Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан

Казанский государственный аграрный университет

Институт агробиотехнологий и землепользования

Кафедра агрохимии и почвоведения

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

по геологии с основами геоморфологии

Выполнил: студент группы Б132-02

Хайбуллин И.Д.

Проверила: Михайлова М.Ю.

Казань-2024

Содержание:  
  
Введение

1. Магматизм и вулканизм. Типы вулканов по характеру извержений.

2. Чтение геологической карты и построение геологического разреза при горизонтальном залегании горных пород.

3. Какие процессы относятся к эоловым.  
  
Список использованной литературы

**Введение**   
Объект, предмет, предметная область, цели геоморфологии и геологии. Взаимосвязи целей и методов исследований геологии и геоморфологии. Соотношение геологии, геоморфологии и физической географии, связь геологии и геоморфологии с другими науками. Методологическое значение изучения геологии и геоморфологии. Основные этапы становления и развития геологии и геоморфологии. Основные достижения отечественных и зарубежных исследователей в геологической и геоморфологической науке. Основные тенденции в современной геологии и геоморфологии.  
Методы исследования. Строение Земли. Плотность, сила тяжести, давление и температура внутри Земли. Геотермический градиент, геотермическая ступень и тепловой поток в различных структурных зонах. Источники тепловой энергии Земли. Агрегатное состояние вещества, слагающего Землю. Земной магнетизм. Строение литосферы и конкретно земной коры. Химический состав Земли и земной коры. Общее понятие о минералах, горных породах и полезных ископаемых. Породообразующие минералы: их генезис, строение и физические свойства. Классификации минералов. Генезис, состав, структурные и текстурные особенности горных пород. Возраст Земли и земной коры. Геологическое летосчисление. Общее понятие об относительной и абсолютной геохронологии. Геохронологическая (стратиграфическая) шкала. Основные типы геологических карт. Геологические разрезы.  
Первичные структурные формы залегания горных пород. Элементы слоя, виды слоистости. Стратиграфические и фациальные границы. Согласное и несогласное залегание пластов. Горизонтальное и нарушенное залегание горных пород. Элементы залегания слоев. Моноклинальное залегание. Пликативные дислокации. Складки и их элементы.

**Магматизм и вулканизм. Типы вулканов по характеру извержений.**

Магма — это расплавленные горные породы. Магмы состоят главным образом из всяких минералов, преимущественно силикатов и оксидов различных металлов. Все магмы в разной степени насыщенны газами и водяными парами, в зависимости от происхождения, состава, свойств и глубины. Кроме газов и водяных паров (летучих веществ) магмы содержат почти всю таблицу Менделеева, в том числе и свободные металлы, серу, фосфор и прочую вулканическую химию. Все магмы делятся на 2 общих типа: основные (базальтовые) и кислые (гранитные). Магмы основного состава (базальтовые) содержат от 45 до 52% кремнезёма. Базальтовые магмы очень жидкие и горячие (температура свыше 1000°C). Магмы кислого состава (гранитные) содержат от 63 до 78% кремнезёма. Гранитные магмы (риолитовые) вязкие и не такие горячие (температура обычно до 1000°C). Кислые магмы в большей степени, чем базальтовые, насыщены газами и водяными парами (летучими веществами). Всё это делает их чрезвычайно взрывоопасными. Магмы среднего состава (андезитовые) имеют промежуточный процент содержания кремнезёма и обладают переходными свойствами. Так же существуют ультраосновные магмы с содержанием кремнезёма ниже 45%, ультракислые магмы с содержанием кремнезёма выше 78% и низкокремнезёмистые магмы с содержанием кремнезёма ниже 30%. А ещё есть уникальная, самая холодная и одновременно самая жидкая в мире карбонатитовая магма, наполовину состоящая из карбонатов натрия и калия, и почти не содержащая силикатов, которую извергает не менее уникальный вулкан Ол-Доиньо-Ленгаи в Танзании, Африка. Она жидкая как вода, а её температура не превышает 600°C! Короче: чем больше в магме кварца, то есть кремнезёма, тем она гуще и взрывоопаснее, и наоборот, чем меньше кварца в магме и больше всяких оксидов металлов, тем она жиже и горячее. Базальтовые магмы, которые более жидкие и горячие, поступают с большей глубины – из мантии Земли или её верхней границы, а густые, взрывоопасные, перенасыщенные газами гранитные магмы зарождаются прямо в земной коре или на её нижней границе. И с чем большей глубины пришла магма – тем она горячее, жиже, основнее, например коматиитовая магма, которая горячее и жиже базальтовой и ещё более жидкая и горячая меймечитовая магма… При подъёме наверх магма теряет газы и водяные пары, и почти полностью теряет их при выходе на поверхность, становясь лавой. В то же время, вязкая, перенасыщенная газами и водяными парами, гранитная или андезитовая магма, не успевает потерять их и буквально взрывается при выходе на поверхность, разрываясь и распыляясь – и всё взлетает на воздух. При подъёме магмы наверх, из неё выделяются пузырьки газа, толкающие её всё выше и выше, и чем выше магма поднялась – тем больше пузырьков и тем сильнее они выталкивают её вверх, пока она не вырвется наружу оглушительным взрывом или огненным фонтаном, в зависимости от состава, свойств. Излившаяся на поверхность и потерявшая почти все газы и водяные пары магма называется лавой. Лава — это магма вышедшая наружу. А теперь подробнее об извержениях вулканов!  
Извержение вулкана — это процесс выброса вулканом лавы, пепла и раскалённых обломков. Извержения вулканов могут длиться от нескольких часов до многих лет. Извержения вулканов относятся к геологическим стихийным бедствиям, которые могут приводить к разрушениям и человеческим жертвам. Извержения вулканов, особенно взрывные, часто сопровождаются вулканическими молниями. Вулканические молнии возникают из статического электричества в тучах пепла, а могут и вовсе вырываться прямо из жерла вулкана вместе со столбами пепла. Из-за извержений вулканов могут идти кислотные дожди, а из-за сильных, особенно взрывных – происходить временные охлаждения климата. После взрывных извержений неизбежны лахары — сметающие всё на своём пути потоки грязи, когда начинается дождь. Очень опасное явление! Вулканический пепел очень опасен для дыхательных путей и особенно лёгких, и раздражает глаза. По сути, вулканический пепел – это мельчайшие острые зазубренные частицы вулканического стекла и других минералов, поэтому неудивительно, что он так вреден. Вулканические газы тоже могут доставлять серьёзный дискомфорт, особенно при высоких концентрациях. Высокие концентрации вулканических газов опасны для жизни! Например, углекислый газ тяжелее воздуха и заполняет все углубления, полностью вытесняя кислород, а сернистый газ раздражает глаза и дыхательные пути, а при высоких концентрациях вызывает удушье. Но всё это меркнет на фоне пирокластических потоков! Особенно опасны пирокластические потоки или палящие тучи – несущиеся на огромной скорости со склонов вулкана лавины из распылённой лавы, раскалённого пепла, мельчайшей пемзы и газов. Такая высокая подвижность пирокластических потоков достигается за счёт выделения газов из раскалённых частиц. Именно из-за пирокластических потоков погибает больше всего людей. Температура этих раскалённых лавин может достигать 800°C и даже 1000°C. Крайне опасное явление! Но какие-то десятки или сотни метров влево или вправо могут спасти вам жизнь!  
Все вулканические извержения делятся на 3 общих категории: эксплозивные, экструзивные и эффузивные. Эксплозия – взрывное извержение. Экструзия – выдавливание вязкой магмы. Эффузия – излияние лавы. При эксплозивном типе всё взлетает на воздух. Очень яркими примерами эксплозивного типа являются извержение вулкана Пинатубо в 1991 году на острове Лусон, Филиппины, извержение вулкана Везувий в 79 году нашей эры, извержение вулкана Безымянный в 1956 году на полуострове Камчатка, Россия, извержение вулкана Сент-Хеленс в 1980 году, США, извержение вулкана Кракатау в 1883 году, Индонезия, и извержение вулкана Тамбора в 1815 году, Индонезия. При экструзивном типе выжимается очень вязкая магма, образуя всякие нагромождения, купола, обелиски, дающие начало раскалённым лавинам при обвалах и взрывах. Экструзивный тип извержений характерен для вулкана Шивелуч на полуострове Камчатка, Россия, вулкана Синабунг на острове Суматра, Индонезия и вулкана Мерапи на острове Ява, Индонезия. При эффузивном типе текут реки лавы. Эффузивный тип извержений характерен для вулканов Мауна-Лоа и Килауэа на Гавайских островах, вулканов Исландии, вулканов Галапагосских островов, вулканов Эрта Але, Ньямлагира и Ньирагонго в Африке, вулкана Питон-де-ла-Фурнез на Французском острове Реюньон в Индийском океане, и вулкана Толбачик на полуострове Камчатка, Россия. В свою очередь, 3 основных типа, разделяются на более мелкие типы извержений. Типы вулканических извержений, как правило, называются в честь известных вулканов, на которых наблюдается характерное извержение. Извержения некоторых вулканов могут иметь только один тип в течение всего цикла активности, в то время как другие могут демонстрировать целую последовательность типов. Существуют различные классификации вулканических извержений, среди которых выделяются общие для всех типы.   
Извержения гавайского типа могут возникать вдоль трещин и разломов, как при извержении вулкана Мауна-Лоа на Гавайских островах в 1950 году, а так же проявляться через центральное жерло, как при извержении в старом кратере Килауэа Ики вулкана Килауэа (Гавайи) в 1959 году. Гавайский тип отличается излияниями текучей, очень жидкой базальтовой лавы, формирующей огромные плоские щитовые вулканы. Пирокластика, то есть вулканический пепел со всяким вулканическим мусором, практически отсутствует. При гавайском типе, очень жидкая, текучая базальтовая лава, изливается истоками и фонтанами через трещины и разломы в рифтовой зоне вулкана, и растекается на десятки километров, образуя обширные и протяжённые лавовые покровы небольшой мощности (толщины по сравнению с другими типами извержений).  
Так же извержения могут происходить через центральное жерло, когда лава хлещет огромными высокими фонтанами и может образовывать глубокие озёра жидкой раскалённой лавы в старых кратерах.   
При слабых извержениях, лава изливается совсем спокойно и растекается вяло, что позволяет делать сэлфи, кидать в неё всякие дешёвые и дорогие вещи и предметы, и смотреть как они тонут в ней, и тыкать её всякими палками. В центральном кратере часто присутствует постоянное лавовое озеро, как на Гавайском вулкане Килауэа и Африканских Эрта-Але и Ньирагонго. Хотя Ньирагонго странный вулкан, но это уже другая история. При извержениях непосредственно через центральный кратер, лава переполняет всю кальдеру, переливаясь во все стороны через край, и растекается по всему вулкану, наращивая его пологие склоны.  
На ранних стадиях извержения излияние лавы идёт по всей длине трещин, со временем стягиваясь в отдельные жерла, а из брызг и фрагментов лавы растут валы и конусы разбрызгивания.

**Чтение геологической карты и построение геологического разреза при горизонтальном залегании горных пород.**  
Для обозначения возраста, состава, происхождения и условий залегания пород, границ между геологическими образованиями, разрывных нарушений, их морфологических разновидностей и прочих структурных элементов, а также для изображения полезных ископаемых, главнейших палеонтологических находок и разведочных выработок на геологических картах и разрезах пользуются условными знаками и индексами [1,3,4].

Условные обозначения (знаки) отличаются друг от друга цветом, штриховкой и крапом (специальными графическими знаками) и помещаются на листе справа от геологической карты.

Возраст стратифицированных осадочных, вулканогенных, вулканогенно- осадочных и метаморфических образований выделяется на карте посредством различных красок и индексов. Окраска используется для указания их возраста, а индексы для состава и возраста одновременно.

Индексы представляют собой сочетание букв преимущественно латинского (реже русского) алфавита, арабских и римских цифр, используемых для обозначения возраста, и строчных букв греческого алфавита – для указания петрографического состава пород. Возраст всех пород независимо от происхождения обозначается индексами, которые применяются для обозначения основных стратифицированных подразделений.

Цветовые обозначения стратифицированных образований должны соответствовать цветам раскраски, принятых для групп и систем – подразделений единой стратиграфической шкалы (таблица 1.1). Выделяются следующие (снизу вверх) основные подразделения – группы (эратемы): AR – архей, PR – протерозой, PZ – палеозой, МZ – мезозой, КZ – кайнозой. Индекс подгруппы образуется путем прибавления к индексу группы (эратемы) арабских цифр (РZ1 – нижний палеозой,

РZ2–верхний палеозой; индекс отдела состоит из буквенного индекса и системы арабских цифр (Р2 – верхний отдел пермской системы, С2 – средний отдел каменноугольной системы и т.д.).

Отделы и ярусы обозначаются оттенками цветов соответствующих групп и систем, при этом существует традиционное правило: чем моложе возраст образований, тем светлее их оттенок на геологических картах и разрезах. Это правило распространяется на интрузивные и нестратифицированные вулкаогенные и метаморфические образования одинакового состава, но различного возраста.

Основные подразделения четвертичной системы в отличии от отделов других систем обозначаются римскими цифрами (от древних к молодым): QI -

нижнечетвертичные , QII - среднечетвертичные, QIII – верхнечетвертичные и Q1v – современные отложения.

Внемасштабными или линейными знаками на карте обозначаются маркирующие горизонты (пласты, слои), дайки, силы, жилы, геологические границы, разрывные нарушения и их морфологические разновидности, условия залегания слоев, ориентировка шарниров складок, главнейшие палеонтологические находки, пункты определения абсолютного возраста пород, минералов, геологоразведочные выработки - скважины, шурфы, канавы, расчистки (рисунок 1.1).

В расположении условных знаков соблюдается строгий порядок. В первой вертикальной колонке сначала идут условные обозначения, характеризующие стратифицированные образования (осадочные, вулканогенные и метаморфические), располагаемые сверху вниз от более молодых к более древним, затем условные обозначения интрузивных и нестратифицированных вулканогенных образований (также от поздних к ранним).

Во второй колонке, которая располагается правее первой, находятся условные обозначения, объясняющие специальные знаки (крап), используемые при составлении геологической карты. К низу от них в этой же колонке даются обозначения геологических границ, разрывных нарушений и их морфологических разновидностей. Далее следуют условные обозначения элементов залегания слоев, мест находок ископаем ой фауны и флоры, горных выработок и буровых скважин, геофизических кривых (сопровождающих геологические разрезы и пунктов определения абсолютного возраста горных пород).

Условные обозначения помещаются справа о карты и заключаются в прямоугольники размером 8 х 15 мм. Прямоугольник окрашивается соответствующим цветом и внутри его проставляется индекс. Справа дается словесное объяснение условного знака.

Топографические карты подразделяются на государственные и местные. Государственные топографические карты составляются в масштабах 1:1000000, 1:500000, 1:200000, 1:100000, 1:50000, 1:25000 и 1:10000. Карты местного значения, являющиеся по существу топографическими планами, составляются в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 и крупнее.

Вся территория земного шара в первую очередь делится на отдельные листы – карты миллионного масштаба. Эта карта и принята за основу международной системы разграфки и номенклатуры. Карту в масштабе 1:1000000 получают путем деления северного (а также южного) полушария на 60 меридиональных частей (колонн) с расстояниями между ними в 6 градусов (от меридиана1800) и на 23 широтные части через 4 градуса от А до W (рисунок 1.3). Такой лист обозначают номенклатурным знаком, который включает латинскую заглавную букву ряда, номер колонны и (в скобках) название крупного города, расположенного на площади данного листа. Например, N – 37 (Москва).

Основой разграфки карт масштаба 1:500000, 1:200000 и 1:100000 является лист масштаба 1:1000000, который для получения листов указанных масштабов делится соответственно на 4, 36 и 144 части (рисунок 1.4 верхняя часть). Номенклатура листов этих масштабов получается путем прибавления к номенклатуре миллионного листа заглавных букв русского алфавита – А, Б, В и Г для масштаба 1:500000 (например N-36-В), римских цифр от 1 до ХХХV для масштаба 1:200000 (например N-36 –ХХ) и арабских цифр от 1 до 144 для масштаба 1: 100000 (например N-36-3).

Для получения листов карт масштабов 1:50000, 1:25000 и 1:10000 используется номенклатура и размер территории листа масштаба 1:100000 (например базовый лист N-36-3 рисунок 1.4 – верхняя часть).

При делении карт масштабов 1:100000, 1:50000 и 1:25000 получают соответственно планшеты карт масштаба 1:50000, 1:25000 и 1:10000. Номенклатура карт масштаба 1:50000 образуется путем прибавления к трехзначному обозначению карты масштаба 1:100000 заглавных букв русского алфавита – А, Б, В, Г (например N-36-3-А), масштаба 1:25000 – путем прибавления к номенклатуре карты масштаба 1:50000 строчных букв русского алфавита – а, б, в, г (например N-36-3-Г-г), масштаба 1:10000 – из номенклатуры листа 1:25000 и арабских цифр 1, 2, 3 и 4 (например N-36-3-Г-а-1).

В основу разграфки планов 1:5000 (рисунок 2.2 нижняя часть -1) и 1:2000, создаваемых на участках площадью свыше 20 кв. км, как правило, принимается лист карты масштаба 1:100000, который делится на 256 частей для съемок масштаба 1:5000, а каждый лист масштаба 1:5000 делится на 9 частей для съемки масштаба 1:2000.

Номенклатура листа масштаба 1:5000 складывается из номенклатуры листа масштаба 1:100000 и взятого в скобки номера листа масштаба 1:5000 (например N- 36-3-(188), а номенклатура листа масштаба 1:2000 – из номенклатуры листа масштаба 1:5000 и одной из первых девяти строчных букв русского алфавита (а, б, в, г, д, е, ж, з, и). Например N-36-3-(188-ж) и т.д.

Геологической картой называется графическое изображение на топографической основе геологического строения какой-либо территории. С помощью геологических символов геологическая карта показывает распространение на дневной поверхности выходов горных пород, которые различаются по возрасту, происхождению, составу и условиям залегания. Карта служит научной основой для прогнозирования и проведения более детальных геолого-съемочных и поисковых работ с целью выявления месторождений полезных ископаемых.

Среди геологических карт выделяются обязательные и специальные карты. К обязательным относятся карта фактического материала, геологическая карта, карта полезных ископаемых, карта закономерностей размещения полезных ископаемых и прогноза, а к специальным – тектоническая, геоморфологическая, гидрогеологическая, литохимическая и др.

Основной картой в серии обязательных карт является геологическая, которая наиболее полно, по сравнению с другими, воспроизводит геологию того или иного участка земной коры и служит общим типом геологических карт. В основу ее построения положен стратиграфический принцип, то есть на карте показаны, в первую очередь, возраст, стратиграфические соотношения (последовательность залегания), площадь распространения различных по происхождению, возрасту и составу горных пород, а также характер и тип контактов между ними. При этом карта должна быть «структурной» и отражать условия залегания и взаимоотношения развитых в пределах данного района комплексов горных пород не только по площади, но и на глубину.

Несмотря на то, что геологическая карта изображает лишь те отложения, которые выходят на поверхность, показывая границы их распространения в плане, чтение карты дает возможность представить объемное строение всей толщи отложений, позволяет делать прогноз распределения и условий залегания полезных ископаемых и выбирать правильное направление их поисков.

На карте изображена простая симметричная синклинальная складка с падениями крыльев 25-30 градусов. Наиболее древние породы силура представлены массивно-слоистыми кремнистыми сланцами. Выше согласно залегают плитчатые темно-серые известняки девона. Их также согласно перекрывают розовато-серые рассланцованные средне- и мелкозернистые песчаники нижне-каменноугольного возраста. Венчают разрез палеозойских отложений серые массивные глины перми [4]. На карте вкрест простирания пластов или по другому выбранному направлению проводится линия геологического разреза, на концах которой проставляются буквы, например А – Б. Линию разрезов на геологической карте всегда проводят от рамки до рамки планшета. При этом вначале строится топографический профиль по [3]. На нем показывается уровень моря (нулевая отметка). Справа (а иногда и слева) строится вертикальная шкала, на которой через один сантиметр делаются отметки в соответствующем масштабе и проставляется цифра в метрах. Через 0,5 см проставляются штрихи без числового выражения. Затем на линию топографического профиля по вертикали сносятся границы соответствующих стратиграфических подразделений. В нашем случае отчетливо видно, что в ядре синклинальной складки залегают наиболее молодые породы перми, а на крыльях сменяя друг друга отложения карбона, девона и силура (рисунок 1.6).

В заключении строится стратиграфическая колонка. В ее левой части показывают возраст стратиграфических подразделений, в центре в соответствующем масштабе литологический состав исследуемых отложений, а справа их мощности.

**Какие процессы относятся к эоловым.**

Эоловым это форма [рельефа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%25A0%25D0%25B5%25D0%25BB%25D1%258C%25D0%25B5%25D1%2584), cформированная [разрушительной](https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%25AD%25D1%2580%25D0%25BE%25D0%25B7%25D0%25B8%25D1%258F) или аккумулирующей деятельностью ветра за счёт [песчаных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%259F%25D0%25B5%25D1%2581%25D0%25BE%25D0%25BA) и [пылевых](https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%259F%25D1%258B%25D0%25BB%25D1%258C) частиц переносимых ветромПеренос частиц [ветром](https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%2592%25D0%25B5%25D1%2582%25D0%25B5%25D1%2580) совершается во взвешенном состоянии или путём перекатывания, в зависимости от скорости ветра и размера частиц. Во взвешенном состоянии переносятся [глинистые](https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%2593%25D0%25BB%25D0%25B8%25D0%25BD%25D0%25B0), [пылевые](https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%259F%25D1%258B%25D0%25BB%25D1%258C) и тонко-песчаные частицы. [Песчаные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%259F%25D0%25B5%25D1%2581%25D0%25BE%25D0%25BA) частицы переносятся в основном перекатыванием по земле, иногда перемещаются на небольшой высоте. При уменьшении скорости ветра и других благоприятных условиях происходит отложение переносимого материала ([аккумуляция](https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%2590%25D0%25BA%25D0%25BA%25D1%2583%25D0%25BC%25D1%2583%25D0%25BB%25D1%258F%25D1%2586%25D0%25B8%25D1%258F_(%25D0%25B3%25D0%25B5%25D0%25BE%25D0%25BB%25D0%25BE%25D0%25B3%25D0%25B8%25D1%258F))) — образуются ветровые ([эоловые](https://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%25AD%25D0%25BE%25D0%25BB%25D0%25BE%25D0%25B2%25D1%258B%25D0%25B5_%25D0%25BE%25D1%2582%25D0%25BB%25D0%25BE%25D0%25B6%25D0%25B5%25D0%25BD%25D0%25B8%25D1%258F)) отложения.

Эоловая транспортировка. Транспортирующая деятельность ветра имеет огромное значение. Ветер поднимает с поверхности Земли рыхлый мелкообломочный материал и переносит его на большие расстояния по всему земному шару, поэтому этот процесс можно назвать планетарным. В основном ветер переносит мельчайшие частицы пелитовой (глинистой), алевритовой (пылеватой) и псаммитовой (песчаной) размерности. Дальность переноса зависит от величины и формы обломков, их удельного веса, а также силы ветра. Крупные обломки пород-глыбы, валуны-во время смерчей сдвигаются с места и проталкиваются или перекатываются по поверхности Земли в пределах нескольких метров. Гальки, обломки, дресва и гравий во время бурь и ураганов могут отрываться от земли, подниматься вверх, затем падать и снова подниматься, т.е. они перемещаются по поверхности скачкообразно, суммарно на большие расстояния. Пески составляют один из важнейших компонентов эолового переноса. Основная масса песчинок переносится вблизи поверхности Земли на высоте 3-4 метра. Во время полёта песчинки часто сталкиваются друг с другом, в связи с чем при очень сильном ветре слышны гудение и звон движущейся массы. Песчинки шлифуются, истираются, а более слабые или с трещинками иногда раскалываются. Наиболее устойчивыми при дальних переносах оказываются кварцевые песчинки, которые и составляют главную массу песчаного потока. Пылеватые и глинистые частицы (вулканический пепел и др.) иногда составляют главную часть твёрдого эолового потока. Они могут насыщать всю тропосферу и даже выходить за её пределы. Дальность переноса этого материала может быть безграничной. Особенно далеко переносятся тонкие частицы, поднявшиеся на большую высоту. ПР: Так, красный пепел, выброшенный из вулкана Кракатау (Индонезия) в 1883г., облетел вокруг земного шара три раза и держался в воздухе около трёх лет. Приведём несколько примеров дальнего перемещения обломочного материала. Пыль, поднятая ветром в пустынях Дашти-Марго, Дашти-Арбу в Афганистане, переносится в район Каракумов. Пыль из районов Западного Китая оседает в Северном Афганистане и в республиках Средней Азии. Чернозём, подхваченный ветром в Восточной Украине 1мая 1892 года, 2 мая частично выпал в районе Каунаса, 3 мая осаждался с чёрным дождём в Германии, 4 мая в Балтийском море, а затем в Скандинавии. ПР: Количество переносимых ветром песка и пыли бывает иногда очень велико. В 1863 году на Канарских островах в Атлантике выпала пыль из Сахары, масса её определялась в 10 млн. тонн. Общее количество эолового материала, переносимого с суши в море, по подсчётам А.П.Лисицына, превышает 1,6 млрд. тонн в год. 6.1.3. Эоловая аккумуляция. Состав переносимых ветром частиц очень разнообразен. В песчаных и пыльных бурях преобладают зёрна кварца, полевого шпата, реже гипса, соли, глинистые пылеватые и известковые частицы, частицы почвы и др. Большая часть их является продуктом разрушения горных пород, обнажённых на поверхности Земли. Часть пыли имеет вулканическое происхождение (вулканический пепел и песок), часть космическое (метеоритная пыль). Большая часть пыли, переносимой ветром, выпадает на поверхности морей и океанов и примешивается к образующимся там морским осадкам; меньшая часть выпадает на суше и образует эоловые отложения. Среди эоловых отложений выделяют глинистые, пылеватые и песчаные. Песчаные эоловые отложения чаще всего образуются в непосредственной близости от областей дефляции и корразии, т.е. у подножья обнажённых гор, а также в нижних частях речных долин, в дельтах и на морских побережьях. Здесь ветер развевает и переносит аллювий и отложения морских пляжей, образуя специфические бугристые формы рельефа. Глинистые и пылеватые эоловые отложения могут осаждаться на значительном удалении от области развевания. Значительно реже встречаются карбонатные, а также солевые и гипсовые эоловые отложения. Современные эоловые отложения преимущественно рыхлые породы, так как цементация и уплотнение их происходят более медленно, чем у водных осадков. Цвет эоловых отложений различен. Преобладают жёлтая, белая и серая окраски, но встречаются отложения и других цветов. ПР: Так, в 1755 году в Южной Европе выпал слой пыль толщиной 2 см красного цвета. При переносе продуктов дефляции чернозёмных почв выпадает чёрная пыль. Эоловые отложения часто обнаруживают не параллельное, а косое или волнистое напластование. Такие отложения называют косослоистыми. По направлению косых слоёв можно определить направление ветра, их образовавшего, так как косые слойки всегда наклонены в направлении движения ветровых струй. Скорость накопления эоловые отложения очень различна. ПР: Однажды на палубе полузатонувшего судна обнаружили слой пыли мощностью 1,76 м. Он образовался за 63 года, т.е. в среднем отлагалось около 3 см в год. Бывали случаи, когда слой мощностью в несколько сантиметров накапливался за 1 день. Массы обломочного материала, переносимого ветром, ещё в процессе перелёта сортируются. Более крупные песчаные частицы выпадают раньше, чем более тонкие глинистые, и поэтому происходит раздельное накопление песчаных, лёссовых, глинистых и других эоловых осадков. Среди эоловые отложений на суше наибольшую площадь занимают песчаные. Рядом с ними часто могут накапливаться пылеватые частицы, при уплотнении которых образуется лёсс. Лёсс представляет собой мягкую, пористую породу желтовато-бурого, желтовато-серого цвета, состоящую более чем на 90% из пылеватых зёрен кварца и других силикатов, глинозёма; около 6% составляет углекислый кальций, который часто образует в лёссе стяжения, конкреции неправильной формы. Размер слагающих лёсс зёрен соответствует пылеватой и глинистой фракциям и в меньшей мере-песчаной. В лёссе многочисленны поры, имеющие форму полых трубочек, образовавшихся за счёт бывших здесь корешков растений. Наибольшее количество лёссов образовалось в четвертичном периоде на территории, протягивающейся от Украины до Южного Китая. Происхождение этих пород В.А.Обручев объяснил следующим образом: в четвертичном периоде на севере Евразии был сплошной покров льда. Перед ледниками располагалась каменистая пустыня, сложенная обломками горных пород самых различных размеров, принесённых сюда ледниками. Со стороны ледника на юг дули постоянные холодные ветры. Ветер, пролетая над мореной, захватил из неё мелкие пылевато-глинистые частицы и переносил их на юг. Нагреваясь, ветер ослабевал, частицы выпадали на землю и формировали в вышеуказанной полосе толщи лёсса. Типичный лёсс не имеет слоистости, он мало сыпуч, в связи с чем при размыве текучими водами образует овраги с очень крутыми отвесными стенками. Мощность древних лёссовых толщ в Китае достигает 100 метров. Лёсс и лёссовидные породы широко распространены в республиках Средней Азии и Закавказья, на Украине и в Афганистане. Эоловые отложения могут быть встречены практически в любой части суши, в любой ландшафтной зоне. Но крупные и мощные скопления эолового материала образуются в зонах аридного климата, благоприятных для развития всех видов эолового процесса. 6.2. Выветривание. В процессе выветривания возникают две группы продуктов выветривания: подвижные, которые уносятся на то или иное расстояние, и остаточные, которые остаются на месте своего образования. Остаточные, несмещенные продукты выветривания представляют собой один из важнейших генетических типов континентальных образований и называются элювий. Совокупность продуктов выветривания различных по составу элювиальных образований верхней части литосферы называется корой выветривания. Формирование коры выветривания, состав слагающих её образований и мощность изменяются в зависимости от климатических условий – сочетания температуры и влажности, поступления органического вещества, а также от рельефа. Наиболее благоприятным для формирования мощных кор выветривания является относительно выровненный рельеф и сочетание высокой температуры, большой влажности и обилие органических веществ. Элювий может состоять из крупных обломков и из мелких, образующихся при дальнейшем разрушении, в котором главную роль играют химические агенты. Под действием воды содержащей кислород и углекислый газ, все породы, в конце концов, превращаются в песок, или в супесь, или в суглинок, или в глину в зависимости от своего состава кварцит превратится в чистый песок, белый или желтоватый, песчаник даст глинистый песок, гранит – сначала дресву из отдельных зёрен, а затем суглинок, глинистый сланец – глину. Известняк, обычно нечистый, теряет известь, которую растворяет и уносит вода, оставляя примеси в виде глины, чистой или песчаной. Эти конечные продукты выветривания в элювии смешаны с большим или меньшим количеством щебня и обломков, находящихся в разных стадиях своего изменения. С элювием связаны месторождения бокситов, из которых получают алюминий, каолинов, бурого железняка и других полезных ископаемых. При разрушении коренных горных пород высвобождаются содержащиеся в них стойкие минералы. Они могут образовывать ценные минеральные скопления – россыпи. Например, элювиальные россыпи алмазов над кимберлитовыми трубками, россыпи золота над золотоносными жилами. Продукт выветривания находящийся на склонах гор и долин, называют делювием, который отличается от элювия тем, что его составные части не находятся на месте первоначального образования, а сползли или скатились под действием силы тяжести вниз. Все склоны покрыты более или менее толстым слоем делювия. Делювий, смачиваемый водой, может смещаться, ползти вниз по склону, обычно очень медленно, незаметно для глаз, иногда – быстро. Сильно пропитанный водой, он превращается в густую грязь, которая ползёт вниз, срывает и комкает дерновый покров, вырывает кусты и даже валит при своём движении росшие на делювии деревья. Такие грязевые потоки, иногда значительной длины и ширины, наблюдались во многих странах. На дне долины они останавливаются, образуя поля густой грязи с комьями дёрна, поваленными деревьями и кустами. У подножия разрушающихся утёсов, отвалившиеся от них обломки накапливаются, образуя на склонах обширные осыпи, часто легко подвижные и трудно проходимые, состоящие из крупных глыб или из щебня, ползущего под ногами вниз. На плоской поверхности горных вершин выходы твёрдых пород распадаются при выветривании на отдельные части, превращаясь в сплошную россыпь глыб, торчащих в разные стороны. Эти россыпи особенно часты в Сибири и Арктике, где они образуются при совместной работе сильных морозов и влаги туманов, дождей и тающего снега. Но и в тёплом климате вершины гор, поднимающиеся над линией постоянного снега, где климат почти арктический, разрушаются быстро и дают обильные осыпи и россыпи. Выветривание-совокупность многих факторов: колебаний температуры; химического воздействия различных газов (02) и кислот (углекислота) растворённых в воде; воздействия органических веществ, образующихся в результате жизнедеятельности растений и животных и при разложении их остатков; расклинивающего действия корней кустарников и деревьев. Иногда эти факторы действуют вместе, иногда по отдельности, но решающее значение имеют резкая смена температуры и водный режим. В зависимости от преобладания тех или иных факторов выделяют физическое, химическое и биогенное выветривание.

**Список использованной литературы**  
   
1. Белоусов В.В. Очерки истории геологии. У истоков науки о Земле (геология до конца XVIII в.). - M., - 1993.о

﻿﻿2. Вернадский в.И. Избранные труды по истории науки. - М.: Наука, - 1981.

﻿﻿3. Поваренных А.С., Оноприенко в.И. Минералогия: прошлое, настоящее, будущее. - Киев: Наукова Думка, - 1985.

﻿﻿4. Современные идеи теоретической геологии. - Л.: Недра, - 1984.

﻿﻿5. Хаин В.Е. Основные проблемы современной геологии (геология на пороге XXI века). - М.: Научный мир, 2003..

﻿﻿6. Хаин В.Е., Рябухин А.г. История и методология геологических наук. -

М.: МГУ, - 1996.

﻿﻿7. Хэллем А. Великие геологические споры. М.: Мир, 1985.

Казань, 2022