



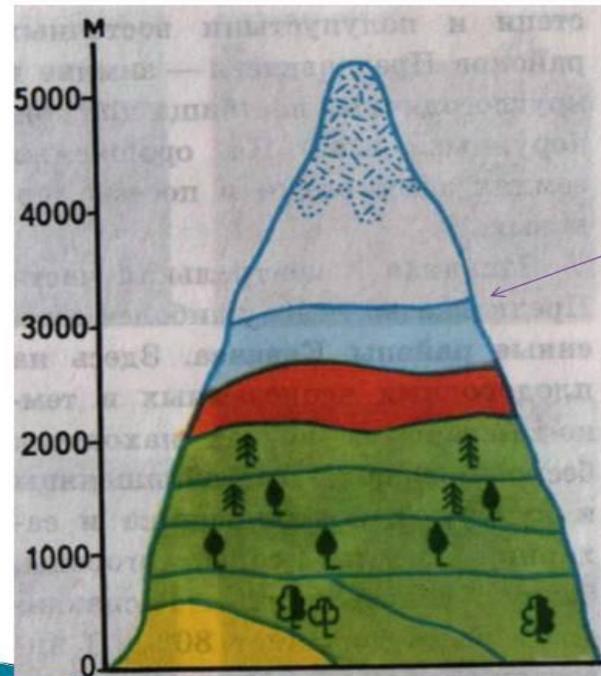
# Гляциальные процессы.

Обязательным условием для развития таких процессов является **оледенение**, то есть длительное существование масс льда в пределах данного участка земной поверхности. Оледенение возможно лишь в том случае, если данный участок находится в пределах хионосферы.



**Хионосфера** (от греч. chion – снег и sphaira – шар) – условное понятие, под которым подразумевается слой тропосферы с положительным балансом твердых атмосферных осадков независимо от того, достигает нижняя граница хионосферы поверхности Земли или нет.

С нижней границей хionoсферы часто отождествляют *снеговую границу*, или *снеговую линию*, в горах, то есть высотный уровень, выше которого снег и другие твердые осадки могут сохраняться на горизонтальных незатененных поверхностях хотя бы в виде отдельных небольших пятен в течение всего года, то есть накопление твердых осадков преобладает над их таянием и испарением.



Снеговая линия



Различают климатическую снеговую границу (или истинную) и сезонную (или временную), а также местную снеговую границу, реальное положение которой зависит от экспозиции склонов, их крутизны, наветренные они или подветренные, от характера рельефа данного конкретного участка склона и других факторов.

Высотное положение снеговой границы находится в прямой зависимости от климата. Так, в Андах, в районе Магелланова пролива она располагается на высоте 900 м, а на широте южного тропика – выше 6700 м



Наиболее высокое положение снеговой границы наблюдается в тропическом поясе. В экваториальном поясе она располагается несколько ниже из-за большого количества осадков и менее высоких среднегодовых температур (на горе Килиманджаро высота снеговой границы 5500 м)



От экватора по направлению к северу и югу высота снеговой границы снижается: на Шпицбергене она наблюдается на высоте 600 м.



на северных островах Земли Франца-Иосифа – на высоте 50 м, а вблизи полюсов опускается до уровня моря.

Верхняя граница хионосферы является функцией влажности воздуха и реально существует лишь в центральных частях Антарктиды и Гренландии.



Различают два типа природного льда – **ВОДНЫЙ** и **СНЕЖНЫЙ**.

- Водный лед образуется при замерзании вод суши или океана.
- Снежный лед образуется при метаморфизации снега. Снег в результате многократного замерзания и оттаивания, а также давления приобретает крупнозернистую структуру, превращается в фирн, который в процессе дальнейшего преобразования превращается в глетчерный лед, то есть лед ледников суши



ФОРМЫ РЕЛЬЕФА ЛЕДНИКОВЫЕ (ГЛЯЦИАЛЬНЫЕ) — генетически связанные с деятельностью ледником. Каждому типу оледенения свойственны определенные формы рельефа

В горах преобладают скульптурные формы, возникшие в результате совокупного действия денудационных процессов: морозного выветривания, разъедающей деятельности фирновых снежников и ледникового выпахивания (экзарации) — *кары, цирки, ригели, трогы, курчавые скалы.*

КАР [шотландское corrie — кресло] — нитеобразное (креслообразное) углубление, врезанное в верхнюю часть склонов гор. Стенки Кар. крутые, часто отвесные, дно пологое, вогнутое, занятое каровым ледником, фирном, Кар располагается на уровне снеговой границы, где в небольших впадинах лежат снег и фирн. Они способствуют углублению и расширению впадин и образуются ниши, которые затем превращаются в Кар.



СКАЛЫ КУРЧАВЫЕ — округленные и отшлифованные ледником скалы, состоящие из крепких г. п. Относятся к гр. бараньих лбов.; обычно обладают асимметрией склонов — пологие, обращенные в сторону ледника, более сглажены по сравнению со склонами, обращенными в противоположную сторону.



ЦИРК — вогнутая форма рельефа, имеющая различное происхождение: 1) ледниковый Цирк.— котловина в горах в виде амфитеатра, замыкающая верхний конец ледниковой долины (трог) и вмещающая фирн и лед, за счет которых питаются долинные ледники; 2) оползневый Цирк.— котловина в виде амфитеатра, образуемая на крутых склонах, в основании которых залегают пластичные п., обуславливающие развитие оползней.



ТРОГ [нем. Trog — корыто] — корытообразная, преобразованная ледником эрозионная долина в горах, имеющих современные ледники или подвергшихся древнему оледенению.



РИГЕЛЬ [нем. Rigel — преграда] — поперечный скалистый порог (или ступень), пересекающий ледниковую долину — трог.



КАМЫ [нем. Kamt — гребень] — ледниковые аккумулятивные холмистые формы рельефа, беспорядочно разбросанные в виде округлых конусовидных куполов часто с плоскими вершинами, никогда не превышающими определенного уровня. Разделены понижениями, иногда в виде бессточных котловин, занятых озерами, или заболоченных. Склоны холмов обычно крутые — до  $45^\circ$ .





Многолетняя (вечная), мерзлота в общем случае представляет собой толщу горных пород, содержащих лед и длительно не оттаивающих.

Мерзлотные формы рельефа возникают в результате изменения строения поверхности Земли различными криогенными процессами: морозобоинным растрескиванием почвы, протаиванием подземного льда и пучением.

♠ **Наледи** — это ледяные поля различных размеров и очертаний. Возникают они в результате неравномерного промерзания речных, озерных вод и подземных источников воды зимой, в сильные морозы. Увеличение напора воды приводит к прорыву слоев промерзшего фунта, изливаю воды на поверхность, где она и замерзает, образуя наледь. Нередко прорывы воды на поверхность сопровождаются взрывами. Слоистость наледи — результат цикличности изливаний воды на поверхность. Особенно благоприятные условия для формирования наледей создаются в горных районах, где резко континентальный климат с морозными и малоснежными зимами.







**Буфы пучения** — результат промерзания изолированных таликов, возникающих после спуска или зарастания озер. Особенно выразительны крупные конические бугры высотой до 40 м. Их основание имеет в плане овальную форму и размер от нескольких десятков до сотен метров.



На равнинах и в горах с сезонным промерзанием поверхностного грунта и особенно в областях с вечной мерзлотой распространенным типом склоновых процессов является **СОЛИФЛЮКЦИЯ** (от лат. *solum* – почва, земля и *fluctio* – истечение). Она протекает только в так называемом деятельном слое – слое сезонного промерзания и оттаивания.



Солифлюкционное течение фунта происходит на склонах разной крутизны, начиная с углов наклона 2-3°. Скорость солифлюкционного движения измеряется миллиметрами и даже сантиметрами в секунду. Преобладающие скорости изменяются от 3 до 10 м/год. Такую солифлюкцию называют быстрой в отличие от медленной солифлюкции. Мощность солифлюкционных потоков невелика (20-60 см).



В результате образуются натечные солифлюкционные терраски , языки, гофры, фестоны. Ширина языков-террасок может достигать нескольких десятков метров. В высоких широтах солифлюкция – один из основных поставщиков материала в долины рек и временных водотоков



СОЛИФЛЮКЦИОННЫЙ ЯЗЫК

ПОЛОСНАЯ СОЛИФЛЮКЦИЯ



**Ледниками** называют устойчивые во времени накопления льда на земной поверхности. Они могут возникать только выше снеговой границы, хотя в процессе динамики ледник может спускаться и ниже ее. Лед в больших массах приобретает пластичность и способен течь. Величина уклона и мощность льда — важнейшие условия его движения. Поскольку и величина уклона поверхности, и сама возможность накопления льда наиболее благоприятны в горах, образование современных движущихся ледников во всех зонах, кроме полярной, возможно только в условиях высокогорного рельефа.

Питание ледника осуществляется за счет твердых атмосферных осадков, выпадающих на его поверхность, переноса снега ветром, обрушения снега со склонов и конденсации воздушных паров на поверхности ледника.



Различают два основных типа ледников: *горные (или ледники стока) и покровные (ледники растекания)*. Первые занимают преимущественно отрицательные элементы рельефа в горах. Движение льда в них происходит главным образом под действием силы тяжести – вниз по склону. Покровные ледники могут занимать площади в миллионы квадратных километров, погребая под собой даже горный рельеф, и в целом имеют выпуклую форму поверхности. Лед в них растекается от центра (где наблюдается максимальная мощность) к периферии.





Продолжением ледниковых покровов иногда служат плавучие шельфовые ледники, частично опирающиеся на дно моря (распространены главным образом в Антарктиде). Переходными от горного к покровному служат сетчатый и предгорный типы оледенений, а также ледяные «шапки» островов. Сетчатый тип оледенения (архипелаг Шпицберген) характеризуется сетью сквозных ледниковых долин с ледниковыми куполами на водораздельных участках, чередующихся с выступающими из-под льда одиночными скалами и крутосклонными гребнями в виде нунатаков.



Шельфовый ледник



Кальдерный ледник

Морéна — геологическое тело, сложенное ледниковыми отложениями. Представляет собой неоднородную смесь обломочного материала — от гигантских глыб, имеющих до нескольких сотен метров в поперечнике, до глинистого материала, образованного в результате перетирания обломков при движении ледника.



Изучение современных покровных ледников в Гренландии и Антарктиде показывает, что в связи с их большой мощностью (до 4 км – в Антарктиде) подледниковый рельеф не оказывает существенного влияния на движение ледника. Оно происходит за счет растекания льда от центра ледяного щита к периферии в связи с разницей давления. В центре находится область питания и наибольшая мощность льдов. Во время максимума четвертичного оледенения льдами было покрыто почти 30 % суши, в том числе огромные пространства в Северной Америке и Евразии. Центры наиболее мощных оледенений, при этом находились на Скандинавском полуострове и в Канаде; менее мощные – в районе Урала, на северо-востоке Азии, а также в районе острова Новая Земля.