



**геологическа**

**я**

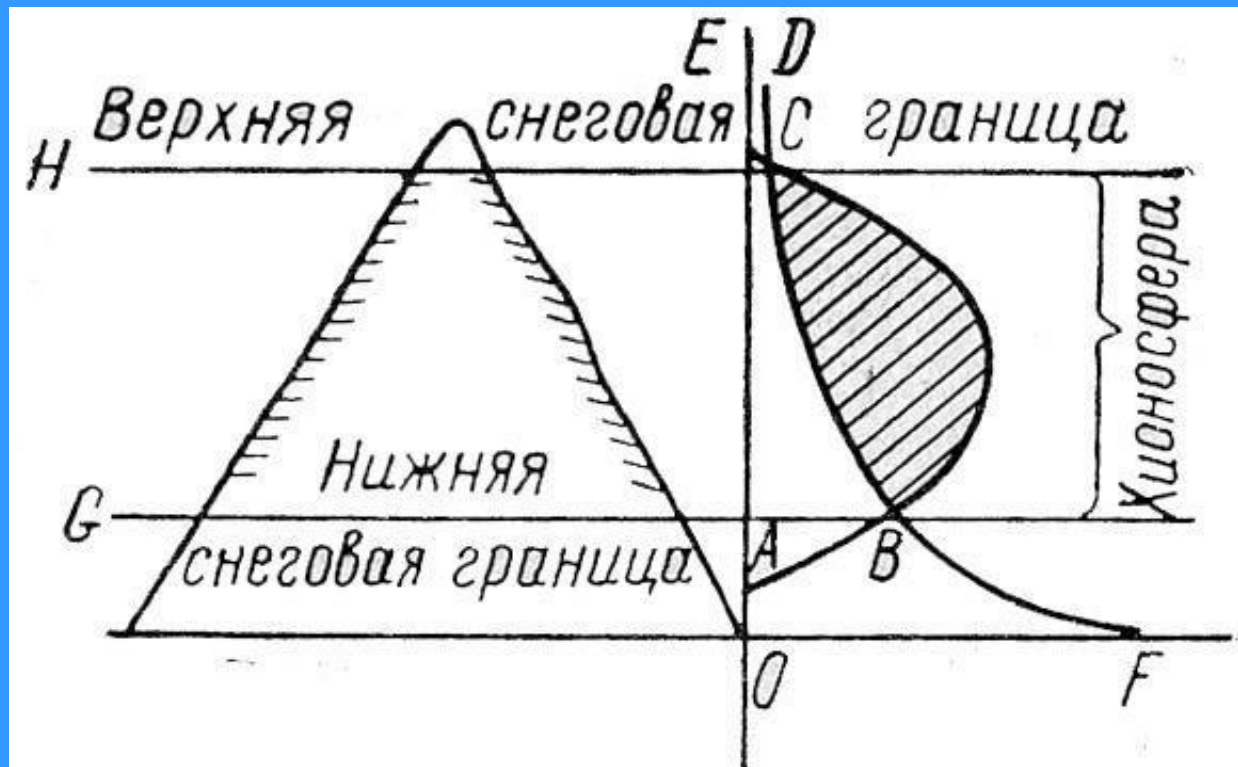
**деятельност**

**ь**

**ХИОНОСФЕРА** – это зона, в которой вода находится в твердом состоянии

В хионосфере происходит накопление снега и превращение его в:

1. Фирн
2. Фирновый лёд
3. Глётчарный лёд (прозрачный). Обладает пластичными свойствами.



Положение хионосферы (по С.В. Калеснику)



**Снеговая линия**



# ТИПЫ ЛЕДНИКОВ И ИХ РЕЖИМ

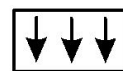
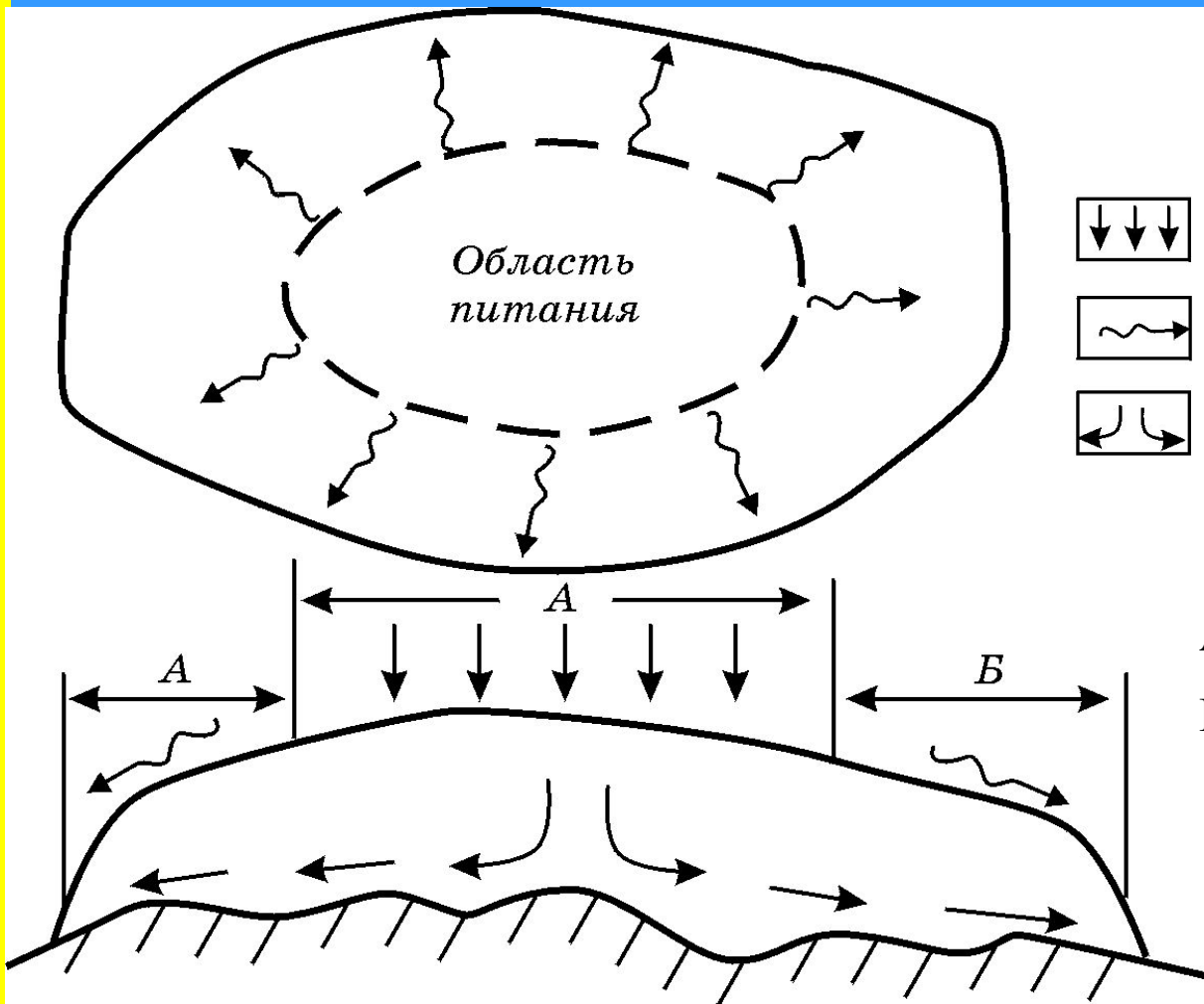
1. **ФИРНОВЫЕ БАССЕЙНЫ** – это области питания. В них происходит накопление снега и превращение его в лёд – ( $Q_1$ )
2. **ОБЛАСТЬ ТРАНЗИТА** (стока) – это участки поверхности, по которой движется ледник
3. **ОБЛАСТЬ АБЛЯЦИИ** – зона исчезновения и таяния ледника ( $Q_2$ )

$Q_1$  – количество льда, которое накапливается в области питания

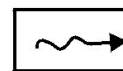
$Q_2$  – количество льда, исчезнувшего в области абляции

1.  $Q_1 \gg Q_2$  – ледник наступает
2.  $Q_1 \ll Q_2$  – ледник отступает
3.  $Q_1 = Q_2$  – конец ледника и стояние на месте

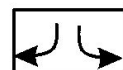
# МАТЕРИКОВЫЙ (ПОКРОВНЫЙ)



— приход снежных осадков



— поверхностное таяние



— движение льда

— — — снеговая линия

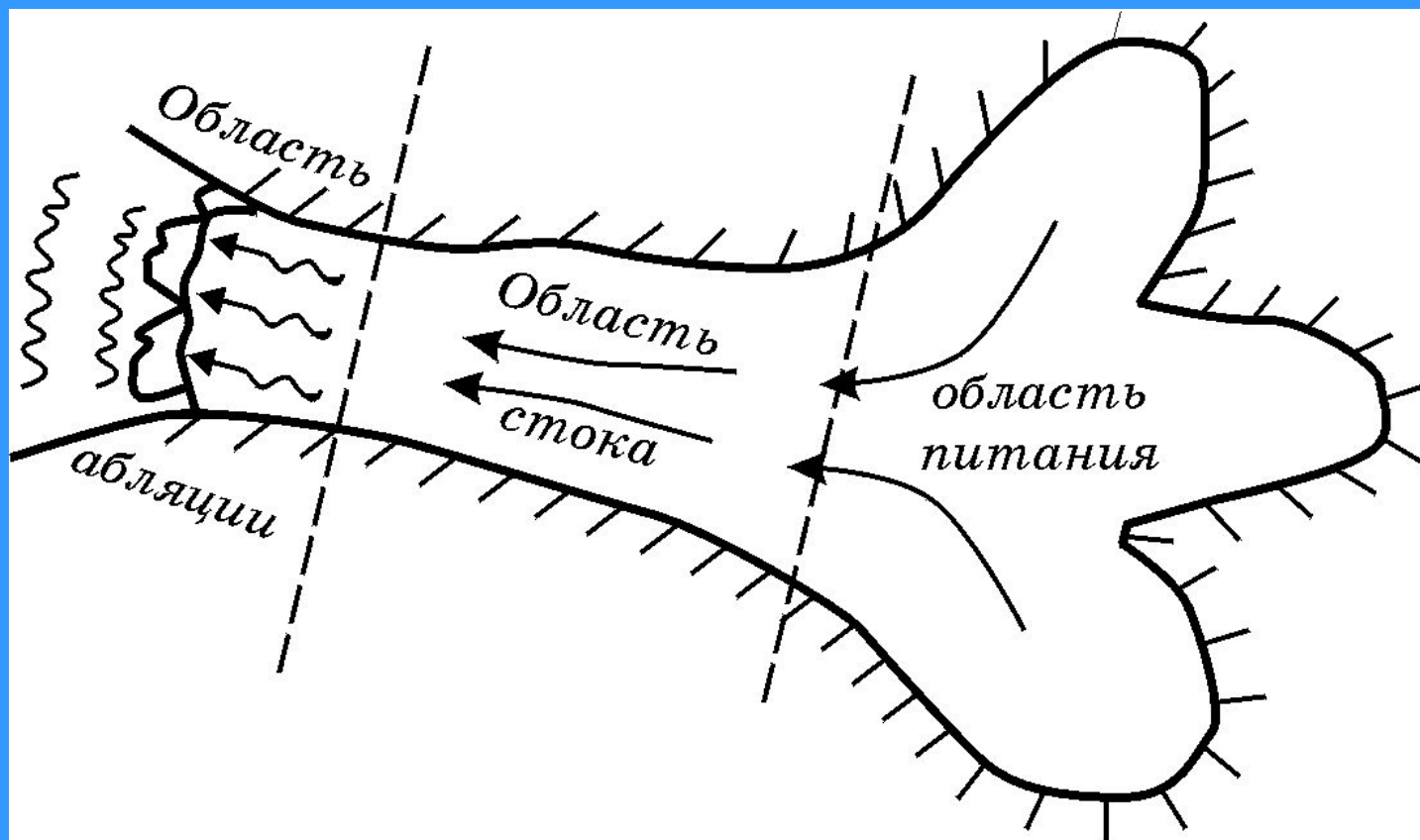
A — область питания

B — область абляции



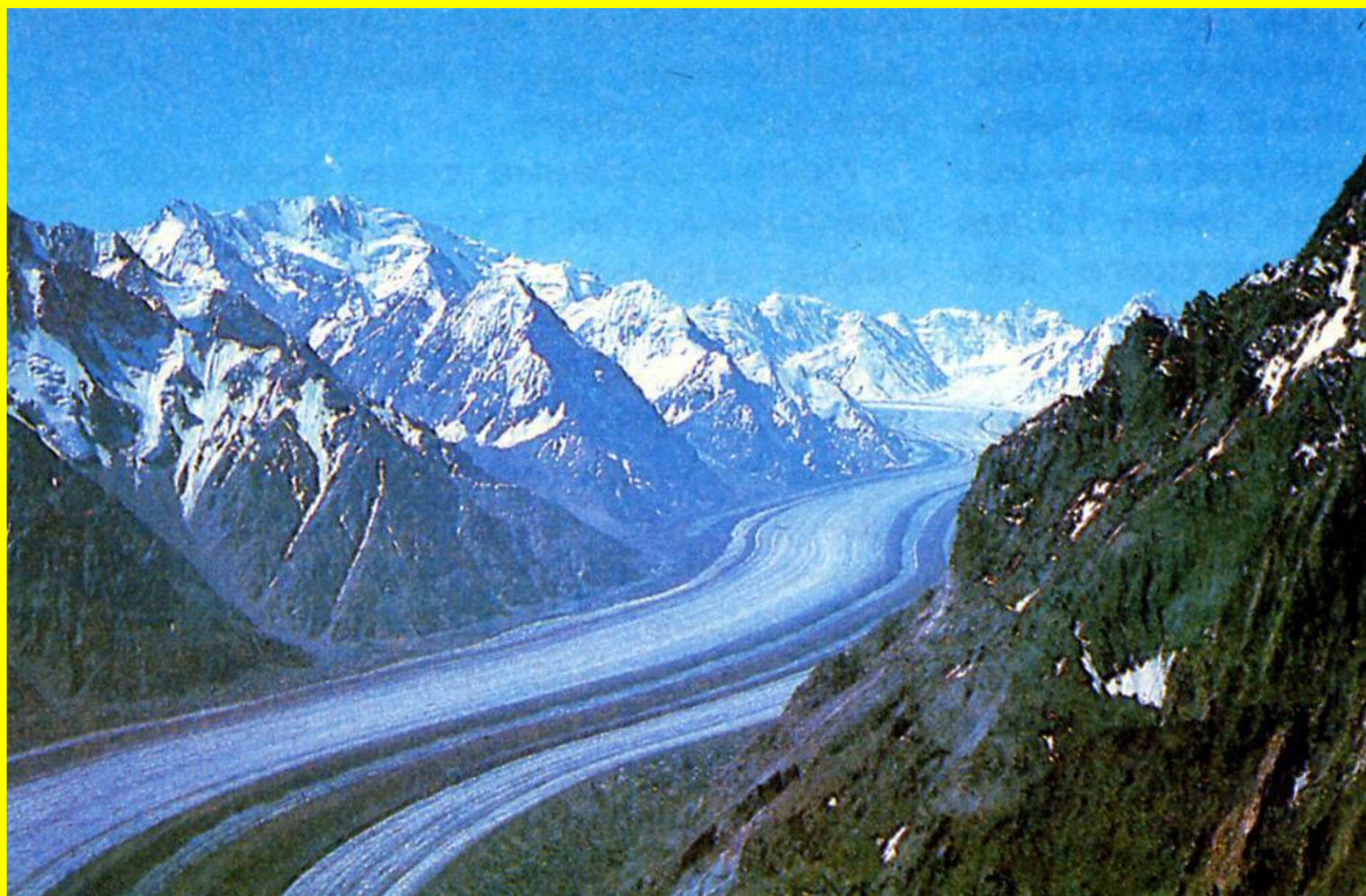
Материковый ледник Гренландии

# ГОРНО-ДОЛИННЫЙ

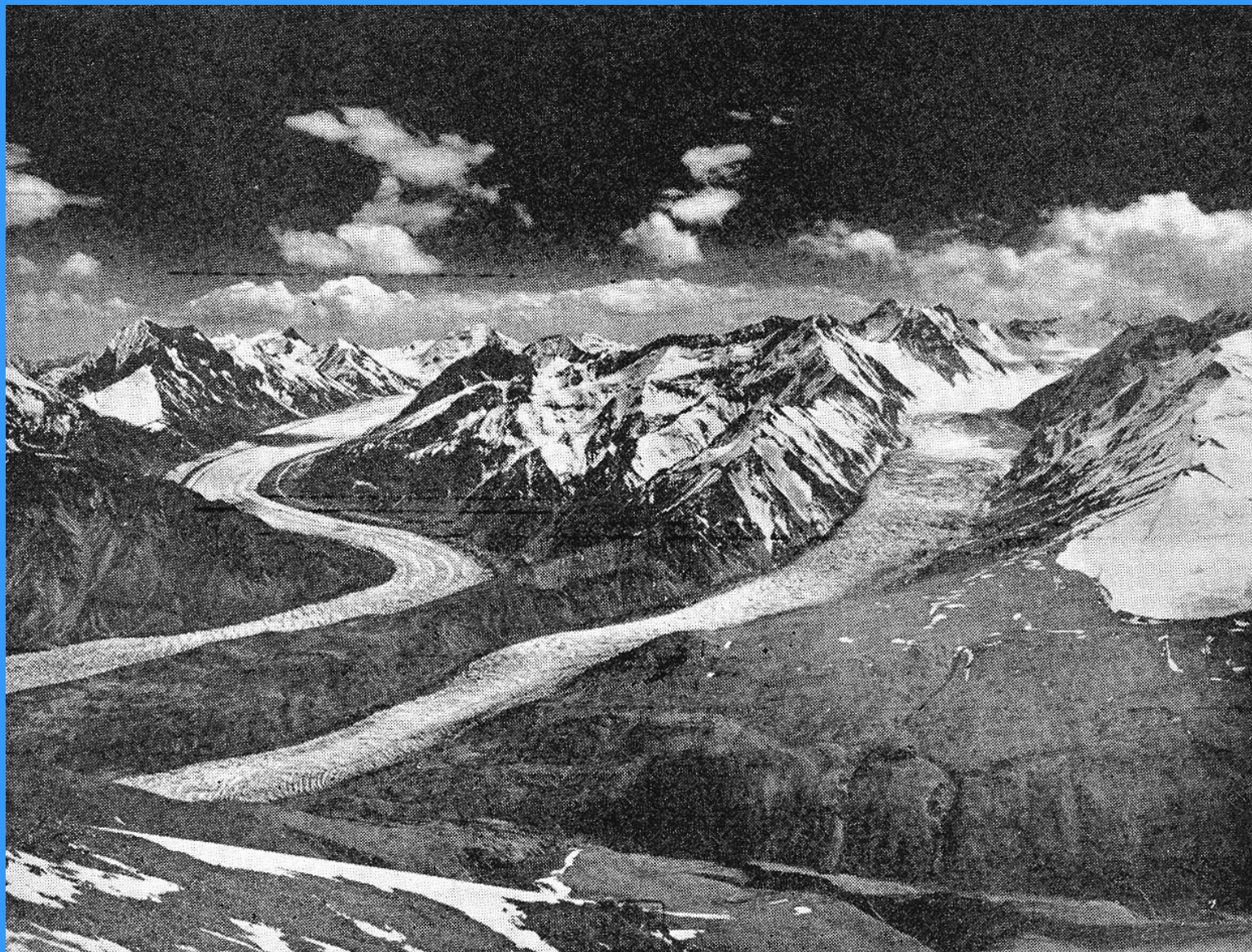


1. Незначительная мощность льда
2. Четкое разделение областей (питания, стока, абляции)
3. Движение ледника зависит от формы рельефа поверхности



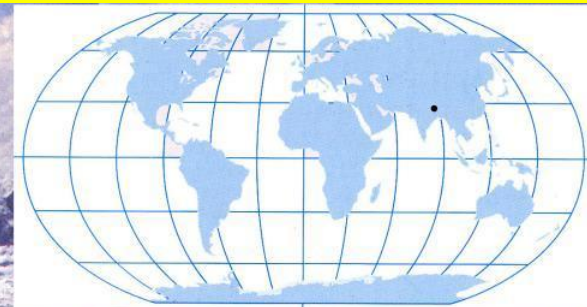


**Памир. Ледник Федченко**



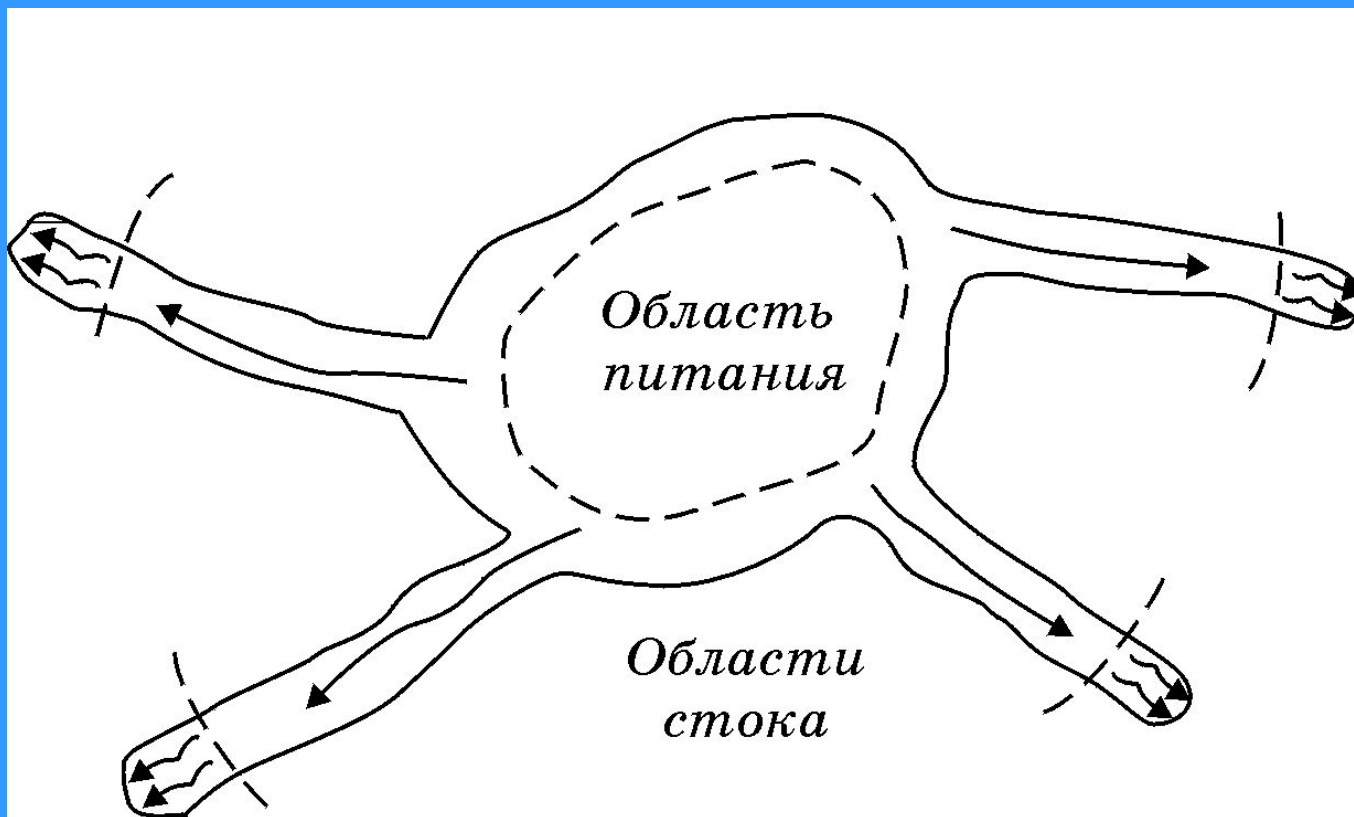
## **Горно-долинные ледники.**

Хорошо видны область питания и область транзита



**Бесконечные снега, ледники и горные вершины Гималаев в  
Северной Индии**

# ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ

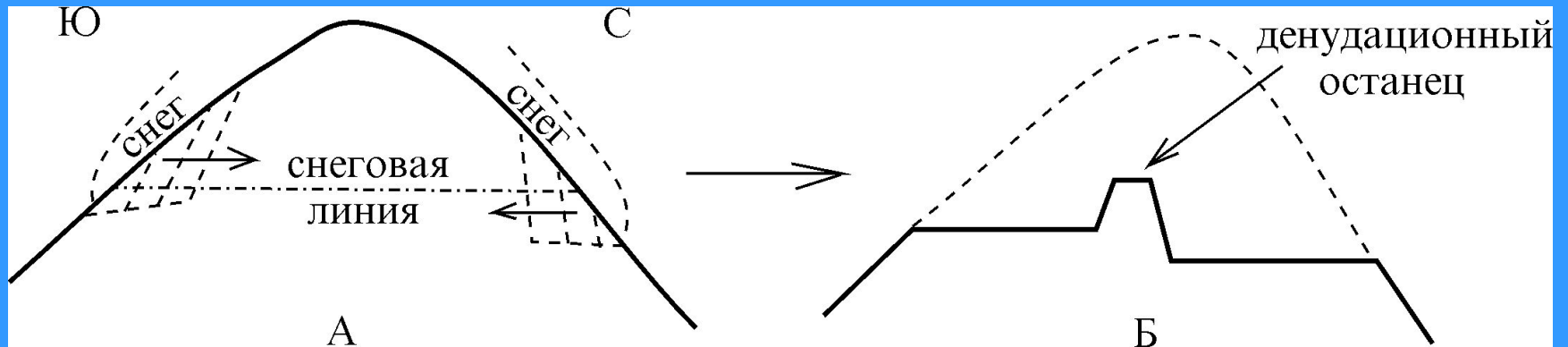


Многочисленные языки ледника имеют общую зону питания, приуроченную к плоским вершинам гор

**ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ  
СНЕГА И ЛЬДА**

**НИВАЦИЯ (снежная эрозия) – разрушительная деятельность снега, в результате которой образуются:**

**1. Ниши нивации; 2. Кары, цирки; 3. Эквишлен**

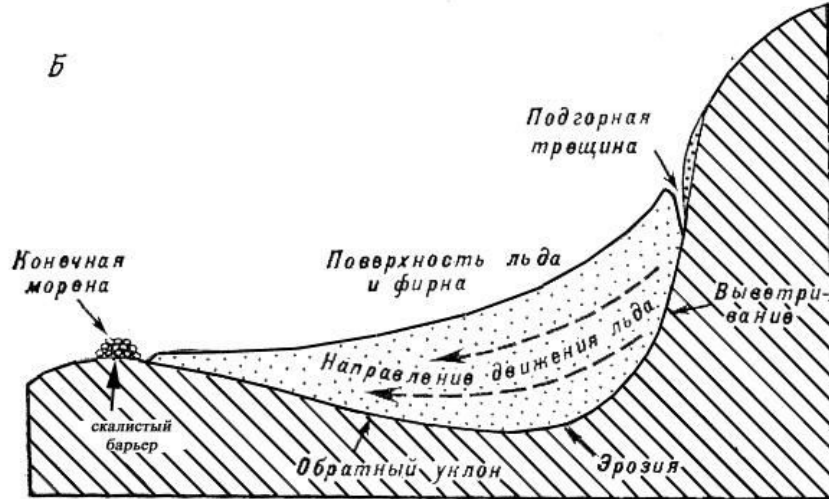


**Схема нивальной планации гольцового рельефа.**



**Пеннинские Альпы  
(вершина Маттерхорн)**

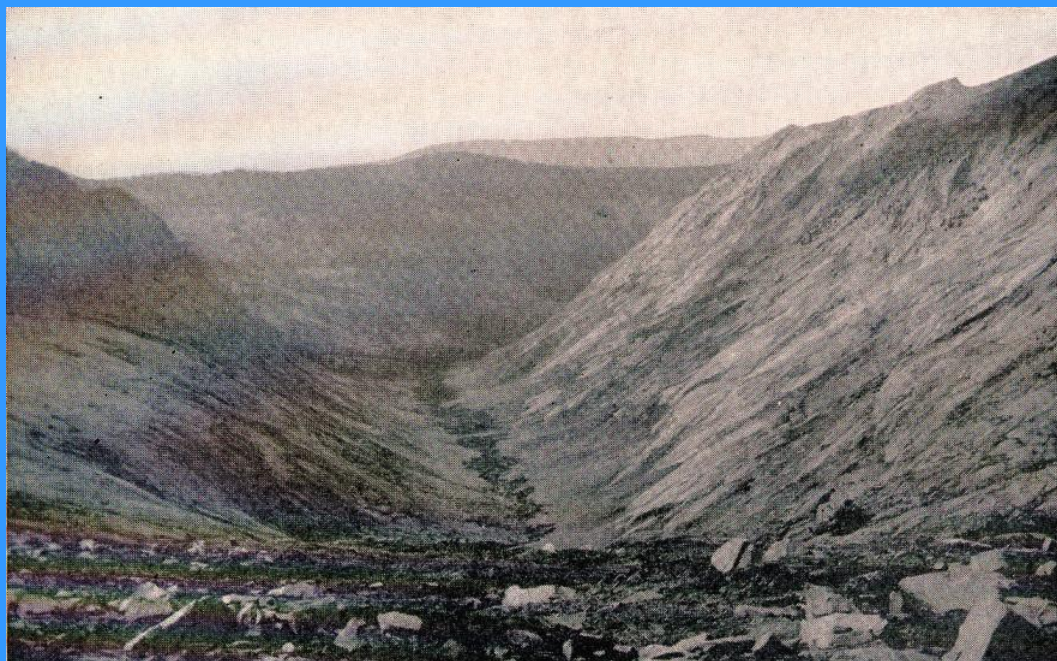
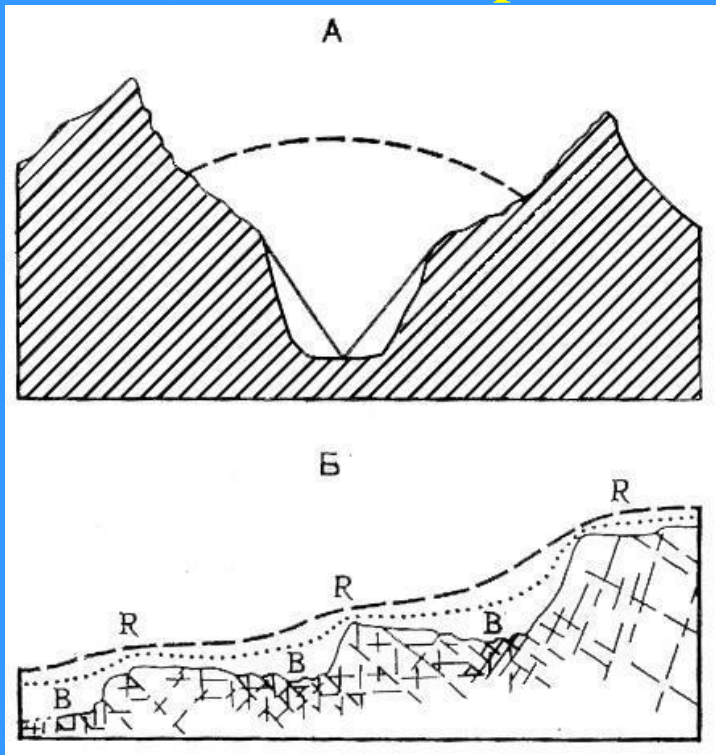
# Кар и каровый ледник



## Продольный разрез кара и карового ледника



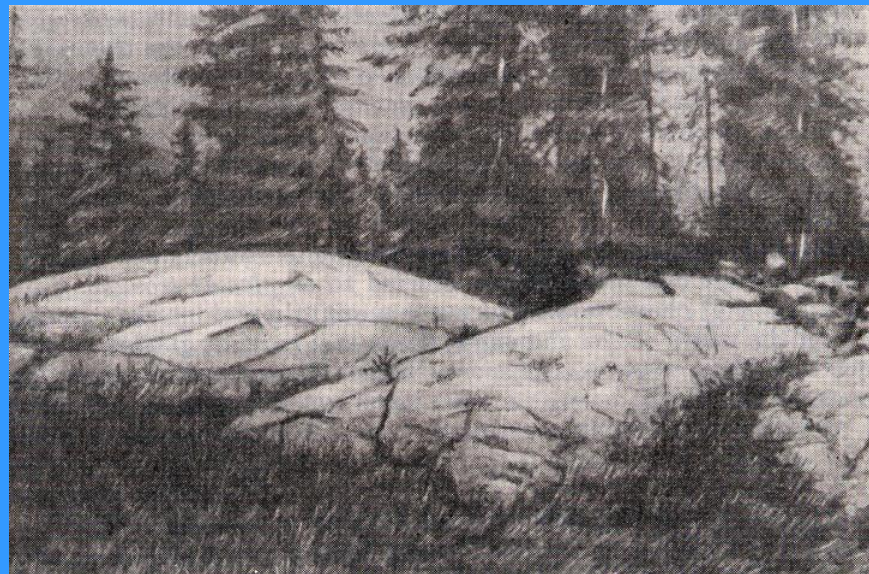
**ЭКЗАРАЦИЯ (выпахивание) – разрушительная деятельность льда и вынос продуктов разрушения в виде валунов, гальки, песка, глины к краю ледника**



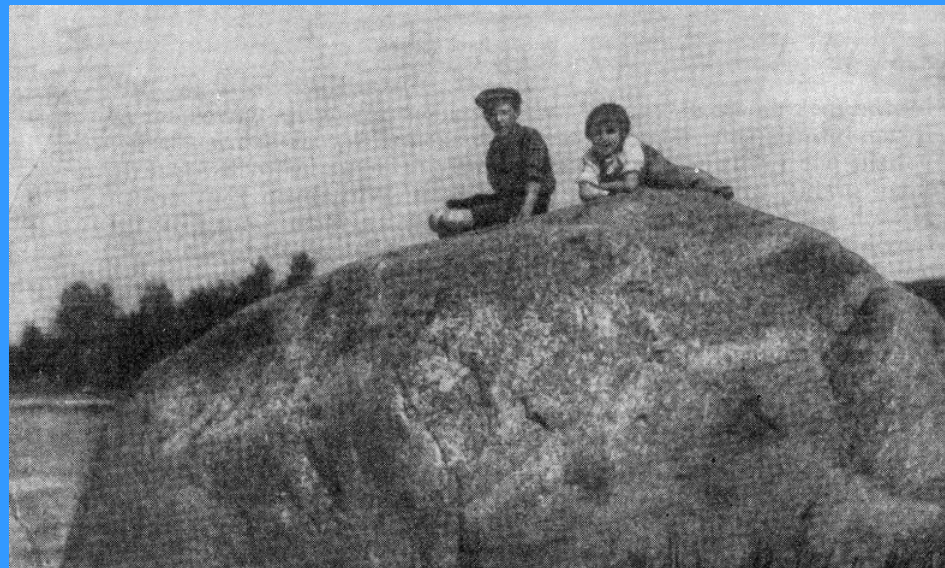
**А – трог, образованный ледником из V – образной эрозионной долины (пунктир- поверхность исчезнувшего льда); Б – продольный профиль части ледниковой долины (R – ригели); В – котловины ледникового выпахивания**

**Троговая долина**





**Курчавые скалы**



**Бараньи лбы**



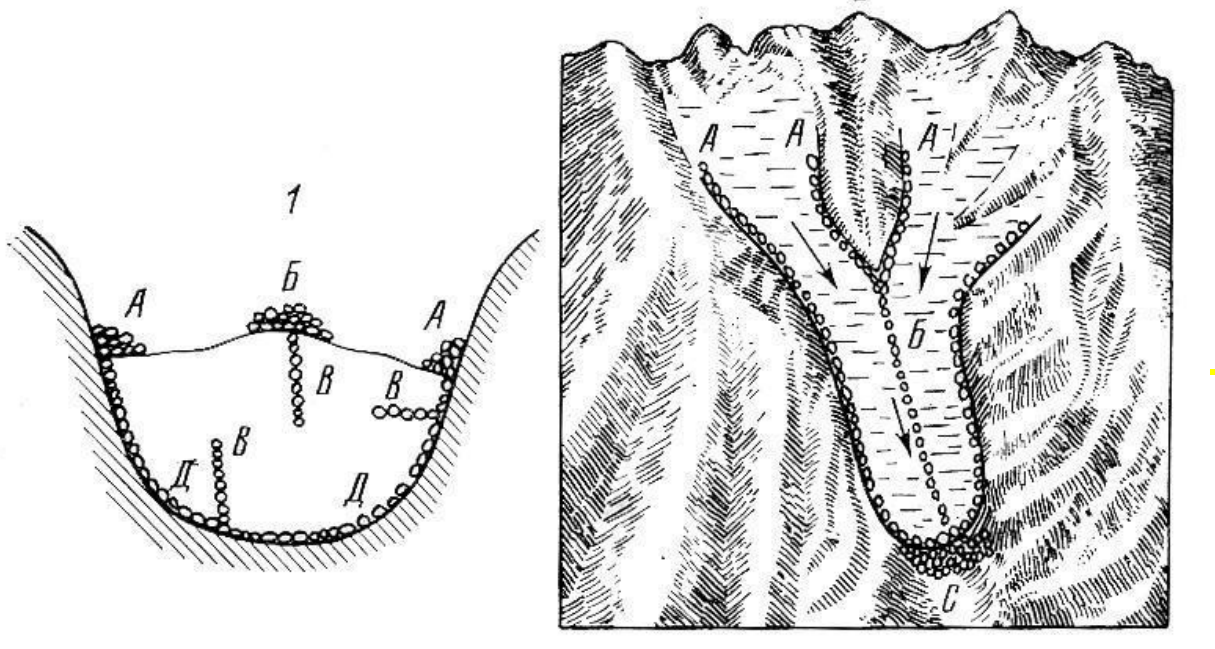
**Продольный разрез друмлины**

**перенос и  
отложение  
материала  
льдом**

# МОРЕНА – обломочный материал, перенесенный и отложенный ледником

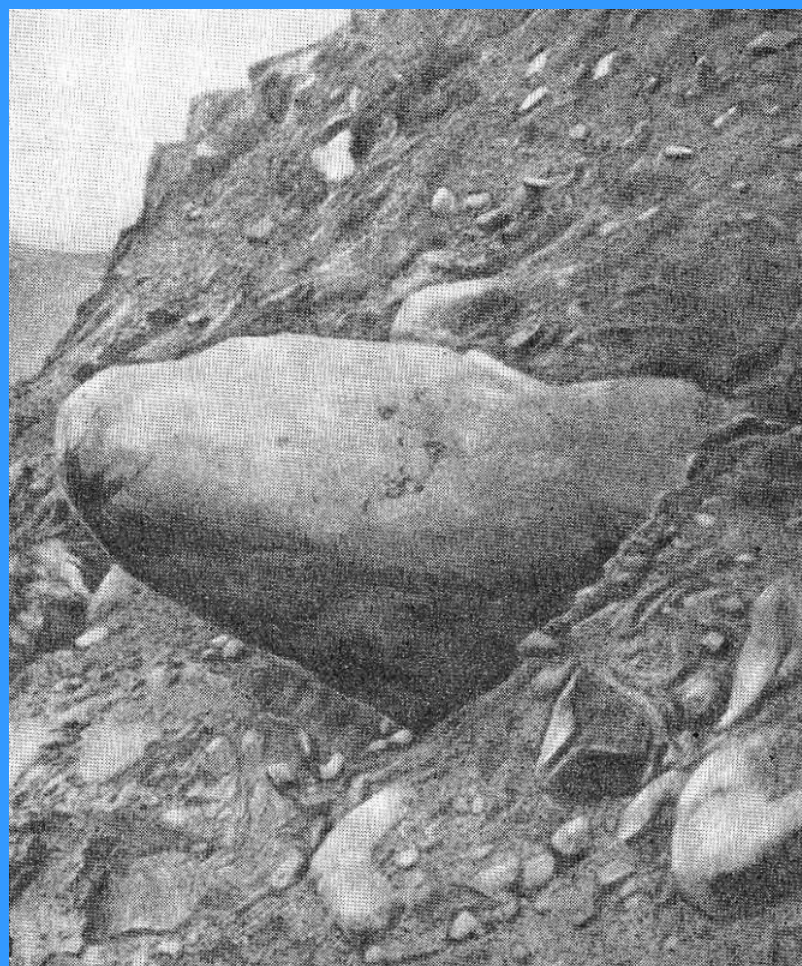
## Морены: движущие и отложенные

По положению в теле ледника различают морены: - Конечная, - Боковая, - Срединная, - Внутренняя, - Донная



После отступления ледника формируются отложенные морены: - Конечная, - Боковая и - Основная

Схема расположения морен в поперечном разрезе (1) и в плане (2): А – боковая, Б – срединная, В – внутренняя, С – конечная морена



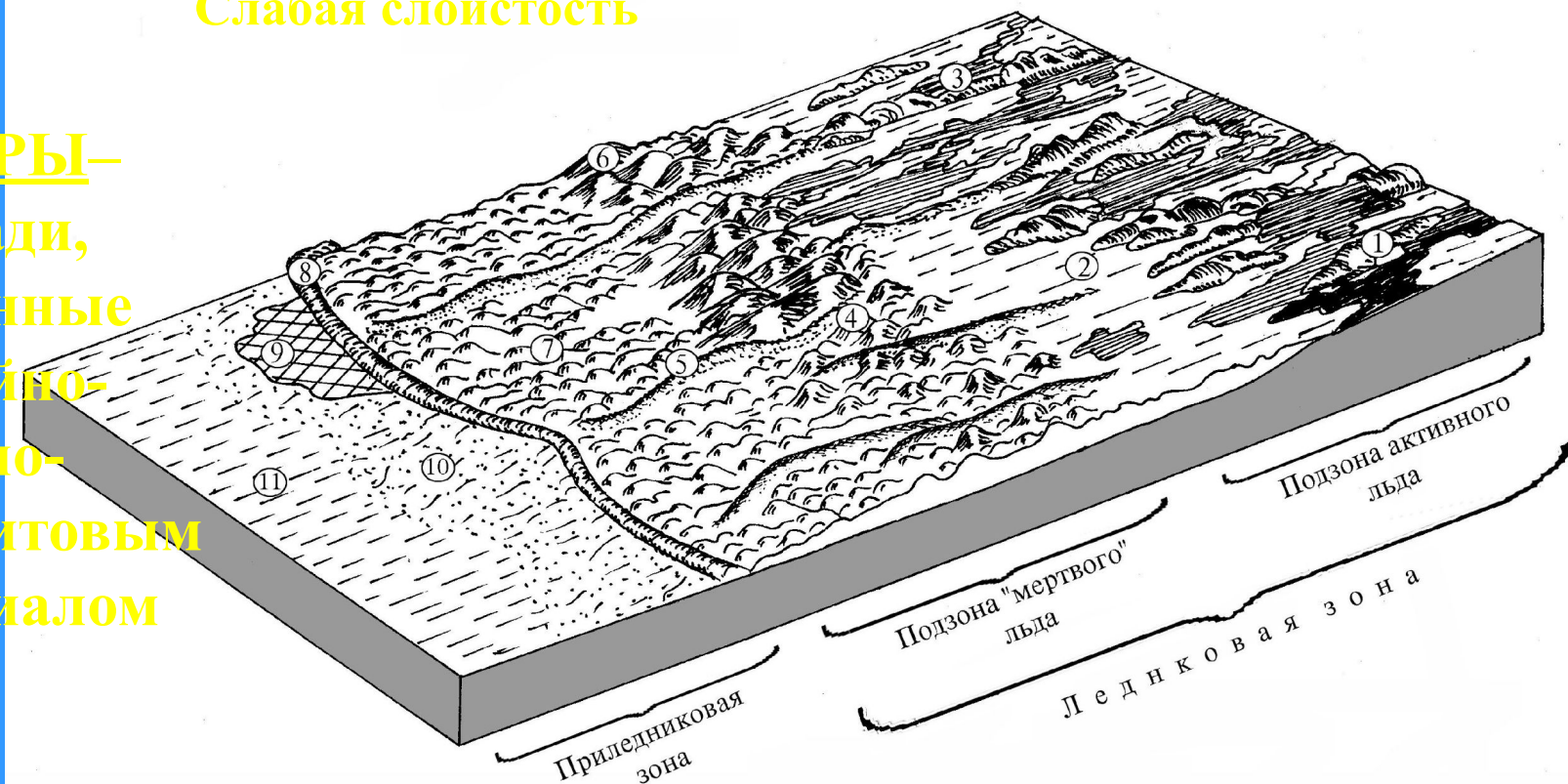
**Моренные отложения (валунный суглинок) совершенно не отсортированы, не окатаны, не слоистые**



# ФЛЮВИОГЛЯЦИАЛЬНЫЕ (водно-ледниковые) отложения

Слабая сортировка  
Слабая окатанность  
Слабая слоистость

ЗАНДРЫ–  
площади,  
сложенные  
гравийно-  
песчано-  
алевритовым  
материалом

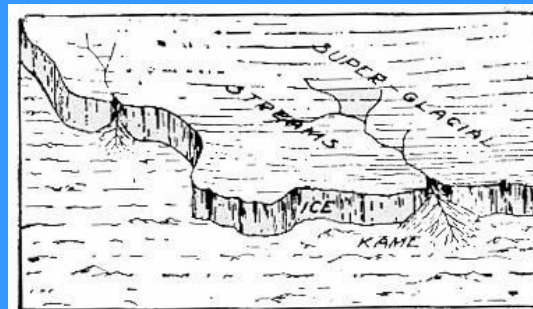


Принципиальная схема распределения форм рельефа и отложений ледникового комплекса по зонам: 1 - бараньи лбы и курчавые скалы; 2 – эродированная льдом коренная порода; 3 – озера ледникового выпахивания; 4 – камы; 5 – озы; 6 – друмнины; 7 – всхолмленная моренная равнина; 8 – конечно-моренная гряда; 9 – приледниковое озеро; 10 – зандровая равнина; 11 – "холодные" лессы и флювиогляциальные суглинки

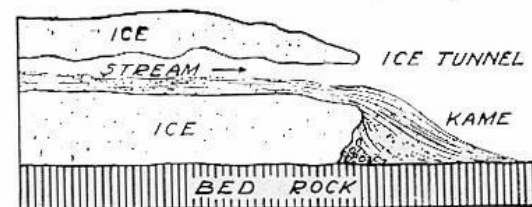
**ОЗЫ**– протяженные  
гряды, сложенные  
плохо сортированным и  
окатанным  
с кривой слоистостью  
обломочным  
материалом



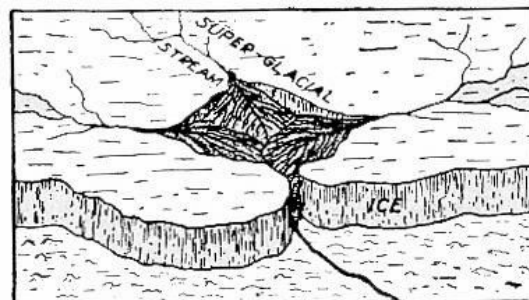
**КАМЫ**– холмы  
среди моренного  
рельефа. Сложены  
гравийно-песча-  
ным материалом с  
горизонтальной  
слоистостью



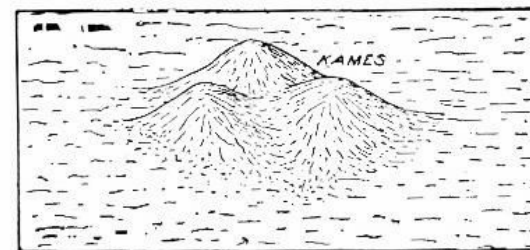
A



B



C



D

Схема образования кама



**ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ  
ПРОЦЕССЫ В  
КРИОЛИТОЗОНЕ**



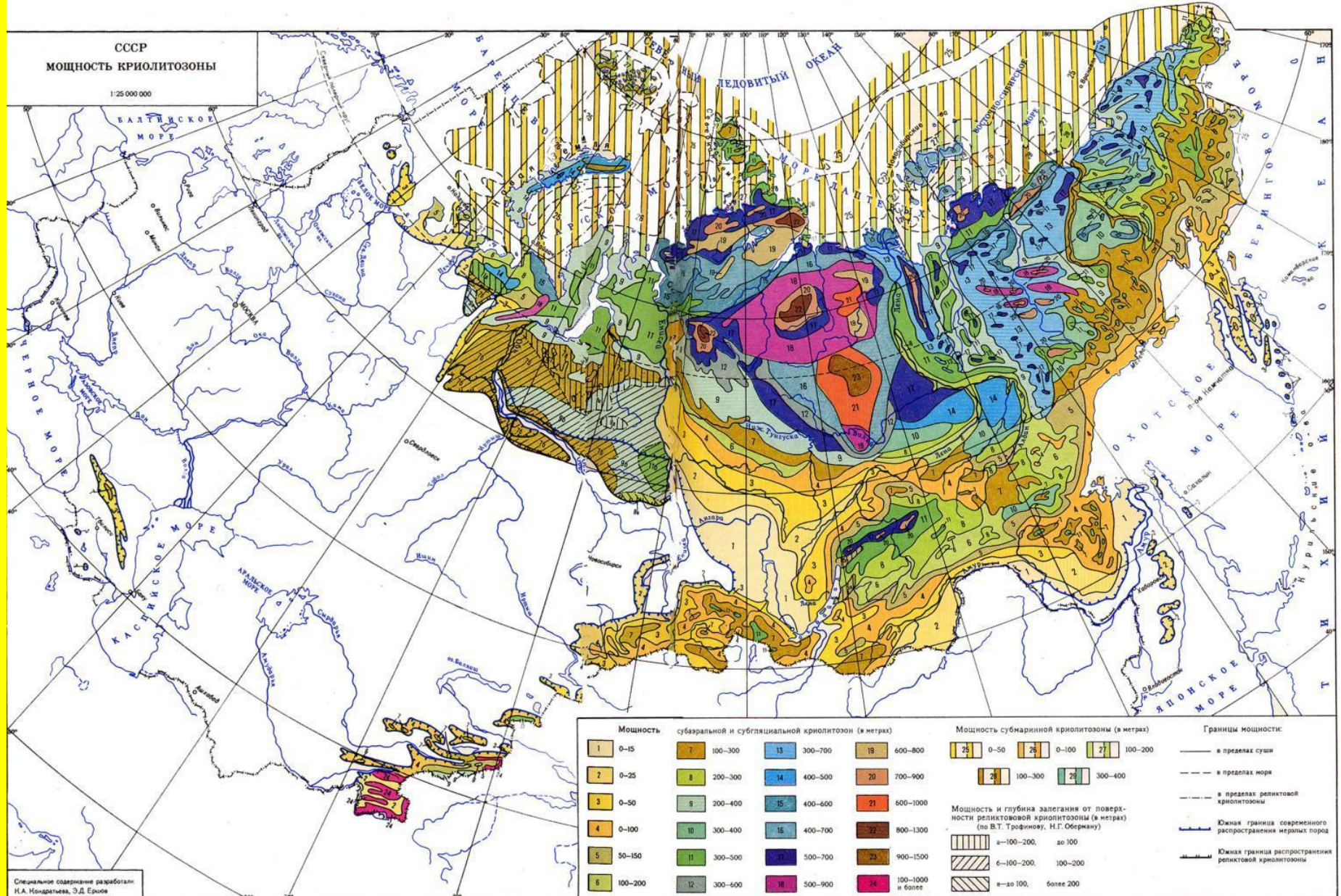
**КРИОЛИТОЗОНА** – зона вечной мерзлоты, в которой горные породы длительное время находятся в промерзшем состоянии.

Различают  
**сезонную и многолетнюю мерзлоту.**



СССР  
МОЩНОСТЬ КРИОЛИТОЗНЫ

1:25 000 000



Мощность субарктической и субгляциальной криолитозоны (в метрах)				Мощность субмаринной криолитозоны (в метрах)			Границы мощности:	
1	0-15	7	100-300	13	300-700	19		600-800
2	0-25	8	200-300	14	400-500	20	700-900	- - - в пределах моря
3	0-50	9	200-400	15	400-600	21	600-1000	- · - · в пределах реликтовой криолитозоны
4	0-100	10	300-400	16	400-700	22	800-1300	— Южная граница современного распространения мерзлых пород
5	50-150	11	300-500	17	500-700	23	900-1500	— Южная граница распространения реликтовой криолитозоны
6	100-200	12	300-500	18	500-900	24	100-1000 и более	

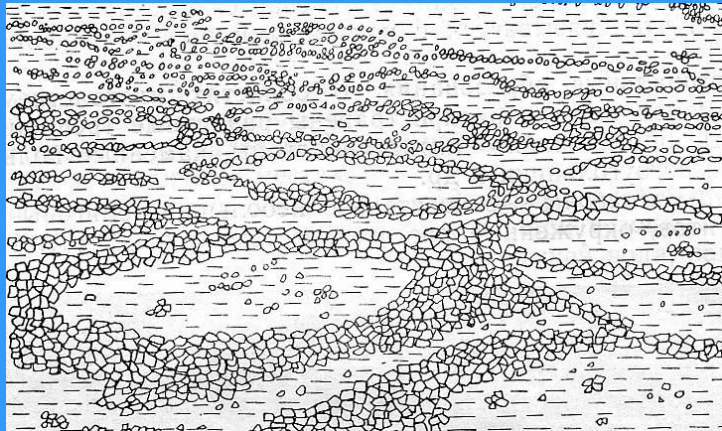
  

Мощность и глубина залегания от поверхности реликтовой криолитозоны (в метрах) (по В.Т. Трофимову, Н.Г. Оберману)	
	8-100-200, до 300
	6-100-200, 100-200
	8-до 100, более 200

Специальное издание разработано  
И.А. Кондратьева, Э.Д. Ермолаев

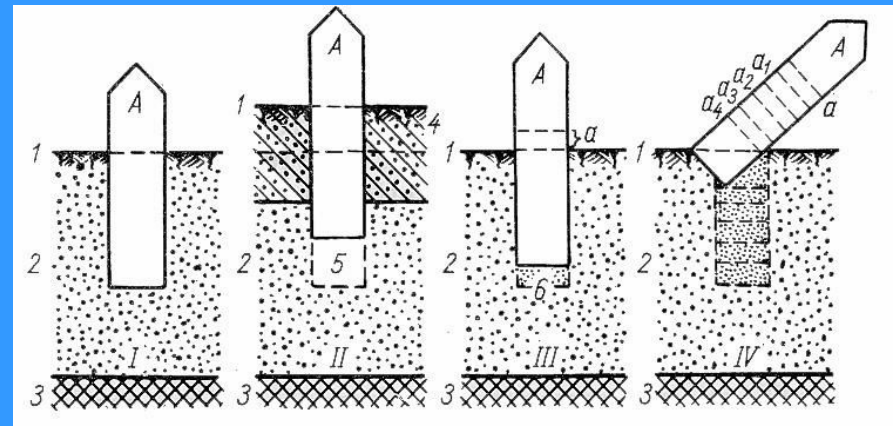
# ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ:

1. Солифлюкция (лат. салум – почва, флюксус – течение) – течение грунта деятельного слоя



2. Полигональные почвы,  
каменные многоугольники,  
пятна-медальоны

3. Вымораживание



## 4. Бугры пучения

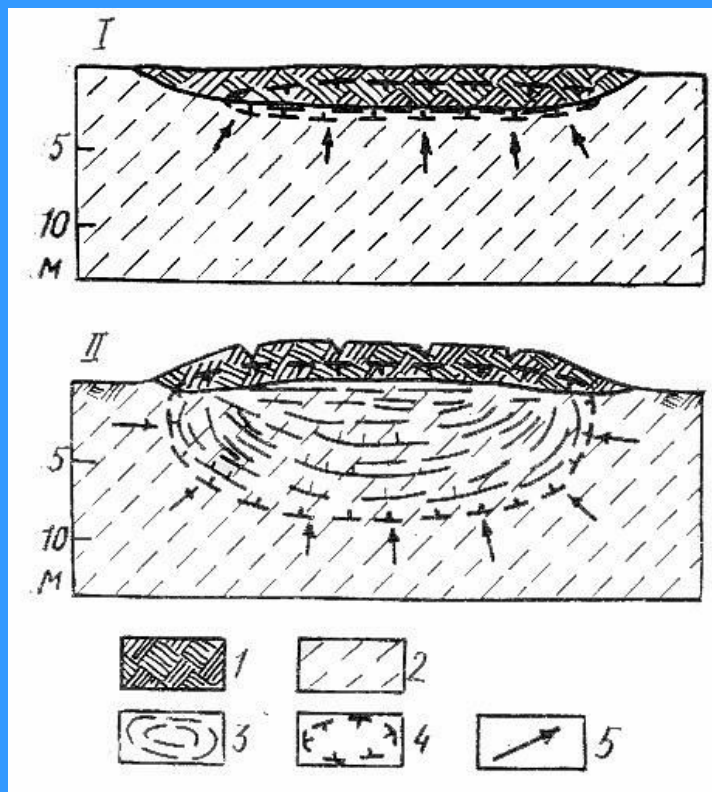


Схема образования многолетнего бугра пучения под торфяниками:

I – начальная стадия; II – зрелая стадия; 1 – торф, 2 – пылеватый суглинок, 3 – шлиры сегрегационного льда, 4 – граница многолетнемерзлой породы, 5 – направление миграционной влаги

## 5. Термокарст



## 6. Наледи

# оледенения в истории земли

**КАМЕННОУГОЛЬНОЕ и ПЕРМСКОЕ - материк Гондванна**  
**ПОЗДНЕОРДОВИКСКО-СИЛУРИЙСКОЕ - (300 – 250 млн. лет)**

**ДОКЕМБРИЙСКОЕ - (570 – 680 млн. лет)**

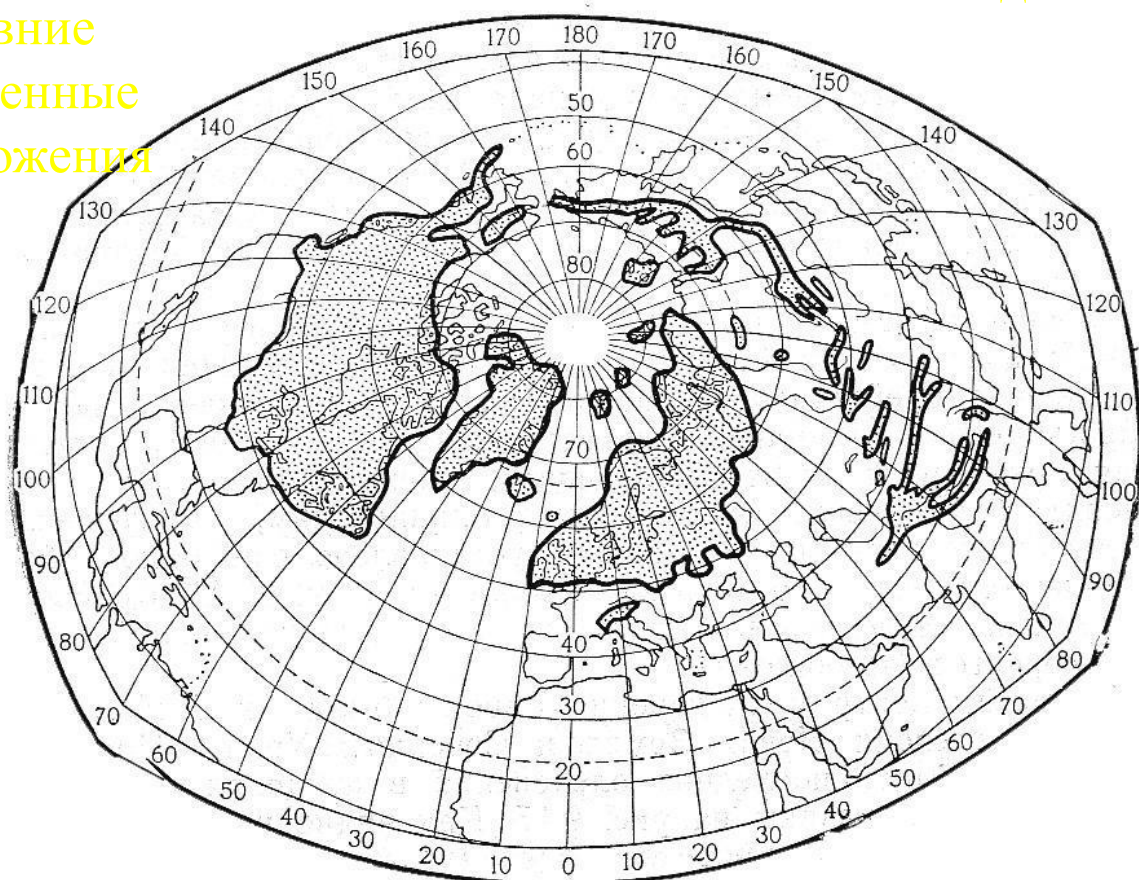
**Тиллиты**

**(валунные  
глины) –**

**древние  
моренные  
отложения**

**ЧЕТВЕРТИЧНОЕ ОЛЕДЕНЕНИЕ**

**max  $\approx$  200 тыс. лет назад - 45 млн. км<sup>2</sup> или 30% суши**



**Березинское и  
Окское**

**Днепровское и  
Московское**

**Калининское и  
Осташковское**

**10 тыс. лет – конец  
оледенения**

**5 тыс. лет – max  
положительных  
температур**

**Распространение четвертичного максимального оледенения**

## ПРИЧИНЫ ОЛЕДЕНЕНИЯ:

1. **КОСМИЧЕСКИЕ:** положение Солнечной системы в галактике и положение Земли относительно Солнца, Солнечная активность – 11, 22, 44 года

Существует связь между солнечной радиацией и характером атмосферной циркуляции:

Высокая солнечная активность расширяет систему антициклональных полярных ветров, а вместе с ней и области охваченные ледниками и, наоборот.

### Элементы земной орбиты:

- а) Наклон эклиптики (от  $21^{\circ}21^1$  до  $24^{\circ}36^1$ , период изменения – 40000 лет)
- б) Величина эксцентриситета земной орбиты (расстояние между центром орбиты и его фокусом, в котором находится Солнце) – период 70 800 лет
- в) Периодическое смещение перигелия и афелия

## **2. ТЕКТОНИЧЕСКИЕ**

- 1. Вертикальные движения**
- 2. Горизонтальные движения**
- 3. Изменение площади суши и океана**

## **3. КЛИМАТИЧЕСКИЕ**

**– изменение климата**

- 1. Изменение состава атмосферы – CO<sub>2</sub>**
- 2. Изменение прозрачности атмосферы**