



БЧ-2021

# Горообразование и горный рельеф

Лектор: Романов А.В.



БЧ-2021

з а н и м а ю щ а я с я  
о п и с а н и е м и  
к л а с с и ф и к а ц и е й ф о р м  
р е л ь е ф а в н е  
з а в и с и м о с т и о т и х  
п р о и с х о ж д е н и я

**Морфология** – наука,

з а н и м а ю щ а я с я  
и з у ч е н и е м п р и ч и н



БЧ-2021

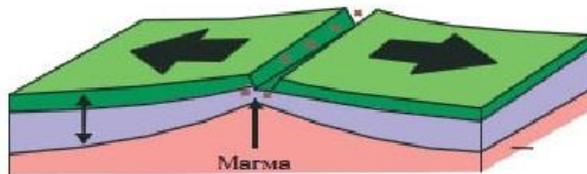
# Морфология. Откуда берутся горы



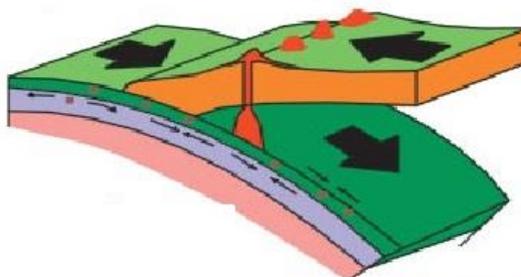


БЧ-2021

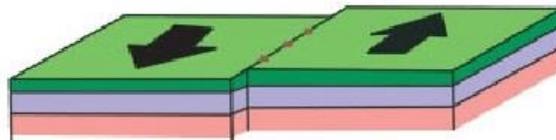
# Движение плит



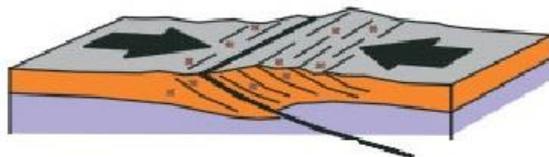
Спрединг



Субдукция



Сдвиг



Коллизия



БЧ-2021

# Зоны складчатости





БЧ-2021

# ФОРМИРОВАНИЕ РЕЛЬЕФА

**1. ФАКТОРЫ ПЕРВИЧНОГО  
ВОЗДЕЙСТВИЯ**

**2. ФАКТОРЫ ВТОРИЧНОГО  
ВОЗДЕЙСТВИЯ**



БЧ-2021

# Первичное воздействие

## ВЫВЕТРИВАНИЕ

### МЕХАНИЧЕСКОЕ

температура  
ветер  
вода

### ХИМИЧЕСКОЕ

вода  
растворы  
химические  
реакции

### БИОЛОГИЧЕСКОЕ

бактерии



БЧ-2021

# Вторичное воздействие

1. Сели
2. Карстовые процессы
3. Оползни
4. Лавины
5. Землетрясения



БЧ-2021

# Формы горного рельефа Орография

# КЛАССИФИКАЦИЯ ФОРМ РЕЛЬЕФА



БЧ-2021

## МАКРОРЕЛЬЕФ

горная система  
хребет  
горный узел

## МЕЗОРЕЛЬЕФ

вершина  
долина  
отрог  
ребень

## МИКРОРЕЛЬЕФ

перевал  
склон  
кулуар  
жандарм  
локальные формы  
(снежные, ледовые,  
скальные, осыпные)





БЧ-2021

**МАКРОРЕЛЬЕФ**

**ГОРНАЯ СИСТЕМА**

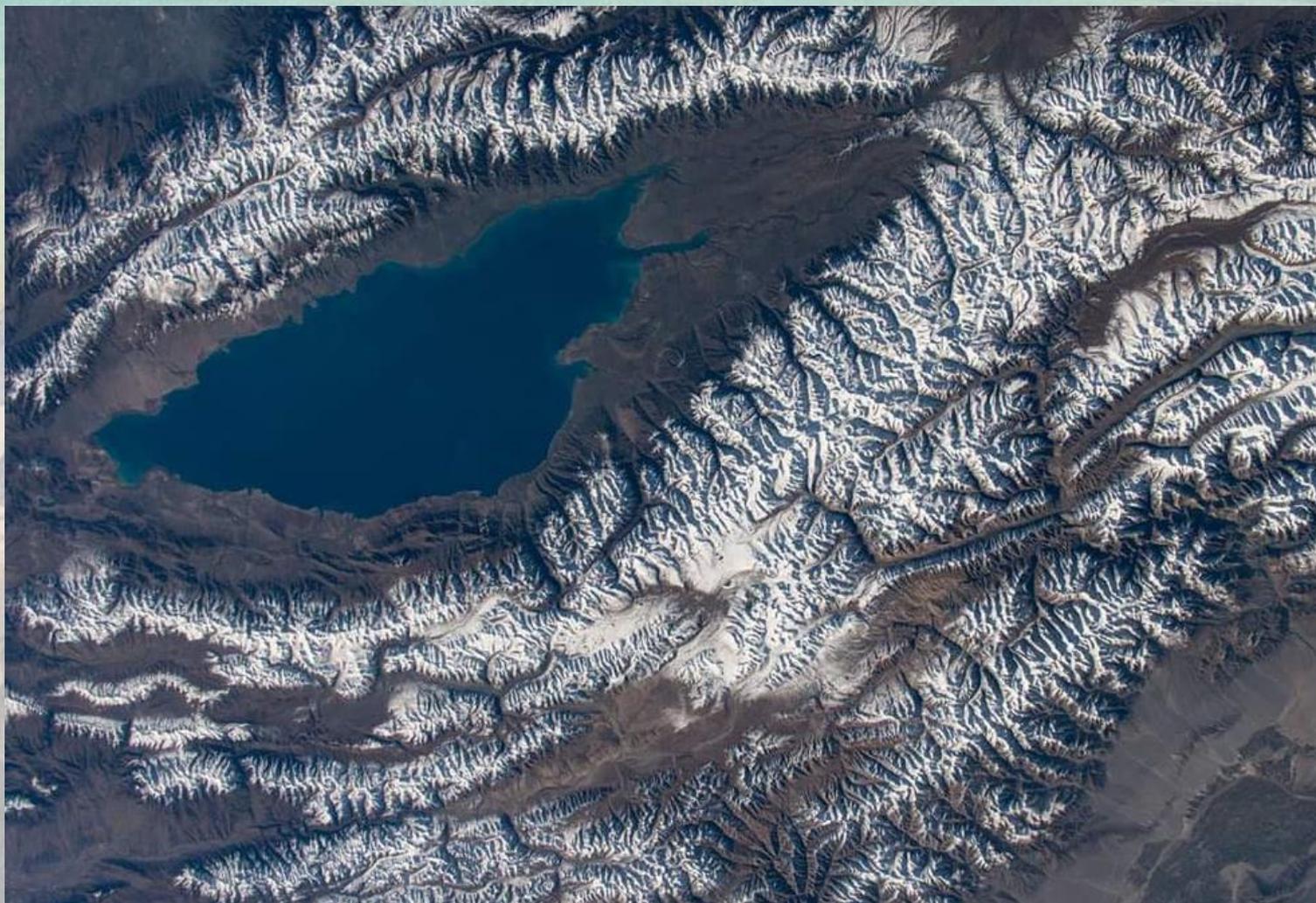
**ГОРНЫЙ ХРЕБЕТ**

**ГОРНЫЙ УЗЕЛ**

**ПЛАТО**



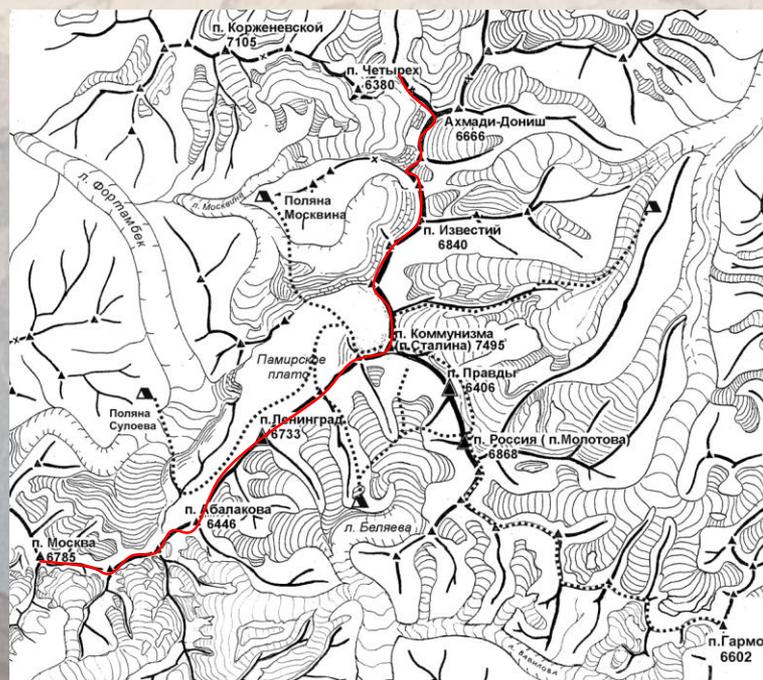
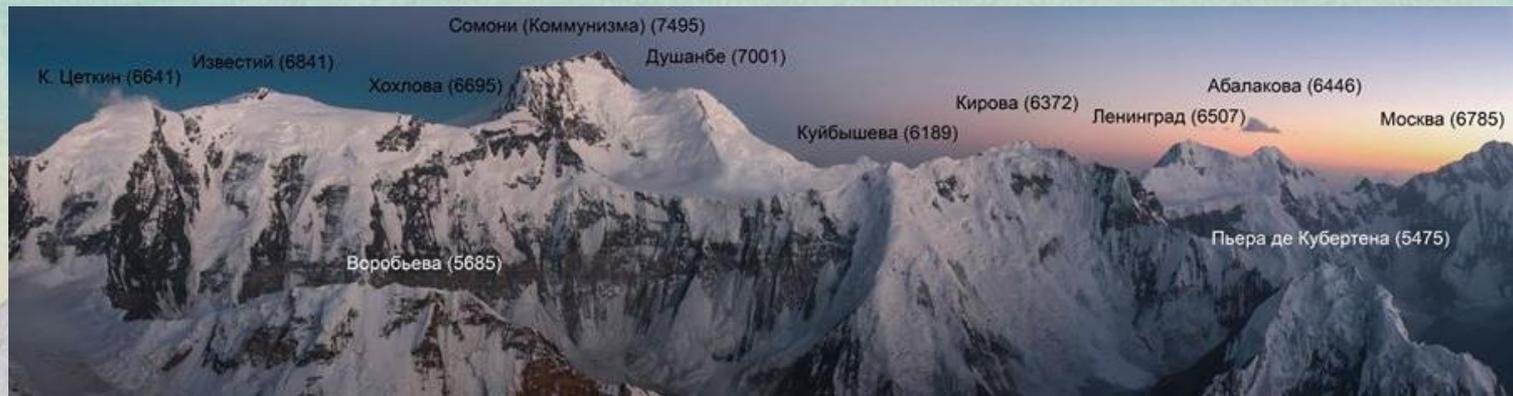
БЧ-2021



**Горная система (горная страна)** - обширный, геологически обособленный район горной местности со сложной орографией (Тянь-Шань, Памиро-Алай)



БЧ-2021



**Горный хребет** -  
вытянутый в одном  
направлении участок  
горного рельефа с  
близкой высотой  
соседних вершин (хребты  
Абишира-Ахуба, и  
Сванский - на Кавказе,  
Дарвазский и Язгулемский  
хребты на Памире)



ВЧ-2021

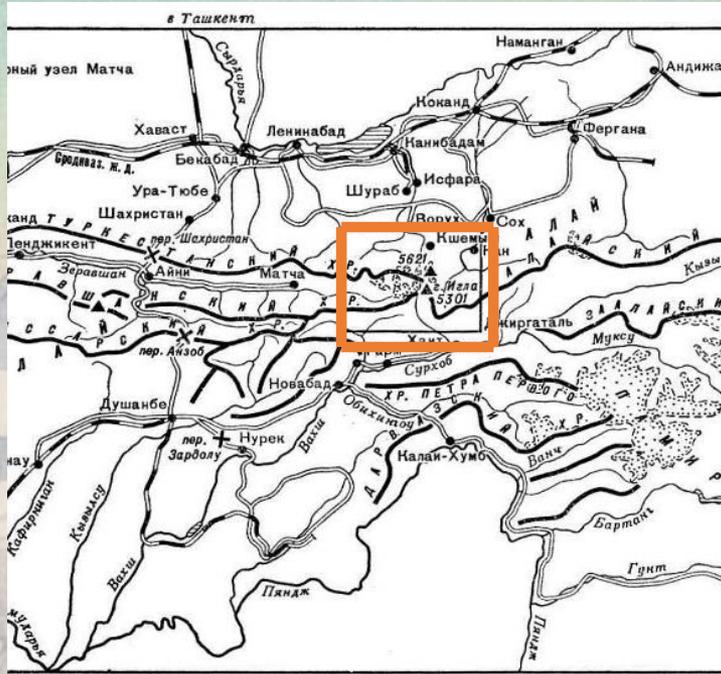


Схема Матчинского горного узла



**Горный узел** – место пересечения двух и более горных хребтов (Готард, Матчинский узел, Фанские горы)



БЧ-2021



**Плато** – возвышенная равнина с ровной или волнистой слабо разделённой поверхностью, ограниченная отчётливыми уступами (плато Лагонаки, плато Путорана)



БЧ-2021

# МЕЗОРЕЛЬЕФ

**ДОЛИНА**

**ОТРОГ**

**ГРЕБЕНЬ**

**ВЕРШИНА**

**ЦИРК**



ВЧ-2021

**Долина** – межгорная впадина большой протяженности при относительно малой ширине и однородном уклоне, служащая путем стока поверхностных вод: рек или ледников

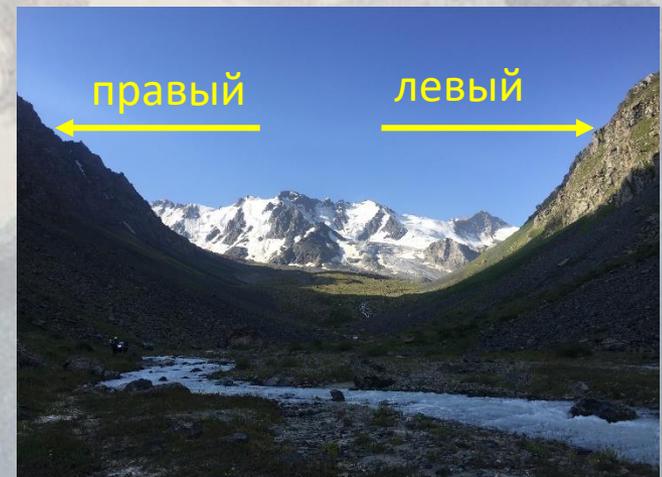


U-образный профиль



V-образный профиль

**БОРТ** - склон долины  
сторонность бортов  
определяется вниз по  
течению ледника/реки



Сторонность бортов долины

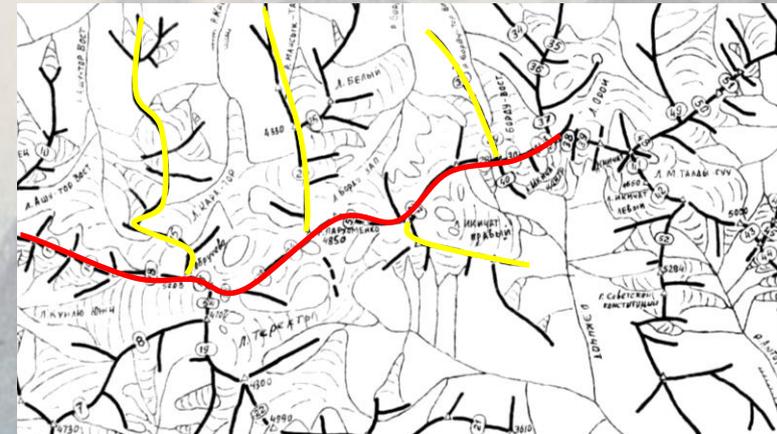


БЧ-2021

**Отрог** – относительно короткий, второстепенный хребет, ответвляющийся от основного



**КОНТРОФОРС** – короткий боковой хребет, длина которого приблизительно равна высоте





БЧ-2021

**Гребень** – линия наибольших высот горного хребта, узкий, ярко выраженный водораздел, образованный пересечением склонов



**РЕБРО** –  
острый гребень,  
имеющий  
значительный  
уклон

**ПЛЕЧО** – относительно пологий участок гребня между двумя взлетами или ступенями



БЧ-2021

**Вершина** – выступающая над хребтом  
остроконечная или куполообразная  
возвышенность





ВЧ-2021

**Цирк** – глубокая впадина в форме амфитеатра, окруженная с трех сторон крутыми склонами, образовавшимися в результате разрушительной деятельности ледника





БЧ-2021

# МИКРОРЕЛЬЕФ

**ПЕРЕВАЛ**

**СЕДЛО**

**СКЛОН**

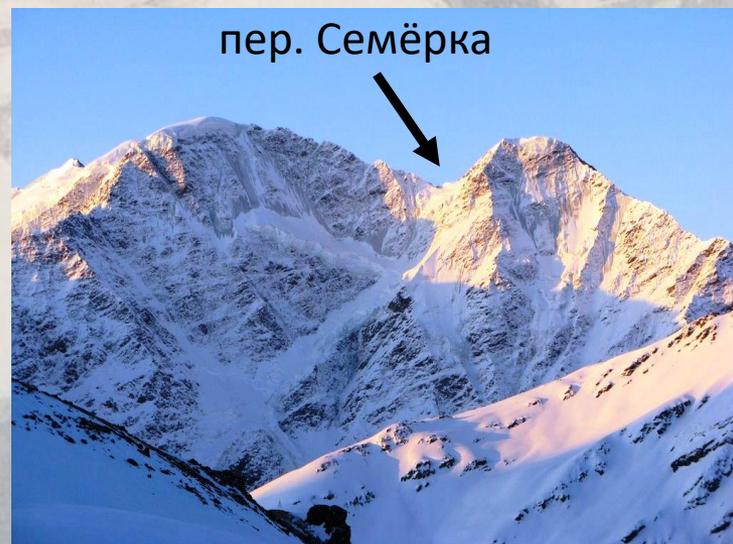
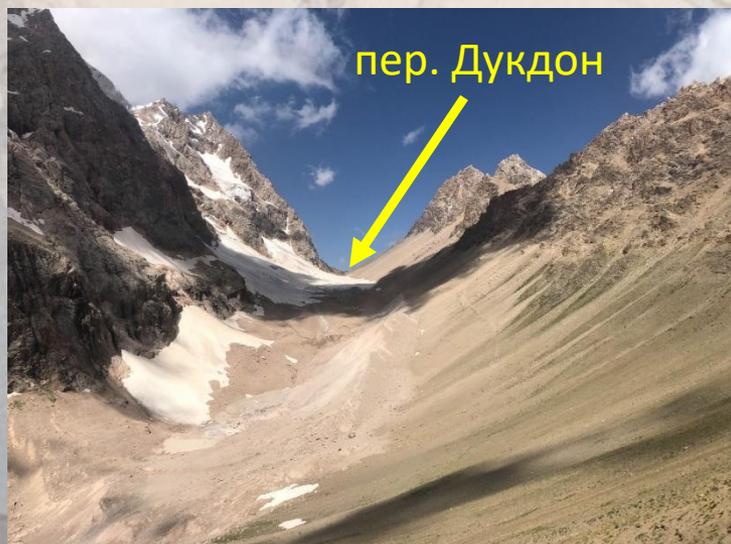
**ВЗЛЁТ**

**КУЛУАР**

## Перевал

**В классической орографии** – низшая точка в гребне на относительно протяжённом участке горного хребта.

**В спортивном туризме** – любая точка преодоления горного хребта, расположенная в его гребне ниже господствующих вершин.





БЧ-2021

**Седло** – местное понижение хребта, локальный пониженный участок гребня





БЧ-2021

**Склон** – участок горного рельефа между дном долины и гребнем хребта или вершиной

## классификация склонов

### по форме

прямые  
выпуклые  
вогнутые  
ступенчатые

### по характеру поверхности

скальные  
снежные  
ледовые  
осыпные  
травянистые

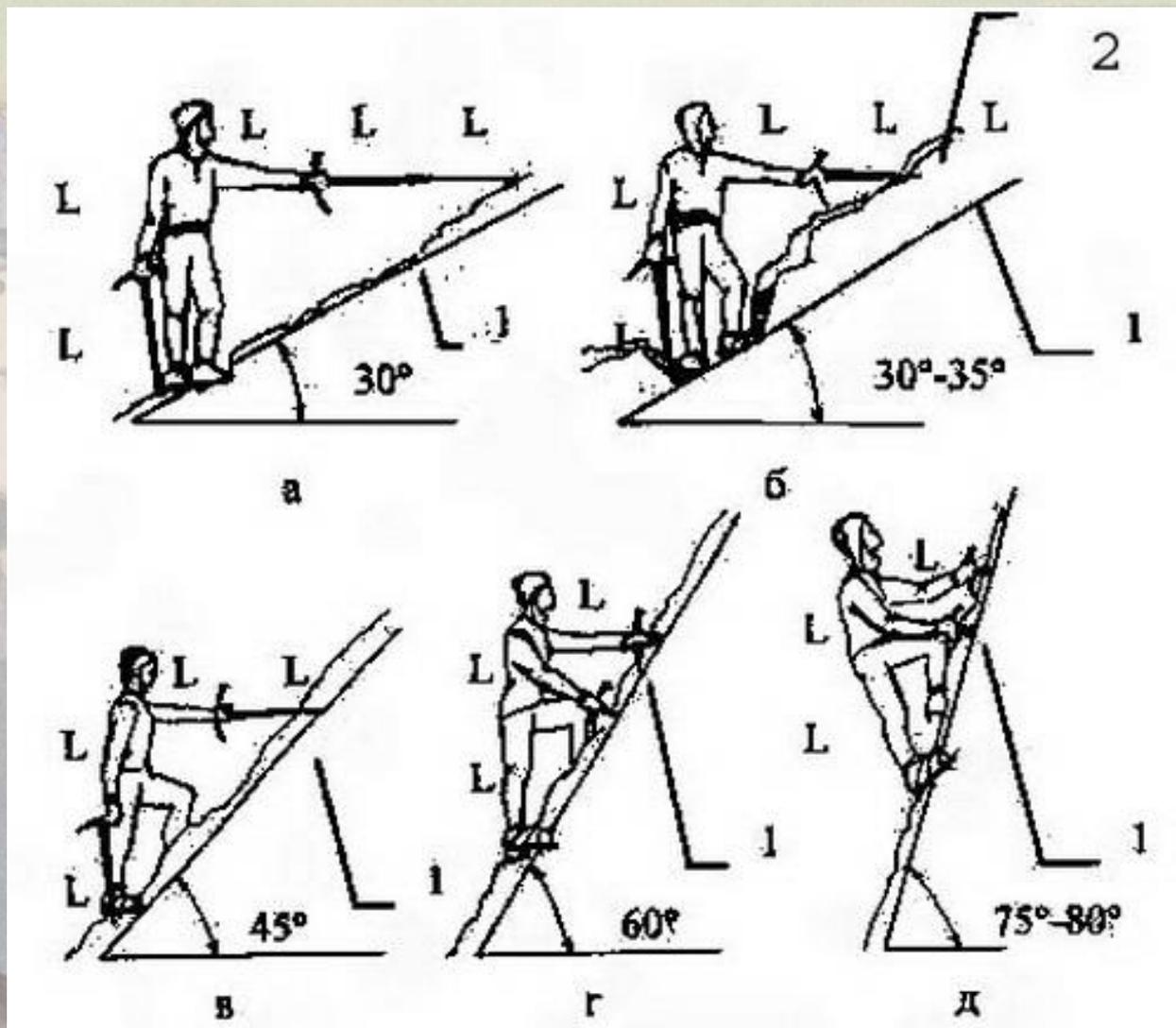
### по крутизне

пологие (до  $20^\circ$ )  
средней крутизны ( $20^\circ$ - $35^\circ$ )  
большой крутизны ( $35^\circ$ - $45^\circ$ )  
очень крутые ( $45^\circ$ - $60^\circ$ )  
стены (более  $60^\circ$ )



БЧ-2021

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИМЕРНОЙ КРУТИЗНЫ СКЛОНА





БЧ-2021

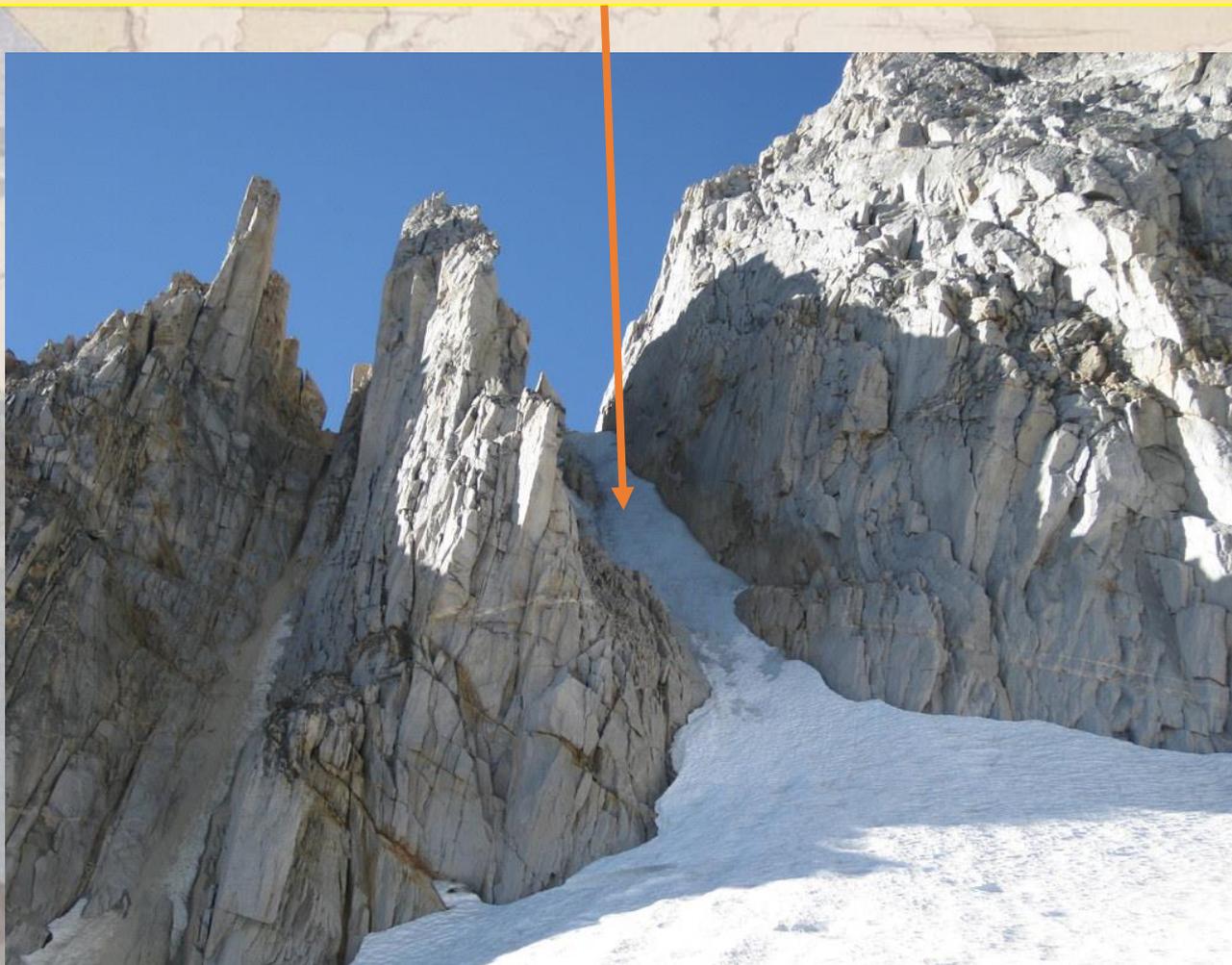
**Взлёт** – однородный участок склона или гребня, выделяющийся значительной крутизной





БЧ-2021

**Кулуар** – широкий желоб или узкая короткая долина, образовавшаяся в результате выветривания горных пород или неравномерного таяния или деформации ледника. Служит каналом стока талых вод, схода лавин и камнепадов, формируется под их воздействием.





БЧ-2021

# классификация микрорельефа в спортивном туризме

**СНЕГ**

**ЛЁД**

**СКАЛЬНЫЙ  
РЕЛЬЕФ**

**ОСЫПЬ**



БЧ-2021

## **Нивальная зона (зона вечных снегов) –**

зона, выше снеговой линии, в которой накопление твёрдых атмосферных осадков преобладает над их таянием и испарением





БЧ-2021

**ЛЁД**

**ЛЕДНИК**

**ТРЕЩИНА**

**БЕРГШРУНД**

**РАНТКЛЮФТ**

**ЛЕДОПАД**



БЧ-2021

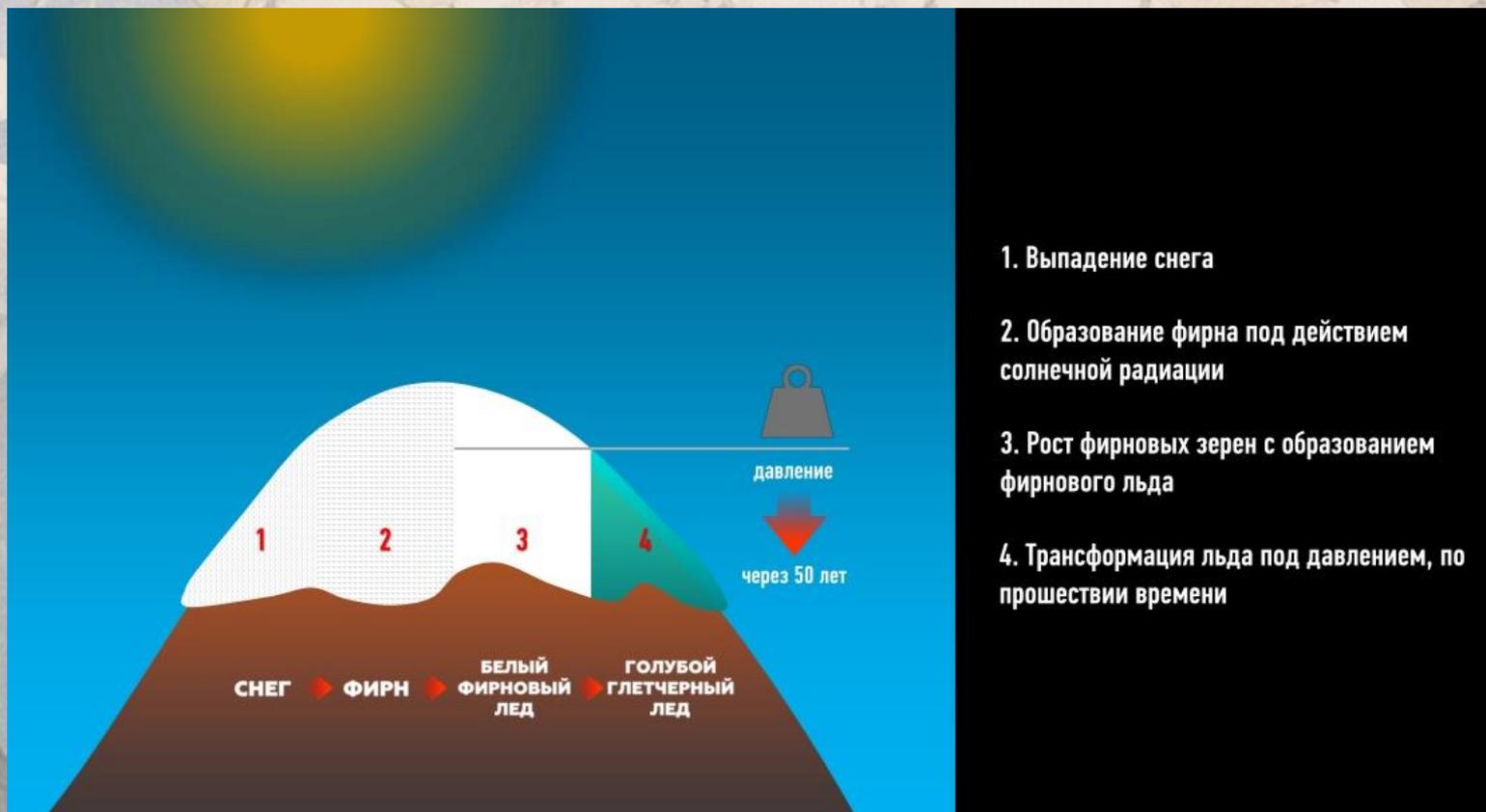
**Ледник** – находящееся в активном движении скопление льда, образовавшегося при уплотнении и перекристаллизации снега





БЧ-2021

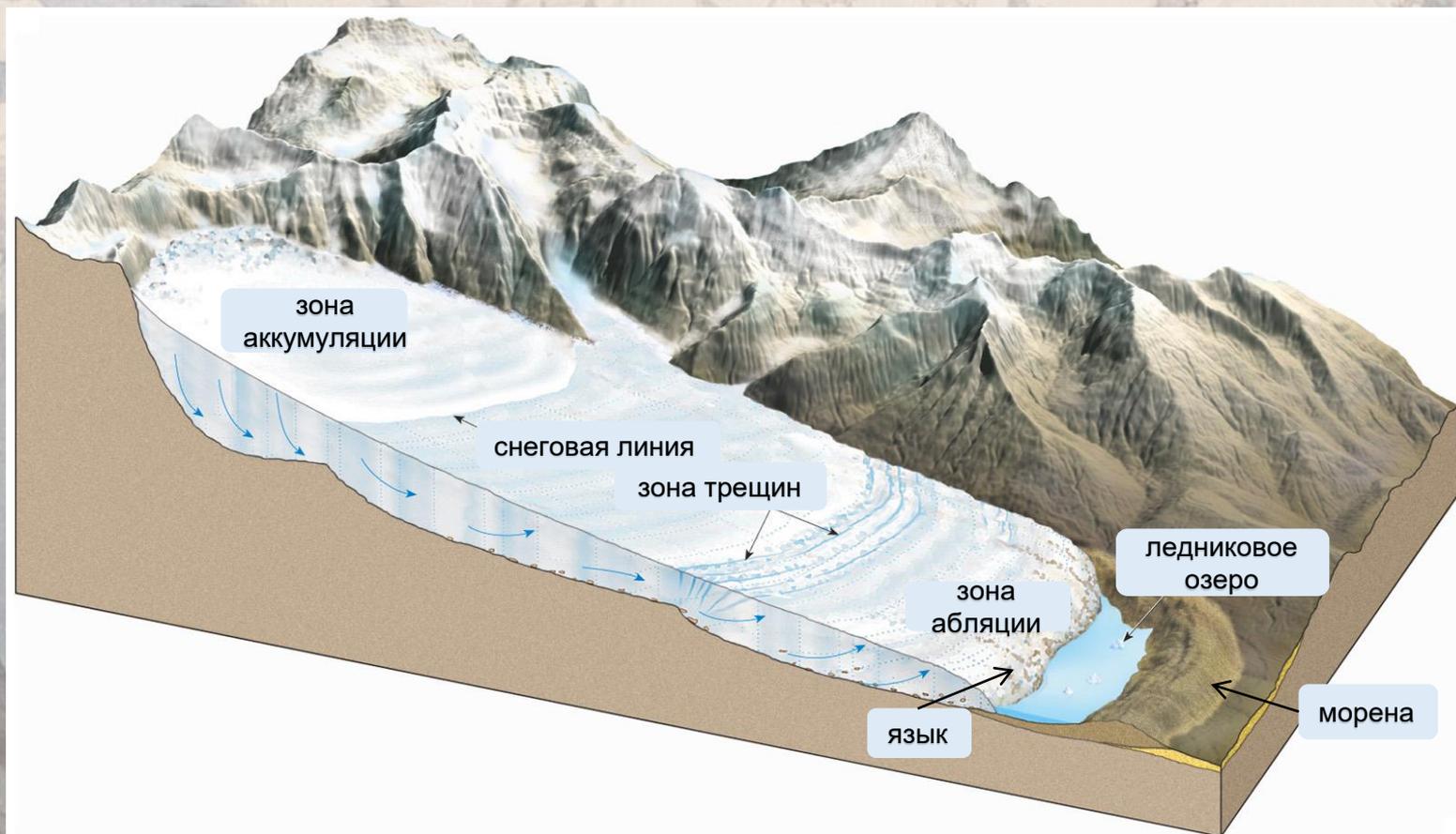
# ФОРМИРОВАНИЕ ЛЕДНИКОВ





БЧ-2021

# СТРУКТУРА ЛЕДНИКА





БЧ-2021

# ВИДЫ ГОРНЫХ ЛЕДНИКОВ

**каровые**



**долинные**

**возрождённые**



**висячие**



**простые**

**сложные**

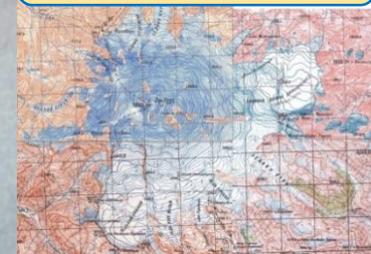
**древовидные**



**перемётные**



**звездообразные**





БЧ-2021

# **ПО СПЕЦИФИКЕ ПРЕОДОЛЕНИЯ**

**1. ОТКРЫТЫЕ**

**2. ЗАКРЫТЫЕ**

**3. ЗАЧЕХЛЁННЫЕ**



БЧ-2021

# ОТКРЫТЫЙ ЛЕДНИК





БЧ-2021

# ЗАКРЫТЫЙ ЛЕДНИК





БЧ-2021

# ЗАЧЕХЛЁННЫЙ ЛЕДНИК





БЧ-2021

# ТРЕЩИНА – ОСНОВНОЙ ЭЛЕМЕНТ ЛЕДНИКОВОГО РЕЛЬЕФА



БЧ-2021

# ОБРАЗОВАНИЕ ТРЕЩИН





БЧ-2021

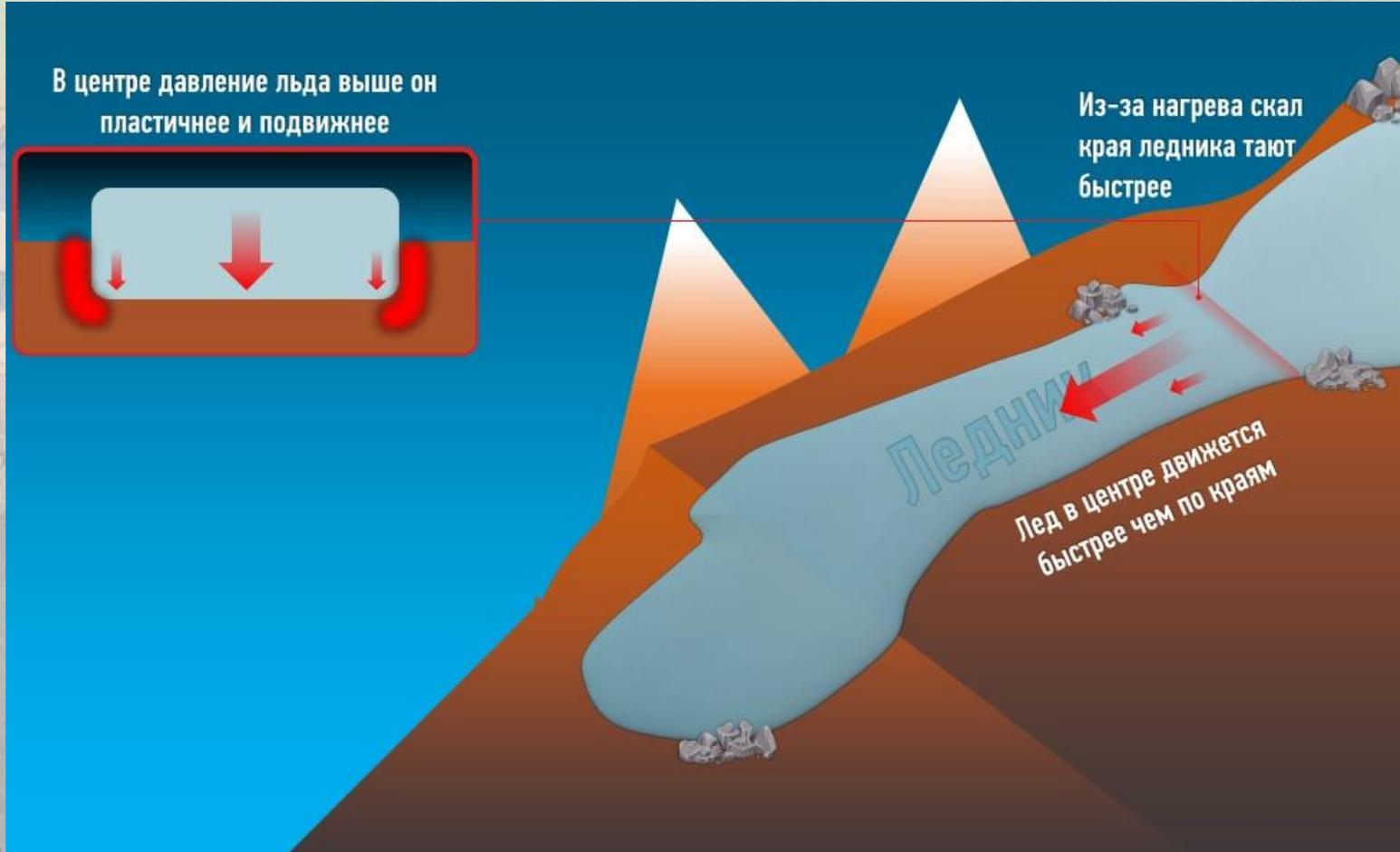
В центре давление льда выше он пластичнее и подвижнее



Из-за нагрева скал края ледника тают быстрее

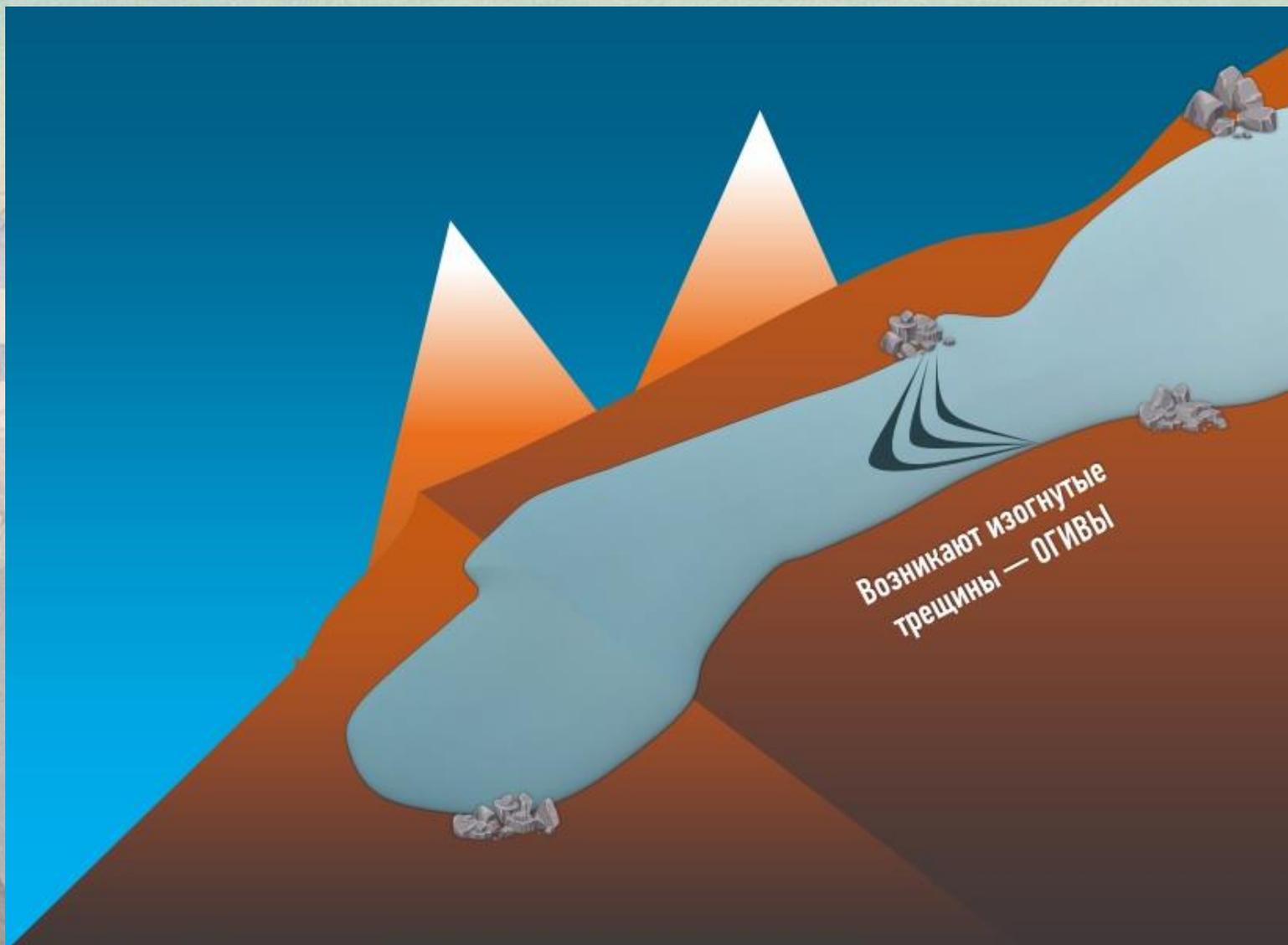
Ледник

Лед в центре движется быстрее чем по краям





БЧ-2021





БЧ-2021





БЧ-2021





БЧ-2021

Когда ледник  
вытекает на равнину  
лед растекается в  
стороны, образуя  
продольные  
трещины





ВЧ-2021



# РАНТКЛЮФТ – «ТРЕЩИНА» ВЫТАИВАНИЯ

**формируется при  
вытапливании  
внешних краёв  
ледника нагретыми  
бортами ложа  
долины**





ВЧ-2021



# БЕРГШРУНД

формируется при отрыве движущейся части ледника от неподвижной





ВЧ-2021

# ЛЕДОПАД

формируется при обрушении языка ледника при прохождении им ступени





БЧ-2021

# ПРОЧИЕ ФОРМЫ ЛЕДНИКОВОГО РЕЛЬЕФА



**ледниковый грот**



**сераки**



**глетчерная (ледниковая)  
мельница**



**ледниковый гриб**



БЧ-2021

# СНЕГ

**ПОКРОВНЫЕ СНЕГА**

**СНЕЖНЫЕ/ФИРНОВЫЕ ПЛАТО**

**СНЕЖНИК**

**НАДУВ**

**КАРНИЗ**

**СНЕЖНЫЙ МОСТ**

**СНЕЖНОЕ БОЛОТО**

**КАЛЬГАСПОРЫ**



БЧ-2021

**Покровные снега** – зоны аккумуляции (питания) ледников. Расположены на вершинах и склонах гор выше снеговой линии.





БЧ-2021

**Снеговые (фирновые) плато** – зоны аккумуляции (питания) ледников. Расположены выше снеговой линии на выполаживании рельефа (Памирское фирновое плато)





ВЧ-2021

**Снежник** – неподвижное скопление снега в местах, защищённых от ветра и солнца, ниже снеговой линии, сохраняющееся после стаивания окружающего снежного покрова (сезонный снежник) или не тающее в течение всего года (постоянный снежник)





БЧ-2021

**Надув** – нависающая с вершины/гребня снежная масса, сформированная под воздействием преобладающих ветров





БЧ-2021

**Карниз (балкон)** – нависающая с снежная масса, сформированная в результате отрыва нижней части снежного массива и схода лавины





БЧ-2021



## **Снежный мост –**

остаток снежного  
покрова или  
лавинный вынос,  
перекрывающий  
трещину, иногда  
русло реки



БЧ-2021



**Снежное болото**  
– водонасыщенный  
участок снежника



БЧ-2021

**Мульда** – значительное чашеобразное углубление на снежном склоне, а также углубление, образующееся на леднике в результате подвижки



**МУЛЬДА**



БЧ-2021



## **КАЛЬГАСПОРЫ (КАЮЩИЕСЯ СНЕГА)**

**структуры  
вытаивания  
фирновых или  
снеговых полей в  
виде игл или  
пирамид**





БЧ-2021

# СКАЛЬНЫЙ РЕЛЬЕФ

**ТРЕЩИНА**

**ВЫСТУП**

**ОСТАНЕЦ**

**ЖАНДАРМ**

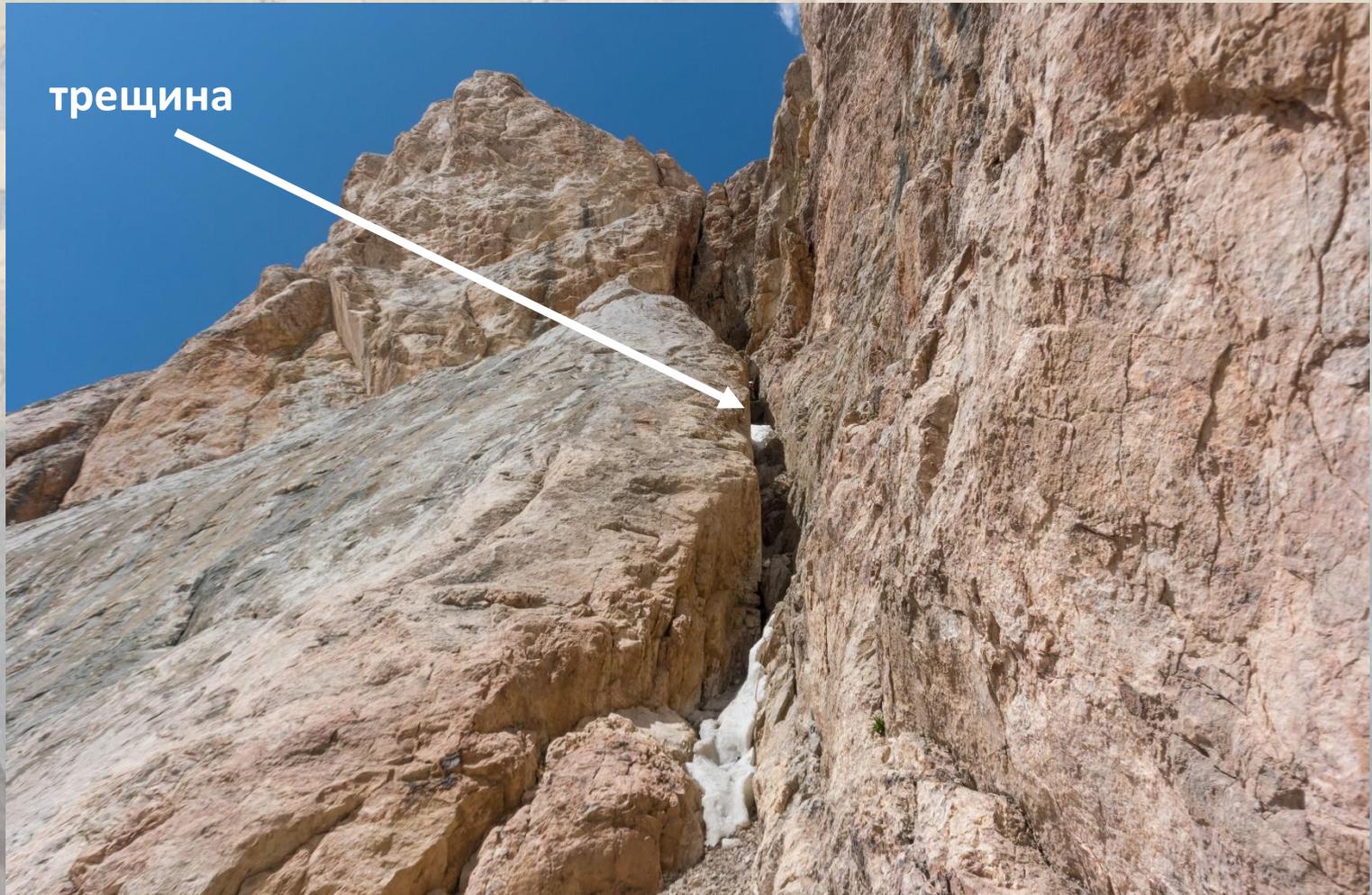
**НУНАТАК**

**БАРАНЬИ ЛБЫ**



БЧ-2021

**Скальная трещина** – разрыв в толще горных пород без смещения блоков



трещина



БЧ-2021

# ВИДЫ СКАЛЬНЫХ ТРЕЩИН

- 1. Трещина** - можно забить скальный крюк, но нельзя просунуть пальцы
- 2. Щель** - можно просунуть пальцы, но нельзя вставить ботинок
- 3. Расщелина** - можно расклинить ботинок, но нельзя поместиться человеку
- 4. Камин** - можно передвигаться на распорах
- 5. Жёлоб** - трещина, по которой можно относительно свободно передвигаться. Жёлоб – путь схода камнепадов и лавин



БЧ-2021

**Скальный выступ** – выпуклая часть склона, расположенная на относительно горизонтальной площадке





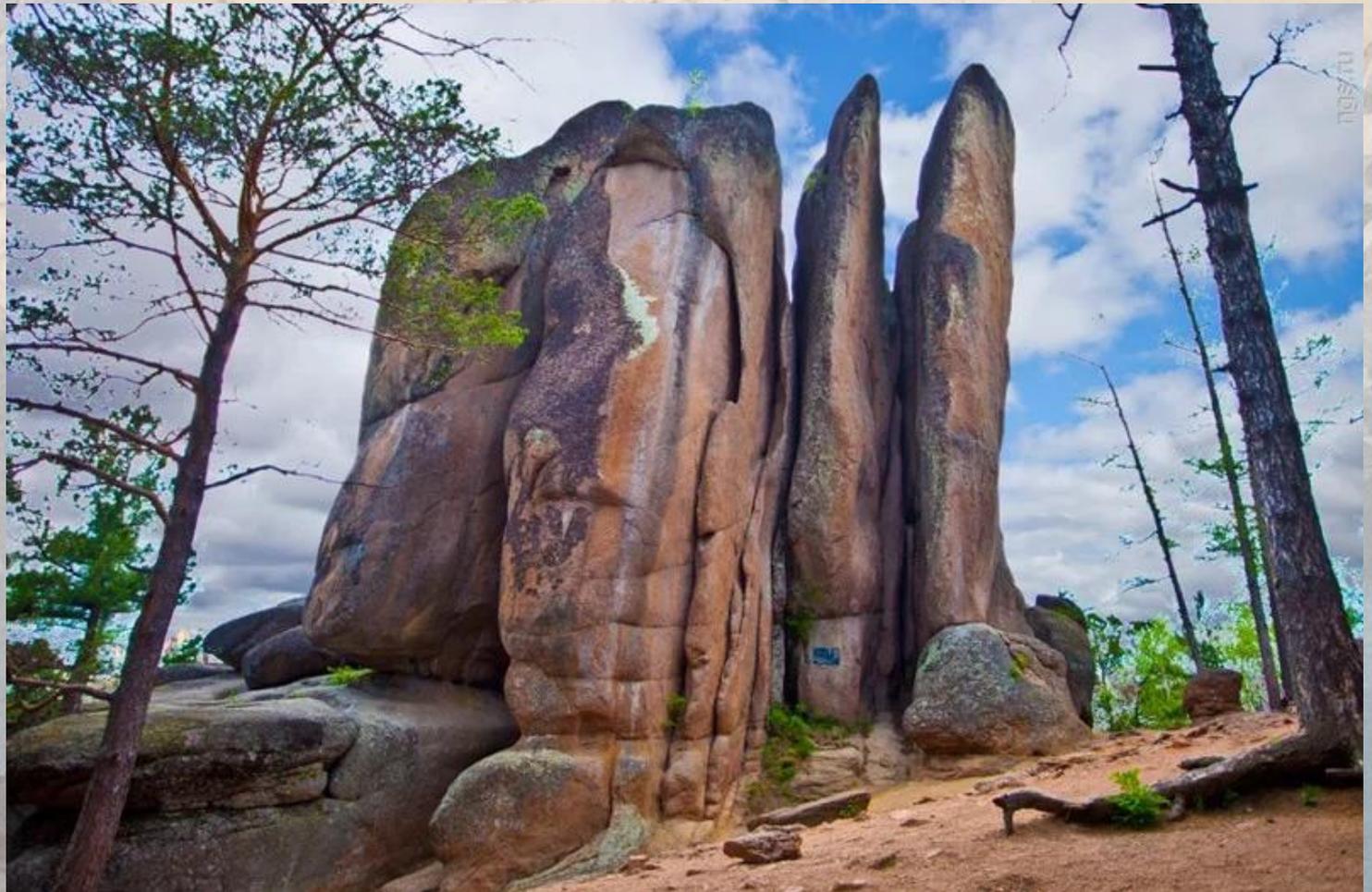
# ВИДЫ СКАЛЬНЫХ ВЫСТУПОВ

- 1. Выступ** - можно стоять
- 2. Уступ** - можно стоять двумя ногами или сидеть, но нельзя организовать бивак
- 3. Карниз** - можно ночевать сидя
- 4. Полка** - можно передвигаться, используя взаимную страховку
- 5. Балкон** - возможен бивуак сидячий или в палатке



БЧ-2021

**Останцы** – отдельно стоящие образования, возникшие в результате выветривания и размыва менее прочных окружающих пород





БЧ-2021

**Жандарм** – значительный резкий скальный выступ гребня





БЧ-2021

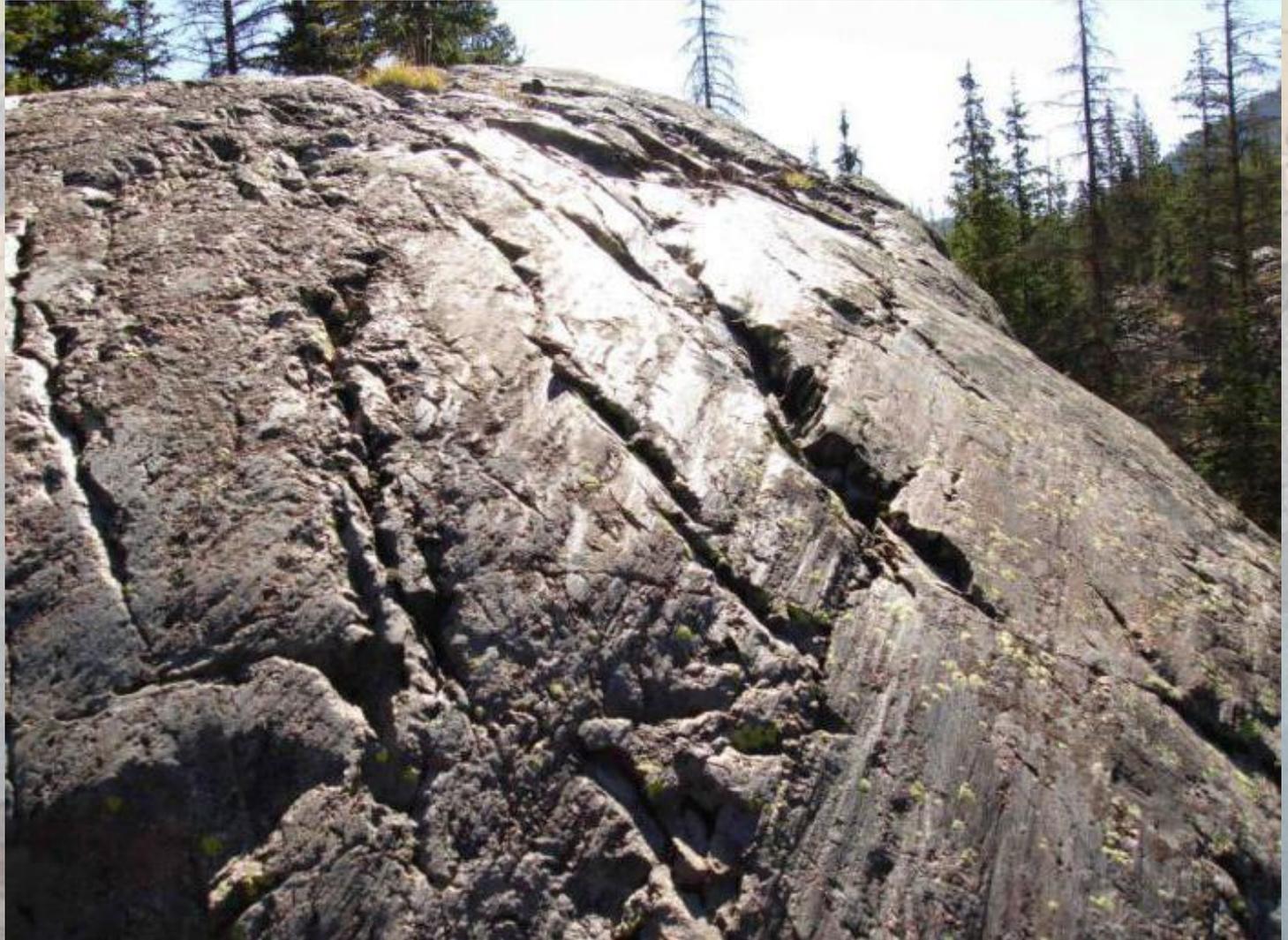
**Нунатак** – выступающий над ледником скальный остров, обычно сложенный из более твердых пород, чем ложе ледника





БЧ-2021

**Бараньи лбы** – выступающие участки скал, сглаженные ледником





БЧ-2021

# ОСЫПЬ



БЧ-2021

# ОСЫПЬ



**сосредоточение  
скального обломочного  
материала, снесённого  
со склона камнепадом,  
водой или ледником**



БЧ-2021

# КЛАССИФИКАЦИЯ ОСЫПИ

## ПО ФРАКЦИИ ОБЛОМКОВ

МЕЛКАЯ  
СРЕДНЯЯ (КУРУМНИК)  
КРУПНАЯ

## ПО ВИДУ

ПОКРОВНАЯ  
КОНУСЫ ВЫНОСА  
МОРЕНЫ



БЧ-2021

# **ПО ФРАКЦИИ (РАЗМЕРУ) ОБЛОМКОВ**

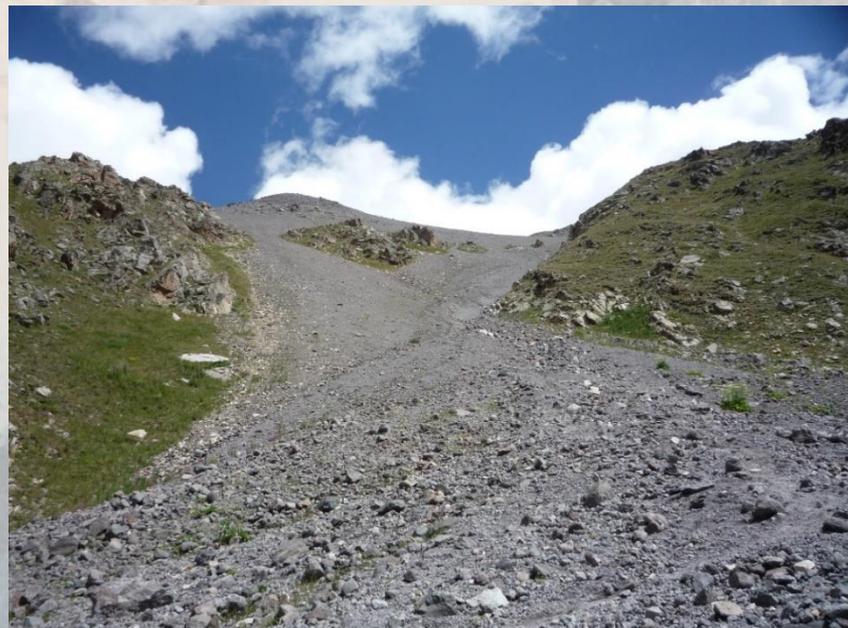


ВУ-2021



# МЕЛКАЯ ОСЫПЬ

Размер обломков –  
меньше ботинка

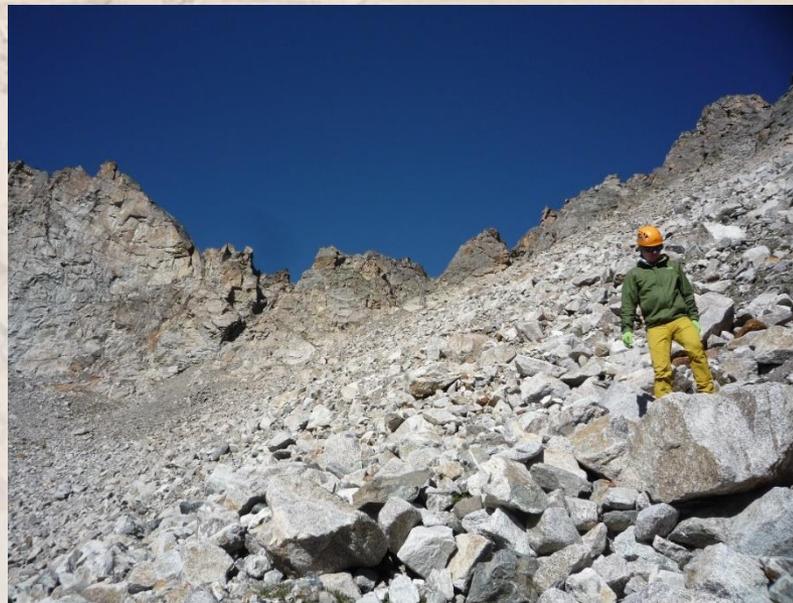




ВЧ-2021



## **СРЕДНЯЯ ОСЫПЬ**



**Размер обломков –  
в 2–3 раза меньше  
размеров человека, но  
крупнее ботинка**



ВЧ-2021

# КРУПНАЯ ОСЫПЬ



**Размер обломков –  
близок или превышает  
размер тела человека**



БЧ-2021

**ПО ВИДУ**



БЧ-2021



# ПОКРОВНАЯ ОСЫПЬ

РАСПОЛОЖЕНА  
НА ВЕРШИНАХ И  
СКЛОНАХ





БЧ-2021

# ВЫНОСНЫЕ КОНУСЫ



**ФОРМИРУЮТСЯ ПРИ  
СНОСЕ  
ОБЛОМОЧНОГО  
МАТЕРИАЛА ИЗ  
КУЛУАРОВ К  
ПОДНОЖИЮ СКЛОНА**





БЧ-2021



## МОРЕНА

скопление обломков,  
попавших на ледник со  
склонов и дна долины,  
переносимых ледником





БЧ-2021

# ВИДЫ МОРЕН



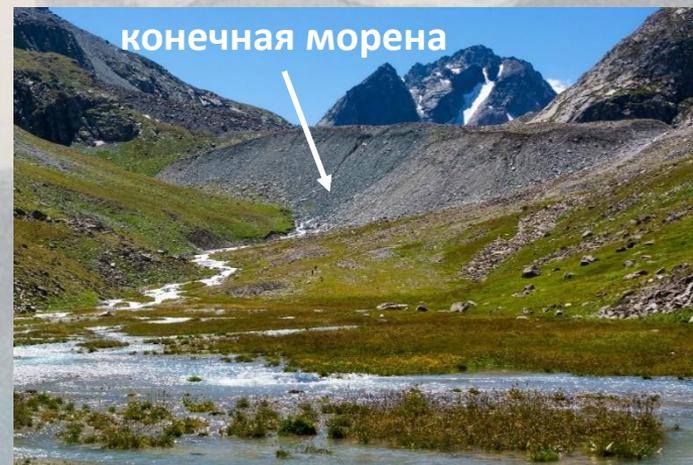


БЧ-2021

# ОТЛОЖЕННЫЕ НЕПОДВИЖНЫЕ МОРЕНЫ



древние морены,  
расположенные на  
месте отступившего,  
растаявшего ледника





ВЧ-2021



покровная

## ДВИЖУЩИЕСЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ МОРЕНЫ

ДВИЖУТСЯ ВМЕСТЕ С  
ЛЕДНИКОМ



боковые

срединные



БЧ-2021



## МОРЕННЫЙ КАРМАН

пространство между  
береговой мореной и  
склоном долины или  
между моренными  
валами





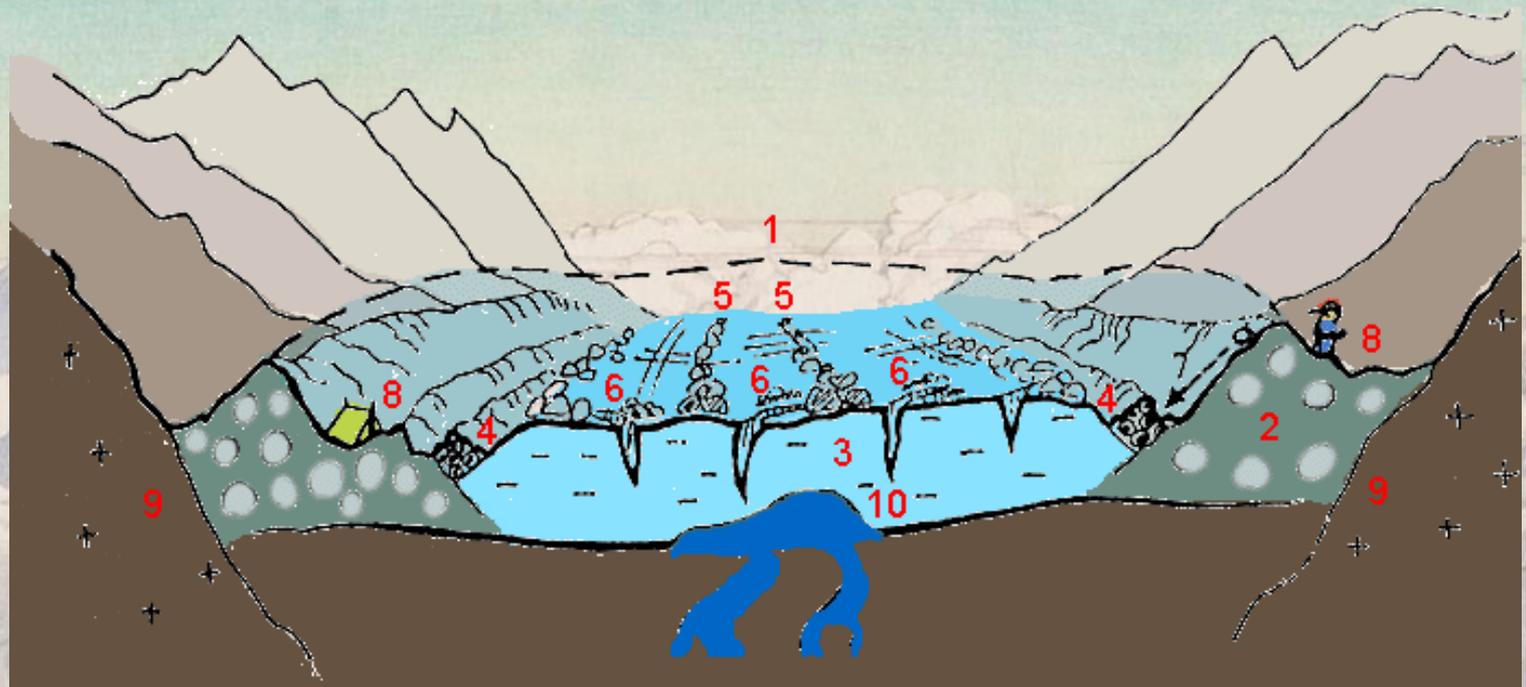
БЧ-2021

**ДОННЫЕ МОРЕНЫ** - ДВИЖУТСЯ ПОД  
ЛЕДНИКОМ. ФОРМИРУЮТСЯ ПРИ ПОПАДАНИИ  
ПРОДУКТОВ ВЫВЕТРИВАНИЯ ПОД ЛЕДНИК  
ЧЕРЕЗ ГЛЕТЧЕРНЫЕ МЕЛЬНИЦЫ И  
ТРЕЩИНЫ, А ТАКЖЕ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ  
ЛЕДНИКА ПО УГЛУБЛЕНИЮ ЛОЖА ДОЛИНЫ

**ВНУТРЕННИЕ МОРЕНЫ** -  
ДВИЖУТСЯ В ТЕЛЕ ЛЕДНИКА



ВЧ-2021



- 1** – поверхность древнего ледника
- 2** – древняя боковая морена
- 3** – современный ледник
- 4** – современная боковая морена
- 5** – срединная морена

- 6** – поверхностная плащевая морена
- 7** – снос материала древних морен на современную поверхность ледника
- 8** – моренный карман
- 9** – склон долины
- 10** – ледниковый грот



БЧ-2021

## **Использованные материалы:**

- 1. Горообразование и горный рельеф. Алексеев А.А.**
- 2. Формы горного рельефа. Белов К. МКТ «Вестра»**
- 3. Формы горного рельефа. Рысакова Н. МКТ «Вестра»**