



РЕЛЬЕФ?

Геоморфология — наука о строении, происхождении, истории развития и современной динамике рельефа земной поверхности. Объектом изучения геоморфологии является рельеф, т. е. совокупность неровностей земной поверхности разного масштаба.

Рельеф – совокупность геометрических форм земной поверхности, образовавшихся в результате взаимодействия земной коры с водной, воздушной и биологической оболочками планеты.



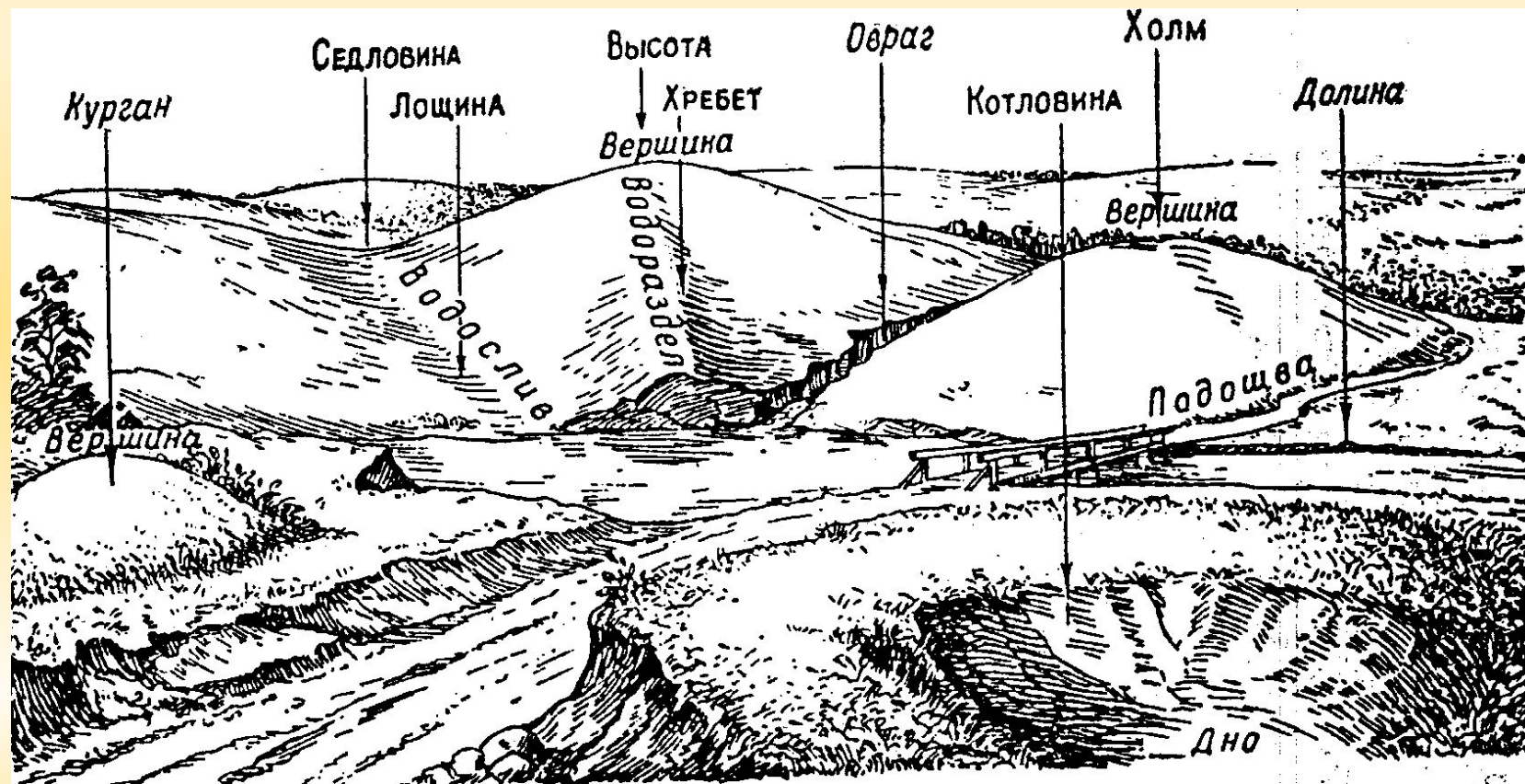
МОРФОЛОГИЯ РЕЛЬЕФА

Морфометрия — количественная характеристика рельефа земной поверхности.

Морфография - описание внешних черт земной поверхности (характера расчленения, расположение, ориентировки) без рассмотрения генезиса и возраста рельефа.

Морфографи я рельефа

Рельеф любого участка земной поверхности состоит из форм рельефа, которые в свою очередь состоят из элементов рельефа.



Элементы рельефа 1 рода: поверхности (границы)

Прямые, вогнутые, выпуклые, сложные

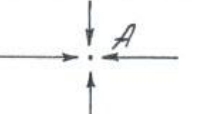
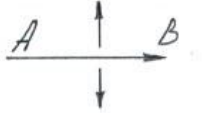
Горизонтальные, субгоризонтальные, склоны (более 2°)

Элементы рельефа 2 рода:

Линии (ребра): водоразделы, тальвеги, бровки, тыловые швы

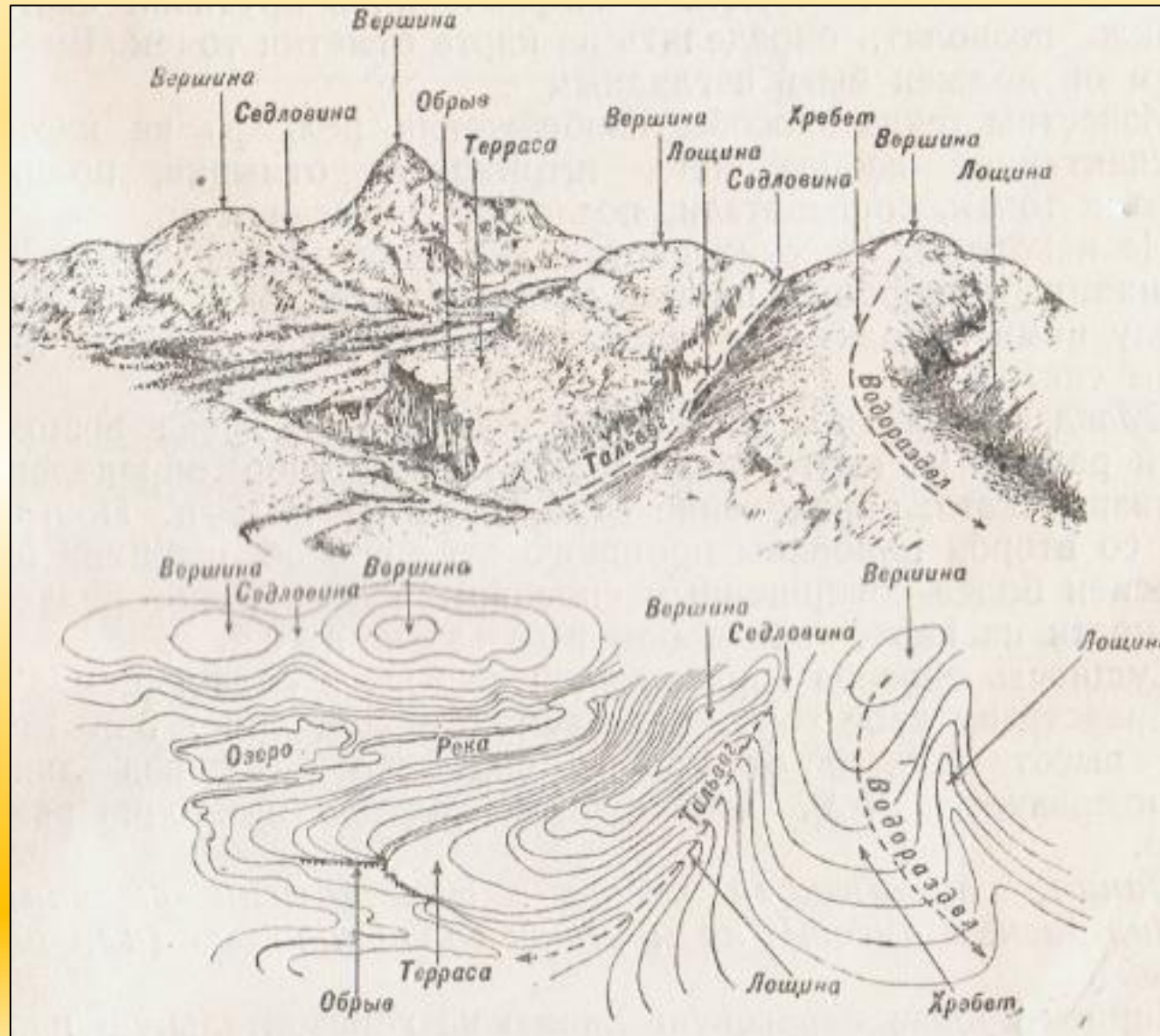
Форма рельефа – конкретная поверхность
ЗП, представляющая собой твердую
поверхность, облегающую
геометрическое тело, и состоящая из
элементов рельефа или более простых

Положительные
Простые
Замкнутые
Отрицательные
Сложные
Открытые

Типовые формы рельефа	Изображение форм рельефа на карте	Направление скатов	Направление основных точек и линий
Гора			A – вершина
Котловина			A - дно
Хребет			AB – водораздел
Лощина			AB – водослив (тальвег)
Седловина			A – перевал

Морфометрия рельефа (количественная оценка)

- Густота горизонтального расчленения – суммарная длина горизонталей на единицу поверхности
- Глубина расчленения – амплитуда высот
- Крутизна склонов – угол наклона, уклон (тангенс)



Возраст рельефа

- Относительный возраст – стадия развития рельефа. Пример: стадии юности, зрелости и дряхлости речной долины.
- Так же относительный возраст используется при сравнении времени образования различных форм.
- Абсолютный (геологический возраст) – период времени, когда был сформирован современный облик рельефа

Стратиграфия – раздел геологии, об определении относительного геологического возраста осадочных горных пород, расчленении толщ пород и корреляции различных геологических образований. Один из основных источников данных для стратиграфии — палеонтологические определения.

Геохронология — комплекс методов определения абсолютного и относительного возраста горных пород или минералов. В число задач этой науки входит и определение возраста Земли как целого. С этих позиций геохронологию можно рассматривать как часть общей планетологии.



Типы (комплексы) рельефа - совокупность ФР, сходных по какому-либо признаку

Морфологический комплекс рельефа - совокупность ФР, сходных по внешнему облику

Крупные морфологические комплексы рельефа

Суши

Океана

Гор
ы

Рав
нин
ы

Ше
льф

Мат
ери
ков
ый
скл
он

Мат
ери
ков
ое
под
нож
ье

Лож
е
оке
ана

СО
Х

Глу
бок
ово
дны
е
жел
оба

Строение дна океана



ПРОЦЕССЫ рельефообразования я



Рельефообразующие процессы и генетические комплексы рельефа

Эндогенные

Смешанные

Экзогенные

Рельеф – результат взаимодействия этих сил

Под эндогенными рельефообразующими факторами понимаются процессы, обусловленные внутренним развитием литосферы и создающие неровности земной поверхности в условиях приповерхностного гравитационного поля Земли и под воздействием ее движений в пространстве.

Структурные формы, выраженные в рельефе - полигенные образования, т.к. всегда в различной степени искажены экзогенными процессами.

Источники энергии эндогенных процессов подразделяются на :

Внешние (космические);

Внутренние (земные):

- 1) потенциальная энергия массы Земли и создаваемого ею гравитационного поля;
- 2) энергия движения Земли;
- 3) энергия, выделяемая Землей в процессе развития планетарной материи.

По своему воздействию
на земную поверхность
эндогенные факторы могут
быть подразделены на
статические и
динамические.



ПОВЕРХНОСТИ ВЫРАВНИВАНИЯ

Равнинные поверхности, возникшие в результате выравнивания первоначально расчлененного рельефа называют поверхностями выравнивания. Поверхности выравнивания развиваются при малых скоростях тектонических движений в условиях их компенсации нивелирующими экзогенными процессами или в обстановке относительного покоя. В зависимости от направленности движений формируются аккумулятивные или денудационные выровненные поверхности. Поверхности выравнивания характерны как для платформенных, так и для складчатых областей.

Исследованиям процессов выравнивания было посвящено множество работ.

По представлениям В.Дэвиса, все эпохи горообразования заканчивались снижением активности тектонических движений до их полного прекращения. Это выражается в последовательном направленном изменении облика рельефа. Дэвис выделял циклы, на протяжении которых происходят изменения рельефа в зависимости от эндогенного режима. Каждый цикл делится на стадии. В эрозионном цикле выделяется пять стадий:

- 1. Детство – начало расчленения общего поднятия горного сооружения, при котором реки используют, главным образом, первичные (тектонические) впадины, водоразделы остаются нерасчлененными.**
- 2. Юность – быстрое развитие эрозии и значительное расчленение рельефа.**
- 3. Зрелость – начало нисходящего развития рельефа - снижение водоразделов, выполаживание склонов и расширение долин.**
- 4. Старость – нисходящее развитие рельефа, расчленение линейных хребтов и превращение их в холмы, подразделяющие широкие плоские долины, где меандрируя, текут реки.**
- 5. Дряхлость – полное выравнивание рельефа.**

Предельную равнину, выработанную на складчатом основании области горообразования В.Дэвис назвал пенепленом.

Области горообразования.

Орогенный процесс в кайнозое развивается в пределах отмирающих геосинклиналей и разновозрастных платформ. Территории, им охваченные, выделяются как области горообразования, или орогенные области. Орогенный режим отличается от платформенного высокой мобильностью и разнонаправленностью движений, от геосинклинального – развитием общего поднятия и его расширением за счет сопредельных впадин.

Наиболее крупные мегаформы областей горообразования – орогенные пояса. По расположению выделяются окринно-континентальные или внутриконтинентальные пояса. В плане пояса имеют линейно вытянутые очертания, в вертикальных сечениях представляют значительное общее поднятие (по сравнению с сопредельными областями платформенных равнин). Внутреннее строение характеризуется увеличением мощности земной коры, вулканизмом, высокой сейсмичностью и значительной скоростью разнонаправленных тектонических движений, быстро сменяющихся вкрест простирания СФ.

Орогенные пояса состоят из горных стран – систем равноценных и сопряженных поднятий (горных сооружений) и предгорных и межгорных впадин. Горные страны различаются по геологическому развитию и особенностям орогенеза.

Эндогенные

```
graph TD; A[Эндогенные] --> B[Тектонические]; A --> C[Магматические]; B --> D[эпейрогенические]; B --> E[складчатые]; B --> F[разрывные]; C --> G[интрузивные]; C --> H[эффузивные];
```

Тектонические

эпейрогенические

складчатые

разрывные

Магматические

интрузивные

эффузивные

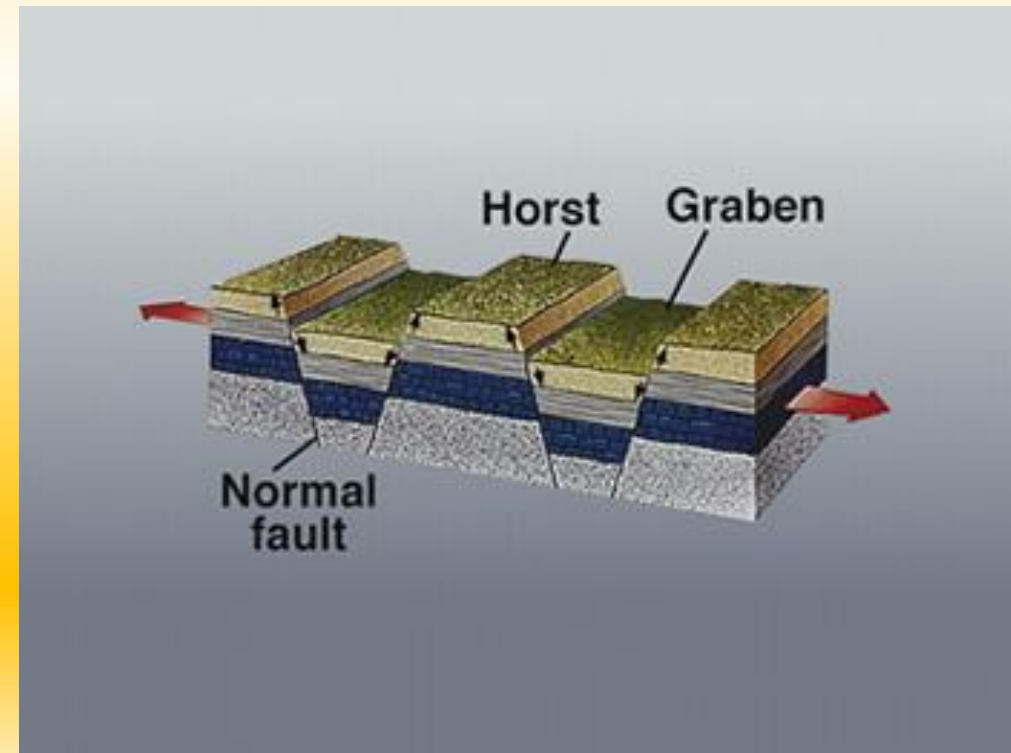
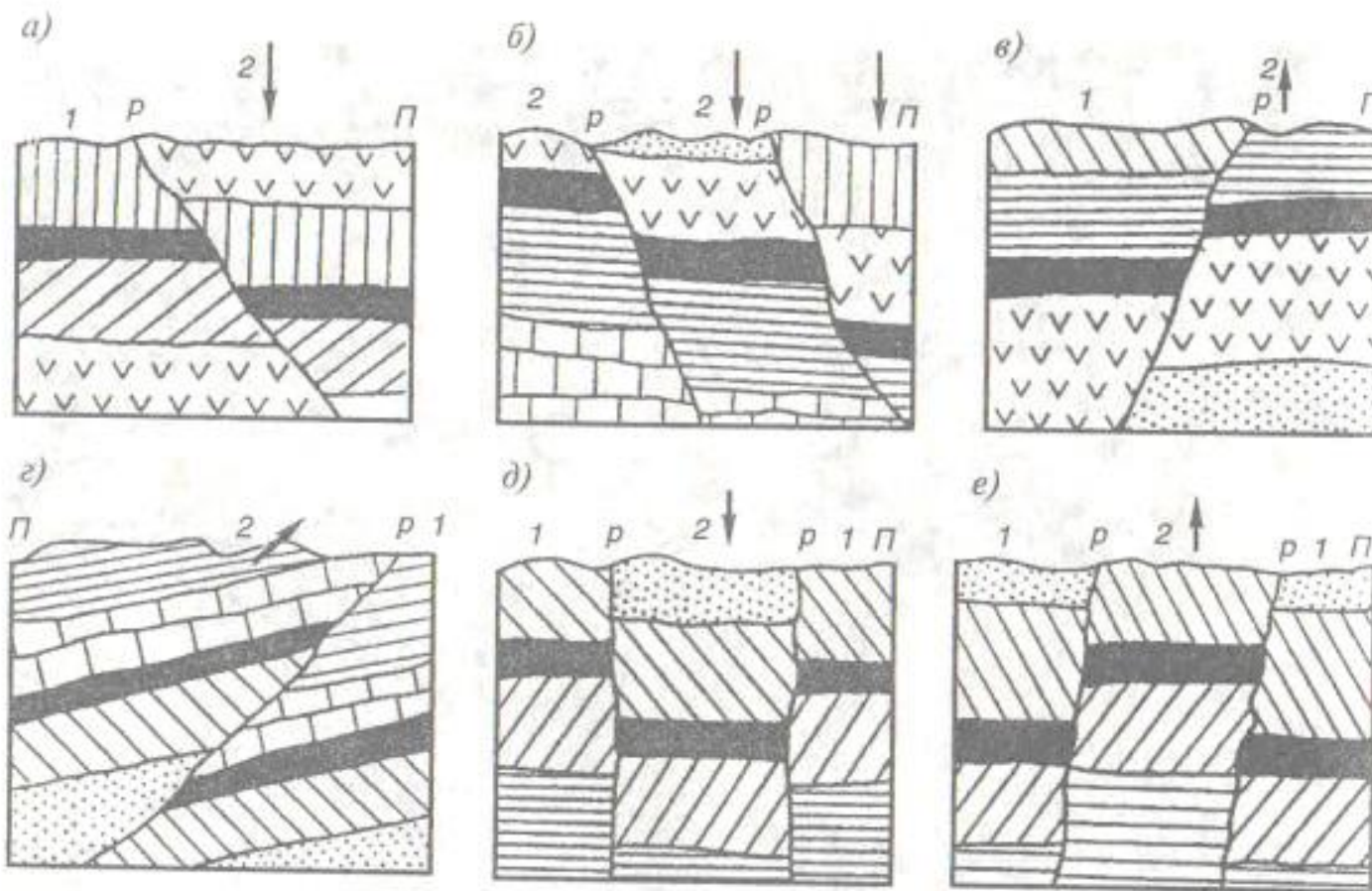
Эндогенные тектонические процессы

- **Эпейрогенические процессы** – медленные вертикальные колебательные движения уже существующих поверхностей без создания разрушения тектонических структур
- **Складчатые процессы** – движения, не нарушающие сплошности пластов (антиклинали и синклинали – элементарные виды складок)
- **Разрывные процессы** – с нарушением сплошности

Разрывные процессы и структуры

- Сброс
- Сдвиг
- Взброс
- Надвиг

- Горст
- Грабен



Эндогенные магматические интрузивные процессы

Интрузивные тела:

- Батолит
- Лакколит
- Дайка
- Силл
- Некк

На земной поверхности появляются только при воздействии денудации



Эндогенные магматические эффузивные процессы - вулканизм

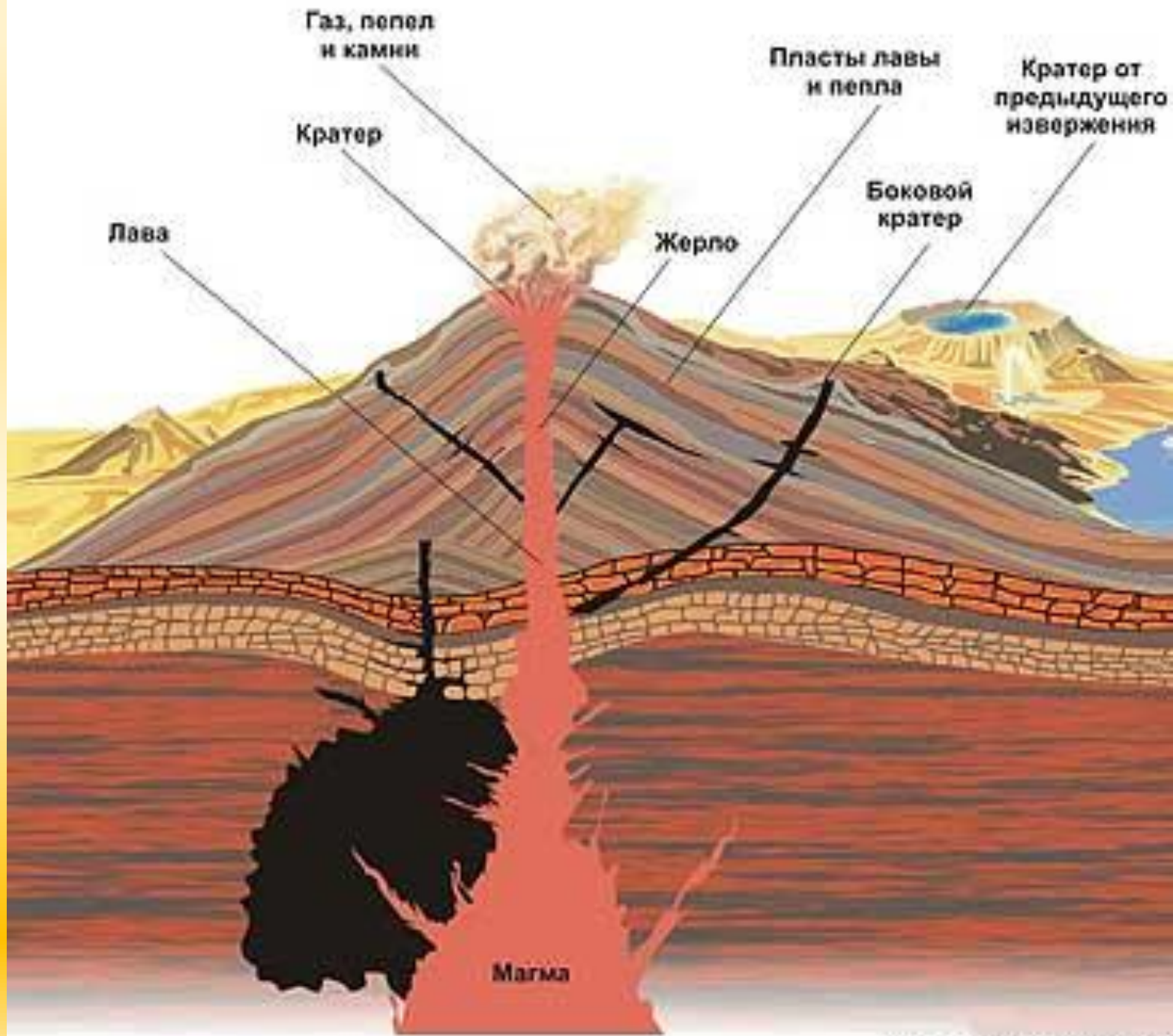
Типы вулканизма и вулканов:

- Площадной
 - Трещинный
 - Точечный
-
- Трубки взрыва – формировались на начальных этапах формирования ЗК, ультраосновные породы - кимберлит



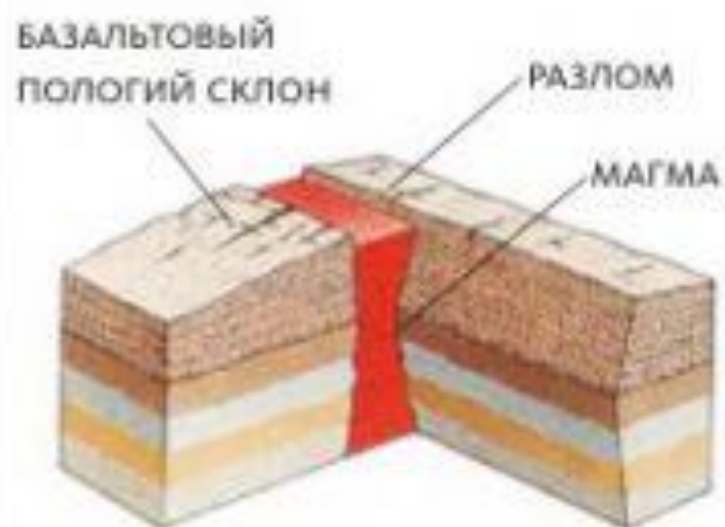
Строение вулкана

- Очаг магмы
- Жерло
- Кратер
- Барранкосы

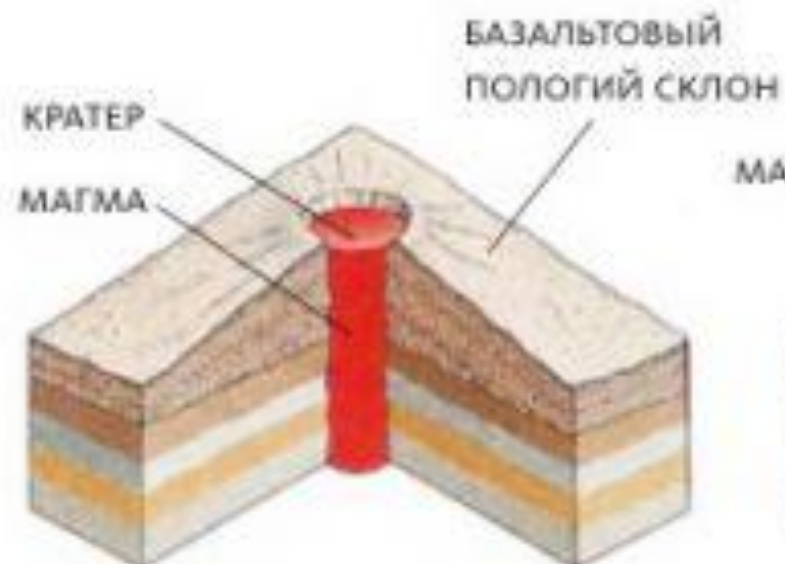


- Экструзивные купола – при излиянии кислой вязкой лавы
- Щитовые вулканы – жидкая основная (базальтовая) лава
- Стратовулкан – чередование излияний магмы и выброса газов и пирокластического материала
- Трубки взрыва – формировались на начальных этапах формирования ЗК, ультраосновные породы - кимберлит

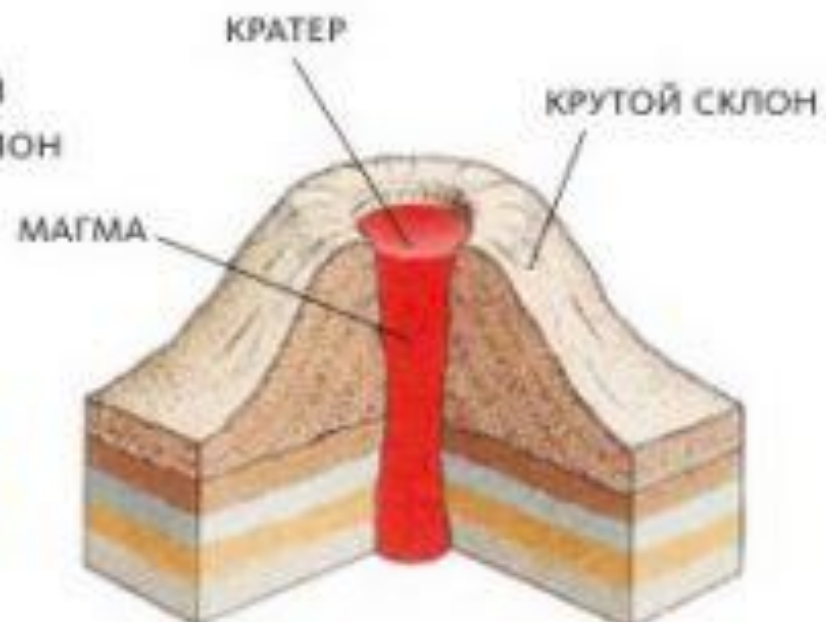
Типы вулканов



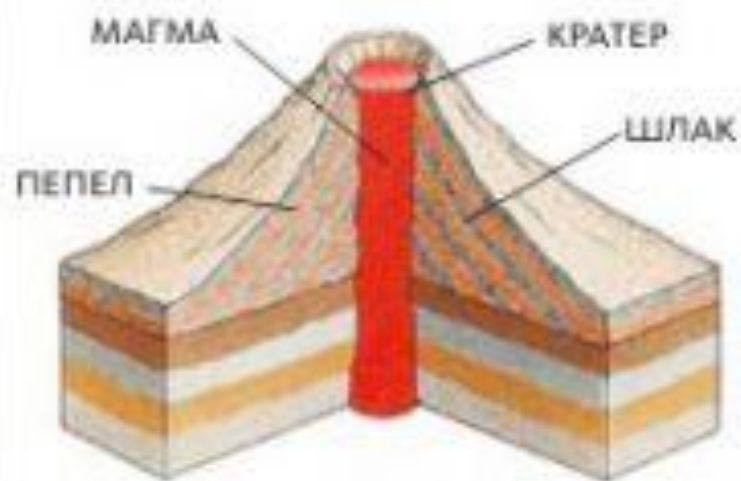
Линейный вулкан



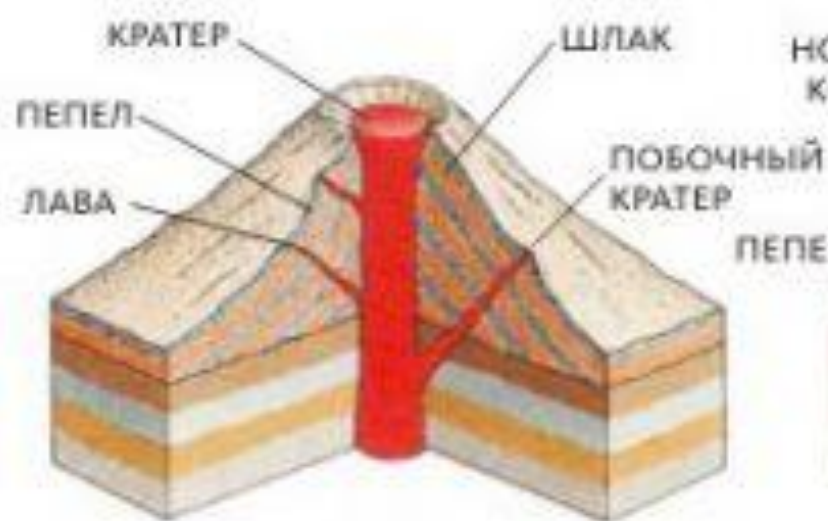
Щитовидный вулкан



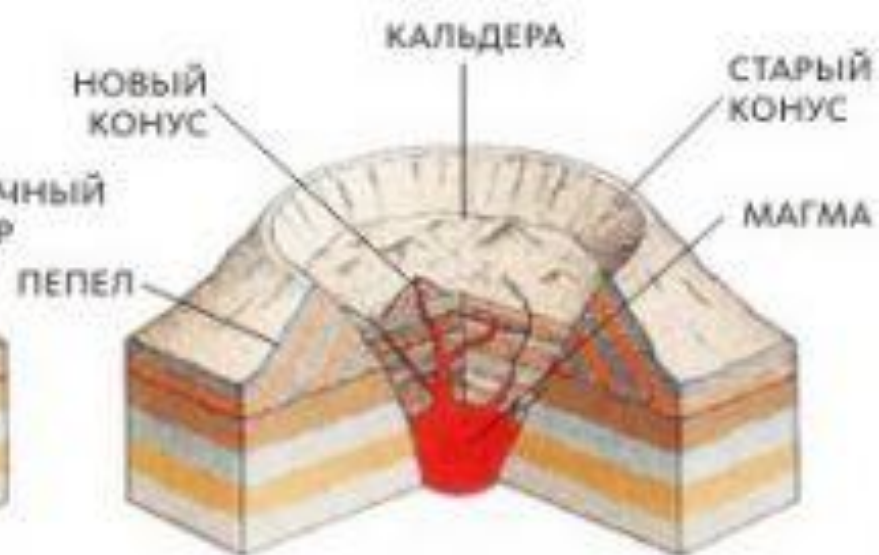
Купольный вулкан



Шлаковый конус



Стратовулкан



Кальдера

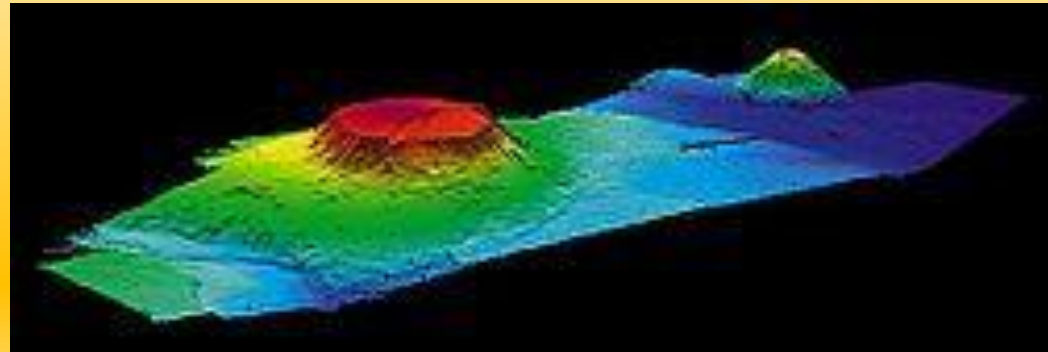
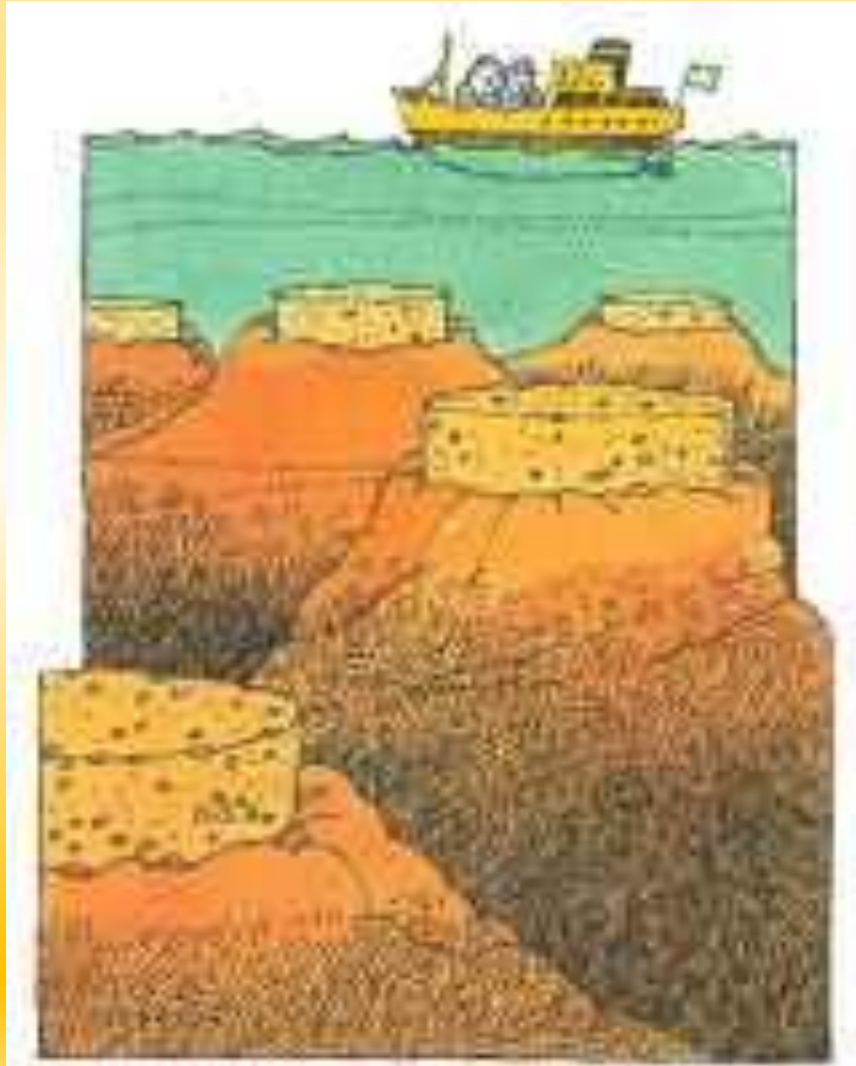
ЭНДОГЕННЫЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ ЭФФУЗИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ - ВУЛКАНИЗМ

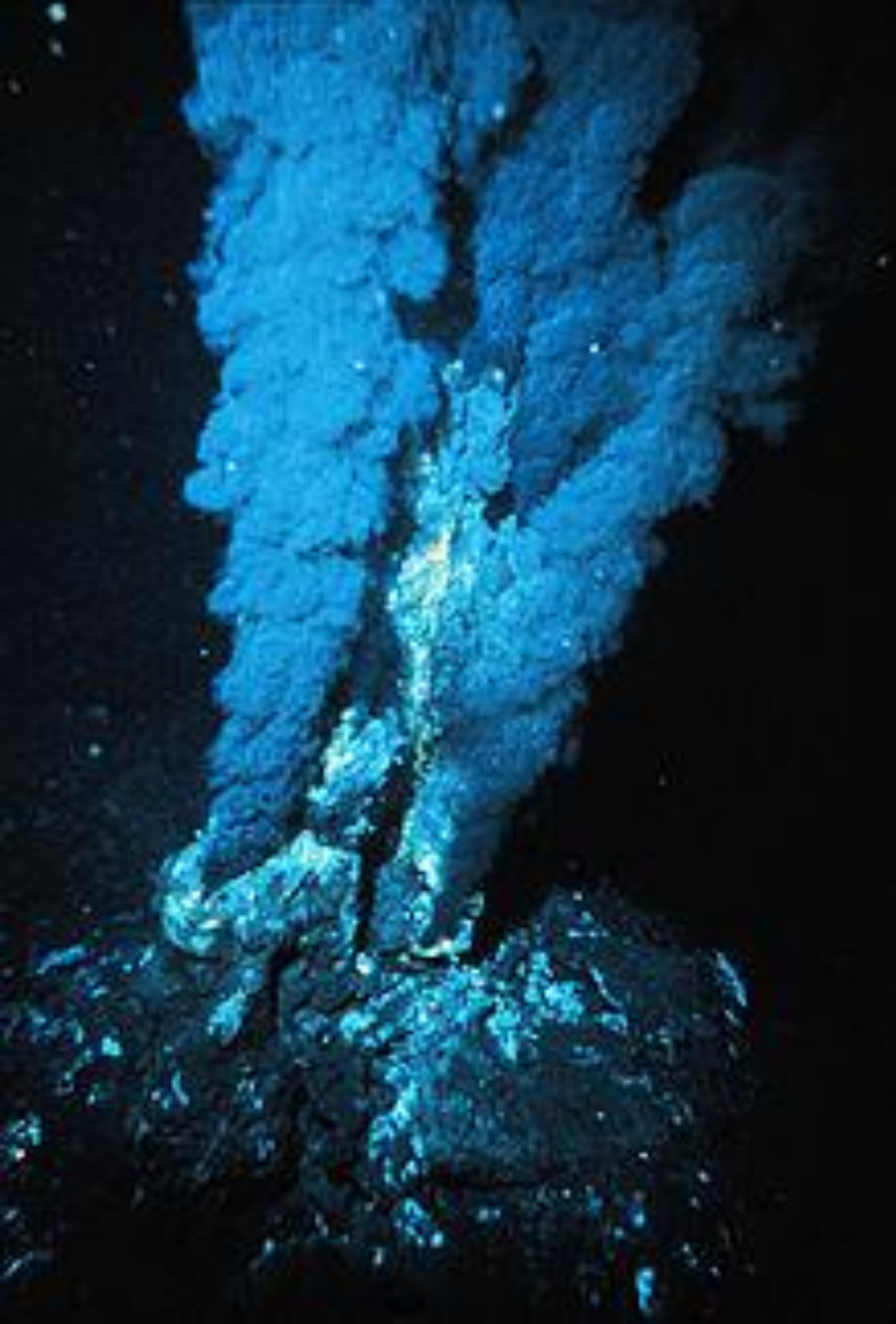
- Фумаролы – результат выбросов газов (разновидность – сольфатары)
- Горячие источники (ювенильные воды)
- Гейзеры



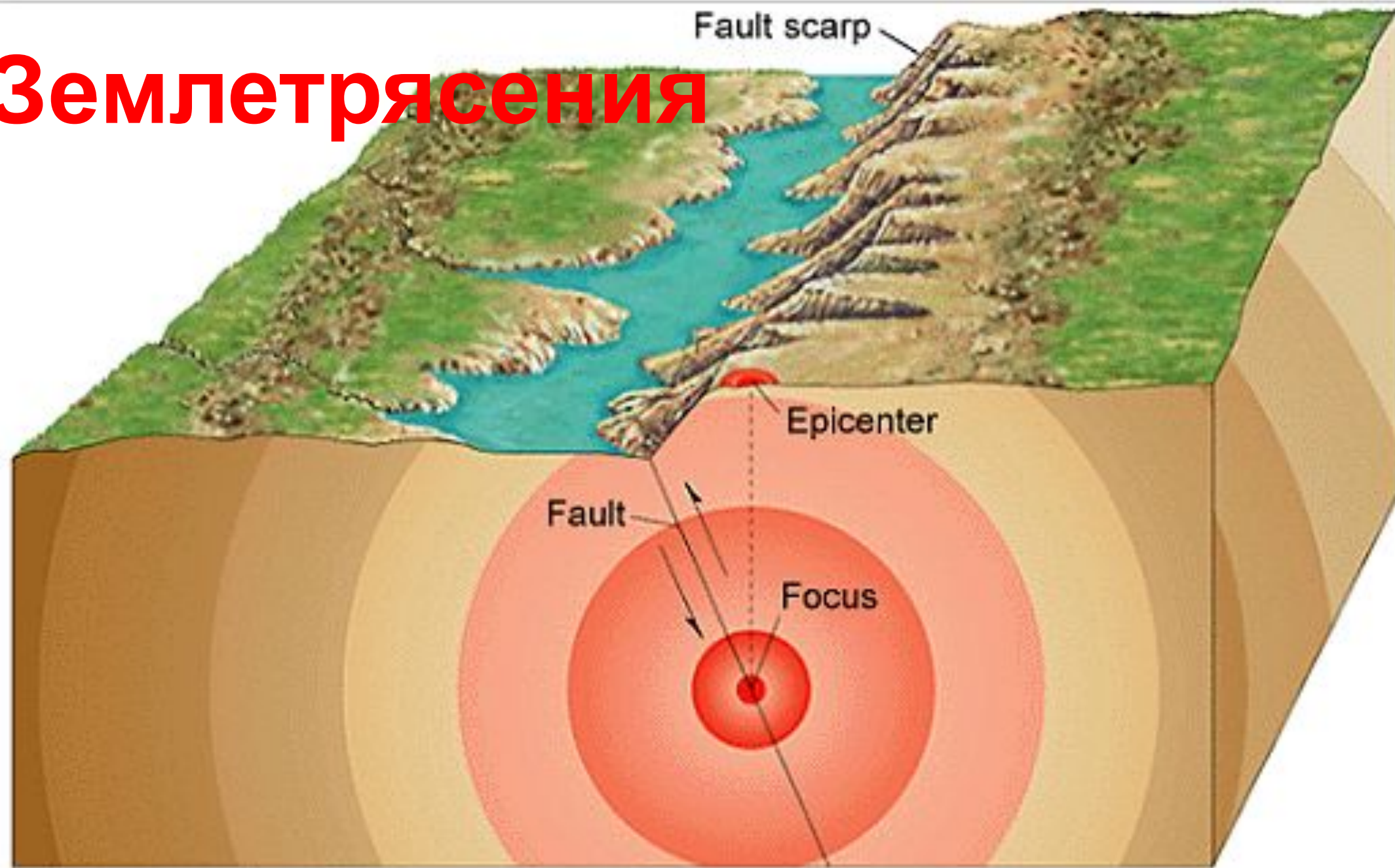
Эффузивный магматизм на дне океанов

- Следы бывшего магматизма - гаойты





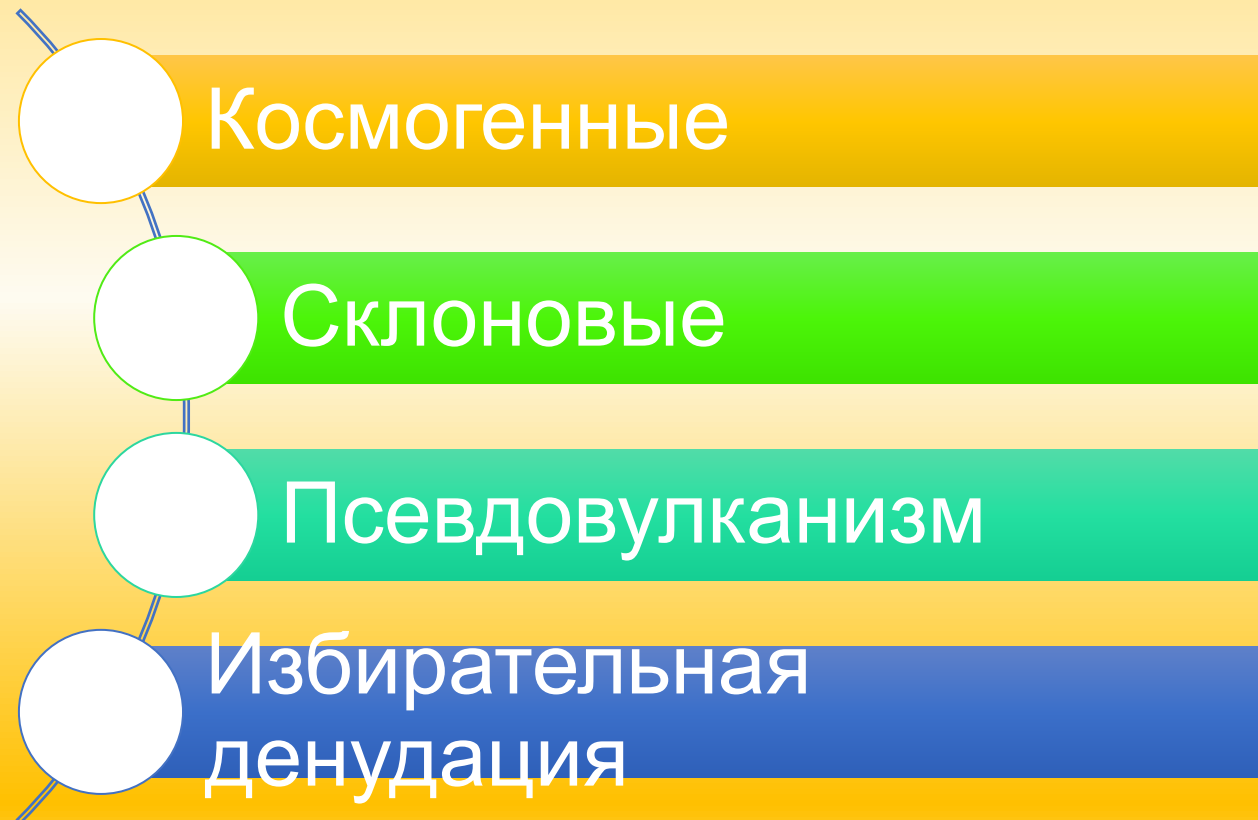
Землетрясения



Рельефообразующее значение землетрясений

- Образование трещин, смещение блоков земной коры, деформации пластов
- Дает импульс склоновым процессам
- Образование запрудных озер
- В океане: острова (Суртсей)
- Цунами

Смешанные процессы рельефообразования



Космогенный фактор

- ❖ Падение метеоритов - образование ударных кратеров (астроблем)
- Вредефорт (ЮАР)
- Попигай (Россия)
- Аризонский кратер
- Чиксулуб (Мексика)
- Маникуаган (Канада)





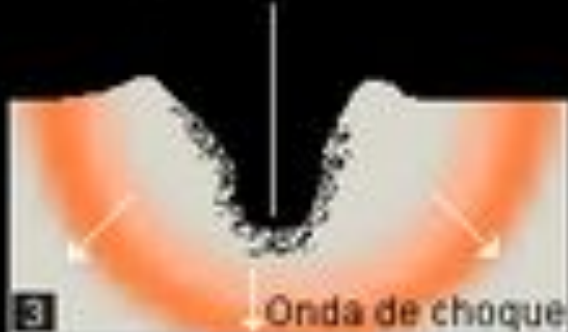
Impacto de meteorito



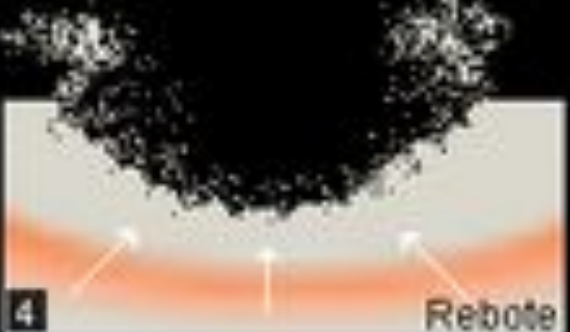
Onda de choque



Roca y meteoritos fundidos



Rebote



Eyecta



Fragmentos eyectados sobre la superficie



Lecho de roca fracturado

Склоны

Собственно гравитационные

Блоковых движений

Массового смещения чехла рыхлого
материала

Делювиальные (плоскостного
смыва)

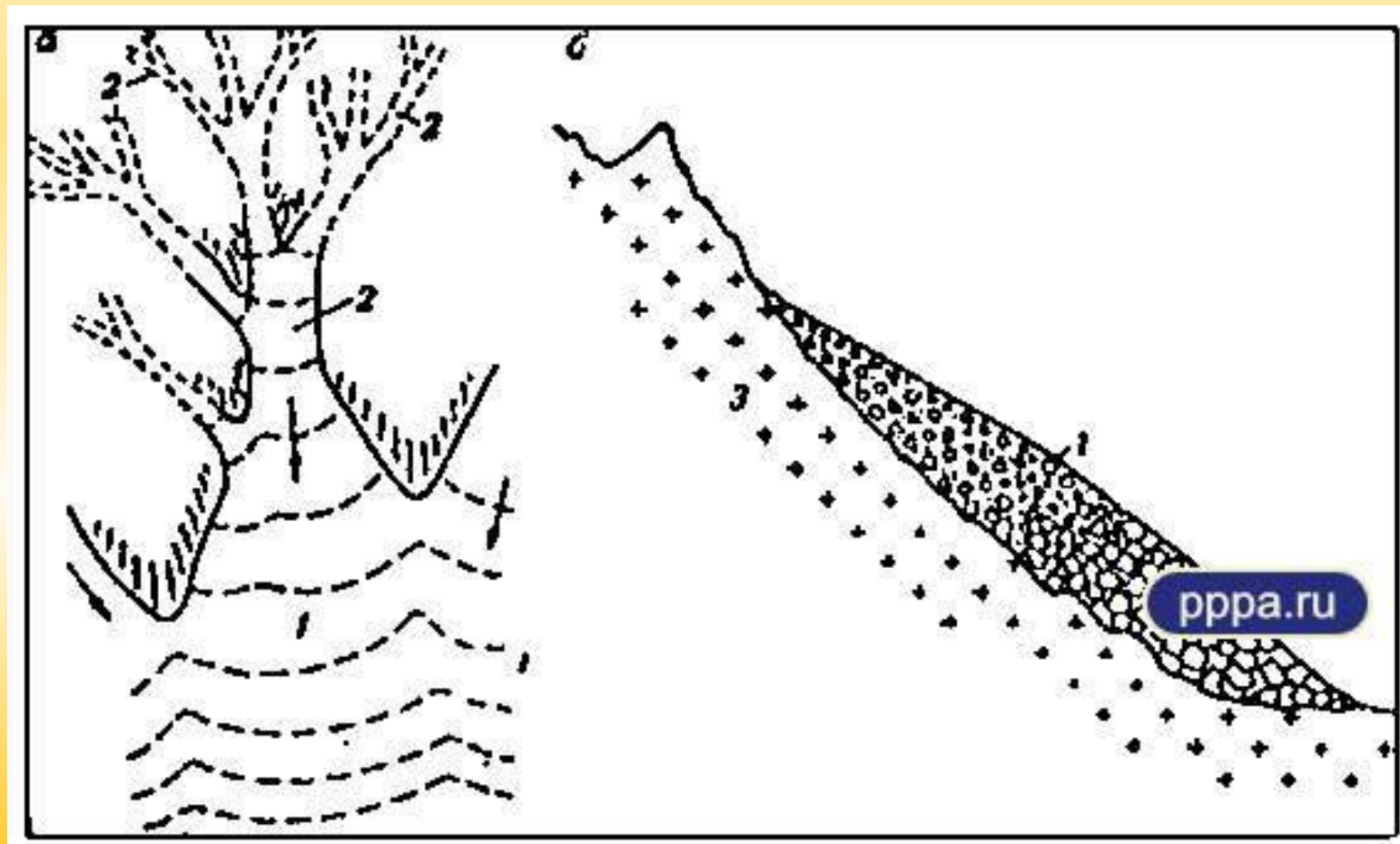
Собственно гравитационные Обвалы

- Обвал – отрыв от основной массы и перемещение по склону крупных обломков горной породы. В результате образуются стенки отрыва (или ниши) и аккумулятивные формы у подножия склонов. Обвалы часто приводят к перегораживанию рек и образованию запрудных озер
- Камнепады – обвалы объемом менее 1 куб. метра



Осыпи

- Осыпь – перемещение вниз по склону мелкозема (песок, лессы)
- Осыпной лоток, конус осыпи, коллювий



Лавины

Лавина – скользящие вниз по склону снежные массы

- Осовы: снег, соскальзывающий широким фронтом
- Лотковые лавины: движутся по «руслам», имеют лавиносборные понижения и конусы выноса
- Прыгающие

Лавинный мусор

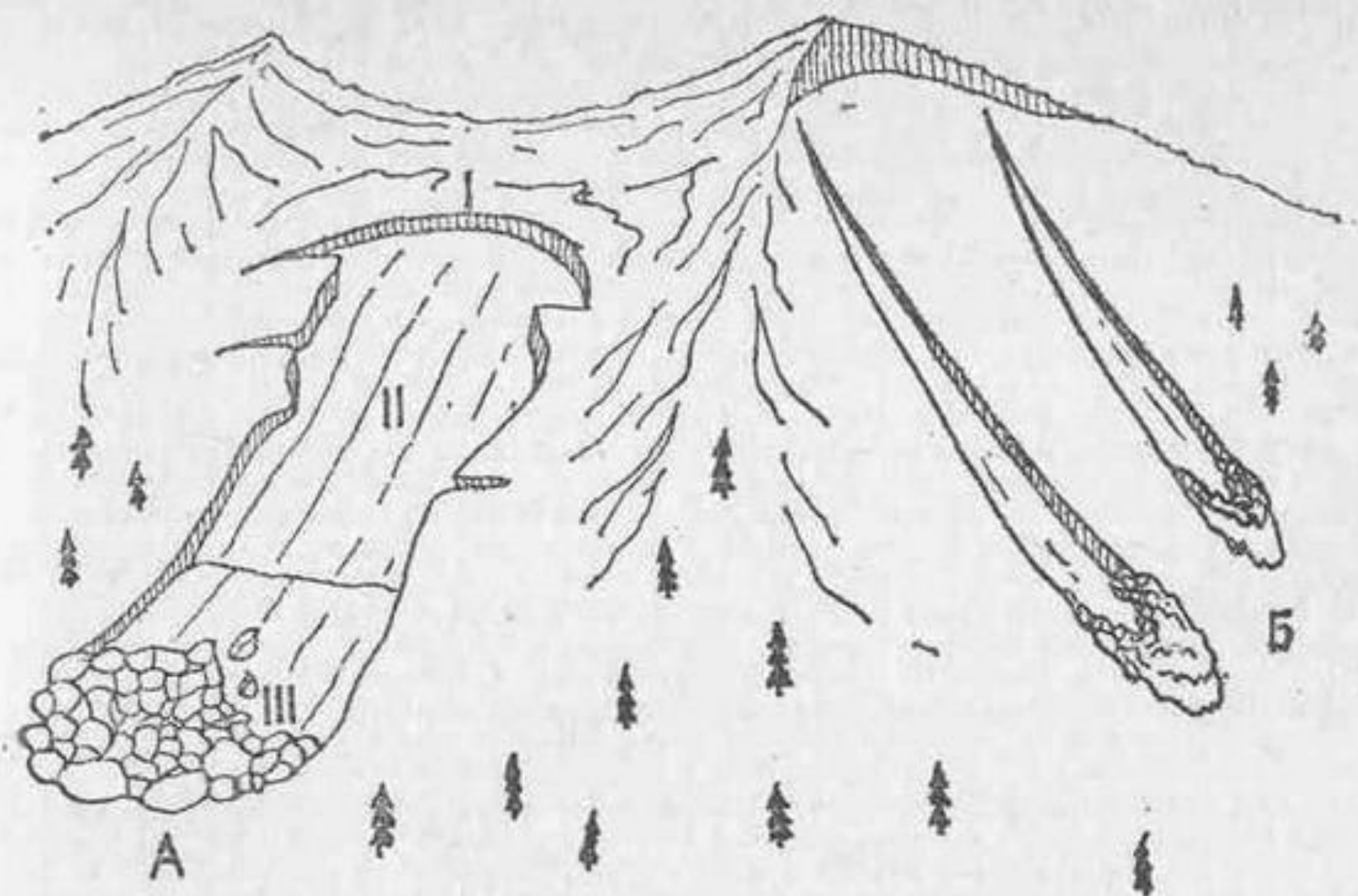


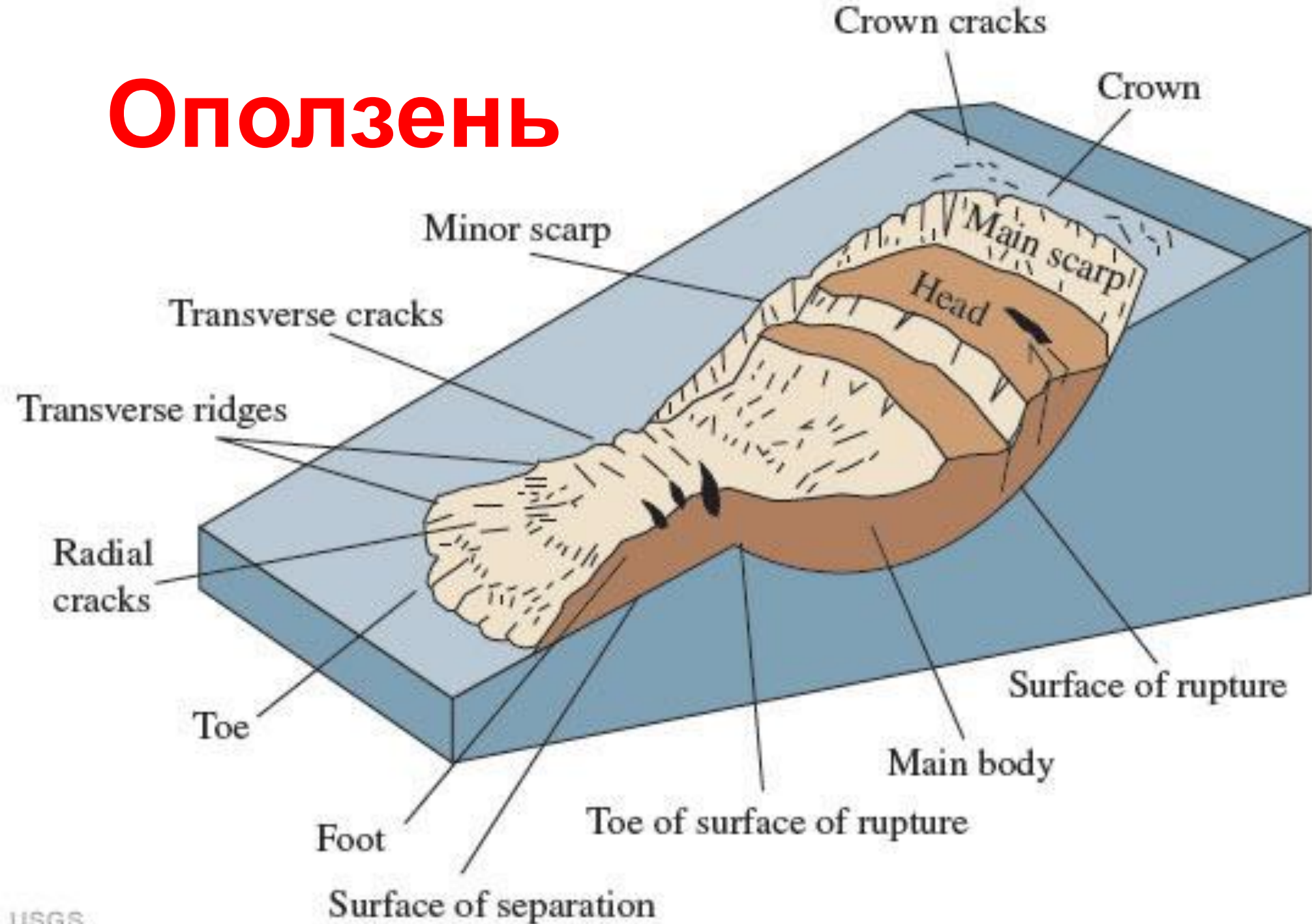
Рис. 7. Лавины: А — от линии, Б — из точки. I — зона зарождения, II — зона транзита, III — зона отложения; видны линия (ступень) отрыва, боковые, или фланговые, трещины (ступени), подпорная трещина (ступень).



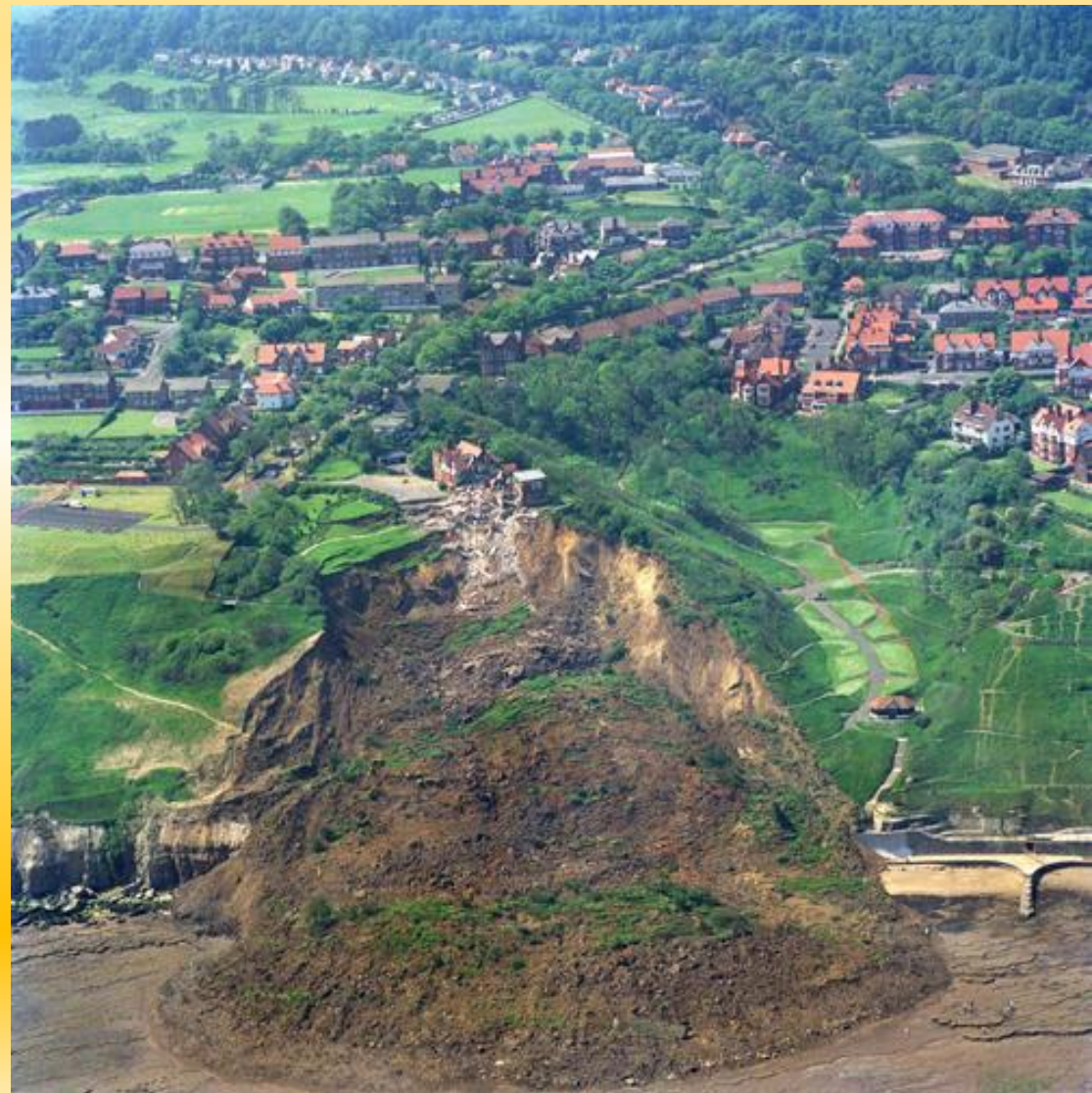
Процессы блокового смещения

- На склонах более 15° крутизной
- Важное значение имеет наличие водоупора (глины, суглинки, мерзлота, нетрещиноватые скальные породы)
- Самый распространенный блоковый процесс – оползень. Основные его части: стенка срыва, ложе оползня, тело оползня (блок), оползневой вал. Деяпсий.

Оползень



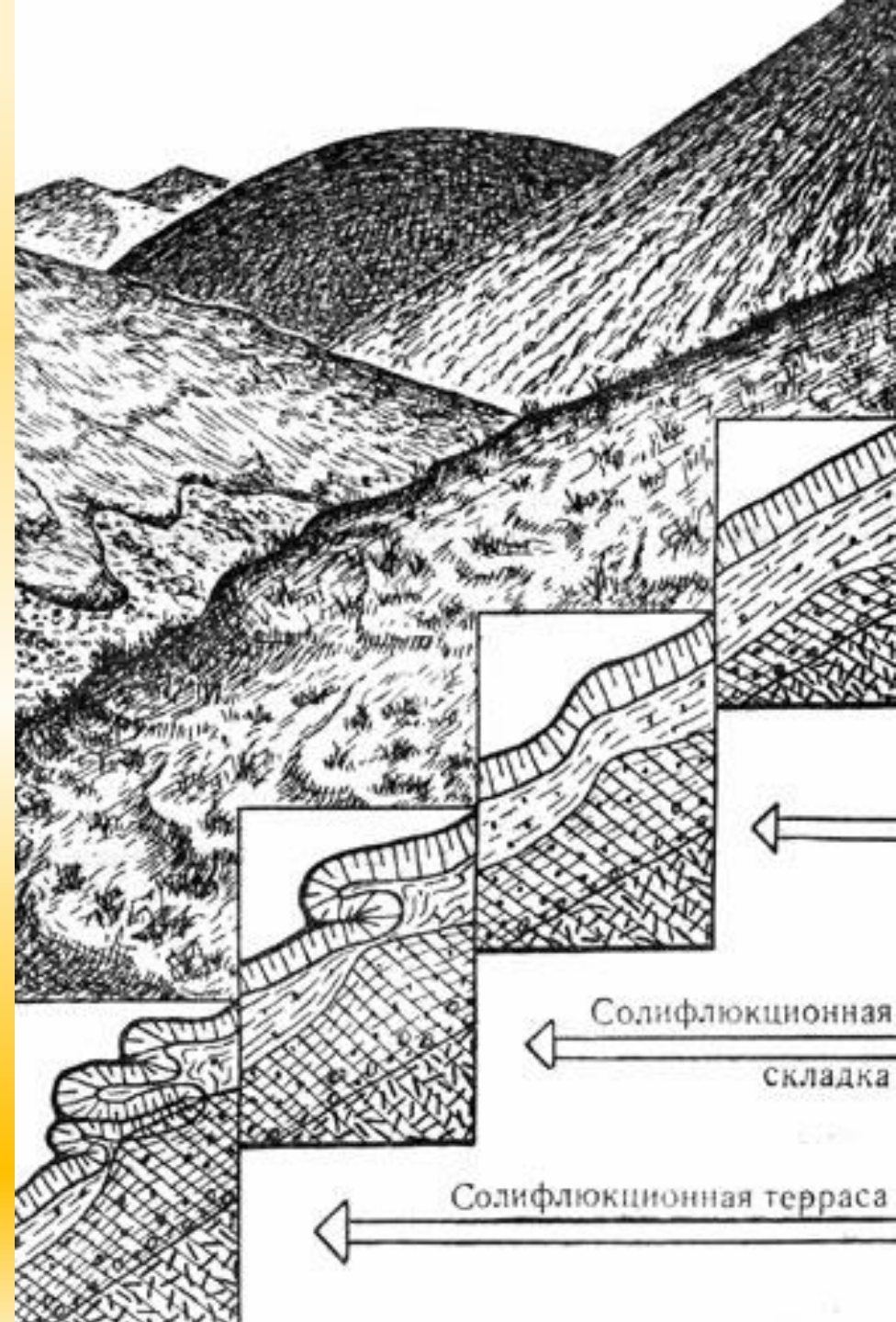




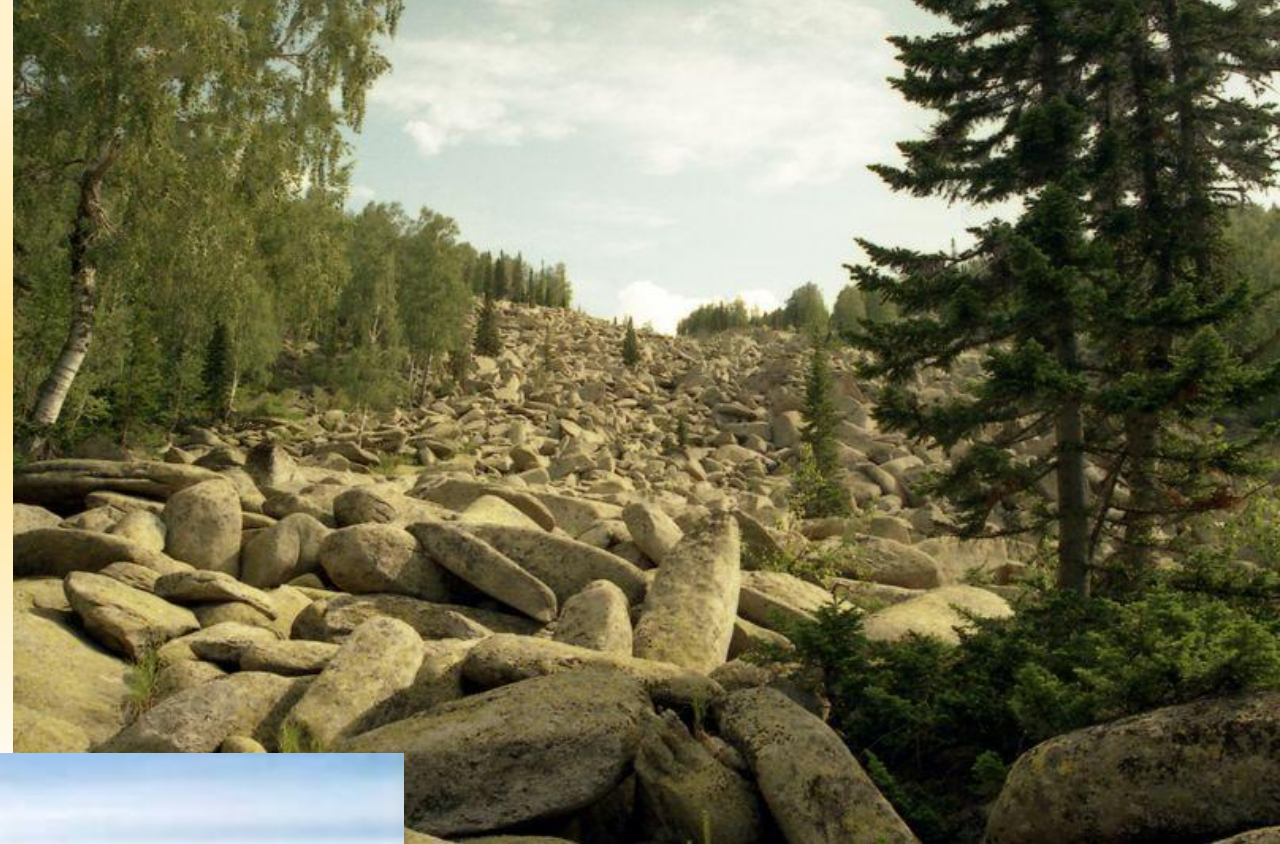
Склоны массового смещения рыхлого чехла

- Солифлюкция – стекание разморожившегося деятельного слоя почвы вниз по склону (при крутизне более $2-3^\circ$)
- Механизм: увеличение частицы вследствие нагревания днем, смещение центра тяжести, остывания и уменьшение, но уже на новом месте



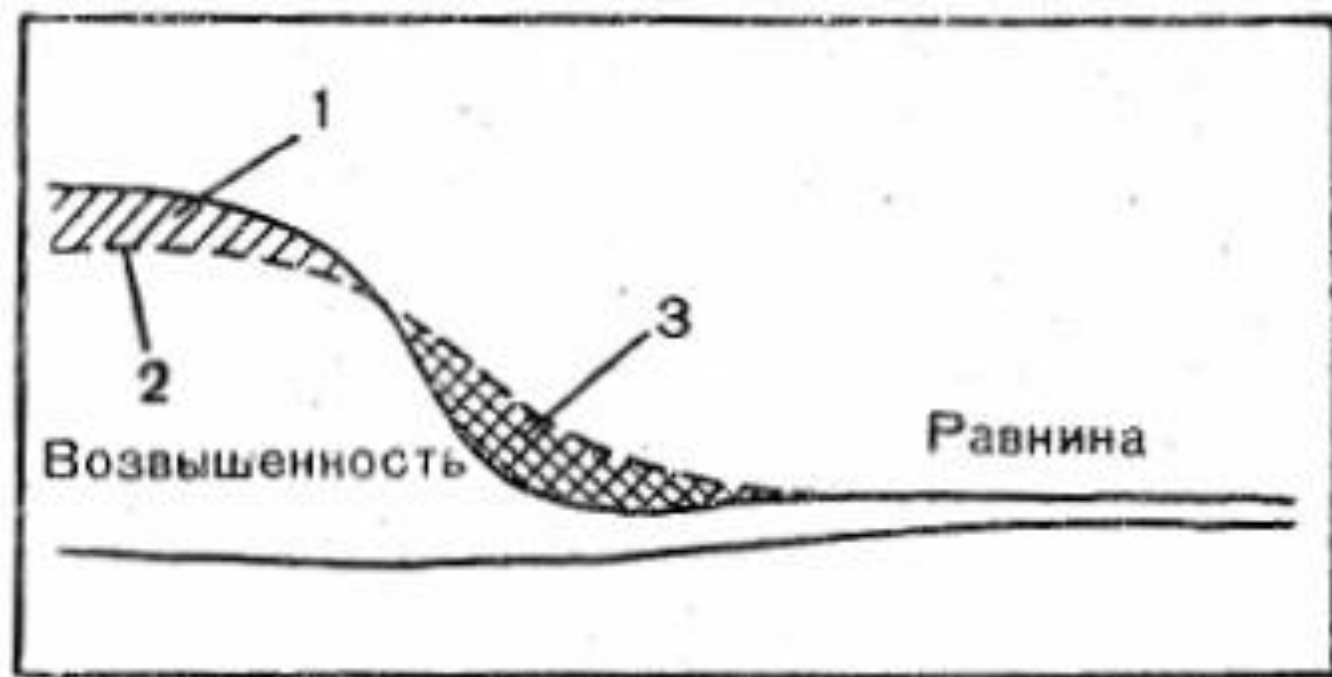


- Дефлюкция – медленное «выдавливание» грунта растительным покровом (гумидный климат)
- Децерация
- Курумовые склоны



Делювиальный (плоскостной) смыв

- При увеличении количества осадков/трещиноватости пород может переходить в линейный



Псевдовулканизм

- Грязевые вулканы образуются в интенсивно прогибающихся синклинальных зонах, где имеются глинистые толщи, насыщенные подземными водами.
- В рельефе грязевые вулканы представляют собой конусовидные, пологие сопки с несколькими кратерами, через которые происходит излияние.
- Таманский, Апшеронский, Керченский п-ва, Камчатка, Италия, Исландия, Новая Зеландия





