

Рельефообразующие процессы и генетические комплексы рельефа

Подготовил Иванов Василий

I курс МГУ им. Ломоносова. Географический факультет

РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РЕЛЬЕФА

Эндогенные

Смешанные

Экзогенные

Рельеф – результат взаимодействия ЭТИХ СИЛ

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

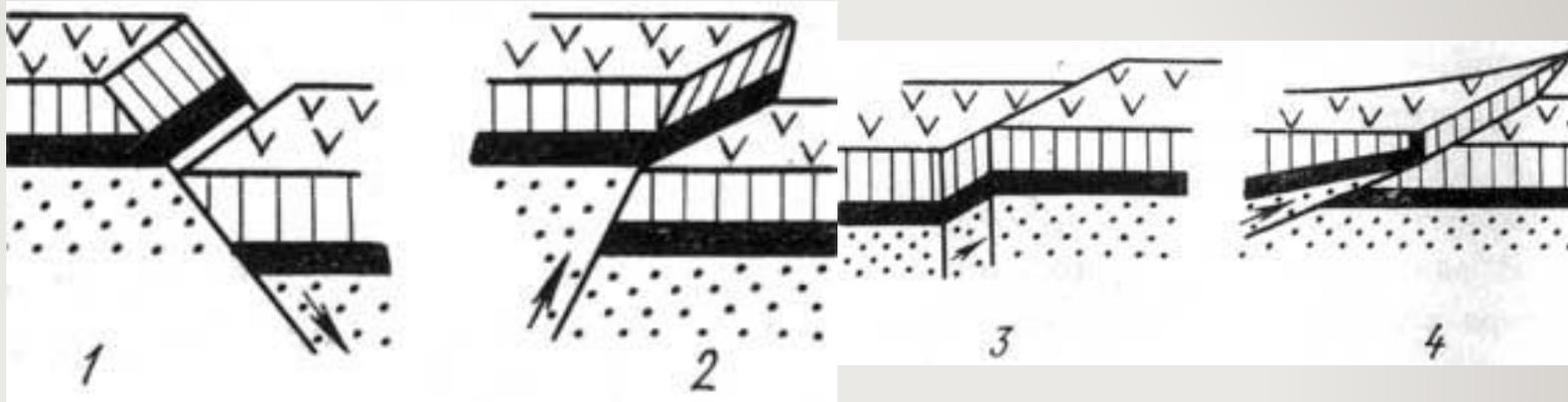
эффузивные

ЭНДОГЕННЫЕ ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

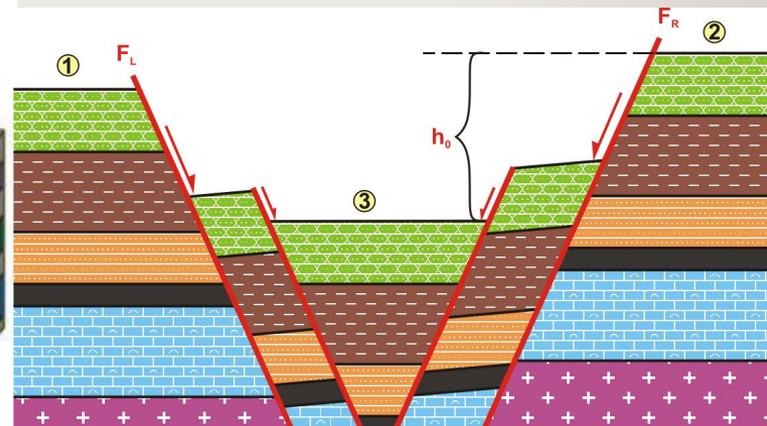
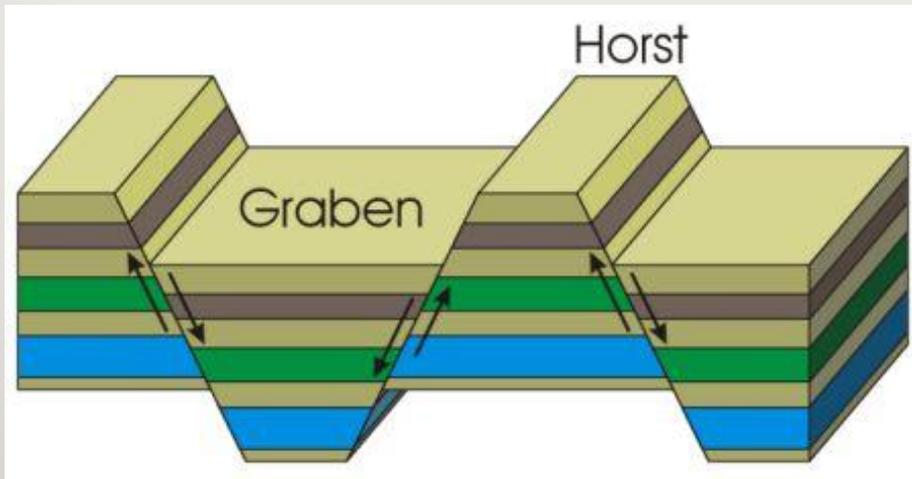
- **Эпейрогенические процессы** – медленные вертикальные колебательные движения уже существующих поверхностей без создания разрушения тектонических структур
- **Складчатые процессы** – движения, не нарушающие сплошности пластов (антиклинали и синклинали – элементарные виды складок)
- **Разрывные процессы**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

РАЗРЫВНЫЕ ПРОЦЕССЫ И СТРУКТУРЫ

- Сброс
- Взброс
- СДВИГ
- Надвиг



- Горст
- Грабен

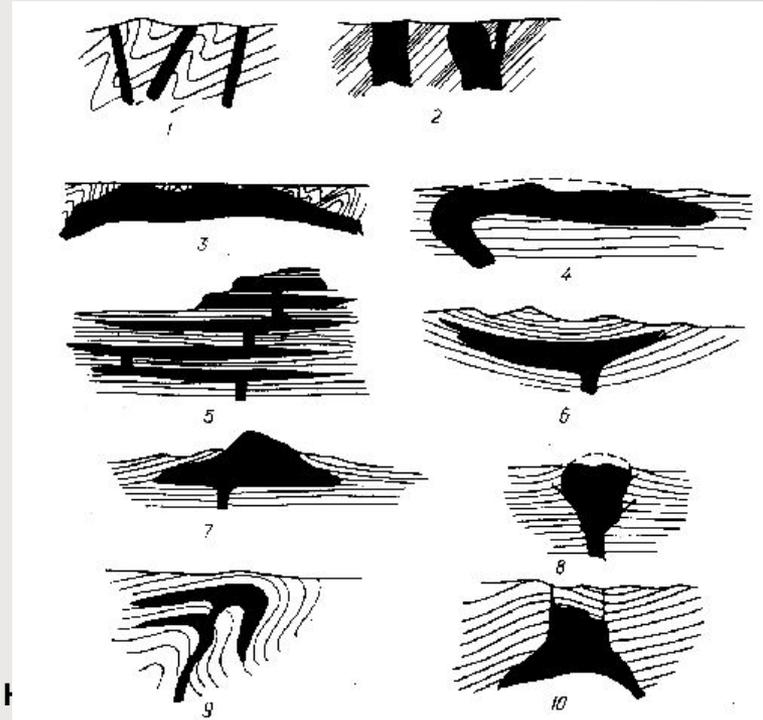


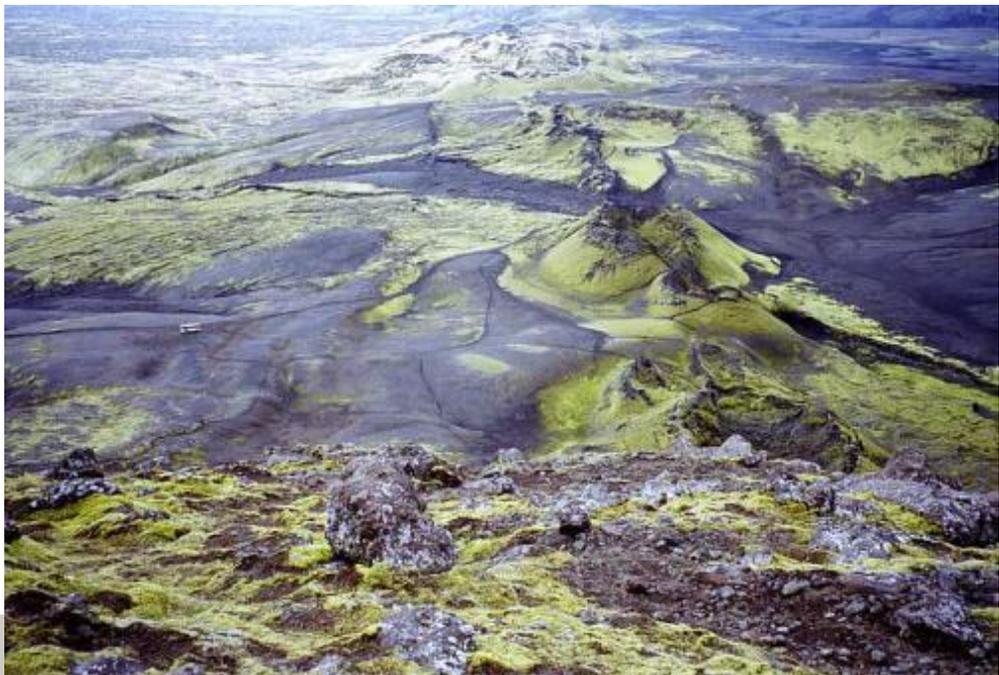
ЭНДОГЕННЫЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Интрузивные тела:

- Батолит
- Лакколит
- Дайка
- Силл
- Некк

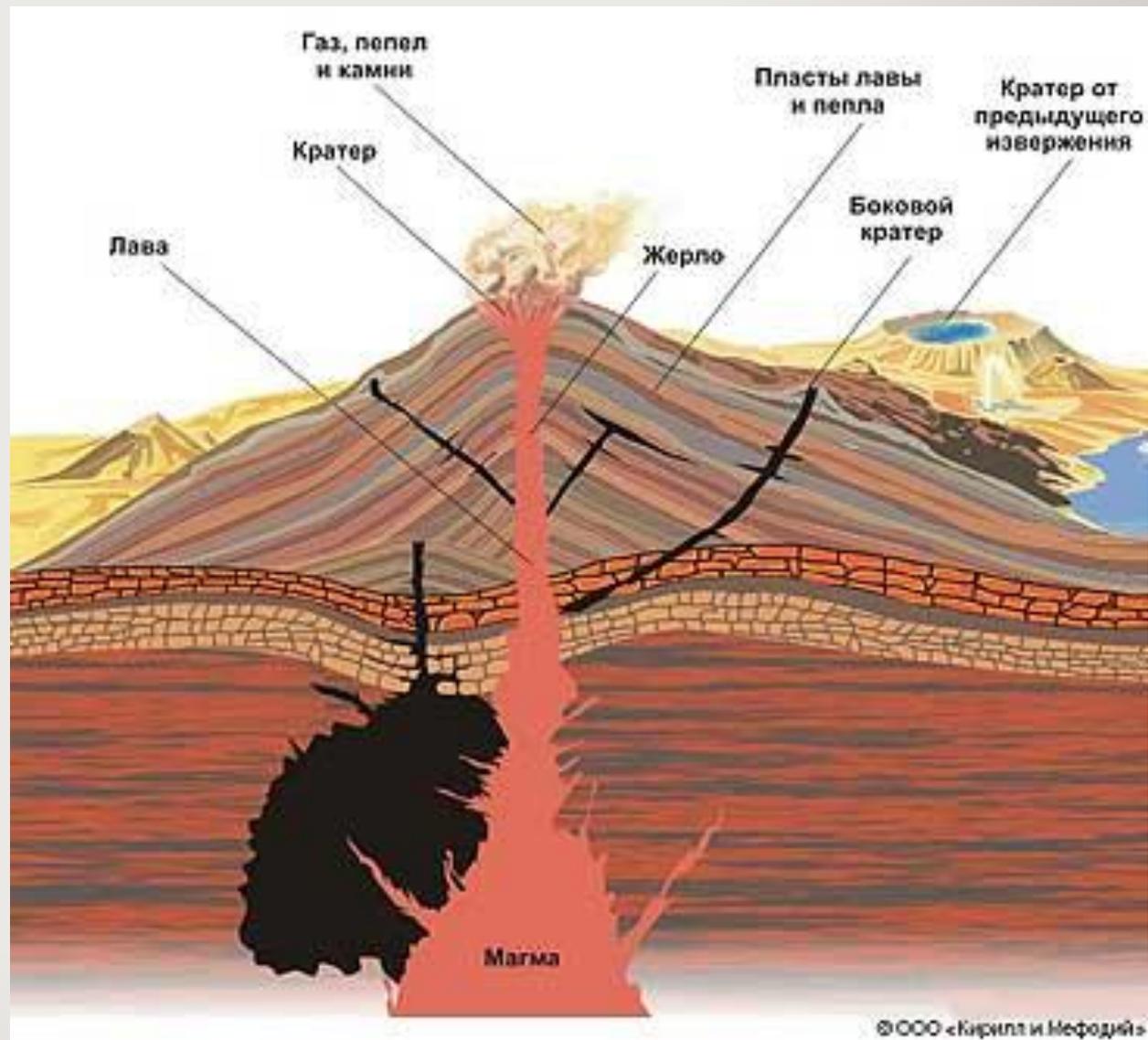
На земной поверхности появляются
денудации





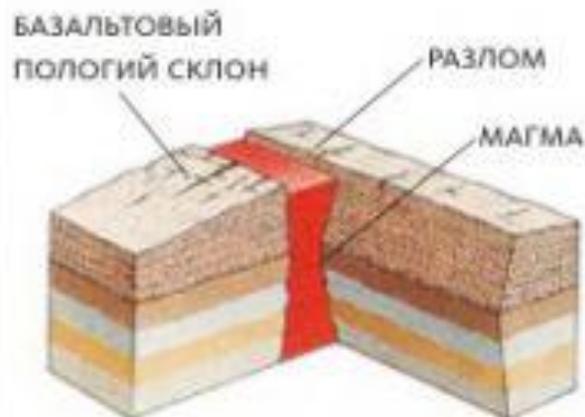
СТРОЕНИЕ ВУЛКАНА

- Очаг магмы
- Жерло
- Кратер
- Барранкосы

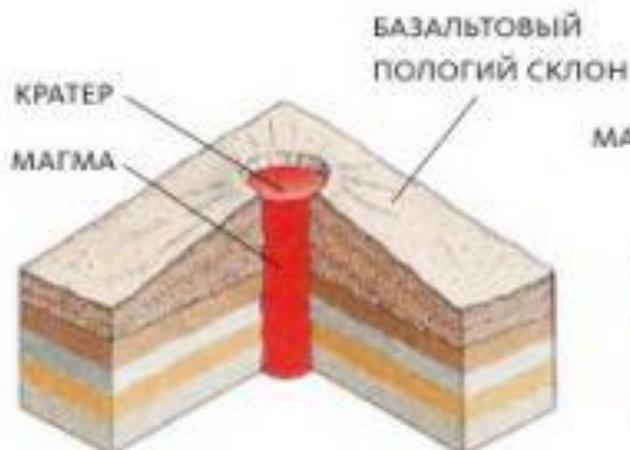


- Экструзивные купола – при излиянии кислой вязкой лавы
- Щитовые вулканы – жидкая основная (базальтовая) лава
- Стратовулкан – чередование излияний магмы и выброса газов и пирокластического материала

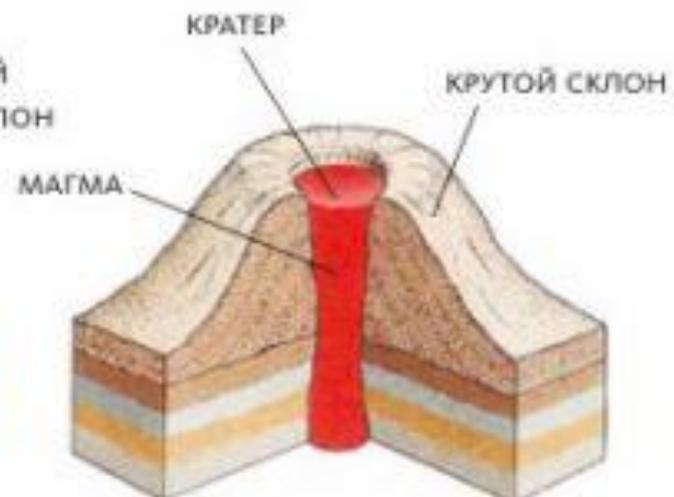
Типы вулканов



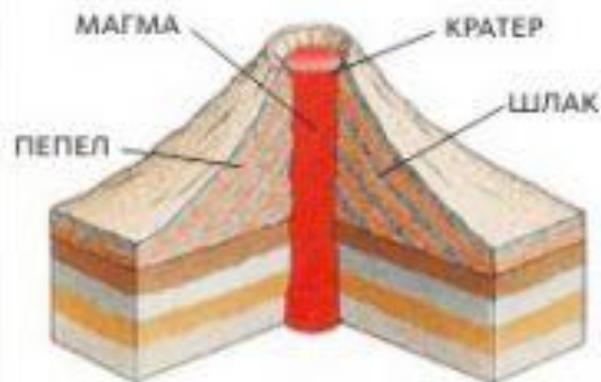
Линейный вулкан



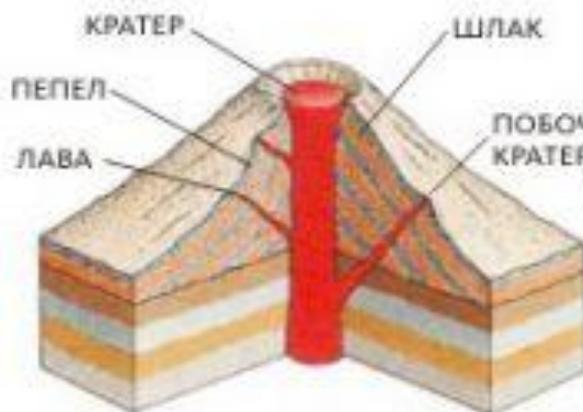
Щитовидный вулкан



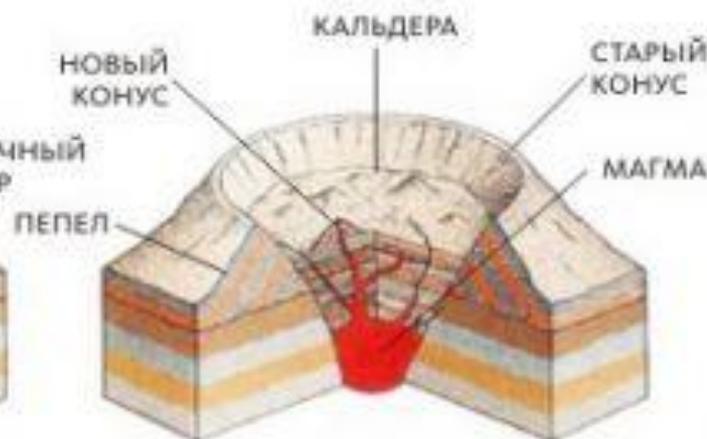
Купольный вулкан



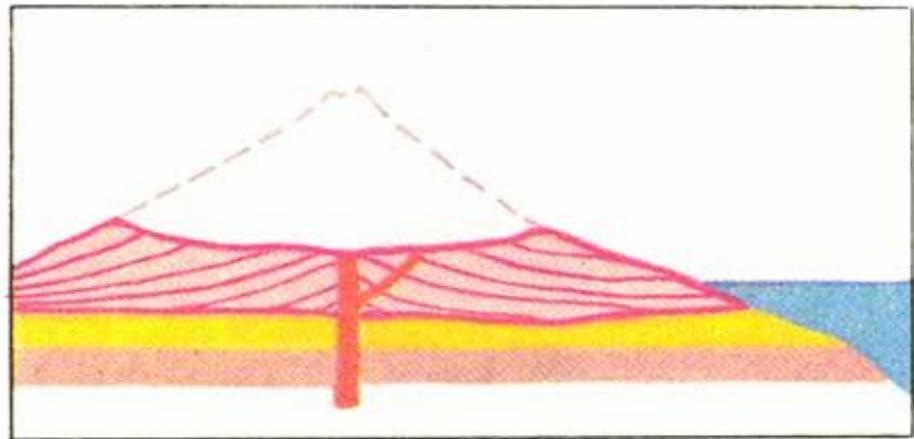
Шлаковый конус



Стратовулкан



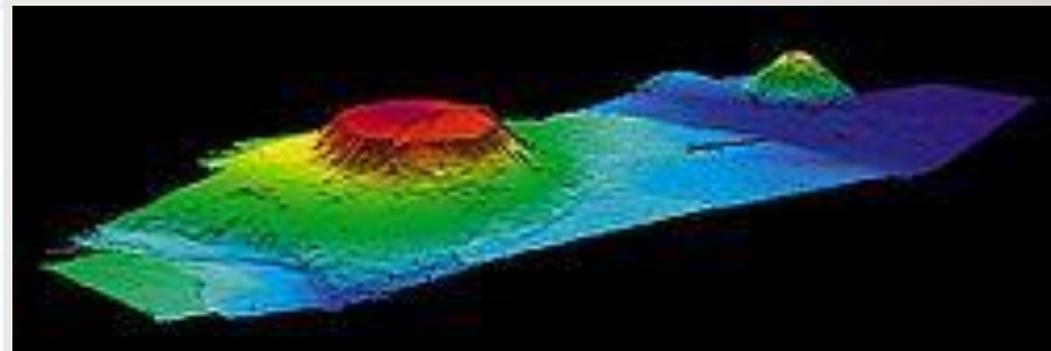
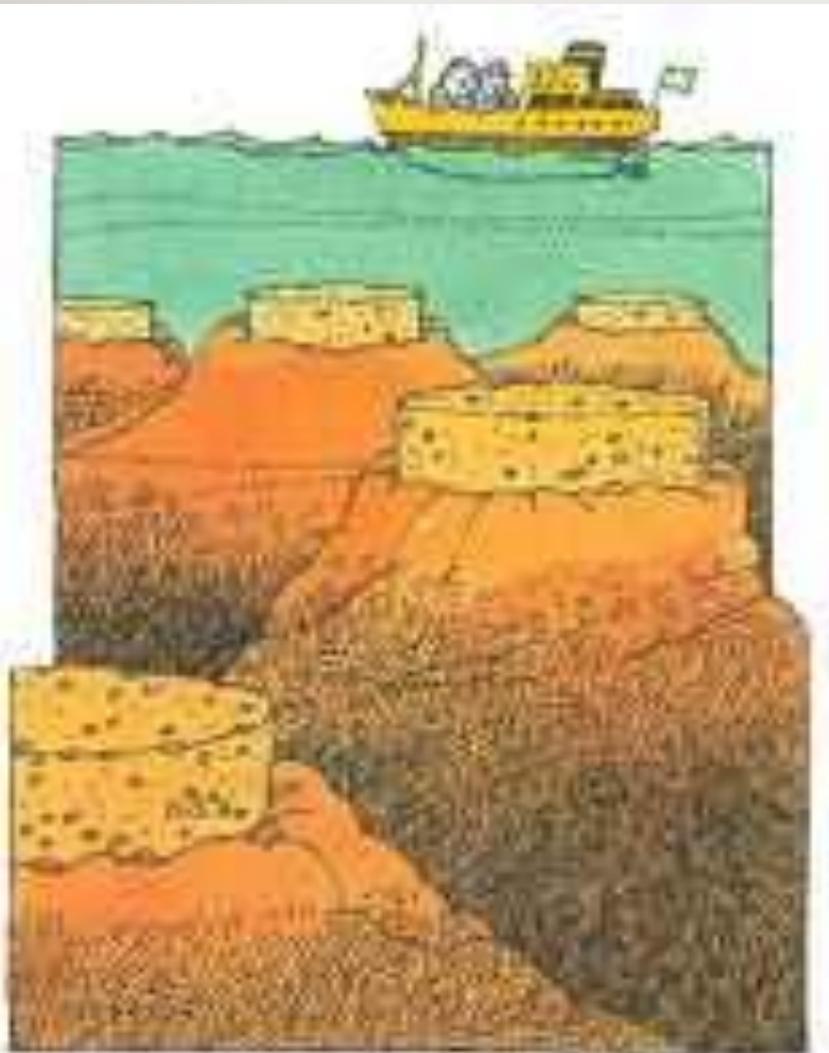
Кальдера

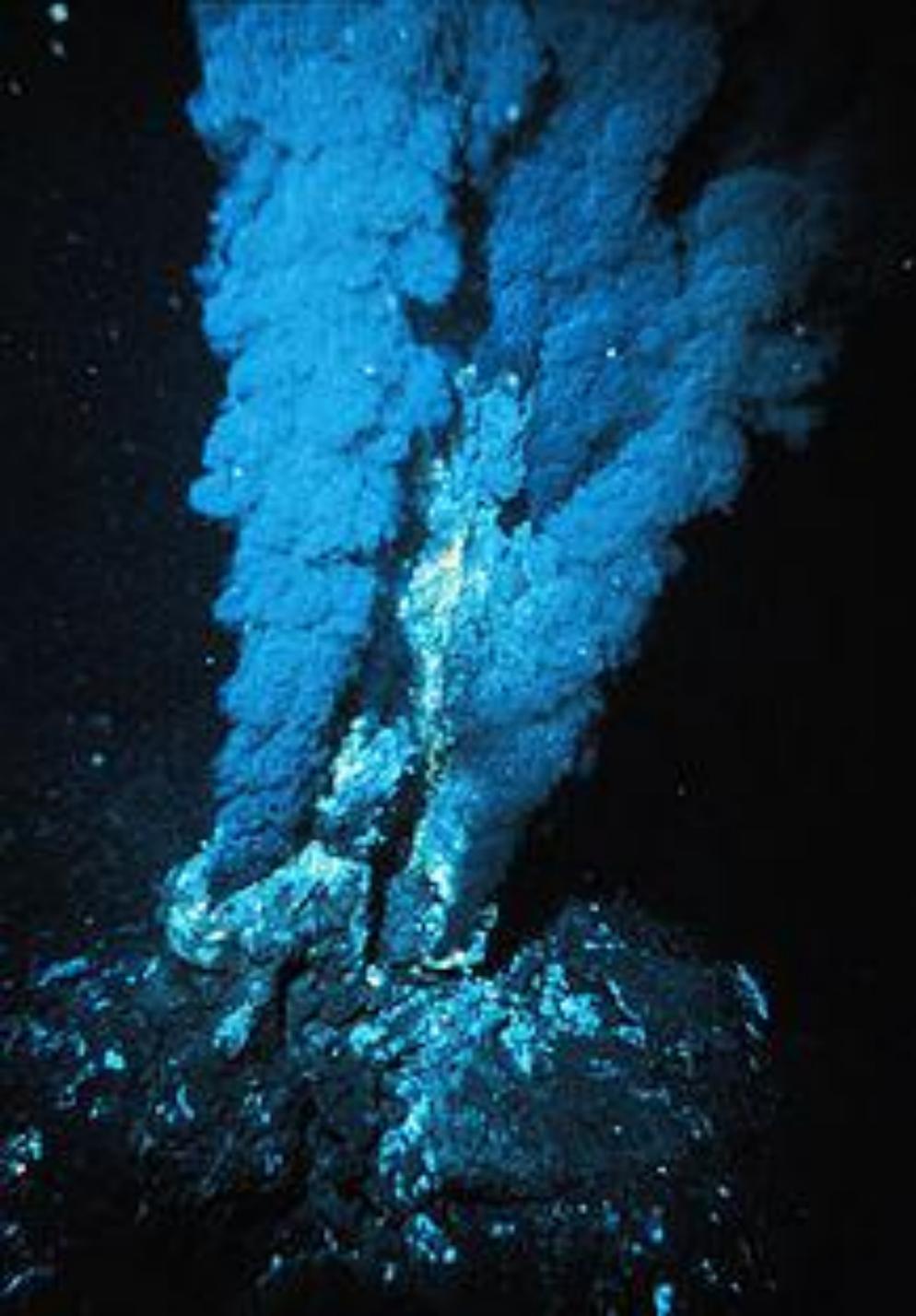




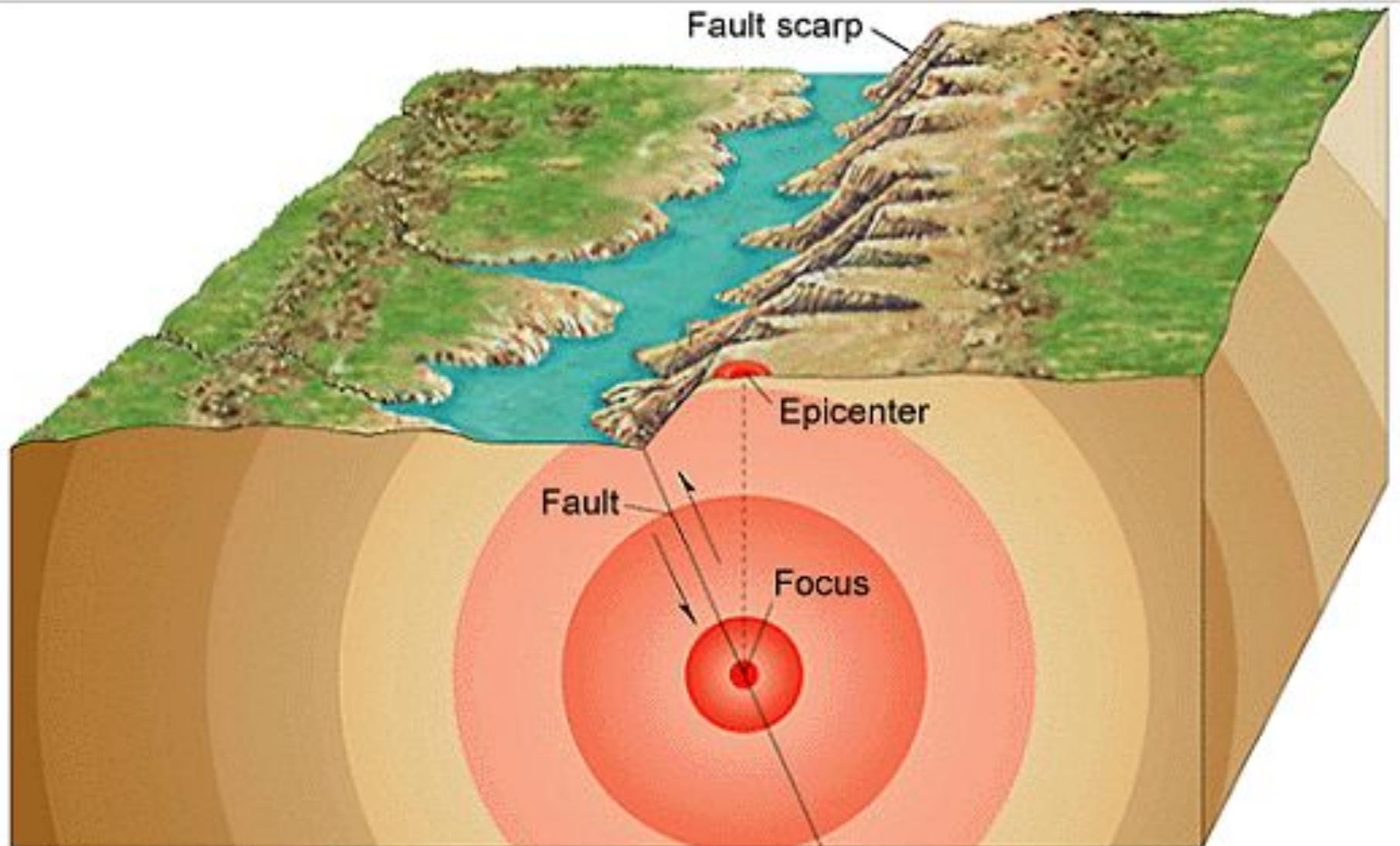
ЭФФУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ НА ДНЕ ОКЕАНОВ

- Следы бывшего магматизма - гаойты





ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ



РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ЗТ

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

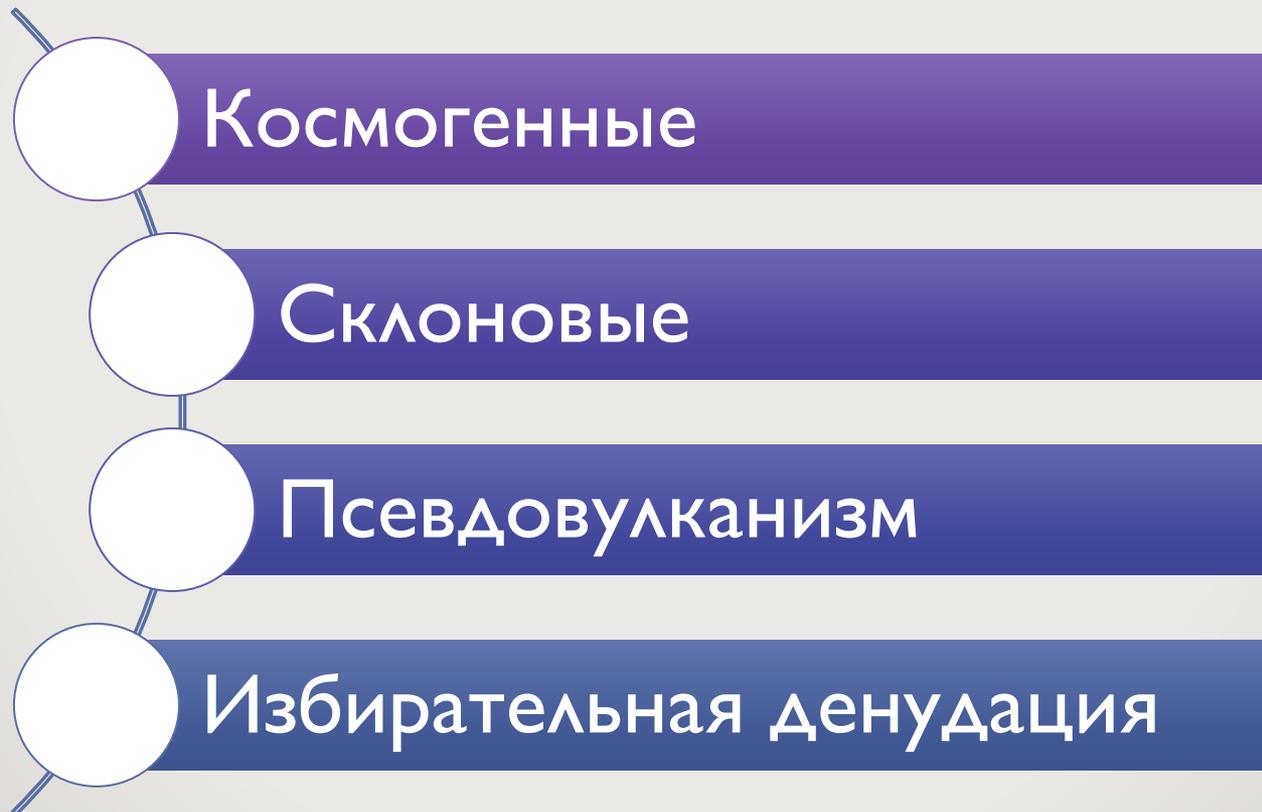
РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РЕЛЬЕФА

Эндогенные

Смешанные

Экзогенные

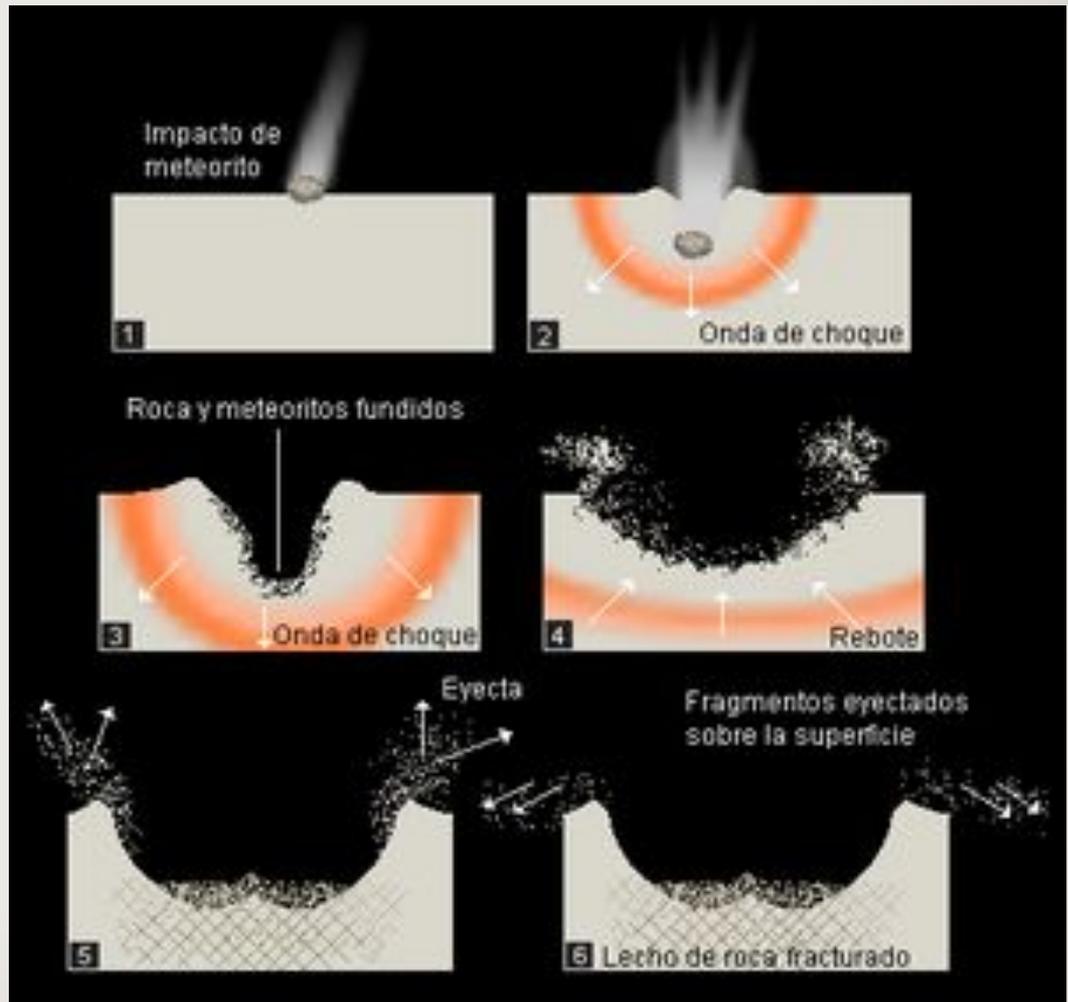
СМЕШАННЫЕ ПРОЦЕССЫ РЕЛЬЕФООБРАЗОВАНИЯ



КОСМОГЕННЫЙ ФАКТОР

❖ Падение метеоритов - образование ударных кратеров (астроблем)

- Вредефорт (ЮАР)
- Попигай (Россия)
- Аризонский кратер
- Чиксулуб (Мексика)
- Маникуаган (Канада)



СКЛОНЫ

Собственно гравитационные

Блоковых движений

Массового смещения чехла рыхлого материала

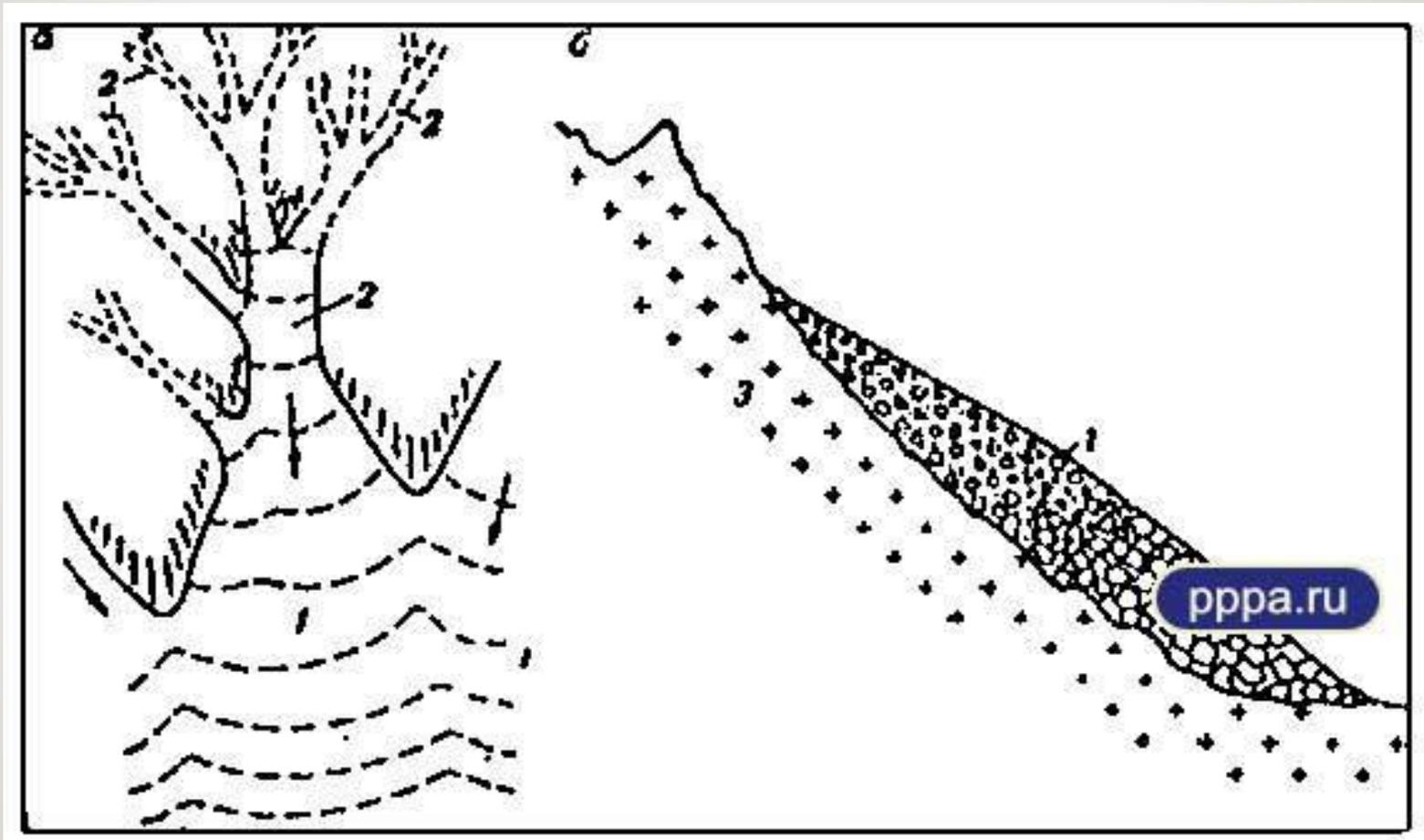
Делювиальные (плоскостного срыва)

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



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

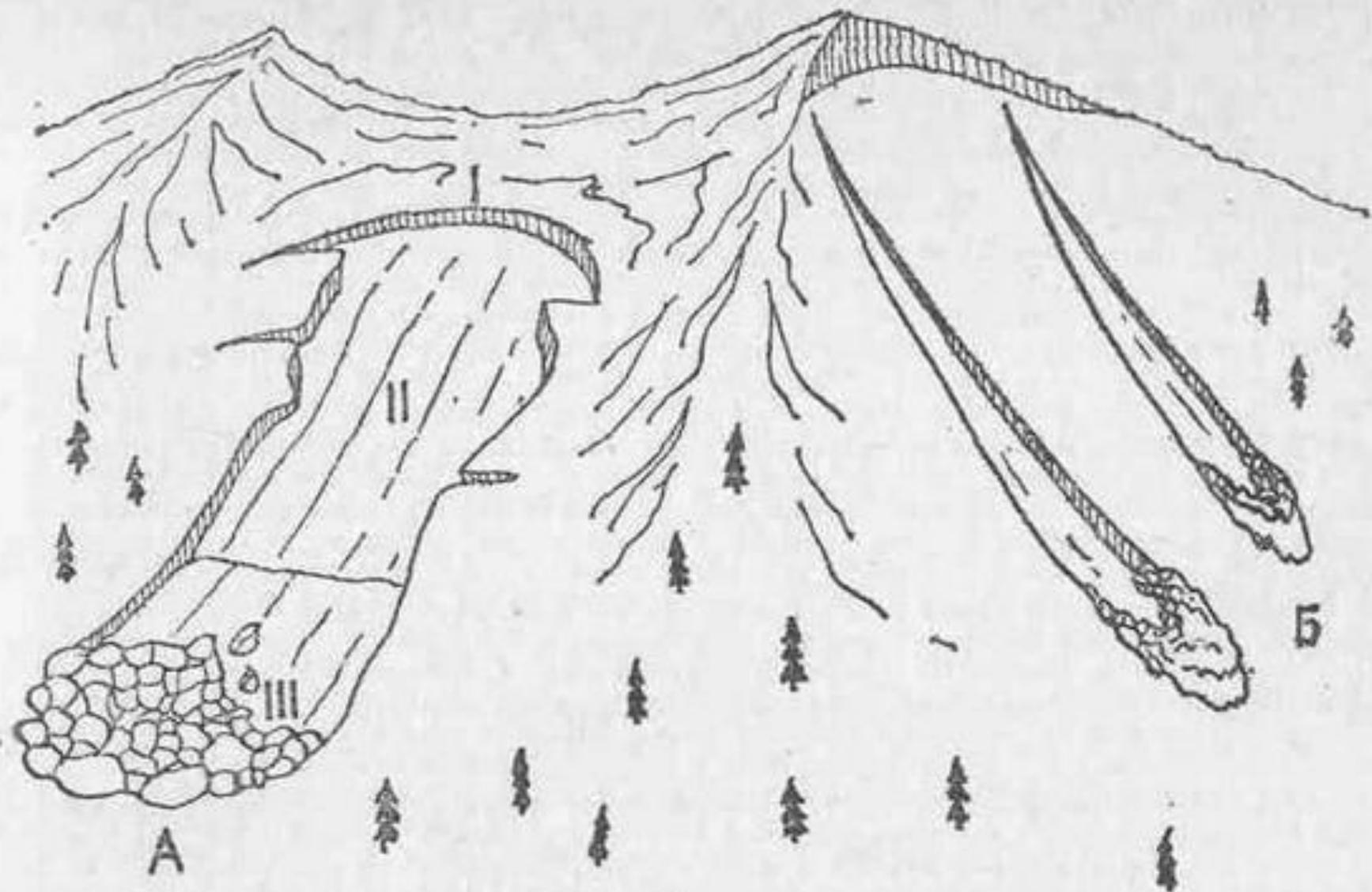


Рис. 7. Лавины: А — от линии, Б — из точки. I — зона зарождения, II — зона транзита, III — зона отложения; видны линия (ступень) отрыва, боковые, или фланговые, трещины (ступени), подпорная трещина (ступень).



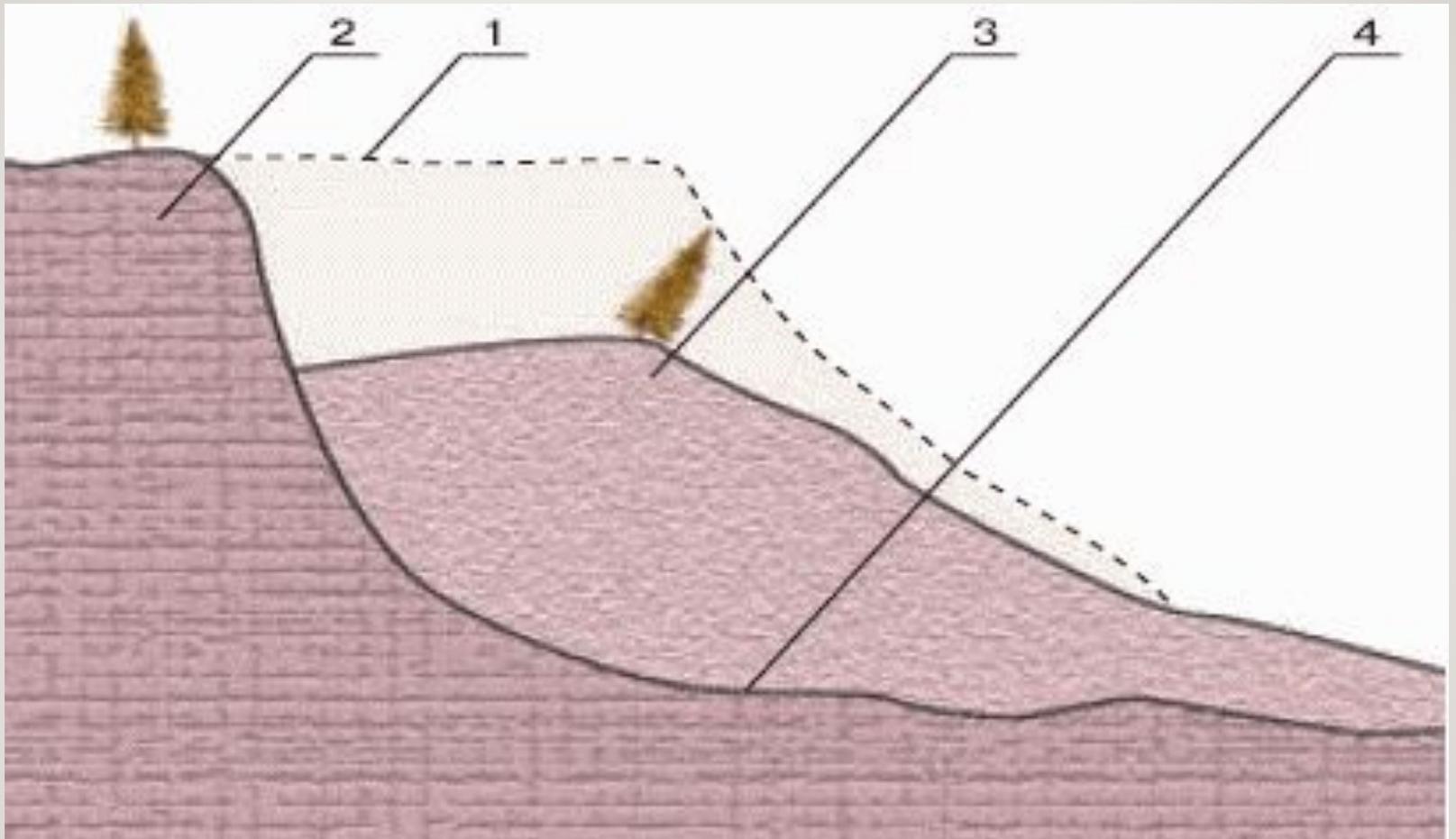
ПРОЦЕССЫ БЛОКОВОГО СМЕЩЕНИЯ

- 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 разморозившегося деятельного слоя почвы вниз по склону (при крутизне более $2-3^\circ$)
- Механизм: увеличение частицы вследствие нагревания днем, смещение центра тяжести, остывания и уменьшения по утрам на первом месте



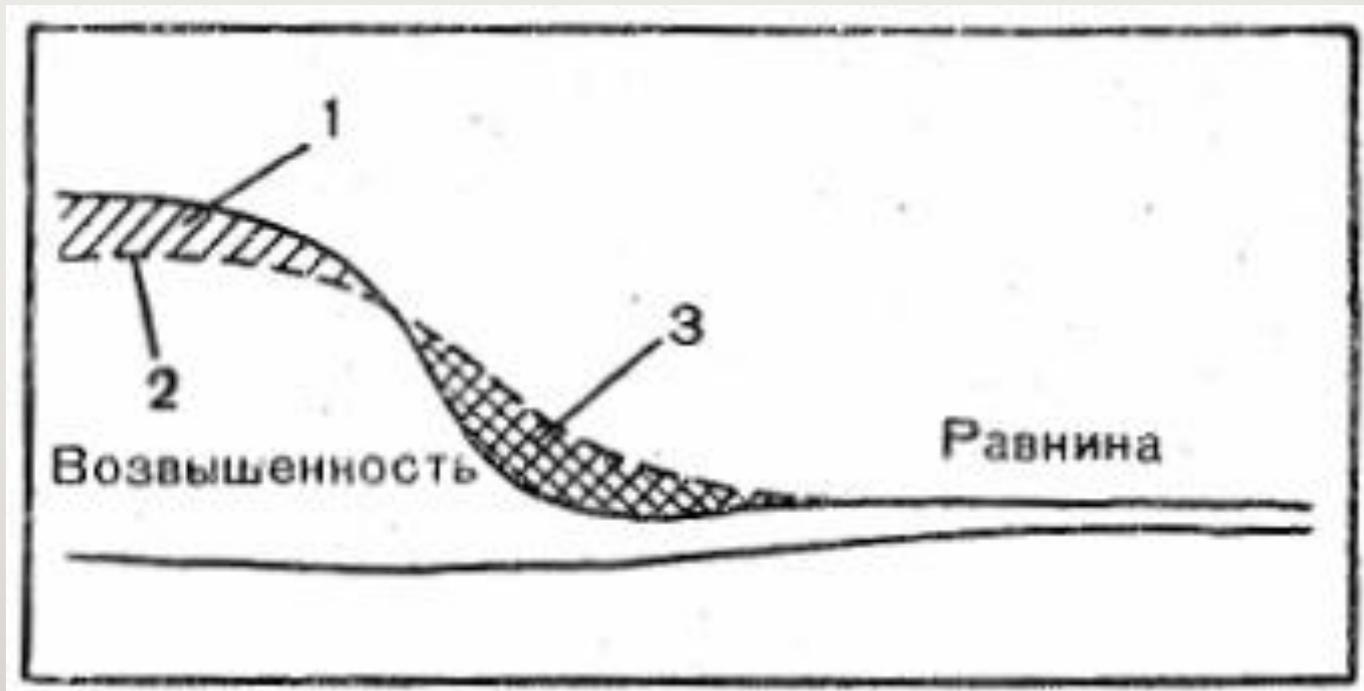


- Дефлюкция – медленное «выдавливание» грунта растительным покровом (гумидный климат)
- Децерация
- Курумовые склоны

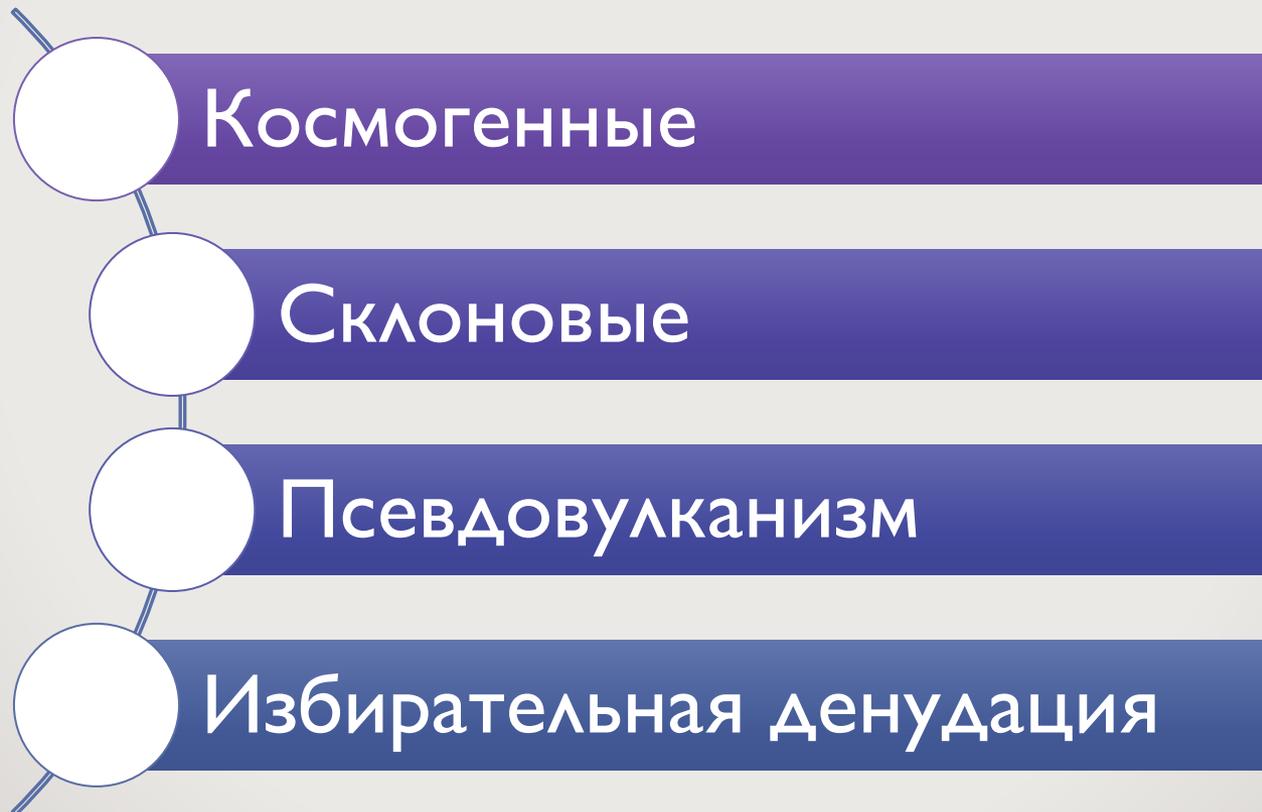


ДЕЛЮВИАЛЬНЫЙ (ПЛОСКОСТНОЙ) СМЫВ

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



СМЕШАННЫЕ ПРОЦЕССЫ РЕЛЬЕФООБРАЗОВАНИЯ

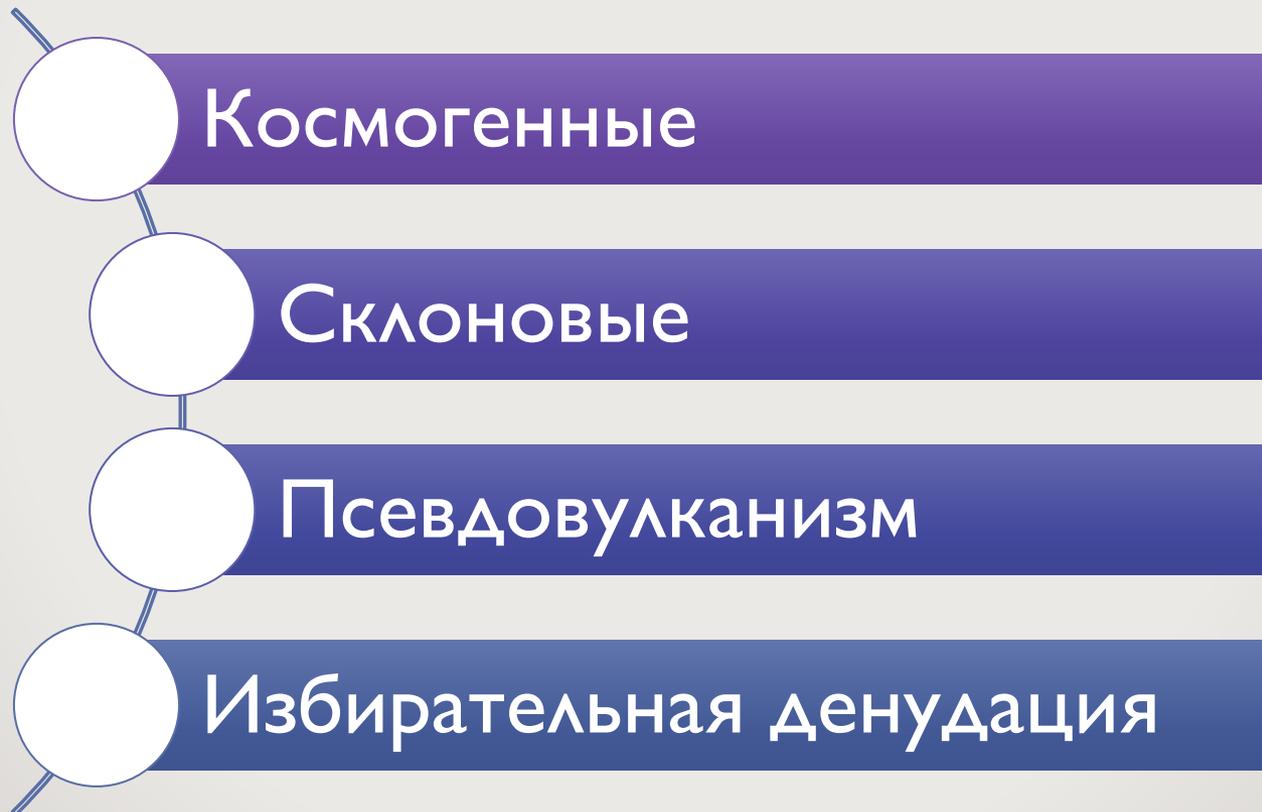


ПСЕВДОВУЛКАНИЗМ

- 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



СМЕШАННЫЕ ПРОЦЕССЫ РЕЛЬЕФООБРАЗОВАНИЯ



- **Избирательная денудация** - Разрушение горных пород, проявляющееся с различной интенсивностью в зависимости от их физико-химических свойств (минералогического состава, трещиноватости и пр.). В результате Избирательной денудации на месте трудноразрушаемых, устойчивых пород возникают положительные (останцы выветривания), а на месте легко разрушаемых - отрицательные формы рельефа. (Излишний синоним селективная денудация.)

Экзогенные процес сы

- **Экзогенные процессы** – геологические процессы, происходящие на поверхности Земли и в самых верхних частях земной коры (выветривание, эрозия, деятельность ледников и др.); обусловлены главным образом энергией солнечной радиации, силой тяжести и жизнедеятельностью.

ВЫВЕТРИВАНИЕ (ГИПЕРГЕНЕЗ)

- совокупность процессов разрушения и химического изменения горных пород в условиях земной поверхности или вблизи ее под воздействием компонентов атмосферы, воды и биоты



ФИЗИЧЕСКОЕ ВЫВЕТРИВАНИЕ

- дезинтеграция горной породы, не сопровождающаяся химическими изменениями ее состава

■ Температурное

- амплитуда
- скорость изменения температуры

 аридные районы

■ Механическое

- замерзание воды (морозное выветривание)

факторы: частота перехода T через 0°C , трещиноватость

пород
 полярные страны, горные районы

- кристаллизация солей

 аридные районы

ХИМИЧЕСКОЕ ВЫВЕТРИВАНИЕ

- дезинтеграция горных пород в результате взаимодействия горных пород внешней части литосферы с химически активными элементами атмосферы, гидросферы, биосферы
- Наиболее химически активные элементы: кислород, углекислый газ, вода и органические кислоты
- Процессы: растворение, окисление, гидратация, гидролиз
- Катализаторы: высокие температуры, обильная растительность (органические кислоты)

влажные тропические и экваториальные районы

 В результате процесса выветривания образуется особый тип отложений - **ЭЛЮВИЙ**

ТИПЫ КОРЫ ВЫВЕТРИВАНИЯ

КВ – древние несмещенные продукты выветривания (элювия).

Распределение КВ имеет зональный характер.

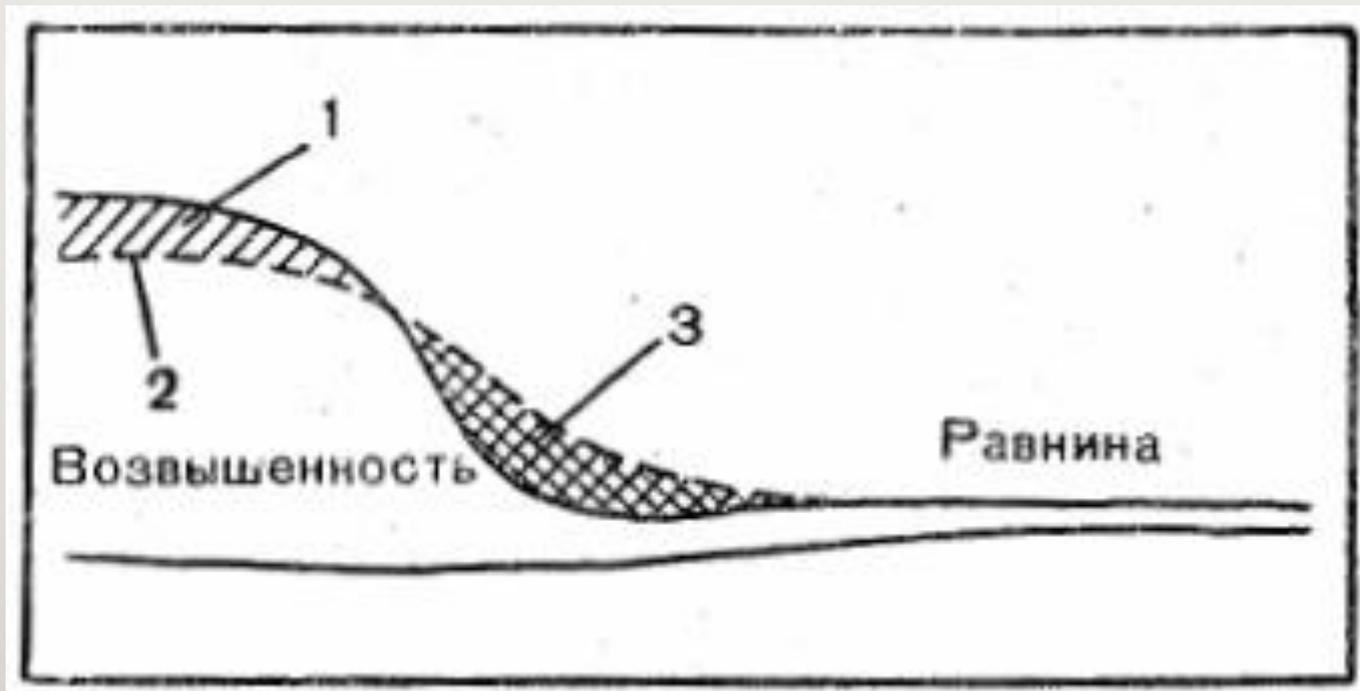
- обломочная (полярные, высокогорные районы, каменистые пустыни)
- гидрослюдистая (холодные и умеренные области)
- монтмориллонитовая (степи и полупустыни)
- каолинитовая (субтропики)
- красноземная (субтропики)
- латеритная (экваториальный климат)

Выветривание не образует форм рельефа (кроме самых мелких), но делает возможным их образование в совокупности с другими экзогенными процессами, т.е. готовит материал для дальнейшей денудации

Флювиальные процессы

ДЕЛЮВИАЛЬНЫЙ (ПЛОСКОСТНОЙ) СМЫВ

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



ФЛЮВИАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

- совокупность геоморфологических процессов, осуществляемых текучими водами

$$\frac{mv^2}{2}$$

- энергия потока (зависит от уклона и объема воды)

На что идет эта энергия?

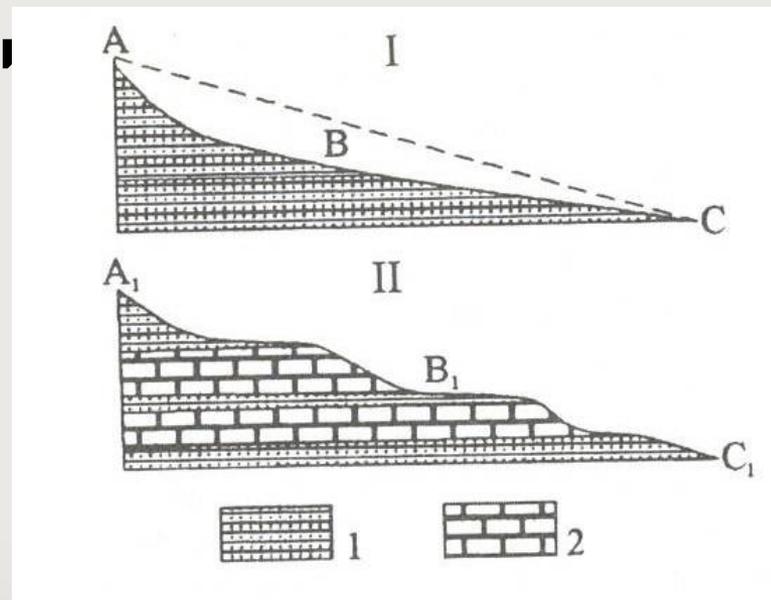
- Трение о воздух
- Трение о ложе
- Перенос вещества

ЭРОЗИЯ

- Донная
- Боковая
- Регрессивная (пятающаяся)

Базис эрозии – уровень принимающего водоема, ограничивающий врезание русла водотока

Продольный проф



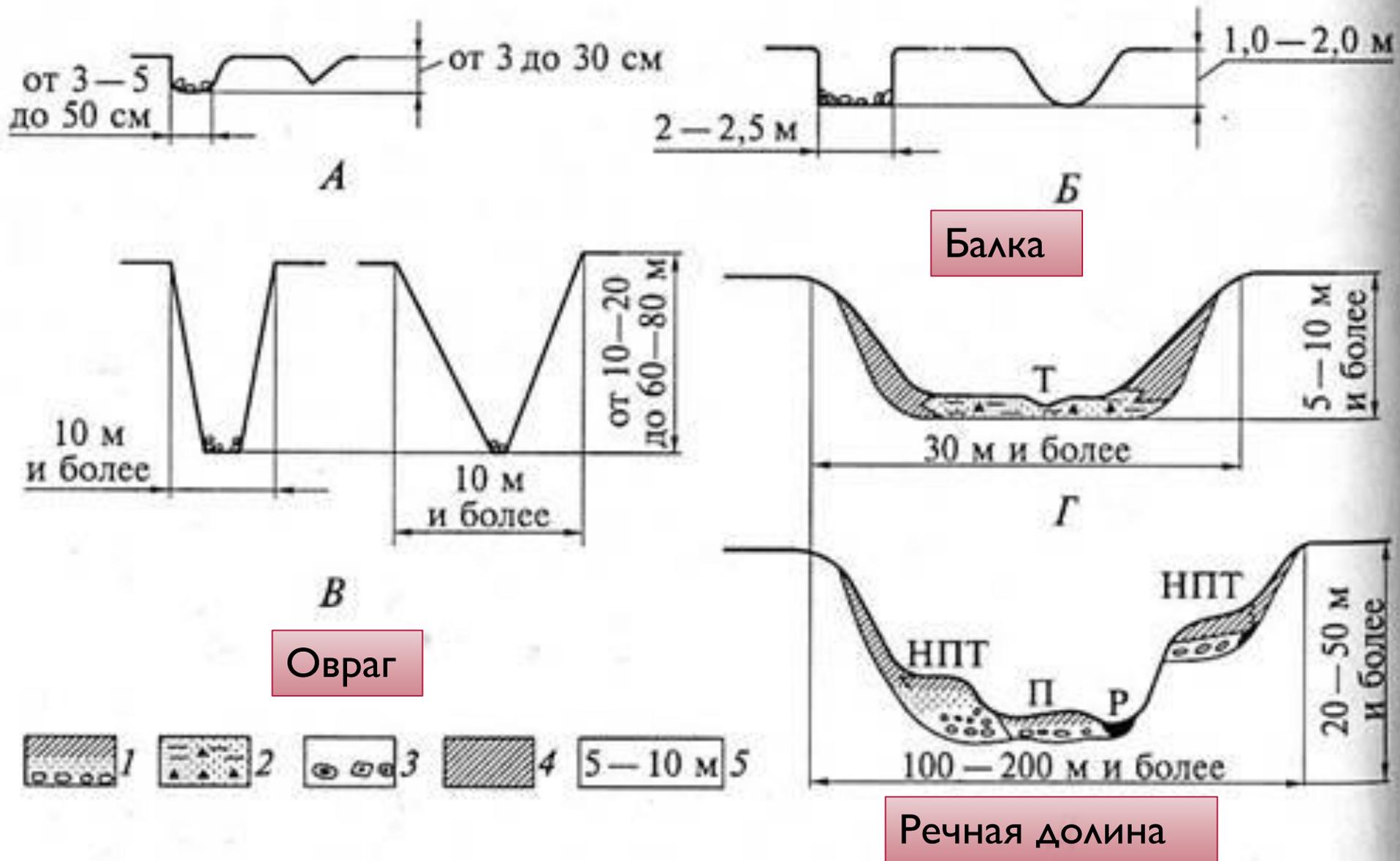
работанный



МАЛЫЕ ЭРОЗИОННЫЕ ФОРМЫ (МЭФ)

Эрозионная борозда

Эрозионная промоина (рытвина)

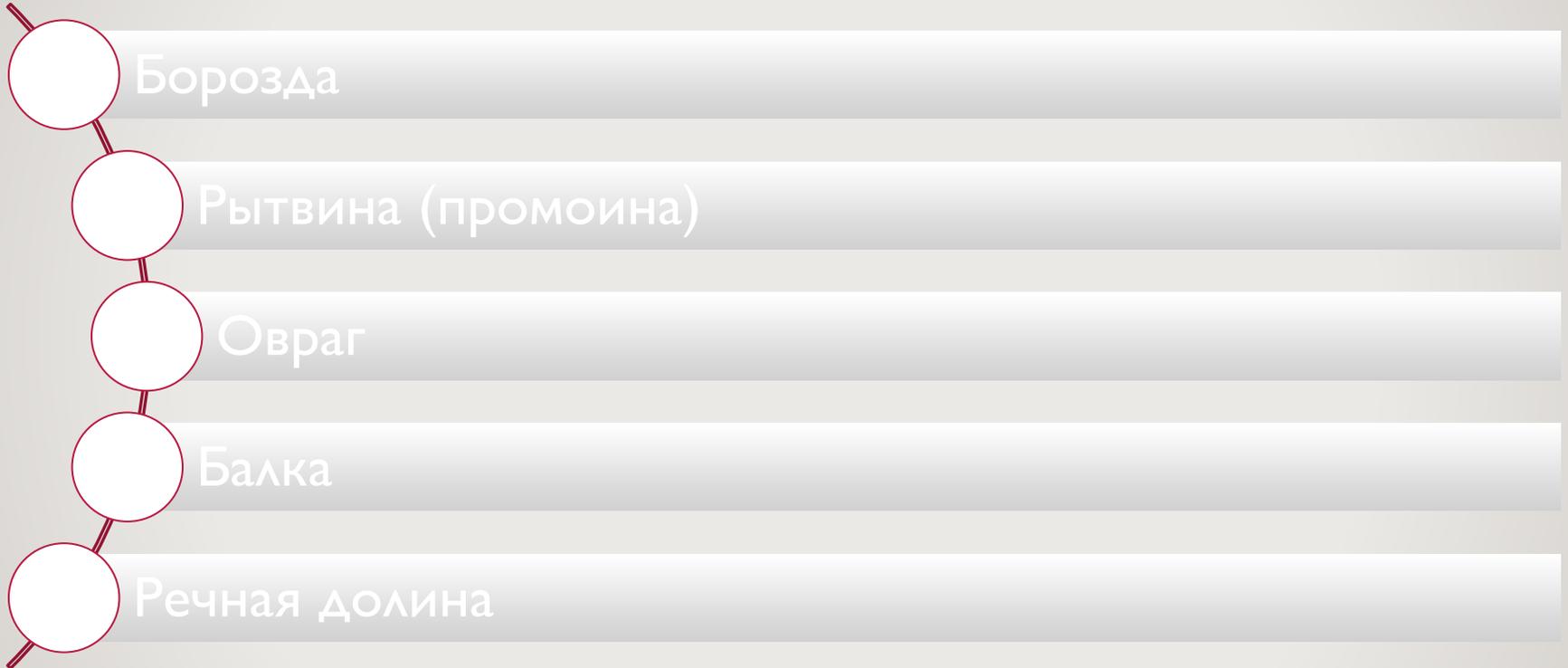


ОВРАГ

- Вершина
- Вершинный перепад
- Водосборное понижение
- Конус выноса



ГЕНЕТИЧЕСКИЙ РЯД ЭРОЗИОННЫХ ФОРМ

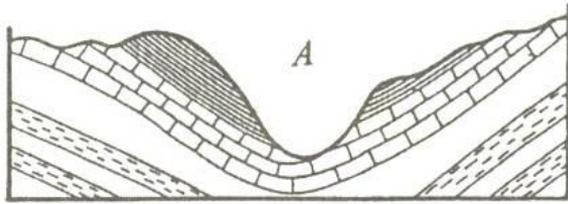


РЕЧНАЯ ДОЛИНА

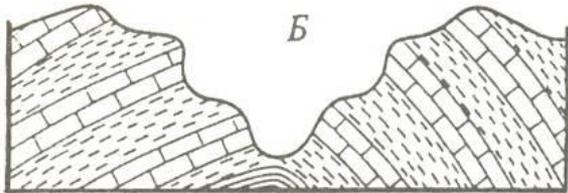
- **Река** – постоянный водоток
- **Русло реки** – углубленная линейно вытянутая форма рельефа в днище речной долины, где протекает река в межень



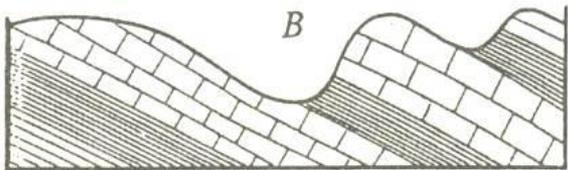
ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ТИПЫ ДОЛИН



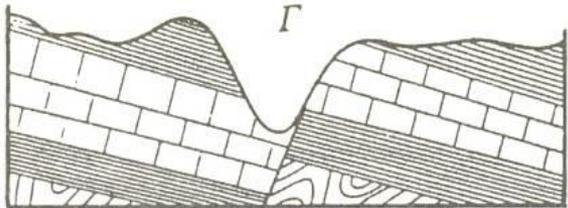
- синклиальная долина



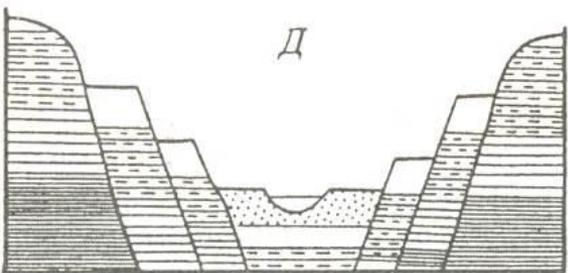
- антиклиальная долина



- моноклиальная долина



- долина по разлому



- долина-грабен

КАРСТ

- совокупность специфических форм рельефа и особенностей наземной и подземной гидрографии, свойственной некоторым областям, сложенным растворимыми горными породами, такими как каменная соль, гипс, известняк, доломит и др.



ЭОЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ

- Небольшая годовая сумма осадков
- Частые, сильные ветры
- Интенсивное выветривание
- Разреженный растительный покров

- Аридные страны
- Семиаридные страны
- Морские берега

ДЕФЛЯЦИЯ – ВЫДУВАНИЕ И РАЗВЕВАНИЕ РЫХЛЫХ ГРУНТОВ

- Котловины выдувания
- Ярданги
- Фульджи

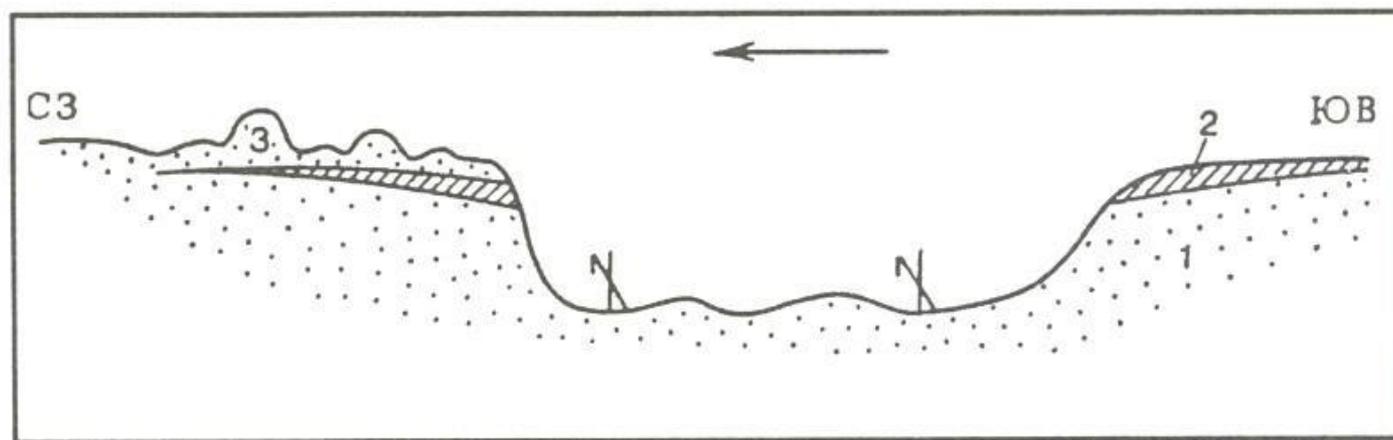


Рис. 144. Котловина выдувания:

1 — пески в коренном залегании; 2 — почвенный горизонт; 3 — пески, выдутые ветром из котловины; стрелкой показано направление господствующего ветра

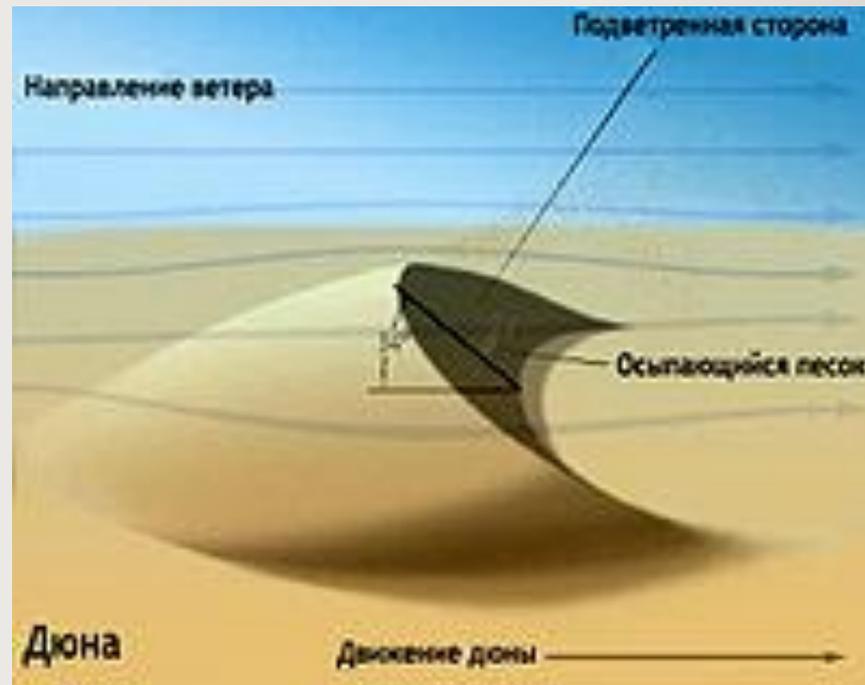
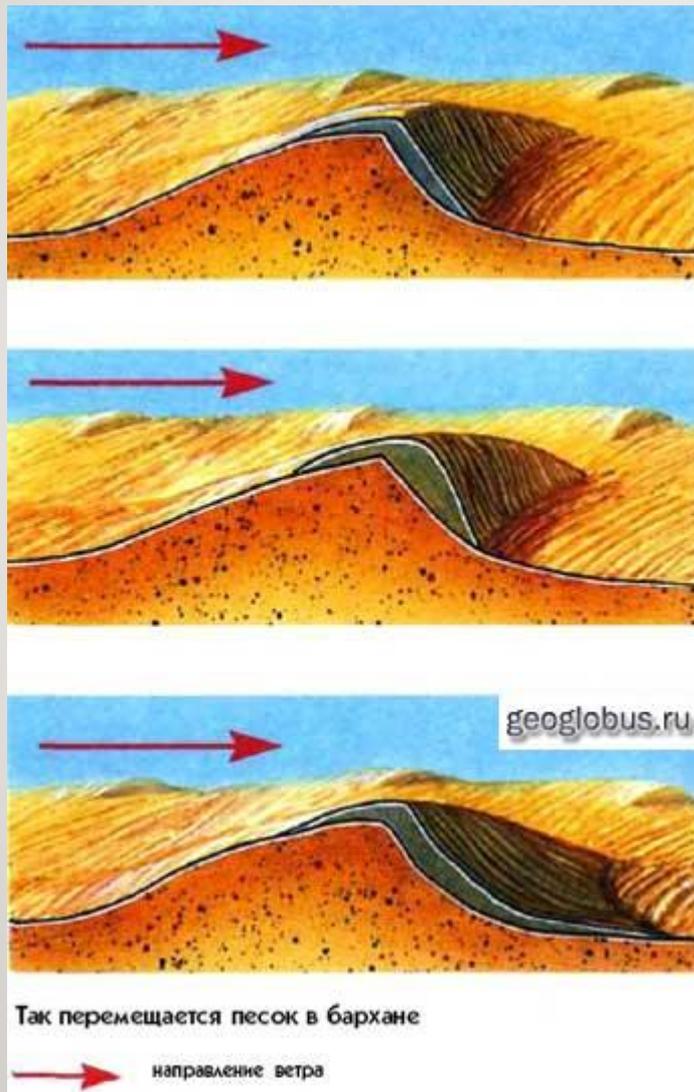
КОРРАЗИЯ – МЕХАНИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПОРОДЫ МАТЕРИАЛА, ПЕРЕНОСИМОГО ВЕТРОМ

- Корразионные ниши
- Каменные грибы
- Каменные столбы



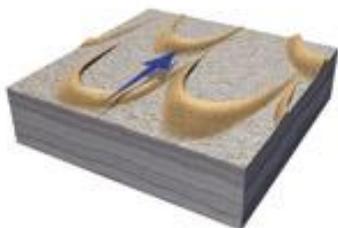
ЭОЛОВЫЕ АККУМУЛЯТИВНЫЕ ФОРМЫ

- Бархан



ЭОЛОВЫЕ АККУМУЛЯТИВНЫЕ ФОРМЫ

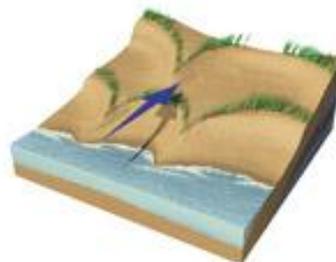
- Дюны



crescentic dune



complex dune



parabolic dune

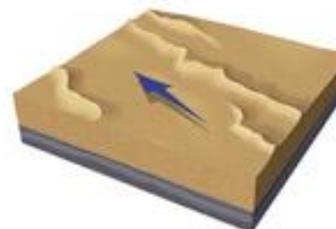
www.visualdictionaryonline.com



longitudinal dunes



transverse dunes



chain of dunes

ДРУГИЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА В АРИДНЫХ РАЙОНАХ

- Такыр



ДРУГИЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА В АРИДНЫХ РАЙОНАХ

- Бедленд
- Вади (крик, узбой, омурамбо)



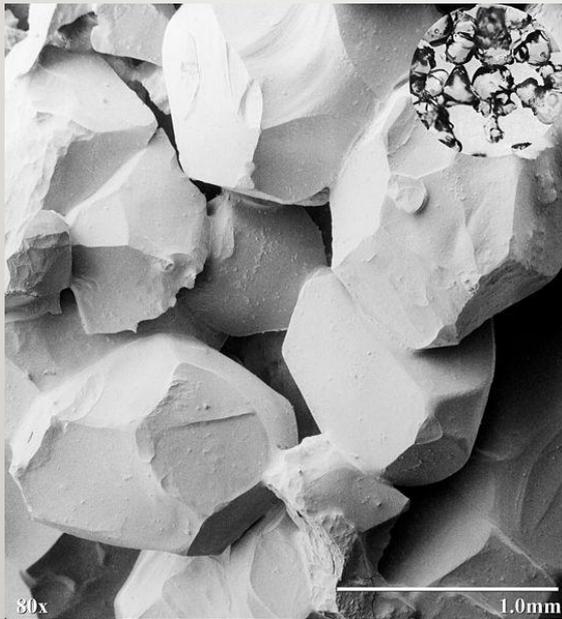
**Гляциальные и
флювиогляциальны
е
процессы**

ГЛЯЦИАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

- Хионосфера – слой тропосферы с положительным балансом твердых атмосферных осадков
- Снеговая линия – нижняя граница хионосферы
 - Широта=>климат (температуры, количество осадков)=>влажность воздуха)
 - Экспозиция склонов
 - Крутизна склонов
 - Наветренные/подветренные

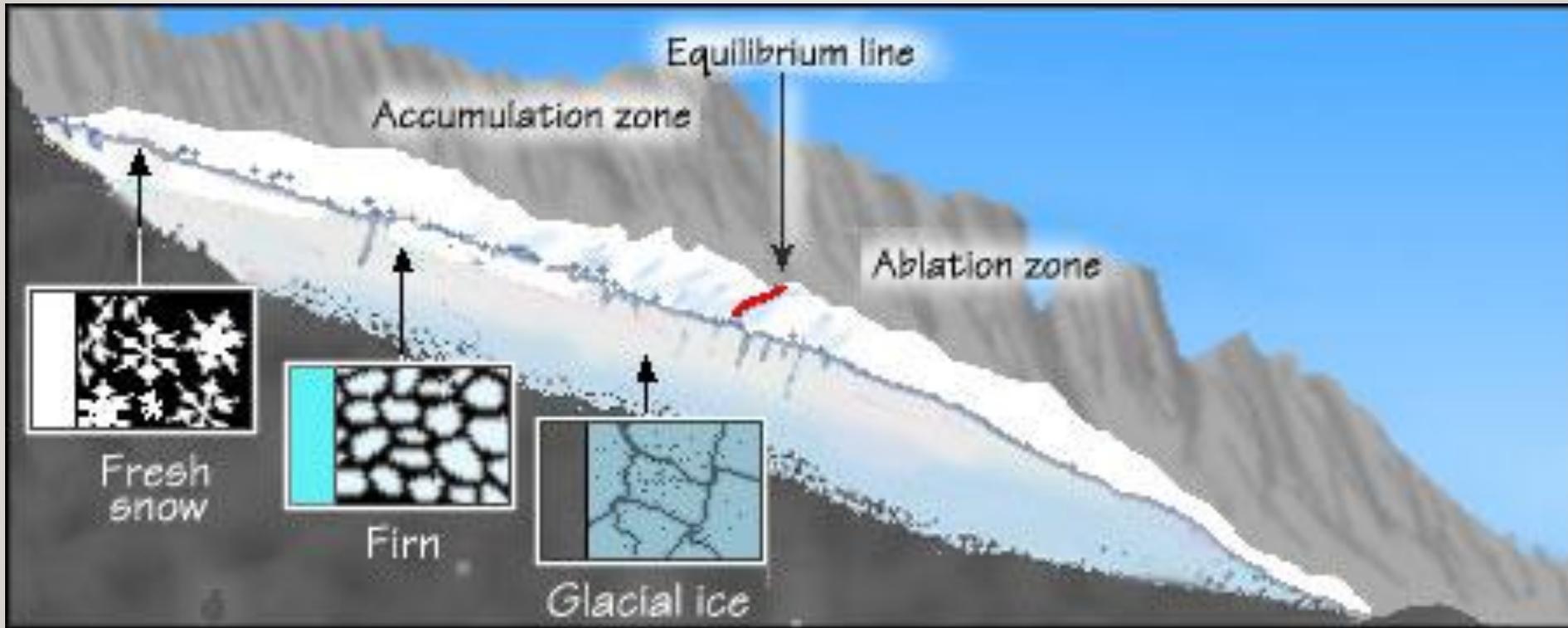
ЛЕДНИКИ

- ❑ Устойчивый во времени
- ❑ Крупный
- ❑ Пластичный=> способный к движению
- ❑ Снег=>перекристаллизация при высоком давлении или при замерзании=>фирн=>дальнейшее уплотнение =>глетчерный лед (минерал!)



ЛЕДНИК

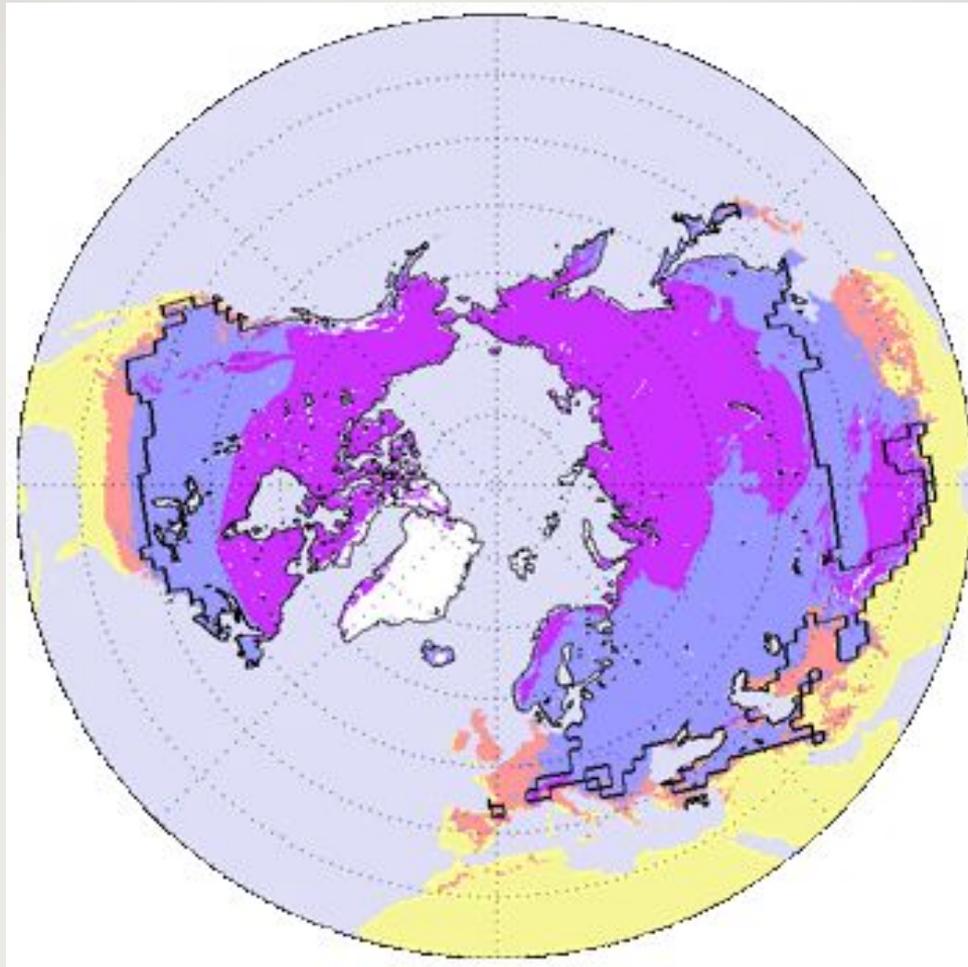
- Зона абляции
- Зона аккумуляции



- Экзарация – ледниковая эрозия (выпахивание)
- Морена – материал, переносимый ледником

КРИОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ

- Сезонная мерзлота
- Деятельный слой
- Многолетняя мерзлота (вечная)
 - Сплошная
 - Несплошная (с таликами)
 - Островная



фиолетовый - районы многолетней мерзлоты в северном полушарии, **синий** — районы промерзания почвы более чем на 15 суток в году, **красный** — районы промерзания почвы менее чем на 15 суток в году

КРИОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ

- Морозобойное выветривание
- Термокарст
- Пучение
- Образование наледей
- Солифлюкция
- Криотурбации

БЕРЕГОВЫЕ ПРОЦЕССЫ

- Береговая линия
- Береговая зона
- Берега:
 - Высокие и низкие
 - Приглубые и отмелье
 - Расчлененные и выровненные

**Спасибо за
внимание!**