



ЭКЗОГЕННЫЕ  
ПРОЦЕССЫ.  
ЧАСТЬ 1



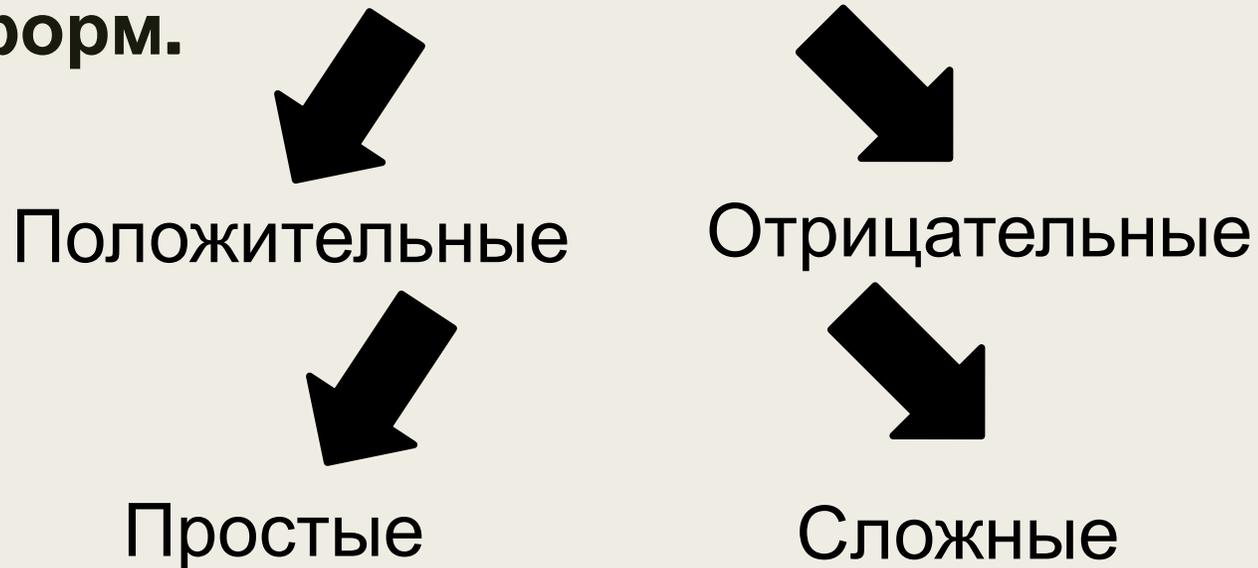
# Геоморфология как наука

- Геоморфология - наука о рельефе земной поверхности, его строении, происхождении, истории развития и современной динамике.
- Рельеф - совокупность разномасштабных неровностей земной поверхности



# Формы рельефа

**Форма рельефа – конкретная неровность земной поверхности, представляющая собой твердую поверхность, облегающую геометрическое тело, и состоящая из элементов рельефа или более простых форм.**



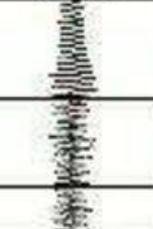
# Возраст рельефа

Относительный:

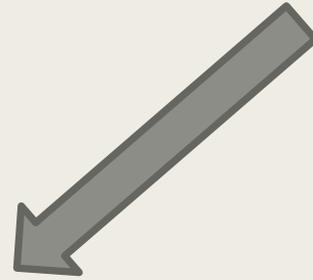
1. Стадия юности
2. Стадия зрелости
3. Стадия дряхлости

Абсолютный - период времени, когда был сформирован современный облик рельефа.

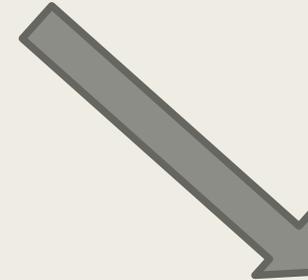
# Геохронологическая шкала

Зоны (зоно-темы)	Эры (эратемы)	Периоды (системы)	Начало млн. лет назад	Горообразование
ФАНЕРОЗОЙ (570 млн. лет)	Кайнозой (66 млн. лет)	Антропоген	0,7	
		Неоген (25 млн. лет)	25 ± 2	
		Палеоген (41 млн. лет)	66 ± 3	
	Мезозой (169 млн. лет)	Мел (66 млн. лет)	132 ± 5	
		Юра (53 млн. лет)	185 ± 5	
		Триас (50 млн. лет)	235 ± 5	
	Палеозой (340 млн. лет)	Пермь (45 млн. лет)	280 ± 10	
		Карбон (65 млн. лет)	345 ± 10	
		Девон (55 млн. лет)	400 ± 10	
		Силур (30 млн. лет)	435 ± 10	
		Ордовик (65 млн. лет)	490 ± 10	
Кембрий (80 млн. лет)	570 ± 20			
КРИПТОЗОЙ (св. 3000 млн. лет)	Протерозой (св. 2000 млн. лет)		2600 ± 100	
	Архей (св. 1000 млн. лет)	св. 3500		

# Генезис (происхождение) рельефа



Эндогенные процессы  
– внутренние  
процессы



Экзогенные процессы  
– внешние процессы



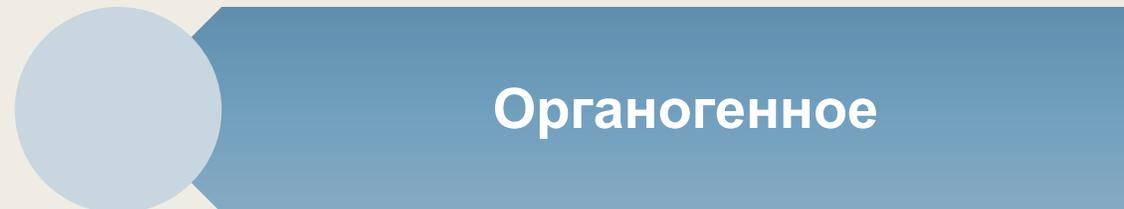
# Экзогенные процессы

- Выветривание
- Склоновые
- Карст
- Суффозия
- Флювиальные
- Ледниковые
- Эоловые
- Береговые
- Биогенные
- Антропогенные
- Космогенные



# Выветривание

- 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  $0^{\circ}\text{C}$ , 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**

**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

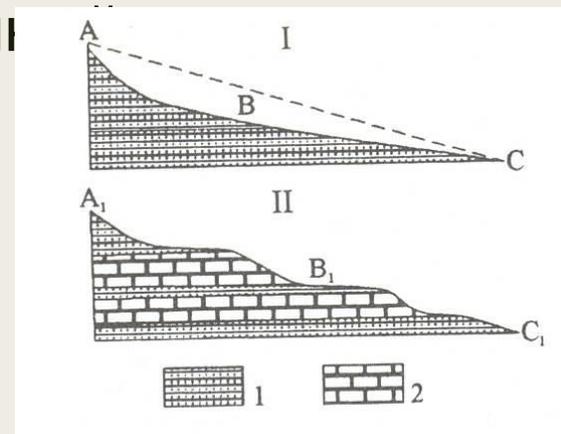
совокупность геоморфологических процессов,  
осуществляемых текучими водами

## Эрозия

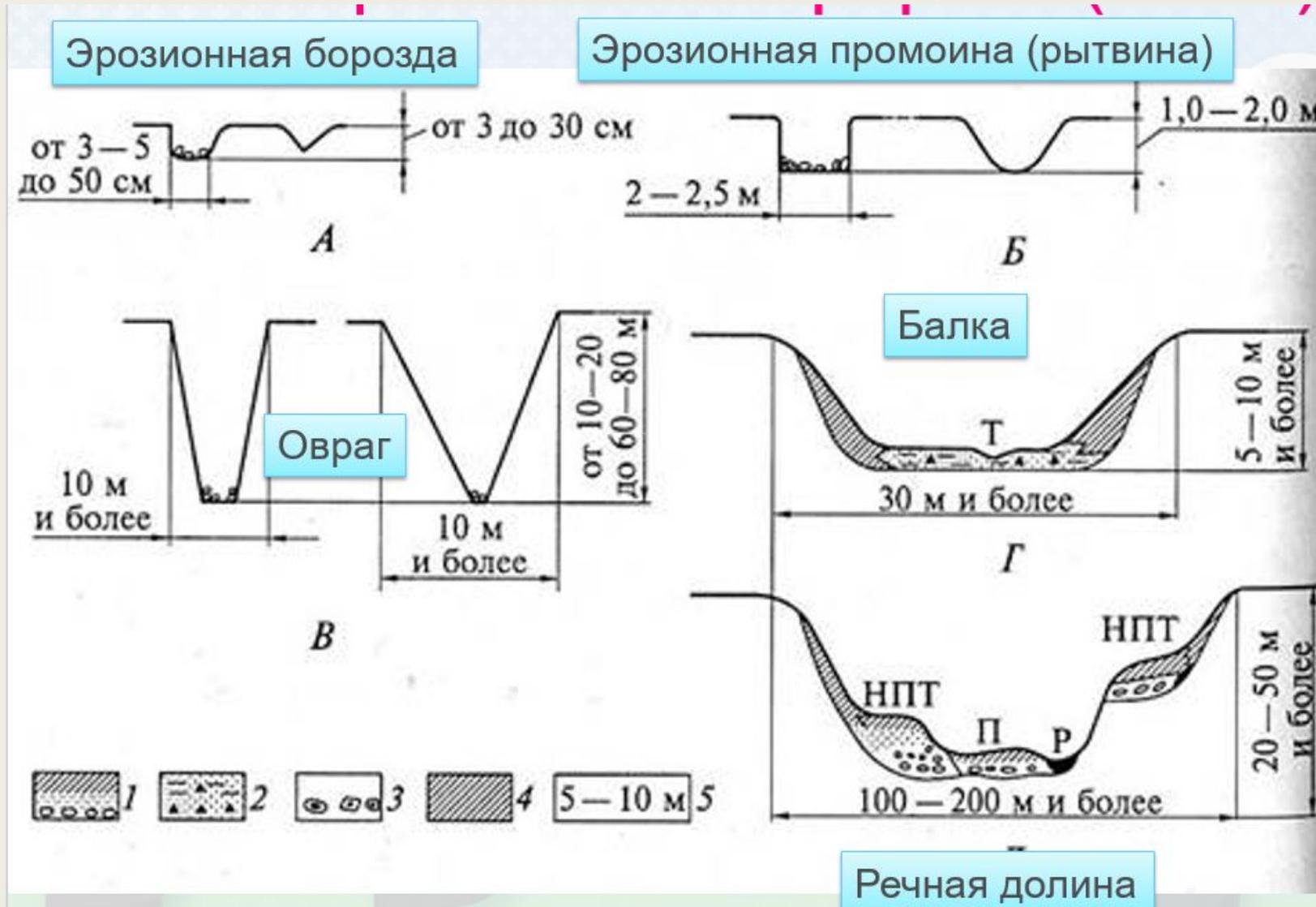
- Донная
- Боковая

**Базис эрозии** – уровень принимающего водоема,  
ограничивающий врезание русла водотока

**Продольный профиль:** выработанный и невыработанный

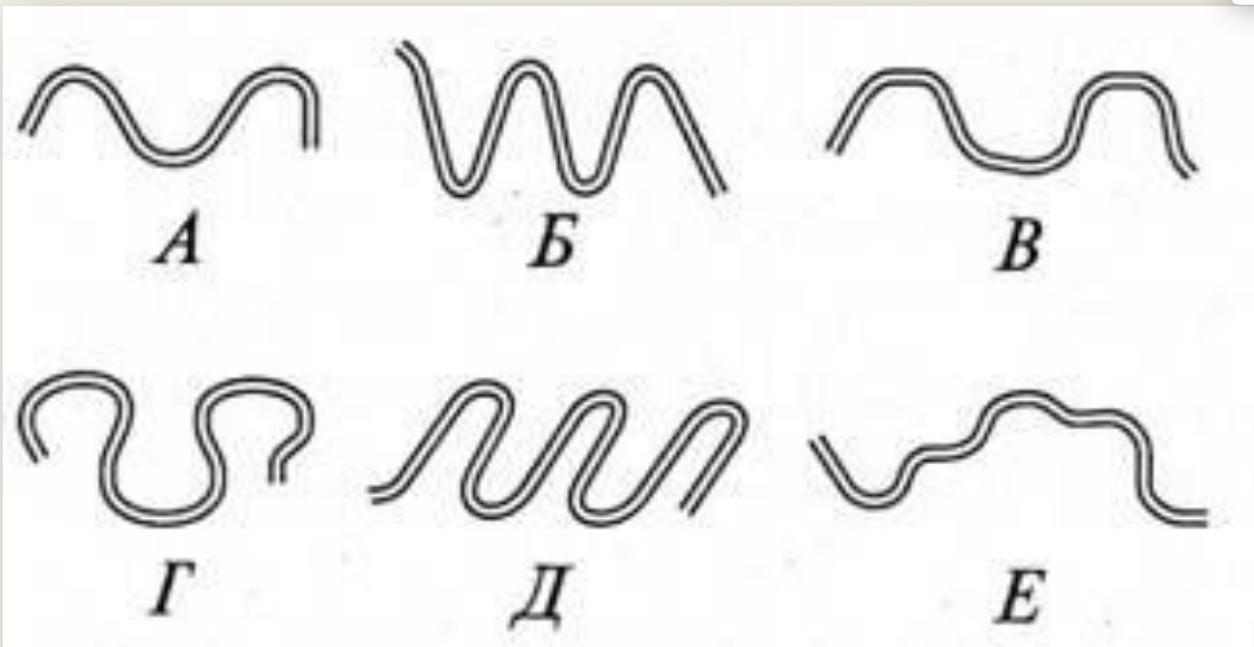


# Малые эрозионные формы (МЭФ)



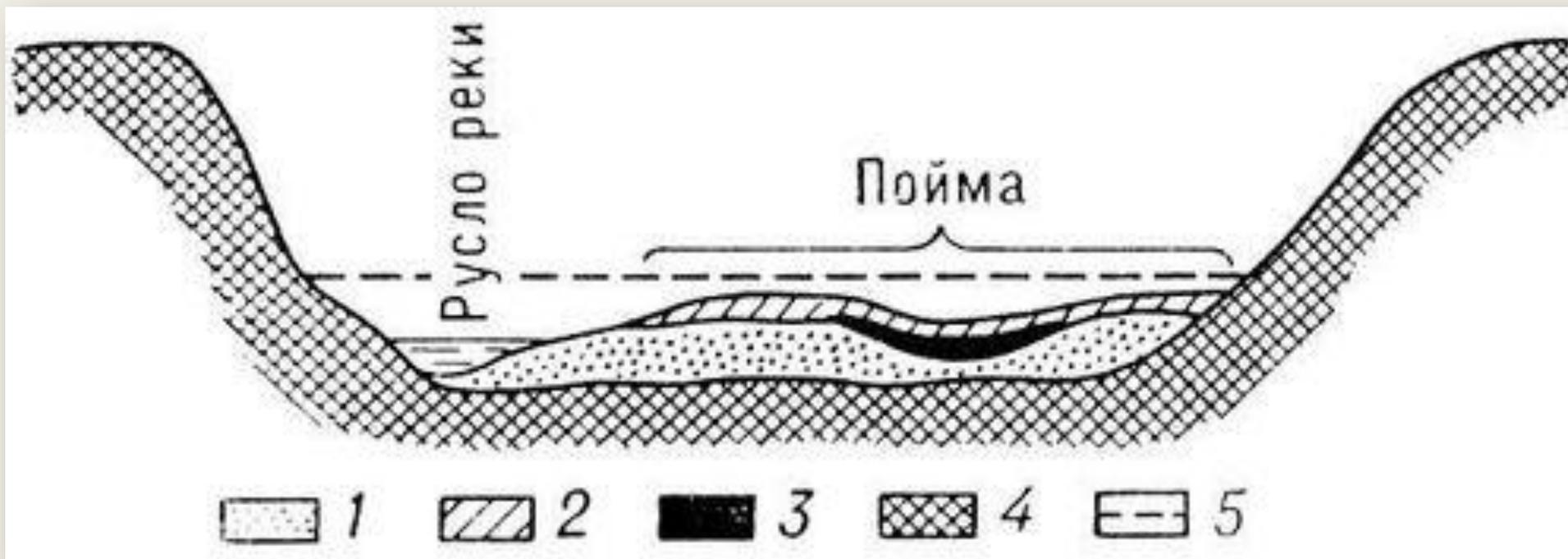
# Меандрирование

- Меандр = излучина
- Свободные, вынужденные



# Пойма

- - часть речной долины, представляющая собой субгоризонтальную поверхность, расположенную выше меженного уровня реки, затопляемая в половодье



# Старицы



# Речные террасы



# Карст

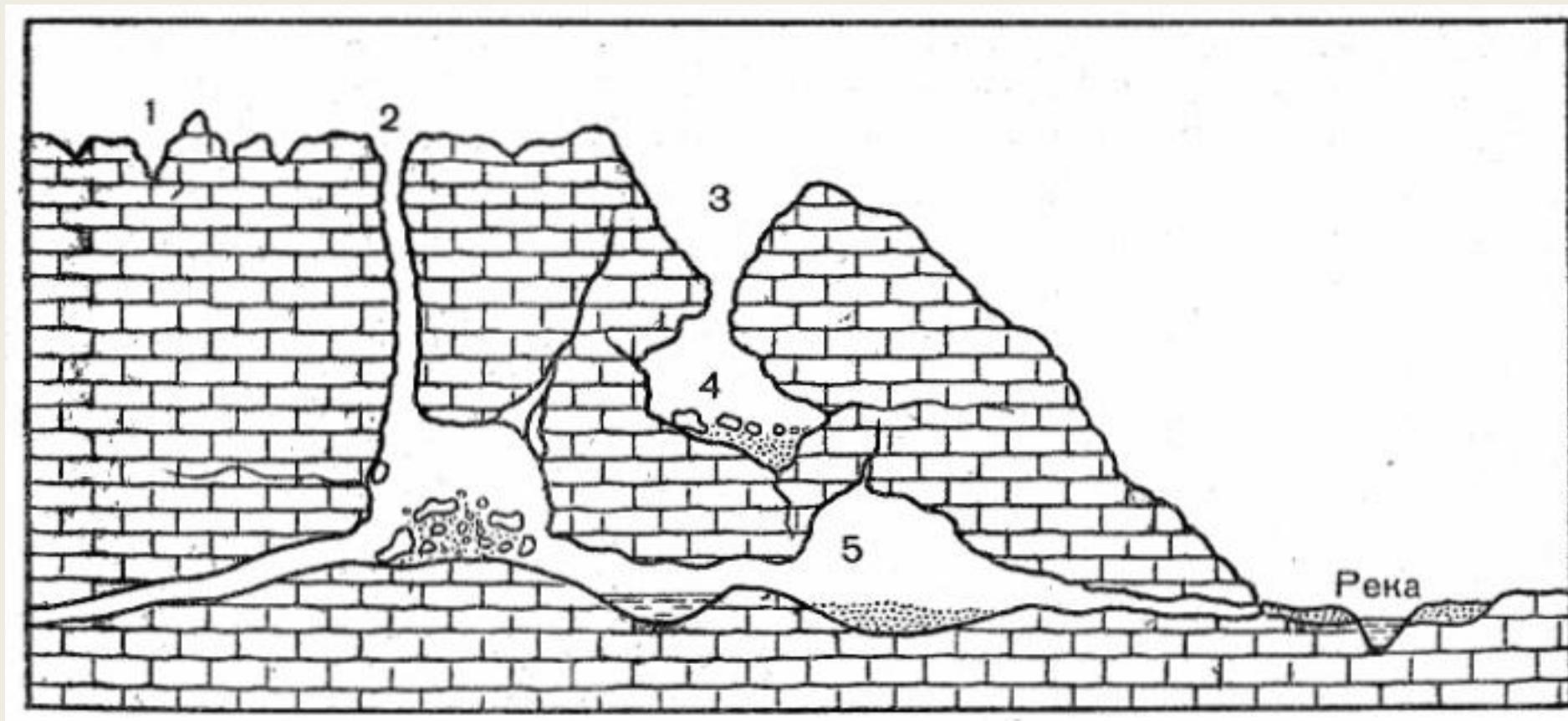
- - совокупность специфических форм рельефа и особенностей наземной и подземной гидрографии, свойственной некоторым областям, сложенным растворимыми горными породами, такими как каменная соль, гипс, известняк, доломит и др.
- *Название происходит от плато Карст (или Крас) в Словении*



# Факторы карстобразования

- Рельеф
- Чистота и мощность карстующихся пород
- Структура породы
- Климат
- Содержание  $\text{CO}_2$
- Трещиноватость пород

# Полья



# Карстовые пещеры



# Карры

- – система гребней и разделяющих их борозд. Образуются в результате течения по поверхности известняков дождевых и талых вод и разъедания ими стенок трещин в породе.



# Поноры

– каналы, перехватывающие поверхностные воды и отводящие их в глубь карстового массива.



# Карстовые воронки

- Расширение поноров в результате поверхностного растворения приводит к появлению **карстовых воронок**. Их размеры зависят от возраста, типа и залегания пород. Они могут быть блюдцеобразными, кольцевыми и др. В западной литературе такие понижения до 100 м в диаметре называют долинами.



# Суффозия

- процесс механического (не химического, как в случае с карстом) выноса водой глинистых и алевритовых частиц.



# Склоновые процессы

- **Склоном** считается поверхность крутизной выше  $2^\circ$ , так как тогда наибольшую роль в перемещении вещества играет сила тяжести.
- Склоны делятся на **очень крутые** ( $>35^\circ$ ), **крутые** ( $15-35^\circ$ ), **средние** ( $8-15^\circ$ ), **пологие** ( $4-8^\circ$ ), **очень пологие** ( $2-4^\circ$ ).
- По длине они делятся на **длинные** ( $>500$  м), **средней длины** ( $50-500$ ), **короткие** ( $<50$ ).
- Склоны бывают по форме **ровными, выпуклыми, вогнутыми, выпукло-вогнутыми, ступенчатыми**.
- По происхождению они могут быть **эндогенными и экзогенными, денудационными и аккумулятивными**.

# Склоновые процессы

- 1) **Собственно гравитационные.** На таких склонах, крутизной 35-40° и выше, обломки, образовавшиеся в ходе выветривания, скатываются к подножию склонов под действием силы тяжести. Преобладают **обвалы, осыпи и лавины.**
- 2) **Боковых движений** крутизной 15-40°, на которых происходит активное смещение блоком горных пород вниз по склону. К таким склонам относятся **оползневые, оплывно-оползневые и склоны отседания.**
- 3) **Массового смещения чехла рыхлого материала.** Характер смещения зависит от содержания воды в грунте. Крутизна от 2-3 до 40°. Сюда относятся **солифлюкционные и дефлюкционные** склоны.
- 4) **Делювиальные (плоскостного смыва).** Делювиальный смыв зависит от многих факторов, в том числе от состояния растительного покрова. Наблюдается на склонах от 2°.

# Обвалы и осыпи

- **Обвал** – процесс отрыва от основной массы породы крупных глыб и их перемещения по склону. В результате формируются **стенки срыва** и **ниши**.
- **Осыпь** – скопление образовавшегося в результате физического выветривания обломочного материала, переместившегося вниз по склону. Формируются **коллювиальные** отложения.
- **Лавины** – скользящие вниз по склону снежные массы. Делятся на **осовные** (вне русел) и **лотковые** (по руслам водоток, часто врезаются и образуют **лавинные лотки**).
- Вместе обвалы, осыпи и лавины совершают основную работу по разрушению гор.

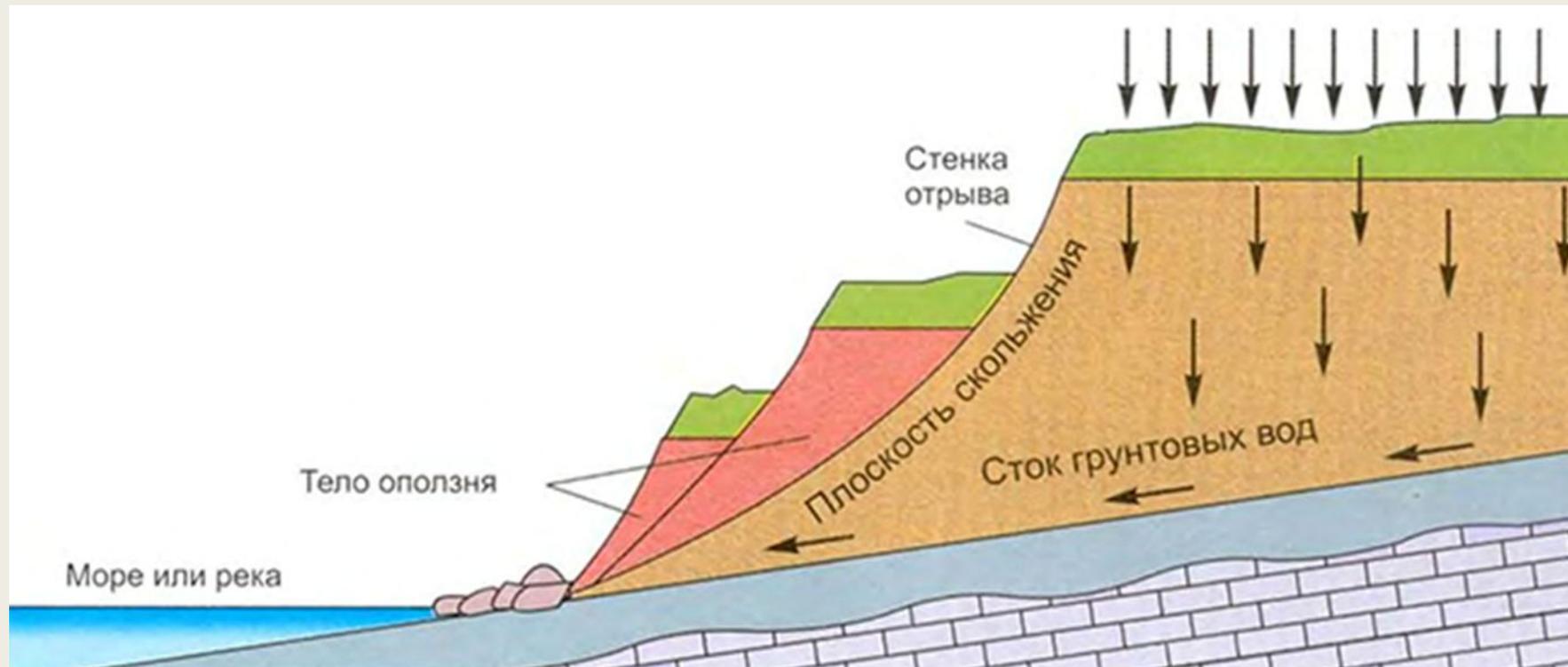






# Оползни

**Оползень** – процесс сползания блока горных пород (а не отдельных обломков, как в случае обвалов и осыпей) вниз по склону. Всегда гидрологически обусловлены: скольжение происходит по поверхности водоупора. В результате формируются такие формы как **оползневые цирки** и **оползневые тела**. Скопление оползневых отложений у подножия склона называется **деляпсием**.



# Солифлюкция и дефлюкция

**Солифлюкция** – процесс течения по склону переувлажненного грунта. Наблюдается в областях сезонного или многолетнего (при нем солифлюкция происходит только в слое сезонного оттаивания) промерзания грунтов при наличии на небольшой глубине водоупорного горизонта.

**Дефлюкция** – процесс медленного выдавливания слабо увлажненных грунтовых масс под почвенным и растительным покровом.

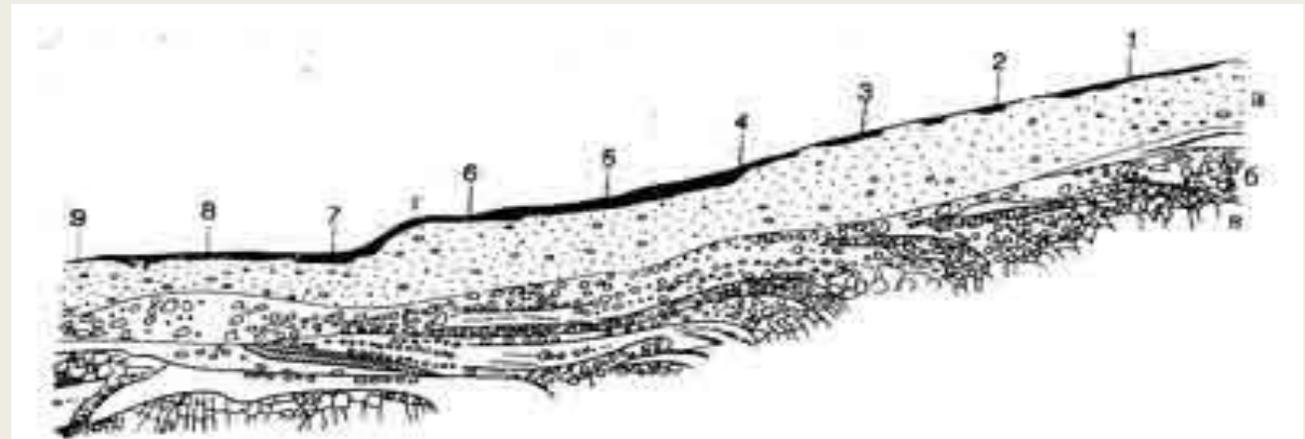


Рис. 46. Строение дефлюкционного склона (по Э. А. Лихачевой): а — сильно смещенные склоновые отложения; б — горизонт кос (слабо смещенные склоновые отложения); в — «разборная скала» — подвергающаяся разрушению гранитоиды; г — солифлюкционная терраска. Цифры сверху — расстояния в метрах. Вертикальный и горизонтальный масштаб одинаковые (Восточное Забайкалье)

# Делювиальный смыв

- **Делювиальный (плоскостной) смыв** – перемещение материала вниз по склону тонкими струями воды. В результате формируются **делювиальные отложения (делювий)**



Продолжение следует...