

An aerial photograph of a deep, winding river valley. The river is a bright white line that meanders through a landscape of green, grassy hills. The hills are characterized by prominent, dark, vertical rock formations and deep, narrow gullies. The overall scene is a dramatic example of fluvial erosion in a mountainous region.

# Геологическая деятельность рек и временных потоков

Выполнила  
студентка  
гр. ББ-202  
Карпенко  
Анна



Под текучими водами понимаются все воды поверхностного стока на суше от струй, возникающих при выпадении дождя и таяния снега, до самых крупных рек

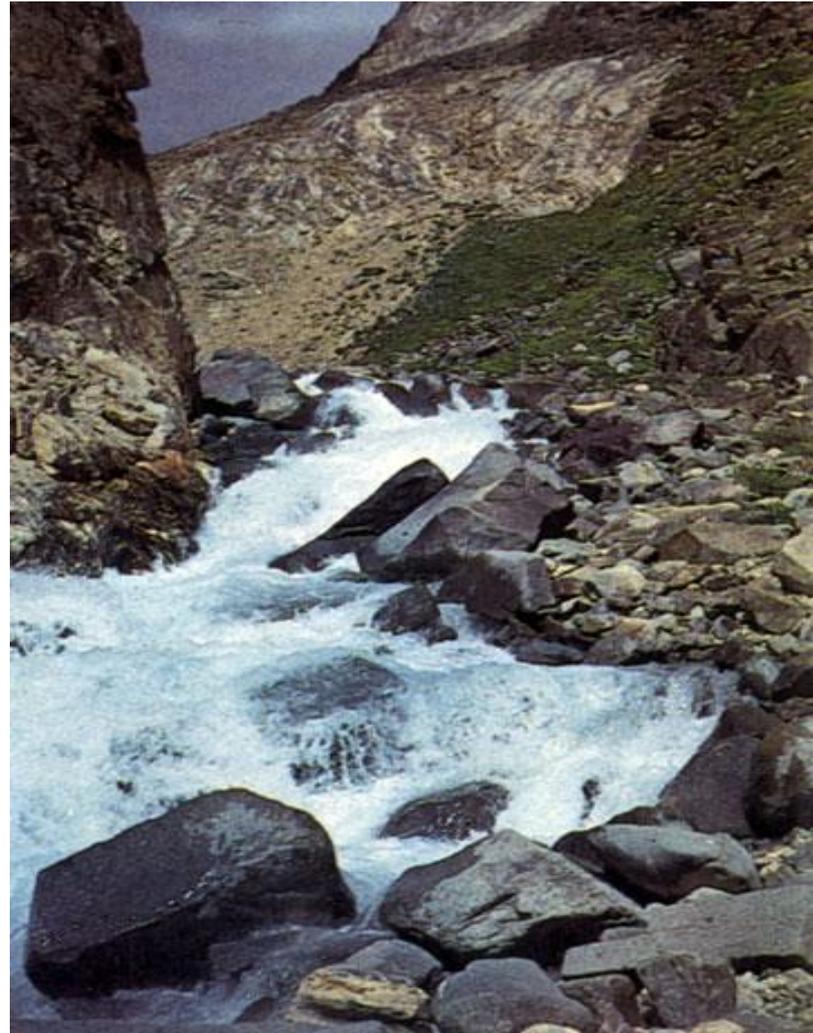
Все воды, стекающие по поверхности Земли, производят различного вида работу



ручей Золотой

# Геологическая деятельность поверхностных текучих вод

- определяется в первую очередь кинетической энергией, то есть зависит от массы воды и скорости ее течения – чем больше масса воды и скорость течения, тем наибольший эффект ее деятельности



- имеет огромное значение в формировании рельефа, так как приводит к расчленению и в целом к понижению поверхности материков



- как и другие экзогенные процессы складывается из:
  - смыва, размыва земной поверхности водным потоком, т.е. эрозии,
  - переноса и
  - отложения горных пород



Водная эрозия

# Деятельность рек



- **Река** — природный поток воды, текущий в постоянном естественном углублении рельефа, называемом руслом, в направлении от истока к устью и питающийся за счёт поверхностного и подземного стока с его бассейна
- Реки производят огромную эрозионную, переносную и аккумулятивную работу существующих



Способность рек производить работу называют ее живой силой. Она пропорциональна массе воды и скорости течения



Течение реки

- Последняя зависит от уклона продольного профиля реки (очертания высотных отметок русла реки от истока до устья или на каком-либо её участке)
- Под уклоном понимается величина перепада высот местности, деленная на расстояние по горизонтали между точками измерения высот





Река Букукун в  
верховьях  
– турбулентное течение

- На интенсивности процессов в речных долинах сказывается турбулентный характер течения, когда молекулы воды движутся беспорядочно или по перекрещивающимся траекториям, наблюдаются различные завихрения, вызывающие перемешивание всей массы воды от дна до ее поверхности

# I. Эрозионная деятельность рек

- осуществляется несколькими различными способами:
  - при помощи переносимых речным потоком осадков, которые воздействуют на коренные породы ложа реки как абразивный материал;
  - за счёт растворения пород ложа (важную роль в этом играют растворённые в воде органические кислоты)





- за счёт гидравлического воздействия воды на рыхлый материал ложа (вымывание рыхлых частиц);
- дополнительными факторами могут служить разрушение берегов во время ледохода, темроэрозионные процессы и др.

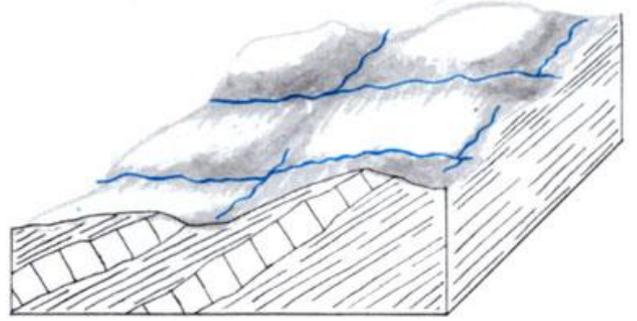
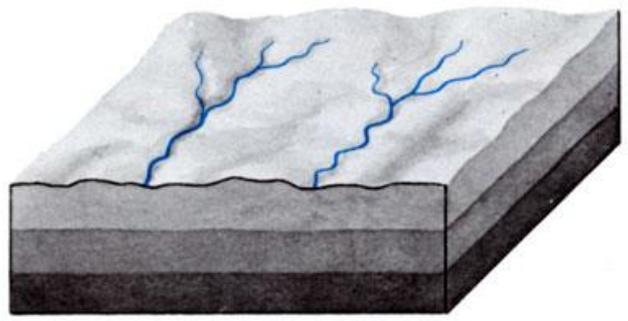
- Выделяют два типа эрозии:
  - донная, или глубинная, направленная на врезание речного потока в глубину, т.е. углубление дна долины (рис. А);
  - боковая, ведущая к подмыву берегов и в целом к расширению долины (рис. Б)



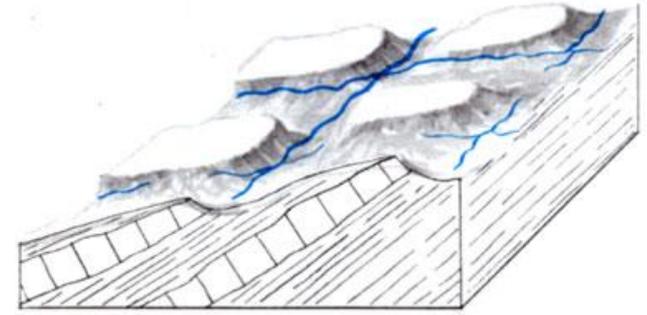
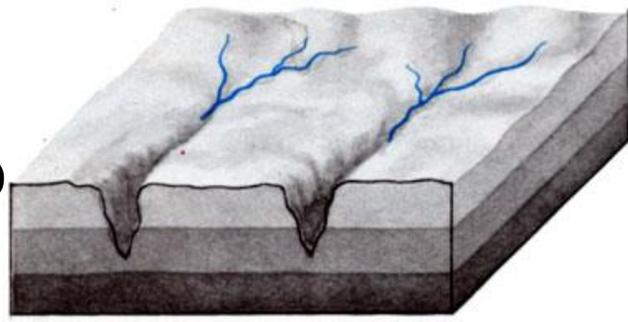
- Эти два вида эрозии действуют совместно, но соотношение их изменяется на разных стадиях развития долины реки

- В развитии речной долины намечается определенная направленность и последовательность – переход от одной стадии к другой и цикличность

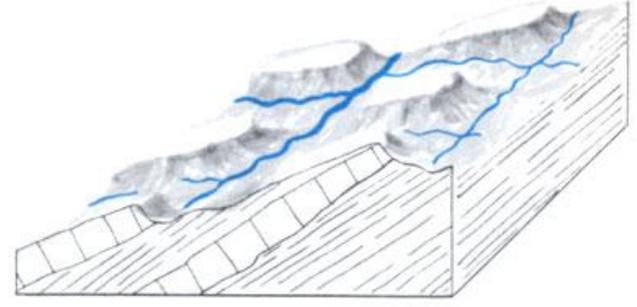
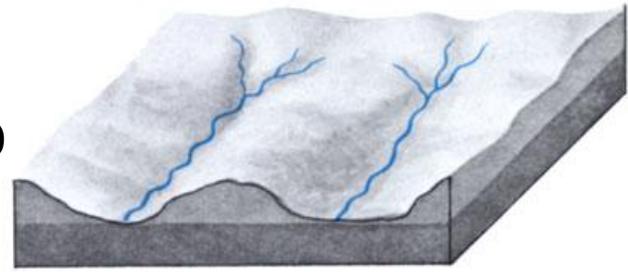
Начало эрозии



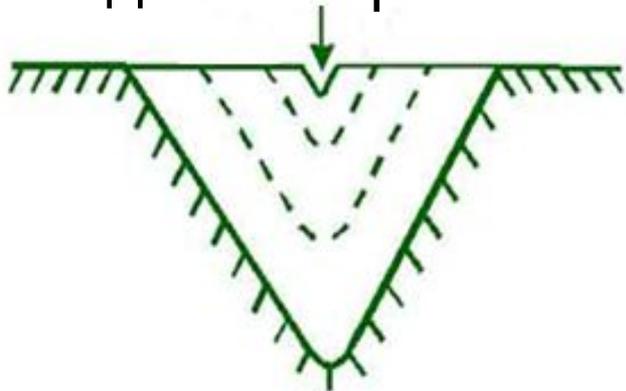
Стадия морфологической молодости



Стадия морфологической зрелости



донная эрозия



Водоток разрушает своё русло и увеличивает глубину эрозионной формы



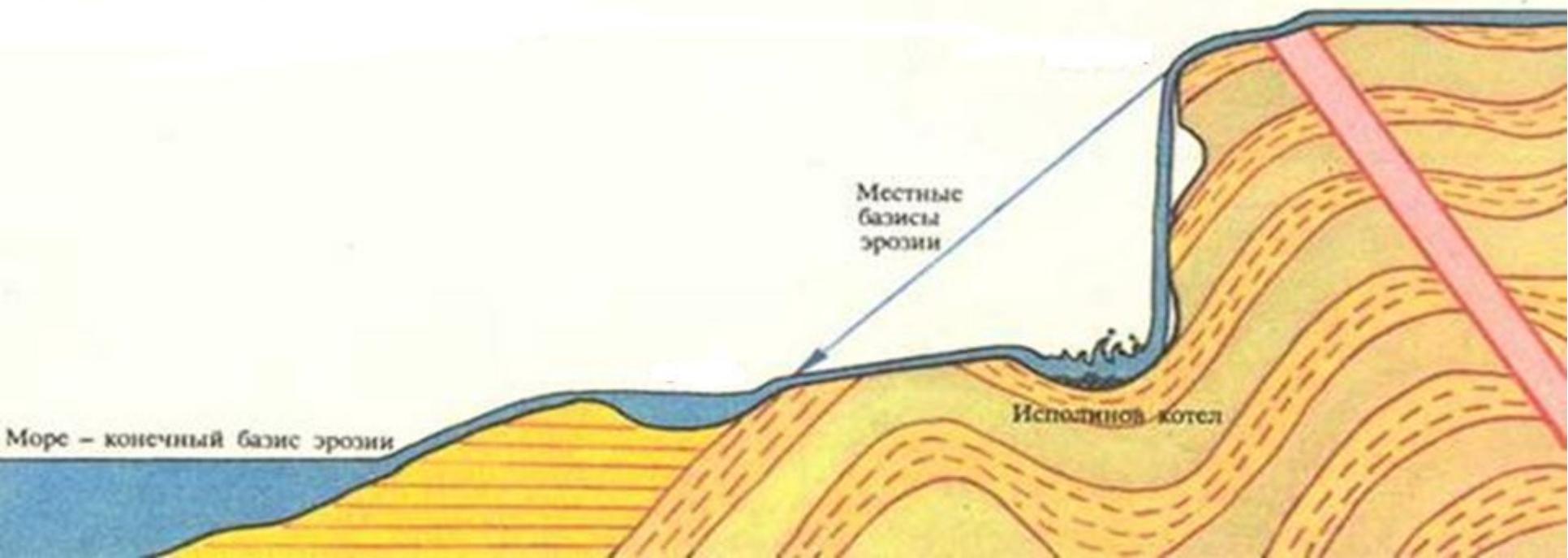
V-образная долина

- Для начальной стадии развития реки (стадии морфологической молодости) характерен каньонообразный, или V – образный, поперечный профиль долины
- На этом этапе преобладает донная эрозия, которая стремится выработать профиль равновесия применительно к уровню бассейна, в который она впадает
- Уровень бассейна, куда впадает река, определяет глубину эрозии речного водного потока и называется базисом эрозии

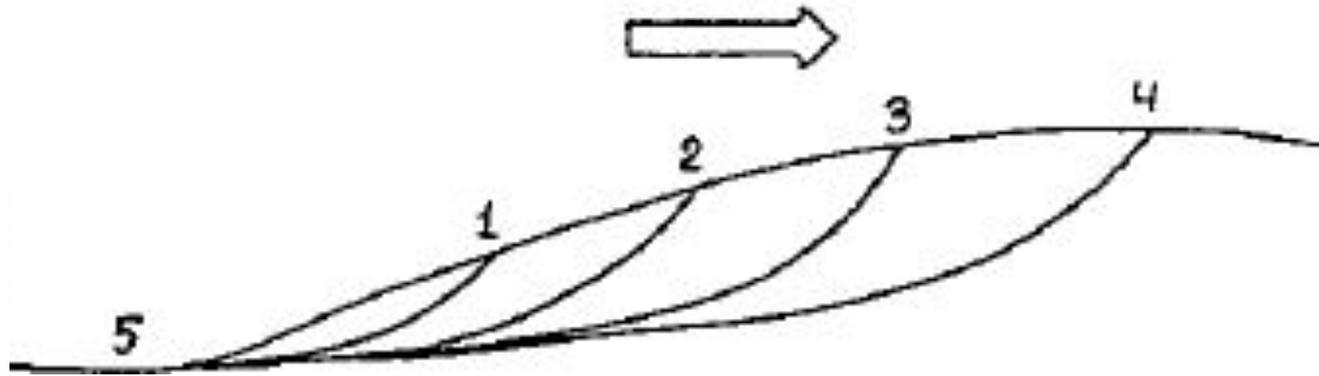
- Базис эрозии – поверхность, на уровне которой водный поток теряет свою силу и ниже которой не может углублять своё ложе.
  - За главный базис эрозии принимается уровень Мирового океана. Помимо главного, выделяются региональные и локальные базисы.



- Региональными базисами эрозии являются уровень моря или озера, в которое впадает река, уровень крупных низменностей и пр.
- Локальным базисом может являться любая точка русла – водопады, пороги, устья притоков и др.;
- Эти базисы постоянно изменяются и определяют эрозию на расположенном выше по течению



# Выработка профиля равновесия реки



- Рост долины происходит в направлении стрелки,
- 1-4 – стадии роста,
- 5 – базис эрозии реки

- Следующая стадия называется морфологической зрелостью
- Ей соответствует широкий плоскодонный U – образный поперечный профиль долины, также завершается выработка профиля равновесия, река начинает размывать берега, расширяя долину, начинается боковая эрозия



Водоток подмывает берега и расширяет эрозионную форму

U-образная  
долина





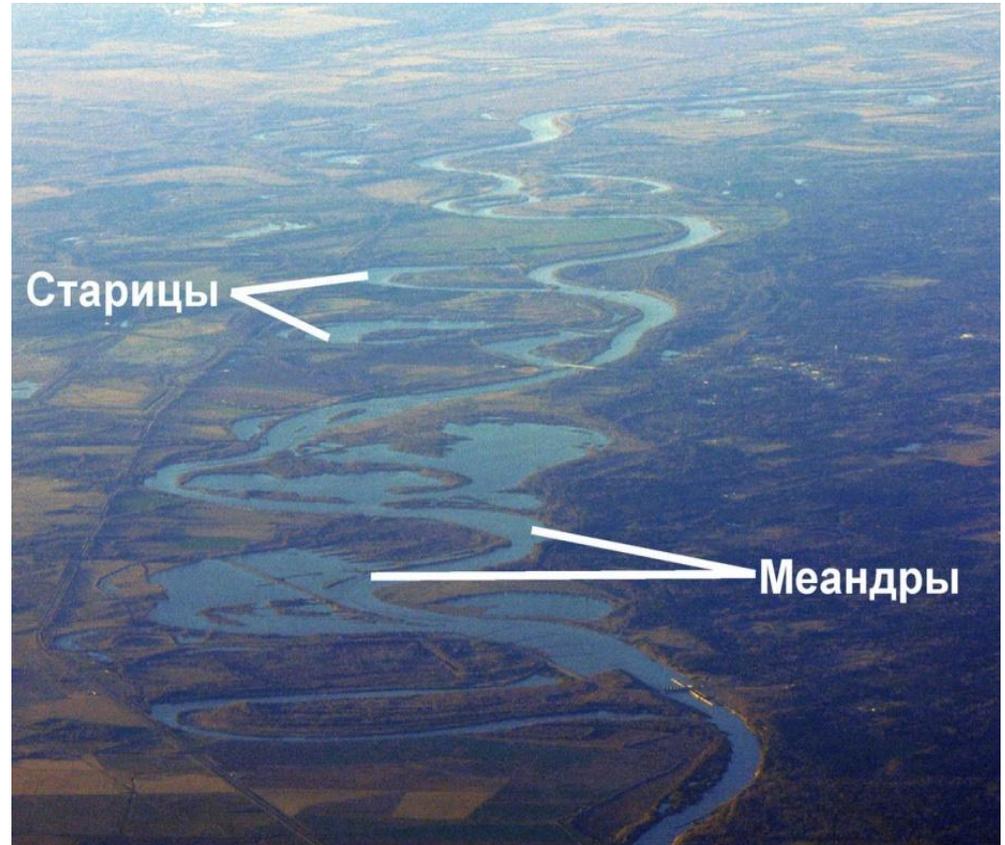
- В эту стадию у реки формируются излучины (меандры)



- В большинстве речных долин развиты поймы и надпойменные речные террасы

Пойма и террасы в долине Кубани

- Меандры – крутые изгибы речной долины, образующиеся в процессе размыва берегов
- Узкие «перегородки» между меандрами в период половодий могут размываться, что приводит к спрямлению русла реки и образованию стариц
- Старица – замкнутый водоем, обычно продолговатой извилистой или подковообразной формы, образовавшийся в результате полного или частичного отделения участка реки от ее прежнего русла





Меандры – река Норвита (Аляска)



Меандры и старицы – река Анабар (Якутия)

Речная эрозия нередко приводит к активизации других экзогенных геологических процессов. Так, интенсивная глубинная эрозия, приводит к образованию каньонов и V-образных долин с крутыми склонами, на которых активно проявляются обвальные и осыпные процессы.



Подмыв высоких берегов, сложенных трудноразмываемым породами, при боковой эрозии приводит к развитию оползней, осыпей и обвалов

Гранд-карьон

## II. Перенос материала реками

- Одновременно с эрозией реки при своем движении захватывают продукты разрушения горных пород и переносят их несколькими способами:
  - в растворённом виде (часть веществ возникает в результате растворяющей деятельности речных вод, другая часть попадает в реки вместе с подземными водами)
  - твердым стоком:
    - волочением по дну или перекатыванием переносятся



## Растворенный твёрдый сток



- сальтацией (передвижение частиц вблизи дна скачками в условиях турбулентного потока) – частицы песчаной размерности;
- во взвешенном состоянии перемещаются тонкие частицы глинистой и алевритистый размерности при скорости потока более 2 см/с

- Объём твёрдого стока горных рек значительно выше, чем равнинных: горные реки могут переносить обломочный материал в количестве до  $50-60 \text{ кг/м}^3$ , тогда как равнинные – не более  $0,5-1 \text{ кг/м}^3$ .



- Переносимые обломочные материалы еще больше усиливают глубинную эрозию. Они являются как бы эрозионными инструментами, которые дробят, разрушают, шлифуют горные породы, слагающие дно русла, но и сами измельчаются, истираются с образованием песка, гравия, гальки.



- Переносимый речным потоком материал претерпевает механическую обработку
  - окатывается
  - за счёт трения о другие частицы и породы ложа

# III. Отложения рек – аллювий

- Наряду с эрозией и переносом различного материала происходит и его аккумуляция (отложение)
- На первых стадиях развития реки, когда преобладают процессы эрозии, возникающие местами отложения оказываются неустойчивыми и при увеличении скорости течения во время половодий они вновь захватываются потоком и



из по

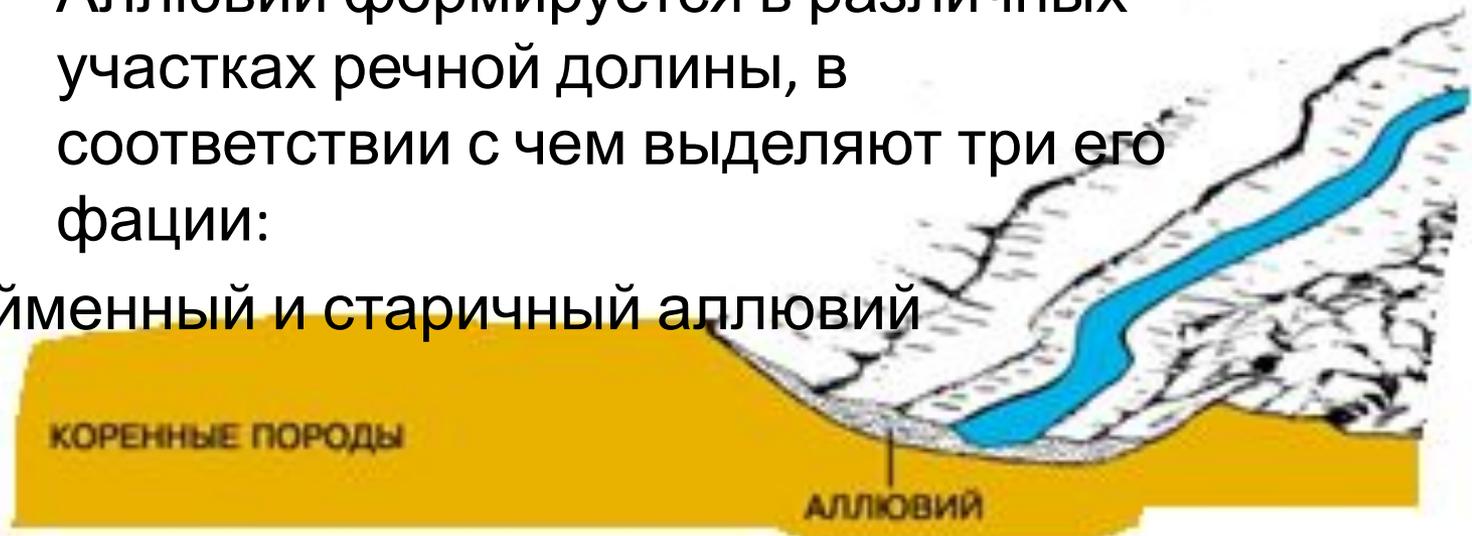


- Но по мере выработки профиля равновесия и расширения долин образуются постоянные отложения, называемые аллювиальными, или аллювием (лат. «аллювио» - нанос)



- Аллювий формируется в различных участках речной долины, в соответствии с чем выделяют три его фации:

русловый, пойменный и старичный аллювий

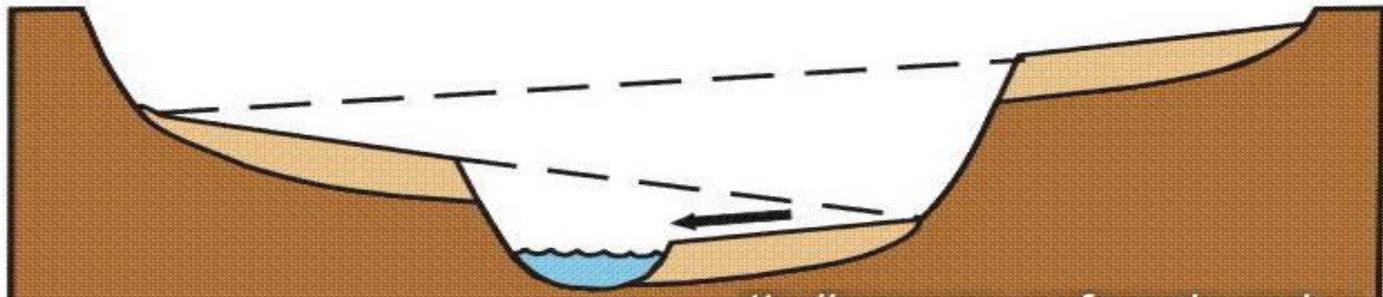
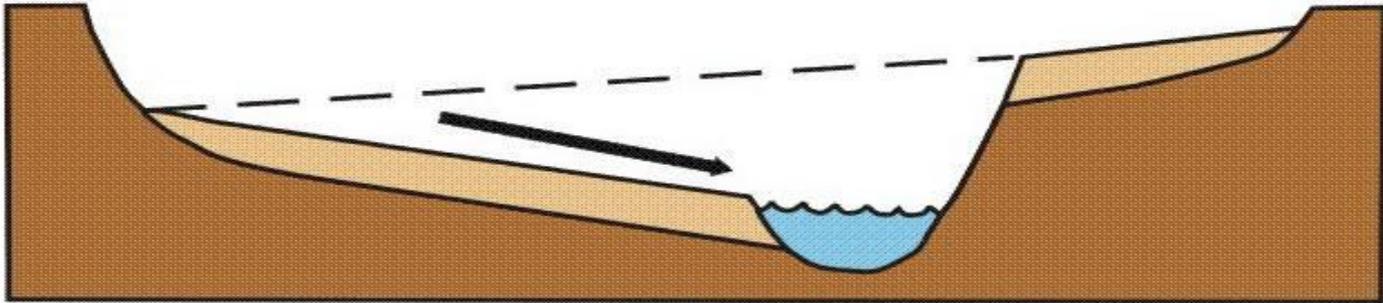
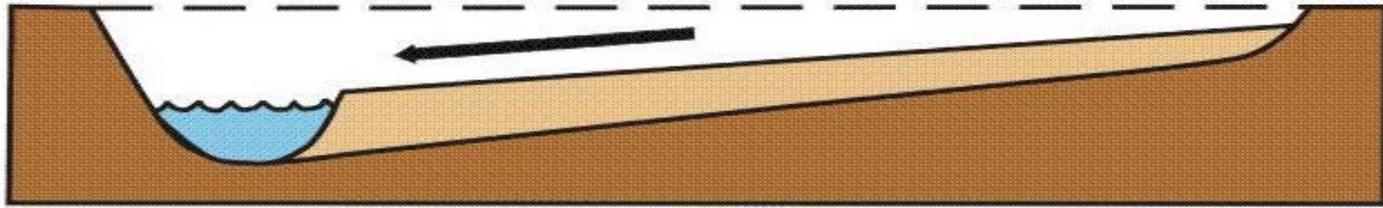


# Аллювиальные отложения



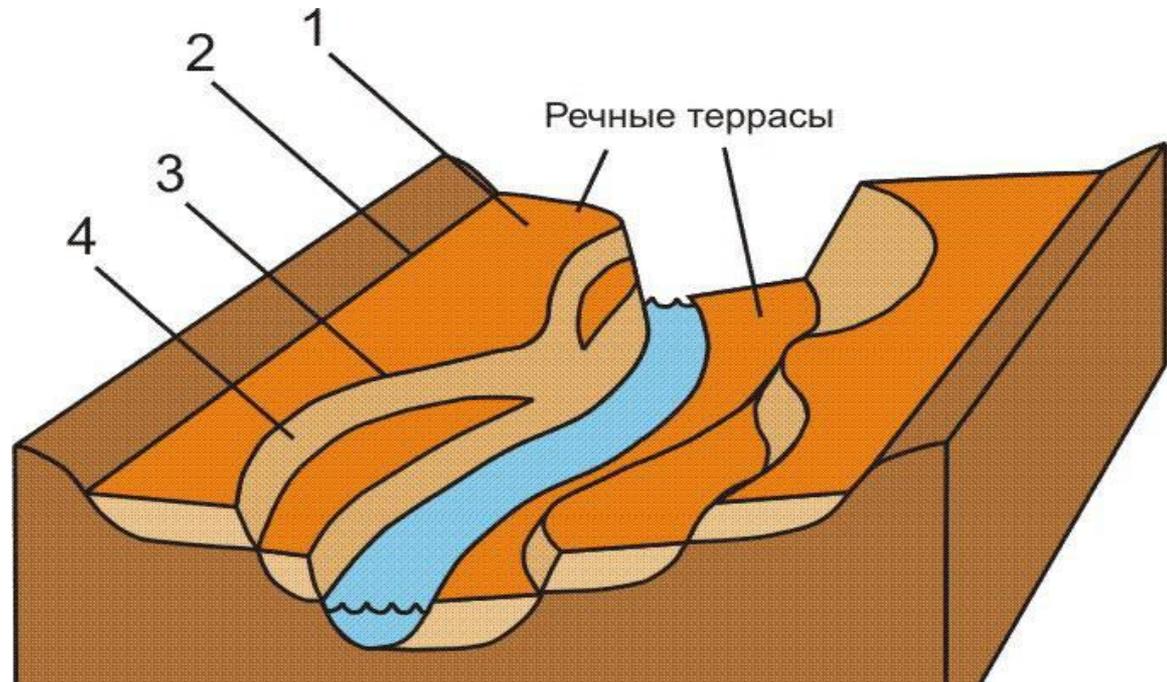
- Этапы эволюции речной долины, как правило, не образуют линейной последовательности, а прерываются на разных стадиях процессами омоложения реки, которое может быть обусловлено
  - тектоническими движениями земной коры,
  - изменением базиса эрозии (понижение уровня водоёма, в который впадает река и пр.),
  - климатическими изменениями (увеличением расхода воды и энергии потока),
  - техногенным воздействием (спуск водохранилищ и пр.)
- Т.е. река вновь проходит цикл своего развития. Такие циклы могут повторяться несколько раз, что приводит к образованию широкой долины с серией надпойменных террас

# Схема развития речной террасы

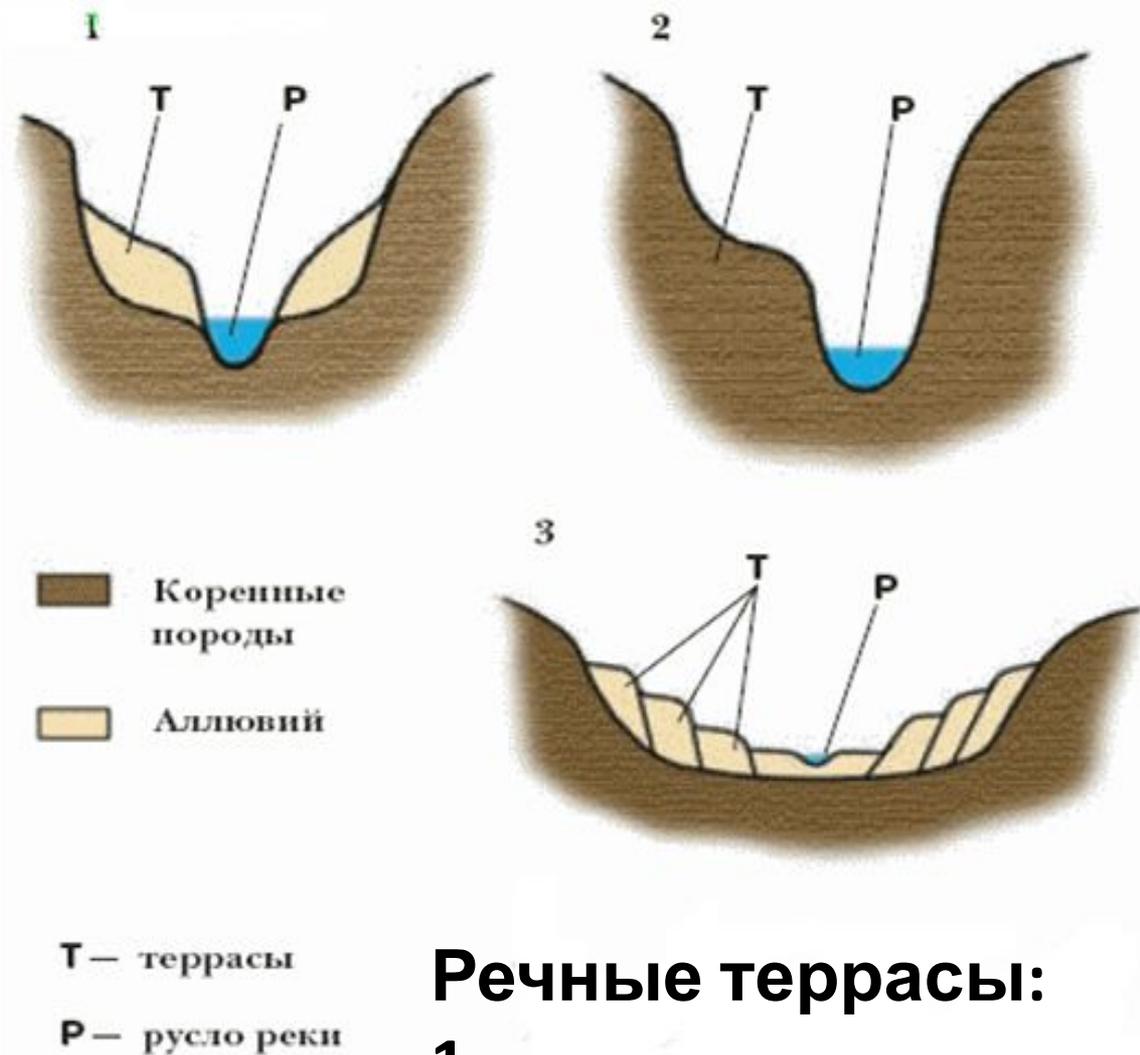


- У каждой террасы различают следующие элементы:
  - 1 террасовидную площадку – выровненную поверхность террасы,
  - 2 тыловой шов, где терраса сочленяется со следующей террасой или с коренным склоном
  - 3 бровку террасы – место сочленения площадки и склона террасы,

- Самая высокая терраса является наиболее древней, а низкая – самой молодой. Нумеруются террасы снизу, от более молодой



- В основании аллювиальных отложений каждой террасы всегда располагается цоколь, сложенный коренными горными породами.
- В зависимости от высотного положения цоколя и мощности аллювия выделяются три типа террас:



## Речные террасы:

- 1 – аккумулятивная;
- 2 – эрозионная;
- 3 – эрозионно-аккумулятивная

- **Эрозионные террасы (или скульптурные террасы, террасы размыва)** – выработаны речным потоком в коренных породах, наиболее характерны для горных рек, где активно проявляются тектонические движения, приводящие к частым изменениям продольного профиля реки.
- **Эрозионно-аккумулятивные (или цокольные)** – их нижняя часть сложена коренными породами (цоколь), а верхняя - аллювиальными отложениями.



Террасированная  
долина реки Овайхи

- **Аккумулятивные террасы** - полностью сложены аллювиальными отложениями, имеют широкое распространение в пределах низменных платформенных равнин, в межгорных и предгорных прогибах.

# Деятельность временных потоков



овраг

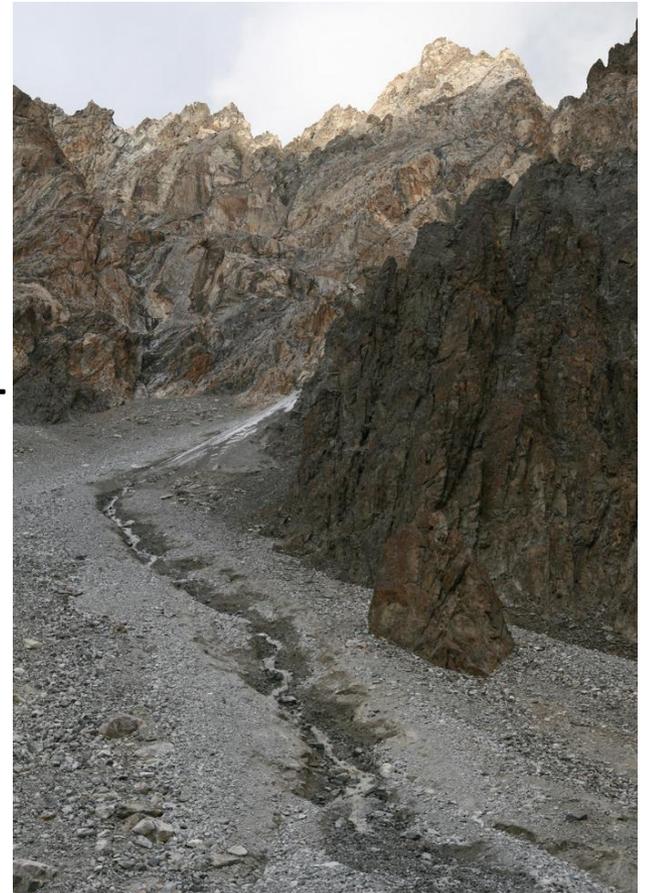
- Временные водные потоки связаны с дождями и таянием снега



- Различают геологическую деятельность плоскостного смыва (склонового стока)

и

- работу периодических русловых потоков



# Плоскостной склоновый сток

- Происходит на склонах гор и холмов; в периоды выпадения дождей и таяния снега вода стекает по ним, захватывая мелкоземлистый материал и перенося его вниз по склону — идет эрозионная работа
  - Ближе к подножию склона движение воды замедляется — идет аккумуляция материала как непосредственно у подножья, так и в прилегающей части склона. Такие отложения называются делювиальными отложениями или делювием (лат. «делюо» - смываю)

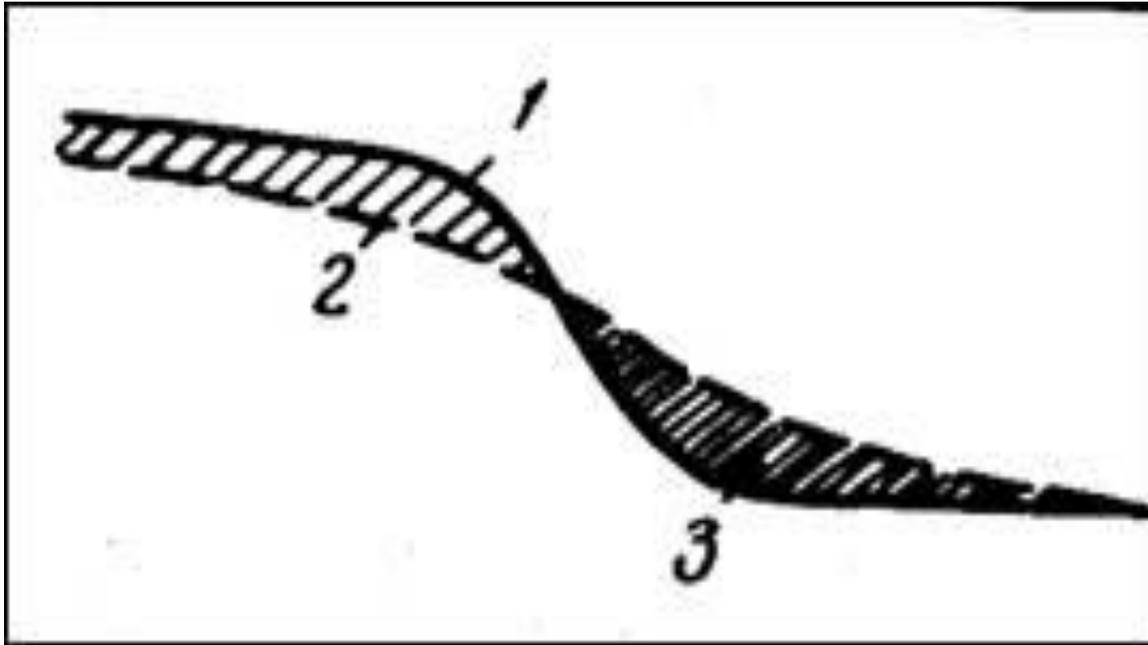


- 1 – атмосферные осадки;
- 2 – плоскостной сток;
- 3 – покровные отложения;
- 4 – делювий

# Делювий



# Схема образования делювия



- 1 - первичная поверхность склона,
- 2 - сниженная поверхность склона в результате плоскостного смыва,
- 3 - делювий

# Деятельность временных русловых потоков

- Среди временных русловых потоков выделяются временные потоки оврагов и временные горные потоки
- В этих потоках также происходят процессы эрозии, переноса и аккумуляции обломочного материала

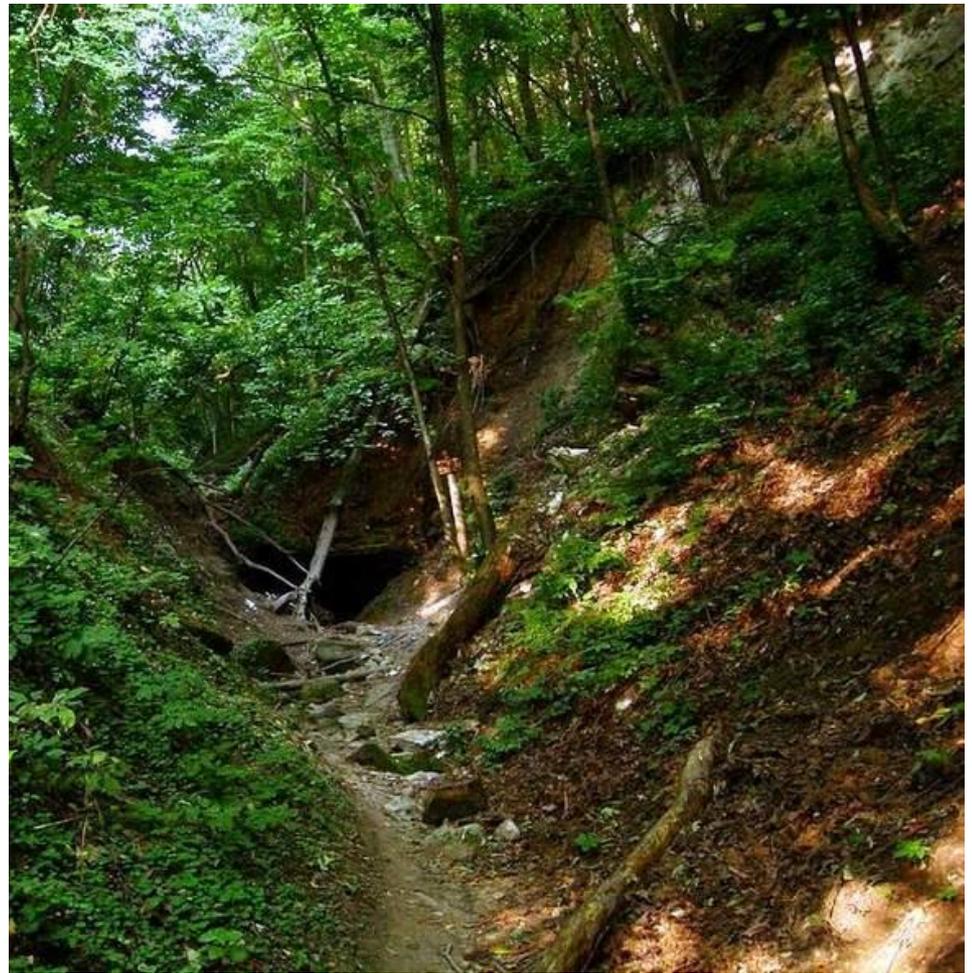


# Временные потоки оврагов

- Формирование оврагов начинается с образования эрозионных борозд – переходных форм от плоскостного к линейному размыву поверхности склонов
- Борозды возникают за счёт плоскостного стока дождевых и талых вод при слиянии небольших струек в наиболее пониженных участках склона
- Дальнейшая эрозия в бороздах приводит к образованию более крупных форм – рытвин, для которых характерны крутые незадернованные борта и продольный профиль, близкий к профилю склона. За счёт наиболее крупных и быстро растущих рытвин в процессе их углубления и расширения образуются овраги, обладающие продольным профилем, отличным от профиля склона



- Дно молодых оврагов отличается неровностью. По мере дальнейшего углубления профиль оврага постепенно выравнивается за счёт развития глубинной эрозии, направленной на приближение к уровню базиса эрозии. Верхняя часть оврага представляет собой крутой уступ, за счёт размыва которого овраг продвигается вверх по склону. Такой процесс роста вверх по течению потока



- называется регрессивной или попятной эрозией. Скорость роста оврагов может быть очень высокой и достигать нескольких метров в год; при разработке промоин, осложняющих склоны оврагов, может возникать ветвящаяся овражная система. По мере развития овраг своим истоком приближается к водоразделу, а устьем к базису эрозии, его продольный профиль приобретает вогнутую форму, а поперечный – V-образную, с крутыми незадернованными склонами

## Балк

а



- Водный поток, движущийся по дну оврагов и балок во время дождей и таяния твёрдых осадков, переносит мелкий обломочной материал. В низовьях оврага, где энергия потока снижается, могут образовываться конусы выноса оврагов

- В условиях незначительной скорости углубления происходит расширение оврага, он приобретает U-образный профиль и затем превращается в балку – эрозионную форму, характеризующуюся наличием плоского дна и пологих склонов, закреплённых растительностью

# Временные горные потоки

- Зарождение временных горных потоков связано с ливневыми дождями и интенсивным таянием снега и ледников
- В верхней части горных склонов система сходящихся рытвин и промоин образует водосборный бассейн. Из этого бассейна вниз по склону вода движется уже в едином русле, которое называется каналом стока. Значительный уклон русла обуславливает высокую энергию потока, по пути движения он подхватывает большое количество обломочного материала разного размера, который усиливает разрушительную



- При выходе его на подгорную равнину скорость течения резко уменьшается, откладывается обломочный материал, образуя конус выноса
- В строении конусов выноса наблюдается дифференциация материала от более крупного до тонкого по мере удаления от вершины конуса
- Отложения конусов выноса образуют генетический тип континентальных отложений названных пролювием



Конус выноса



Формы рельефа, сформировавшиеся в результате воздействия временных водных потоков



сель

- Насыщение обломочным материалом может превратить водный поток в сель – временный разрушительный поток, перегруженный грязе-каменным материалом
- В грязе-каменном потоке, имеющим значительно большую плотность, чем вода и высокую кинетическую энергию, способны перемещаться даже глыбы, размером до нескольких метров
- Сели могут формироваться также при обвале больших масс обломочного материала в горные реки, прорыва ледниковых или запрудных озёр

**Спасибо за внимание!**