

3. ФЛЮВИАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

3.1. Работа водотоков.

3.2. Работа временных водотоков и создаваемые ими формы рельефа.

3.3. Речные долины.

3.4. Речные бассейны.

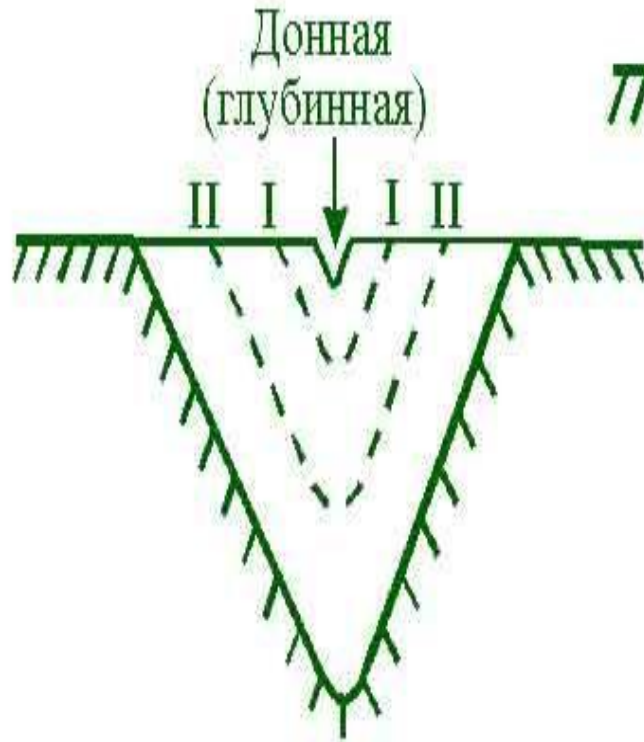
- **6.1. Работа водотоков.** Водотоки или, как их еще можно назвать, русловые потоки, производят разрушительную работу — *эрозию, перенос материала* и его *аккумуляцию* и создают выработанные (эрозионные) и *аккумулятивные формы рельефа*

Реки - это транспортная система геосистемы. Материал, снятый со склонов и снесенный с берегов рек, транспортируется ими в море. В устье реки, где падает скорость течения и осаждается приносимый рекой материал, образуется дельта.

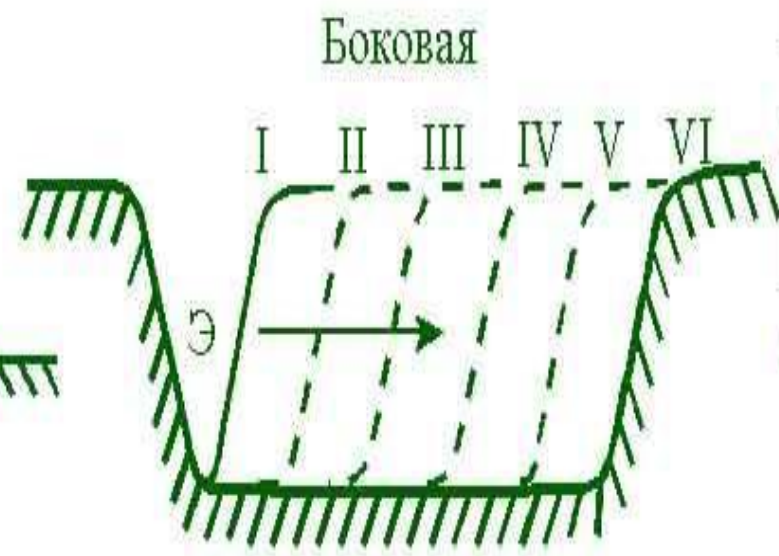


- Размыв и аккумуляция материала часто сменяют друг друга во времени и пространстве, поэтому не существует природных комплексов, где были бы развиты исключительно формы одного из этих двух генетических типов. Можно только различать области преобладающей эрозии и преобладающей аккумуляции.
- Однако на суше эрозионные формы рельефа пользуются большим развитием и распространением, чем аккумулятивные. Обусловлено это тем, что значительная часть обломочного материала, переносимого постоянными и временными водотоками, выносится в моря и океаны и откладывается на дне, образуя толщи морских осадочных пород.
- Эрозионная работа водотока осуществляется за счет живой силы потока, корразии (воздействия на дно и берега влекомыми водным потоком обломками) и химического воздействия на породы, слагающие дно и берега реки.

- Чем многоводнее поток и круче уклон, тем больше его живая сила и эродирующая способность. Однако поток будет эродировать лишь в том случае, если не вся живая сила текучей воды расходуется на перенос твердого материала и на преодоление сопротивления.
- В противном случае в русле потока будет происходить аккумуляция. В эрозионной работе водотоков различают *глубинную или донную эрозию*, направленную на углубление (врезание) русла водотока, и *боковую эрозию*, ведущую к расширению вреза в стороны



Водоток разрушает своё русло и увеличивает глубину эрозионной формы



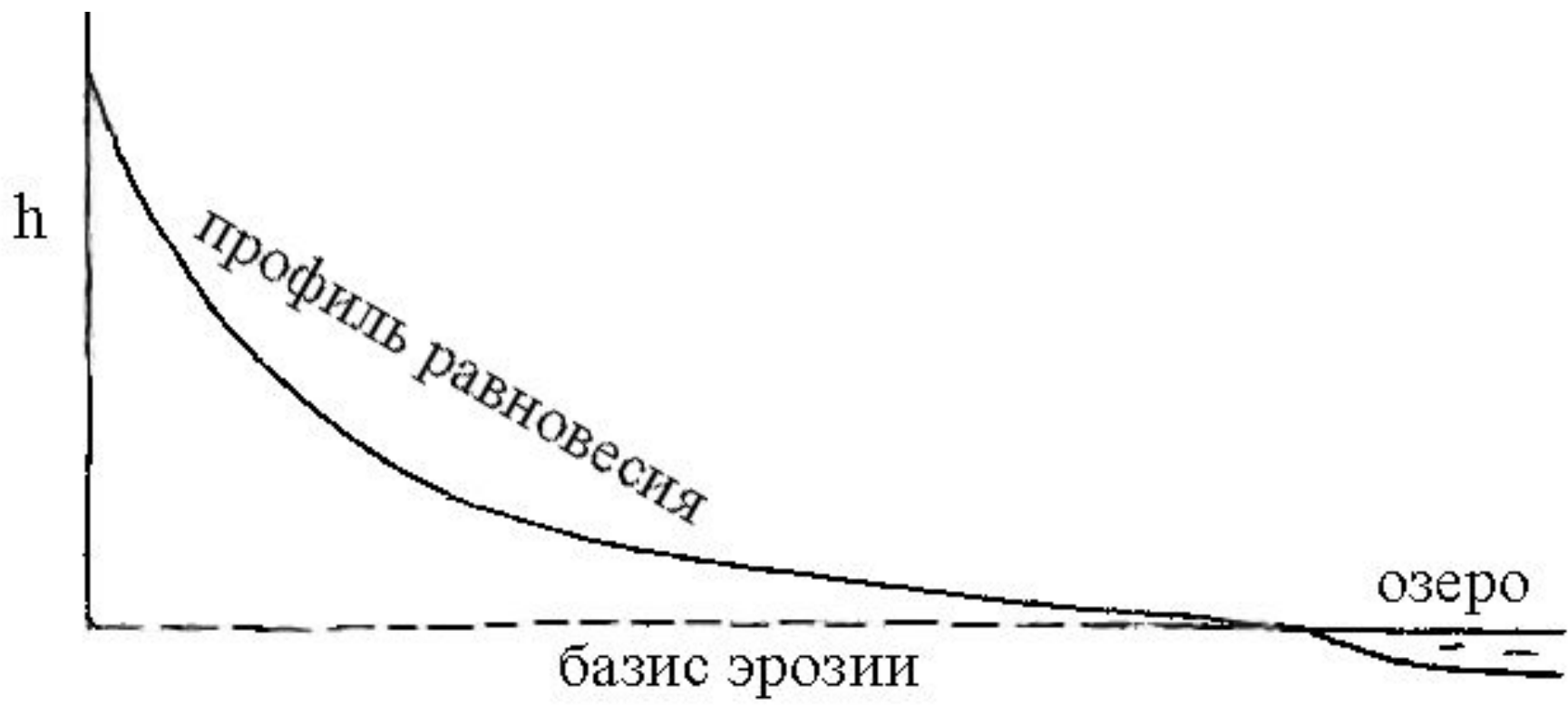
Водоток подмывает берега и расширяет эрозионную форму



Водоток отодвигает крутые участки русла вверх по долине

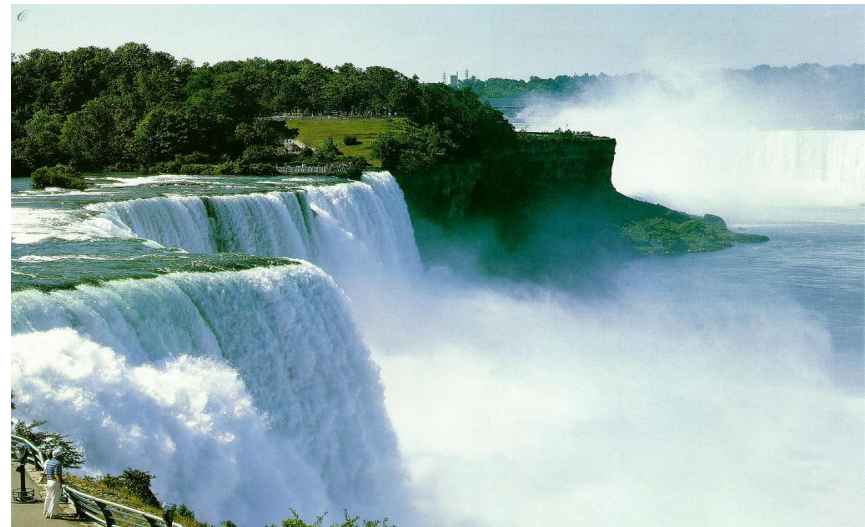
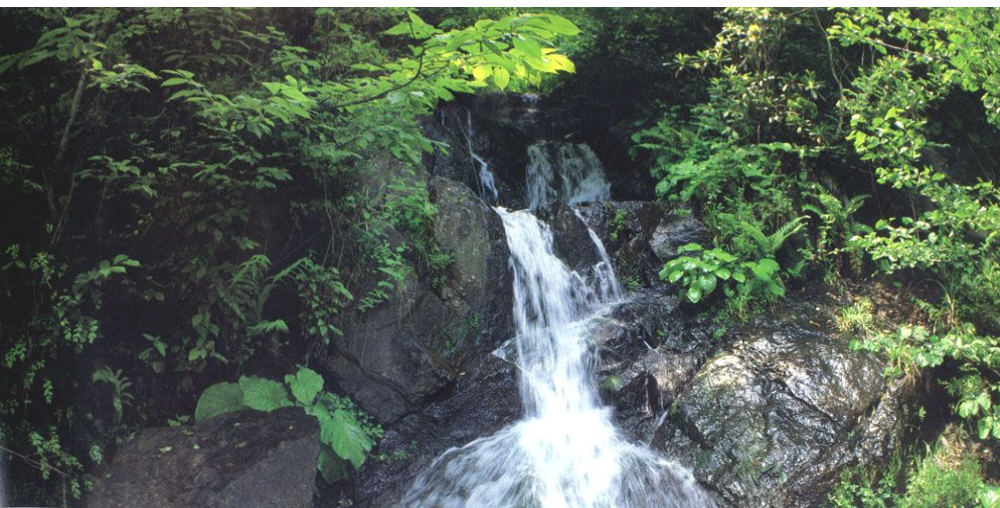
- В работе любого водотока почти всегда можно обнаружить признаки обоих видов эрозии. Однако интенсивность их будет меняться в зависимости от уклона русла, геологического строения территории, по которой протекает водоток, стадии развития водотока (его возраста) и ряда других причин. Преобладание того или иного вида эрозии накладывает отпечаток прежде всего на морфологию (форму) долин русловых потоков. Узкие, глубокие и относительно спрямленные долины свидетельствуют об интенсивном врезании текущих по ним водотоков. Напротив, широкие, плоскодонные долины с прихотливо извивающимися руслами водотоков говорят о преобладании боковой эрозии.

- Ширина долины водотока зависит от его величины, состава пород, прорезаемых водотоком, уклона местности и ряда других факторов. Углубление русла водотока также происходит не беспредельно. Оно ограничивается прежде всего уровнем водного бассейна (озера, моря), куда впадает водоток. Этот уровень называется *базисом эрозии*.



- Выходы прочных пород, пересекающих русло, неизбежно вызывают замедление врезания, и на каком-то отрезке времени профиль русла на участке выше этого выхода будет приспособливаться к такому временному базису.
- Поскольку уровень воды в реке является базисом эрозии впадающих в него притоков, то местным базисом эрозии также часто называют уровень дна долины по отношению к прилегающей поверхности водосбора, который она дренирует.
- Выше базиса эрозии водоток будет врезаться до тех пор, пока не сформирует профиль, в каждой точке которого живая сила потока окажется уравновешенной сопротивлением подстилающих пород размыву, и транспортирующая способность потока окажется выровненной по всей его длине. Такой профиль называется *выработанным продольным профилем* или *профилем равновесия*. Идеальный профиль равновесия, может быть выработан только при определенных условиях: 1) при однородном составе пород, размываемых водотоком на всем его протяжении, и 2) при постепенном увеличении количества воды по направлению от истока к устью.

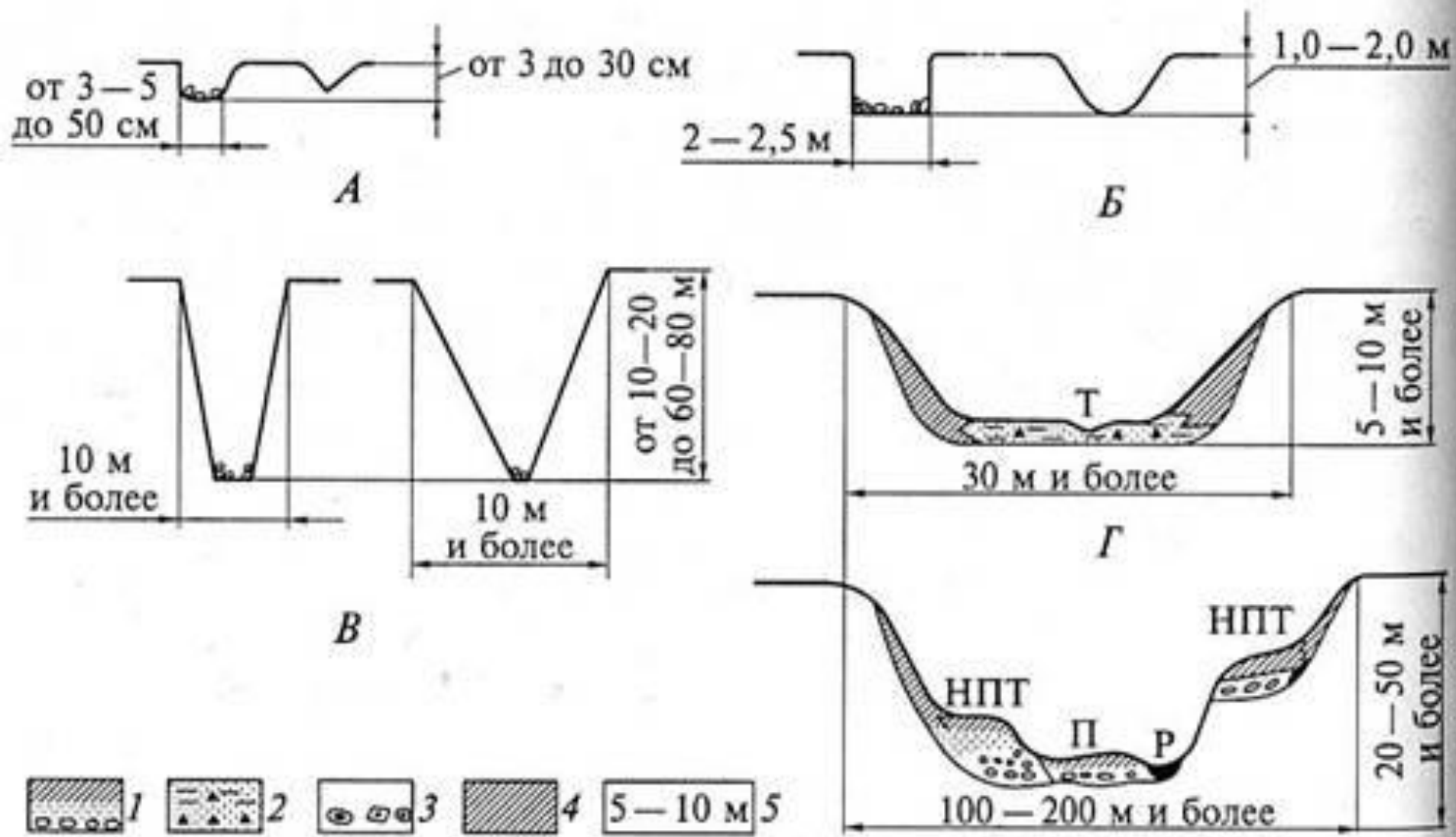
- Таким образом, в процессе врезания русла продольный профиль водотока должен проходить несколько стадий, а именно: стадию невыработанного профиля, стадию предельного профиля. Под последним понимается такой профиль, когда в любой точке русла не происходит ни врезания, ни аккумуляции, а вся энергия реки затрачивается на транспорт. Это состояние теоретически может быть достигнуто каждым водотоком, однако сложность и изменчивость географических и геологических условий, в которых происходит выработка русла, практически делает недостижимым такое состояние.
- *Невыработанный продольный профиль потока* характеризуется наличием водопадов, порогов, быстрин. *Водопадом* называют место, где ложе потока образует уступ, с которого вода падает вниз.



- Общей особенностью эрозионной работы водотоков является ее избирательный характер. Вода при выработке русла выявляет наиболее податливые для врезания участки, приспособляясь к выходам легко размываемых пород или к тем участкам, где сопротивляемость пород ослаблена по тектоническим причинам: к осевым зонам складок, к тектоническим трещинам, разломам, зонам дробления пород.
- Материал, полученный в результате эрозионной работы постоянных водотоков, переносится вниз по течению различными способами: 1) волочением обломков по дну, 2) переносом мелких частиц во взвешенном состоянии, 3) в растворенном виде, 4) в виде обломков, вмерзших в лед. Состав обломочного материала и его соотношение с веществами, находящимися в растворенном состоянии, зависит от характера водотока (равнинный или горный водоток), состава пород, слагающих бассейн руслового потока, от климата и источника питания водотока. Несмотря на слабую минерализацию вод подавляющего числа постоянных водотоков, перенос ими растворенных веществ исчисляется миллионами и десятками миллионов тонн. Так, река Енисей ежегодно выносит в море 30 млн. т растворенных веществ, Волга — 46,5 млн. т

- Отложения, формируемые реками, называются **аллювиальными** или просто **аллювием**. Аллювий заметно отличается от других генетических типов континентальных отложений (склоновых, ледниковых и др.) прежде всего сортированностью и окатанностью обломков. Сортировка и окатывание обломочного материала, слагающего аллювий, происходит во время его транспортировки и начинается сразу, как только обломки попадают в водный поток. Окатывание обломков происходит вследствие ударов и трения их друг о друга, а также о дно и берега водотока. В результате неокатанные обломки становятся окатанными: глыбы превращаются в валуны, щебень — в гальку, дресва — в гравий. В процессе переноса обломки не только окатываются, но и истираются. Поэтому с течением времени валуны переходят в гальку, галька—в гравий, гравий в песок. Следовательно, вниз по течению аллювиальные отложения становятся все более и более мелкозернистыми, если в описанный процесс не вмешиваются посторонние факторы — поступление крупнообломочного материала в результате обвалов берегов, выноса временных водотоков и т. п. Меняется вниз по течению и состав аллювия.

- **2. Работа временных водотоков.** Исходная форма временно действующих водотоков — *эрозионная борозда*, возникающая на делювиальных склонах при переходе плоскостного смыва в линейный. Глубина борозд от 3 до 30 см. ширина равна или немного превосходит глубину. После прекращения стока склоны быстро выполаживаются, ширина борозд увеличивается. Обычно борозды, располагаясь в нескольких метрах друг от друга. Глубина и морфологическая выраженность борозд вниз по склону постепенно увеличивается по мере увеличения количества стекающей воды.
- На распаханых склонах с разреженным растительным покровом борозды с течением времени превращаются в *эрозионные рывины* (промоины), глубина которых может достигать 1,0—2,0 м ширина — 2,0-2,5 м. Склоны рывин также характеризуются большой крутизной, местами они отвесные, поперечный профиль их чаще всего V-образный.
- Однако не каждая эрозионная борозда превращается в промоину. Для образования последней нужен более мощный водоток, а следовательно и большая площадь водосбора. Поэтому рывины встречаются на склонах значительно реже эрозионных борозд и обычно отстоят друг от друга на десятки метров.



Генетический ряд флювиальных форм равнинных территорий:

А — эрозионные борозды; Б — эрозионные рывины (промоины); В — овраги; Г — балка; Д — речная долина: 1 — аллювий; 2 — балочный аллювий; 3 — обвальное-осыпные образования; 4 — делювий; 5 — размеры форм; Р — русло реки; П — пойма; НПТ — надпойменные террасы

- Эрозионные борозды и рытвины в легко поддающихся размыву породах (песок, суглинок, лёсс и др.) могут образоваться в течение одного ливня или за несколько дней весеннего снеготаяния. В дальнейшем рытвины служат коллектором для дождевых, и талых вод. При достаточном водосборе часть рытвин, углубляясь и расширяясь в процессе вреза, постепенно превращается в **овраги**. Глубина оврагов 10—20 м, но может достигать 80 м, ширина (от бровки до бровки) 50 и более метров. Склоны оврагов крутые, часто отвесные. Поперечный профиль оврагов V –образный.
- Иногда овраги характеризуются плоским дном, ширина которого не превышает нескольких метров. Овраг отличается от рытвины не только своими размерами, но и тем, что он имеет свой собственный продольный профиль, отличный от профиля склона, который он прорезает. Продольный профиль рытвины повторяет продольный профиль склона, хотя и в несколько сглаженном виде. Овраг — активная эрозионная форма. Наиболее подвижной является его вершина, которая в результате регрессивной (пятящейся) эрозии может выйти за пределы склона, на котором возник овраг, и продвинуться далеко в пределы междуречий.

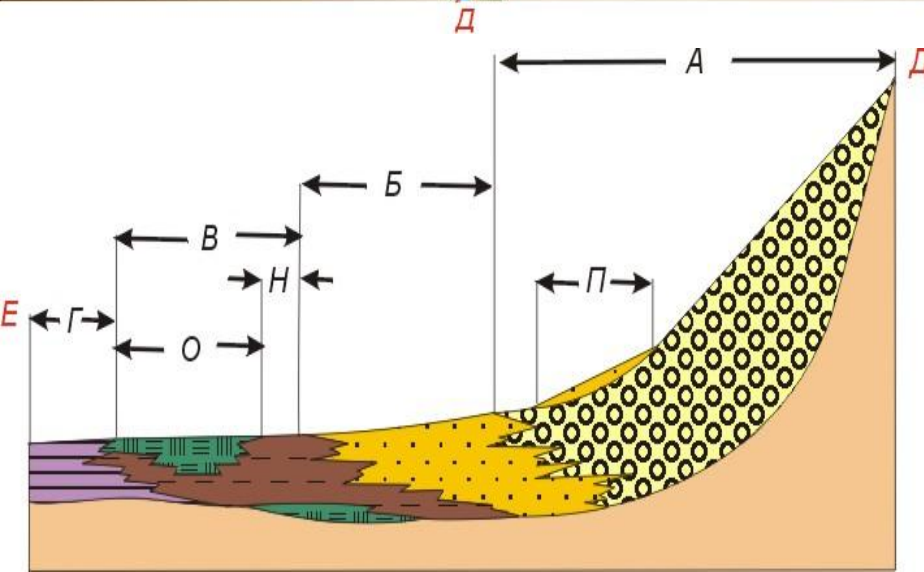
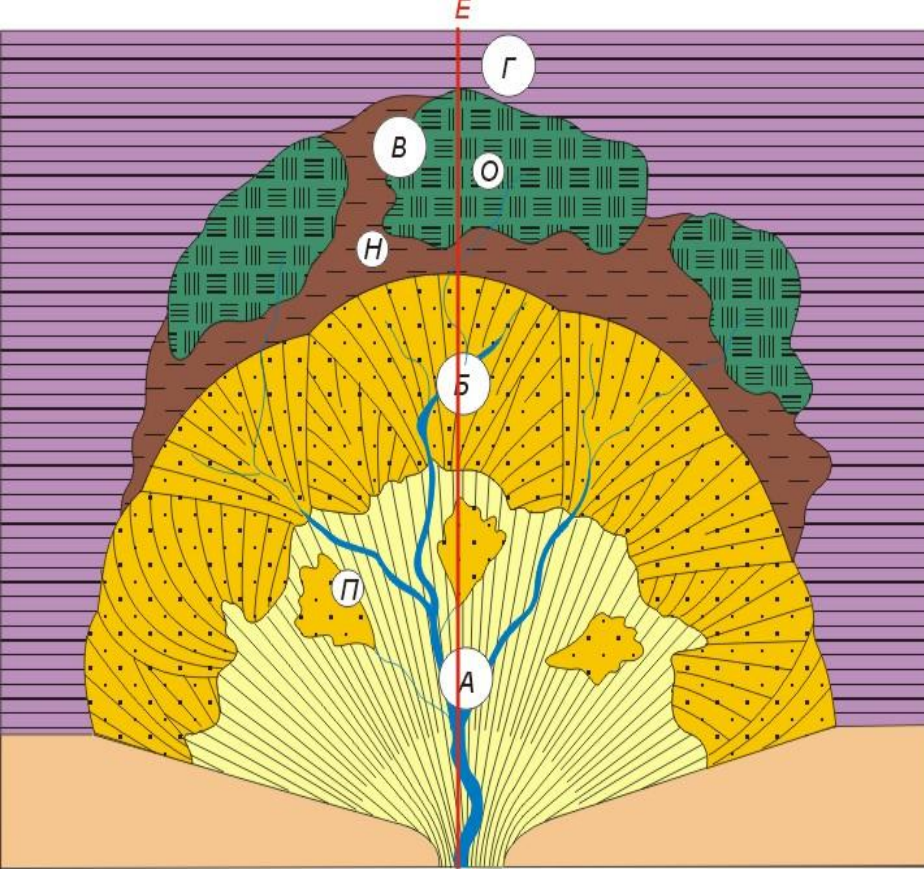
- Растущая вершина оврага может иметь различный вид. Часто овраг начинается сразу отвесным уступом — *вершинным перепадом* — высотой 1,0 – 3,0 м, со всех сторон окруженным пологой наклоненной к нему поверхностью.
- Иногда выше вершины оврага располагаются *слабо углубленные* (1,0-3,0 м), линейно вытянутые понижения, имеющие корытообразный поперечный профиль и задернованные пологие склоны, которые без четко выраженных бровок переходят в поверхность междуречий.
- Такие формы рельефа получили название *ложбин*. Заканчиваются ложбины едва заметными в рельефе безрусельными понижениями типа *деллей*. Их называют ещё *потяжинами*.



- Овраги, заложившиеся по ранее существовавшим эрозионным формам, называются *донными, вторичными* или *вложенными оврагами*, а возникшие на склонах речных долин и развившиеся из более мелких эрозионных форм — *береговыми* или *первичными*.
- С ростом оврага в длину и выработкой продольного профиля эрозионная сила стекающей воды уменьшается. Склоны оврага выполаживаются, на них появляется растительность. Расширяется дно оврага как за счет продолжающейся боковой эрозии, так и за счет отступления склонов в результате склоновых процессов. Овраг превращается в *балку*. Переход оврага в балку совершается не сразу на всем его протяжении. Процесс этот начинается с нижней, наиболее древней части оврага и постепенно распространяется вверх.



- В дно балки в дальнейшем может снова врезаться овраг. При неоднократном врезании донных оврагов в балке образуются площадки-ступени сложенные балочным аллювием — балочные террасы.
- Овражный и балочный аллювий отличается низкой степенью сортировки материала. Обычно наиболее грубый материал приурочен к нижней части разреза, более тонкий к верхней части. Однако и тот и другой отсортированы плохо, песчано-суглинистый материал засорен щебнем и плохо окатанными валунами, слоистость грубая и не всегда четко выражена. Выносимый из оврагов и балок материал, если он не уносится рекой, откладывается в устьях, образуя конусы выноса.



- Строение конуса выноса А**
 - вершинная зона, сложенная потоковыми отложениями; П - покровные пески и супеси частных вееров выноса в пределах вершинной зоны; Б - средняя зона накопления "веерной фации" на периферии морфологически выраженного конуса выноса; В - фронтальная зона разливов и накопления осадков "застойной фации" [О - осадки озерного типа; Н - наземные (болотно-солончаковые) осадки]; Г - непролювиальные отложения предгорной равнины. Бежевым цветом - породы ложа и горного склона; Д-Е – линия профиля.

- Материал, слагающий конусы выноса временных водотоков называется **пролювием**. Состав пролювия зависит от характера осадков, слагающих склон, прорезаемый оврагом или балкой, стадии развития оврага и характера стока дождевых и талых вод. В целом, для него характерна плохая сортировка материала, слабая окатанность обломков, уменьшение размера частиц от вершины конуса выноса к его основанию и от его осевой линии к краям.
- Овражная эрозия — природное бедствие, наносящее большой ущерб народному хозяйству. Рост оврагов уменьшает площадь угодий, пригодных для земледелия. Известно немало примеров превращения ранее богатых пахотных земель в непригодные для земледелия, изборозжденные оврагами площади.

- Скорость овражной эрозии очень большая. На Нижнем Дону, например, скорость роста оврагов составляет в среднем 1—1,5 м в год, на Ставрополье (Северный Кавказ) — до 3 м в год. Исследования показали, что современные физико-географические условия тех районов, для которых характерна густая овражная сеть (Черноземный центр европейской части, Ставрополье, Приволжская возвышенность, Средний запад США и многие другие), в целом неблагоприятны для развития оврагов. Овражная эрозия здесь порождена хозяйственной деятельностью человека: интенсивной распаханностью, неправильными севооборотами, неумеренным выпасом скота. Нередко овраги зарождаются на склонах по колеям грунтовых дорог.
- Следующей стадией развития эрозионных форм, создаваемых временными водотоками является **речная долина с постоянным водотоком**. Все более углубляющаяся эрозионная форма может достигнуть уровня грунтовых вод, которые дают начало речке.

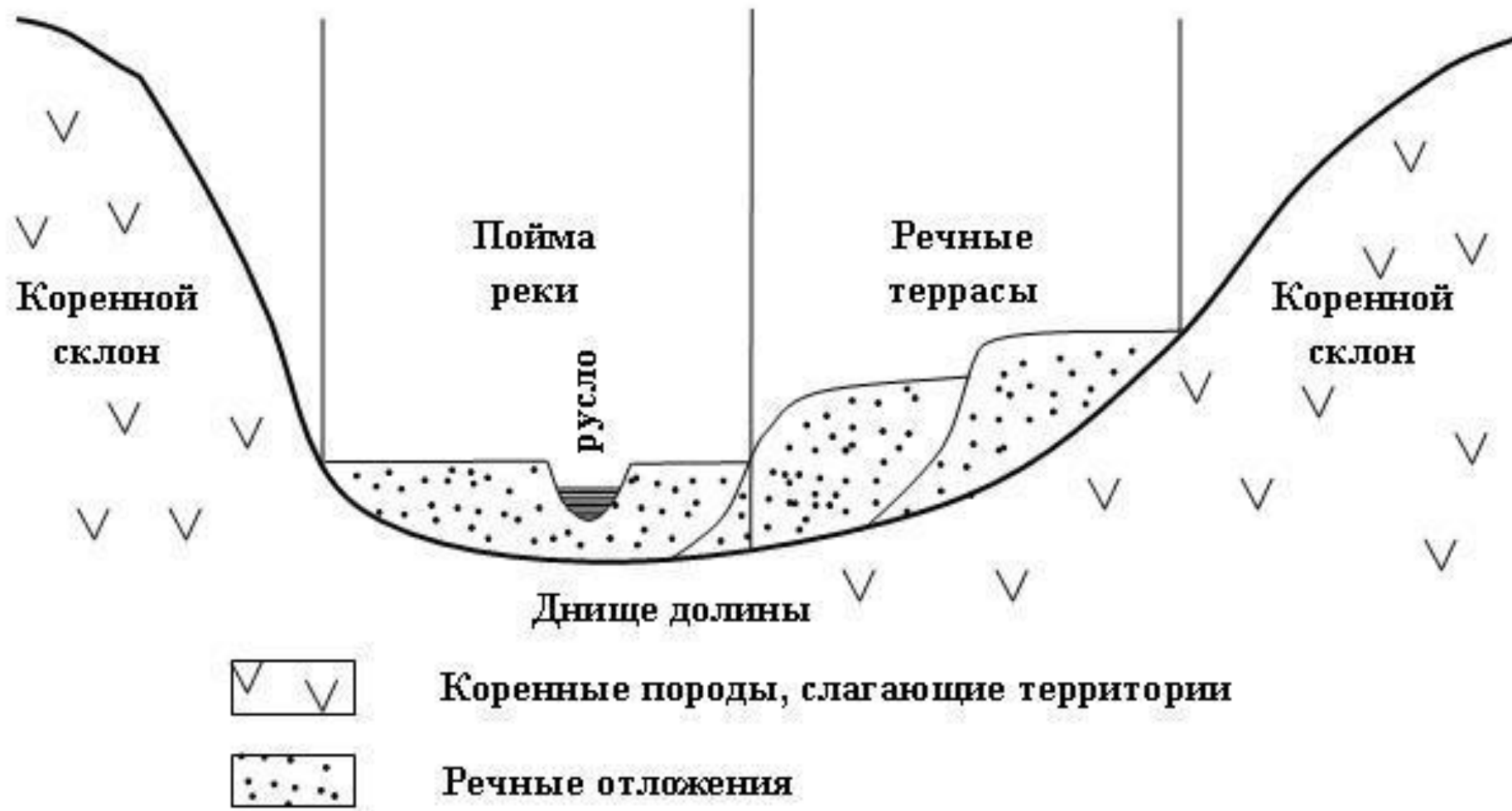


- Определенную специфику имеет деятельность временных водотоков в горах. В горах в верховьях водотоков обычно образуются, четко выраженные в рельефе водосборные воронки — углубления в виде амфитеатров, склоны которых прорезаны эрозионными бороздами и рытвинами, ветвящимися кверху и сходящимися к основанию воронки, откуда начинается канал стока. Последний представляет собой тянущуюся вниз по склону глубокую и узкую рытвину овражного типа с V-образным поперечным сечением. У нижнего конца канала стока формируется конус выноса. Значительная крутизна продольных профилей и большие перепады высот между верховьями и устьями обуславливают интенсивную разрушительную работу временных потоков гор.

- Особенно большую работу временные горные водотоки осуществляют в условиях жаркого и сухого климата. Здесь на склонах, лишенных растительного покрова, процессы выветривания протекают очень интенсивно. Этому в значительной мере способствует удаление рыхлых продуктов выветривания с крутых склонов гор. Скопившиеся в нижних частях выветривания большую часть года остаются сухими. Во время сильных ливней (свойственных аридным областям) или интенсивного весеннего снеготаяния большие массы быстро текущей с гор воды захватывают накопившиеся продукты выветривания и превращаются в грязекаменные потоки, называемые селями, Сели — грязекаменные потоки, грозное явление природы, с которым трудно бороться даже при использовании современных технических средств. Нередко сели наносят большой ущерб населению, сельскохозяйственным угодьям, промышленным и иным объектам, расположенным в селеопасных районах.

- Временные водотоки, зарождающиеся на склонах гор аридных стран, при выходе из гор образуют обширные **пролювиальные равнины**, окаймляющие подножья гор. Равнины формируются за счет слияния многочисленных конусов выноса и имеют волнистый продольный профиль. Если временные горные водотоки впадают в реку, их конусы выноса способны оттеснить или даже перегородить долину реки, образовав временную плотину. Прорыв такой плотины скопившейся выше по течению водой может привести к возникновению селя в долине реки. Подрезанные рекой конусы выноса временных водотоков образуют в долинах горных рек псевдотеррасы, которые морфологически похожи на настоящие речные террасы. Отличаются от них строением и составом слагающего их материала. Существенной особенностью псевдотеррас является их невыдержанность по простиранию и значительные колебания относительных высот на коротких расстояниях.

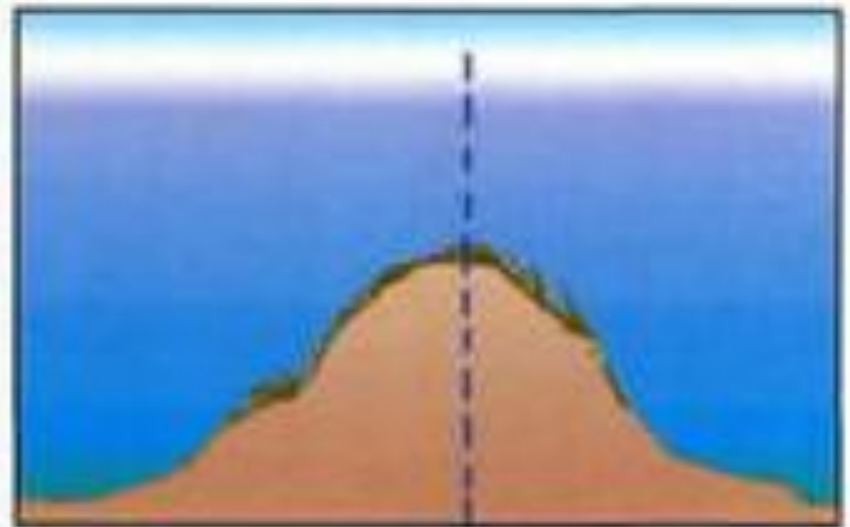
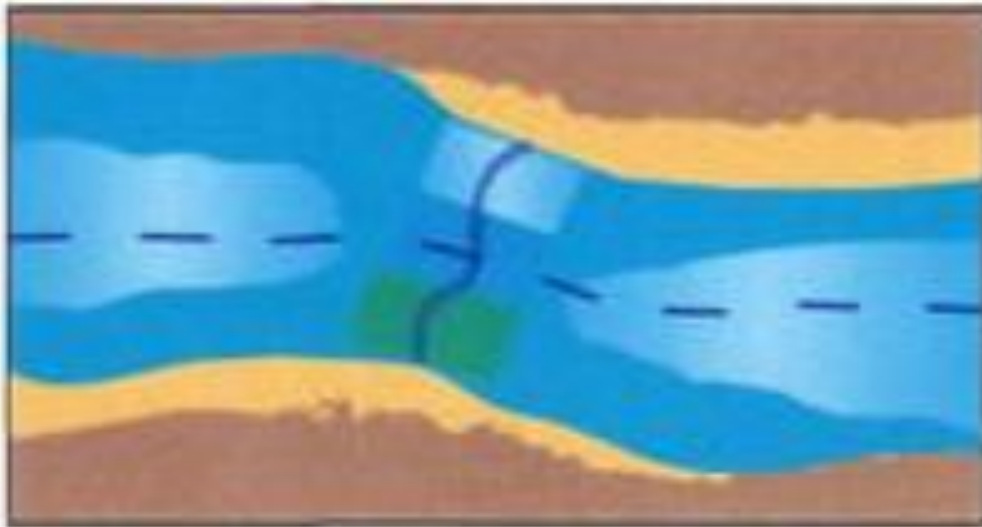
- **3. Речные долины.** Речная долина - это отрицательная, удлинённая, извилистая форма рельефа, полузамкнутая. Она характеризуется вертикальным врезом в земную поверхность. Линия перехода в окружающую местность называется бровкой склона.



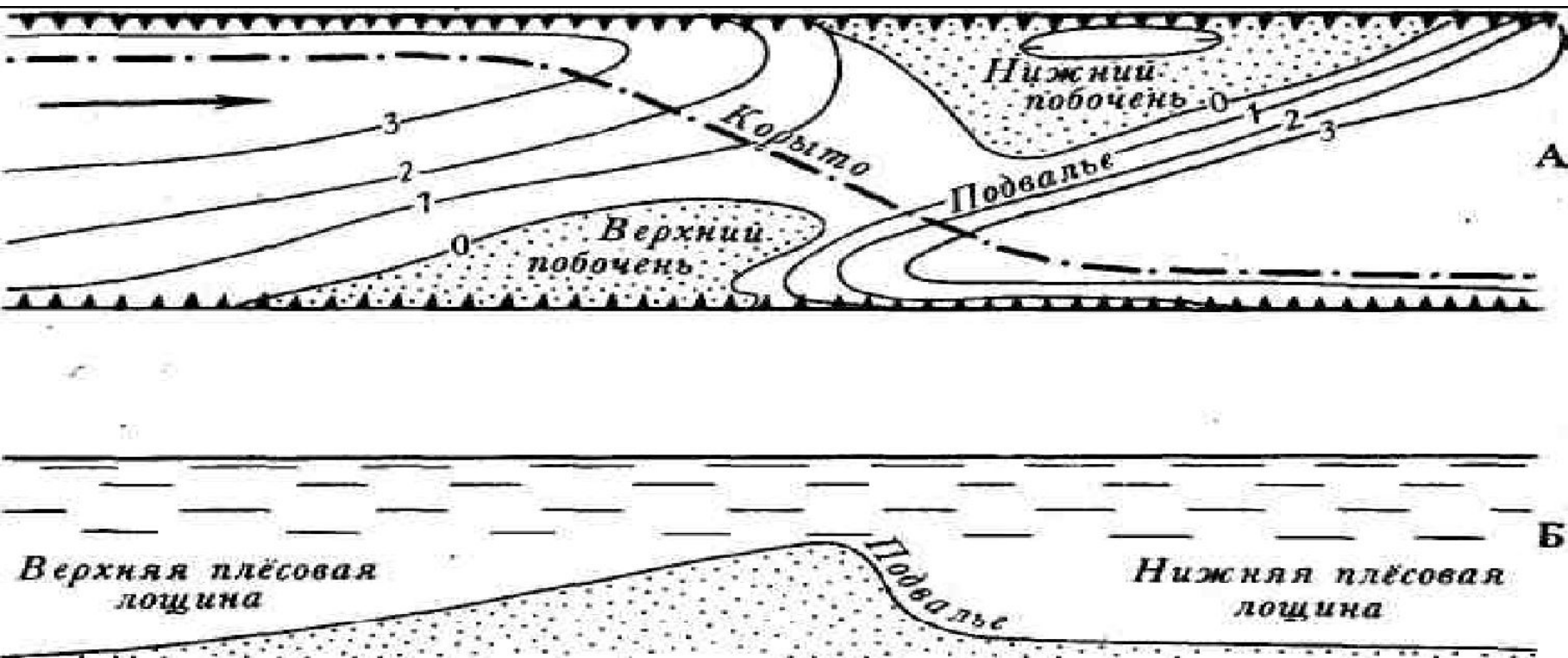
- Линия, соединяющая наиболее глубокие точки речной долины называется фарватером (если есть вода) или тальвегом (если нет воды), а та воображаемая линия в толще воды, где наибольшая скорость движения воды называется стрежнем. Поймой называется часть долины, заливаемая водой во время половодий и паводков. Построена она аллювиальными отложениями. При развитии поймы и одновременном углублении русла реки часть поймы может перестать заливаться водами в результате отрицательных тектонических движений (понижение базиса эрозии в устье реки) или положительных тектонических движений у истока реки (изменение падения реки). В результате этого образуются террасы - горизонтальные или слабонаклоненные площадки на склонах долины реки.

- Русло реки – наиболее углубленная часть речной долины, по которой протекает речной поток в межень. Русла рек различаются по ширине и морфологии в плане. Однако в их строении имеется и целый ряд общих черт. Примыкающие к берегам и возвышающиеся над меженным уровнем расширенные части гряды переката называются побочными; тот из них, который расположен ниже по течению, называется нижним побочнем, противоположный — верхним.
- Глубокая часть русла у противоположного побочню берега называется плесовой лощиной, а седловина между побочнями - корытом переката. Корыто переката обычно ориентировано под углом (от 20 до 50°) к продольной оси русла, и меженный поток реки, огибая нижний побочень, переваливает на участке переката от одного берега к другому, Так же ведет себя и стрежень реки.

- Кроме описанной простой формы переката встречаются и другие, в том числе перекаты россыпи — сплошные обмеления русла без отчетливо выраженных побочней. У меандрирующих рек, или рек с излучинами, плёсы приурочены к вогнутым участкам берега, перекаты пересекают ось реки под острым углом от выпуклого участка берега одной излучины к выпуклому участку берега нижележащей по течению излучины.
- Перекаты располагаются, следовательно, в тех местах, где русло имеет сравнительно малую кривизну, меняющую свой знак на обратный.



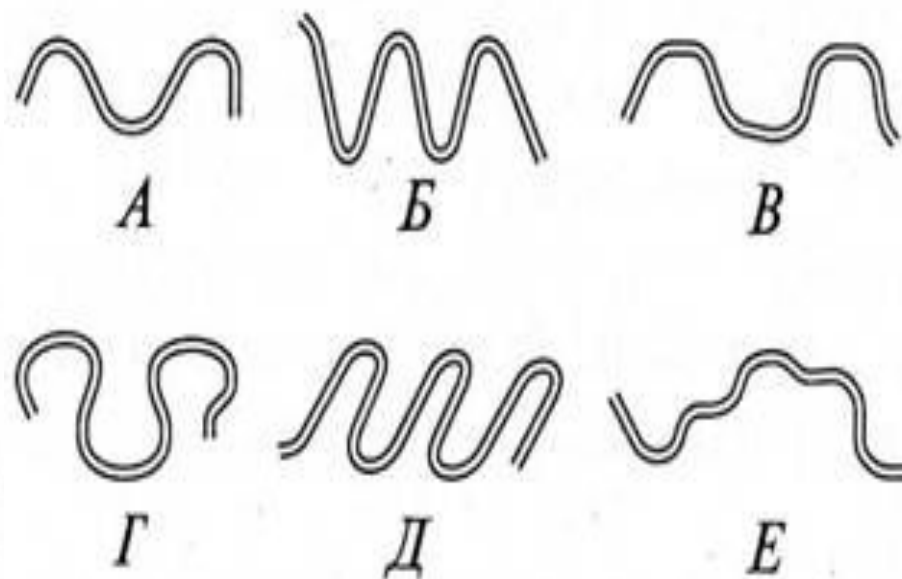
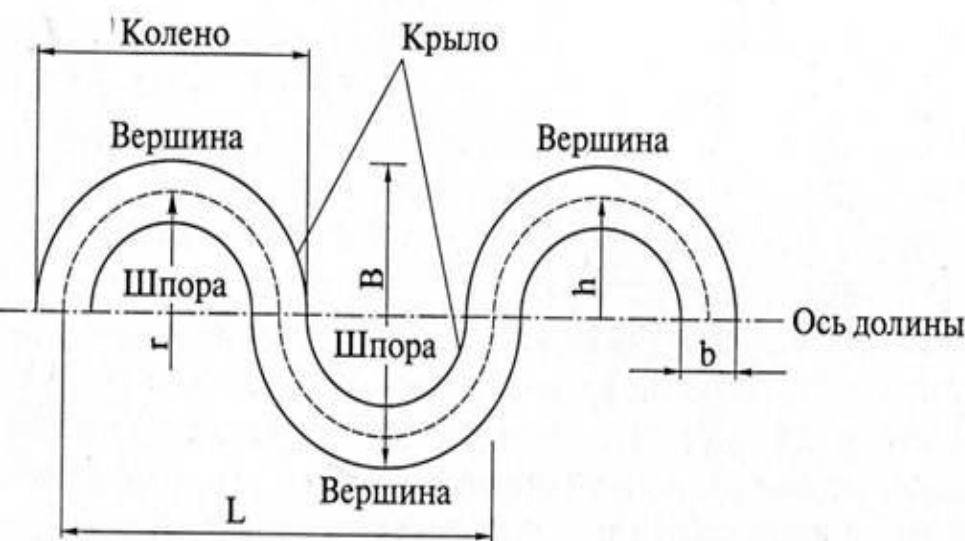
- Большинство перекатов перемещается вниз по течению реки. Перемещение их происходит преимущественно во время половодья со скоростью от нескольких дециметров до нескольких сотен метров в год.



Распределение плёсов и перекатов у меандрирующих рек (на плане): а — поверхность побочней, возвышающихся над меженным уровнем воды; б — тела перекатов; в — плёсовые лощины (густота штриховки пропорциональна глубине); 0, 1, 2,—изобаты.

• Аллювий, слагающий перекаты, характеризуется хорошей сортировкой и четкой кривой слоистостью. Аллювий плёсов менее сортирован. В руслах рек часто встречаются и такие формы рельефа, как острова. Разделение (фуркация) русла и образование островов обычно служит признаком повышенной аккумуляции на данном участке реки несомого ею обломочного материала. Много островов, делящих русло на множество рукавов, наблюдается: а) в дельтах рек б) при выходе горных рек на равнину, в) в местах пересечения рекой отрицательных геологических структур, испытывающих погружение в настоящее время, г) в межгорных впадинах, расположенных между поднимающимися хребтами. Во всех этих случаях аккумуляция материала является следствием падения скоростей течения в связи с уменьшением уклонов.

• **Излучины.** Извилистость характерна для равнинных и полугорных рек, находящихся в стадии врезания или стабильного состояния продольного профиля. Менее характерны излучины для рек в стадии аккумуляции. Лучше всего развиты излучины (меандры) у равнинных рек с глинистыми или суглинистыми берегами, несущими много наносов



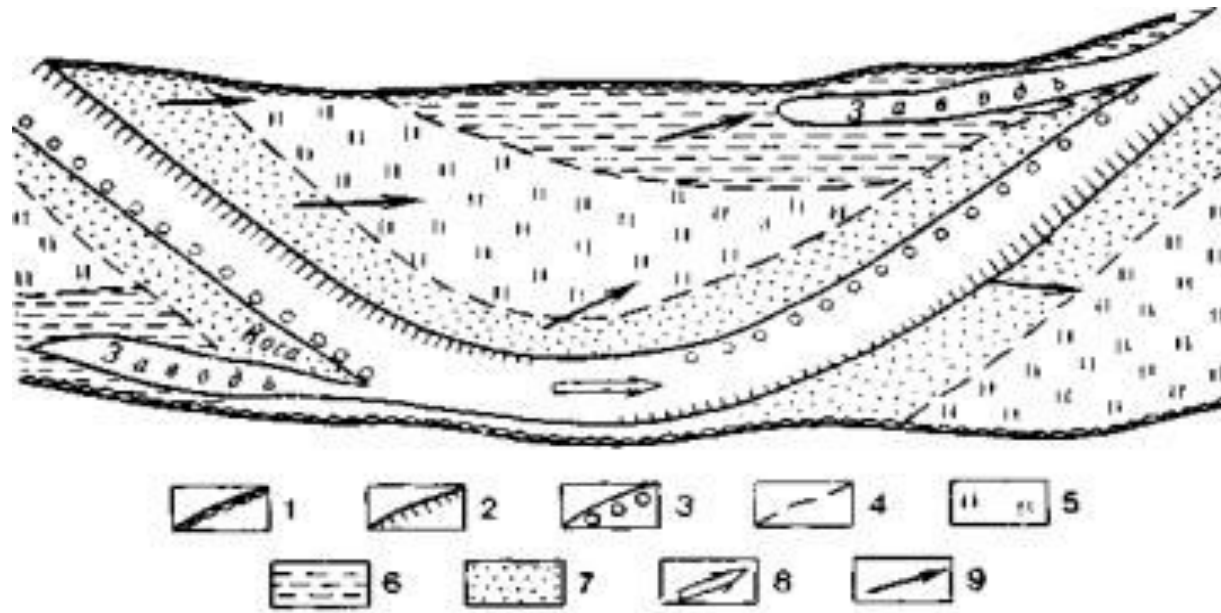
Элементы излучин: L – шаг излучины, r – радиус излучины, h – стрела прогиба, B – ширина пояса меандрирования, b – ширина русла

Формы излучин в плане: А — сегментные; Б — синусоидальные; В — сундучные; Г — омеговидные; Д — заваленные; Е — сложные.

• **Пойма** — это приподнятая над меженным уровнем воды в реке часть дна долины, покрытая растительностью и затопляемая половодьем. Пойма образуется почти на всех реках, как горных, так и равнинных, имеющих переменный уровень воды и находящихся в стадии врезания аккумуляции или стабильного состояния продольного профиля. Пойма может отсутствовать только на участках порожисто водопадного русла и в узких ущельях. Высота пойм зависит от высоты половодья. У рек, впадающих в крупные приемные бассейны, высота половодья убывает к устью. В соответствии с этим убывает и высота поймы. Так, относительная высота (над меженным уровнем реки) волжской поймы в районе Саратова 11—12 м, у Волгограда она снижается до 7 м, а у Астрахани — до 2,0 м. В сужениях дна долины сезонная амплитуда уровней больше, чем на прилегающих участках расширений дна, поэтому и высота поймы возрастет на первых и убывает на вторых.

- Большая роль в формировании поймы и слагающих ее различных фаций аллювиальных отложений принадлежит боковой эрозии рек. Последняя в значительной мере обуславливается первичной извилистостью рек. Особенно интенсивно река работает в половодье, когда увеличиваются масса воды и скорость ее течения, т. е. резко возрастает живая сила потока. С падением уровня накопившийся у выпуклого берега песчаный материал выходит из-под воды и образует прирусловую отмель.

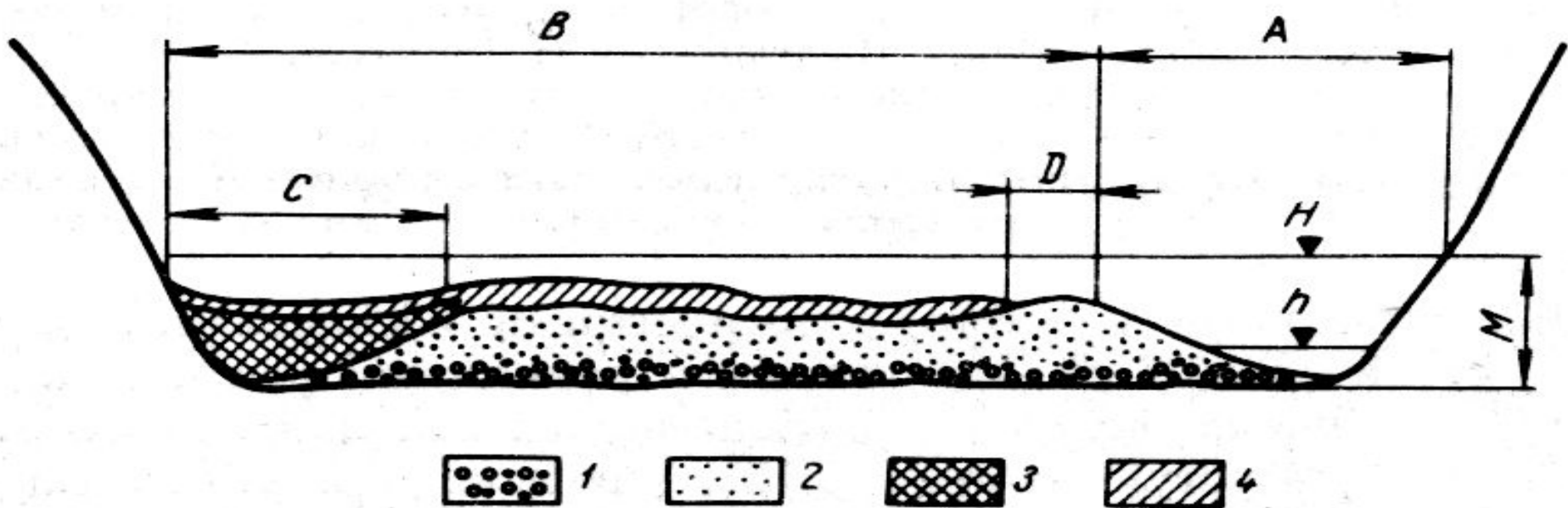
Схема массива поймы: 1 — высокие незатопляемые берега; 2 — подмываемый берег поймы; 3 — аккумулятивный берег; 4 — границы фаций аллювия; 5 — центральная пойма; 6 — притеррасная пойма; 7 — прирусловая пойма; 8 — течение в основном русле; 9 — течение на пойме при высоких уровнях половодья



- Этот процесс, повторяясь из года в год, ведет к смещению русла реки в сторону вогнутого берега, к расширению прирусловой отмели, песчаные осадки которой, двигаясь вслед за отступающим руслом, постепенно перекрывают крупнообломочный материал, отложившийся в наиболее глубокой части реки, в плёсах.
- Прерывистость процесса наращивания прирусловой отмели находит отражение в ее рельефе, для которого характерна система параллельных дугообразных *гряд (грив)*, разделенных *межгрядовыми (межгривными) понижениями*. Относительная высота грив колеблется от нескольких десятков дециметров до нескольких метров.
- Образовавшаяся прирусловая отмель заливается водой только в половодье. Высота полых вод над отмелью и скорость их течения значительно меньше, чем в пределах меженного русла реки.

- В пределах затопленной отмели создаются условия, благоприятствующие оседанию из воды взвешенных (глинистых) частиц, особенно на участках, удаленных от стрежня. С течением времени песчаные отложения расширяющейся прирусловой отмели оказываются перекрытыми более тонким материалом (суглинком, супесью); прирусловая отмель постепенно превращается в пойму.
- Поэтому в долине реки наблюдается чередование вогнутых (подмываемых) и выпуклых (намываемых) берегов.
- Наносы, принесенные потоком на пойму, аккумулируются на ее поверхности. Наиболее интенсивна аккумуляция на участке, прилегающем к руслу реки, так как скорость переходящих из русла в пойму струй потока здесь резко уменьшается из-за уменьшения глубины и увеличения шероховатости дна.

- В дальнейшем скорости потока становятся почти постоянными, интенсивность аккумуляции в центральной части пойменного массива убывает и крупность осевших наносов уменьшается. К тыловой части поймы поток доносит лишь мелкие (илистые и глинистые) частицы. Различие в интенсивности аккумуляции и размерах оседающих частиц приводит к тому, что наиболее повышенной оказывается та часть поймы, которая примыкает к руслу. После спада половодья здесь нередко можно встретить скопление свежееотложенных крупных наносов мощностью от нескольких сантиметров до нескольких дециметров. Повторение процесса приводит к образованию в этой части поймы *прируслового вала*, в ряде случаев довольно четко выраженного в рельефе.

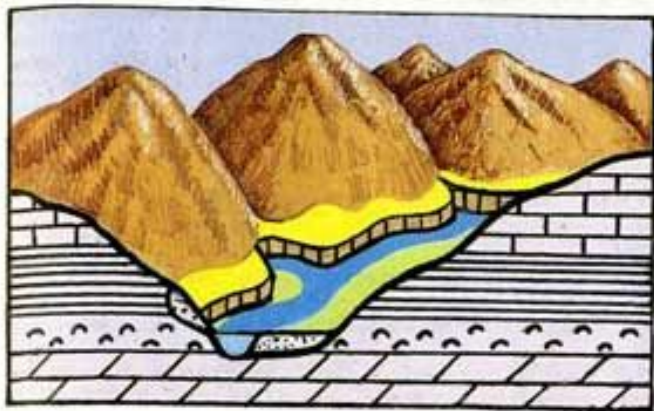


- **Схема строения поймы:** А - русло; В - пойма; С - старица; D - прирусловой вал; Н - уровень полых вод; h - уровень межени; М - нормальная мощность аллювия. Русловой аллювий: 1- разнозернистые пески, гравий, галька, 2- мелко- и тонкозернистые пески, 3- старинный аллювий, 4- пойменный аллювий

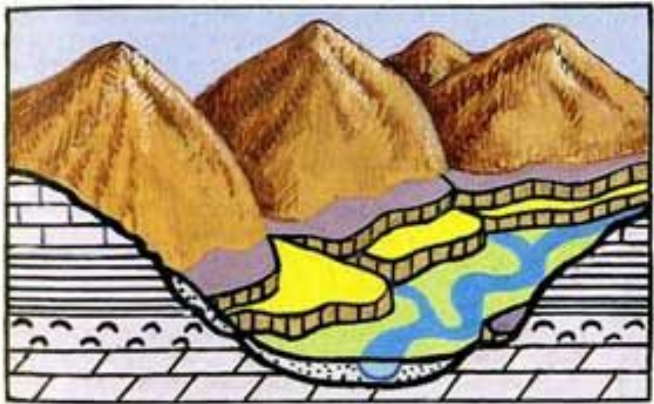


- От прируслового вала поверхность поймы слегка понижается к центру пойменного массива, характеризующегося сглаженным рельефом. Наиболее пониженным оказывается участок поймы, примыкающий к коренному берегу реки или к уступу надпойменной террасы. Низкое положение в рельефе и тяжелый механический состав отложений этой части поймы способствуют заболачиванию. В соответствии с часто наблюдаемыми различиями высот отдельных участков поймы и характером слагающих их осадков пойму принято разделять на три части: 1) прирусловую; 2) центральную; 3) притеррасную.
- Поверхность поймы может быть осложнена комплексом форм рельефа, связанных как с деятельностью реки, так и с деятельностью других экзогенных агентов.

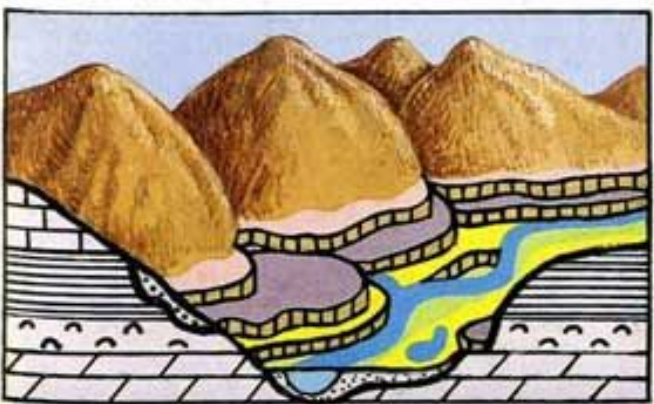
- **Речные террасы.** На склонах многих речных долин выше уровня поймы можно наблюдать выровненные площадки различной ширины, отделенные друг от друга то более, то менее четко выраженными в рельефе уступами. Такие ступенеобразные формы рельефа, протягивающиеся вдоль одного или обоих склонов долины на десятки и сотни километров, называют *речными террасами*. В строении террас принимают участие аллювиальные отложения. Это свидетельствует о том, что когда-то река текла на более высоком уровне и что террасы являются не чем иным, как древними поймами, вышедшими из-под влияния реки в результате врезания русла.



- низкая пойма
- высокая пойма
- 1-я терраса
- 2-я терраса



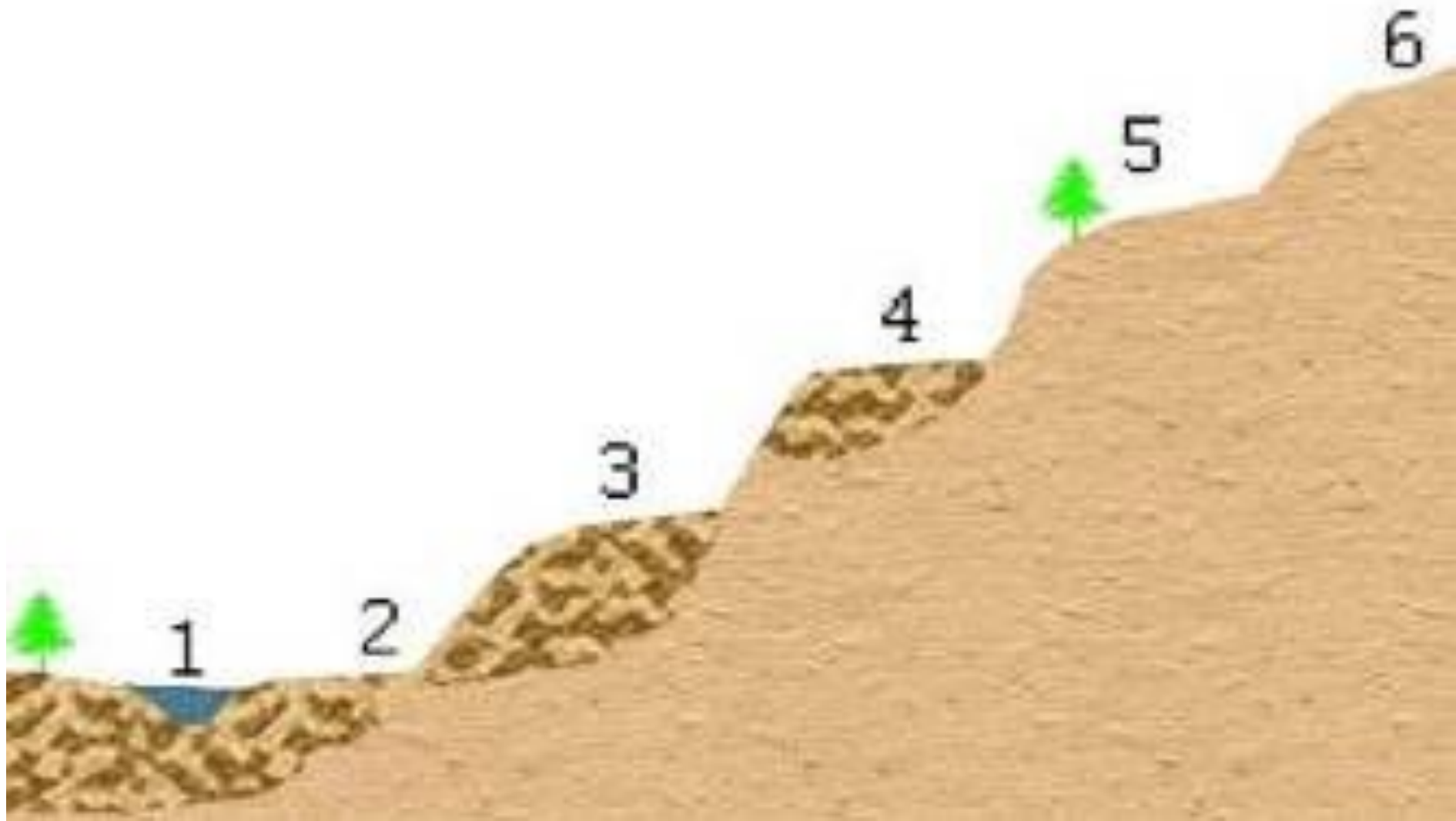
- уступы террас и пойм
- река
- старичное озеро



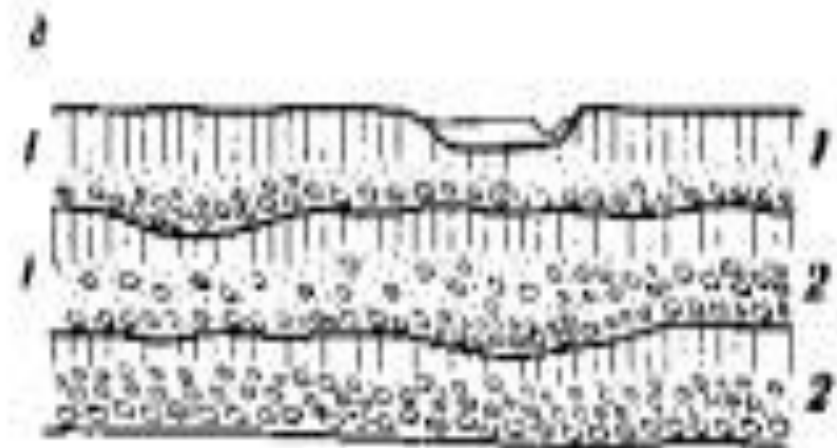
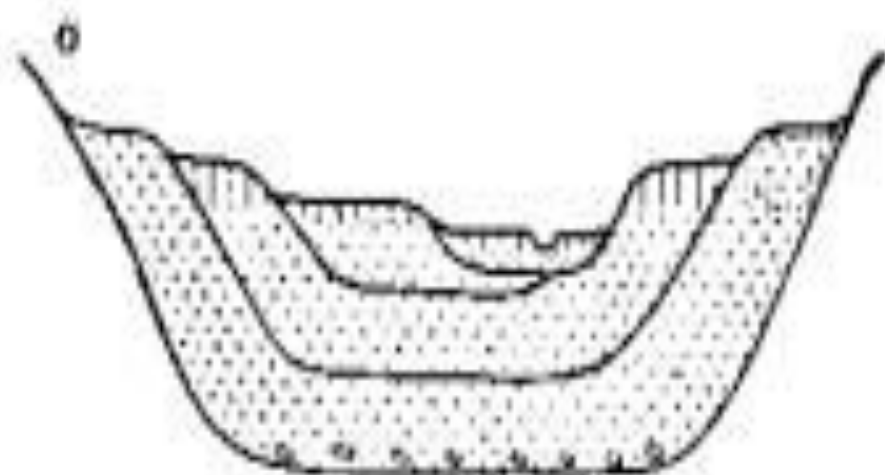
- -
 -
 -
- } различные горные породы

• **Образование террас речной долины**

- В зависимости от строения выделяют три типа речных террас: 1) аккумулятивные, 2) эрозионные и 3) цокольные. К *аккумулятивным* относятся террасы, сложенные от бровки уступа до его подножия аллювием. *Эрозионные террасы* почти нацело сложены коренными породами, лишь сверху прикрытыми маломощным чехлом аллювия (последний может и отсутствовать). У *цокольных террас* нижняя часть уступа (цоколь) сложена коренными породами, а верхняя — аллювием.
- Речные террасы также по соотношению друг с другом подразделяются на вложенные; прислоненные; наложенные и погребенные.



- **Элементы реки и речные террасы:** 1 – русло; 2 – пойма; 3 – аккумулятивная терраса; 4 – цокольная терраса; 5 – эрозионная терраса



- **Типы террас по соотношению друг с другом. а - врезанные; б - вложенные; в - прислоненные; г - наложенные (1) и погребенные (2).**

• **Морфологические типы речных долин.** Морфология речных долин определяется геологическими и физико-географическими условиями местности, историей развития долины. Поперечный профиль речных долин часто бывает ассиметричным. Причины асимметрии могут быть: 1) тектонические, проявляющиеся через литологию и геологические структуры; 2) планетарные, связанные с вращением Земли вокруг своей оси; 3) причины, обусловленные склоновыми процессами. **Теснины** образуются в результате глубинной эрозии, имеют отвесные склоны, отстающие один от другого, иногда всего на несколько метров, глубину до нескольких сотен метров, напоминая узкие щели, как бы пропиленные в скальных горных породах. Поймы нет и все дно занято руслом потока с порогами и водопадами. **V-образные долины** напоминают ущелья, но имеют прямолинейные (в вертикальном разрезе) склоны. Образуются при относительном равновесии между глубинной эрозии и процессами разрушения склонов.

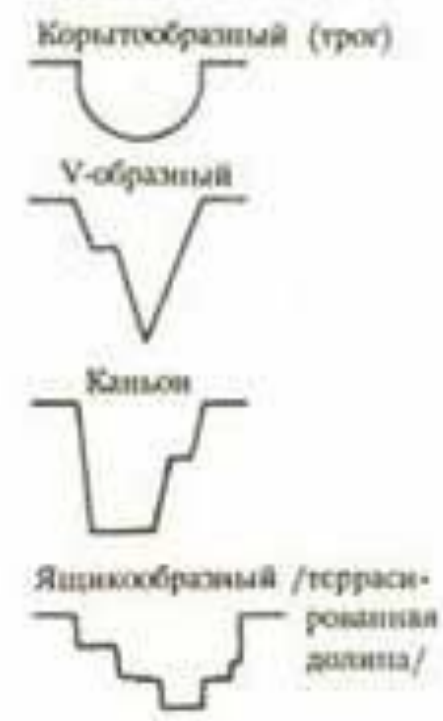
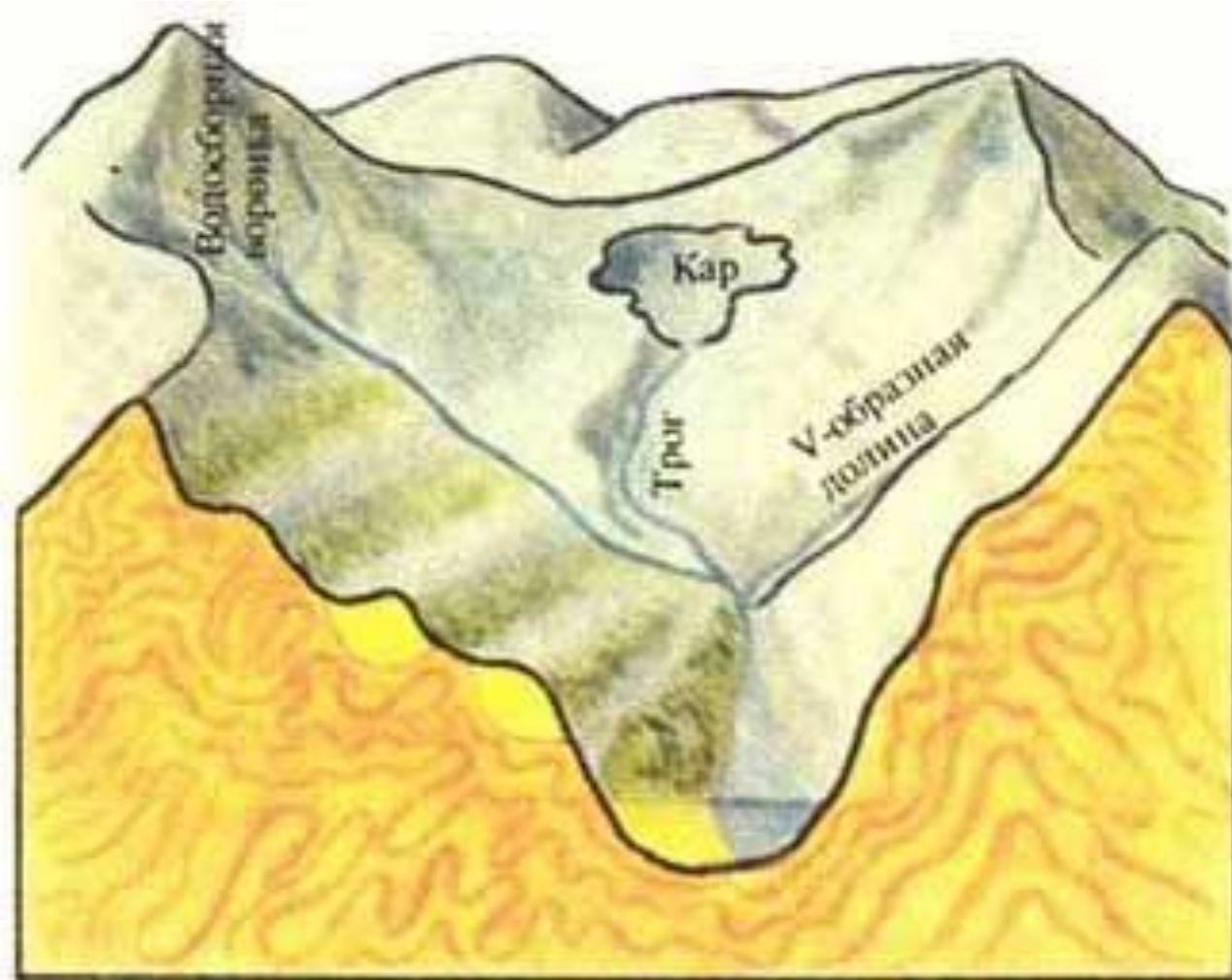
- **Каньоны** отличаются ступенчатым профилем склонов. Ступенчатость обусловлена чередованием более или менее устойчивых пород. Отдельные ступени каньонов представляют сочетание пологих осыпных склонов со склонами, вертикально обрывающимися на месте выхода плотных пород. Образуются в условиях плоскогорного рельефа, особенно благоприятны для образования каньонов пластовые излияния изверженных пород.
- **Ущелья** в отличие от каньонов имеют относительно однообразные (без террас) выпуклые склоны, крутизна которых в нижней части увеличивается. Это объясняется сильным врезанием потока, занимающего все дно долины. Верхняя часть склонов становится полой за счет интенсивного выветривания горных пород. Ущелья распространены в горных районах и служат индикатором восходящих тектонических движений.

- **U-образные долины** в отличие от ущелий имеют вогнутые склоны, у которых крутизна больше в верхней части, а у подножия склон постепенно выполаживается и переходит в дно долины, где накапливаются продукты разрушения.

- **Троговые долины** (корытообразные) отличаются от U-образных лишь большей шириной дна, которая может быть больше глубины. Эти долины имеют ледниковое происхождение.

- **Ящикообразные долины** образуются в толщах пород, способных выдерживать вертикальные обрывы (базальты) при сильно развит боковой эрозии. Долины имеют крутые склоны, небольшой высоты и широкое плоское дно - пойму. Меженное русло узкое и занимает только небольшую часть поперечного профиля дна.

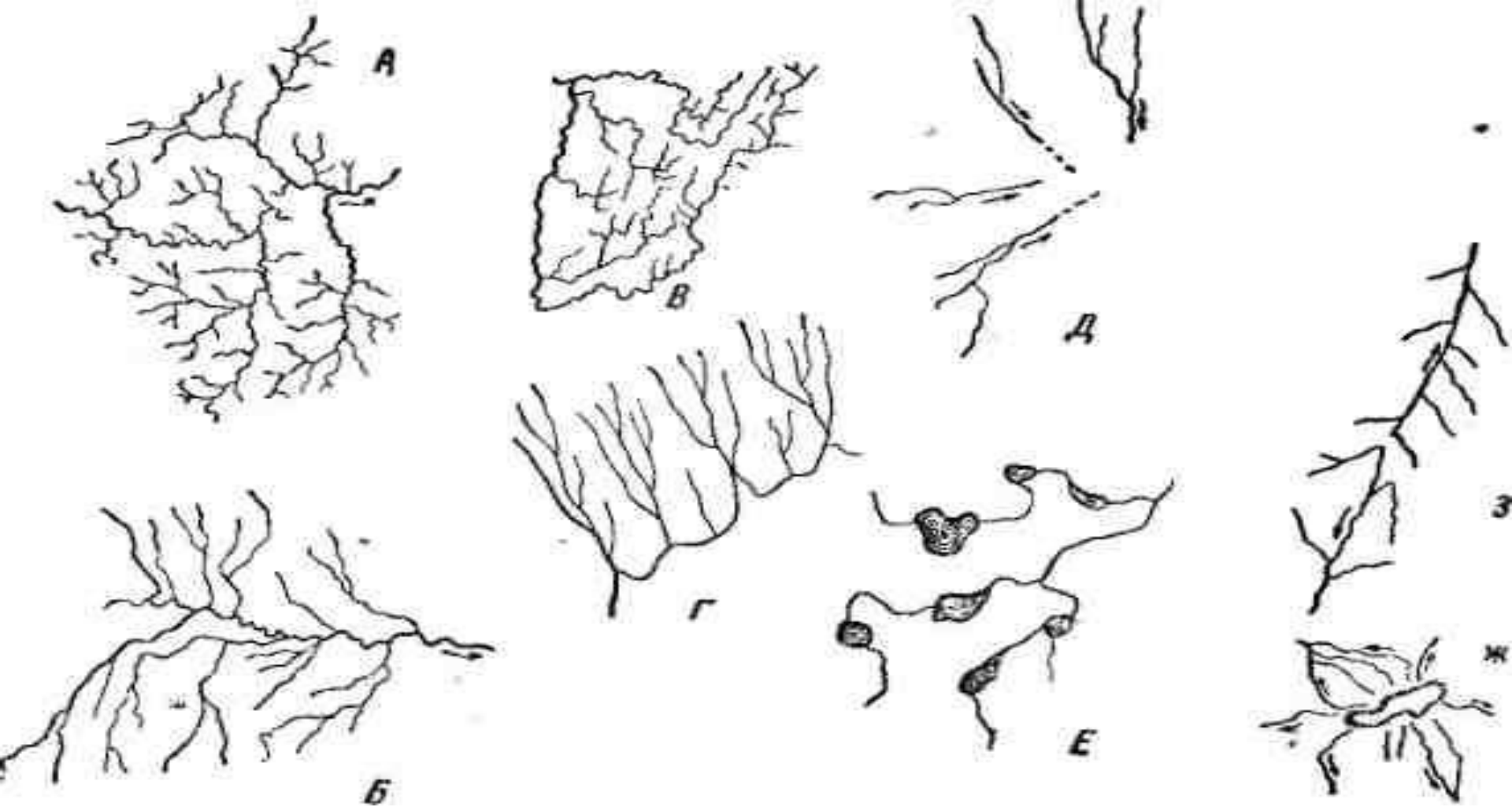
- **Террасированные долины** наиболее широко распространены и имеют несколько надпойменных террас. Поверхность дна представляет собой пойму с врезанным в нее руслом реки.



- **4. Речные бассейны.** Совокупность речных долин в пределах некоторой территории называется *речной* или *долинной сетью*. Совокупность водотоков различной величины, изливающих воды одним общим потоком в море или озеро, называют *речной системой*. В каждой речной системе различают *главную реку*, впадающую в водный бассейн (озеро, море, океан) и *притоки*.
- У притоков могут быть свои притоки, у тех, в свою очередь, свои и т. д. Поэтому принято различать притоки первого, второго, третьего и т. д. порядков. Площадь, с которой осуществляется сток в главную реку (вместе с ее притоками), называется *речным* или *водосборным бассейном*. В площадь бассейна включаются и пространства между притоками, так как для склонового стока (делювиального смыва) днища притоков и главной реки являются базисом денудации, и река получает питание как водное, так и в виде обломочного материала не только за счет притоков и стока, но и со склонов.

- Граница между бассейнами соседних рек называется *водоразделом*. Подобно притокам, бассейны и водоразделы могут быть разного порядка. По характеру рисунка речной (или долинной) сети различают: древовидный, перистый, решетчатый (ортогональный), параллельный, радиальный, кольцевидный типы.
- *Древовидный* тип характеризуется тем, что главные реки и их притоки образуют беспорядочно ветвящуюся систему, в которой нельзя выделить преобладающего направления водотоков (Волжская речная система и др.). Когда в стержневую, главную реку притоки впадают симметрично с обеих сторон (под прямым или острым углом), образуется *перистый тип* речной сета. Этот тип характерен для больших продольных долин складчатых областей. В куэстовых областях может сформироваться *дважды перистый тип*.

• *Решетчатый*, или *ортогональный*, тип присущ складчатым областям, где звенья речной сети располагаются по двум взаимно перпендикулярным направлениям, причем более длинные отрезки рек занимают продольные долины, а более *короткие* — поперечные, обычно приуроченные к зонам разломов. *Параллельный тип* характеризуется параллельным течением рек в одном или противоположном направлениях. Возникает он в пределах складчатых областей, особенно на их периферии, на наклонных поверхностях освободившихся из-под уровня моря равнин, на участках, сложенных породами различной прочности, круто наклоненных или стоящих на головах. *Радиальный тип* образуют реки, имеющие центробежную или центростремительную систему. Он характерен для вулканов центрального типа, межгорных впадин. *Кольцевидный*, или *виллообразный*, тип возникает по периферии соляно- купольных структур или в пределах брахиантиклиналей, сложенных породами различной прочности.

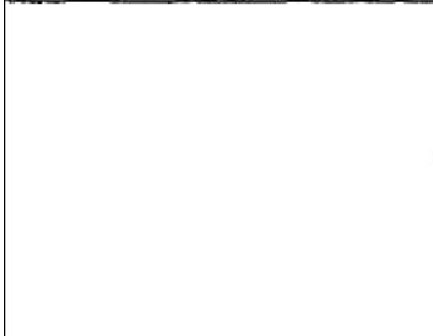
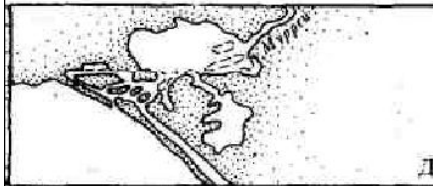
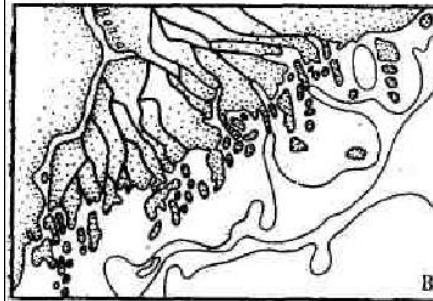
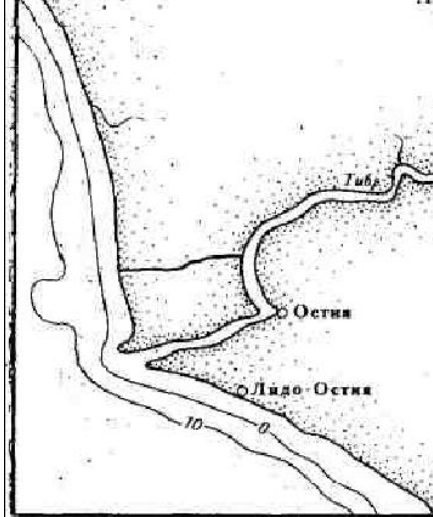


- **Типы речной сети.** А - древовидный; Б - перистый; В - решетчатый; Г - параллельный; Д - центростремительный; Е - ледниково-наложенный; Ж - радиальный (центробежный); З - тип речной сети, отражающий произошедший перехват.

- **Устья рек.** Устья крупных рек, впадающих в море, океан или озеро, имеют различный характер. Наиболее типичным устьевым образованием является дельта реки. *Дельтой* называется аккумулятивная форма, создаваемая рекой на участке впадения ее в конечный водоем. Дельта обычно характеризуется ветвлением реки на отдельные рукава, хотя бывают дельты и не имеющие рукавов.
- Сравнительно редко встречаются также дельты, в пределах которых происходит ветвление на рукава, однако межрукавные острова при этом оказываются сложенными не аллювиально-дельтовыми, а какими-либо иными отложениями, слагающими прибрежную равнину. Это так называемые *врезанные дельты* или *псевдodelьты*. Такую псевдodelьту имеет, например, река Нева. Острова, на которых расположена значительная часть Санкт-Петербурга, сложены не аллювием Невы, а очень молодыми морскими отложениями.



- Дельта реки Лена.
Река с низким
базисом эрозии



Некоторые типы дельт: А — берег клювовидной дельты; Б — лопастной; В — многорукавной (мелколопастной); Г — дельты выполнения; Д — блокированной

- Простейшим видом дельты является *клювовидная дельта*, состоящая из трех основных элементов: приустьевого участка русла реки и двух приустьевых кос по обе стороны от него. Образование кос связано с уменьшением скорости речного течения на участке смыкания реки и водоема, в то время как на стрежне еще продолжает сохраняться течение, препятствующее отложению аллювия (дельта реки Тибр в Италии). Вообще же этот тип дельты обычно характерен для небольших рек. Следующий по стадии развития тип дельты — *лопастная дельта*. У американских и английских авторов этот тип называется еще «птичья лапа». Образованию лопастной дельты предшествует фуркация русла на 2—3 рукава.
- Типичный пример лопастной дельты — дельта Миссисипи.

- При многократном делении на рукава твердый сток реки распределяется более равномерно, и дельта выдвигается в море также более равномерно, уже не образуя далеко выдвинутых лопастей. Такая дельта называется *многорукавной*, или *мелколопастной*.
- Охарактеризованные типы дельт представляют собой формы, выдвинутые в море. Бывают дельты другого типа — так называемые *дельты выполнения*. Они образуются при впадении реки в мелководный залив. Формирование такой дельты протекает при совместном участии флювиальных и волновых процессов, причем последние способствуют образованию берегового вала на некотором расстоянии от края формирующихся рукавов дельты. *Эстуарий* (от лат. *aestuarium* — затопляемое устье реки) — однорукавное, воронкообразное устье реки, расширяющееся в сторону моря.

Эстуарий р. Онега



- Они образуются в низовьях речных долин в результате ингрессии моря при тектоническом опускании или подъеме уровня мирового океана. В дальнейшем важную роль в развитии эстуарий играют приливы и отливы. В фазу прилива морская вода направлена против течения реки и вызывает ее подпор. В фазу отлива морское течение, напротив, ускоряет ток речной воды. Таким образом, устье регулярно подвергается промыванию, и аллювий выносятся далеко в море. Кроме того, частично размываются и коренные берега — образуется углубленное воронкообразное устье.

- Отсутствие приливов и отливов во внутренних морях может привести к преобразованию эстуарии в лиман, который отгораживается от моря косами или пересыпями (результат вдольберегового потока наносов в прибрежной зоне) и постепенно мелеет, заполняясь наносами и становясь отмирающей эстуарией или лиманом.
- Нередко дельты могут достигать огромных размеров — десятков тысяч квадратных километров, образуя *дельтовую равнину*.



Лиман реки Днестр

- Таким образом, реки — мощный фактор аккумулятивного выравнивания рельефа. Если к этому добавить, что как педипланиция, так и денудация рельефа невозможны без существенного участия рек в этих процессах, поскольку именно они удаляют продукты разрушения склонов, то становится понятным огромное значение их в общем процессе выравнивания рельефа, формировании облика земной поверхности и в поступлении осадочного материала с континентов в моря и океаны.
- Реки - продукт климата и природных условий их бассейнов. На крупных реках, пересекающих несколько географических зон, сезонные явления паводков, межени, ледоходов и т. п. сложно налагаются друг на друга. Такие реки переносят запасы тепла в холодные районы или, наоборот, запасы холода - в теплые районы.