Вопросы по предыдущей лекции

1. Типы пустынь
2. Причины опустынивания
3. Последствия опустынивания
4. Меры борьбы с опустыниванием
5. Факторы развития опасных эоловых процессов
6. Опасные процессы, связанные с деятельностью ветра
7. Что такое «гравитационные процессы?
8. Основные гравитационные процессы

Геологическая деятельность поверхностных текучих вод

Разрушительная деятельность водных потоков - *эрозия*

Эро́зия - разрушение горных пород и почв поверхностными водными потоками и ветром, включающее в себя отрыв и вынос обломков материала и сопровождающееся их отложением.

Эрозия водных потоков:

- ***Плоскостной смыв*** (смыв верхнего слоя почвы);
- ***Линейная эрозия:***
  - ***Донная (глубинная) эрозия -*** врезание потока в глубину;
  - ***боковая эрозия*** - подмыв берегов, расширение долины.

Геологическая деятельность плоскостного стока

Дождевая вода в виде тонких струек или пелены захватывает рыхлый, материал и перемещает его вниз по склону.

Процесс плоскостного смыва называется **делювиальным**, а формирующиеся при этом у основания склона отложения - **делювием.**

13/08/2006

Геологическая деятельность временных русловых потоков

- **временные потоки оврагов** равнинных территорий
- **временные горные потоки**

В этих потоках происходят процессы **эрозии, переноса и аккумуляции обломочного материала**

Овраги- эрозионные формы рельефа

Деятельность временных овражных водотоков:

- Размыв горных пород в русле, углубление оврага и расширение его днища.
- Стимулирование гравитационных процессов на склонах и в вершине оврага под влиянием глубинной и боковой эрозии
- Вынос из оврага продуктов разрушения пород эрозионными и склоновыми процессами.

Овраги.

1 стадия: образование на склоне рытвины . Постепенно промоина увеличивается вверх по склону. Также происходит **глубинная или донная** эрозия вниз по склону до тех пор, пока его устье оврага не достигнет **базиса эрозии**

2 стадия: поперечный профиль оврага сглаживается и приобретает форму вогнутой кривой.

3 стадия: уменьшается глубинная эрозия, склоны оврага постепенно осыпаются, приобретают угол устойчивого естественного откоса и зарастают растительностью, образуются **балка**.

Начальная стадия формирования оврага

Зрелая стадия развития оврагов

Последствия овражной эрозии

- Смыв плодородных почв
- Деградация почв
- Заболачивание полей и лугов
- Разрушение дорог, трасс трубопроводов и поселений

Защита от плоскостного смыва и оврагообразования

Регулировка стока
Укрепление берегов
Георешетки

Геологическая деятельность временных горных русловых потоков

Верховья временных представлены системой множества сходящихся рытвин и промоин, покрывающих ***водосборный бассейн.*** Из этого бассейна вода движется уже в едином русле - ***канале стока,*** захватывая обломочный материал, который усиливает разрушительную работу потока. Отложения временных потоков называются ***пролювием.***

Геологическая деятельность временных горных русловых потоков

Вода потоков в засушливом климате растекается и впитывается, формируются **сухие дельты**

В строении конусов выноса наблюдается дифференциация материала от более крупного до тонкого по мере удаления от вершины конуса.

Сели

В горных районах в результате быстрого таяния снега и во время сильных ливней периодически возникают бурные грязекаменные потоки, обладающие большой скоростью и содержащие большое количество обломочного материала (до 75-80% от общего объема). **Сели обладают большой разрушительной силой.**

Сухие дельты

Геологическая деятельность рек

Реки:

- ***Горные*** характеризуются большими уклонами, крупным размером обломков, большей прямолинейностью русел.
- ***Равнинные*** характеризуются малыми уклонами, сильно изгибающимися руслами, илистыми осадками.

Режим реки:

ее питание и расход воды, зависит от климатических условий той местности, где протекает река, ее рельефа и площади водосборного бассейна

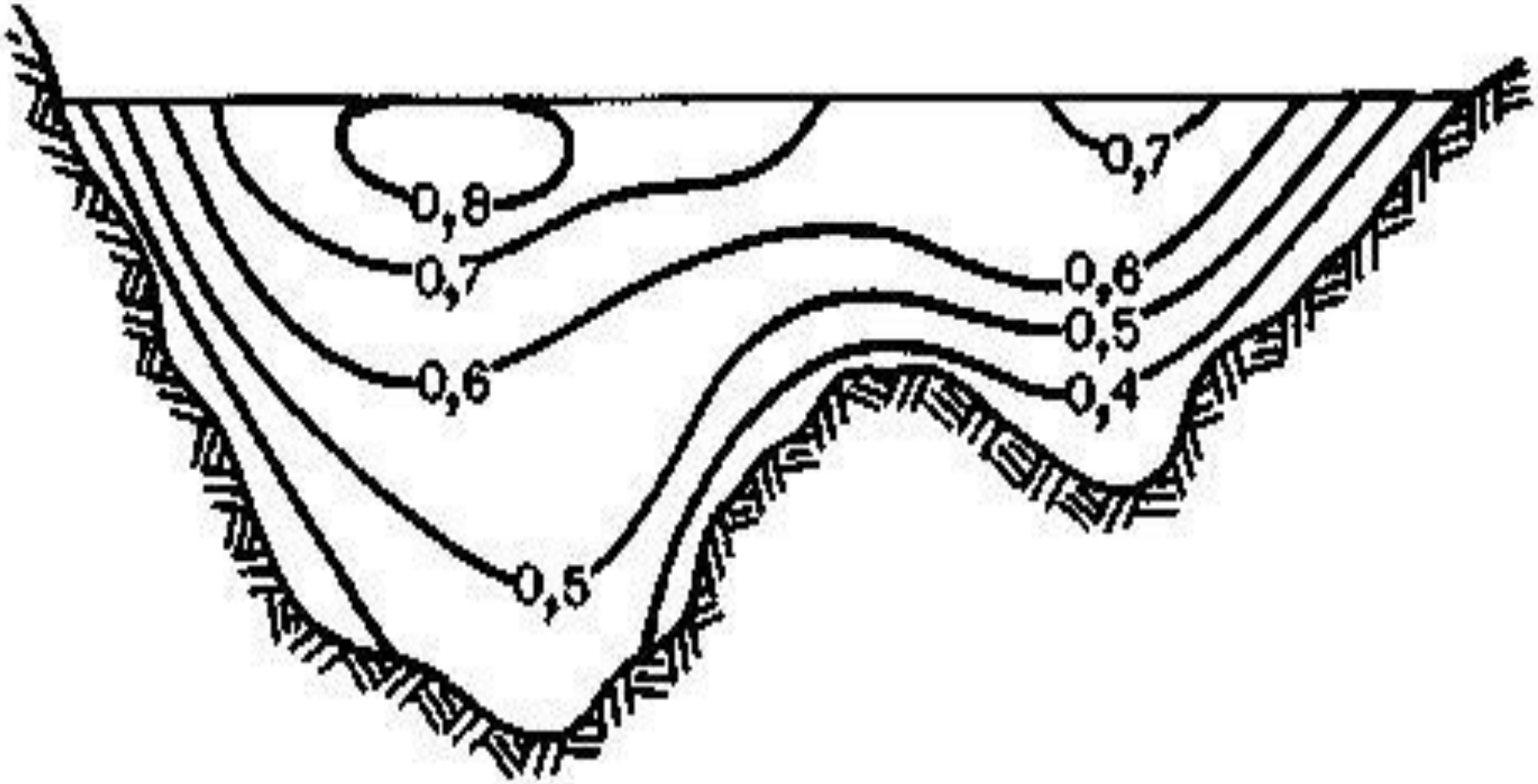
Питание рек бывает:

- снеговое,
- ледниковое,
- дождевое,
- за счет подземных вод
- смешанное.

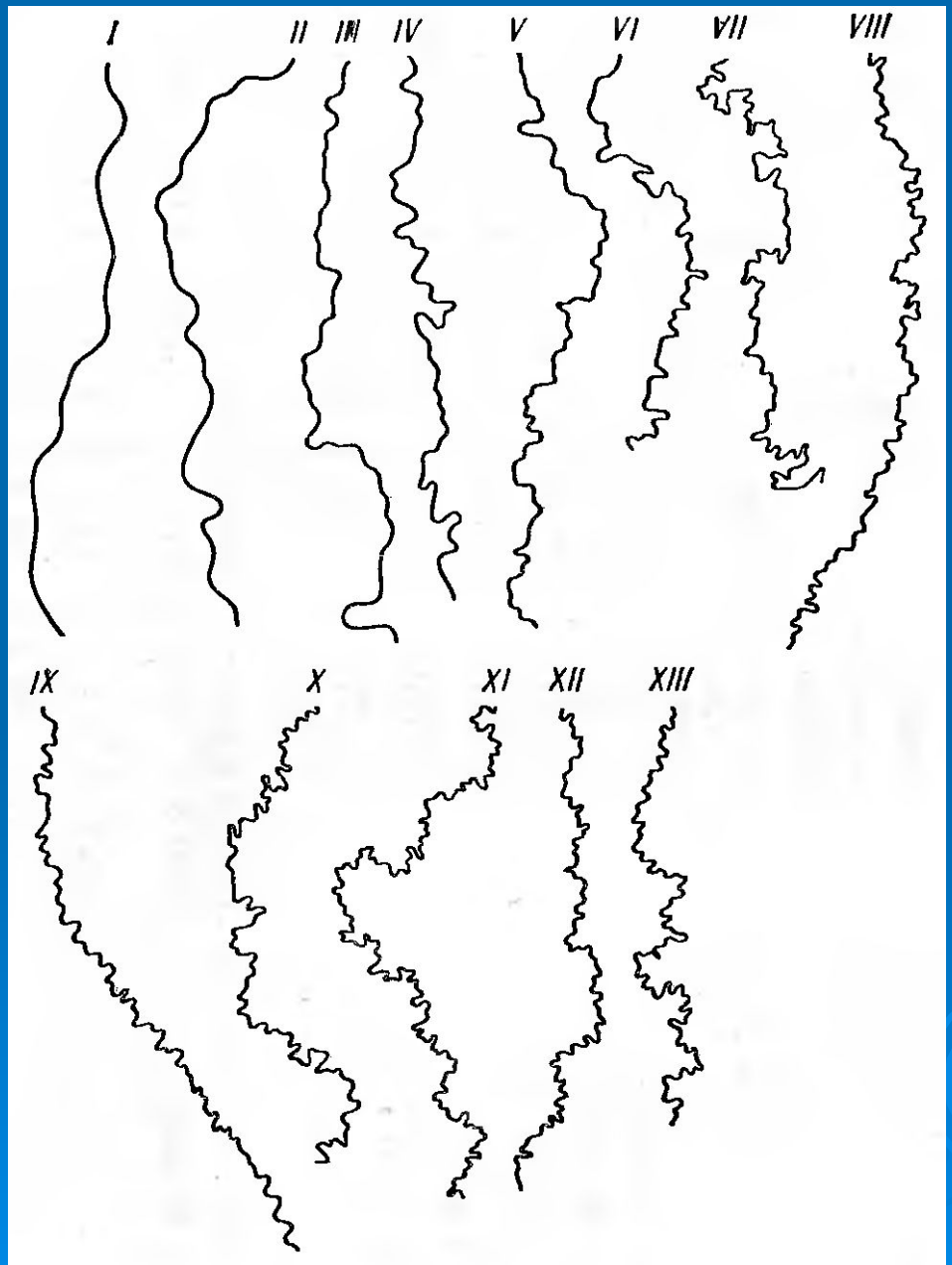
Для каждой реки в течение года характерно чередование периодов высокого и низкого уровня воды.

Состояние **низкого** уровня называется ***межень***
высокого – ***паводок***, или ***половодье***

Изменение скорости в сечении речного потока



Примеры извилистости рек



Геологическая деятельность рек

- Разрушение горных пород – ***эрозия***
- ***Перенос*** рыхлого и растворенного в воде материала
- ***Аккумуляция*** растворенного в воде материала

Эти процессы происходят обычно одновременно, но с разной интенсивностью на различных, участках русла.

Геологическая деятельность

Кинетическая энергия потока (живая сила реки) ***К,*** прямо пропорциональна массе воды ***m*** и квадрату скорости течения ***v***.

$$K = mv^2/2$$

Эта энергия в основном расходуется на передвижение поступающего в русло рыхлого материала ***Т*** и на эрозию.

если ***К > Т,*** то происходит ***эрозия*** (скорость потока при данной массе воды становится размывающей);

если ***К = Т,*** то работа реки направлена в основном на ***перенос*** поступающего в русло рыхлого материала;

если ***К < Т***, то происходит ***аккумуляция***.

Речная эрозия

Различают:

- ***донную*** или ***глубинную эрозию***, направленную на врезание потока в дно русла,
- ***Боковую эрозию***, ведущую к подмыву берегов.

Уровень бассейна, куда впадает река, определяет глубину эрозии и называется ***базисом эрозии***.

Речная эрозия

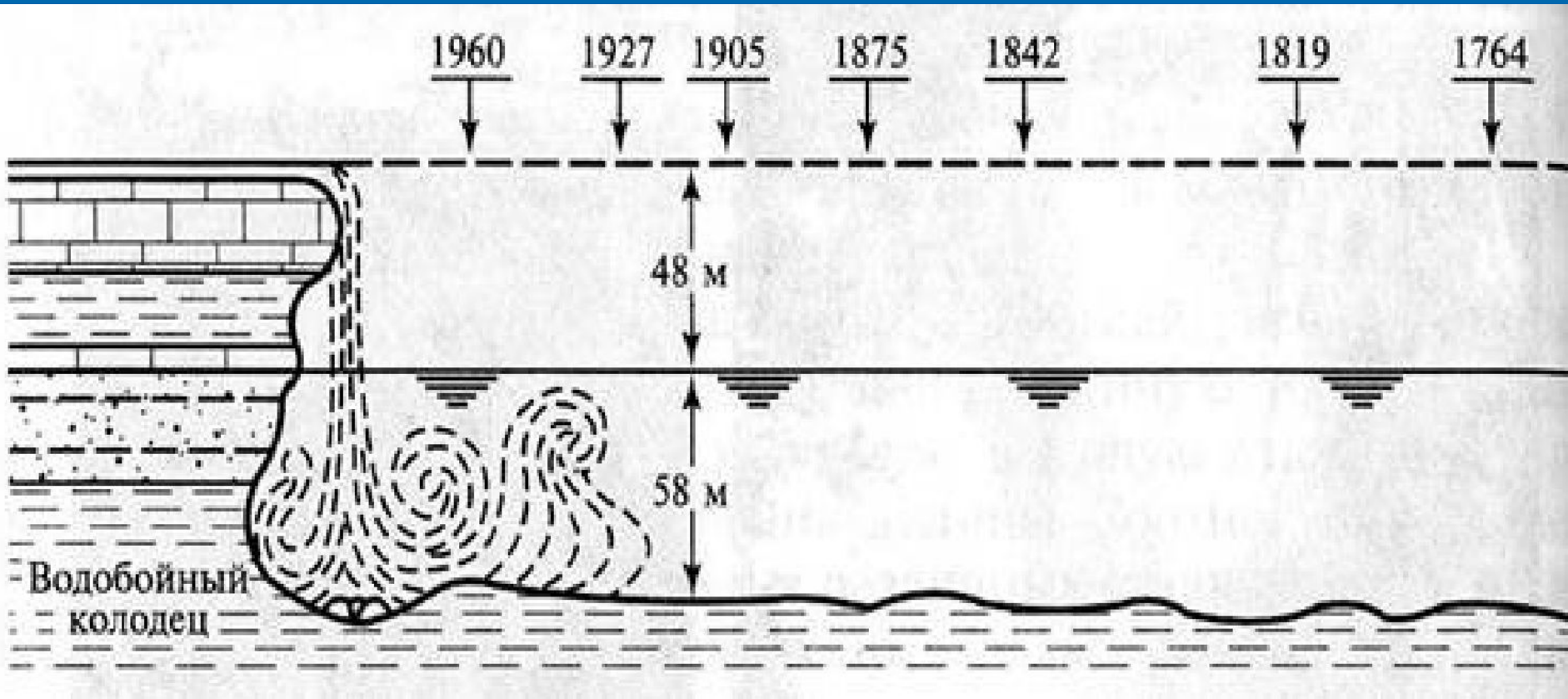
Соотношение глубинной и боковой эрозии меняется на разных стадиях развития долины.

На начальной стадии ***морфологической молодости реки*** преобладает глубинная эрозия, долина реки имеет ***V-образный*** поперечный профиль.

На стадии ***морфологической зрелости*** реки преобладает боковая эрозия, ведущая к расширению долины, приобретающей ***U-образный*** профиль.

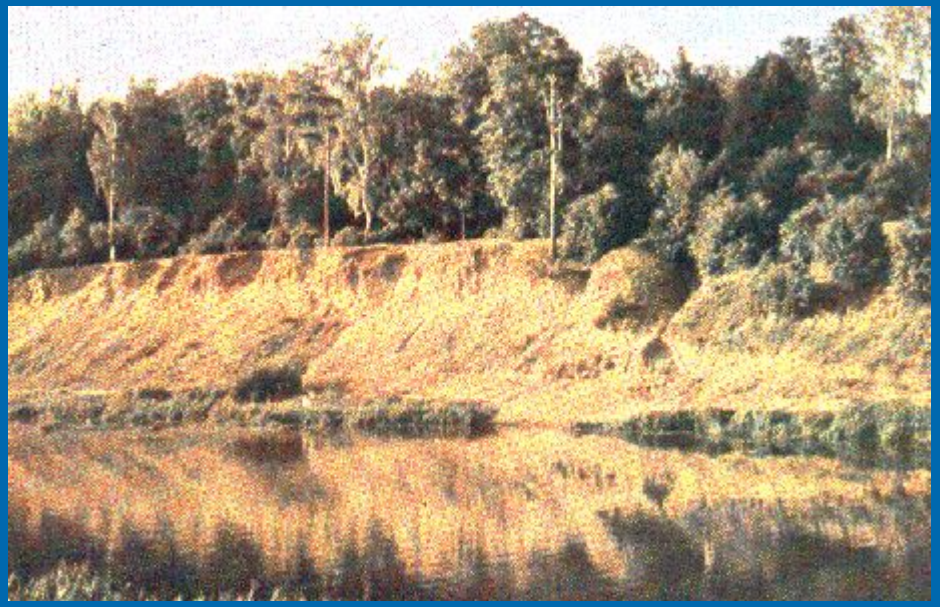
Донная эрозия, Крым

Донная эрозия



Ниагарский водопад

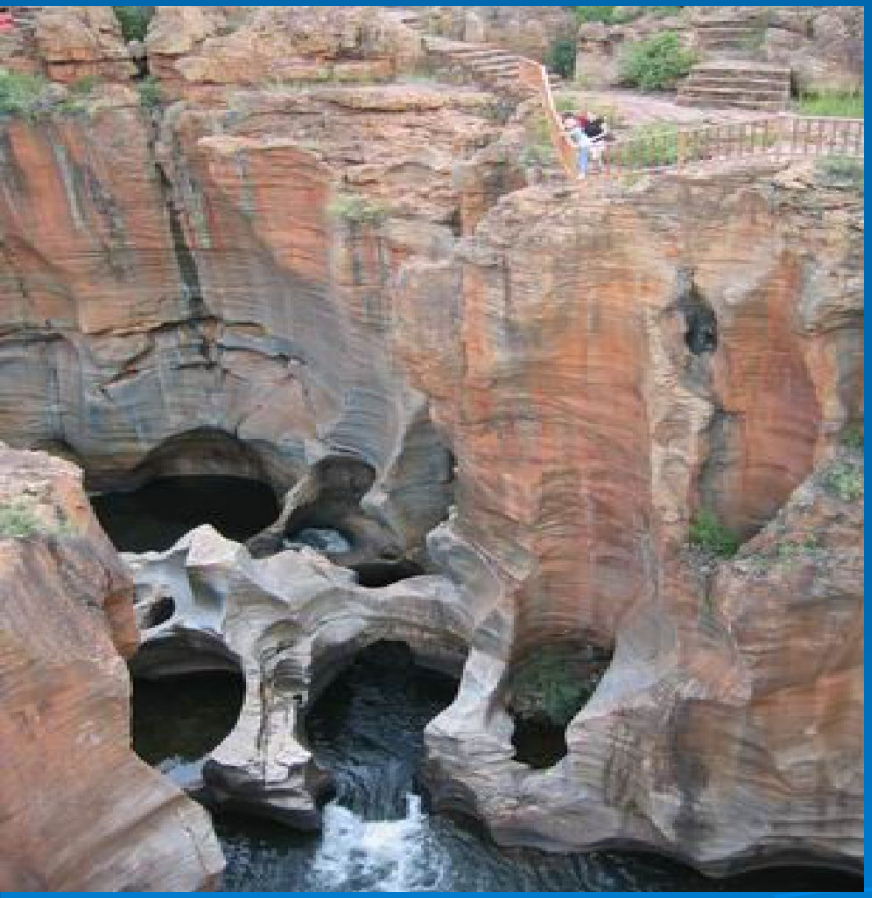
Боковая эрозия



Боковая эрозия берега на р.Пахре

Боковая речная эрозия (левый берег), на противоположном берегу – аккумулятивная отмель, нижнее течение р.Курилки
(фото А.И.Шеко)

Речная эрозия



На территории РФ ежегодно фиксируется около 150 тыс. проявлений опасных экзогенных геологических процессов (ЭГП).

Наиболее распространенны ***эрозионные процессы*** – свыше 40% всех зафиксированных проявлений.

Речная эрозия стоит на третьем месте по частоте проявлений

Транспортная и аккумулятивная деятельность рек

Реками переносится огромное количество растворенного (**жидкий сток**), и твердого материала (**твердый сток**). Перенос твердого материала происходит во взвешенном состоянии, волочением или сальтацией.

Реки – основные поставщики ***терригенного*** материала в моря и океаны.

Транспортная и аккумулятивная деятельность рек

Уже на первых стадиях развития реки при явном преобладании процессов эрозии и переноса на отдельных участках частично откладывается обломочный материал.

Отложения рек называются ***аллювиальными отложениями,*** или ***аллювием***.

Выделяют аллювий:

- ***русловой,***
- ***пойменный,***
- ***старичный,***
- ***аллювий речных террас,***
- ***аллювий устьевых частей рек.***

Строение речной долины

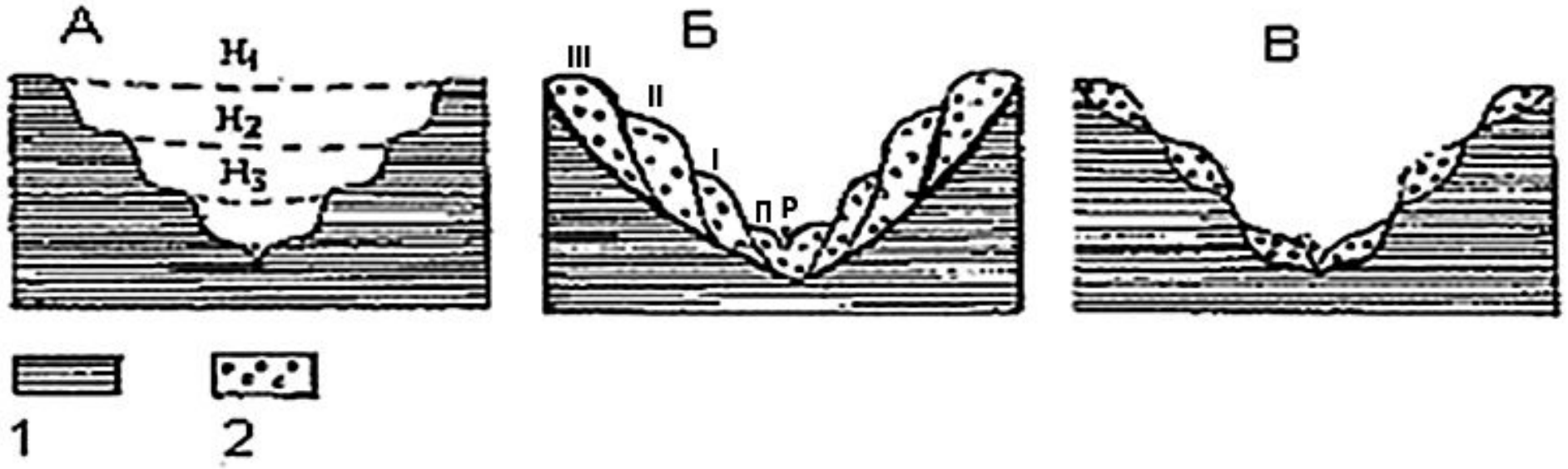
-русло;

-пойма, или ***пойменная терраса*** (высокая и низкая);

-надпойменные террасы.

В речных долинах может образоваться лестница **террас,** возвышающихся друг над другом. Самая высокая терраса является наиболее древней, а самая низкая – самой молодой. Нумеруются террасы снизу, от русла реки.

Надпойменные речные террасы



Типы речных террас:

А - эрозионные; **Б** - аккумулятивные; **В** - цокольные.

Р- русло; П- пойма; I,II,III- надпойменные террасы; H_1,H_2,H_3- эрозионные циклы.

Элементы террасы: тыловой шов; террасовидная площадка; бровка террасы; уступ террасы.

1 – коренные породы; 2 – аллювий.

Типы речных террас

Эрозионные террасы (размыва) – террасы в которых почти вся террасовидная площадка и уступ слагаются коренными породами, и лишь местами на поверхности сохраняется аллювий. Они образуются в молодых горных сооружениях в результате интенсивных тектонических движений.

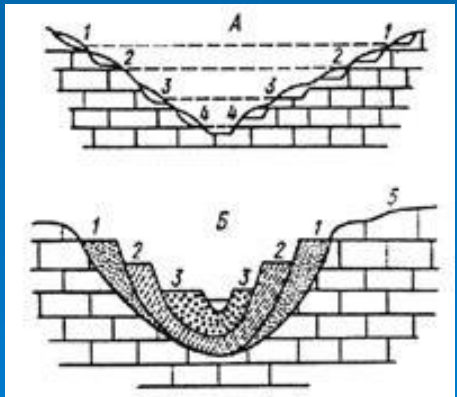
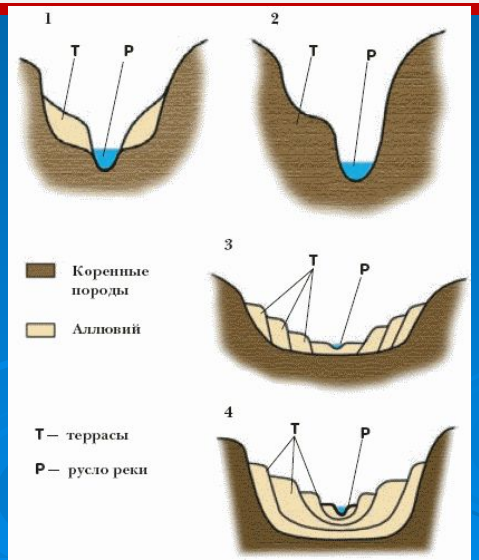


Рис. 31.1. Морфология различных террас: *А* — террасы эрозионные, цокольные; *Б* — террасы аккумулятивные — "вложенные":
1 — наиболее древние, 3,4 — наиболее молодые, 5 — коренной берег

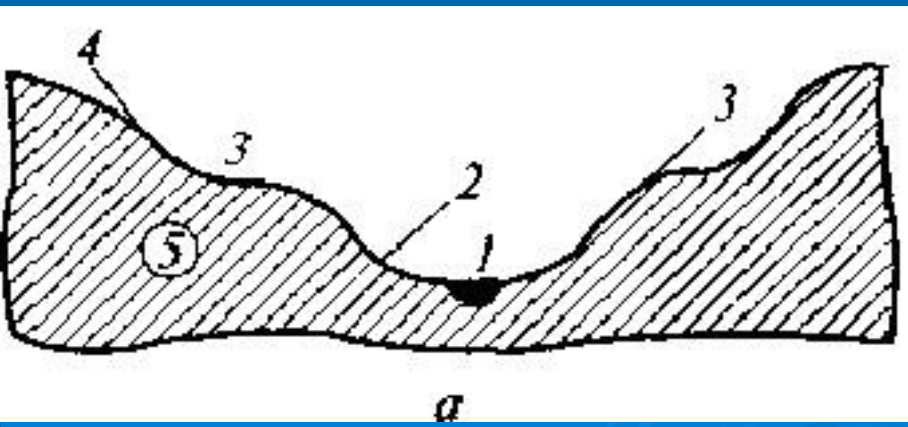
Типы речных террас

Аккумулятивные террасы **-** террасы, в которых площадка и уступ полностью сложены аллювиальными отложениями, а цоколь из коренных пород всегда ниже уровня реки и никогда не обнажается. Они образуются в пределах низменных платформенных равнин, в межгорных и предгорных впадинах.

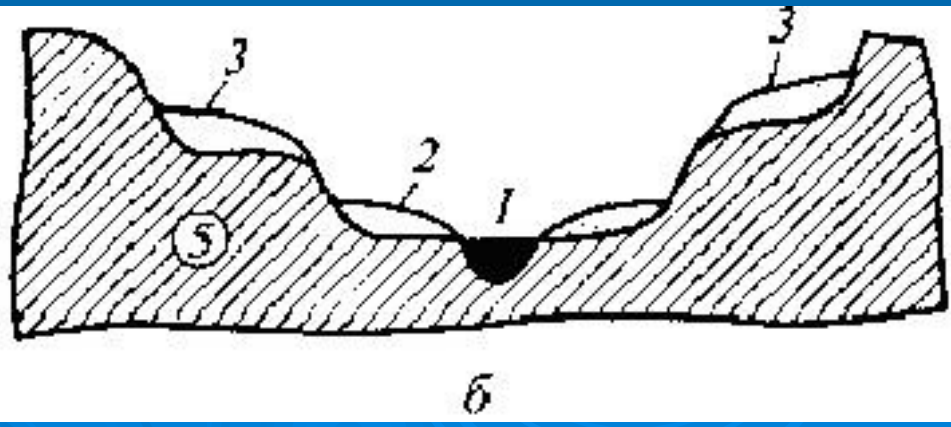


Типы речных террас

Цокольные или **эрозионно-аккумулятивные террасы** характеризуются тем, что в нижней части уступа выходит на поверхность цоколь, а верхняя часть уступа и площадка сложены аллювием. Они образуются в переходных зонах от поднятий к погружениям, реже к равнинам.



а



б

Третья терраса
Вторая терраса
Первая терраса
Пойма

УСТЬЕВЫЕ ЧАСТИ РЕК

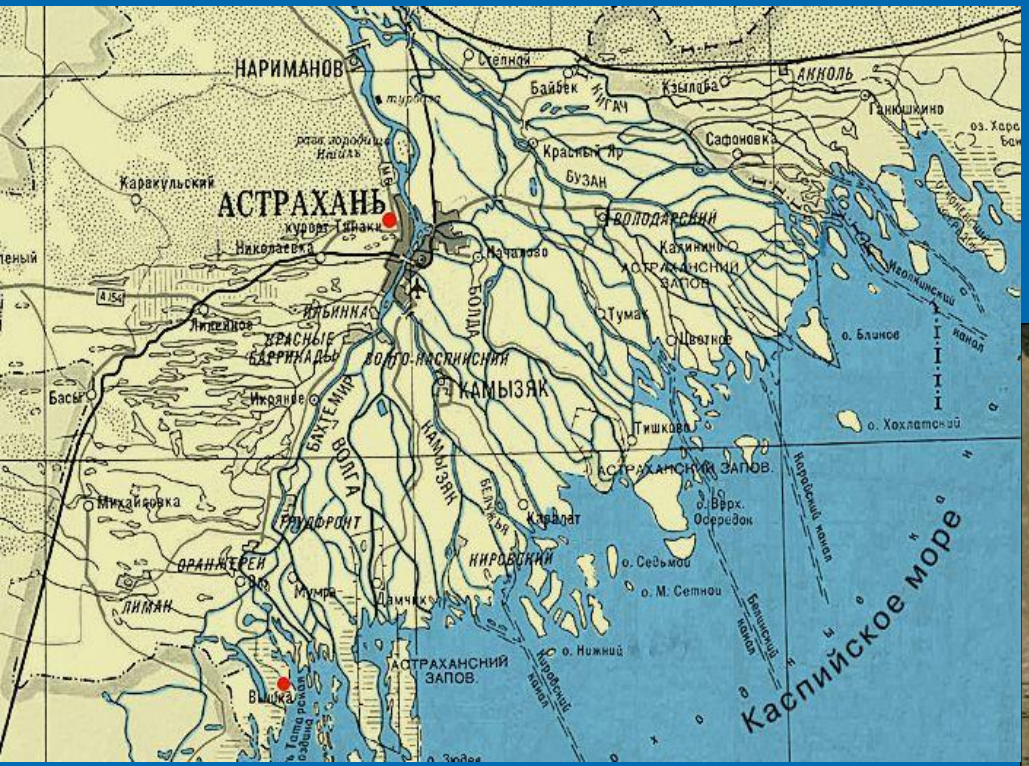
Дельты – это низменные равнины, полого наклоненные в сторону моря, часто имеющие форму, близкую к треугольной. В их пределах река распадается на многочисленные радиально расходящиеся **рукава** и **протоки**.

Река, впадая в моря и озера, приносит с собой большое количество обломочного материала, часть его уносится в море, но значительная часть оседает в прибрежной зоне, образуя подводный **конус выноса - авандельту.**

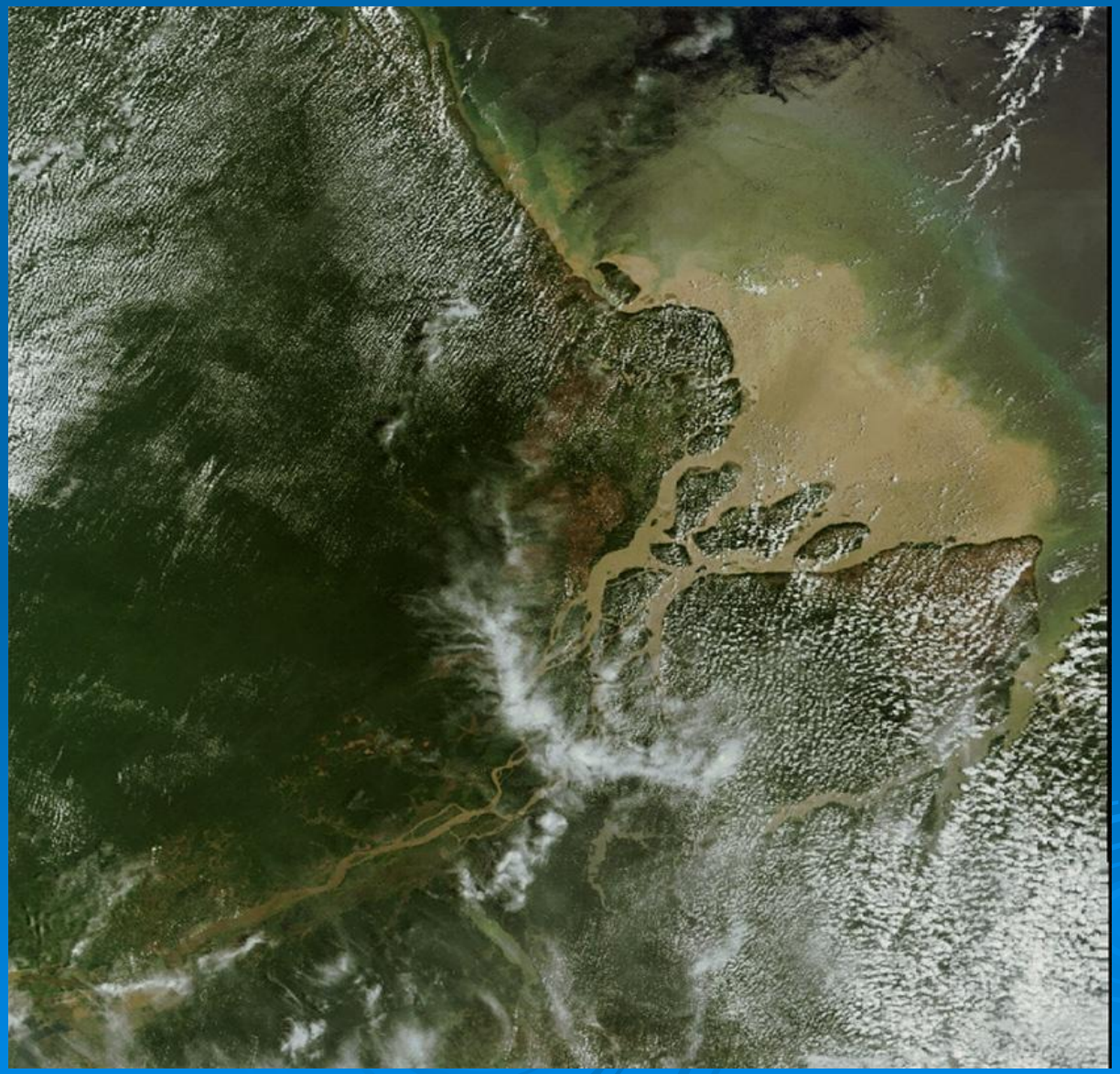
В речных дельтах встречаются различные по своему составу и генезису отложения:

- **аллювиальные отложения** русловых потоков (на равнинах – пески и глины, в горах – более грубый материал);
- **озерные отложения,** в отшнурованных руслах (глинистые осадки, богатые органическим веществом);
- **отложения болот** (торфяники);
- **морские осадки**.

Дельта Волги



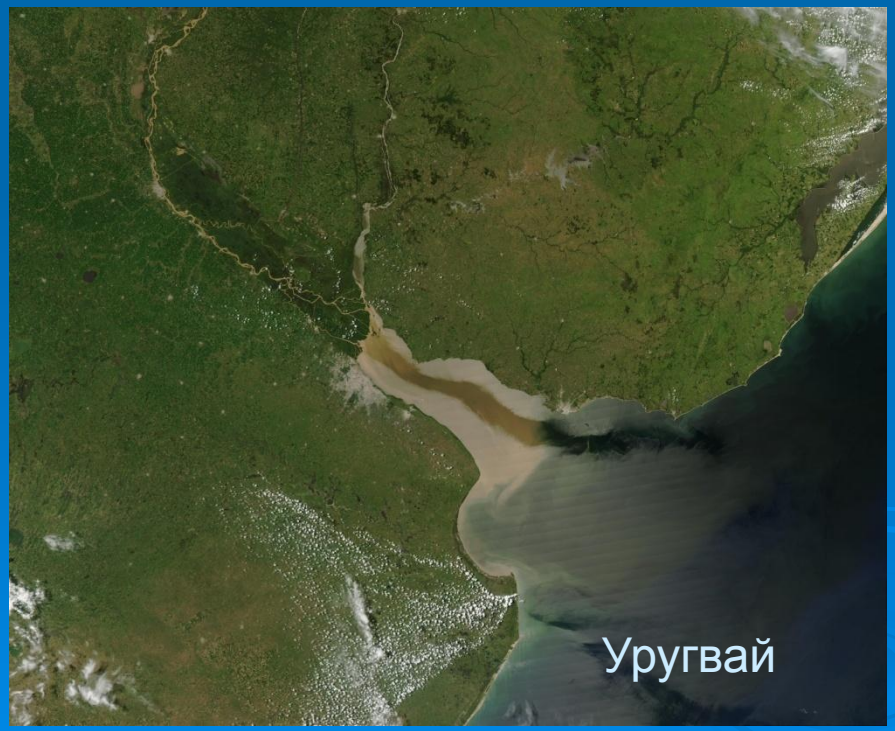
Дельта и авандельта Амазонки



Эстуарии – воронкообразные заливы, глубоко вдающиеся в долину реки. Для образования эстуариев благоприятны условия там, где наблюдаются приливы и отливы, вдольбереговые течения и прогибание земной коры. Во время приливов море далеко вдается в устьевые части рек, а во время отливов морская вода вместе с речной образуют мощный поток, движущийся со значительной скоростью. При этом обломочный материал, принесенный рекой, выносится в море, где подхватывается береговыми течениями.

Эстуарии

Испания

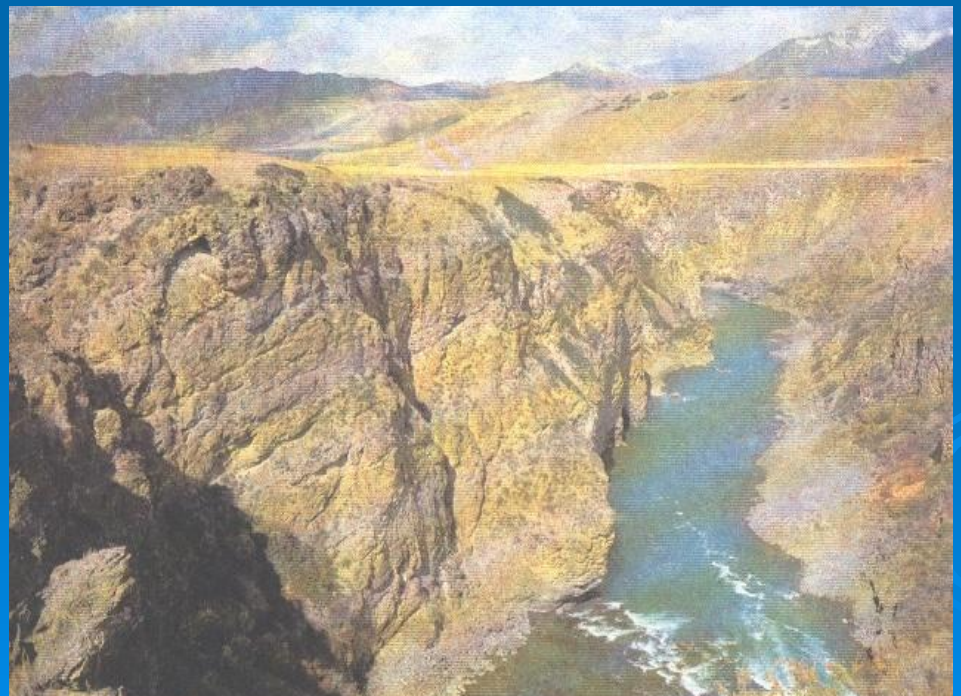

Уругвай

Исландия

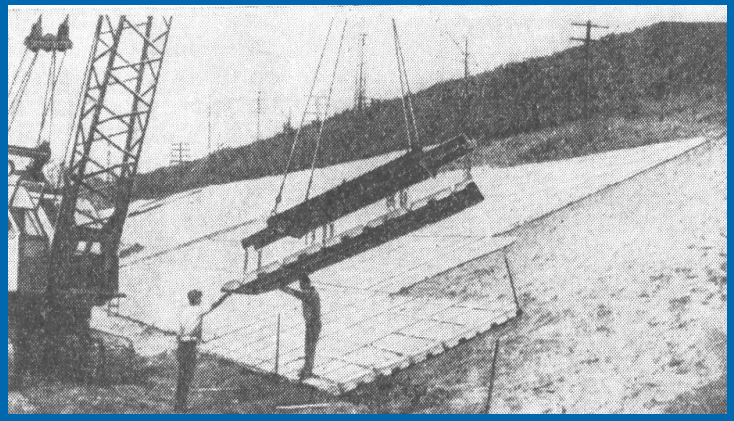
Лиманы – расширенные устья рек, затопленные водами моря, не имеющие приливов и отливов, и превращенные в заливы. Их образование связано с прогибанием земной коры в устьевых частях рек.

Меры борьбы с речной эрозией

1. Инженерная защита от речной эрозии
2. Регулирование речного стока
3. Строительство защитных дамб
4. Лесомелиорация

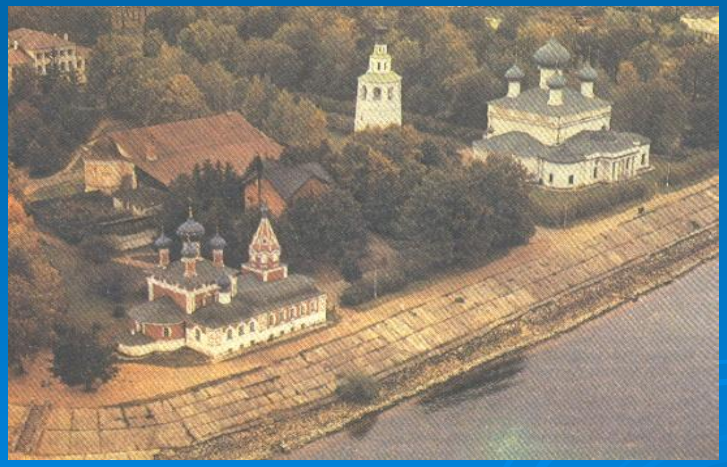


Инженерная защита, защитные стенки и набережные

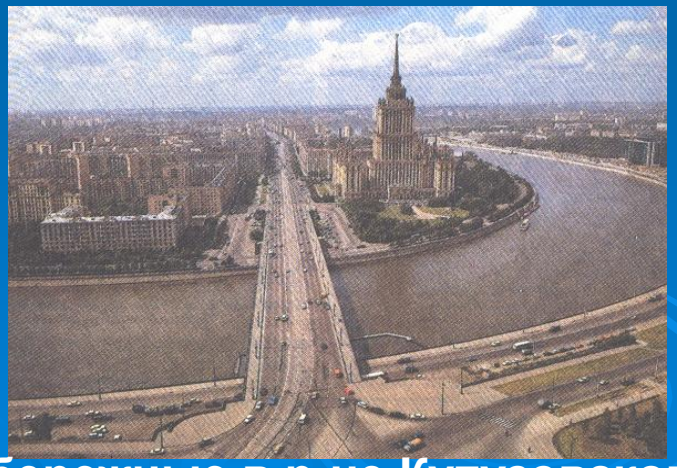


Укладка защитных плит

Кремлевская набережная в Москве



Набережная в Угличе на р.Волге



Набережные в р-не Кутузовского проспекта в Москве

Речные наводнения

- ***Половодье*** - периодически повторяющийся относительно продолжительный подъем уровня воды в реках, вызываемый обычно весенним таянием снега на равнинах или дождевыми осадками, а также весенне-летним таянием снега в горах

- ***Паводок*** - интенсивный периодический, сравнительно кратковременный подъем уровня воды в реке, вызываемый обильными дождями, ливнями, иногда быстрым таянием снега при зимних оттепелях

- ***Затор*** - нагромождение льдин во время весеннего ледохода в сужениях и излучинах русла реки, стесняющее течение и вызывающее подъем уровня воды в месте скопления льда и некоторых участках выше него
- ***Зажор*** - скопление шуги, донного льда и других видов внутриводного льда в русле реки в период ледостава, стесняющее живое сечение потока и приводящее к подпору (подъему уровня воды), снижению пропускной способности русла и возможному затоплению прибрежных участков реки
- ***Ветровой нагон*** - подъем уровня воды, вызванный воздействием ветра на водную поверхность, случающийся обычно в морских устьях крупных рек, а также на наветренном берегу больших водохранилищ

Характеристики наводнения

Уровень подъема воды - это показатель подъема воды относительно среднего многолетнего показателя уровня воды или нуля поста.

Расход воды - количество воды, протекающее через поперечное сечение реки в секунду ($м^3/с$).

Объем воды - показатель количества воды, измеряемый в млн. $м^3$.

Площадь затопления - размеры территории, покрытой водой ($км^2$).

Продолжительность наводнения - время затопления территории.

Скорость течения воды - скорость перемещения воды в единицу времени.

Скорость подъема уровня воды - величина, характеризующая прирост уровня воды за определенный промежуток времени.

Состав водного потока - компоненты, находящиеся в водном потоке.

Критический уровень воды - уровень по ближайшему гидрологическому посту, с превышения которого начинается затопление территории.

Последствия наводнений

Затопление - покрытие окружающей местности слоем воды, заливающим дворы, улицы населенного пункта и первые этажи зданий.

Подтопление - проникновение воды в подвалы зданий через канализационную сеть (при сообщении канализации с рекой), по разного рода канавам и траншеям, а также из-за значительного подпора грунтовых вод.

Последствия наводнений

Вторичными последствиями наводнений является:

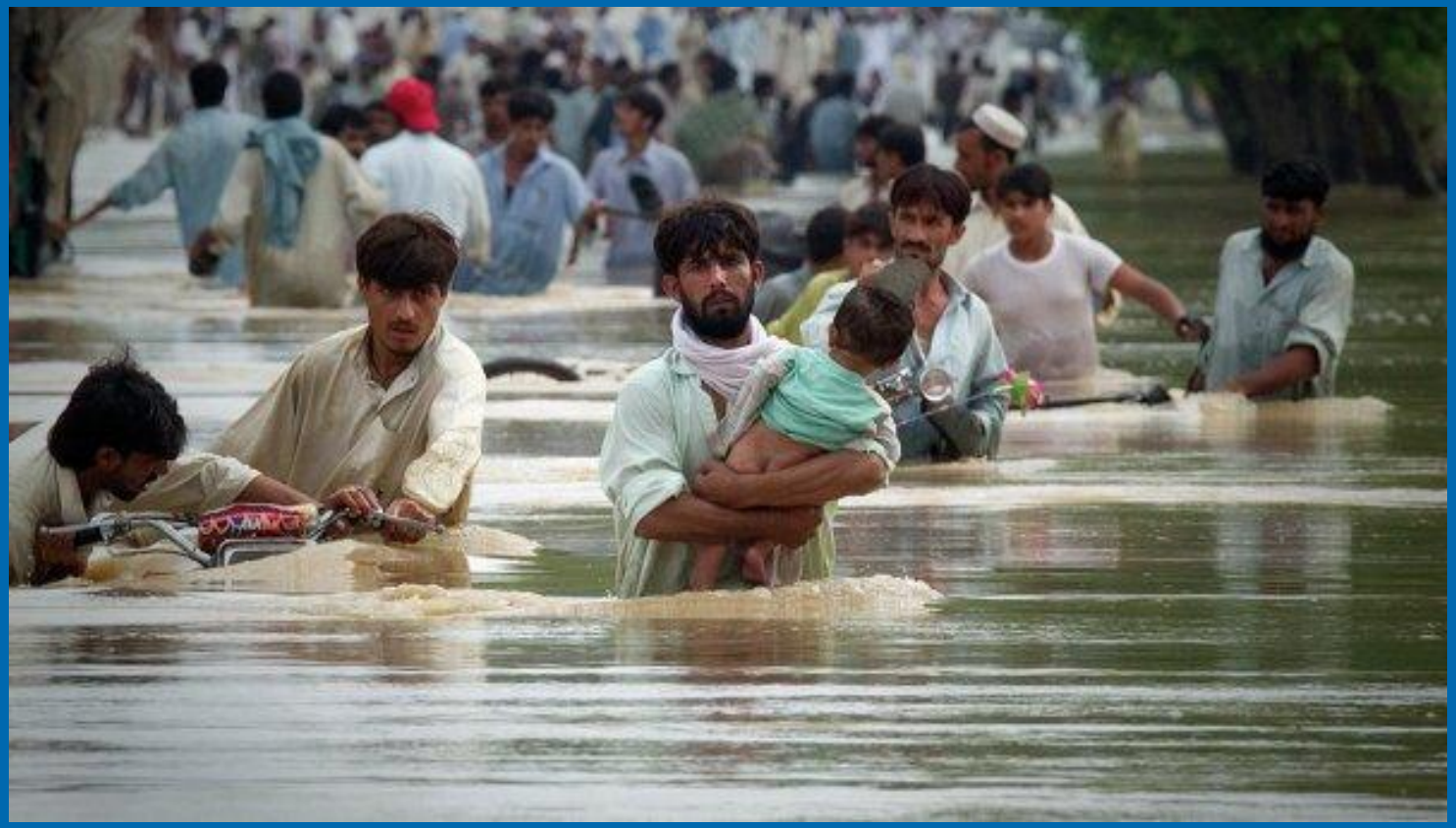
- утрата прочности различного рода сооружений в результате ***размыва и подмыва***,
- перенос водой вылившихся из поврежденных вредных веществ и ***загрязнение*** ими обширных территорий,
- осложнение санитаро-эпидимической обстановки,
- ***заболачивание*** местности,
- ***оползни***, *обвалы, аварии* на транспорте и промышленных объектах.

Наводнение - значительное затопление водой местности в резуль
подъёма уровня воды, вызываемого различными причинам

Северная Каролина,

Москва, 1908 год

Париж, 1910 год



Пакистан,

2010 год

Турция, 2010 год

Центральная Европа, 2010 год