

# **Лекция 3**

## **Флювиальный рельеф и отложения**



Вода свободна, но мы привязаны к ней  
всей своей жизнью

Это первичная стихия, давшая начало  
всей жизни

1400 млн км<sup>3</sup> всего воды

71% поверхности Земли (361,13 млн км<sup>2</sup> )

97,54% соленая вода Мирового океана

1,81% в ледниках

0,63% подземные воды

Пресная вода

0,009% реки и озера

0,001% атмосфера

# Флювиальный рельеф

Рельеф, созданный  
деятельностью  
постоянных  
потоков (рек).

Аллювий



Рельеф, созданный  
деятельностью  
временных  
потоков.

Пролувий

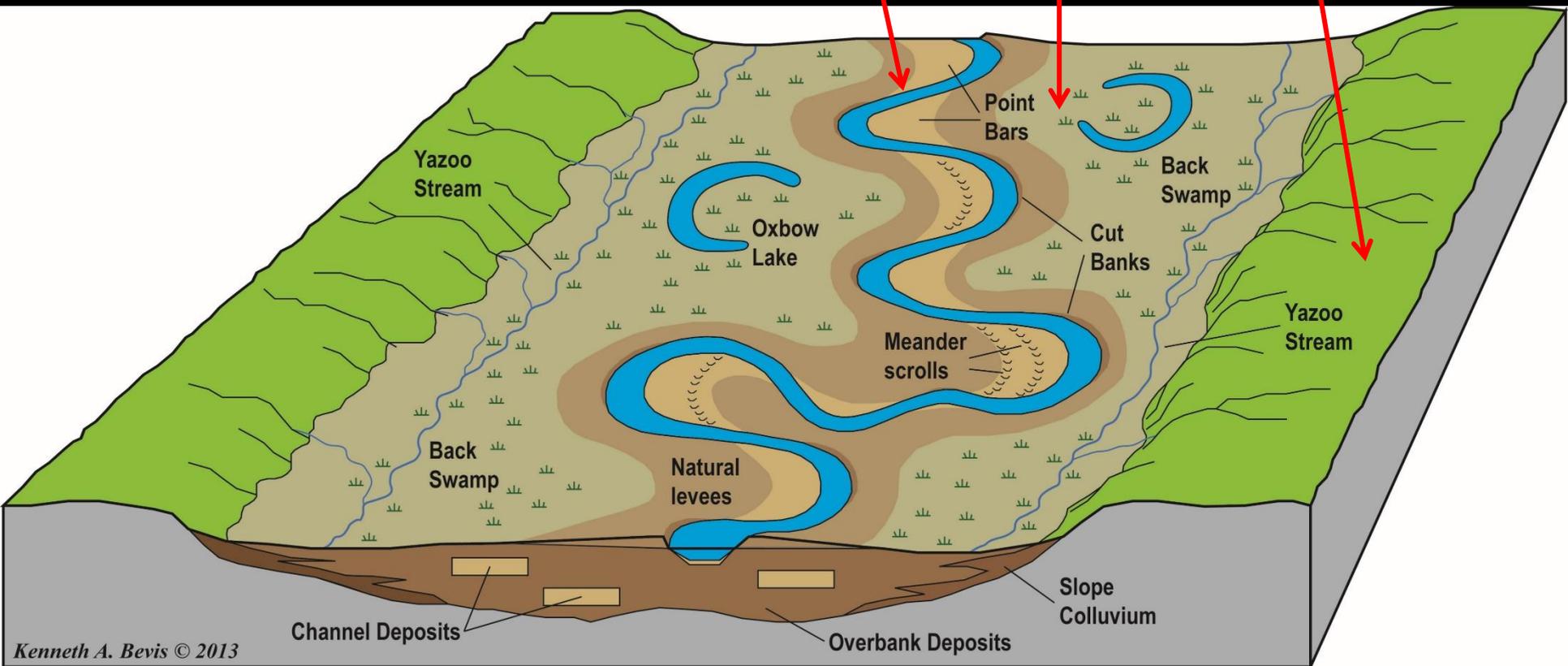


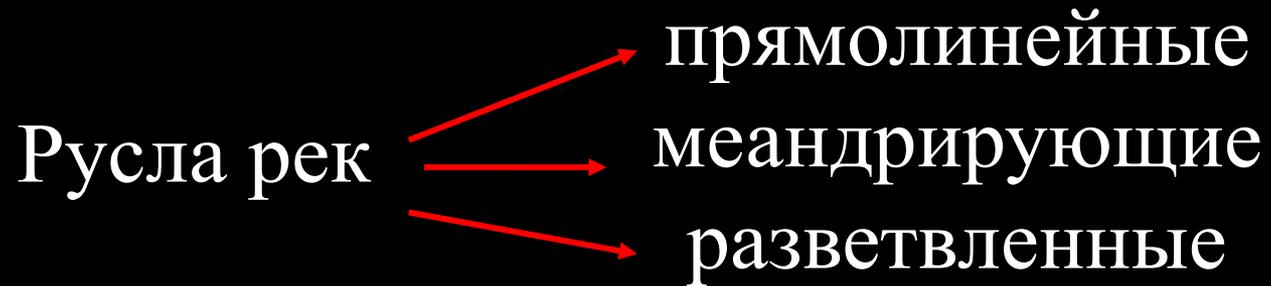
Рельеф и отложения,  
созданные деятельностью  
постоянных потоков (рек)

Наносы – переносимые потоком твердые частицы. 10-12 млрд м<sup>3</sup> горной породы и почвы выносятся реками. Поверхность земли понижается на 7 см/тыс. лет.

Хуанхе	} 40 % всего твердого стока
Ганг	
Амазонка	
Миссисипи	
Амударья	
Нил	
Брахмапутра	
Янзцы	
Инд	

# Речная долина включает русло, пойму и террасы

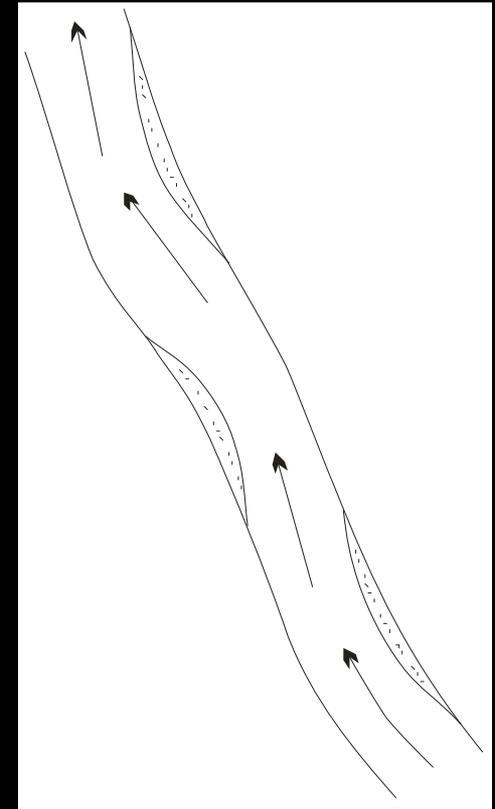




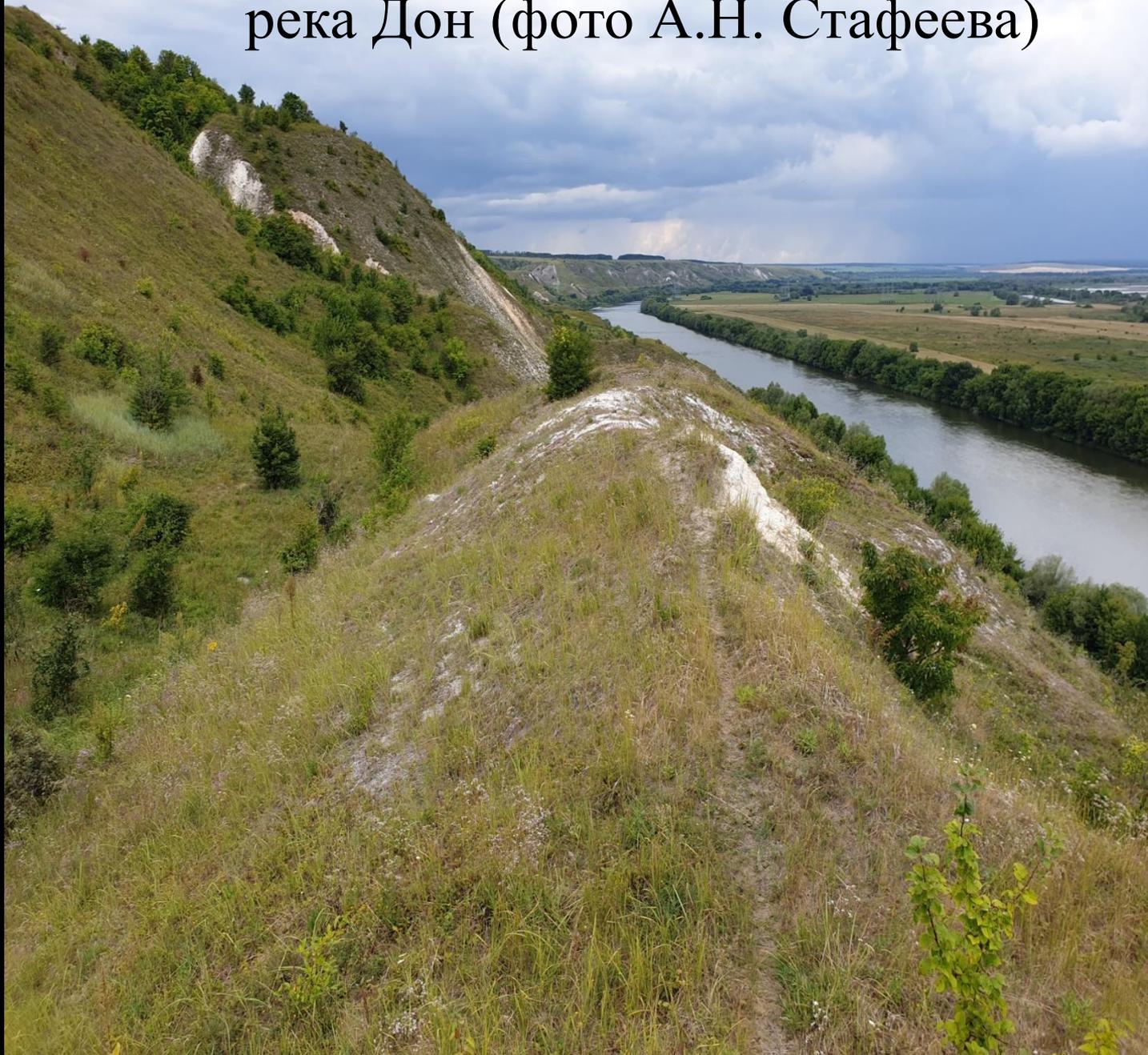
Формы русел – индикатор тектонических движений

# Прямолинейное русло

В нем совершается глубинная эрозия, которая определяет глубину долины, река переносит материал



# Прямолинейное русло. Равнинная река Дон (фото А.Н. Стафеева)



# Меандрирующее русло

Определяет ширину долины (меандровый пояс).  
Река Меандр (Большой Мендерес в Малой Азии)



# Меандрирующее русло реки (Канада)



# Меандры р. Сосны (Воронежская область)



# Меандры, свободно перемещающиеся вниз по течению



Copyright © 2006 Pearson Prentice Hall, Inc.

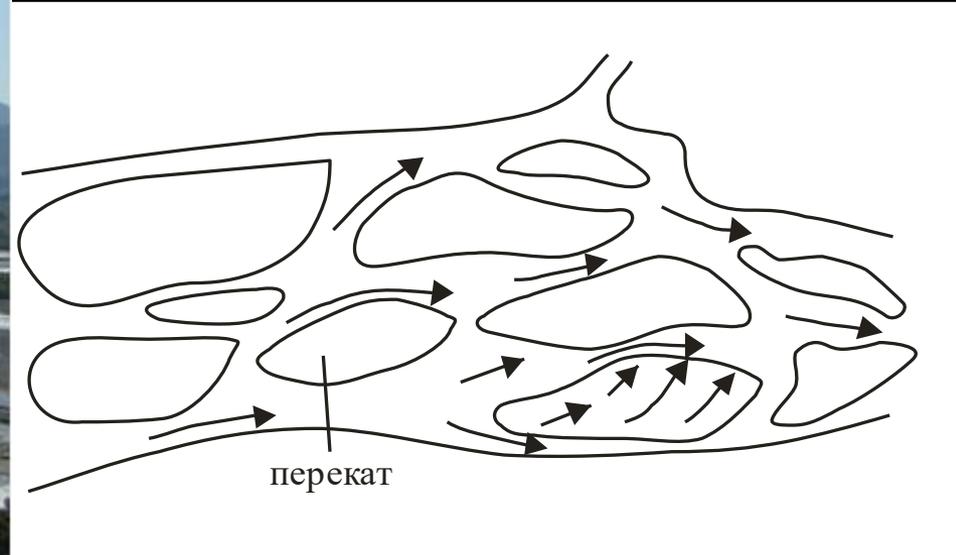
# Меандры, фиксированные или врезанные

Врезанные меандры на Тянь-Шане (фото А.А. Зарщикова)



**Поверхность аккумулятивной  
террасы**

# Разветвленное русло реки



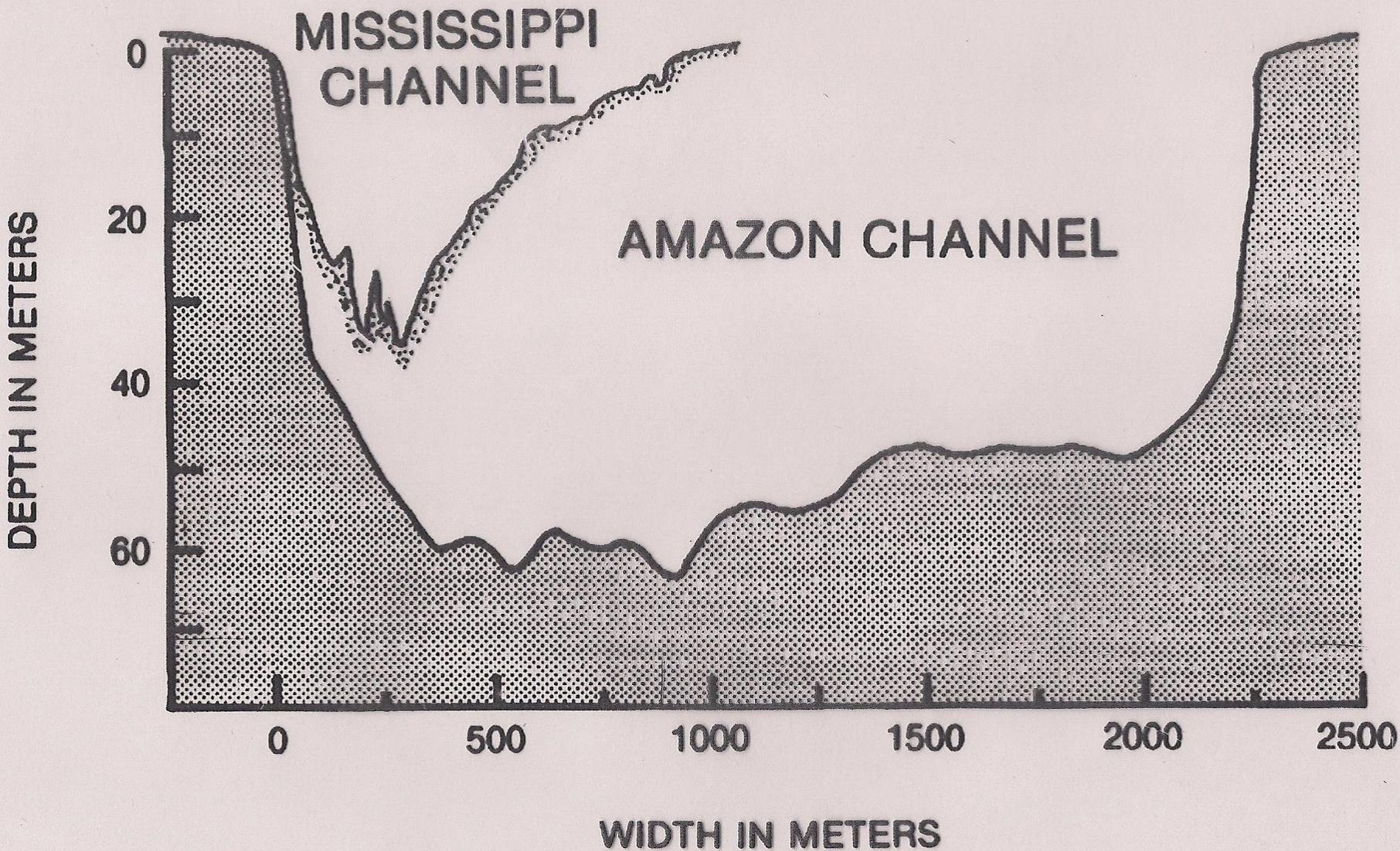
# Разветвленное русло одной из рек Аляски



LEFT  
BANK

RIGHT  
BANK

# Глубина русел



# река Сент-Луис (Сев. Америка) глубиной до 90 м



русло р. Амазонки (Перу) глубиной 140 м



река Янцзы (Китай) глубиной до 200 м



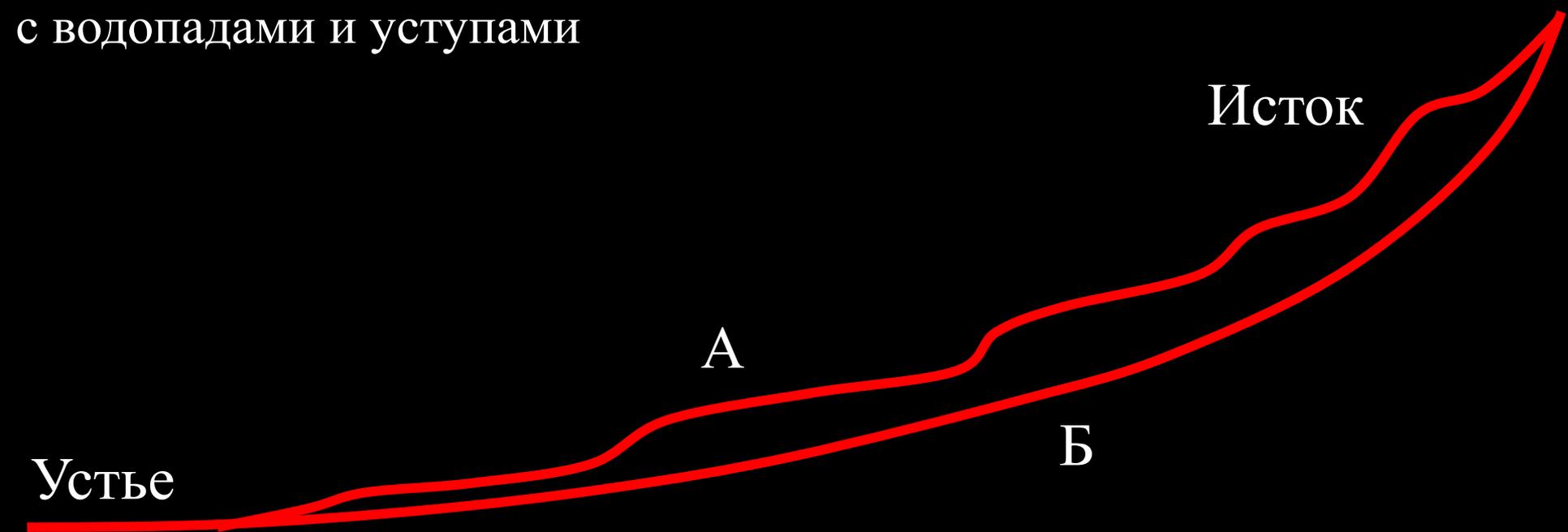
река Конго (Центр. Африка) глубиной до 230 м



Продольный профиль реки – это профиль водной поверхности реки при меженном (низком) уровне от истока до устья

Невыработанный профиль (А)

с водопадами и уступами

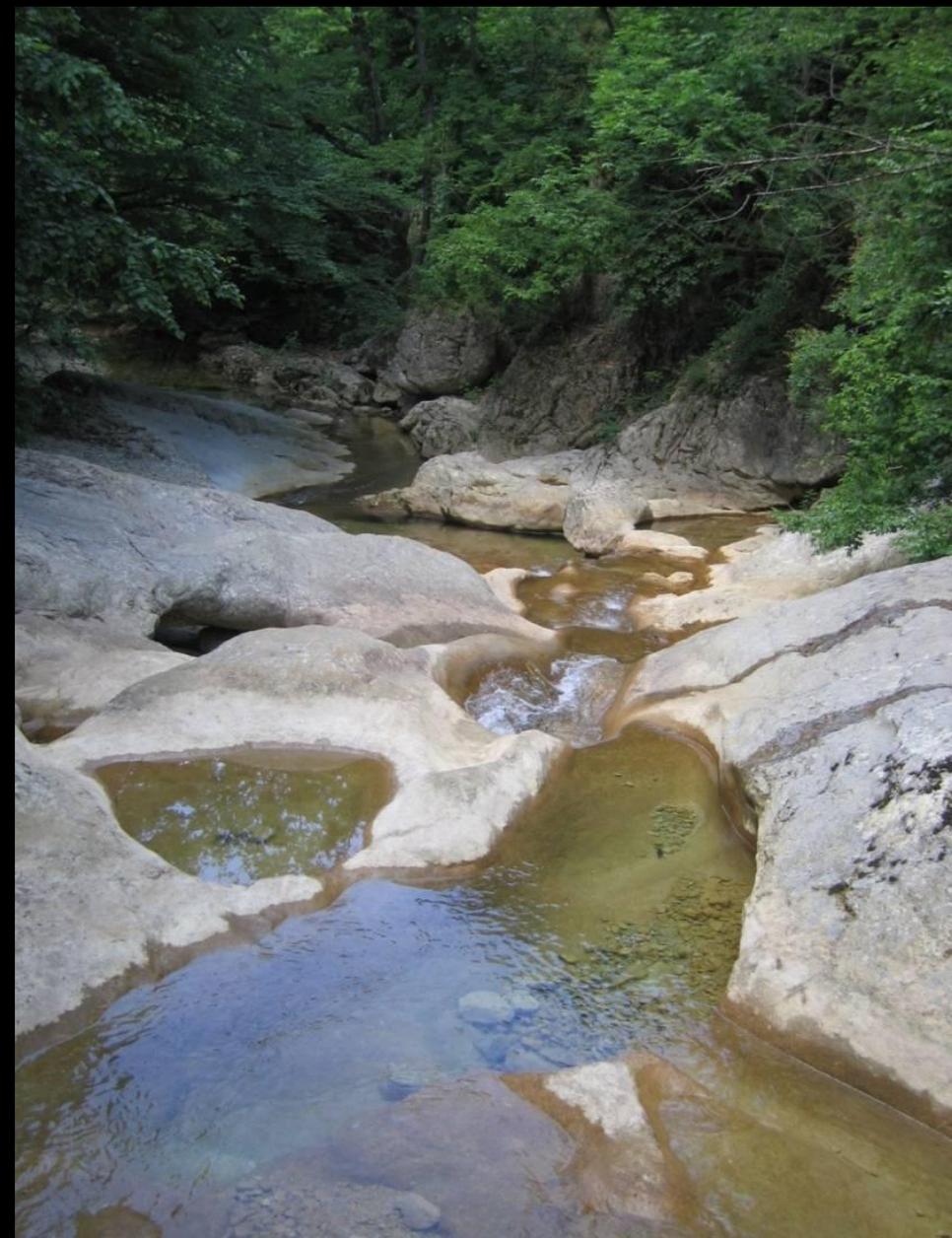


Выработанный продольный профиль реки (Б) – плавно снижающийся от истоков к устью. Равновесие между энергией потока, кол-вом наносов и сопротивлением пород ложа размыву.



Невыработанный  
профиль русла.  
Тянь-Шань.  
(фото А.А. Зарщикова)

# Эверзионные котлы на р. Аузун-Узень (Крым)



# Водопад Виктория (Африка)



Базис эрозии – уровень, к которому стремится водный поток и ниже которого он не врезается

Базис эрозии:

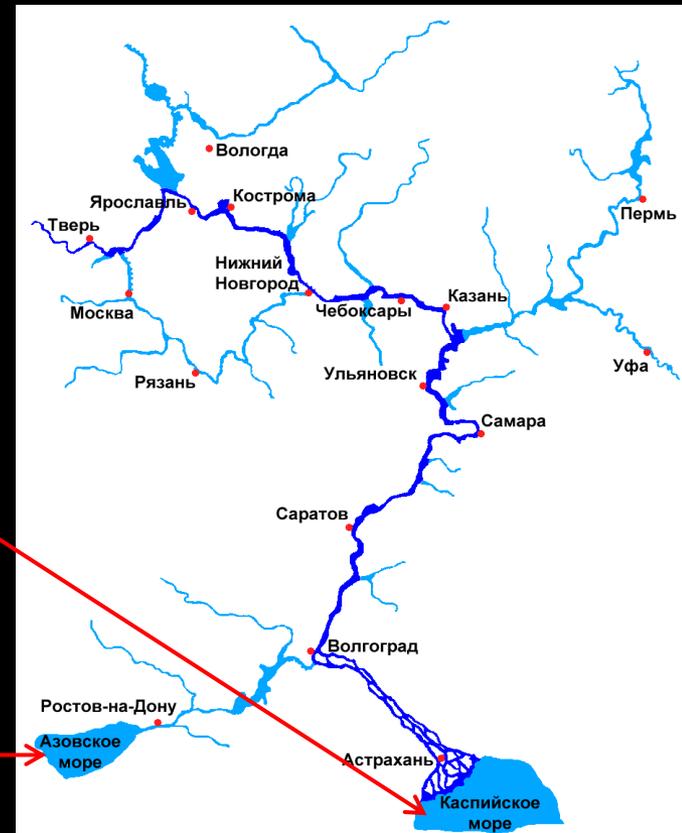
- Локальный
- Региональный
- Планетарный



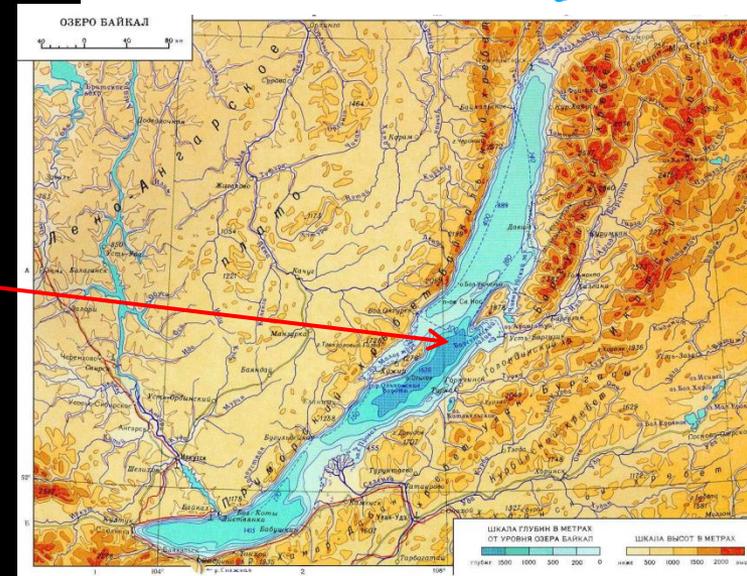
Локальный (местный)  
базис эрозии  
в верхнем течении р.  
Краснопещерной  
(Крым)

# Региональные базисы эрозии

Каспийское море  
Азовское море  
для рек Кавказа и  
Русской равнины



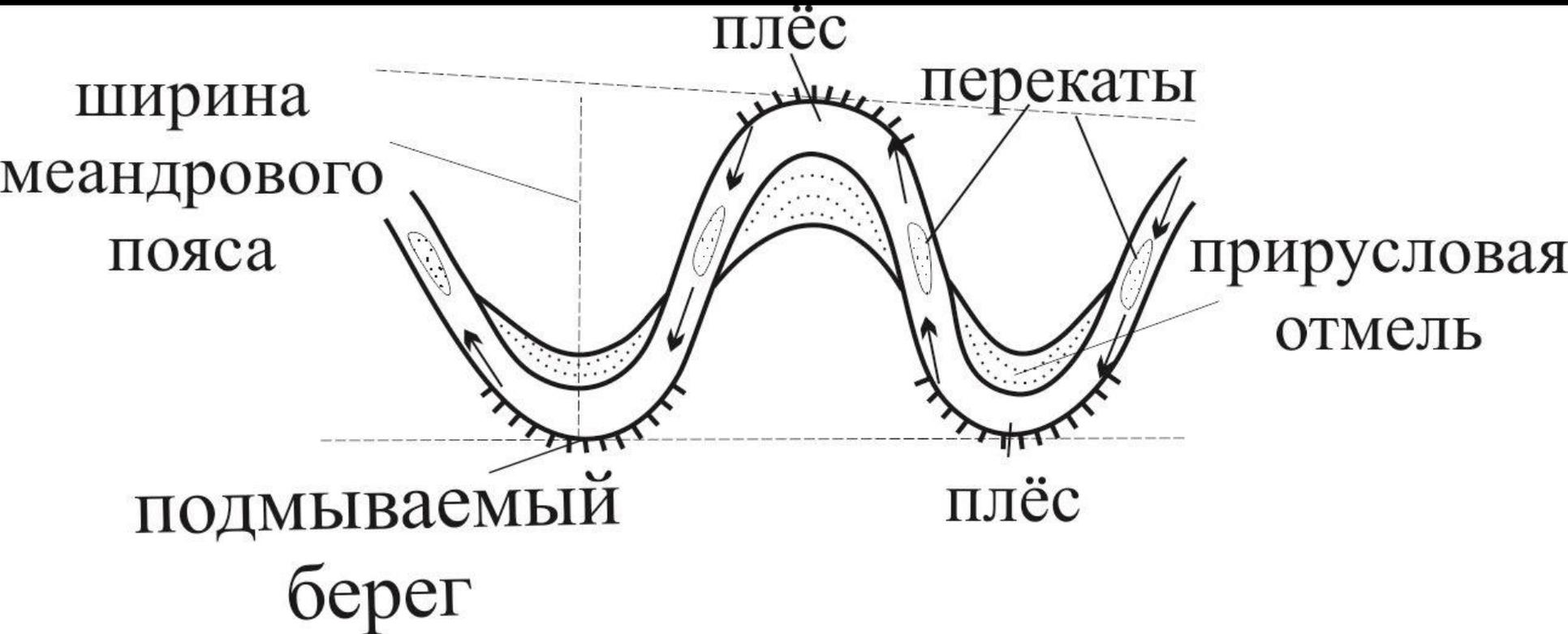
Озеро Байкал  
для рек  
в него впадающих



Планетарный базис эрозии-уровень  
Мирового океана



# Рельеф и отложения русла



Осадки накапливаются в условиях высокой гидродинамической активности.

Русловая фация аллювия

Фация – комплекс одновозрастных отложений одного генетического типа, образующихся в определенных условиях

Субфации: плёсов, прирусловой отмели, перекатов

# Прирусловая отмель на реке Сухона (фото Д.С. Зыкова)

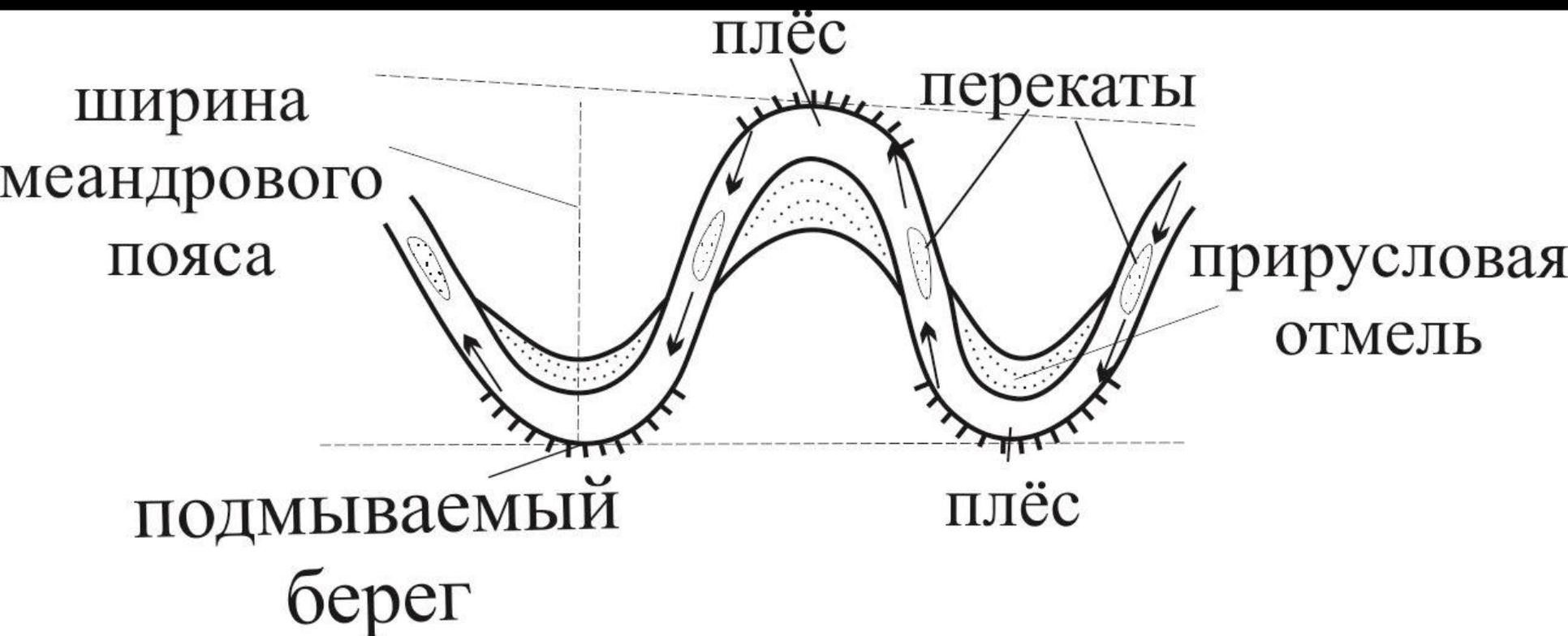
Плёт



Пр. отмель



# Рельеф и отложения русла

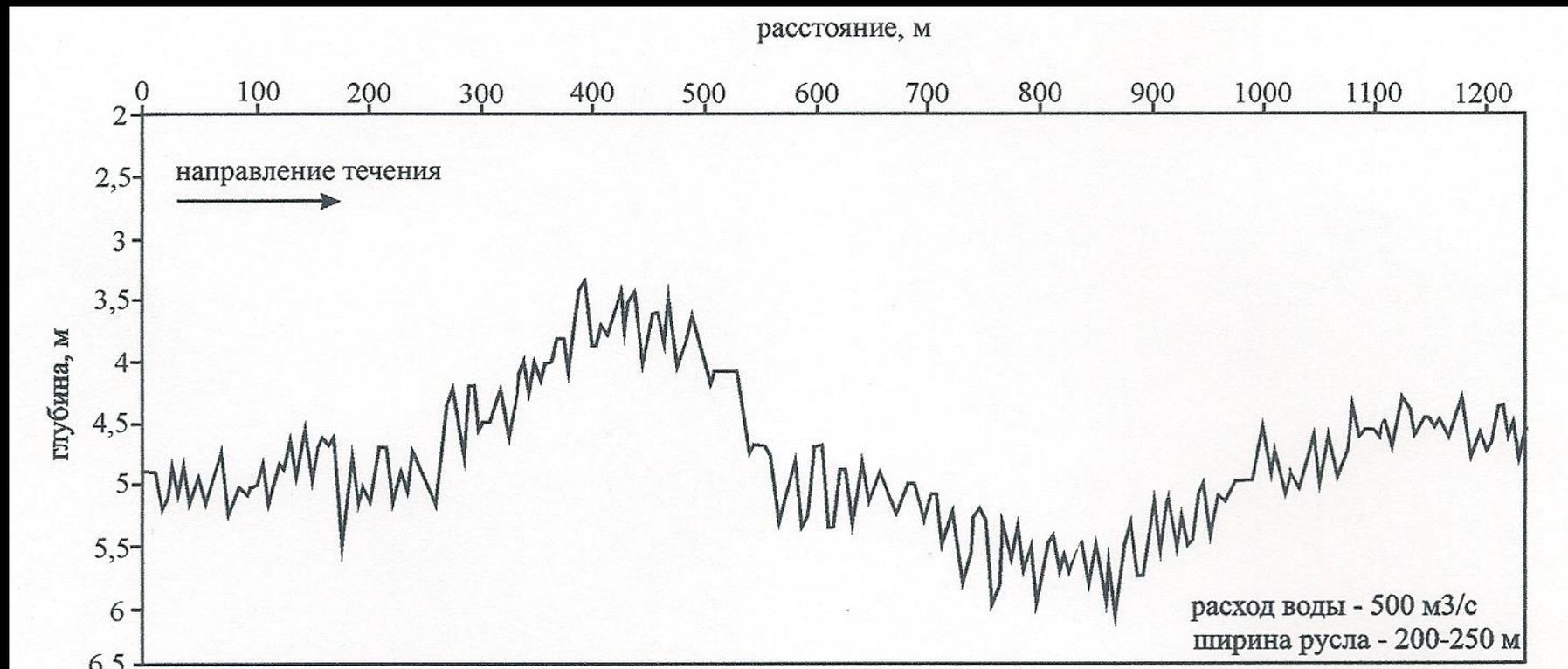
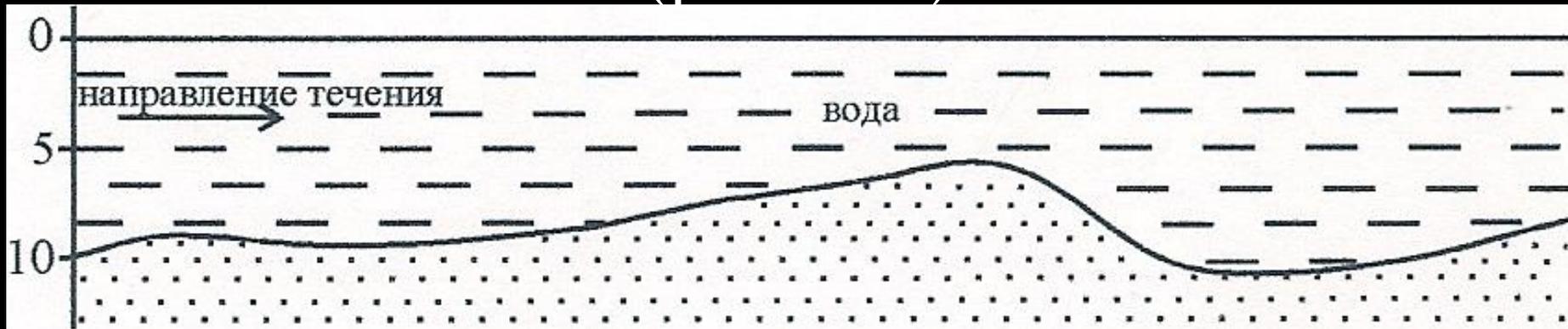


Перекаты – аккумулятивные гряды на прямолинейных участках русла. Асимметричный профиль.

Высота - до 10-15 м, длина – до неск. дес. и сотен м.

Мелкие формы – песчаная рябь

# Перемещение наносов по дну русла (р. Волга)



При постоянном перемещении излучин вниз по течению образующиеся отложения выстилают дно долины, формируя **русловой аллювий**

В прямолинейных руслах выступы берега, оползневые массы, конусы выноса временных потоков могут отклонять ось потока от середины реки. Также образуются плёсы, прирусловые отмели и перекаты.

# Пойма

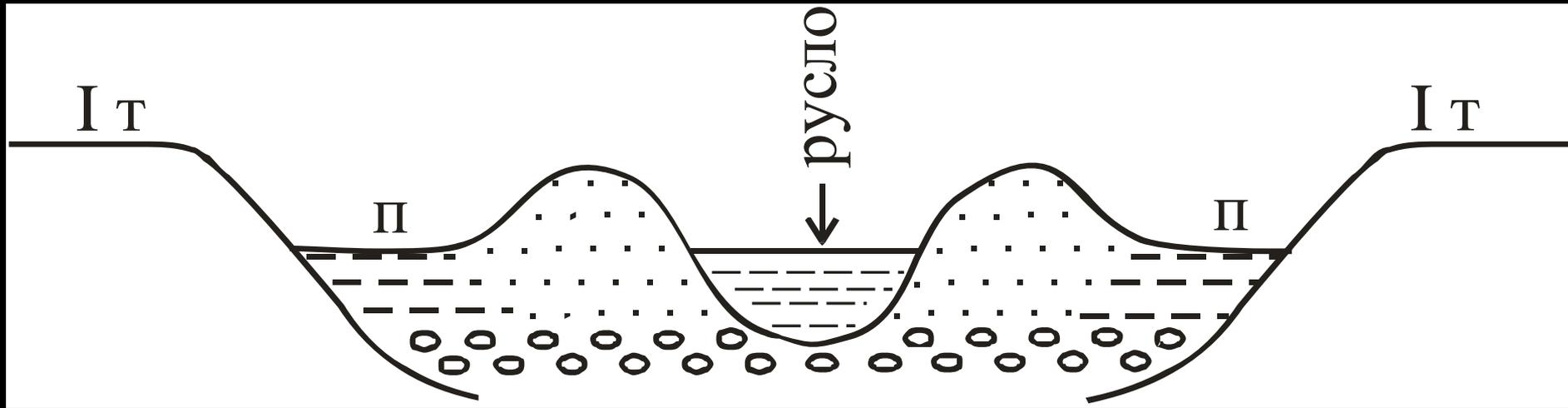
низкая часть долины, периодически заливаемая в половодье или в паводки

Ширина от первых м до десятков км

Высота 2-3 м - 5-6 (до 10) м

# Типы пойм

**I. Обвалованная пойма**  
характерна для прямолинейного русла

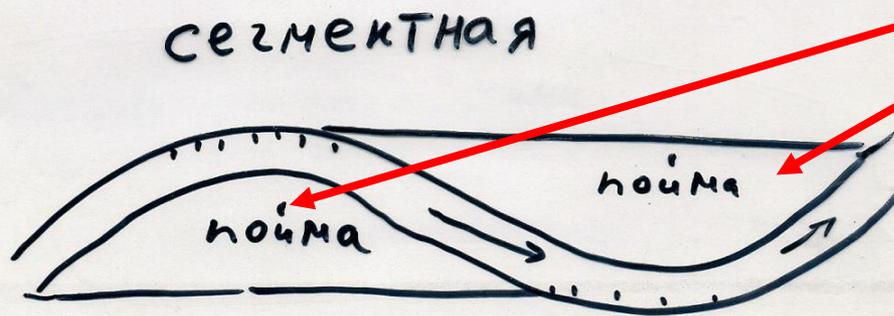




## II. Сегментная пойма

характерна для  
меандрирующего русла

Пойменные сегменты  
переходят с одного  
берега на другой





# Сегментная пойма в излучине реки и первая надпойменная терраса

Высокая пойма

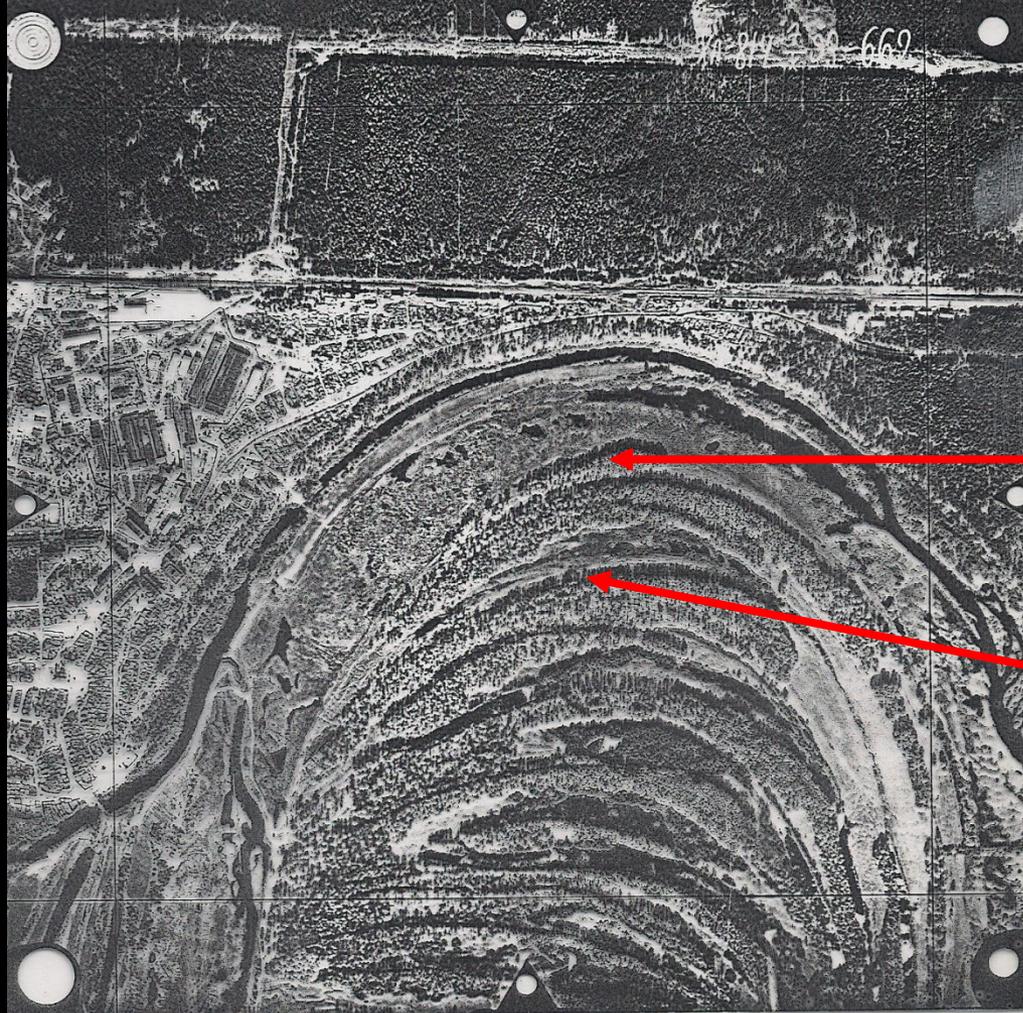
Низкая пойма

Русло реки



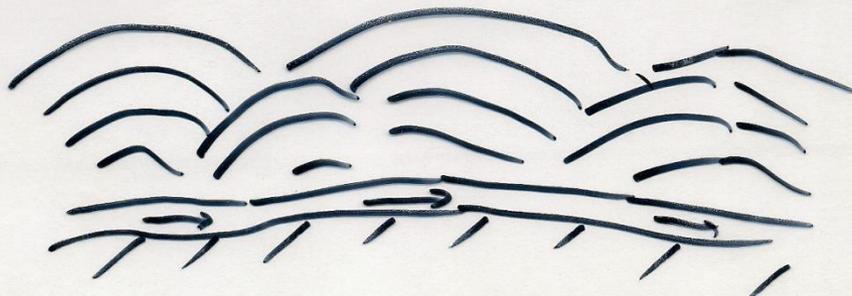
### **III. Параллельно-грядистая пойма**



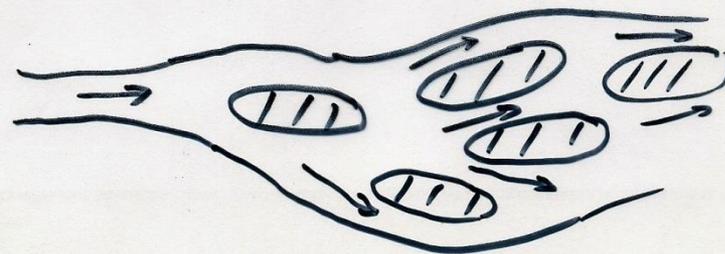


Чередование  
понижений – старых  
русел и грив –  
прирусловых валов

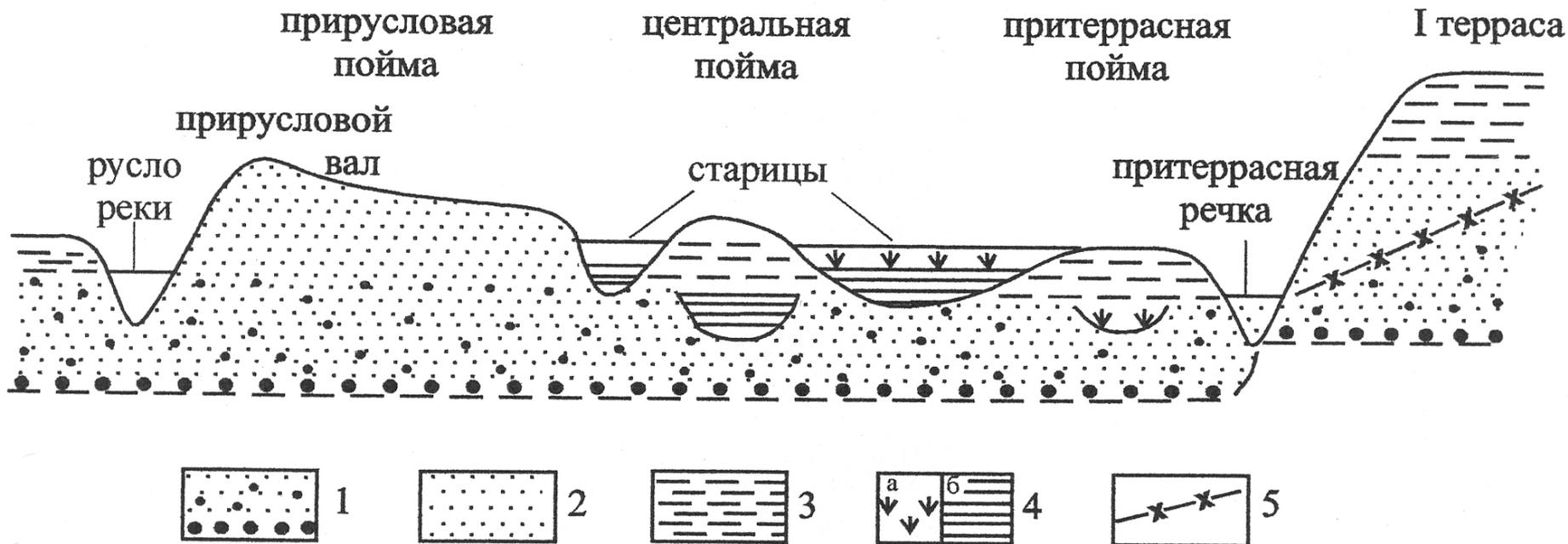
параллельно-гривистая



# IV. Проточно-островная пойма



# Строение поймы



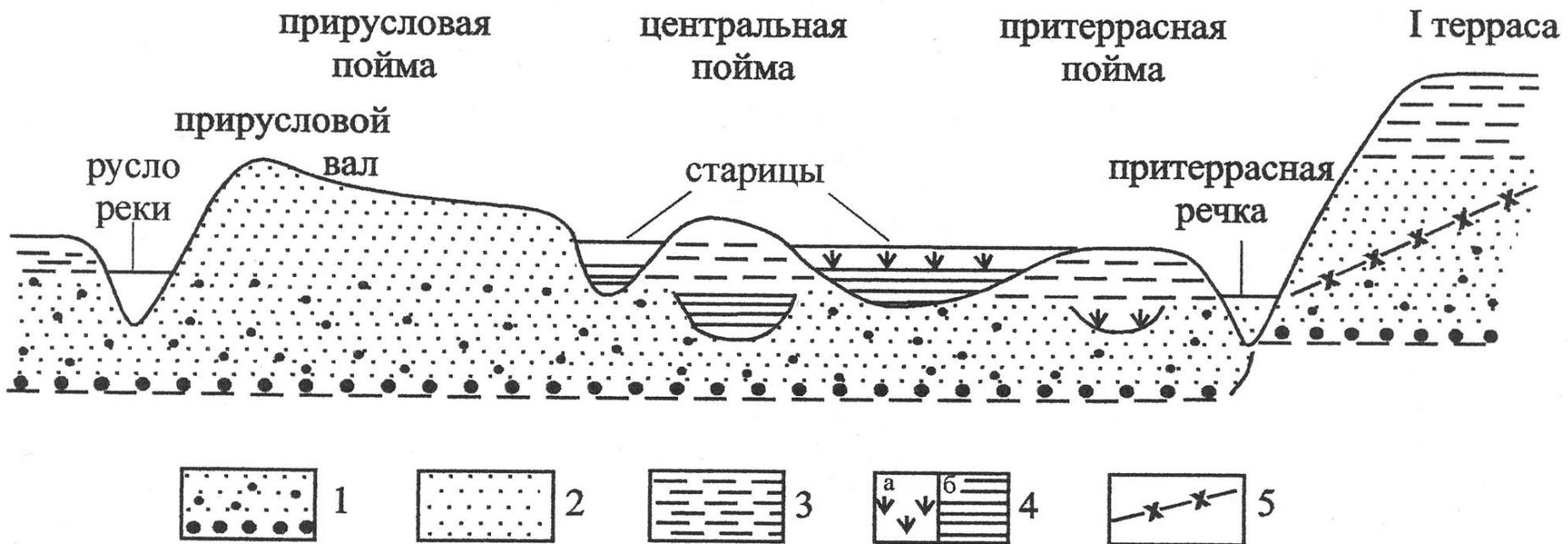
## Пойма высокая и низкая

Фации: Русловая, пойменная, старичья,

Субфации пойменного аллювия: прирусловая, центральной поймы, притеррасной поймы

# Основные субфации пойменного аллювия:

**прирусловая** - самая высокая (0,5-1 м до 2-3 м); грубый, менее сортированный состав (резкая смена скоростей течения) - пески, слагающие прирусловые валы на границе русла и поймы.



# Субфация центральной поймы

более низкая, более обводнена, тонкий супесчаносуглинистый состав и меньшая мощность. Часто осадки имеют зеленовато-серый цвет из-за отложения в застойных условиях или черный - из-за примеси гумуса и торфообразования.

Центральная пойма



# Субфация притеррасной части поймы

самая низкая, тонкий глинистый состав и наименьшая мощность

пойменном аллювии часто присутствуют тонкие прослойки погребенных почв



Притеррасная речка

# Старичный аллювий

В отшнурованных меандрах в пределах центральной и тыловой части притеррасной поймы.

Обилие тонких илистых осадков, с органикой.



В разрезе аллювия старичной фации выделяют три горизонта, соответствующих стадиям развития старицы

старицы



**Проточная стадия** - чередование песков, супесей и суглинков, накопившихся во время периодического стока по старому руслу в половодье.



**Озерная стадия** - горизонтально слоистые голубовато- и зеленовато-серые илы и глины, богатые органикой. Для них характерны озерные – застойные условия осадконакопления.

На болотной стадии происходит образование торфа



Мощность пойменных осадков уменьшается при удалении от русла

Мощность пойменного аллювия у крупных рек составляет 3-5 м, а вместе с русловым аллювием – 10-15 м

Скорость осадконакопления - от 2-3 мм/год до 2-3 см/год

Возраст поймы голоценовый

# Террасы

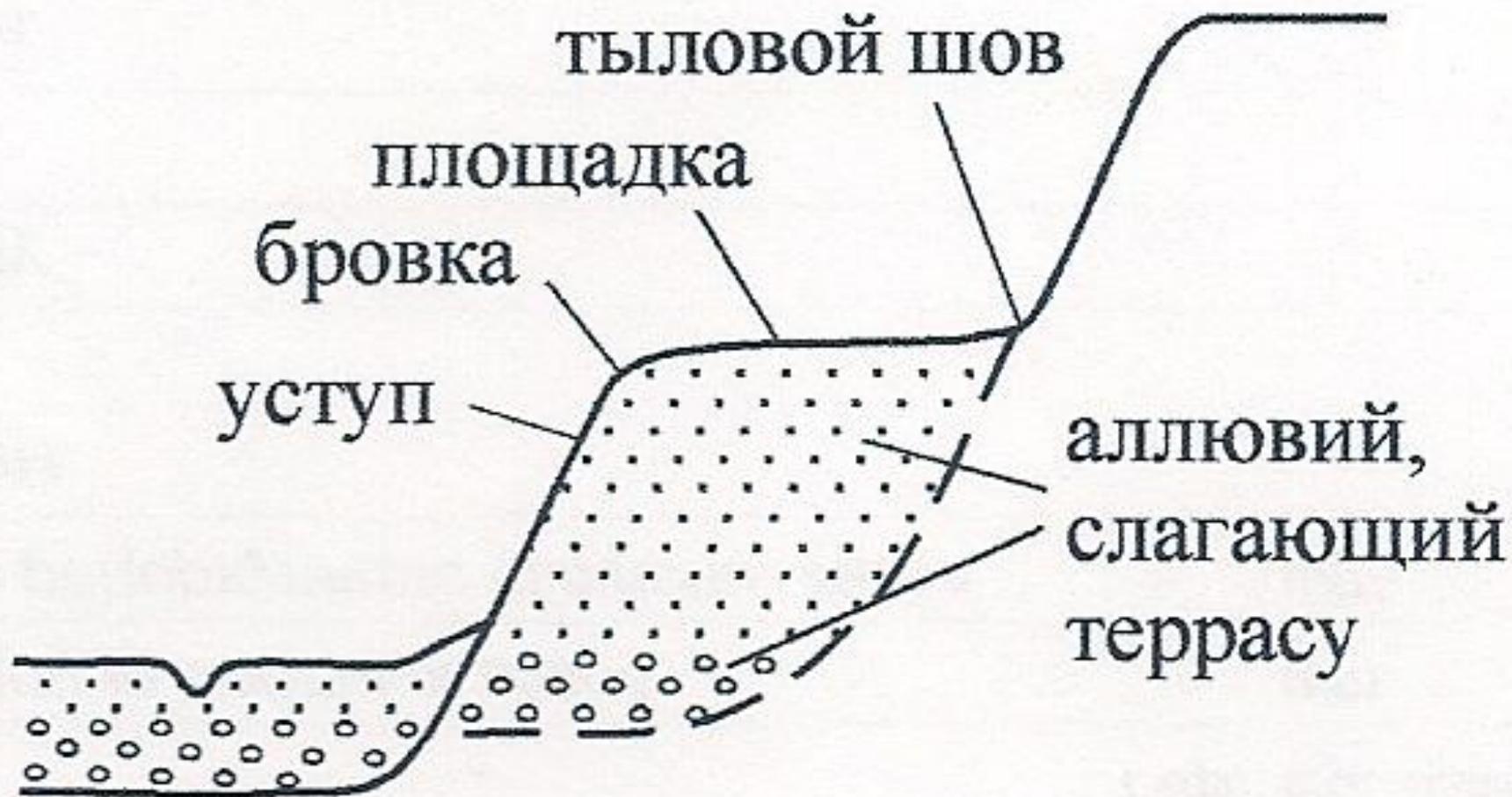
Бывшие поймы, прорезанные рекой

Образуются в ходе  
эрозионно-аккумулятивного цикла

# Уступ террасы, заросший кустарниками



# Строение террасы



# Пойма и террасы. Тянь-Шань (фото А.А. Зарщикова)

Несколько террас – неоднократно повторяющиеся процессы эрозии и аккумуляции, связанные с изменением климата и тектоники

Третья терраса

Вторая терраса

Первая терраса

Пойма



# Аккумулятивная терраса реки. Тянь-Шань (фото А.А. Зарщикова)

**Поверхность  
аккумулятивной террасы**



Террасы не всегда выражены лестницей



Террасы бывают цикловыми и локальными

Цикловая терраса развита по всей длине и отражает полный цикл изменения климата

Локальная терраса – развита на отдельных участках долины. Ее образование вызвано местными причинами – поднятием отдельных блоков и др.

Эрозионно-аккумулятивный цикл и  
динамические стадии формирования речных  
террас и аллювия: **врезание, расширение  
долины, аккумуляция, динамического  
равновесия**

Причины цикличности —  
планетарные изменения

Климата

Тектоники

Соответственно стадиям выделяют фазы  
аккумуляции: **инстративную, субстративную,  
констративную, перстративную**

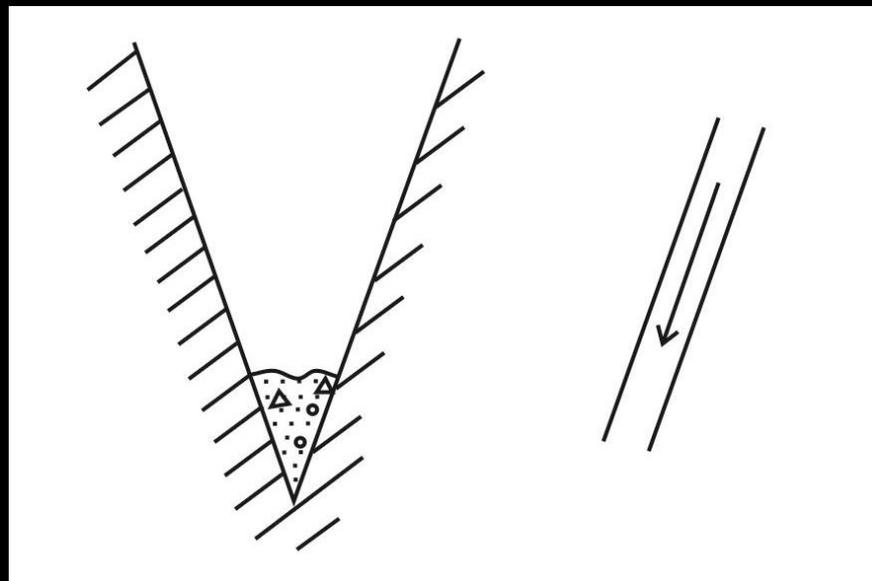
# Стадии формирования речной долины и аллювия

## Эрозионно-аккумулятивный цикл



**Стадия врезания –**  
увеличение водности потока  
и усиление глубинной эрозии

Инстративная фаза аллювия  
(ia), (ta) М-первые м



Каньон, выработанный рекой





## II. Стадия расширения долины

долины

путем меандрирования

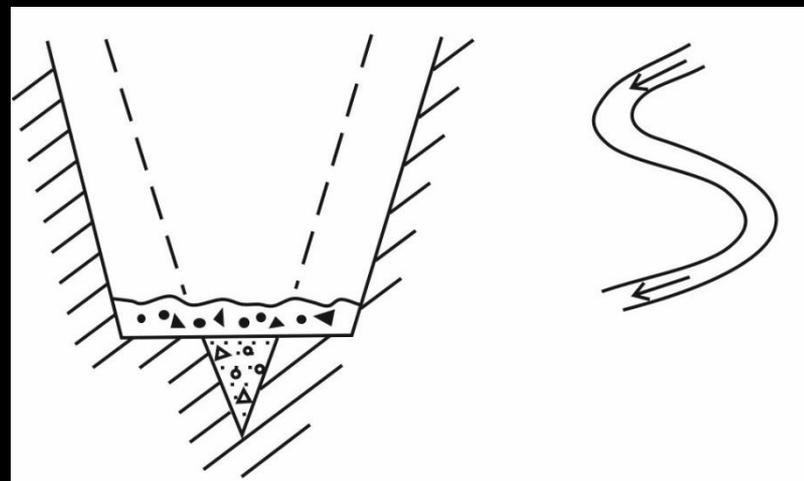
реки

Субстративная фаза

аллювия (sa)

Мощность аллювия —

от 1-4 до 8-10 м





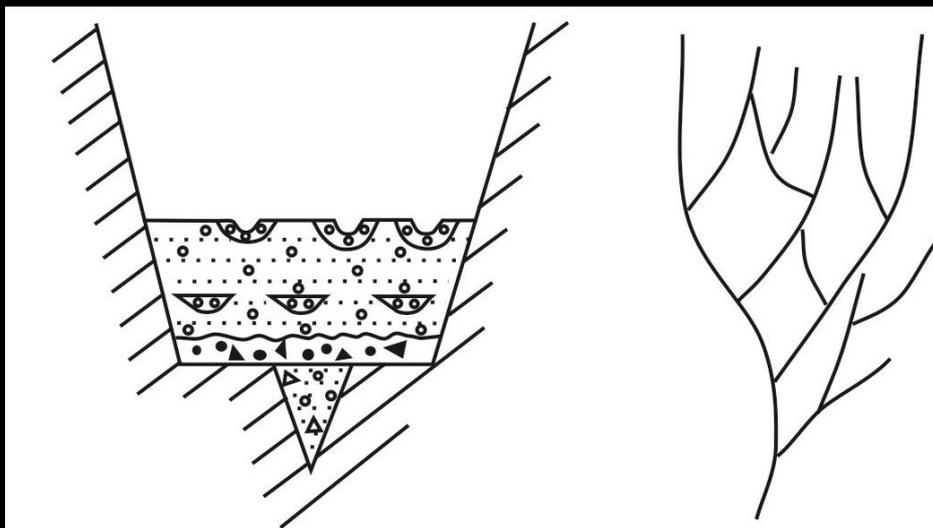
Разветвленное (фуркирующее) русло

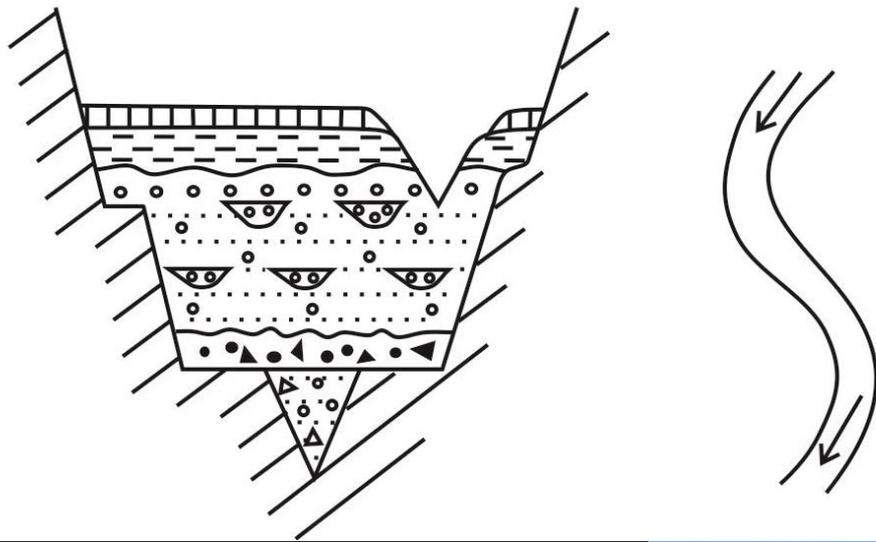
### III. Стадия аккумуляции

#### Констративная фаза аллювия (са)

Мощность аллювия от первых метров до нескольких десятков метров

В линзах русловой галечник, гравий и песок; между руслами пойменные осадки и старичный аллювий





## IV. Стадия равновесия

Перстративная фаза  
аллювия (ра)

Мощность аллювия – первые  
метры

Река перемывает,  
сортирует и  
переоткладывает  
ранее накопл.  
материал.

Аллювий  
окатанный  
сортированный без  
тонких частиц





pa

ca

sa

ca

sa

ja (ta)

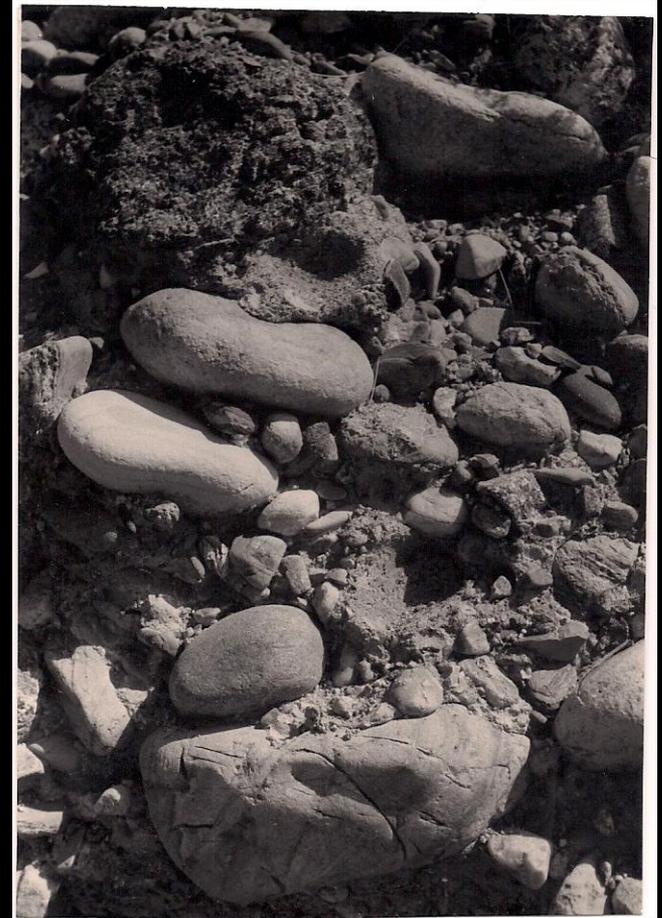
} a III<sup>2</sup>

} a III<sup>1</sup>



Констративный Аллювий

Аллювий горной реки



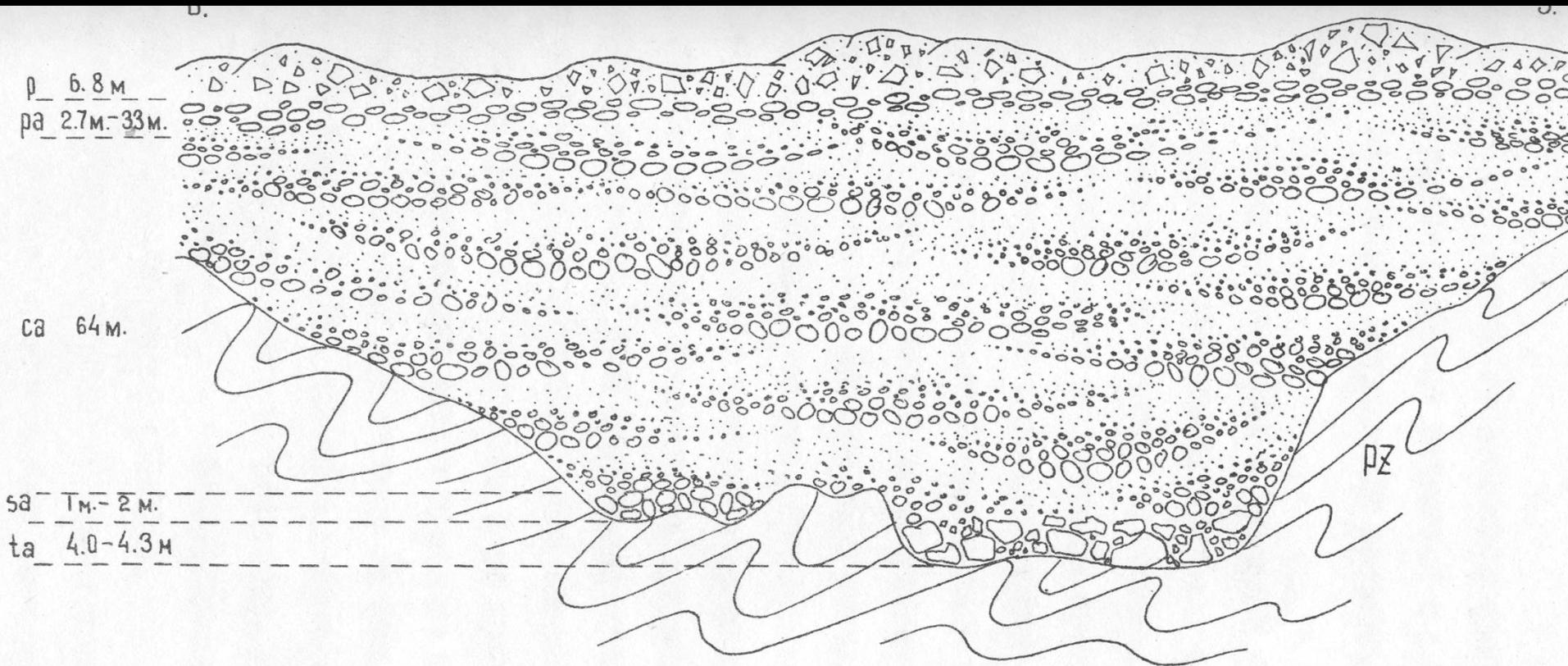
Субстративный Аллювий



# Констративный Аллювий



# Строение аллювия одной из террас



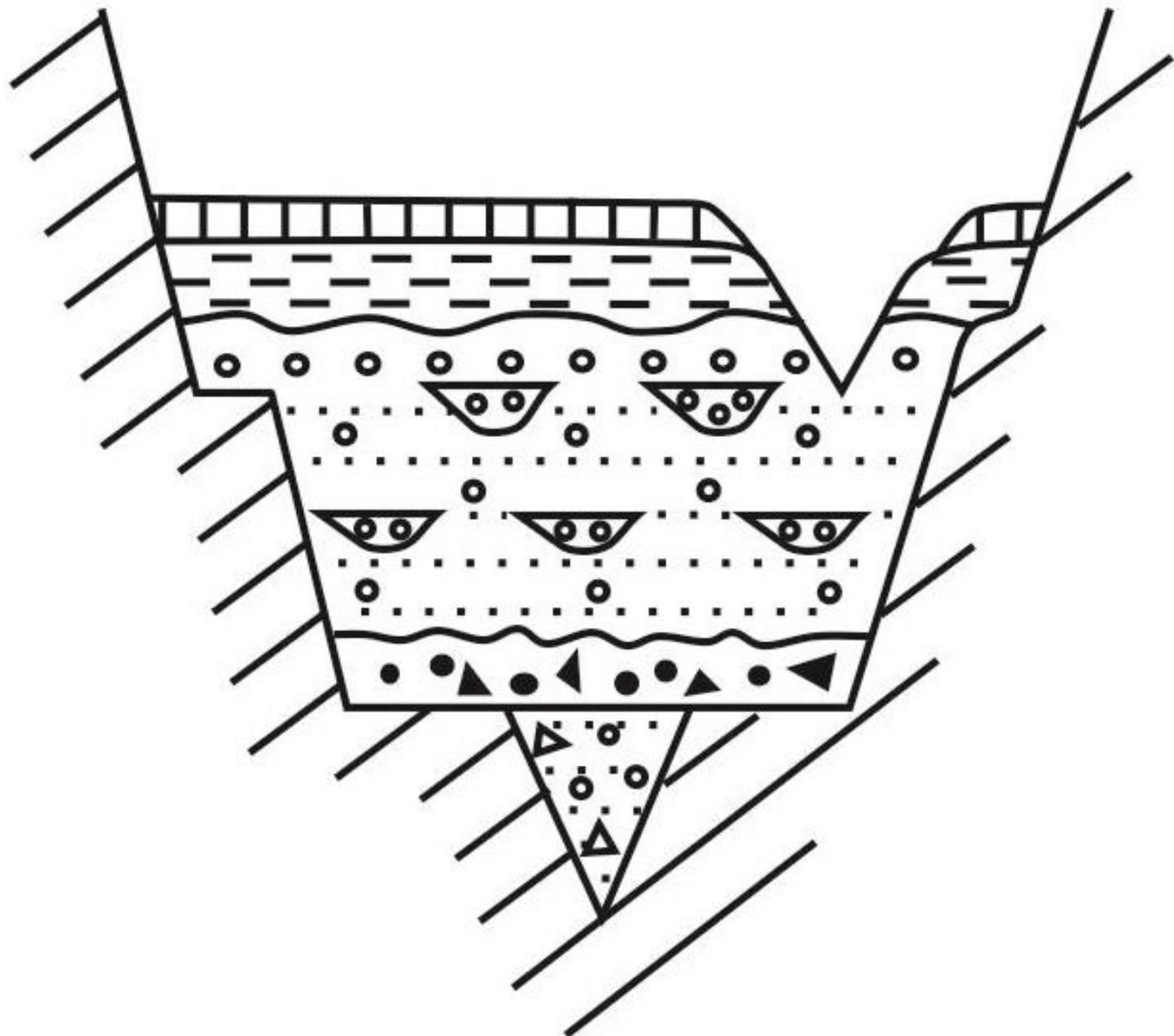
## Типы террас

(зависят от глубины нового вреза и мощности выполняющего его аллювия):

Аккумулятивные

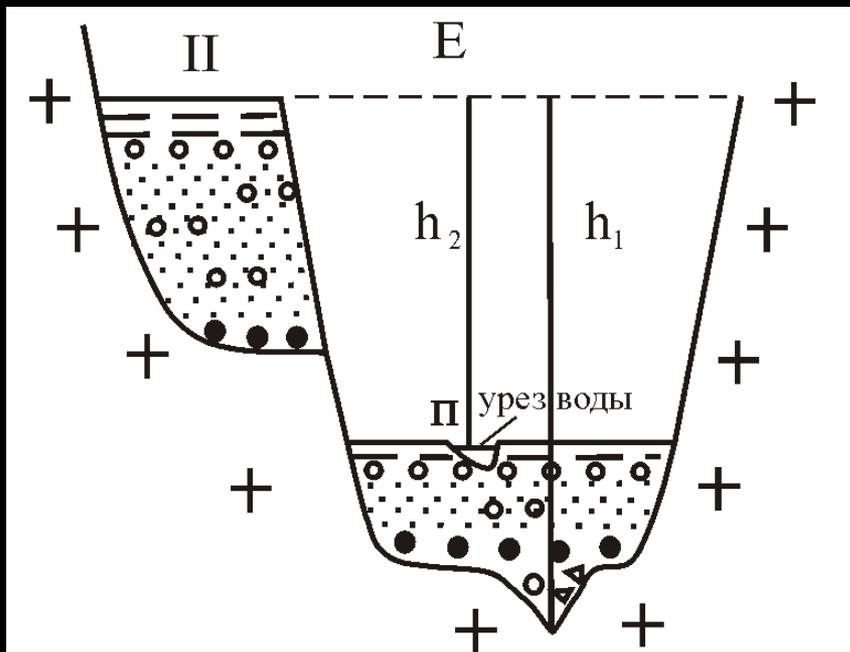
Эрозионно-аккумулятивные (цокольные)

Эрозионные

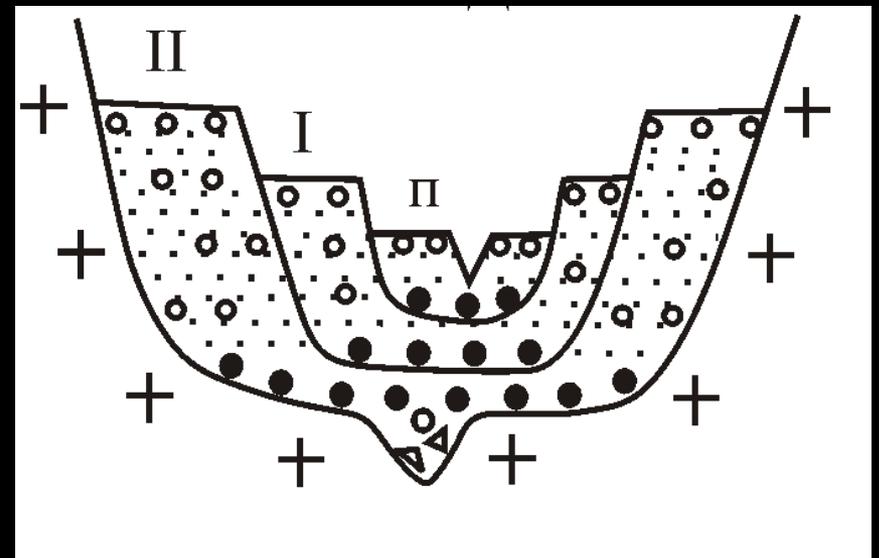
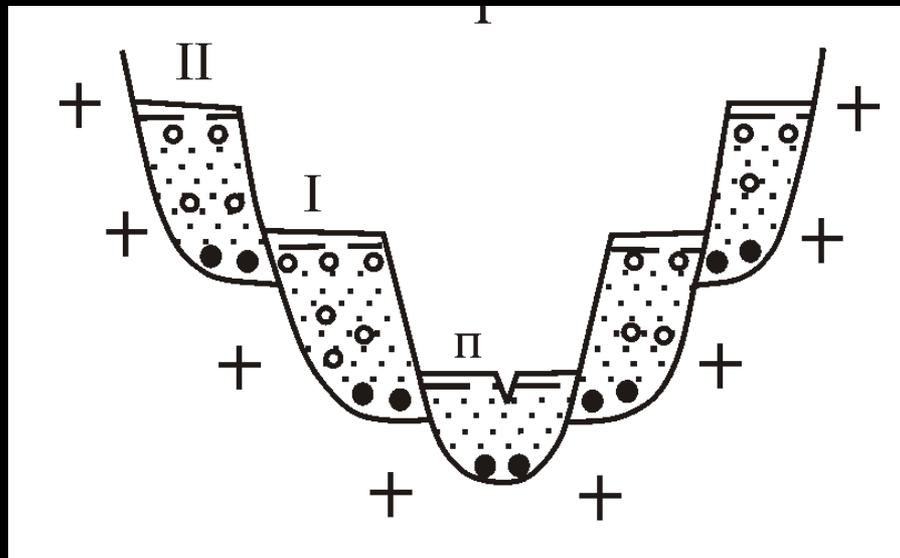


# Типы террас

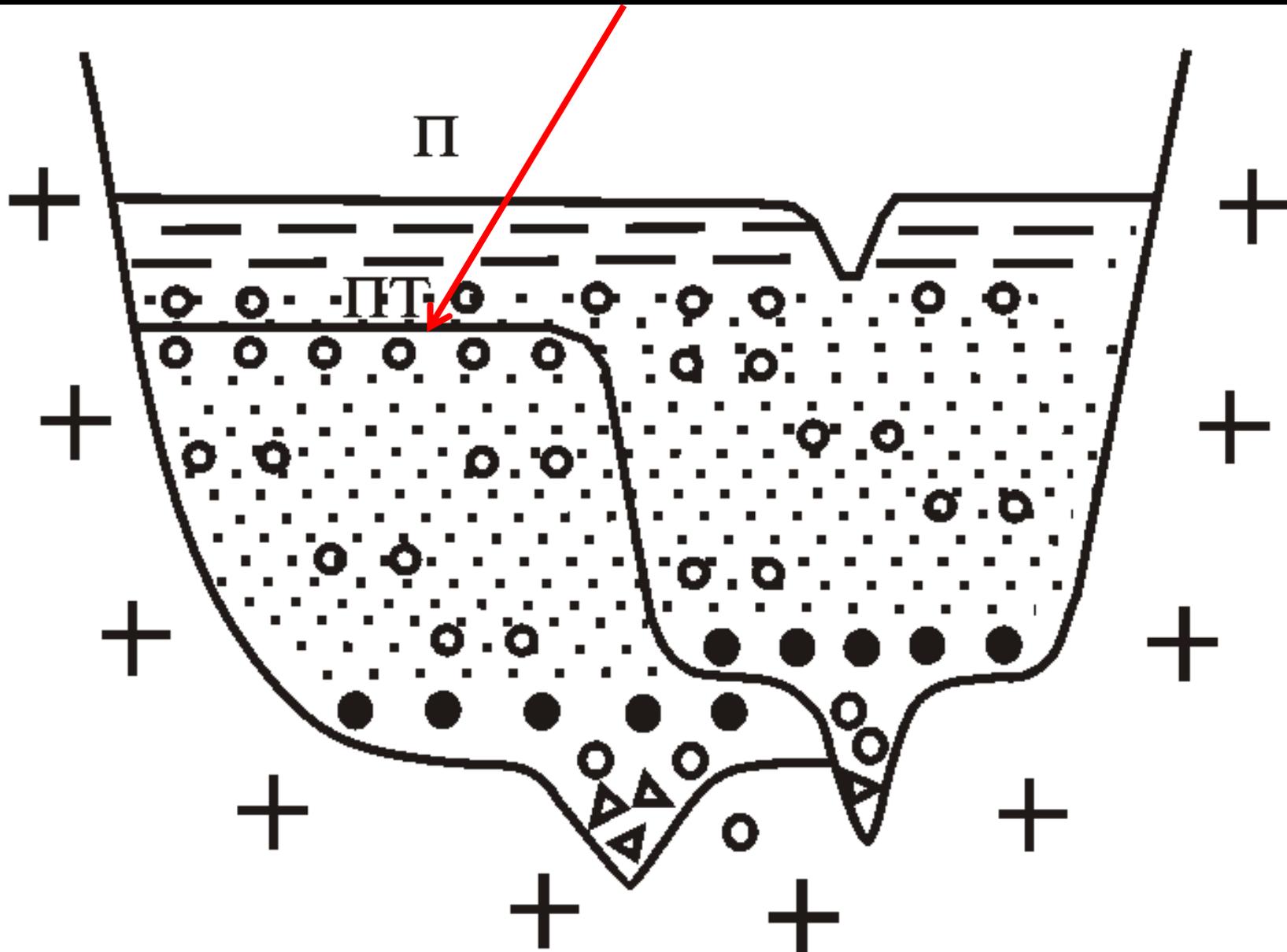
Эрозионно-аккумулятивная  
(цокольная) терраса



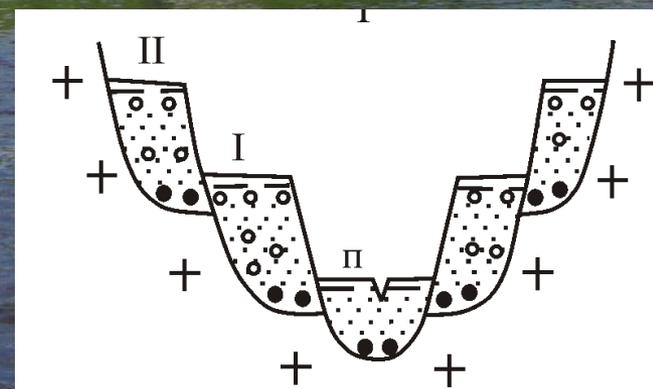
## Аккумулятивные террасы



# Погребенная терраса



# Аккумулятивная терраса равнинной р. Сухоны (фото Д.С. Зыкова)



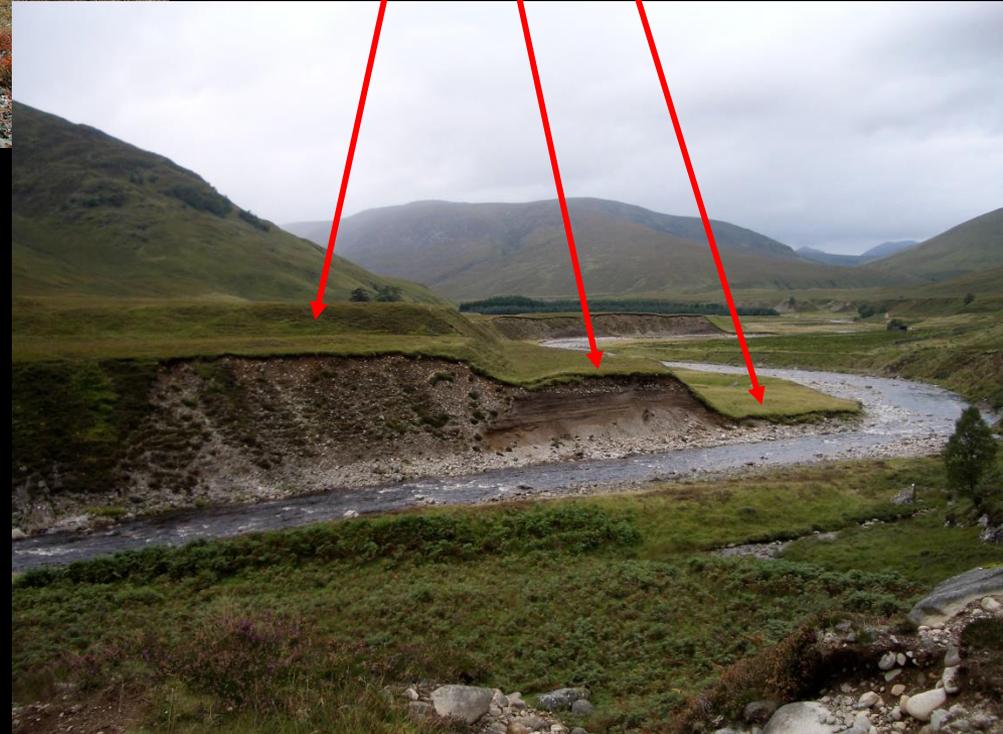
# I-ая терраса р. Вилия (Беларусь. Фото Т.В. Сухановой)

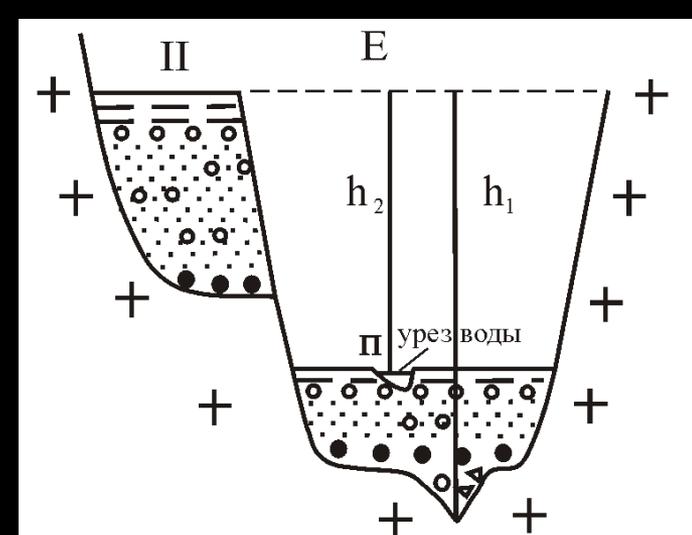


# Речные террасы Катуня



Речные террасы одной из рек в Шотландии





Цокольная  
(эрозионно-  
аккумулятивная)  
терраса  
в долине реки  
Аузун-Узень  
(Крым)

# Цокольная (эрозионно-аккумулятивная) терраса в долине реки Бодрак (Крым)





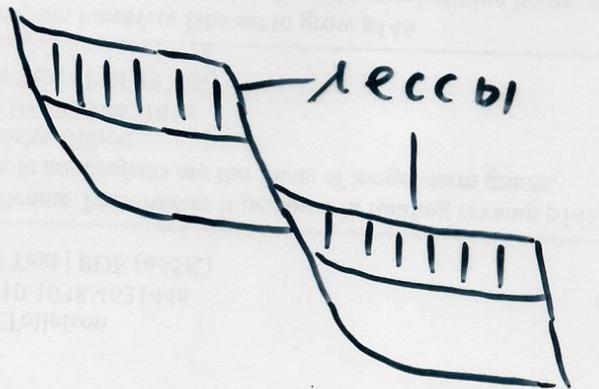
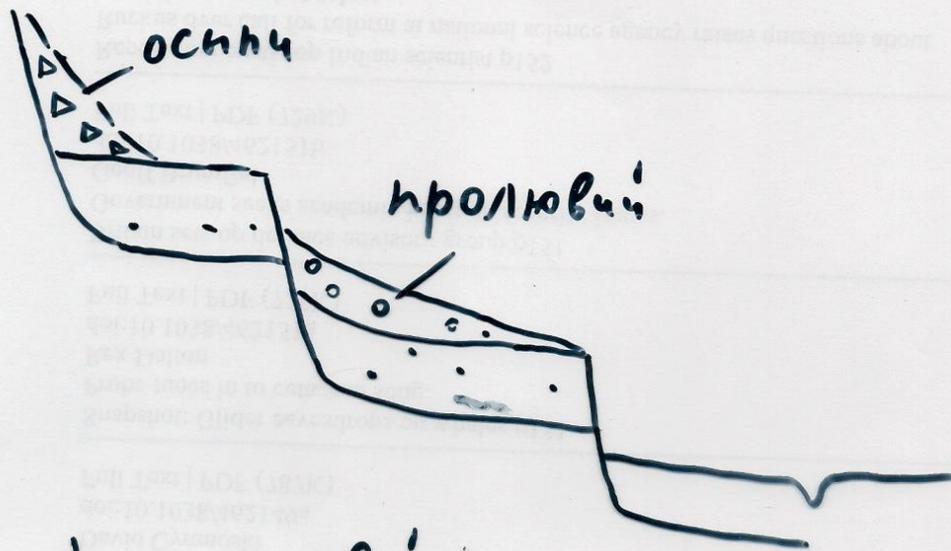
Эрозионные террасы

Останцы  
эрозионной  
террасы.  
Тянь-Шань  
(фото А.А.  
Зарщикова)

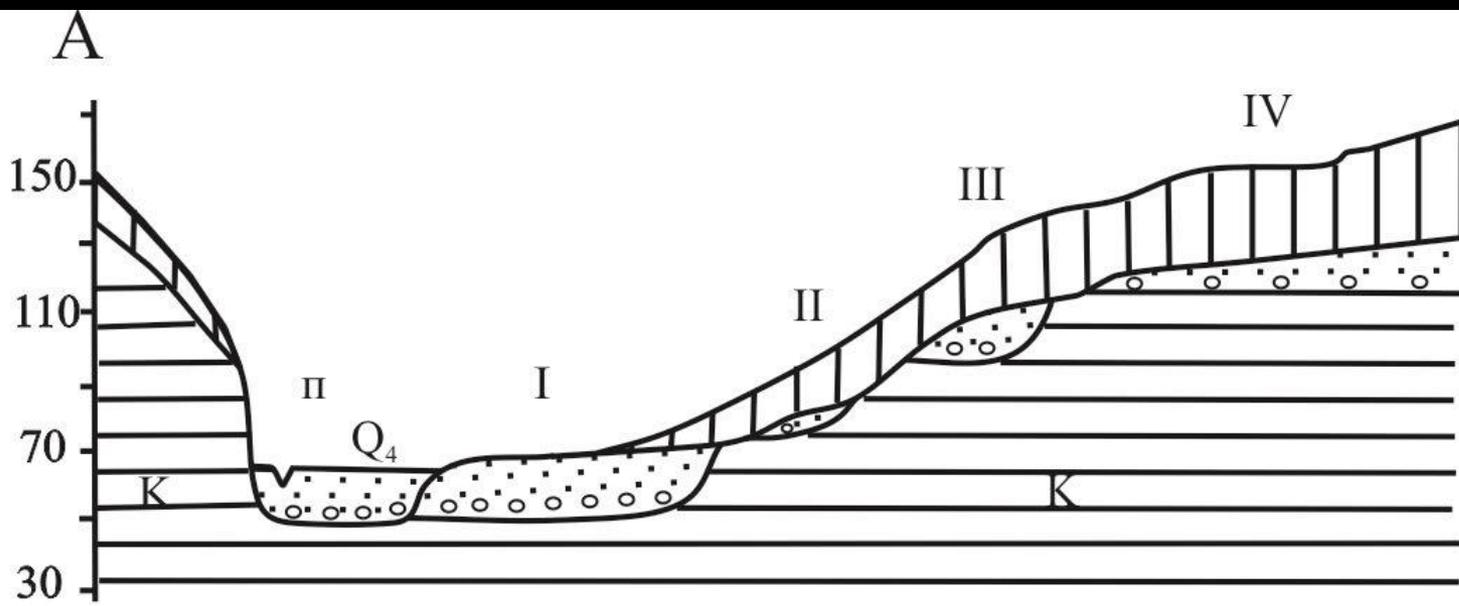
Эрозионная терраса. Нац. Парк США

Фото С.П. Лукинова

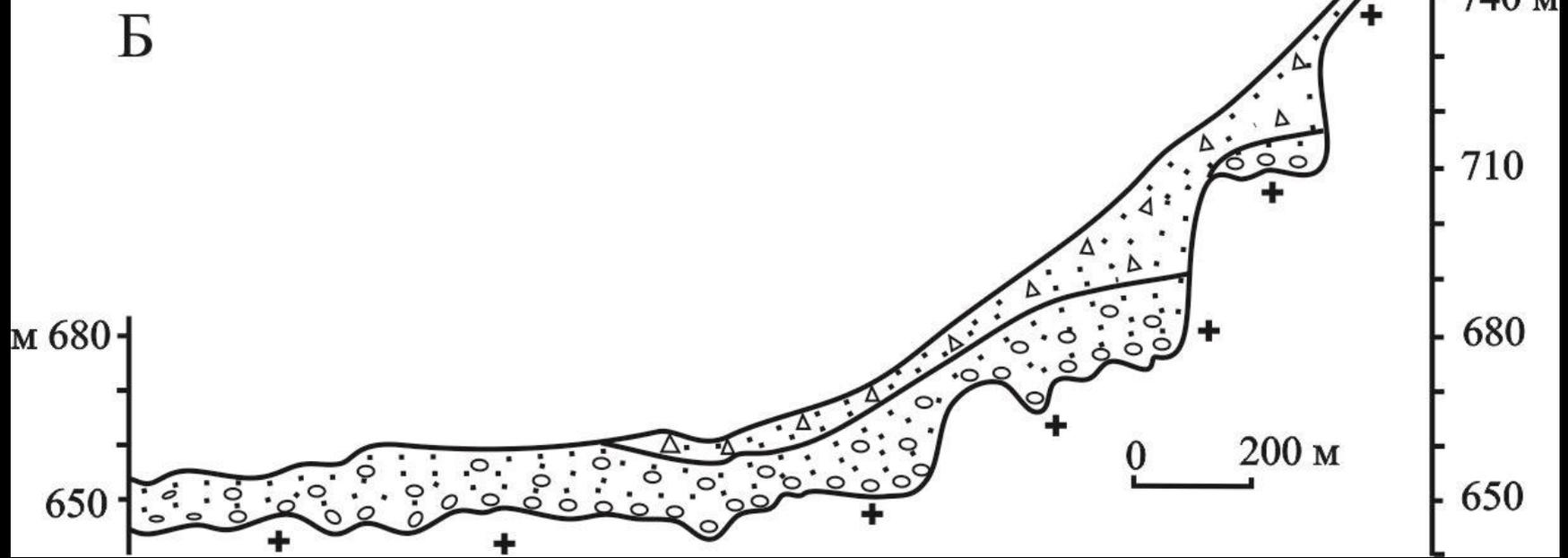




## Покровные толщи



Лёссовые (А) и солифлюкционные (Б) покровы террас





Террасы р. Пяндж  
(Таджикистан, Памир)  
перекрыты  
гравитационными  
образованиями и  
делювием



**Спасибо за внимание!**

