

**ПРЕДМЕТ:**

**Гидрология**

**ТЕМА  
2.2**

**Морфология и  
морфометрия реки и ее  
бассейна**



**НАЗРАЛИЕВ ДИЛШОД ВАЛИДЖАНОВИЧ**

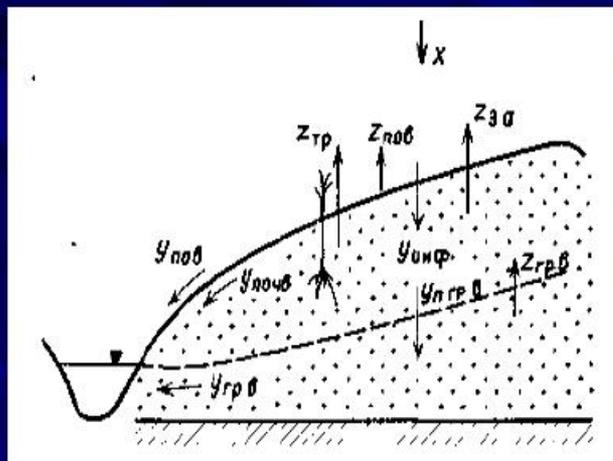


**Доцент кафедры Гидрологии и  
гидрогеологии**



# Водосбор реки

**Водосбор реки** – часть земной поверхности и толщи почво-грунтов, откуда данная река получает свое питание



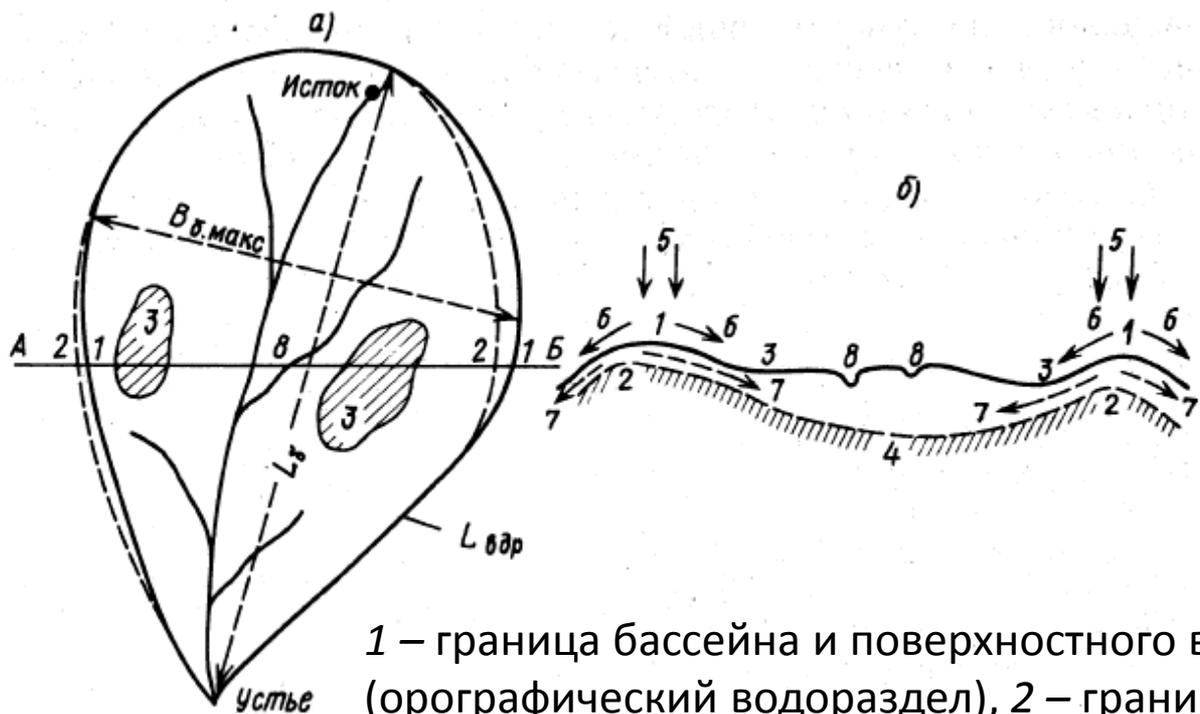
Подземный водосбор



Поверхностный водосбор

Поскольку питание рек может быть поверхностным и подземным, различают *поверхностный и подземный водосборы*, которые могут не совпадать

# Схема бассейна и водосбора реки в плане (а) и в поперечном разрезе (б) по линии А–Б:



1 – граница бассейна и поверхностного водосбора реки (орографический водораздел), 2 – граница подземного водосбора (подземный водораздел), 3 – бессточные области, не входящие в водосбор реки, 4 – водоупор, 5 – осадки, 6 – поверхностный сток, 7 – подземный сток, 8 – русла рек

# Бассейн реки

*Это часть суши, включающая данную речную систему и ограниченная орографическим водоразделом.*

Этот водораздел проходит по наиболее высоким отметкам возвышенностей или гор, отделяющих данный речной бассейн от смежного

## Речной бассейн

-это участок суши, с которого вся вода стекает в реку

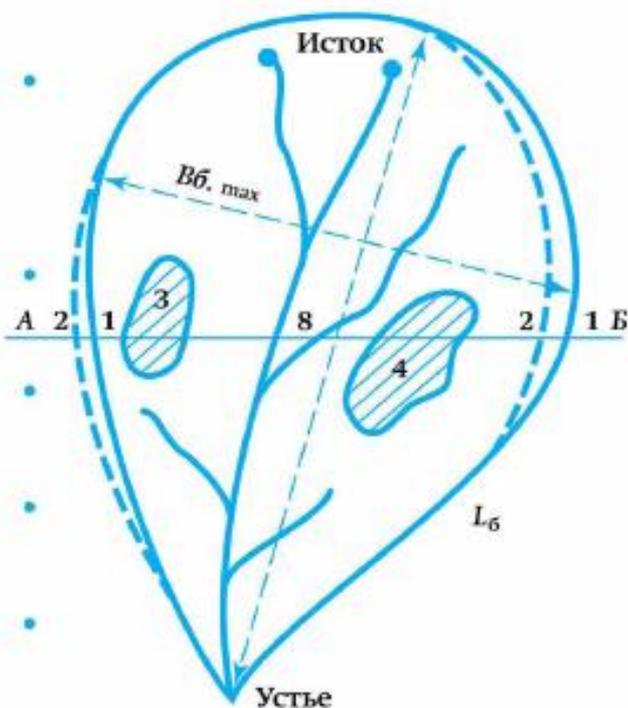


❑ Речная система – это главная река со всеми притоками

❑ Водораздел – граница, разделяющая соседние речные бассейны

❑ Бассейн реки – участок земной поверхности, с которого вся вода стекает в реку

# **Бассейн реки –** часть земной поверхности, ограниченная водоразделом



- 1- поверхностный и
- 2- подземный водосбор,
- 3-4 - области  
внутреннего стока,
- 8 – русла рек

# Обычно водосбор и бассейн реки совпадают.

Однако нередки случаи и их несовпадения. Так, если в пределах речного бассейна часть территории оказывается бессточной, то она, оставаясь частью бассейна, в состав водосбора реки не входит .

Такие случаи характерны для засушливых районов с плоским рельефом.

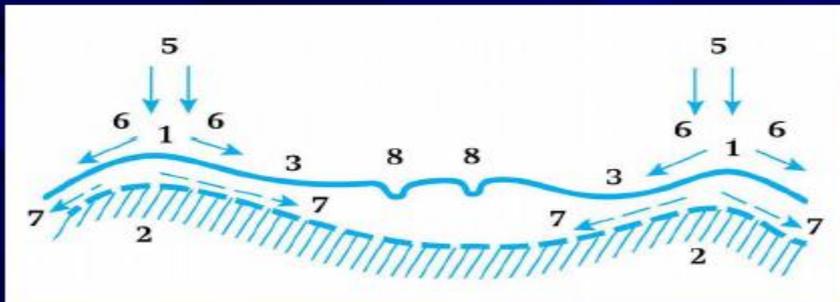
## **Возможные отличия понятий «водосбор» и «бассейн»**

- площадь водосбора  $F_{\text{в}}$  может быть меньше площади бассейна  $F_{\text{б}}$  (наличие бессточных областей)
- часть стока воды может формироваться за пределами бассейна ( $F_{\text{в}} > F_{\text{б}}$ ), или уходить за его границы ( $F_{\text{в}} < F_{\text{б}}$ )

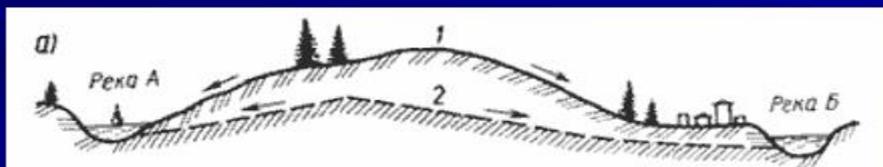
# Несовпадение границ бассейна

Несовпадение границ бассейна, выделяемых по орографическому водоразделу, и границ водосбора может быть и в тех случаях, когда границы поверхностного и подземного водосборов не совпадают, т. е. когда часть подземного стока либо поступает из-за пределов данного бассейна, либо уходит за его пределы

## Несовпадение поверхностного и подземного водосбора



- 2 - водоупор,
- 5 - осадки,
- 6 - поверхностный и
- 7 - подземный сток,
- 8 - русла рек



# Главный водораздел земного шара

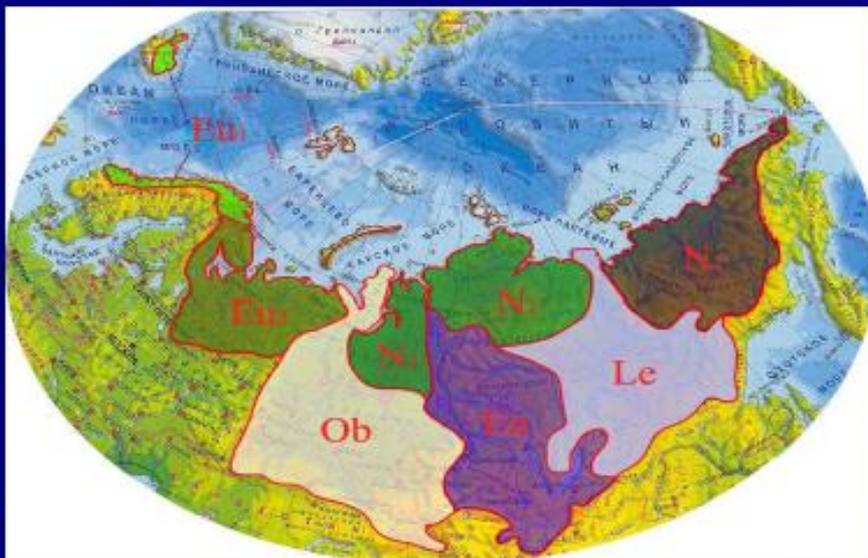
Бассейны (водосборы) рек, впадающих в один и тот же приемный водоем (озеро, море, океан), объединяются соответственно в бассейны (водосборы) озер, морей, океанов.

## Типы бассейнов

- водотоков
- болот
- озер и водохранилищ
- морей
- океанов

Выделяют *главный водораздел земного шара*, который разделяет бассейны рек, впадающих в Тихий и Индийский океаны, с одной стороны, и бассейны рек, впадающих в Атлантический и Северный Ледовитый океаны, – с другой.

# **Главный водораздел –** разделяет бассейны Тихого, Индийского и Атлантического, Северного Ледовитого океанов



**Области внутреннего стока – участки земной поверхности, с которых вода не поступает в Мировой океан**

Выделяют *главный водораздел* земного шара, который разделяет бассейны рек, впадающих в Тихий и Индийский океаны, с одной стороны, и бассейны рек, впадающих в Атлантический и Северный Ледовитый океаны, – с другой.

# Бессточные области земного шара

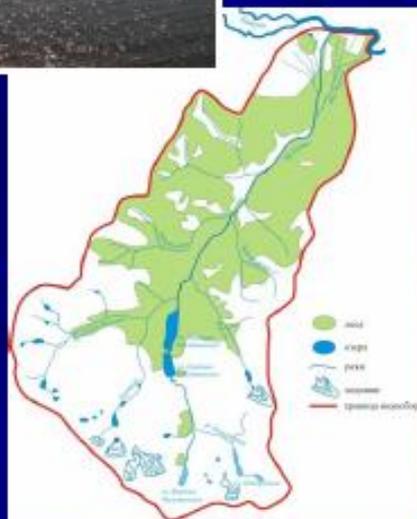
Кроме того, выделяют *бессточные области земного шара*, откуда находящиеся там реки не доносят воду до Мирового океана.

К таким бессточным областям относятся, например, бассейны Каспийского и Аральского морей, включающие бассейны таких рек:

- как Волги,
- Урала,
- Терека,
- Куры,
- Амударьи,
- Сырдарьи.



# Влияние на реки и их режим других водных объектов (болот, озер) и лесов



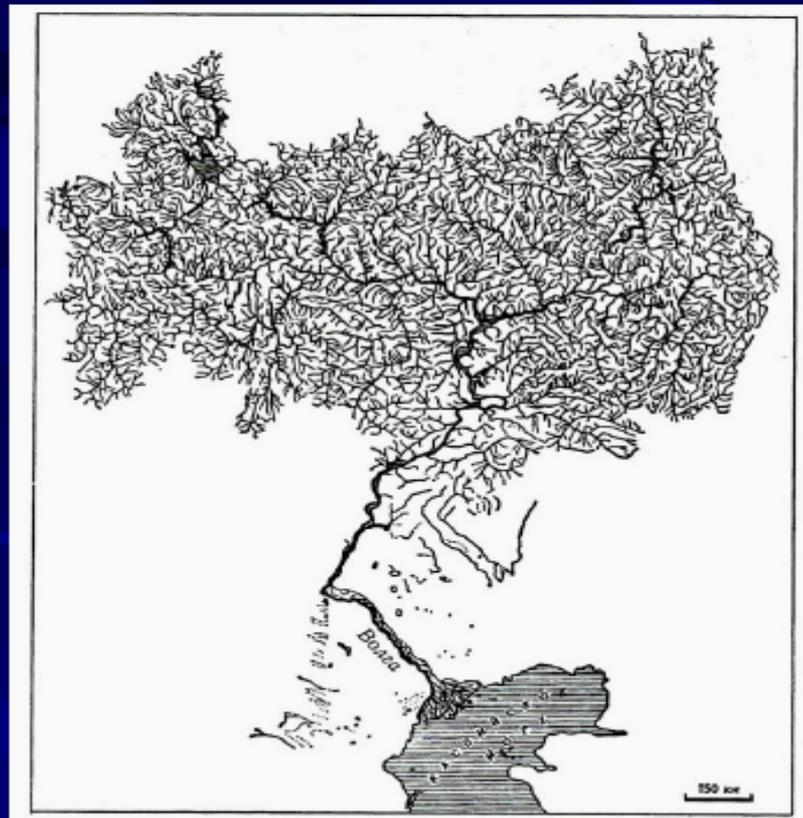
Коэффициенты  
заболоченности,  
озерности, лесистости

$$K_j = F_j / F,$$

$F_j$  – площадь под  
болотами,  
озерами и лесами

$F$  – площадь водосбора  
реки

**Гидрографическая сеть –  
совокупность всех водных объектов  
бассейна реки**



**Русловая сеть –  
совокупность  
водотоков данного  
бассейна**

**Речная сеть –  
совокупность  
наиболее крупных  
водотоков**

# Основные морфометрическими характеристики речного бассейна

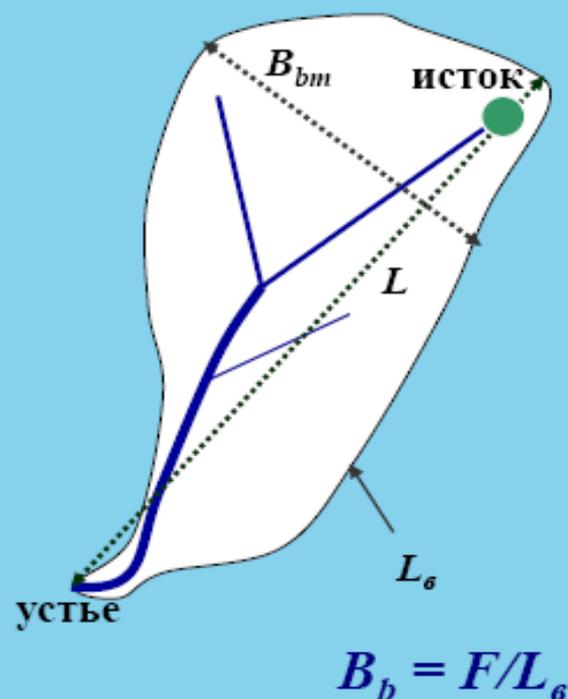
*Основными морфометрическими характеристиками речного бассейна служат:*

- *площадь бассейна  $F$ ;*
- *длина бассейна  $L_b$ , обычно определяемая как прямая, соединяющая устье реки и точку на водоразделе, прилегающую к истоку реки;*
- *максимальная ширина бассейна , которая определяется по прямой, нормальной к длине бассейна в наиболее широкой его части;*
- *средняя ширина бассейна;*
- *длина водораздельной линии  $L_{вдр}$ .*

Площадь бассейна обычно имеет размерность км<sup>2</sup>, а все остальные характеристики – км.

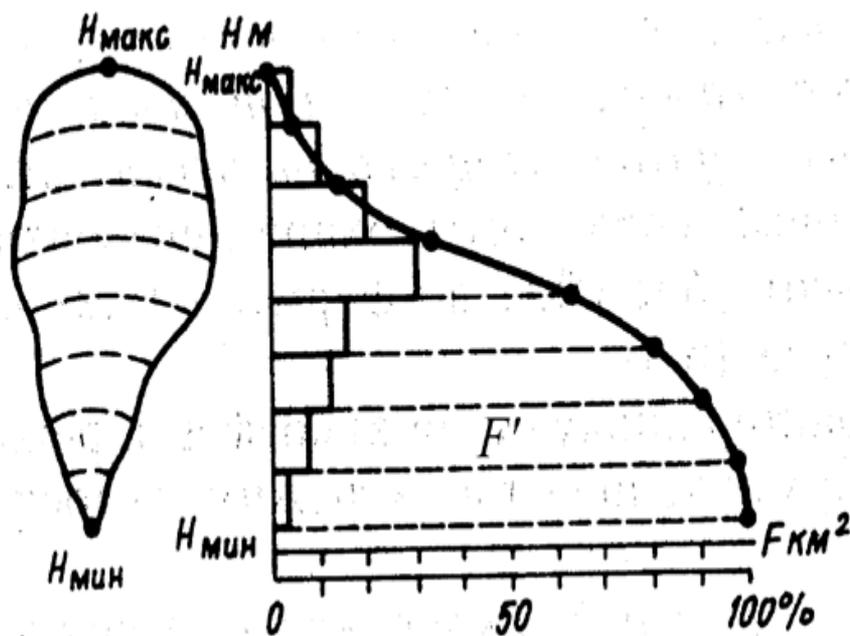
# Морфометрические характеристики бассейна реки

- площадь  $F$
- длина  $L$
- максимальная  $B_{bm}$   
и средняя  $B_b$   
ширина
- длина  
водораздельной  
линии  $L_e$



# Гипсографическая кривая

Важной характеристикой бассейна служит распределение площади бассейна по высотам местности, представленное *гипсографической кривой*, показывающей, *какая часть площади бассейна (в км<sup>2</sup> или %) расположена выше любой заданной отметки местности.*

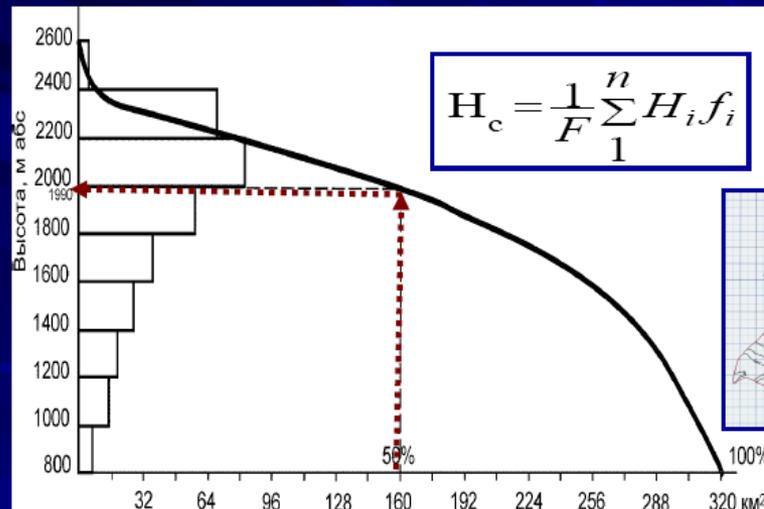


Распределение площади бассейна по высотам и гипсографическая кривая

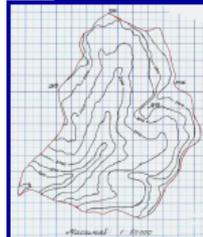
# Средняя высота бассейна

С помощью гипсографической кривой можно рассчитать такую важную характеристику, как *средняя высота бассейна*. Для этого площадь фигуры  $F'$  на ограниченной гипсографической кривой и осями координат, делят на площадь бассейна  $F$ . Среднюю высоту бассейна можно определить и без гипсографической кривой по формуле

**Гипсографическая кривая** – функция, характеризующая распределение площади водосбора по высоте



$$H_c = \frac{1}{F} \sum_{i=1}^n H_i f_i$$

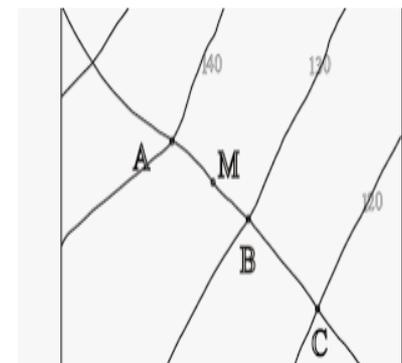
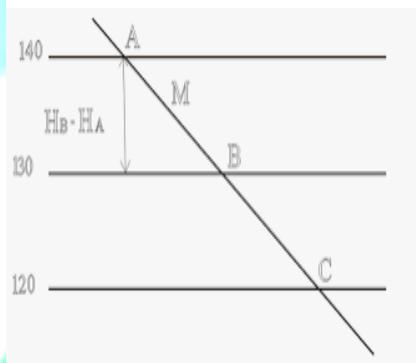


$H_i$  – средняя высота любых высотных интервалов в пределах бассейна, вычисляемая как среднее из отметок горизонталей (изогипс), ограничивающих эти интервалы,  
 $f_i$  – площадь части бассейна между этими горизонталями,  
 $F$  – полная площадь бассейна реки,  $n$  – число высотных интервалов.

# Средний уклон поверхности бассейна

Средний уклон поверхности бассейна определяют по формуле :

$$i_{\text{ср}} = \frac{\Delta H}{F} \sum_{i=1}^{n-1} l_i ,$$



где  $l_i$  – длины горизонталей,  $\Delta H$  – разность отметок смежных горизонталей (сечение рельефа),  $F$  – полная площадь бассейна реки,  $n$  – число высотных интервалов.

# Физико-географические и геологические характеристики речного бассейна

К числу главных физико-географических и геологических характеристик речного бассейна относятся:

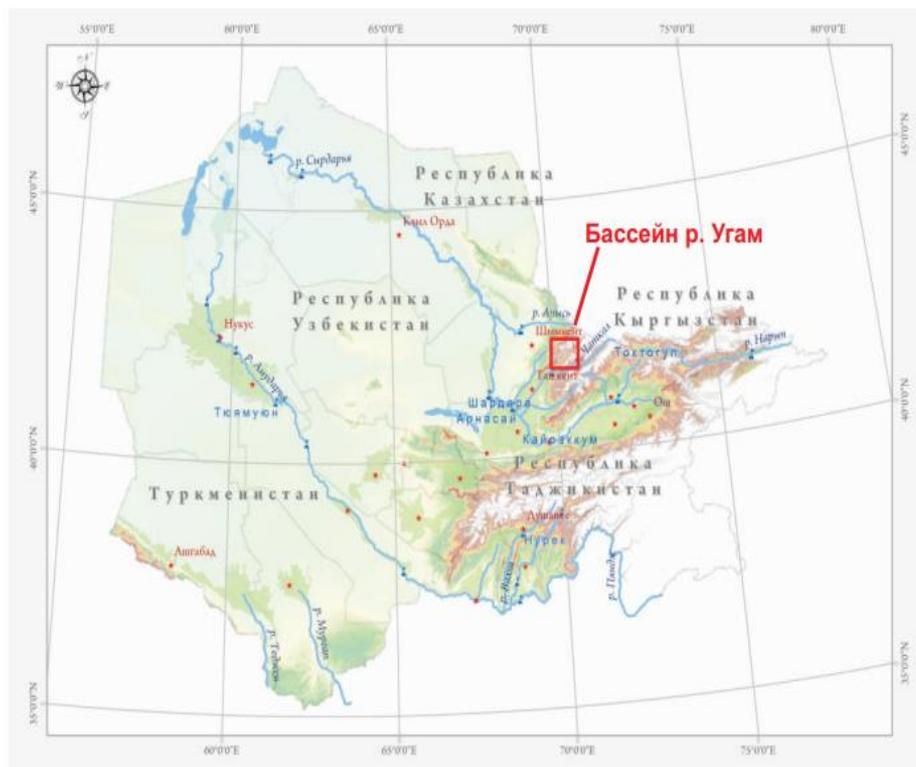
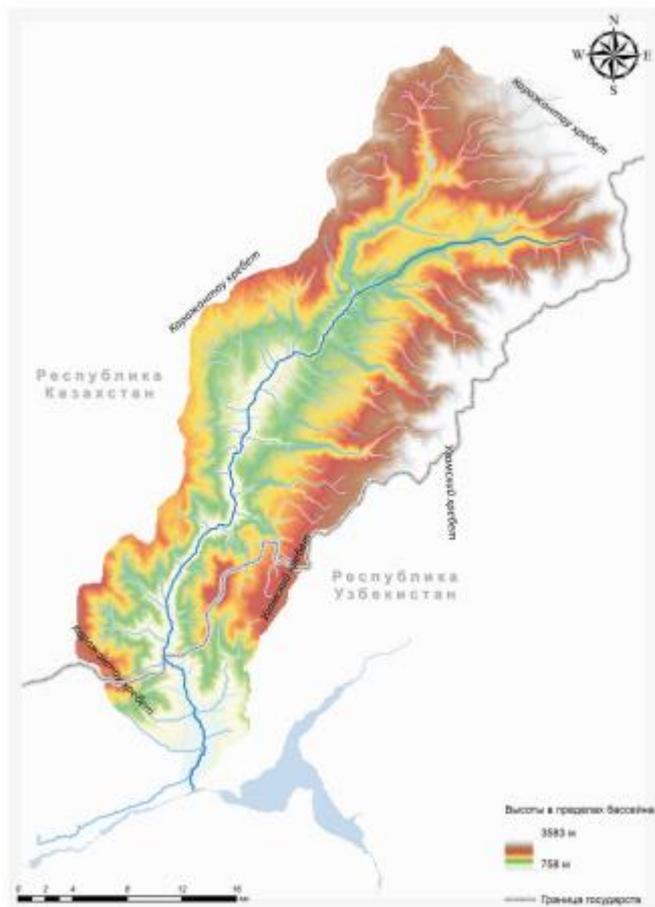
- *географическое положение бассейна реки на континенте,*
- *географическая зона (зоны) или высотные пояса, в пределах которых находится бассейн реки;*
- *геологическое строение, тектоника, физические и водные свойства подстилающих грунтов, гидрогеологические условия;*
- *рельеф;*
- *климат;*
- *почвенно-растительный покров;*
- *характер речной сети ;*
- *наличие и особенности других водных объектов в пределах бассейна – озер, болот, ледников .*

# Географическое положение бассейна реки на континенте

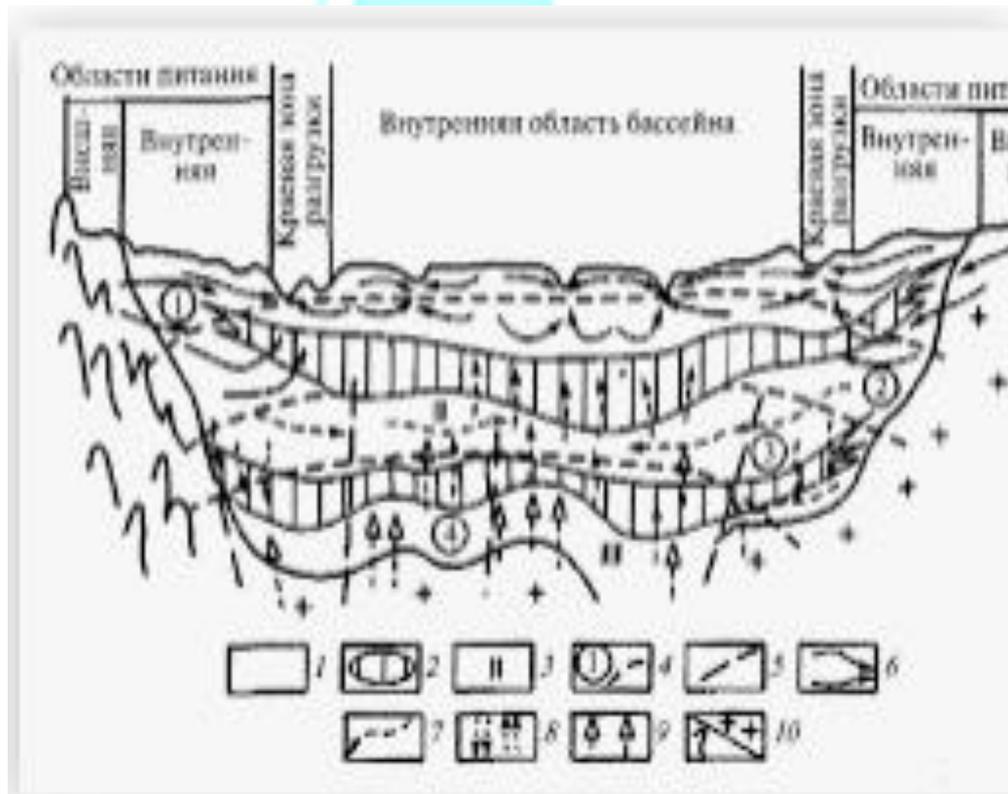
Которое может быть выражено через удаленность (в км) от океана, широту и долготу центра и крайних точек бассейна



# Географическая зона (зоны) или высотные пояса, в пределах которых находится бассейн реки



# Геологическое строение, тектоника, физические и водные свойства подстилающих грунтов, гидрогеологические условия



# Рельеф

Который может быть охарактеризован количественно через среднюю высоту бассейна и средний уклон бассейна по формуле ;



# Климат

*климат* (характер циркуляции атмосферы, режим температуры и влажности воздуха, количество и режим атмосферных осадков, испарение)

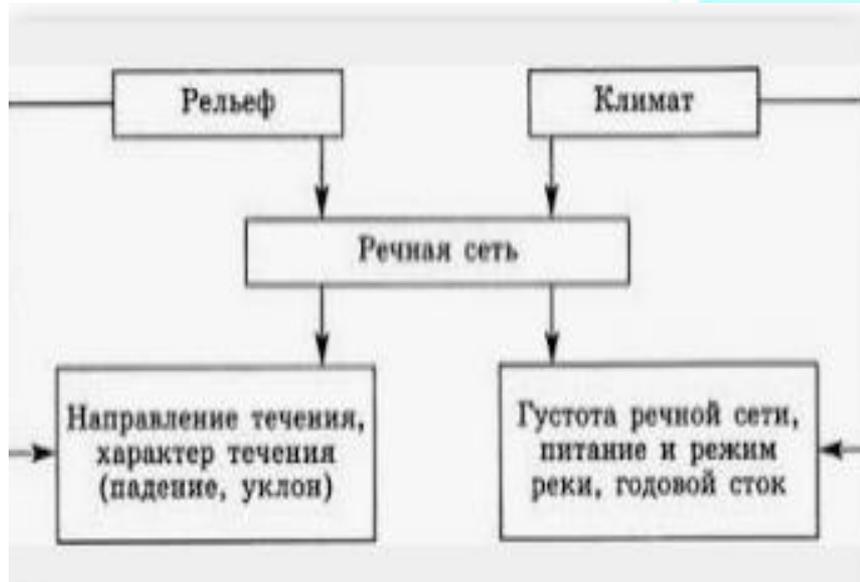


# Почвенно-растительный покров

*почвенно-растительный покров*, который можно охарактеризовать данными о доли площади бассейна (в %), занятой лесами и почвами того или иного типа (о понятии лесистости см. ниже);



# Характер речной сети



**Падение реки** - это разница между истоком реки и её устьем.

**Уклон реки** – отношение величины падения реки к её длине.

# Наличие и особенности других водных объектов в пределах бассейна – озер, болот, ледников

## Влияние на реки и их режим других водных объектов (болот, озер) и лесов



Коэффициенты заболоченности, озерности, лесистости

$$K_j = F_j / F,$$

$F_j$  – площадь под болотами, озерами и лесами

$F$  – площадь водосбора реки

# Степень преобразования хозяйственной деятельностью

Очень важная особенность любого речного бассейна – это степень его преобразования хозяйственной деятельностью.

Саяно-Шушенская ГЭС



# Искусственное преобразование поверхности бассейна и гидрографической сети бассейна и режима самих рек

При этом следует различать :  
*искусственное преобразование поверхности бассейна* (вырубка лесов, распашка земель и другие Агро лесотехнические мероприятия, оросительные и осушительные мелиорации)  
*искусственное преобразование гидрографической сети бассейна и режима самих рек* (сооружение плотин и водохранилищ, каналов, шлюзов, осуществление других гидротехнических мероприятий в руслах рек, регулирование, изъятие и переброска стока и др.).



Уничтожение лесов



Распашка земель



Интенсивный выпас скота



Строительство гидротехнических сооружений

# Озерность, болотистость, лесистость

Такие характеристики бассейна, как его *озерность*, *болотистость*, *лесистость* и др., могут быть выражены количественно через соответствующие *коэффициенты озерности*  $k_{оз}$ , *болотистости*  $k_{бол}$ , *лесистости*  $k_{лес}$ , вычисляемые по формулам вида

$$k = f/F, \quad (6.4)$$

где  $f$  – площадь, занятая соответственно озерами (болотами, лесами, ледниками и т. д.),  $F$  – полная площадь речного бассейна;  $k$  – выражаются либо в долях единицы, либо в %.

# Влияние на реки и их режим других водных объектов (болот, озер) и лесов



Коэффициенты  
заболоченности,  
озерности, лесистости

$$K_j = F_j / F,$$

$F_j$  – площадь под  
болотами,  
озерами и лесами

$F$  – площадь водосбора  
реки

# Общие признаки подобия рек и их бассейнов

- географическое положение
- зональность климата
- высота водосбора
- литология поверхности бассейна и зоны аэрации
- почвенно-растительный покров
- размер рек
- техногенные нагрузки



СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ =)

