
Гидрология водохранилищ

Водохранилище – искусственный водоем, созданный для накопления и дальнейшего использования ВОДЫ

Назначение и типы водохранилищ.
Основные характеристики
водохранилищ

Назначение водохранилищ

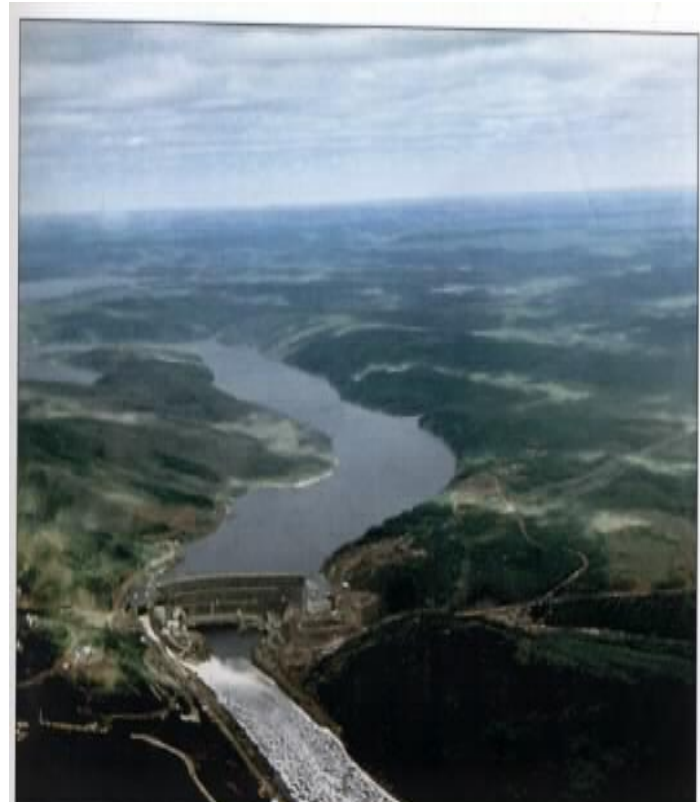
- водоснабжение
- энергетическое
- ирригационное
- противопаводковое
- водно-транспортное
- рекреационное

Типы водохранилищ по морфологии их ложа

- долинные
- котловинные

Признаки долинных водохранилищ

- занимают часть речной долины
- возникают при сооружении плотины
- существует уклон водной поверхности
- глубина возрастает к плотине



Вилюйская ГЭС

Типы долинных водохранилищ

- русловые
- пойменно-русловые

Признаки котловинных водохранилищ

- **подпруженные озера**
- **водохранилища в изолированных углублениях земной поверхности**
- **водоемы в лагунах и лиманах, отгороженные дамбами от моря**
- **пруды (площадь меньше 1 км²)**



Классификация водохранилищ по способу наполнения

- запрудные
- наливные



**Запрудное водохранилище на р.
Сефидруд (Иран)**

Географические типы водохранилищ

- горные
- предгорные
- равнинные
- приморские



Чебоксарское водохранилище

Отличия водохранилищ по создаваемому напору

Географический тип водохранилищ	Напор, м
горные	> 100
предгорные	30-100
равнинные	5 -30
приморские	< 5

Положение водохранилищ на одной реке

- верховое
- низовое
- каскад

Водный режим водохранилищ.
Влияние водохранилищ на
окружающую среду

Виды регулирования речного стока водохранилищами

- многолетнее
- сезонное
- недельное
- суточное

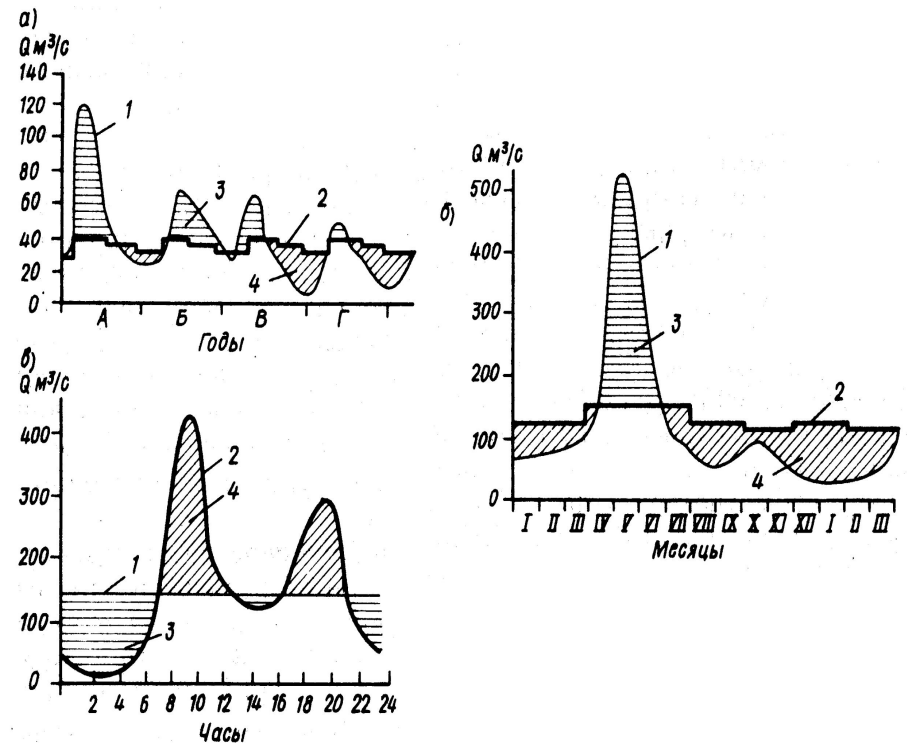
**Характер
регулирования
зависит
от назначения
водоема,
соотношения между
объемом
водохранилища и
объемом притока
речных вод**

Типы регулирования речного стока

■ многолетнее (а)

■ сезонное (б)

■ суточное (в)



1- естественные Q , 2- после зарегулирования, 3 – объем накопления в многоводные, 4- объем сброски в маловодные периоды времени

Регулирование стока в различных природных условиях

Фото А.В. Бредихина



Вилуйское водохранилище



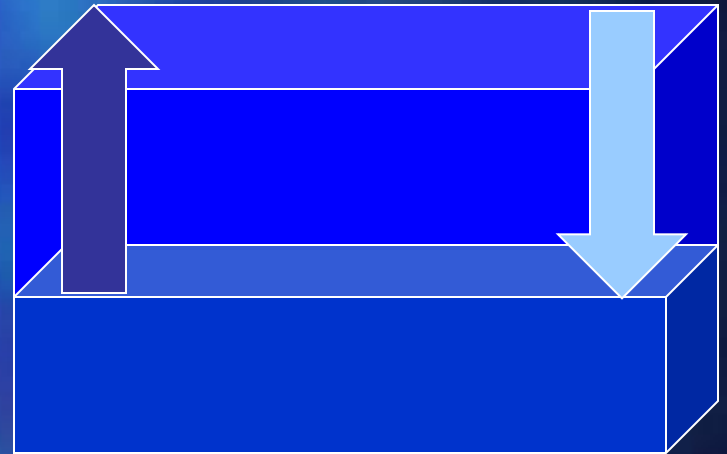
Водохранилище на одной из рек Южного острова (Новая Зеландия)

Морфометрические характеристики водохранилищ

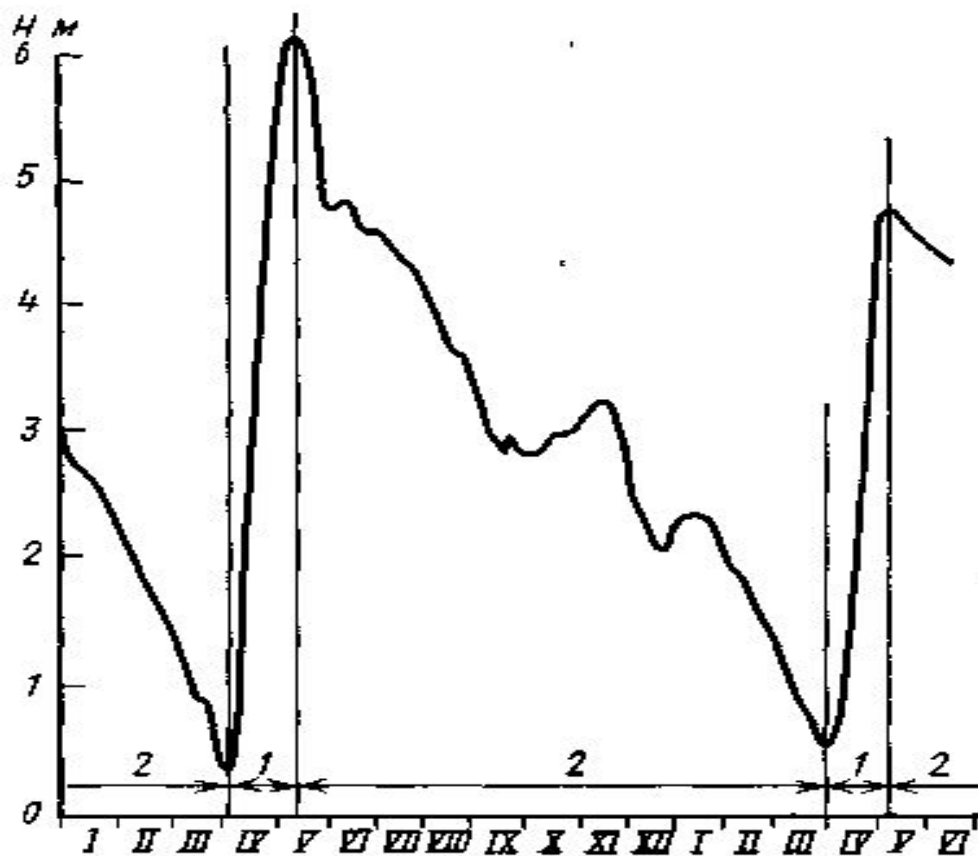
- совпадают с характеристиками озер
- важнейшие – площадь и объем

Характерные периоды уровня режима водохранилищ

- наполнения
- сработки



Характерный ход уровней воды в водохранилище



1-
период
наполнения,
2-
период
сработки
водохранилища

Колебания уровня воды в водохранилище



Объемы воды в водохранилище

■ полный объем V

$$V = V_{\text{п}} + V_{\text{м}}$$

■ полезный объем $V_{\text{п}}$

$$V_{\text{п}} = V - V_{\text{м}}$$

■ мертвый объем $V_{\text{м}}$

■ резервный объем

$$V_{\text{р}} = V_{\text{фпу}} - V_{\text{нпу}}$$

Гидрологический режим водохранилищ

Особенности водного баланса водохранилищ в зоне умеренного климата

- в приходной части баланса (ПЧБ) преобладает приток речных вод
- осадки формируют не более 2-3% ПЧБ
- в расходной части баланса (РЧБ) доминирует сброс воды в нижний бьеф
- на испарение приходится не более 10% РЧБ

Интенсивность водообмена в водохранилищах

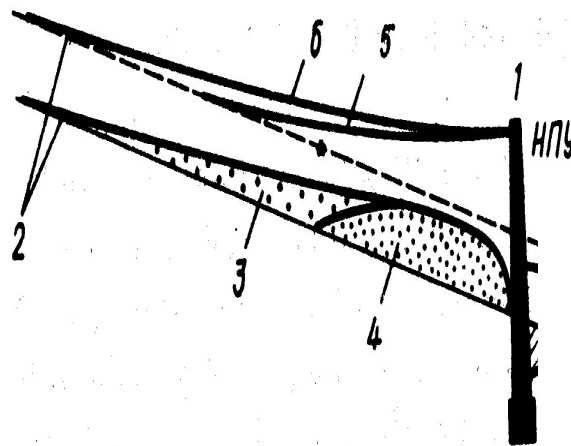
- коэффициент условного водообмена $K_B = 1-10 \text{ год}^{-1}$
- период водообмена $\tau = K_B^{-1} = 1-12 \text{ месяцев}$
- для наиболее крупных водохранилищ $\tau = 4-6 \text{ месяцев}$ (вдхр. Насера, Кариба, Братское)

Типы течений в водохранилищах

- **СТОКОВЫЕ**
- **фрикционные (ветровые)**
- **КОМПЕНСАЦИОННЫЕ**
- **ПЛОТНОСТНЫЕ**

Причины изменения во времени объема водохранилищ

- заиление – отложение в водоеме мелких фракций взвешенных наносов (4)
- занесение - аккумуляция в водоеме влекомых наносов (3)



1- плотина, 2- отметки дна до и после заиления, 3,4 – отметки НПУ до и после заиления водоема

Влияние водохранилищ на реки и природную среду

- изменение величины речного стока
- изменение внутригодового распределения речного стока
- изменение режима подземных вод
- гидробиологические изменения
- микроклиматические изменения
- тектонические изменения

Динамические изменения

- уменьшается скорость потока выше и возрастает ниже плотины
- замедляется период водообмена
- в 1980 г. замедление водообмена достигло 5,2 раз

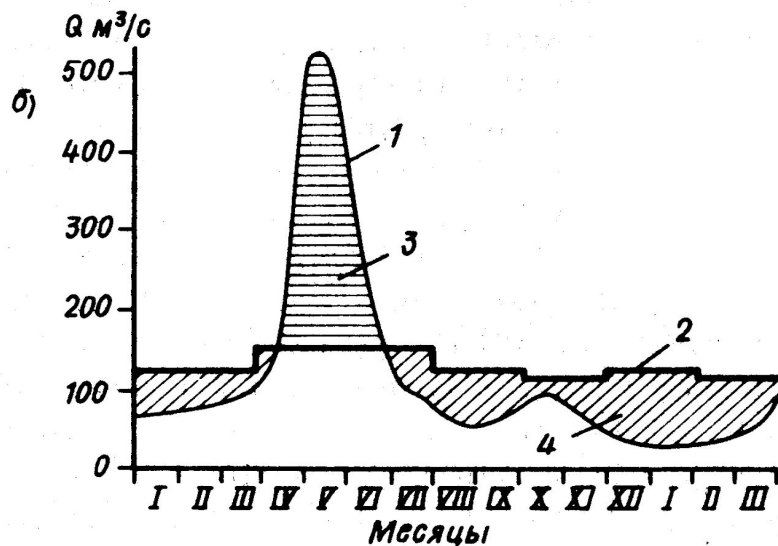
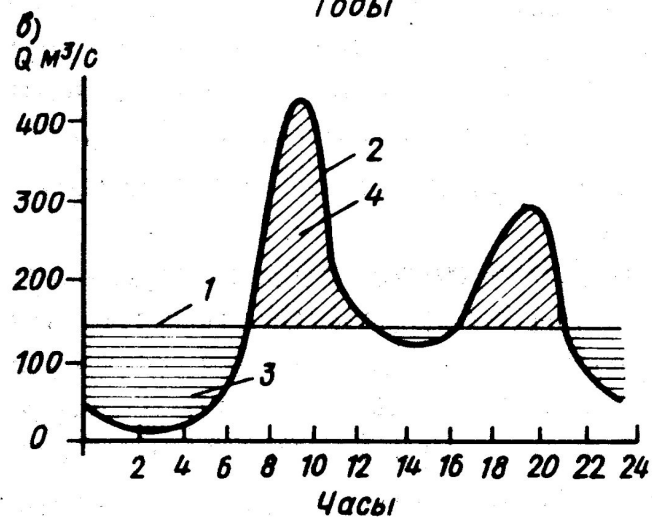
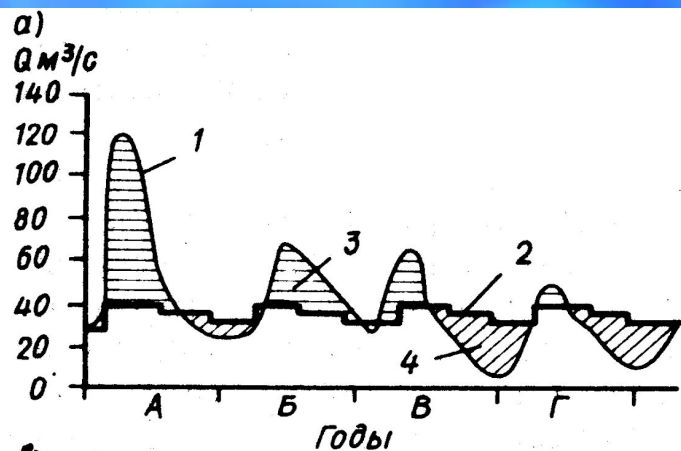
Изменения речного стока

- в зонах недостаточного увлажнения уменьшается сток воды
- уменьшается сток наносов
- снижается содержание в воде химических веществ, в т.ч. токсичных веществ
- увеличивается содержание биологических субстанций (биомасса)
- сложные изменения стока тепла

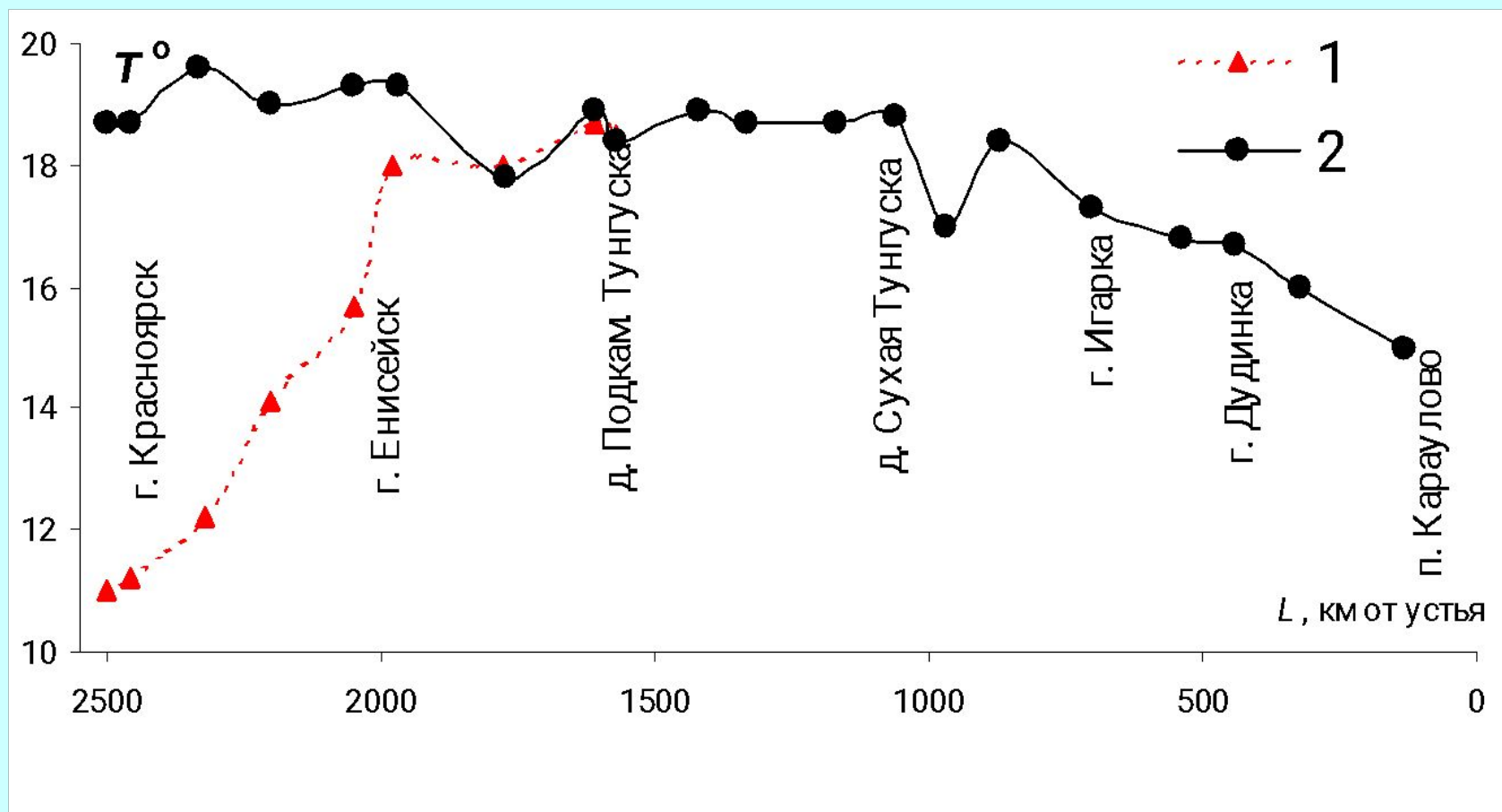
Изменения внутригодового распределения стока

- увеличение меженного стока
- уменьшение максимальных расходов воды
- увеличение зимних и понижение летних температур воды
- уменьшение меженного стока взвешенных наносов
- увеличение минерализации воды в период половодья

Влияние водохранилищ на сток воды и его внутригодовое распределение



Современное (1) и фоновое (2) изменение температуры воды ниже Красноярского водохранилища



Опасные процессы и выгоды, связанные с водохранилищами

- потеря земель для с/х использования
- снижение стока
- подтопление местности
- размыв берегов и дна
- остепнение пойм ниже ГЭС
- решение проблем водоснабжения, наличие дешевой энергии, предупреждение заторов, надежность работы водного транспорта



Гидрология болот

Широкое определение понятия «болото»

- болото — это избыточно увлажненный с застойным водным режимом участок земли, на котором происходит накопление органического вещества в виде неразложившихся остатков растительности



Генезис болот

- заболачивания суши
- зарастание водоемов

Типы болот

- низинные (б)
- переходные
- верховые (а)

