

ПРЕДМЕТ:

Гидрометрия

**ТЕМА
03**

**Водный режим рек и
каналов**



НАЗРАЛИЕВ ДИЛШОД ВАЛИДЖАНОВИЧ



**Доцент кафедры Гидрологии и
гидрогеологии**

ПЛАН ТЕМЫ:

- ❑ Понятие водного режима рек и каналов. Колебания водности.
- ❑ Фазы водного режима. Типы половодья и паводка. Гидрограф.
- ❑ Основные характеристики рек. Уровень воды

Понятие водного режима

Под водным режимом рек понимают закономерные изменения:

- *водного стока,*
- *скорости течения,*
- *уровней воды,*
- *и уклонов водной поверхности, прежде всего во времени, но также и вдоль реки.*

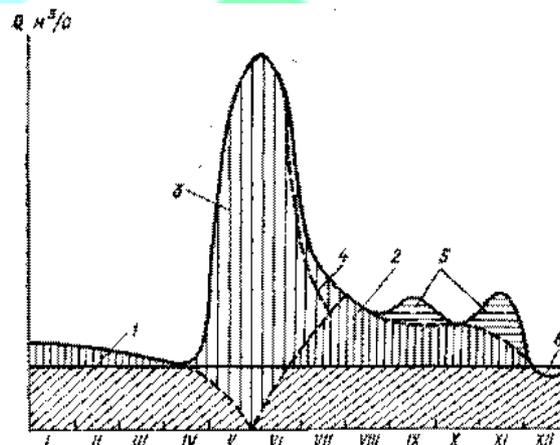
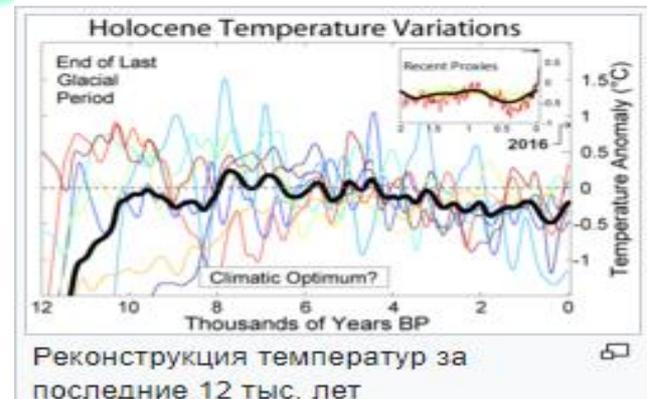
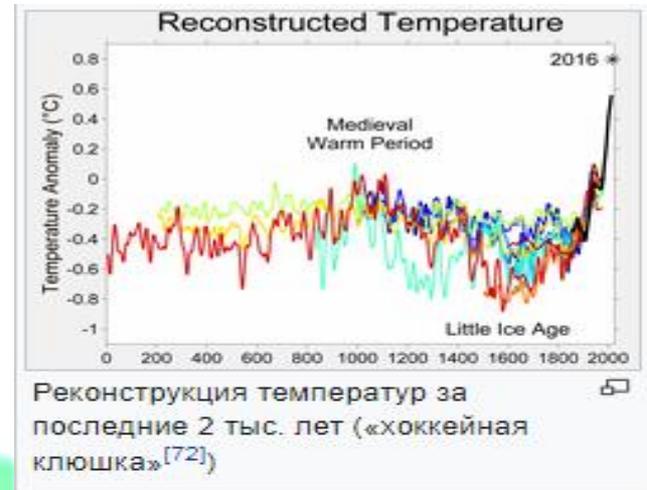


Рис. 13. Схема расчленения гидрографа по источникам питания 1 – глубокое подземное питание, 2 – верховое подземное питание, 3 – снеговое половодье,

4 – отдача поймы, 5 – дождевые паводки, 6 – потери стока воды на образование льда

Зависимость водного режима

Водный режим рек зависит от комплекса физико-географических факторов, среди которых важнейшая роль принадлежит факторам **метеорологическим** и **климатическим**.



Изменения режима реки характеризуются прежде всего колебаниями ее водности.

Водность – это количество воды, переносимое рекой за какой-либо интервал времени Δt (месяц, сезон, год, ряд лет) в сравнении со среднемноголетней величиной водного стока этой реки для такого же интервала времени Δt .



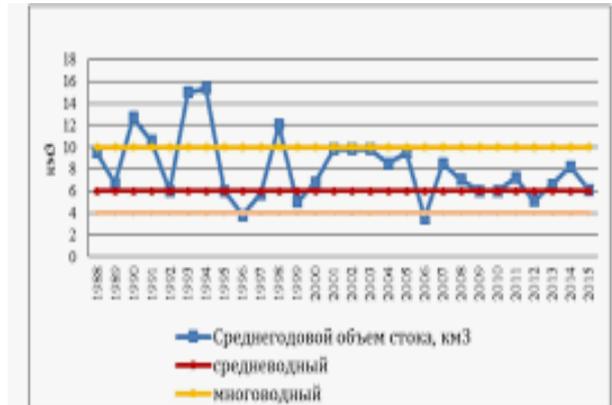
Понятие «водность реки» используется для оценки изменений водного стока данной реки.

Водоносность реки

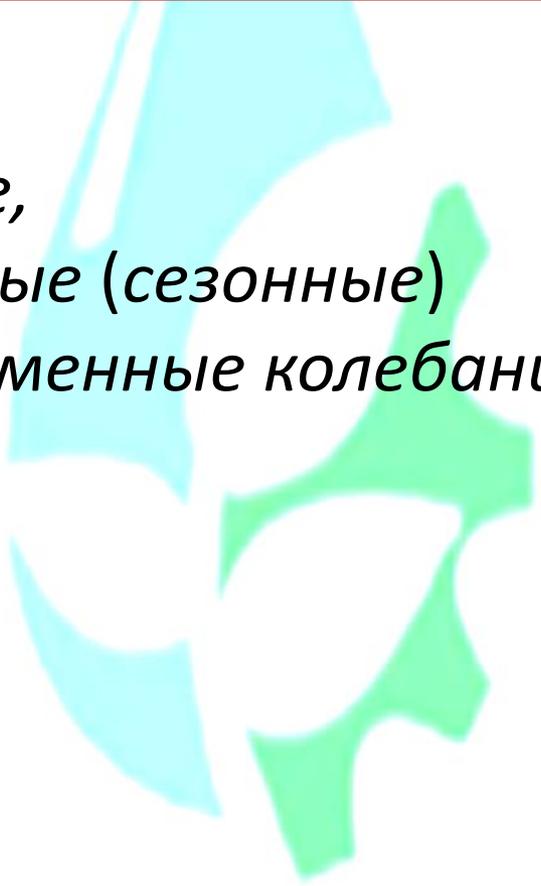
От понятия «водность реки» следует отличать понятие *«водоносность реки»*.

Водоносность – это:

- ❑ величина среднемноголетнего водного стока реки (м³/с, км³/год);
- ❑ это понятие обычно используется для сравнения величины водного стока разных рек.



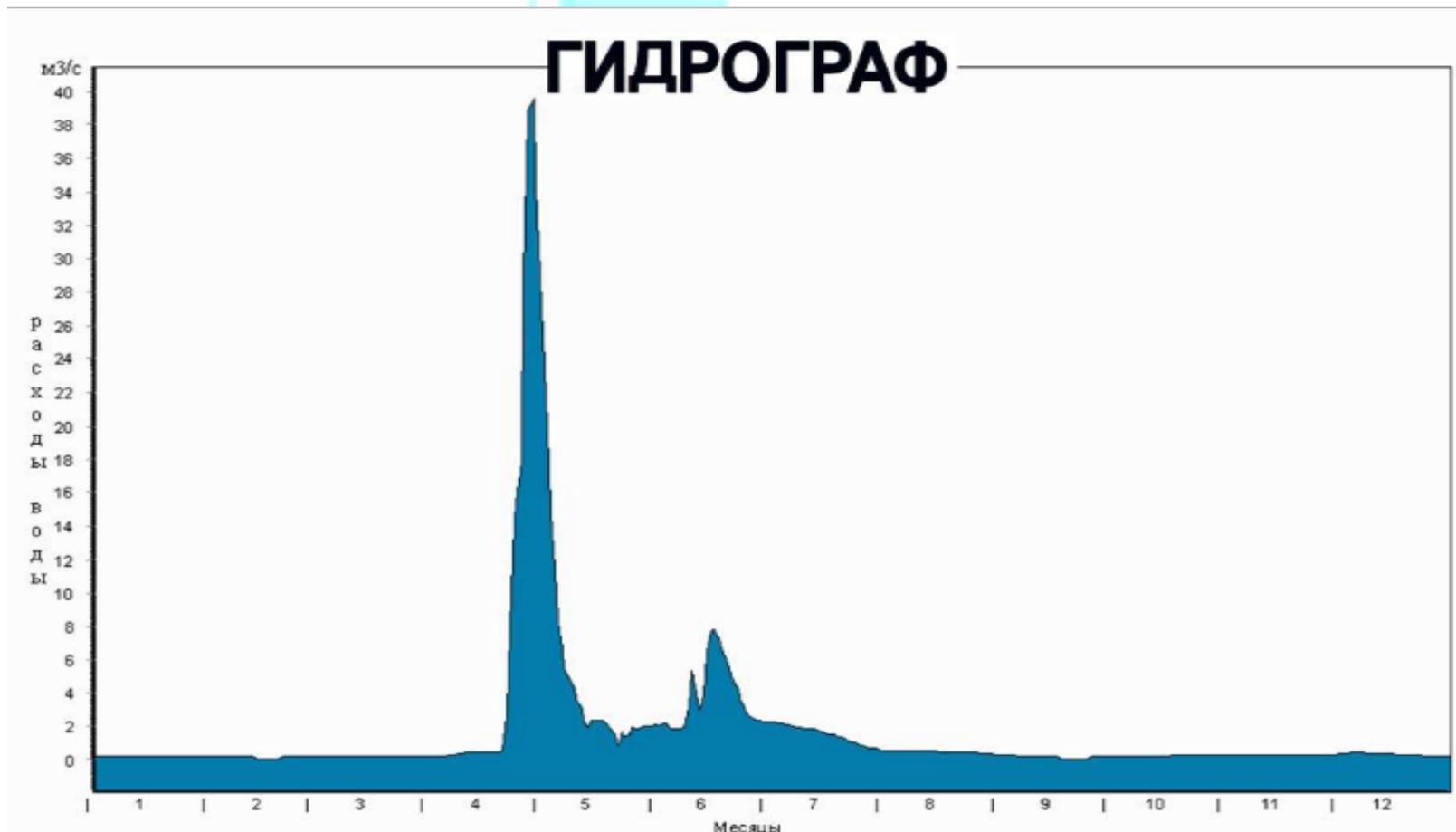
В водном режиме и изменениях водности рек выделяют прежде всего:

- вековые,
 - многолетние,
 - внутригодовые (сезонные)
 - и кратковременные колебания.
- 

Расход воды

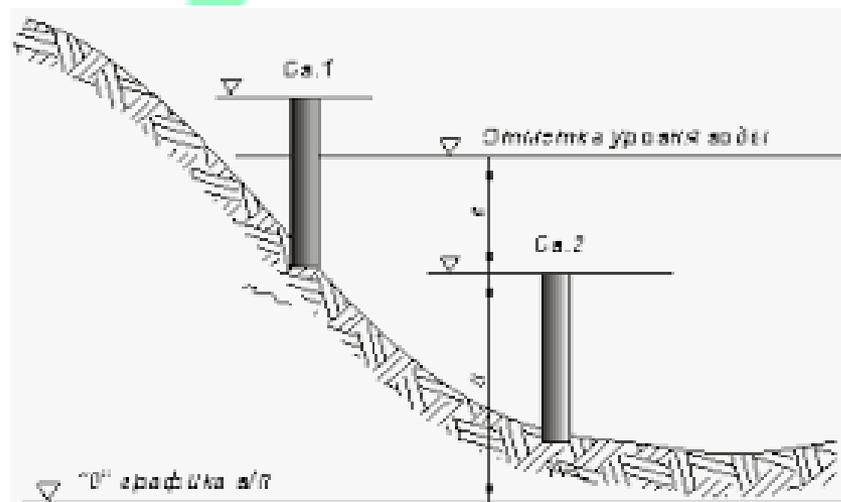
Когда говорят о колебаниях водности рек, то имеют в виду прежде всего изменения **расхода воды**, т. е. количества воды, протекающей через поперечное сечение речного русла в единицу времени (Q , м³/с).

При этом график изменения расхода воды в данном створе реки во времени, например в течение года, называют гидрографом.



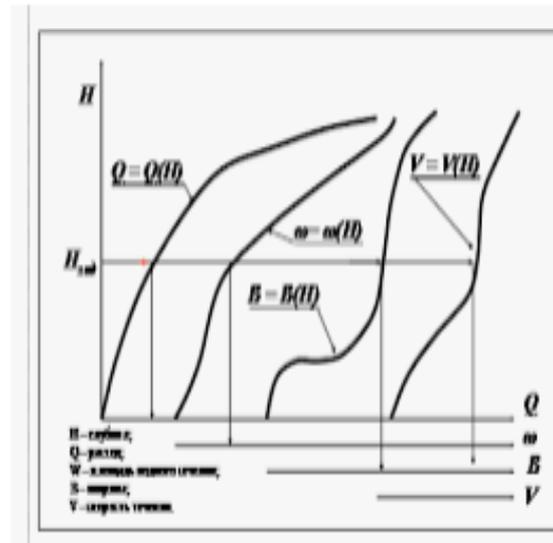
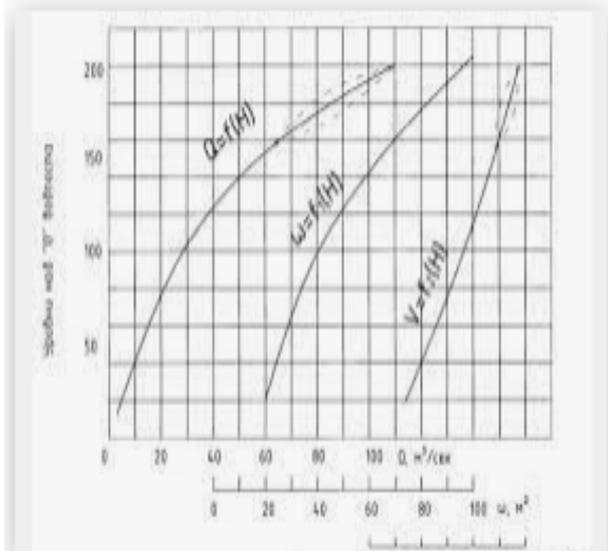
Уровень воды

Однако одновременно с изменением расхода воды в реках изменяются и другие характеристики, например, скорость течения и **уровень воды**, т. е. *высота поверхности воды в данном створе реки.*



В большинстве случаев колебания уровня воды следуют за колебаниями расхода воды и ими определяются

Объясняется это существованием закономерных связей расходов и уровней воды в реках



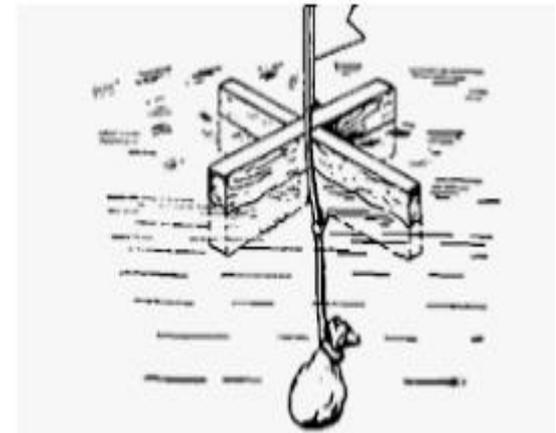
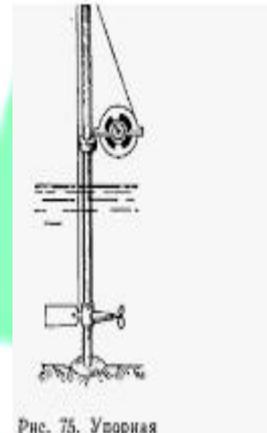
Гидрологические наблюдения на реках обычно начинаются с измерения уровней ВОДЫ.

Измерения проводят на речных, свайных и автоматических (оборудованных самописцами уровня воды) гидрологических постах (ранее их называли водомерными).



Измерения скоростей течения

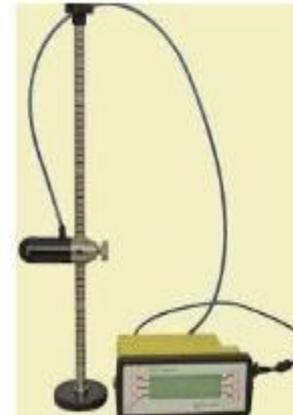
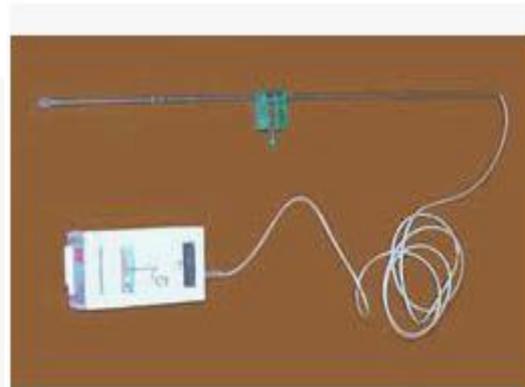
Измерения скоростей течения ведут на реках в основном с помощью поплавков или специальных приборов – гидрометрических вертушек, регистрирующих число оборотов лопастного винта.



Ультразвуковые установки

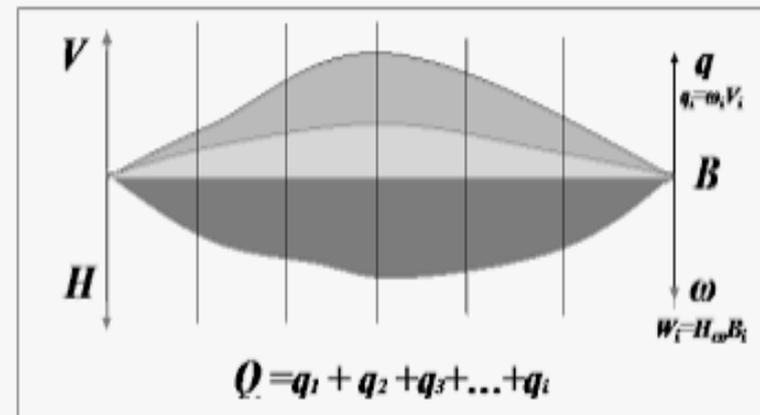
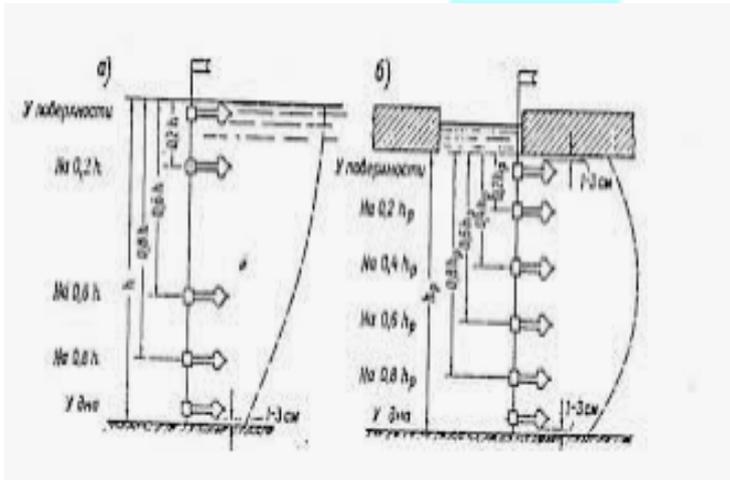
В последние десятилетия для измерения скоростей течения стали также применять:

- ❑ ультразвуковые установки, фиксирующие различие в распространении ультразвука по течению реки и против него, и
- ❑ термогидрометры, основанные на измерении теплообмена между потоком и чувствительным элементом.



Важной задачей гидрологов является измерение расходов воды в реках

Наиболее распространенный способ заключается в измерении скоростей течения с помощью гидromетрических вертушек на ряде вертикалей в потоке и площадей сечения между ними; этот способ называется «*скорость – площадь*».



Периоды измерения расхода воды

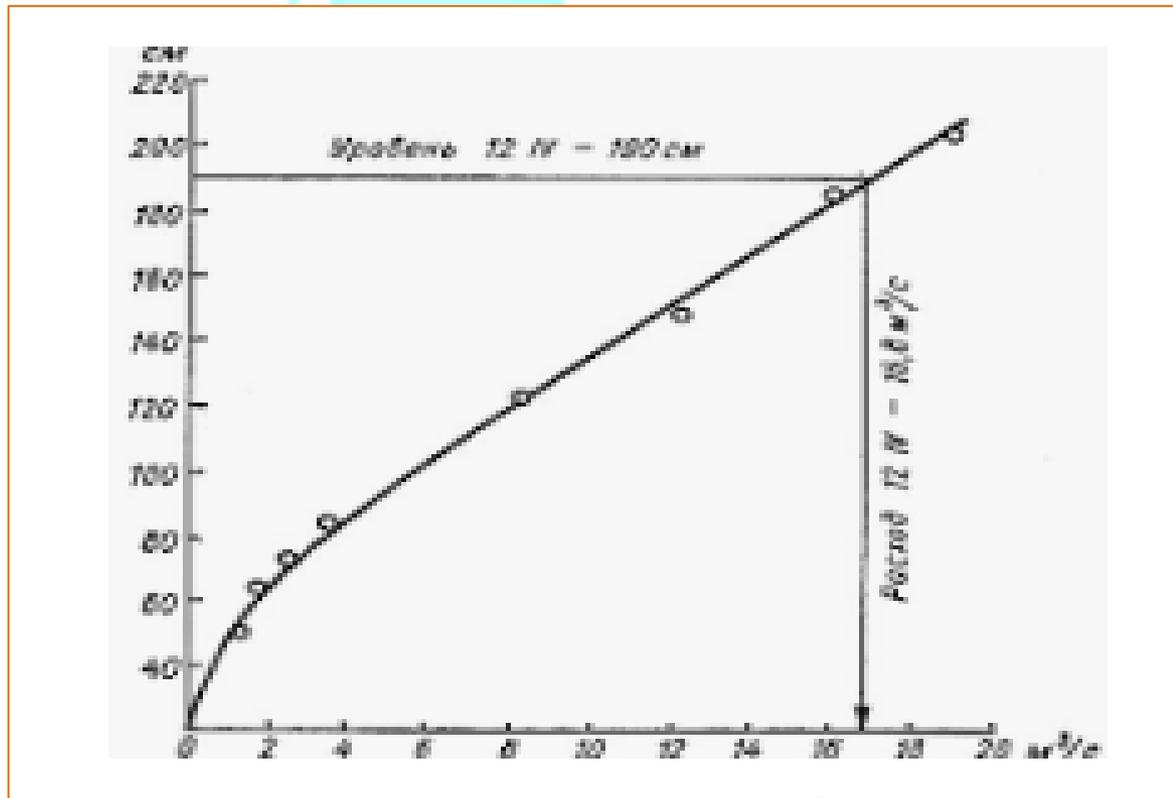
Измерения расходов воды проводят на реках в разные периоды года (число таких измерений в зависимости от водного режима может быть разным, например от 4 до 10–15 в год).



Чтобы рассчитать величину расхода воды на каждый день, используют заранее полученную связь между измеренным расходом воды и уровнем воды в этот же день

Такую связь называют *кривой расходов*, или кривой $Q = f(H)$, где Q – расход воды (м³/с), а H – уровень на гидрологическом посту либо в абсолютных отметках, либо в см над некоторой отсчетной поверхностью, называемой нулем поста.

Поскольку расходы воды измеряют эпизодически, а уровень воды на посту ежедневно, то с помощью кривой расходов по данным об ежедневных уровнях воды легко получить ежедневные расходы воды.



Среднемесячные, среднегодовые, среднеголетние расходы воды

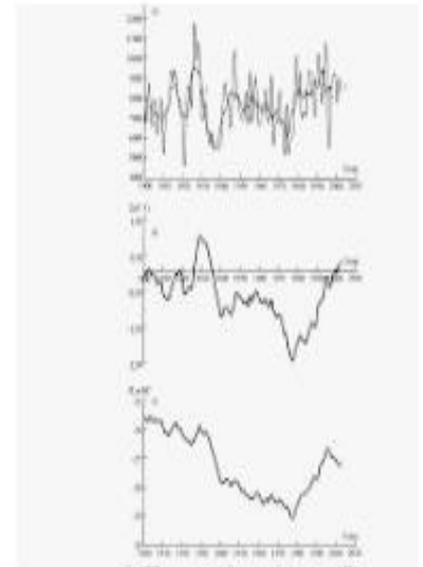
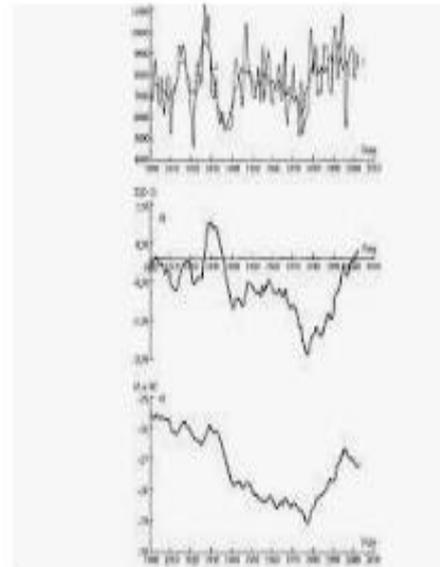
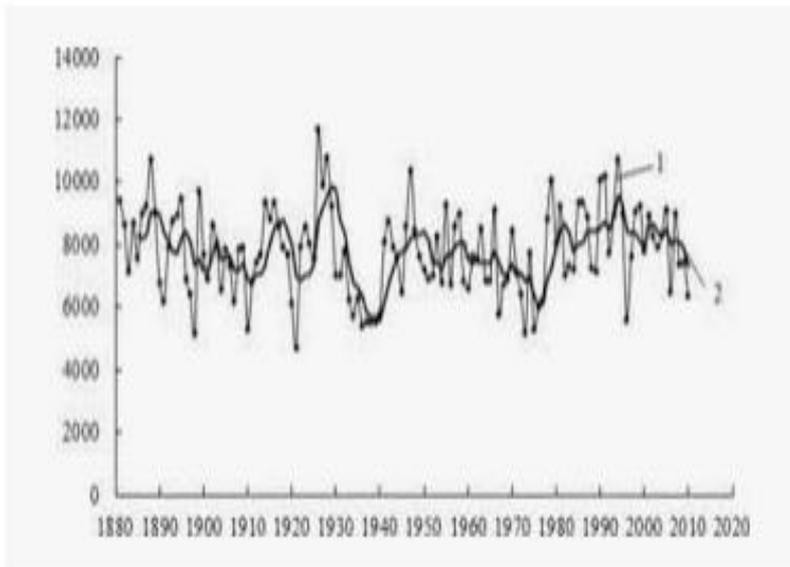
На основе данных об ежедневных расходах воды путем осреднения находят:

- среднемесячные,
- среднегодовые,
- среднеголетние расходы воды,
- а также средние расходы воды за любой интервал времени (например, за сезон, за половодье, паводок и т. д.).

На основе данных об осредненных расходах воды рассчитывают и другие величины водного стока реки

Вековые колебания водности рек

Вековые колебания водности рек, как правило, сопутствуют долго периодным изменениям климата и степени увлажненности материков. Длительность таких изменений климата и водности рек исчисляются сотнями и тысячами лет.



Палеогидрологические исследования

Недавние палеогидрологические исследования показали, что в Европе водный сток рек увеличивался в холодные и влажные периоды.

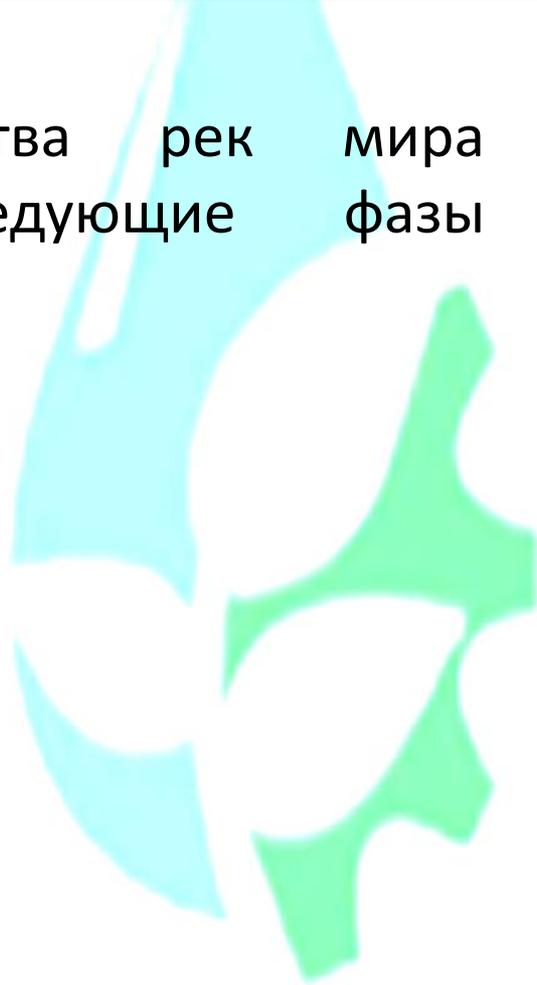
Таковыми были, например:

- ❑ 1400–1300, 900–300 гг. до н. э.,
- ❑ 400–750, 1150–1300, 1550–1850 гг. н. э.

Фазы водного режима

Для большинства рек мира различают следующие фазы водного режима:

- половодье,
- паводки,
- межень.



Фазы водного режима рек

Годовой цикл водного режима рек подразделяется на характерные фазы:

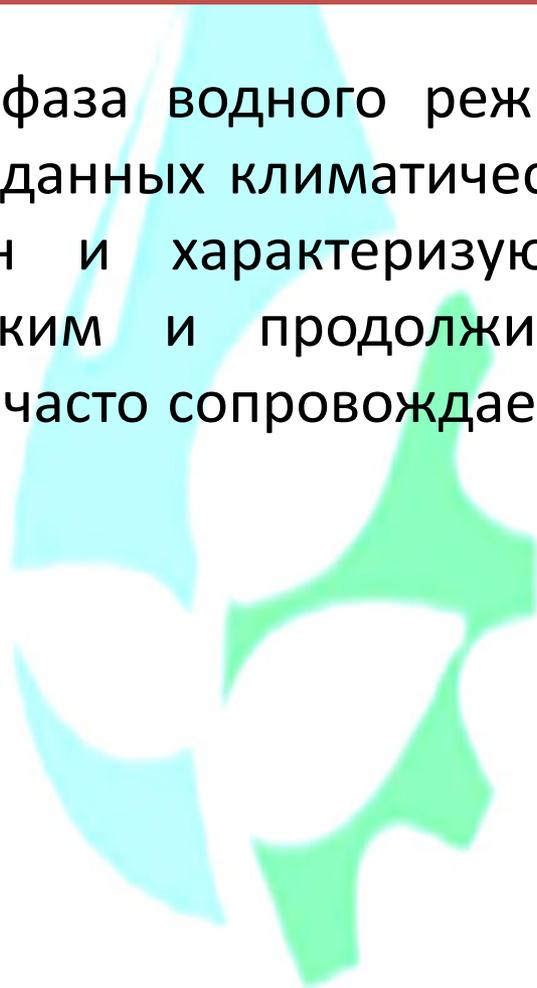
половодье

паводки

межень (летняя и зимняя)

Половодье

Половодье - это фаза водного режима реки, ежегодно повторяющаяся в данных климатических условиях в один и тот же сезон и характеризующаяся наибольшей водностью, высоким и продолжительным подъемом уровня воды. Оно часто сопровождается выходом воды на пойму.



- ❑ Таяние снега на равнинах вызывает весеннее половодье;
- ❑ таяние высокогорных снегов и ледников, а также выпадение длительных и сильных летних дождей (например, в условиях муссонного и тропического климата) - половодье в теплую часть года (т. е. весенне-летнее или летнее половодье).

Половодье нередко имеет многовершинную форму.

Половодье – ежегодно повторяющееся в один и тот же сезон относительно длительное значительное увеличение количества воды в реке, обычно сопровождается выходом воды из русла и затоплением поймы.

Вызывается:

- весенним таянием снега на равнинах,
- ранним таянием снега и льда в горах.

Продолжительность половодья на малых реках колеблется в широких пределах и определяется интенсивностью снеготаяния; в нижнем течении больших рек она составляет два – три месяца.



Паводок

Паводок - это фаза водного режима, которая может многократно повторяться в различные сезоны года и характеризуется интенсивным, обычно кратковременным увеличением расходов и уровней воды и вызывается дождями или снеготаянием во время оттепелей.

В отдельных случаях расход воды паводка может превышать расход воды половодья, в особенности на малых реках.

Различают одно- и многопиковые паводки, одиночные паводки и паводочные периоды, когда на реке проходят серии паводков.

Иногда паводок накладывается на волну половодья.

В половодье (как весеннее, так и летнее) часто происходит заливание речной поймы.

За исключением катастрофических случаев заливание поймы - событие обычное, регулярное и поэтому не может быть неожиданным для населения и хозяйства. В отличие от половодья, паводки обычно менее регулярны и трудно предсказуемы.

Поэтому именно неожиданные дождевые паводки и приводят нередко к катастрофическим последствиям.

Паводки – относительно кратковременные и неперIODические подъемы уровня воды в реке, возникающие в результате быстрого таяния снега при оттепели, обильных дождях, попусках воды из водохранилищ.

В районах с дождевым питанием рек (Дальний Восток), где доля талого стока в годовом цикле незначительна, максимальные расходы дождевых паводков независимо от размера реки превышают максимальные расходы половодий.



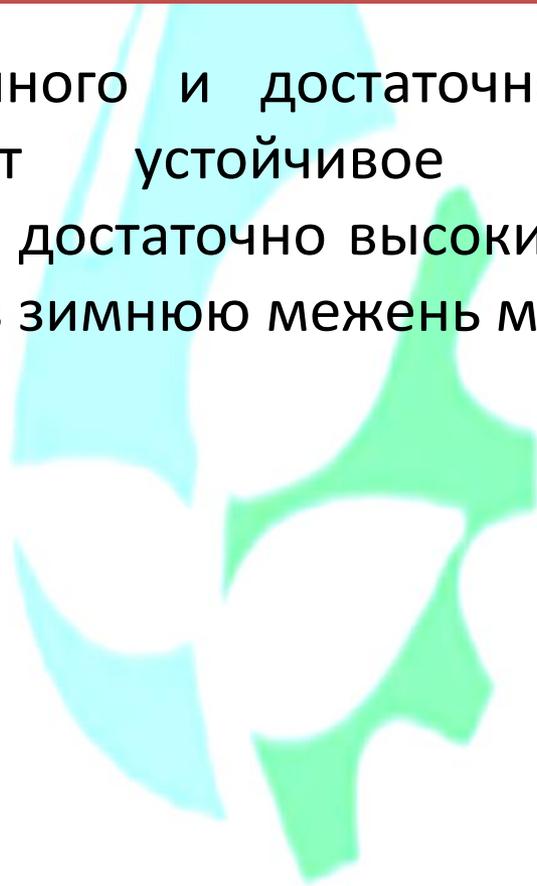
Межень

Межень - это фаза водного режима, ежегодно повторяющаяся в один и тот же сезон, характеризующаяся малой водностью, длительным стоянием низкого уровня и возникающая вследствие уменьшения питания реки.

В межень реки обычно питаются только за счет подземных вод.

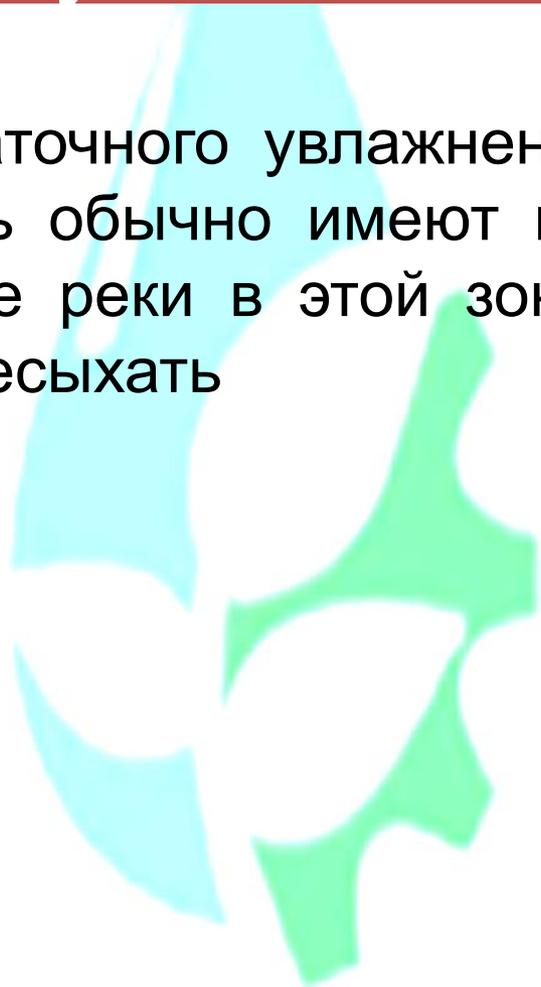
На многих реках Евразии выделяют два периода пониженного стока - летнюю и зимнюю межень.

В зоне избыточного и достаточного увлажнения реки обычно имеют устойчивое грунтовое питание, обеспечивающее достаточно высокий сток летней межени. Сток у таких рек в зимнюю межень меньше, чем в летнюю.



В зоне недостаточного увлажнения

В зоне недостаточного увлажнения, наоборот, реки в летнюю межень обычно имеют меньший сток, чем в зимнюю. Малые реки в этой зоне в летнюю межень могут даже пересыхать



Графики изменения расходов ВОДЫ

Для характеристики сезонных изменений водного режима рек обычно строят графики изменения расходов воды в течение года (гидрографы) для типичных по водности лет: самого многоводного и самого маловодного года за весь период наблюдений и года, близкого по водности к средней.

Межень – фаза водного режима продолжительностью не менее 10 дней, ежегодно повторяющаяся в одни и те же сезоны, характеризующаяся малой водностью. В умеренных и высоких широтах различают летнюю и зимнюю межень.

Меженный сток зависит как от климатических условий (осадков и испарения), так и, главным образом, от количества и характера грунтового питания рек.



Классификация рек Б. Д. Зайкова

- с весенним половодьем;
- с летним половодьем и паводками;
- с паводочным режимом.

Среди рек *с весенним половодьем* выделяются реки:

- казахстанского типа (резко выраженное короткое половодье и почти сухая межень большую часть года);
- восточноевропейского типа (высокое недлинное половодье, летняя и зимняя межени);
- западносибирского типа (невысокое растянутое половодье, повышенный сток летом, зимняя межень);
- восточносибирского типа (высокое половодье, летняя межень с дождевыми паводками, очень низкая зимняя межень);
- алтайского типа (невысокое неравномерное растянутое половодье, повышенный летний сток, зимняя межень).

Среди рек *с летним половодьем* выделяются реки:

- дальневосточного типа (невысокое растянутое половодье с паводками муссонного генезиса, низкая зимняя межень);

- тьянь-шаньского типа (невысокое растянутое половодье ледникового генезиса).

С паводочным режимом выделяются реки:

- причерноморского типа (паводки в течение всего года);
- крымского типа (паводки зимой и весной, летом и осенью межень);
- северокавказского типа (паводки летом, зимой межень).

Литература:

- <http://geo-site.ru/index.php/2011-01-11-14-44-21/84/940-pitanie-rek.html>
- http://omen.perm.ru/learn/pgu2k/question_gidrologiya.html



СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ =)

