

СЛАЙДЫ 2, 3 и 4

1. На территории РФ насчитывается более 350 действующих водохранилищ объемом более 10 млн.м³. Из них на европейской территории РФ сосредоточено более 80% от общего количества крупных водохранилищ. На ЕТР активное создание водохранилищ началось в середине 1950-х годов, на АТР - в 1970-х кроме Иркутского и Новосибирского. Для обеспечения информацией народнохозяйственных организаций Гидрометслужбой (ныне Росгидрометом) на крупнейших водохранилищах создавались специализированные обсерватории и станции с целью изучения их гидрометеорологического режима и создания методической основы для получения режимных и прогнозных гидрологических характеристик, в том числе водных балансов. Методики расчета элементов водного баланса и составления водных балансов в целом сложились к 1977 г.

2. Анализ многолетних изменений основных составляющих водных балансов выполнен для 21 водохранилища, имеющих важнейшее значение для экономики регионов и страны в целом. Исходная гидрологическая информация для анализа получена по данным опубликованных территориальными УГМС в кадастровых изданиях Росгидромета годовых и месячных водных балансов за период от начала эксплуатации водохранилищ до 2021 г. В данном докладе представлены результаты анализа многолетних изменений естественных составляющих баланса - притока, осадков на зеркало водохранилища и испарения с его водной поверхности.

СЛАЙД 5

3. Основной элемент приходной части баланса – приток, который делится на основной (по главной реке) и боковой приток с частного водосбора.

Многолетние изменения притока к водохранилищам характеризуются наличием фаз высокой и низкой водности различной продолжительности.

Так, например, за рассматриваемый период в бассейне Верхней Волги многоводье середины 1950-х годов сменилось продолжительным маловодным периодом, начавшимся в 1958 г. и продолжавшимся чуть менее 15 лет – до конца 1970-х гг. В 1978 г. началась многоводная фаза, имевшая примерно такую же продолжительность (около 15 лет) – до начала 1990-х годов. С начала 1990-х годов продолжительных мало- или многоводных фаз не наблюдалось, изменения водности происходили быстро, с полными циклами, составляющими 5-8 лет.

Колебания бокового притока к водохранилищам Верхней Волги и водохранилищам Нижней Волги и Камы происходят синфазно.

Высокая степень синфазности рядов годового притока к водохранилищам Волжско-Камского каскада подтверждается высокими коэффициентами корреляции между рядами бокового притока рядом расположенных водохранилищ, составляющими от 0,70 до 0,85.

СЛАЙД 6

Сравнение объемов притока к водохранилищам Волжско-Камского каскада (и общего и бокового) за периоды эксплуатации до 1979 года и после показало увеличение среднегодовых значений притока на 2-12%, при этом приток в основном увеличивается за счет роста осенне-зимнего стока. Объемы максимального в году притока в весенние месяцы (апрель-май) уменьшились в среднем на 4%

СЛАЙД 7

Суммарный среднегодовой приток к Волжско-Камскому каскаду водохранилищ после 1980 г. по сравнению с предыдущим периодом увеличился на 12%. При этом в апреле-мае уменьшился на 12 и 5% соответственно.

СЛАЙД 8

Аналогичные изменения характерны и для южных водохранилищ ЕТР.

Годовой Приток к Цимлянскому водохранилищу практически не увеличился, к Ириклинскому – увеличился на 22%. Приток к Краснодарскому водохранилищу увеличивался до середины 1990-х годов, после наблюдается некоторое уменьшение его объемов. Увеличение годовых объемов притока происходит за счет увеличения притока в осенне-зимний период.

СЛАЙД 9

Изменения притока к водохранилищам Сибири и ДВ также характеризуются наличием циклических колебаний и увеличением средних годовых объемов за период 1990-2021 гг. по сравнению с предыдущим периодом, за исключением Новосибирского водохранилища. Как и для европейских водохранилища увеличение годовых объемов происходит за счет увеличения стока в меженные периоды. В период весеннего половодья (для АТР май-июнь) приток заметно уменьшился.

СЛАЙД 10

Характер изменений величины осадков на зеркало водохранилищ в целом согласуется с изменениями бокового притока. Для всех водохранилищ кроме Ириклинского и Новосибирского отмечается увеличение средних объемов осадков в

период после 1980 г. для ЕТР и после 1990 г. для АТР. Наиболее заметное увеличение осадков происходит в зимний период.

На зеркало водохранилищ Нижней Волги и Камы в период весеннего половодья (апрель-май) объемы осадков также увеличились примерно на 10%. Уменьшение осадков в этот сезон отмечается для водохранилищ Верхней Волги.

Осадки на зеркало Цимлянского и Краснодарского водохранилищ также увеличились, в основном за счет роста осадков в зимний период. В период весеннего половодья осадки уменьшились на 5 и 10% соответственно. Годовые осадки на зеркало Ириклинского водохранилища уменьшились, в основном за счет уменьшения в летний период.

Для водохранилищ АТР, за исключением Братского, также отмечается рост осадков, более заметный в зимнее время. Уменьшение осадков для Братского водохранилища обусловлено их уменьшением в летне-осенний период.

СЛАЙД 11

Испарение с поверхности водохранилища является достаточно сложной для расчета характеристикой водного баланса. Анализ данных по испарению показал, что в отличие от остальных составляющих водного баланса данные по испарению вызывают наибольшие сомнения.

Анализ полученных рядов показал, что произошел незначительный рост средней величины испарения после 1981 г. с поверхности Куйбышевского и Саратовского, Цимлянского водохранилищ, значимый рост с поверхности Волгоградского водохранилища и снижение испарения с поверхности Камского, Воткинского и Ириклинского водохранилищ.

Для водохранилищ Нижней Волги и южных водохранилищ ЕТР с конца 1990-х – начала 2000-х годов происходит заметный рост годового испарения. Увеличение испарения наиболее заметно для летне-осеннего периода.

Рост годового испарения характерен и для водохранилищ АТР. Однако, для большинства сибирских водохранилищ расчеты испарения выполняются только для периода плюсовых температур. Полные расчеты выполняются для водохранилищ Ангары. Для Иркутского водохранилищ, включая Бакал, отмечается существенный рост испарения, особенно заметный после 2000 г. Увеличение испарения происходит за счет роста в летне-осенний период, а также в январе из-за более позднего замерзания озера.

СЛАЙД 12

Выводы.

1. Многолетние колебания и основного, и бокового притока к водохранилищам носят циклический характер. Так, колебания притока в водохранилища Волжско-Камского каскада до 1990-х годов характеризуются наличием длительных до 15-17 лет многоводных и маловодных периодов. С начала 1990-х годов изменения водности происходят быстрее, с полными циклами 5-8 лет.
2. Анализ многолетних рядов годового притока (суммарного и бокового) для большинства водохранилищ не выявил явных тенденций к увеличению или снижению. Сравнение средних многолетних характеристик за период после 1980 г. для ЕТР и 1990 г. для АТР относительно предыдущего периода показал, что основные изменения связаны с внутригодовым распределением притока – увеличением в зимние месяцы и снижением в период половодья.
3. Характер многолетних изменений осадков на водное зеркало в целом схож с изменениями притока. Для всех водохранилищ кроме Ириклинского и Новосибирского отмечается увеличение средних годовых объемов осадков в период после 1980 г. для ЕТР и после 1990 г. для АТР. Наиболее заметное увеличение осадков происходит в зимний период.
4. Анализ рядов испарения показал, что произошел рост испарения с акватории большинства водохранилищ, кроме водохранилищ Верхней Волги, Камы, Ириклинского и Братского. Рост годового испарения наиболее выражен в теплое время года.