

2. Савкин В.М., Двуреченская С.Я. Ресурсные и водноэкологические проблемы комплексного использования Новосибирского водохранилища // Водные ресурсы. 2014. Т.41. №4. С.456-465.

3. Многолетняя динамика водно-экологического режима Новосибирского водохранилища / В.М. Савкин, С.Я. Двуреченская, Н.И. Ермолаева [и др.]; отв. ред. О.Ф. Васильев. Институт водных и экологических проблем, Российская академия наук, Сибирское отделение. – Новосибирск: СО РАН, 2014 – 393 с.

4. РД 52.24.643 – 2002 «Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям». Росгидромет. СПб.: Гидрометеиздат, 2003. 36 с.

5. Двуреченская С.Я., Бульчева Т.М., Савкин В.М. Водно-экологические особенности формирования гидрохимического режима Новосибирского водохранилища// Вода: химия и экология. 2012, №9. С.8-13.

**ХАРАКТЕР МНОГОЛЕТНИХ КОЛЕБАНИЙ
МИНИМАЛЬНОГО МЕСЯЧНОГО СТОКА
ВЕРХНЕЙ КОЛЫМЫ ЗА ЛЕТНЕ-ОСЕННИЙ ПЕРИОД
(на примере притока воды к водохранилищу Колымской ГЭС)¹²**

Ушаков М.В.

Северо-Восточный комплексный НИИ им. Н.А. Шило ДО РАН,
г. Магадан
mvilorich@narod.ru

Как известно, во второй половине XX века на планете начался процесс глобального потепления, в том числе и на большей части Северо-Восточной Азии [1, 2]. Судя по многолетнему ходу температуры воздуха в бассейне р. Колымы, на Северо-Востоке России этот процесс продолжается и сейчас (рис. 1 а). Отмечается также статистически значимый тренд на увеличение атмосферных осадков (рис. 1б). Эти изменения должны сказаться на гидрологическом режиме, в том числе и на минимальном стоке.

В работе ставится цель проанализировать многолетние колебания минимального месячного стока Верхней Колымы за летне-

¹²Работа выполнена при финансовой поддержке гранта ДВО РАН, проект № 12-III-A-09-196.

осенний период. Для этого проведен анализ рядов месячного притока воды к водохранилищу Колымской ГЭС (площадь водосбора 61500 км²).

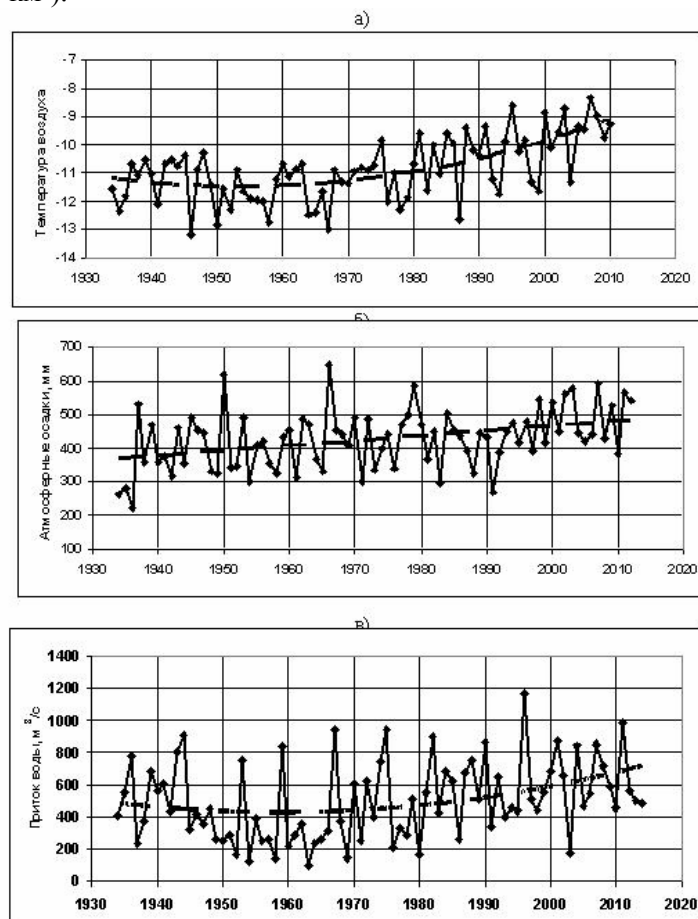


Рис. 1 – Многолетний ход среднегодовой температуры воздуха (а), годовой суммы атмосферных осадков (б) в п. Усть-Среднекане и минимального месячного притока воды к водохранилищу Колымской ГЭС за летне-осенний период (в). Пунктиром проведены линии тренда

Характерной особенностью рассматриваемой территории является резко континентальный холодный климат, сплошное распространение многолетней мерзлоты, которое прерывается сквозными или надмерзлотными таликами. Внутригодовое распределение сто-

ка рек отличается значительной неравномерностью. В теплую часть года (май-сентябрь) протекает основная масса воды (94-98%). Бурные и обильные паводки во время таяния снега и продолжительных дождей чередуются с сильным обмелением в засушливый период. Глубокая летне-осенняя межень, как правило, приурочена к сентябрю, но в некоторые годы сильное обмеление рек происходит в июле, августе.

В работе использовались данные фонда научно-оперативных материалов по гидрологическим прогнозам Колымского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Колымское УГМС) и база метеорологических данных Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – Мирового центра данных (ВНИИГМИ-МЦД) [3].

На рис. 1 приведен также многолетний ход минимального месячного притока воды к водохранилищу Колымской ГЭС (рис. 1 в), который показывает наличие в нем тренда на повышение, что согласуется с тенденцией потепления и увеличения осадков.

Климатические изменения стока более отчетливо определяются по динамике скользящих 30-летних средних (рис. 2). Как следует из приведенного графика, с 80-х годов XX века выборочные «нормы» стока, рассчитанные за 30 лет, начинают увеличиваться. В XXI веке этот рост замедляется.

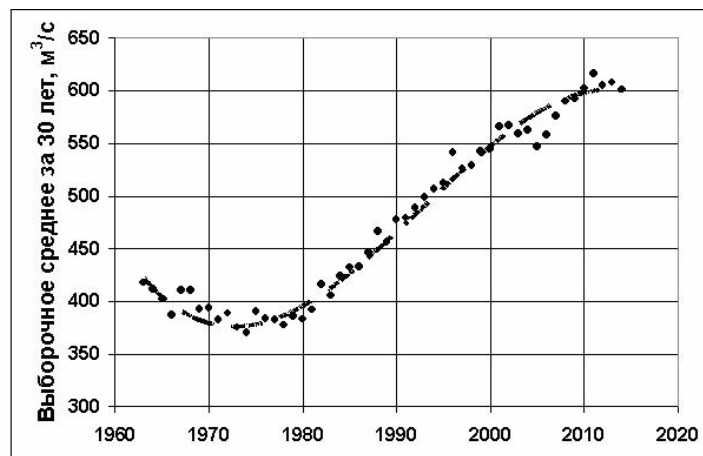


Рис. 2 – Динамика скользящих 30-летних средних минимальных месячных притоков воды к водохранилищу Колымской ГЭС за летне-осенний период (пунктирной линией проведена сглаживающая функция)

Поведение выборочной «нормы» во времени можно описать полиномом 3-й степени

$$\bar{Q}_{30,i} = -7,0730509 \cdot 10^{-3} i^3 + 42,2840550705 \cdot i^2 - 84252,2i + 5,595329 \cdot 10^7,$$

где i – год (четыре цифры).

Исходный ряд минимального месячного притока Q_i представим в отклонениях от линии тренда следующим образом:

$$\Delta Q_i = Q_i - Q_i',$$

где i – год; Q_i' – ордината линии тренда.

Спектральный анализ ряда притока после элиминации тренда показал, что в многолетних колебаниях минимального месячного притока воды к водохранилищу Колымской ГЭС за летне-осенний период имеются циклы 7 и 8 лет (рис. 3). Спектральная плотность рассчитывалась с использованием весовой функции Хэмминга, доверительная граница оценивалась по критерию Тьюки [4].

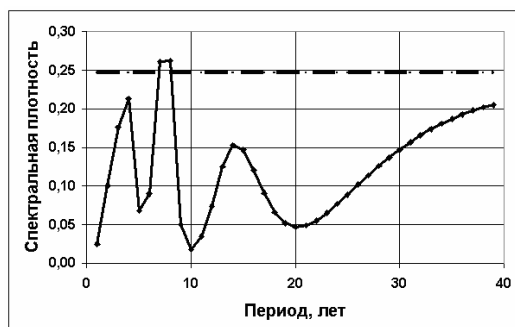


Рис. 3 – Спектрограмма минимального месячного притока воды к водохранилищу Колымской ГЭС за летне-осенний период (тренд удален). Пунктиром проведена доверительная граница при уровне значимости 10 %

Можно сказать, что повышение температуры воздуха при наличии многолетней мерзлоты и увеличение атмосферных осадков приводят к увеличению минимального летне-осеннего стока.

Литература

1. Пономарев В.И., Каплуненко Д.Д., Крохин В.В. Тенденции изменений климата во второй половине XX века в Северо-Восточной Азии, на Аляске и северо-западе Тихого океана // Метеорология и гидрология. 2005. № 2. С. 15-26.

2. *Ушаков М.В.* Современные изменения термического режима холодного сезона на Российском Дальнем Востоке // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения: Материалы V всероссийской научной конференции с международным участием, ч. 3/ Институт проблем промышленной экологии Севера КарНЦ РАН. Апатиты: КНЦ РАН. 2014. С. 209-211.

3. URL: <http://meteo.ru/data/>

4. *Шелутко В.А.* Численные методы в гидрологии. – Л.: Гидрометеиздат. 1991. 239 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОТОЧНОСТИ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Шаталова К.Ю., Болгов М.В.
Институт водных проблем РАН, г. Москва
k.shat@mail.ru

Функционирование Волго-Ахтубинской поймы и ее экосистемы определяется главным образом гидрологическим режимом Волжско-Камского каскада (ВКК). В бассейне Нижней Волги, вследствие работы ВКК, произошло существенное снижение межгодовой изменчивости важнейших гидрологических параметров – уровней и расходов воды на пике половодья, сокращение продолжительности фазы подъема, резкое увеличение интенсивности роста и спада уровня воды и изменение термического режима Нижней Волги. Кроме того, в последние десятилетия произошли заметные климатические изменения в условиях формирования стока в бассейне реки Волги – увеличился меженный сток и сократился сток весеннего половодья. Все это оказало негативное влияние на состояние Волго-Ахтубинской поймы.

Для обводненности Волго-Ахтубинской поймы, наряду с режимом попусков в нижнем бьефе Волгоградского гидроузла, существенно и распределение воды между р. Волгой и р. Ахтубой. Особенностью рассматриваемой территории является то, что в верхней части поймы – от начала до г. Ахтубинска (150-170 км), русло Ахтубы расположено выше русла Волги, и существует уклон водотоков от Ахтубы к Волге [1]. В результате верхняя часть Волго-Ахтубинской поймы заполняется водой, в первую очередь, из Ахту-