

УДК 502.36:556.18

О РЕГУЛИРОВАНИИ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ВОДОХРАНИЛИЩ

Владимир Александрович Кривошей

Некоммерческое партнерство "Национальный центр водных проблем"

vilxxi@yandex.ru

Регулирование режимов работы водохранилищ, перераспределение стока.

В статье проведен анализ регулирования режимов работы водохранилищ. Показано, что перераспределение стока с весеннего периода в зимний ухудшает положение водного транспорта, сельского и рыбного хозяйств и лишает их перспектив развития. Для улучшения регулирования режимов работы водохранилищ следует пересмотреть все действующие Основные правила использования водных ресурсов водохранилищ, а также все новые проекты Правил, включая уже согласованные.

REGULATIONS FOR WATER RESERVOIR OPERATION

Vladimir Krivoshey

National Center of Water Problems, a non-commercial partnership organization

vilxxi@yandex.ru

regulation for water reservoir operation, redistribution of water flow

The article provides an analysis of the regulations for water reservoir operation. It is shown that from spring to winter seasons the flow redistribution has negative impact on water transportation, agriculture, fisheries and it also limits the development of prospective projects. To improve the operation of reservoirs, it is recommended to review all the existing basic rules of water reservoirs use, as well as the new regulation drafts, including the ones already agreed.

В соответствии с Водным кодексом Российской Федерации основным документом, регламентирующим режим наполнения и сработки водохранилищ, порядок пропуска половодий и паводков, объемы попусков в нижний бьеф гидроузлов, являются «Основные правила использования водных ресурсов водохранилищ».

Регулирование режимов работы водохранилищ осуществляется Федеральным агентством водных ресурсов, которое для выработки решений может привлекать заинтересованные федеральные органы исполнительной власти и органы власти субъектов Российской Федерации. С этой целью при Федеральном агентстве водных ресурсов создана и постоянно действует Межведомственная оперативная группа по регулированию режимов работы водохранилищ каскада (МОГ) .

В работе МОГ могут принимать участие представители Федерального агентства водных ресурсов, Росгидромета, Минэнерго России, Минсельхоза России, МЧС России, Федерального агентства по рыболовству, Федерального агентства морского и речного транспорта, Госстроя России, Санэпиднадзора Минздрава России, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и других заинтересованных организаций.

После принятия рекомендаций они передаются в Федеральное агентство водных ресурсов, которое принимает решение и дает соответствующие указания ЦДУ ЕЭС России по режимам работы гидроузлов каскада. Однако и рекомендации МОГ, и указания Федерального агентства не в полной мере отражают интересы водопользователей и поэтому не только не дают необходимых результатов, но и еще больше обостряют проблемы водопользования.

Особенно остро проблема водопользования стоит у водного транспорта в нижнем бьефе Городецких шлюзов, где в результате посадки уровней воды глубины на порогах шлюзов существенно ниже проектных, что ограничивает работу крупнотоннажного флота. За последние десятилетия эта проблема рассматривалась на самых разных уровнях,

включалась в разные федеральные целевые программы, но до настоящего времени так и не решена, поскольку из-за отсутствия четкого понимания проблемы каждый раз принимаются все новые и новые решения. Вначале проблемы водного транспорта предполагалось решить подъемом Чебоксарского водохранилища до отметки 68м. Затем в Федеральную целевую программу «Внутренние водные пути России» на 1996-2000 годы включили строительство третьей ступени двухниточного судоходного низконапорного шлюза с проведением комплекса путевых работ со строительством водостеснительных сооружений на приплотинном участке и дноуглублением лимитирующих судоходство перекатов на участке Балахна - Нижний Новгород. Но вскоре от строительства третьей ступени низконапорного шлюза отказались и начали проектировать подъем Чебоксарского водохранилища до отметки 65м. После выхода Федеральной целевой программы «Модернизация транспортной системы России (2002-2010годы)» снова поменяли приоритеты и начали проектировать строительство в районе с. Большое Козино комплексного гидроузла, совмещенного с мостовым переходом на маршруте Нижний Новгород – Киров. Затем снова вернулись к подъему Чебоксарского водохранилища до отметки 68 м, но в 2014г. от этого также отказались и приступили к проектированию низконапорного гидроузла в районе с. Большое Козино, но уже без мостового перехода на маршруте Нижний Новгород – Киров.

В статье "Следует подумать и о Волге" (Природоресурсные ведомости № 3 (414), март 2015г.) проведен анализ 5 вариантов решения проблемы Городецких шлюзов:

- подъем Чебоксарского водохранилища до отметки 68м;
- строительство низконапорного гидроузла при отметке Чебоксарского водохранилища 63м;
- строительство низконапорного гидроузла при отметке Чебоксарского водохранилища 65м;
- строительство третьей нитки нижней ступени Городецкого шлюза при отметке Чебоксарского водохранилища 63м;
- строительство третьей нитки нижней ступени Городецкого шлюза при отметке Чебоксарского водохранилища 65м.

Технико-экономические оценки, выполненные при сравнении указанных вариантов решения проблемы показали, что по критериям «Транспортная эффективность», «Экологическая безопасность», «Социально-демографический эффект», «Экономическая эффективность» и «Политическая целесообразность» вариант строительства третьей нитки нижней ступени Городецкого шлюза (рисунок 1) при отметке Чебоксарского водохранилища 63 м существенно лучше других вариантов. Это самый простой, самый экономичный и самый экологичный вариант решения проблемы. В совокупности с оптимизацией режимов работы Рыбинского и Горьковского водохранилищ этот вариант позволяет решить проблему судоходных глубин в нижнем бьефе Горьковского гидроузла и избавить водный транспорт от длительных простоев в ожидании судопропуска через гидроузел.



На рисунке 2 показаны график среднегогодового притока воды в Горьковское водохранилище и график среднегогодового стока в створе Горьковского гидроузла за период с 2001г. по 2010г. Из графиков видно, что наибольший среднемесячный приток в створе Горьковского гидроузла наблюдается в апреле месяце и составляет 15.1 км^3 . Наименьшие значения притока имеют место в январе (1.3 км^3) и феврале (1.1 км^3).

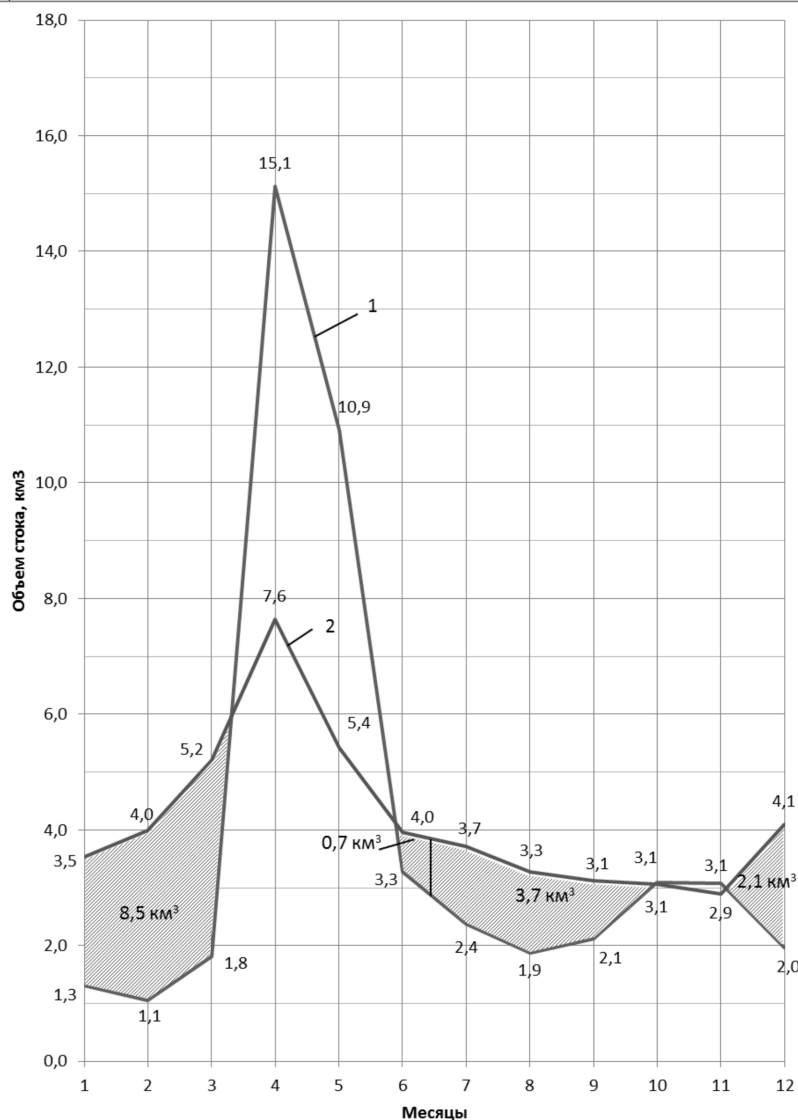


Рисунок 2. Графики среднегодового притока и стока в створе Горьковского гидроузла:
 1-среднегодовой приток;
 2-среднегодовой сток за 2001- 2010г.

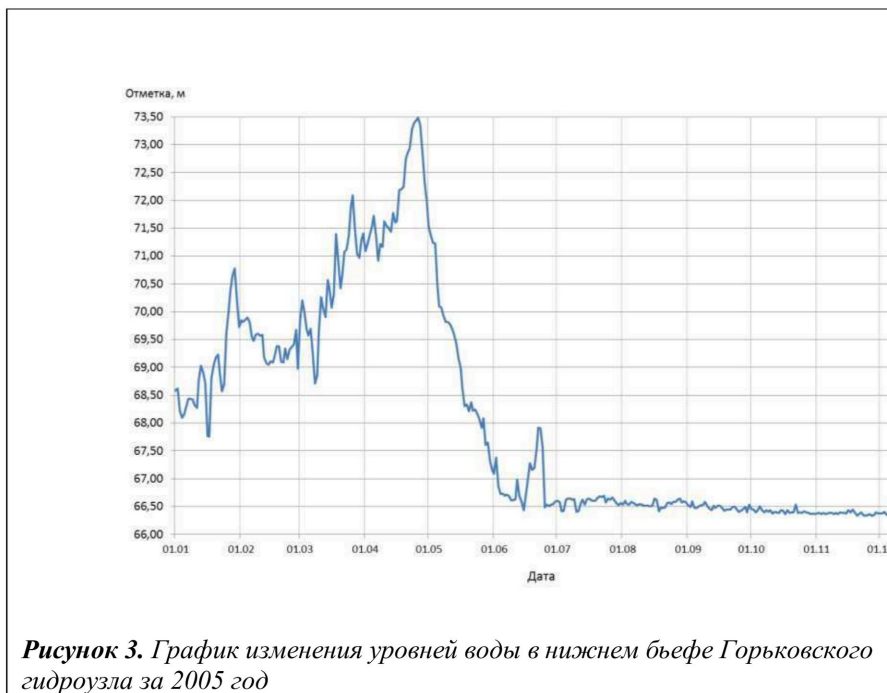
Наибольший сток в створе Горьковского гидроузла также наблюдается в апреле месяце, но его значение составляет всего 7.6 км^3 , что почти в 2 раза меньше, чем приток в водохранилище за этот месяц. При этом сток в зимний период (январь-март, декабрь) составляет 16.8 км^3 , что на 10.6 км^3 больше притока (6.2 км^3).

В летне-осенний период (июль-ноябрь) сток составляет 16.3 км^3 , что на 3.7 км^3 больше притока (12.6 км^3). Таким образом, суммарное перераспределение весеннего стока в створе Горьковского гидроузла в зимний и летне-осенний периоды составляет 14.3 км^3 , с превышением зимнего стока над летне-осенним на 6.9 км^3 .

Следует подчеркнуть, что перераспределение стока касается всех водохранилищ Волжско-Камского каскада. Но в створе Горьковского водохранилища оно особенно существенно, поскольку зимний сток превышает соответствующий приток в 2.7 раза, что

ведет к уменьшению сбросных расходов и уровней воды в весенний и навигационный периоды.

На рисунке 3 показан график изменения уровней воды в нижнем бьефе Горьковского гидроузла, из которого следует, что в период зимнего стока 2005г. уровни воды в нижнем бьефе гидроузла поднимались до 72.09 м и превышали фактическую навигационную отметку (66.5 м) на 5.59 м. Расход воды при этом достигал величины 4120 м³/с, что больше проектного навигационного расхода (1100м³/с) в 3.75 раза.



Примерно такая же картина наблюдалась и в другие годы. Уровни воды в нижнем бьефе Горьковского гидроузла в 2009 г. достигали 70.21 м, а в 2010 г. - 69.92 м, что соответствовало расходам воды 3953 м³/с и 2690 м³/с. При том, что уровни воды в нижнем бьефе в летне-осенний период опускались ниже отметки 66.5 м, а расходы воды падали соответственно до 1080 м³/с и 900 м³/с.

Максимальные уровни воды в нижнем бьефе за период с 2001г. по 2010г. даны в таблице 1, из которой видно, что только в 2-х случаях (2002 и 2003 гг.) максимальные уровни воды были ниже проектной отметки 68м. В остальных случаях они не только превышали отметку 68м, но и отметку 72м.

Таблица 1.

Максимальные уровни воды в нижнем бьефе Горьковского гидроузла

Годы	Уровни, м	Месяц года
2001	69.15	март
2002	67.76	декабрь
2003	67.49	декабрь
2004	70.81	март
2005	72.09	март
2006	69.57	декабрь
2007	70.81	февраль
2008	69.20	декабрь
2009	70.21	декабрь
2010	69.92	январь

Из этого следует, что то, к чему стремится водный транспорт, успешно реализуется зимой. Глубины на порогах Городецких шлюзов в зимний период достигают 8 м, что в 2 раза больше, чем необходимо для нормального судоходства в навигационный период.

Таким образом, решение проблемы водного транспорта может быть достигнуто и без строительства третьей нитки нижней ступени Городецкого шлюза, не говоря уже о строительстве нового гидроузла в районе Б. Козино. Но в этом случае придется ограничить зимние попуски и около 2.5-3.0 км³ стока направить в навигационный период.

Исключительно остро проблема водопользования стоит также для сельского и рыбного хозяйств, которые из-за перераспределения половодного стока несут многомиллиардные убытки. В соответствии с Основными правилами использования водных ресурсов, попуски воды для сельского хозяйства должны составлять 25000–27000 м³/с и длиться 5-7 суток. Фактически же для сельского хозяйства необходимые попуски должны быть 27000–28000 м³/с в течение не менее 10-12 суток. Для рыбного хозяйства попуски должны быть не менее 20000 м³/с продолжительностью не менее 20 суток. Однако, даже минимальные расходы и объемы воды, необходимые для сельского и рыбного хозяйств, в период половодья не всегда обеспечиваются, примером чему является 2015г., когда максимальные расходы достигали всего 16000 м³/с. И причины здесь не в маловодье, а в недостатках регулирования режимов работы водохранилищ.

На рисунке 4 показаны график среднесноголетнего притока воды в Волгоградское водохранилище и график среднесноголетнего стока в створе Волгоградского гидроузла за период с 1981 г. по 2010 г. Из графиков видно, что наибольший среднемесячный приток в створе Волгоградского водохранилища наблюдается в мае месяце и составляет 70.3 км³. Наименьшие значения притока имеют место в январе (7.0 км³) и феврале (5.8 км³).

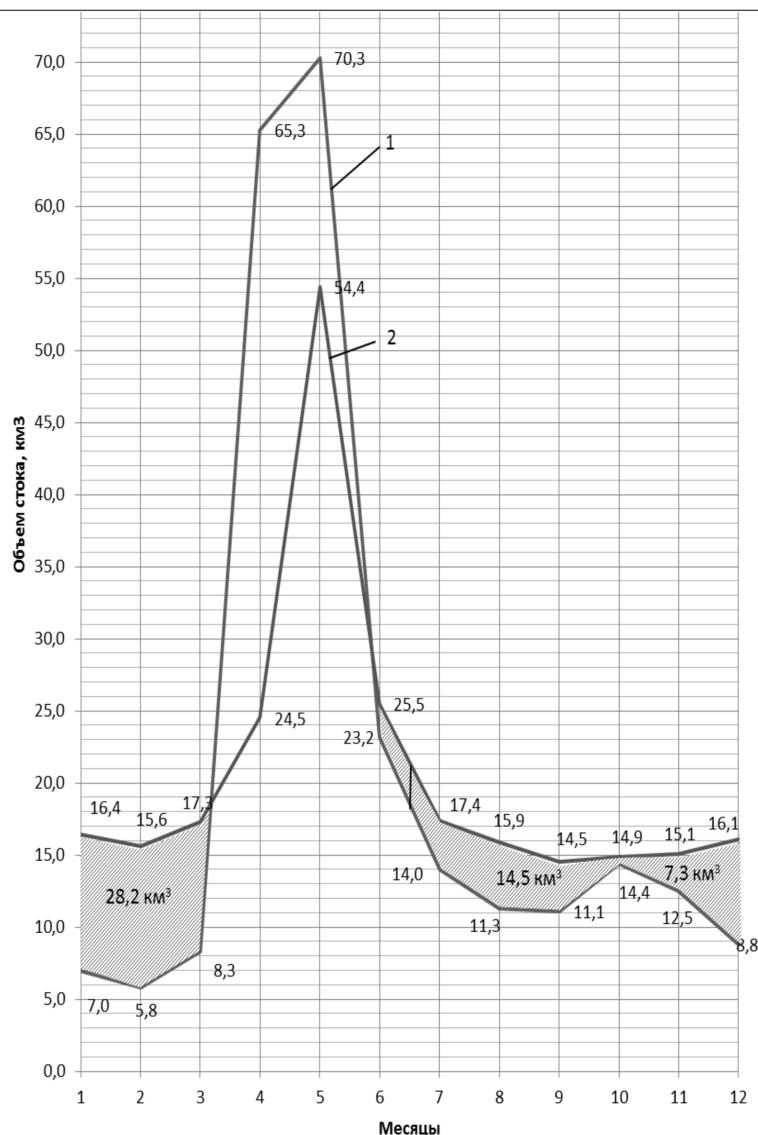


Рисунок 4. Графики среднемноголетнего притока и стока в створе Волгоградского гидроузла:

1-среднемноголетний приток;
2-среднемноголетний сток за 2001-2010г.

Наибольший среднемноголетний сток в створе Волгоградского гидроузла также наблюдается в мае месяце, но его значение составляет всего $54,4 \text{ км}^3$, что на $15,9 \text{ км}^3$ меньше, чем приток в водохранилище за этот месяц. При этом сток в зимний период (январь-март, декабрь) составляет $65,4 \text{ км}^3$, что на $35,5 \text{ км}^3$ больше притока ($29,9 \text{ км}^3$).

В летне-осенний период (июль-ноябрь) сток составляет $77,8 \text{ км}^3$, что на $14,5 \text{ км}^3$ больше притока ($63,3 \text{ км}^3$). Таким образом, суммарное перераспределение весеннего стока в створе Волгоградского гидроузла в зимний и летне-осенний периоды составляет $50,0 \text{ км}^3$.

Примечательно, что за последние годы перераспределение стока еще больше усилилось. На рисунке 5 показаны график среднемноголетнего притока воды в Волгоградское водохранилище и графики среднемноголетнего стока в створе Волгоградского гидроузла за период с 1961 г. по 1970 г. и с 2001 г. по 2010 г.

Из графиков видно, что зимний сток за период с 2001 г. по 2010 г. увеличился по сравнению с 1961-1970 гг. на $6,1 \text{ км}^3$. Летне-осенний сток за период с 2001 г. по 2010 г. по

сравнению с 1961-1970 гг. увеличился на 8.0 км³. При этом на 2.3 км³ уменьшился сток в мае. В 1961-1970 гг. сток был 56.6 км³, а в 2010 г. - 54.3 км³. Общее перераспределение стока в зимний и летне-осенний периоды также возросло и составляет уже не 50 км³, а 51.5 км³.

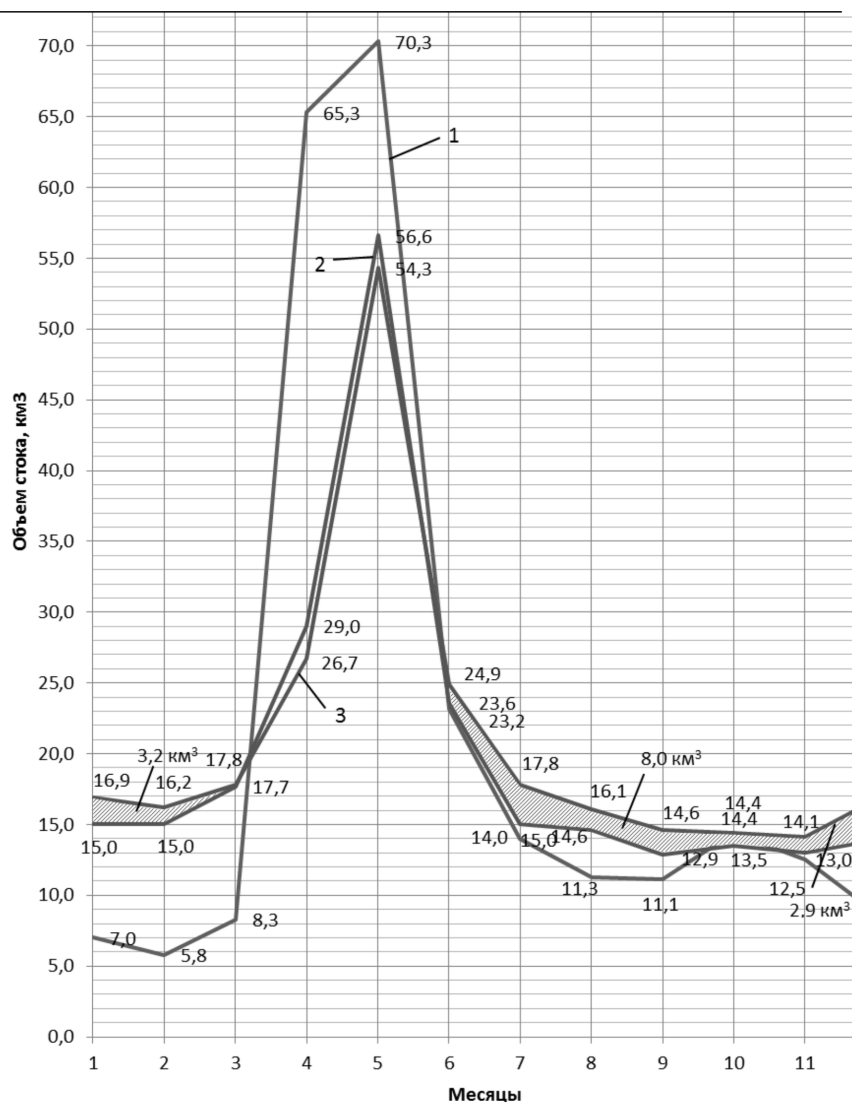


Рисунок 5. Графики среднегодового притока и стока в створе Волгоградского гидроузла:

- 1 - среднеегодовое приток;
- 2 - среднеегодовое сток за 1961-1970гг.;
- 3-среднеегодовое сток за 2001-2010гг.

Таким образом, водообеспеченность сельского и рыбного хозяйств за последние годы еще больше ухудшилась. Однако, относить это ухудшение только на недостатки регулирования режимов работы водохранилищ не следует, поскольку происходит и естественное перераспределение стока. В весенний период приток воды в водохранилища уменьшается, а в зимний и летне-осенний периоды возрастает, о чем подробно изложено в книге "Река Волга (проблемы и решения)" (М: ООО "Журнал "РТ", 2015г.) и хорошо видно из таблицы 2.

Таблица 2.

Отношение средних значений притока воды за календарные месяцы, рассчитанных по данным за 1971–2011 гг., к средним, рассчитанным по данным за 1971–1995 гг.

Водохранилище	январь	март	апрель	июль	август	ноябрь	декабрь
Иваньковское	1,20	1,02	1,01	0,95	1,00	1,10	1,20
Угличское	0,99	0,94	0,97	0,81	0,95	0,96	0,99
Шекснинское	1,04	0,99	1,01	1,05	0,97	0,93	1,14
Рыбинское	1,09	0,98	0,98	1,00	0,94	1,03	1,17
Горьковское	1,11	1,08	0,98	-	1,03	0,99	1,13
Чебоксарское	1,05	1,07	0,94	-	1,01	1,00	1,03
Куйбышевское	1,08	0,99	0,95	-	1,00	1,00	1,01
Камское	1,00	1,02	0,96	-	0,91	1,08	1,02
Нижекамское	1,03	1,03	0,92	-	0,96	1,02	1,06
Каскад	1,05	1,03	0,95	-	0,97	1,02	1,05

Приведенные в таблице среднемесячные отношения значений притока воды в водохранилища Волжско-Камского каскада являются достаточно устойчивой характеристикой и имеют отклонения отношений от единицы, не превышающие 0.05. Исключение составляют Иваньковское и Угличское водохранилища, где отношения значений притока более изменчивы и имеют величины, соответственно, от 1.2 до 0.81.

Отсюда следует, что без пересмотра режимов работы водохранилищ проблемы сельского и рыбного хозяйств, а также водного транспорта решить не удастся. Поэтому, в целях совершенствования режимов работы водохранилищ было бы правильным не только осуществить пересмотр всех действующих Основных правил использования водных ресурсов водохранилищ, но и внести коррективы в проекты новых Правил, включая уже согласованные.

В дальнейшем было бы целесообразным разработать единые Правила для всего каскада водохранилищ, ограничившись на первом этапе разработкой Правил, состоящих из трех основных частей: для всей Верхней Волги, включая Чебоксарское водохранилище; для всей Камы (Камское, Воткинское и Нижне-Камское); для Нижней Волги (Куйбышевское, Саратовское, Волгоградское). Только в этом случае проблемы водопользования могут быть решены. Надеяться на «Небесную канцелярию», как это было в этом году, больше не следует.

Литература

1. Кривошей В.А. Следует подумать и о Волге. М.: - Природоресурсные ведомости, № 3 (414), март 2015г.).
2. Кривошей В.А. Река Волга (проблемы и решения). – М.: ООО "Журнал "РТ", 2015г., 90 с.