

СЛЕДУЕТ ПОДУМАТЬ И О ВОЛГЕ

Автор: В.А. КРИВОШЕЙ, доктор технических

Источник: Природно-ресурсные ведомости №3 (414) март 2015 г.

Анализ основных проблем функционирования Единой глубоководной системы показывает, что наиболее важной из них является проблема Городецких шлюзов, где в результате ненаполнения Чебоксарского водохранилища произошла посадка уровней и проектные глубины выдерживаются только при повышенных расходах.

Городецкие шлюзы входят в состав Горьковского гидроузла, строительство которого было начато в 1968г. и должно было завершиться к 1987г. полной подготовкой зоны затопления и защитой земель и населенных пунктов на территориях Республики Марий Эл и Нижегородской области. Однако из-за недостатка финансирования и новой политики в стране эти работы были приостановлены и до настоящего времени не завершены. Чебоксарское водохранилище работает в непроектном режиме при отметке 63 м. При этом зона выклинивания подпора водохранилища не доходит даже до Нижнего Новгорода. Выше этого участка река находится в не подпертом состоянии, в результате чего ниже Горьковского гидроузла постоянно наблюдается посадка уровней и возникают трудности для водного транспорта при проходе через шлюзы.

Положение усугубляется неравномерностью годового стока в Волжском бассейне.

Среднее многолетнее значение стока в створе Волгоградского гидроузла за период его эксплуатации составляет 254 км³.

Наибольший объем стока был зафиксирован в 1990г. и составил 334 км³, а наименьший в 1975г. - 167 км³. Отсюда отклонение стока от среднемноголетнего стока в меньшую сторону составляет 87 км³ (1975г.), а в большую - 80 км³ (1990г.).

При этом в последние годы имеет место и внутригодовое перераспределение стока, что хорошо видно из таблицы 1. В зимние месяцы (декабрь - март) идет увеличение стока, а в летне-осенние месяцы (март - октябрь) - уменьшение стока. Причем особенно интенсивно уменьшение стока наблюдается в мае, то есть в наиболее полноводный период года.

Таблица 1

Внутригодовое распределение стока

Характер стока	Внутригодовое распределение стока (%)		
	Весеннее половодье	Летне-осенняя межень	Зимняя межень
Естественный сток	59	30	11
Зарегулированный сток (1962г. - 1971г.)	45.54	28.78	25.68
Зарегулированный сток (2001г. - 2010г.)	41.90	31.36	26.74

К сожалению, возможность перераспределения стока и ненаполнения Чебоксарского водохранилища не были учтены при принятии в 1967г. Министерством речного флота решения об увеличении гарантированной глубины на ЕГС с 365см до 400см. В результате, несмотря на то, что с момента принятия этого решения прошло уже 57 лет, достичь гарантированной глубины 400 см так и не удалось.

Если посмотреть на таблицу 2, то будет видно, что при проектном расходе 1100 м³/с можно достичь глубины только 300 см, да и то только в течение 4 часов в сутки.

Глубина 400см может быть обеспечена только при расходе 1400-1500 м³/с, и только в течение 2 часов в сутки, т.е. транспортный флот, построенный под глубину 4 м, вынужден простаивать, ожидая необходимого попуска воды из Горьковского водохранилища.

Таблица 2

**Зависимость глубин от среднесуточных расходов воды
в нижнем бьефе Горьковского гидроузла**

Глубины, см	Расход, куб.м/с							
	1500	1400	1300	1200	1100	1000	900	800
	Часы							
400	2	2	0	0	0	0	0	0
370	6	4	2	0	0	0	0	0
350	8	7	6	0	0	0	0	0
330	15	8	6	4	0	0	0	0
300	17	15	10	6	4	0	0	0
270	20	20	14	10	8	3	0	0
260	24	24	17	13	9	5	0	0
240	24	24	23	23	15	10	6	0
230	24	24	24	24	24	24	24	24

Анализ вариантов решения проблемы судоходства в нижнем бьефе Горьковского гидроузла показывает, что в качестве основных из них могут быть рассмотрены:

- подъем уровня Чебоксарского водохранилища;
- строительство третьей ступени Городецкого шлюза;
- строительство в районе Б. Козино на Волге низконапорного гидроузла;
- строительство третьей нитки Городецкого шлюза.

Учитывая, что возможные критерии и показатели, характеризующие варианты решения проблем судоходства, объективно взаимосвязаны и взаимозависимы, а параметры показателей объективно влияют на оценку одновременно нескольких критериев, было принято относительно условное распределение показателей в привязке к интегральным критериям.

В качестве обобщающих критериев оценки вариантов использовались интегральные критерии:

- транспортная эффективность;
- экологическая безопасность;
- социально-демографический эффект;
- экономическая эффективность;
- политическая целесообразность.

В качестве показателей критерия "Транспортная эффективность" использовались:

- продолжительность навигации;
- протяженность судового хода от Чебоксарского гидроузла до Городецкого шлюза;
- глубина на порогах шлюзов;
- техническая пропускная способность шлюзованной системы;
- наличие транспортной инфраструктуры;
- наличие эксплуатационного персонала.

При анализе этих показателей учитывалось, что в сложившихся условиях продолжительность навигации в районе Чебоксарского гидроузла составляет примерно 210 суток. При подъеме водохранилища до отметки 68 м продолжительность навигации может уменьшиться на 5-7 процентов, что связано с более поздним открытием навигации и более ранним ее закрытием.

Глубина на порогах шлюзов при подъеме отметки водохранилища до 68.0 м и при строительстве низконапорного гидроузла составит 4.3 м, а для строительства третьей нитки - 4.0 м.

Принято считать, что увеличение глубины на порогах шлюзов автоматически ведет к увеличению пропускной способности. В действительности это может быть и не так, если рассматривать различные варианты решения проблемы. Так, если посмотреть на показатель «Техническая пропускная способность шлюзованной системы», то будет видно, что наибольшая пропускная способность системы на лимитируемом участке будет при строительстве третьей нитки. Чуть меньше она будет при подъеме водохранилища до отметки 68 м, а самая низкая - при строительстве низконапорного гидроузла, что связано с дополнительным шлюзованием.

Следует обратить внимание и на инфраструктуру. Наихудшим вариантом по этому показателю является подъем Чебоксарского водохранилища до отметки 68 м. В случае реализации этого варианта инфраструктуру придется создавать практически заново.

На протяжении длительного времени сторонники подъема Чебоксарского водохранилища до отметки 68 м постоянно подчеркивали, что это полностью решает проблемы водного транспорта, поскольку обеспечивает гарантированную глубину на пороге шлюза 4.0 м. С увеличением гарантированной глубины до 4 м трудно спорить. Она может быть выдержана на всем участке судового хода от Чебоксарского гидроузла до Городецкого шлюза. Однако при 68-й отметке водохранилища целый ряд крупнотоннажных судов не сможет проходить под некоторыми волжскими мостовыми переходами в связи с уменьшением подмостового габарита на 5 м.

Проведенный Росморречфлотом анализ показывает, что суда 10 проектов, имеющие надводные габариты более 14.6 м, не смогут проходить под Чебоксарским мостом, что приведет к потерям судопотока более чем в 1300 судов.

Суда 38 проектов, имеющие надводные габариты более 12.4 м, также не смогут в течение навигации проходить под Окским мостом, потери судопотока оцениваются более чем в 1200 судов... Отсюда следует, что практически все крупнотоннажные суда при отметке 68 м вместо выигрыша существенно потеряют и станут еще более неэффективными.

В качестве показателей критерия "Экологическая безопасность" использовались:

- влияние на состояние растительного мира (затопление лесов);
- влияние на состояние животного мира;
- продуктивность фитомассы высшей водной растительности;
- кратность водообмена в средний по водности год;
- площадь мелководий в водохранилище (глубины менее 2 м);
- минимальный санитарный попуск в нижний бьеф гидроузла;
- нарушение режима особо охраняемых природных территорий и заповедной зоны;

- площадь берегопереработки;
- количество затапливаемых кладбищ;
- количество затапливаемых скотомогильников.

Анализ этих показателей показал, что наихудшие параметры по критерию "Экологическая безопасность" имеются по показателям, связанным с подъемом Чебоксарского водохранилища до отметки 68.0 м. Лучшие параметры по показателям имеют место при строительстве третьей нитки Городецкого шлюза. Исключение составляют показатели «Продуктивность фитомассы высшей водной растительности» и «Минимальный санитарный попуск в нижний бьеф гидроузла», где параметры для варианта строительства третьей нитки Городецкого шлюза хуже, чем по другим вариантам.

В качестве показателей критерия "Социально-демографический эффект" использовались:

- площадь дополнительно затапливаемых земель;
- площадь подтапливаемых земель;
- изменения природных условий проживания;
- количество затапливаемых населенных пунктов;
- количество затапливаемых дачных товариществ и домов отдыха;
- влияние на памятники археологического наследия;
- влияние на памятники культурного наследия.

Затопление и подтопление земель являются наиболее важными показателями, поскольку оказывают прямое влияние на здоровье человека и социально-демографическую ситуацию в зоне воздействия водохранилища.

По показателям затопления и подтопления территории наихудшим является вариант подъема Чебоксарского водохранилища до отметки 68.0 м.

При подъеме водохранилища до отметки 68.0 м дополнительно будет затоплено 1184 км² территории.

Площадь подтопления может составить до 30 процентов от площади затопления.

При реализации этого варианта социально-демографическая ситуация в зоне влияния Чебоксарского водохранилища может только ухудшиться. Пострадают памятники архитектурного и культурного наследия, дачные товарищества, дома отдыха и др.

По интегральному критерию «Экономическая эффективность» в качестве показателей были приняты:

- стоимость выполняемых работ;
- затраты на возмещение ущерба;

- среднегодовая выработка электроэнергии;
- потери месторождений кварцевых песков;
- потери торфяных месторождений;
- рыбохозяйственная продуктивность;
- удельные капитальные вложения на 1 тонну грузоперевозок.

Наиболее важными из этих показателей являются стоимость выполняемых работ и затраты на возмещение ущерба. Наихудшими по этим показателям являются соответственно строительство низконапорного гидроузла и подъем Чебоксарского водохранилища до отметки 68.0 м.

Анализ этих показателей показывает, что подъем Чебоксарского водохранилища до проектной отметки 68.0 м составит 54.11 млрд. рублей. В действительности затраты на строительство будут существенно выше, поскольку, как отмечалось ранее, в проектном решении не учтена необходимость строительства, как минимум, Чебоксарского и Окского мостов. Учет такого строительства приведет к существенному увеличению стоимости работ, в результате чего стоимость подъема Чебоксарского водохранилища до отметки 68.0 м составит около 90 млрд. рублей.

Существенными будут также потери месторождений полезных ископаемых. По этому показателю наихудшим будет подъем Чебоксарского водохранилища до отметки 68.0м.

По показателю затрат на тонну перевозимых грузов наихудшим является строительство низконапорного гидроузла.

В качестве показателей критерия "Политическая целесообразность" использовались:

- несоответствие федеральному и региональному законодательству;
- внутривнутриполитические последствия реализации проекта.

В общей сложности для оценки выбранных вариантов использовалось 32 интегральных показателя, отражающих комплексное использование водных ресурсов при различных вариантах решения проблемы Городецких шлюзов.

Параметры принятых показателей взяты из известных источников, и прежде всего, из проектной документации «Строительство Чебоксарской ГЭС на реке Волге», в части касающейся поднятия уровня Чебоксарского водохранилища до отметки нормального подпорного уровня 68 метров», выполненной ОАО «Инженерный центр энергетики Поволжья».

Для упрощения оценки рассмотренных вариантов все натуральные значения параметров были нормированы в пределах от 0 до 1, что позволило осуществлять сопоставление не только их количественных значений, но и качественных.

В результате было установлено следующее:

По критерию «Транспортная эффективность» лучшую оценку (4.12 балла) имеет вариант строительства третьей нитки Городецкого шлюза. На втором месте вариант с подъемом Чебоксарского водохранилища до отметки 68 м (3.82). Худшая оценка у варианта со строительством низконапорного гидроузла с подъемом Чебоксарского водохранилища до отметки 65.0 м (1.67 балла).

По критерию «Экологическая безопасность» лучшая оценка у варианта, связанного со строительством третьей нитки Городецкого шлюза при отметке 63.0 м (8 баллов). На втором месте вариант строительства низконапорного гидроузла при отметке 63 м (7.22 балла). Худшее значение у варианта с подъемом Чебоксарского водохранилища до отметки 68.0 м (5 баллов).

По критерию «Социально-демографический эффект» лучшая оценка у варианта, связанного со строительством третьей нитки Городецкого шлюза при отметке 63.0 м (7 баллов). На втором месте вариант строительства низконапорного гидроузла при отметке 63.0 м (6.11 балла). Худшее значение у варианта с подъемом Чебоксарского водохранилища до отметки 68.0 м (0 баллов);

По критерию «Экономическая эффективность» лучшая оценка у варианта, связанного со строительством третьей нитки Городецкого шлюза при отметке Чебоксарского водохранилища 65.0 м (5.21 балла). Второе место у варианта со строительством третьей нитки Городецкого шлюза при отметке Чебоксарского водохранилища 63.0 м (5.00 баллов). Худшее значение у варианта со строительством низконапорного гидроузла с подъемом водохранилища до отметки 63 м (2.90 балла);

По критерию "Политическая целесообразность" лучшая оценка у варианта, связанного со строительством третьей нитки Городецкого шлюза при отметке 63.0 м (2 балла). Второе место у варианта со строительством третьей нитки Городецкого шлюза при отметке 63.0 м (1.4 балла). Худшее значение у варианта с подъемом Чебоксарского водохранилища до отметки 68.0 м (0.00 баллов).

На рисунке 1 дана обобщенная оценка вариантов решения проблемы Городецких шлюзов по группам критериев. Из рисунка видно, что наибольшее количество баллов по интегральным показателям имеет строительство третьей нитки Городецких шлюзов при существующей отметке 63.0 м (26.12 балла). На втором месте находится вариант строительства низконапорного гидроузла (19.97 балла) при отметке 63.0 м. На последнем месте находится вариант подъема Чебоксарского водохранилища до отметки 68.0 м (12.54 балла).

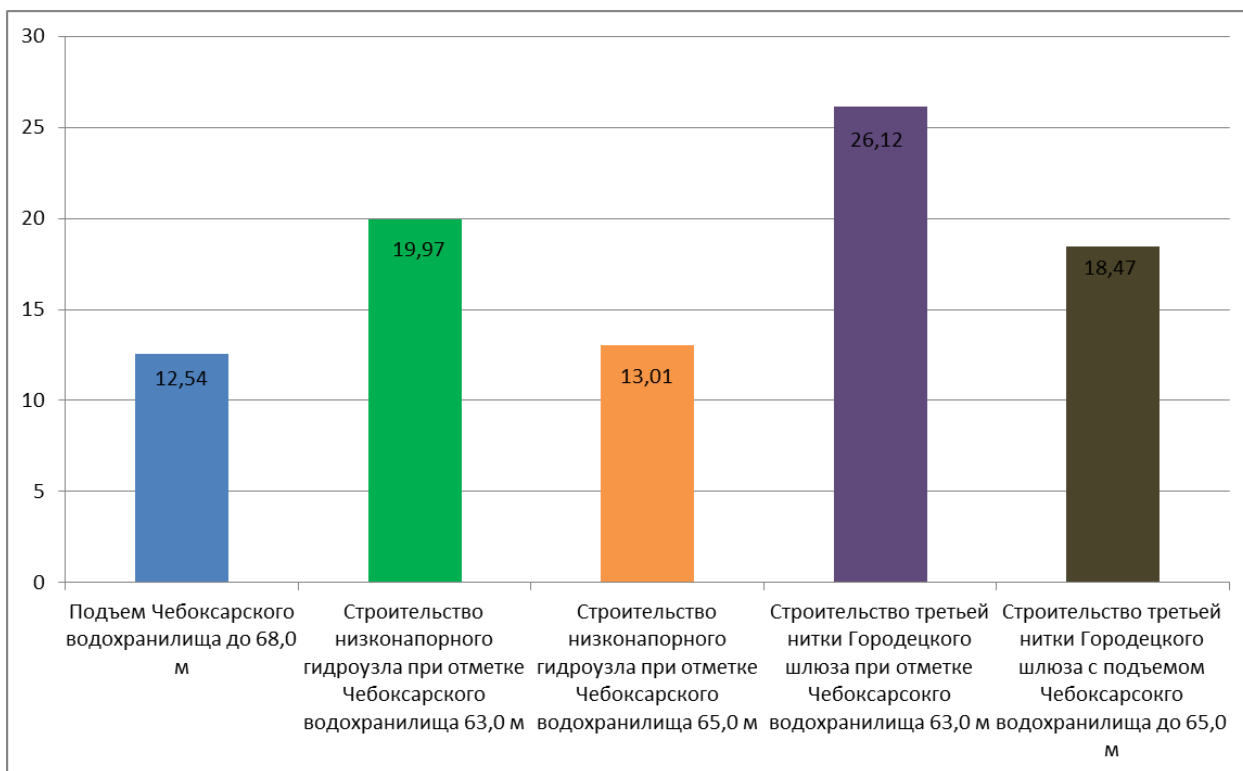


Рисунок 1. Обобщенная оценка вариантов решения проблемы Городецких шлюзов по группам критериев.

Таким образом, технико-экономические исследования вариантов решения проблемы Городецких шлюзов убедительно показывают, что строительство третьей нитки шлюзов при отметке 63.0 м является предпочтительным по сравнению с другими вариантами. Этот вариант позволяет решить не только проблемы водного транспорта, но и экологические проблемы г. Нижнего Новгорода, поскольку предусматривает строительство отдельного мостового перехода через р. Волгу. Отсюда вариант строительства третьей нитки Городецкого шлюза при отметке Чебоксарского водохранилища 63.0 м следует рассматривать в качестве основного.

Особое внимание должно быть уделено реконструкции действующих камер Городецких шлюзов. При использовании современных технологий реконструкция действующих камер шлюзов, направленная на понижение отметки порогов, может оказаться самым выгодным вариантом решения проблемы судоходства. За счет понижения отметки порога действующих камер шлюзов может быть решена не только проблема пропуска крупнотоннажных судов, но и существенно повышена пропускная способность шлюзованной системы.

На рисунке 2 представлен среднесуточный график изменения уровней воды в нижнем бьефе Горьковского гидроузла за 2009 год, из которого следует, что самые низкие отметки уровней воды в нижнем бьефе наблюдаются в период навигации, с июня

по декабрь. В весенний период, что естественно, отметки уровней воды самые высокие. В зимний период (декабрь - март) отметки также высокие, превышают отметки навигационного периода более чем на 3 м, достигая в декабре 70.2м.

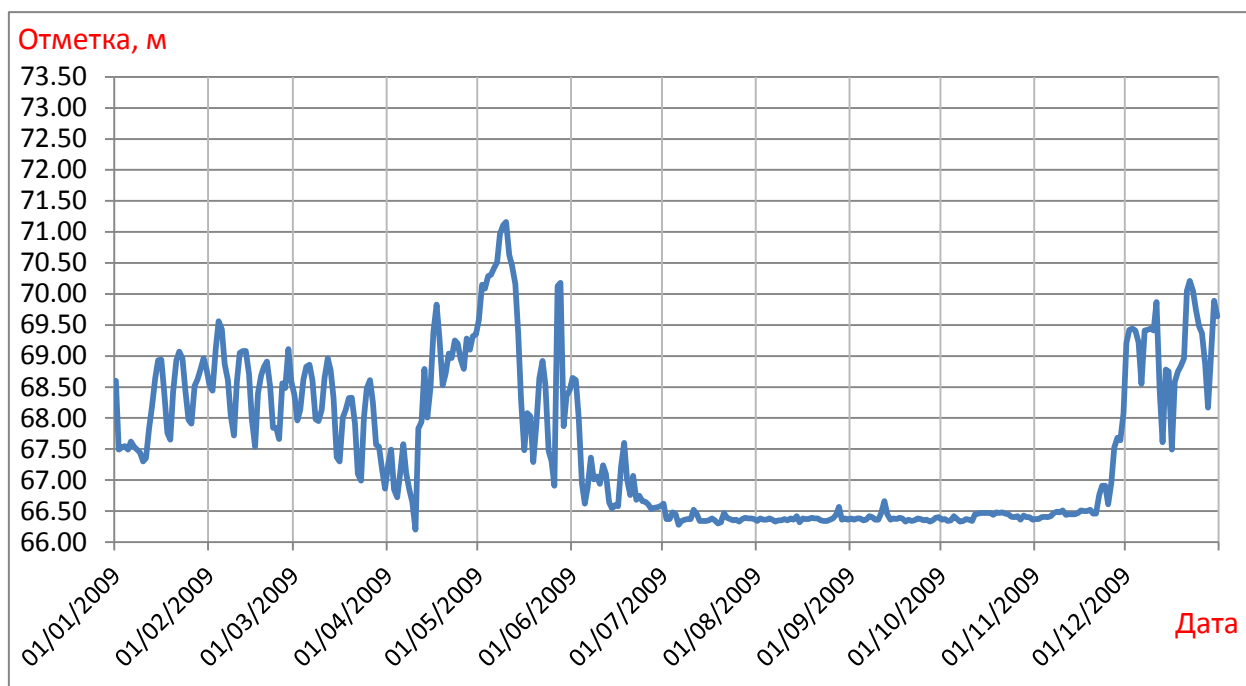


Рисунок 2. График изменения уровней воды в нижнем бьефе Горьковского гидроузла за 2009 год

Примечательно, что рост уровней воды в нижнем бьефе гидроузла начинается практически сразу после завершения навигации. Если посмотреть на таблицу 3, то будет видно, что максимальные уровни воды в нижнем бьефе в зимний период 2001 - 2010г.г. были ниже проектной отметки 68 м только в 2-х случаях (2002г. и 2003г.). В остальных случаях они не только превышали отметку 68 м, но и отметку 72 м.

**Таблица 3
Максимальные уровни 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 Городецкого шлюза в зимний период могут достигать 7-8 метров, что в два раза больше, чем необходимо для нормального судоходства в навигационный период. Отсюда, решая вопрос строительства третьей нитки Городецкого шлюза в совокупности с оптимизацией режимов работы водохранилищ, проблему судоходства в нижнем бьефе Горьковского гидроузла можно решить навсегда.

Что касается строительства нового гидроузла в районе Б.Козино, получившего второе место при оценке вариантов оптимизации судоходства в нижнем бьефе Городецких шлюзов, то оснований для этого нет практически никаких. Этот вариант нарушит сложившуюся экосистему, приведет к ликвидации последнего свободного участка реки и спровоцирует ускоренную эрозию русла в нижнем бьефе, что потребует строительства еще одного гидроузла или, по крайней мере, проведения большого объема дноуглубительных работ. В результате, то от чего уходим, к тому и придем.

Необходимо иметь в виду, что строительство низконапорного гидроузла предполагается осуществлять при отсутствии перспектив развития грузопотоков. Если обратиться к отчетным данным то будет видно, что с 1990 г. по 2010 г. судопропуск через Городецкий шлюз сократился более чем в два раза. Количество пропущенных судов уменьшилось с 45550 ед. до 18311 ед., а количество шлюзований с 23373 до 9466. В отдельные годы количество судопропусков и количество шлюзований было еще меньше и достигало соответственно 13969 ед. и 8387 ед.

Кроме того, за последние годы произошло существенное старение флота. Выбытие крупнотоннажных судов из эксплуатации опережает их ввод, в связи с чем необходимо отказаться от гигантомании и не строить Волгу для судов, а строить суда для Волги. Тем более, имеется опыт западных стран, где при глубинах до 2.5 м грузов перевозится на порядок больше, чем в России при 4.0 м.

Из изложенного следует, что альтернативы строительству третьей нитки сегодня нет. Это самый экономичный и самый экологичный вариант решения проблемы.

Хватит заниматься гигантоманией и строить памятники безответственности и расточительства. Пора всерьез заняться реальными проблемами водного транспорта и не держать его в заложниках непродуманной транспортной политики.

Следует подумать и о Волге.