Из-под воды...

Город Молога - особое явление в истории и культуре не только Ярославской земли, но, пожалуй, и всей России. Затопленный в ходе строительства Рыбинского водохранилища 70 лет назад, этот город, однако, не канул в пучину безвестности. Молога продолжает жить в памяти и сердцах неравнодушных людей, как будто взывая к ним о своем возрождении.

Со дня официальной ликвидации Мологи 20 декабря 1940 года прошло не одно десятилетие, и там, где на протяжении веков жили мологжане, теперь - волны Рыбинского моря. Однако в засушливые годы и при большом сбросе воды из водохранилища в конце лета и осенью город иногда выходит на поверхность. И тогда обнажаются остовы церквей, уличная брусчатка, фундаменты домов, могильные плиты кладбищ.

В последнее время широко обсуждается и дискутируется в печати и на различных конференциях тема строительства на берегах Рыбинского моря Новой Мологи или даже воссоздания этого старинного города на прежнем месте путем спуска (частичного или полного) водохранилища.

На научной конференции «Проблемы Чебоксарского водохранилища», проводившейся 4-5 апреля Нижегородским научным центром Российской Академии Наук и Нижегородским государственным университетом, москвич Игорь ШКРАДЮК рассказал о проекте понижения уровня Рыбинского водохранилища. Эта тема стала поводом и для разговора о перспективных направлениях модернизации равнинных гидроузлов. Неудобная, что называется, правда, состоит в том, что все электростанции - сооружения временные. Рано или поздно водохранилища придется ликвидировать.

Цель проекта - освободить из-под воды 2 тысячи квадратных километров земли, город Молога - один из трагических символов уничтоженных исторических ценностей, Югский, Афанасьевский и Леушинский монастыри. Предполагаемая правовая схема - государственно-частное партнерство при участии коалиции общественных организаций и церкви в качестве инициаторов, генератора идей, попечителей, помощников и контролеров.

Первоначальный проект Рыбинского водохранилища - 1935 года - предусматривал уровень поднятия воды на 4 метра ниже и площадь затопления на 2 тысячи квадратных километров меньше сегодняшнего. Но при том, что энергетики заказывали оценку последствий понижения уровня на 0,5-1,5 м, возврат к проекту 1935 г. никем не исследовался, хотя с горбачевских времен обсуждается понижение уровня на полметра, метр, полтора метра. Даже нет ни одной карты, по которой можно было бы определить первоначально предполагаемую береговую линию.

Мировая тенденция состоит в уменьшении объема водохранилищ на единицу мощности вырабатываемой энергии. Рыбинское водохранилище на этом фоне выглядит крайне непрезентабельно со своими 25 кВтч, вырабатываемыми в год с сотки водной поверхности. В СССР на 1 киловатт-час выработанной электроэнергии затоплено в 3 с половиной раза больше территории, чем в среднем в мире. Рекордсмены по неэффективности использования земли - Цимлянская и Рыбинская ГЭС. В последнем случае не выручается и 30 рублей с сотки.

Учет ценности земли и наземных экосистем резко изменяет соотношение затрат и выгод равнинных ГЭС - в пользу отказа от затопления земель. Надо сказать, что большие плотины лишь увеличивают угрозу наводнения, если водохранилище заполнено до НПУ (нормального подпорного уровня).

Решение - низконапорные ортогональные гидроагрегаты. Они позволят вырабатывать электроэнергию на низконапорных плотинах на Волге, Шексне и Мологе (200 млн кВтч). Судьба Рыбинского водохранилища тесно связана с низконапорными гидроузлами. Первоначально планировались три гидроузла у Ярославля, Мышкина и Калязина. Самое печальное, что гидроэнергетикам удалось пробить удвоение площади Рыбинского водохранилища ради увеличения выхода электроэнергии.

Если говорить об истории плотин, то самая древняя из известных датирована 3000 годом до н. э. С II-IV веков до н.э. в письменных источниках упоминаются плотины для ирригации, защиты от паводков, получения механической энергии. С X111 века упоминаются судоходные шлюзы. До XX века почти все плотины были низконапорными с перепадом высот 0,2-2 м. Размеры этих плотин не приводили к вызывающим беспокойство экологическим последствиям.

Резкий рост строительства плотин связан с развитием электроэнергетики. Только за 10 лет наибольшего размаха строительства ГЭС (1961-1970) число созданных крупных (более 0,1 км^3) водохранилищ в 15 раз превысило число построенных до 1900 г., а объем - в 150 раз. После 1980 года число и средние размеры построенных водохранилищ резко сократились. На языке рыночной экономики это означает спад жизненного цикла технологии больших плотин и переход от увеличения масштабов универсальных объектов техники (здесь гидроузлов) к дифференциации и специализации. Общим правилом при этом должно быть сокращение площади затопленных земель.

Затраты на проект спуска, по нашим расчетам, составят 260 миллиардов рублей, в том числе на гидротехнические работы - 50 миллиардов, на восстановление экосистем - 20 миллиардов (один доллар на квадратный метр), 40 миллиардов - на 300 километров дорог и мост, наконец, на обустройство населения (50 тысяч человек) - 150 миллиардов. Для реализации этого необходима федеральная целевая программа. Этапы проекта - проведение эксперимента по восстановлению растительности на осушенном дне водохранилища; моделирование гидрологических режимов при разных вариантах; эскизное проектирование вариантов; общественное обсуждение: госэкспертиза; правовое обеспечение; реализация.

Ныне основные функции плотин - выработка электроэнергии, рыбоводство, борьба с паводками, поддержание судоходных глубин, орошение, рекреация.

Выработка электроэнергии. В большинстве случаев параметры плотины и водохранилища определяются интересами энергетики. Для повышения выработки электроэнергии целесообразна модернизация оборудования ГЭС с повышением КПД, минимизация холостых сбросов воды даже при русловом режиме ГЭС путем установки дополнительных гидроагрегатов. Дополнительную выработку электроэнергии в паводок можно использовать для локальных энергоемких производств.

Создание в России дешевых сверхнизконапорных ортогональных гидротурбин с независимым регулированием мощности и частоты позволяет использовать для выработки электроэнергии созданные ранее низконапорные плотины (транспортные, ирригационные).

Надо максимально сократить площадь регулирующих водохранилищ, создающих губительные для рыбы колебания уровней верхнего и нижнего бьефа, особенно мелководных. Необходимо рассмотреть варианты замещения больших ГЭС каскадами низконапорных ГЭС с меньшей площадью затопления.

В проекте понижения уровня Рыбинского водохранилища для обеспечения судоходства предусматривается строительство низконапорных (4-5 м) плотин с ортогональными турбинами на Волге и Шексне общей мощностью 20-30 МВт.

Рыбоводство. Обычно гидрорежим водохранилища, выгодный для энергетиков, губителен для рыбы. Поэтому следует переходить на ГЭС руслового типа. При необходимости в полезном объеме водохранилищ целесообразно разделять водоемы с энергетическими и рыбохозяйственными функциями.

С целью компенсации колебаний уровня нижнего бьефа следует строить контррегуляторы. Особенно влияют на нерест суточные и недельные колебания уровней в нижнем бьефе Волжской ГЭС. Эти колебания неблагоприятны и для зимовки рыб - они уходят из зимовочных ям.

Чтобы рыба и планктон могли проходить плотины, нужно максимально снизить высоту и использовать гидроагрегаты, не создающие отрицательных давлений (предпочтительно ортогональные, в крайнем случае поворотно-лопастные). Натурные испытания ортогонального гидроагрегата на Кислогубской ПЭС (перепад 0-4 м) не обнаружили погибшей рыбы или ее повреждений (исследования Полярного института рыбного хозяйства и океанологии).

Для разведения рыбы большие водохранилища совершенно не нужны. Напротив, в Европе используют небольшие пруды.

Борьба с паводками. Для предупреждения паводка важен не размер плотин и водохранилищ, а безопасная пропускная способность реки (канала) и полезная емкость водоудержания. Важно, что удерживать воду могут не только водохранилища, но и леса и болота. Наоборот, при чрезвычайном паводке, грозящем разрушением плотин, большие плотины опаснее. Для снижения ущерба от паводков важнее сохранять поймы рек свободными от застройки, а инженерные сети в затопляемых местах делать в водоустойчивом исполнении.

Для повышения противопаводковой способности существующих водохранилищ следует изменить правила принятия решений о сбросе воды, всегда сохраняя резервную емкость водохранилища (в ущерб выработке электроэнергии).

Поддержание судоходных глубин. Для подержания судоходства высота плотины выше глубины судового хода вообще не нужна. Исторически судоходство поддерживалось небольшими плотинами. Типичная высота плотины со шлюзам в Германии - 1 метр. В Европе предпочитают более частое шлюзование увеличению затопленной территории.

Орошение. Замена подачи воды самотеком на перекачивание насосами исключает необходимость высоких плотин, а снижение расхода воды (переход на капельное орошение) - необходимость больших водохранилищ.

Рекреация. Для отдыха на берегу в большинстве случаев нет необходимости в ширине водоема более десятков метров и глубине больше двух метров. Для получения пруда на мелкой речке совсем не обязательно вообще делать плотину. Водоем можно выкопать (или вычерпать земснарядом).

Длина береговой линии (во многих случаях определяющая емкость зоны отдыха) обычно больше у нескольких небольших водоемов, чем у одного большого, и обычно лишь уменьшается при затоплении водохранилищем части русел рек.

В целом именно появление нового типа гидроагрегата может значительно изменить оптимальные параметры равнинных ГЭС. Необходимы исследования и изыскания с целью определения вариантов их модернизации.

Игорь ШКРАДЮК.
Центр охраны дикой природы. Москва.

На фото из Интернета: здесь было место молитвы.