

# ИССЛЕДОВАНИЕ ОПАСНЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ НА ВОДОХРАНИЛИЩАХ ЮГА РОССИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПУТНИКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

Курбатова И.Е.

Институт водных проблем РАН, Россия

Юг европейской части России характеризуется большим риском стихийных природных бедствий, значительная часть которых происходит в результате возникновения и развития опасных гидрологических ситуаций. Бедствием считается как чрезмерный избыток воды (наводнение), так и ее недостаток (маловодье, засуха). Универсальная роль водохранилищ юга России заключается, с одной стороны, в перехвате паводкового речного стока и срезке пиков катастрофических паводков для предотвращения наводнений, а с другой стороны, в аккумуляции стока и последующем его перераспределении по сезонам для равномерного обеспечения пресной водой потребностей населения и хозяйства. Для того, чтобы водохранилища полноценно выполняли свои защитные функции, необходимо осуществление регулярного контроля за их состоянием. В условиях дефицита данных сетевых наземных наблюдений актуальным и перспективным является развитие космического мониторинга состояния водохозяйственных объектов, обеспечивающего с помощью данных спутниковой съемки высокого разрешения многократное получение информации о характеристиках водоема. Такой мониторинг позволяет одновременно получать однородную и сравнимую по качеству информацию для различных участков акваторий и обширных территорий суши, в том числе малодоступных, что практически невозможно при наземных обследованиях.

В работе описан опыт совместного использования картографических материалов разных лет издания, архивных и современных крупномасштабных космических изображений высокого и сверхвысокого разрешения (от 0,46 до 5м), что позволяет получать важную информацию о разных этапах формирования водохранилищ с момента их заполнения до современного состояния, фиксировать положения береговой линии при разных уровнях наполнения и сработки. Исследования проводились на примере двух крупных водохранилищ южного региона – Цимлянском и Краснодарском.

Цимлянское водохранилище в последние годы из-за наступившего в регионе маловодья оказалось в тяжелом экологическом состоянии. По данным Донского ВБУ, уменьшение весеннего притока паводковых вод к Цимлянскому водохранилищу до 54% от нормы (в

2007г.) и до 34% (в 2011г.) впервые за 27 лет привело к снижению его уровня больше чем на 4м - с 36м (отметки НПУ) до 31,75 м абс. Наблюденный в ноябре 2011г. уровень лишь на 75см превышал уровень мертвого объема. За всю историю существования водохранилища такие ситуации случались лишь несколько раз. Обмеление привело к частичному или полному осушению устьев рек, зарастанию нерестилищ. В докладе представлены результаты инвентаризации состояния береговой зоны водоема в критической ситуации маловодья, проведенной по космическим изображениям высокого разрешения с ИСЗ “WorldView-2” осенью 2011г.. Геопривязка, трансформирование снимков и оцифровка карт проводились в программе QuantumGIS. В итоге составлены карты изменений состояния мелководных берегов, устьев рек в масштабе 1:200 000 и сводная карта для всего Цимлянского водохранилища в масштабе 1:750 000, на которой показано положение береговой линии при различных гидрологических ситуациях – нормальном подпорном уровне (36м), промежуточном (34м) и критически низком (32м) уровнях воды и зоны осушения берегов, соответствующие данным положениям уровня.

Краснодарское водохранилище в результате образования перемычки за счет интенсивного заиления акватории наносами р. Белой разделилось на две самостоятельные части, что привело к сокращению полезного объема водохранилища и повлияло на полноценное осуществление им мелиоративных и противопаводковых функций. Потеря емкостей водохранилища может рассматриваться как потенциально опасная гидрологическая ситуация, возникновение которой возможно при катастрофических паводках и их переливах через плотину. По мере заиления водохранилища эта тенденция усиливается. Проведенный в работе сравнительный анализ карт, архивных снимков (1984г.) и космических изображений высокого разрешения с ИСЗ QuickBird (2004г.) и WorldView-2 (2011г.), позволил выявить общую картину роста перемычки, появление площади осушения и зарастания, проследить за формированием русла р. Кубань, которая “прорезает” себе дорогу в наносных отложениях до открытой воды. На снимках хорошо выделяются области распространения взвесей до приплотинного участка – потенциальной зоны расширения перемычки. При катастрофическом наводнении на Кубани летом 2002г. объема водохранилища с трудом хватило, чтобы удержать поступающий поток. За 10 лет ситуация резко ухудшилась – площадь перемычки сейчас составляет около  $80\text{км}^2$  (из  $400\text{км}^2$  первоначальной площади зеркала воды), а объем водохранилища по разным оценкам уменьшился на  $0,39 - 0,53\text{км}^3$  (объем при НПУ равен  $3,1\text{км}^3$ ), что ставит под сомнение защитные противопаводковые функции Краснодарского водохранилища в случае повторения подобной ситуации. Происходящие уже сейчас изменения объема водохранилища чреваты тяжелыми

экологическими последствиями при возникновении негативных гидрологических ситуаций – прохождении катастрофических паводков и паводков, объем которых может превосходить удерживающие способности водохранилища.