

ВОДНО-БАЛАНСОВАЯ МОДЕЛЬ ЗАПАДНЫХ ПОДСТЕПНЫХ ИЛЬМЕНЕЙ В ДЕЛЬТЕ ВОЛГИ

Полонский В.Ф., Остроумова Л.П.

Государственный океанографический институт имени Н. Н. Зубова, Россия

Район западных подстепных ильменей (ЗПИ) площадью около 4000км² в дельте Волги является наиболее сложным и мало исследованным ее районом. В 2003 – 2009гг. ГОИН-ом при участии Астраханского центра гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды (АЦГМС) в рамках проектов РФФИ и НИОКР Росгидромета получены новые натурные данные и количественные оценки водообмена ЗПИ с главным руслом дельты Волги и данные об изменениях уровней воды в ЗПИ для половодий различного типа. Впервые исследованы закономерности гидрологического режима ЗПИ в период их заполнения в половодье и последующего усыхания с учетом влияния водохозяйственных мероприятий по улучшению их водообеспечения. В рамках общей водно-балансовой модели дельты Волги разработан особый блок для района ЗПИ, учитывающий специфику его гидрографической сети и водообмен с главным руслом дельты Волги. Построены неоднозначные зависимости расходов воды в водотоках, осуществляющих водообмен ЗПИ с главным руслом дельты Волги от уровня воды на гидрологическом посту (ГП) г. Астрахань, для половодий различного типа. Получены также зависимости суммарного ежедневного водообмена ЗПИ с главным руслом дельты Волги от уровней воды на ГП г. Астрахань. По данным космических изображений ЗПИ оценены площади их водной поверхности в различные фазы половодий и построены петлеобразные зависимости этих площадей от уровня воды на прилегающем к ним участке основного русла дельты Волги (среднего между уровнями ГП Астрахань и ГП Икряное). Это позволило разработать модель и технологию расчета водного баланса ЗПИ и оценить изменения его составляющих в ходе половодий различного типа. Уравнение водного баланса ЗПИ решается относительно объема аккумулированной воды за отрезок времени:

$$\Delta W_j = PR_j - OT_j - IC_j + OC_j \quad (1)$$

где PR_j , OT_j , IC_j , OC_j , ΔW_j соответственно объемы притока, оттока, испарения, осадков и изменение объема аккумулированной воды за отрезок времени.

По данным об ежедневных уровнях воды с помощью зависимости суммарного водообмена ЗПИ с главным руслом дельты Волги от уровня воды на ГП г. Астрахань рассчитываются ежедневные значения PR_j и OT_j . Для оценки слоев испарения с водной поверхности был применен метод расчета испарения с поверхности водных объектов с использованием

стандартных наблюдений на метеорологических станциях, а с поверхности ландшафтов суши - метод коэффициентов повышающих или понижающих величину испарения с водной поверхности. Для расчетов ИС_г и ОС_г в ЗПИ использовались метеорологические наблюдения на ГМС Астрахань. Расчеты площадей водной поверхности ЗПИ при прохождении половодья проводились по их зависимостям от уровня воды в главном русле дельты Волги. аппроксимированным уравнениями. Водообмен ЗПИ с главным руслом дельты Волги через большинство временно действующих в половодье водотоков начинается при достижении отметки уровня воды по ГП Астрахань значения -24,5м БС (350см над 0-поста). Объем стока воды рукава Волги (западного рукава дельты) в период, когда была превышена эта отметка, назовем эффективным стоком половодья - ЭСП. Например, объем суммарного стока воды в вершине дельты Волги в период половодья, когда уровень воды по ГП Астрахань превышал отметку -24,5м БС, в 2005г. составил 138км³, а в 2009г. - 70км³. Объем ЭСП в 2005г. составил 86км³, а в 2009г. - 42км³. Максимальные площади водной поверхности ЗПИ в 2005г. составили 1070км², а в 2009г. - 860км², соответственно максимальные объемы воды, накопившиеся в ЗПИ с начала половодья составили в 2005г. 1,5км³ и в 2009г. - 0,5км³. Ежедневные объемы осадков и испарения на протяжении обоих половодий сопоставимы. Наиболее сильно различаются объемы ежедневного поступления воды в ЗПИ при водообмене с основным руслом дельты Волги и ежедневные приращения объема воды на фазе высокого стояния половодья. В 2005г. эти объемы почти вдвое превышают соответствующие объемы 2009г.

Использование водно-балансовой модели ЗПИ наряду с методом прогностического расчета гидрографов стока и уровней воды в дельте Волги позволит оперативно выполнять прогностические расчеты процессов затопления и водного баланса ЗПИ в любое половодье и осуществлять мониторинг этих процессов. Заблаговременный расчет водообмена ЗПИ с основным руслом дельты Волги при прохождении половодья позволяет проанализировать на примере прошлых половодий-аналогов условия водообеспечения ильменей в текущем году и принять оптимальные решения по его улучшению.