

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ОЗЕРА ЛУКОМСКОГО. ВОДНЫЙ БАЛАНС ОЗЕРА

П. О. Лаппо

Озеро Лукомское – четвертое по площади в Беларуси. На протяжении 40 лет озеро служит водоемом-охладителем Лукомльской ГРЭС. Формирование гидрологического режима водоема-охладителя протекает при совокупном взаимодействии природных и антропогенных факторов.

Исследование водного баланса озера дает возможность оценить круговорот воды в водоеме и определить наиболее важные факторы формирования гидрологического режима воды и их вклад в изменение водного баланса.

Для водного объекта или замкнутого контура суши и для любого интервала времени уравнение сохранения вещества можно записать в виде уравнения водного баланса (уравнения баланса объема воды):

$$X + Y_1 + W_1 + Z_1 = Y_2 + W_2 + Z_2 \pm \Delta U, (1)$$

где X – атмосферные осадки на поверхность объекта; Y_1 – поверхностный приток воды извне; W_1 – подземный приток воды извне; Z_1 –

конденсация водяного пара; Y_2 – поверхностный отток воды за пределы объекта; W_2 – подземный отток воды за пределы объекта; Z_2 – испарение; ΔU – изменение объема воды в пределах объекта [1].

Расчет водного баланса оз. Лукомское проводился за период с 1976 до 2010 года включительно. Учитывалось, что при небольшой площади зеркала определяющим компонентом приходной части баланса являются атмосферные осадки, а расходной – испарение. Остальные составляющие баланса невелики [5].

Такие составляющие водного баланса, как подземный приток или отток из водоема, односторонняя фильтрация из водохранилищ и подземная аккумуляция в грунтах, слагающих их берега и ложе, не учитывались. Все неучтенные компоненты отнесены к невязке баланса.

Поступление воды с водосборной площади происходит через сеть постоянно и временно действующих водотоков (р. Цитранка и ручьи), а также включает в себя склоновый сток с межустьевых пространств.

В связи с тем, что дождемерными приборами, приемная поверхность которых расположена на некоторой высоте над поверхностью земли, не полностью учитываются выпадающие атмосферные осадки, в показания осадкомеров введены поправочные коэффициенты.

Расчет баланса производился по формуле:

$$\sum_{\text{пр}} - \sum_{\text{р}} = \sum_{\text{а}} \pm N_1, (2)$$

где $\sum_{\text{пр}}$ и $\sum_{\text{р}}$ – соответственно суммы приходных и расходных составляющих; $\sum_{\text{а}}$ – аккумуляция; N_1 – невязка баланса.

Расчет аккумуляционной составляющей баланса, характеризующей изменение водной массы озера, выполнен по кривым зависимости объема озера от среднего уровня воды на первое число каждого месяца.

Средний уровень водоемов определен как среднее арифметическое из показаний водомерных постов, расположенных на берегу водоемов.

Такое несколько упрощенное определение среднего уровня воды водоемов не оказывает существенного влияния на точность водно-балансовых расчетов, так как аккумуляционная составляющая, как правило, не превышает 5% уравненного баланса [4].

Отсутствие специальных гидрогеологических изысканий и стационарных наблюдений над уровнем грунтовых вод в районе водохранилищ не позволило выделить такие компоненты водного баланса, как фильтрацию из водохранилищ, подземный приток в него и подземную аккумуляцию в грунтах.

Из таблицы 1 можно судить о распределении элементов водного баланса в многолетнем аспекте, а также о некоторых особенностях озера.

Также в приходную часть были включены поверхностный приток по р. Цитранка и ручьям, они соответственно составили по 19,84%. Это

объясняется в основном характерными физико-географическими условиями водосбора [1].

В расходной части в основном преобладает испарение, что обуславливается не только соответствующими климатическими условиями на водосборе озера, а скорее сбросом подогретых вод с ГРЭС.

Таблица 1

Водный баланс оз. Лукомского 1976-2010 гг., %

Водный баланс 1976-2010гг., %	
Приходная часть	
Осадки	60,32
Приток р.Цитранка	19,84
Приток по ручьям	19,84
Расходная часть	
Испарение	96,44
Аккумуляция	0
Невязка	3,56

В многолетних расчетах доля испарения составляет – 96,44% (табл.1).

На основе расчета невязки можно сделать вывод, что в многолетнем аспекте вода в озере накапливается, возможно, за счет притока подземных вод и других составляющих водного баланса [1].

Наибольший интерес представляет водный баланс озера Лукомское за 2010 год (табл. 2).

В приходной части водного баланса 2010 года наблюдается картина подобная до среднегодовых показателей баланса приходной части. В ней преобладают осадки – 66,92%, и чуть уменьшается доля притока по р. Цитранка и ручьям, они составляют по 16,54% в общей доле (табл. 2).

Таблица 2

Водный баланс оз. Лукомское 2010 г.

Водный баланс 2010гг., %	
Приходная часть	
Осадки	66,92
Приток р.Цитранка	16,54
Приток по ручьям	16,54
Расходная часть	
Испарение	100
Аккумуляция	-8,12
Невязка	-1,97

В расходной же части сформировалась интересная ситуация: в 2010 году испарение составило почти 100% приходной части, а, проанализировав аккумуляцию и невязку, можно сказать, что испарение было более всей приходной части по абсолютному значению. Можно предположить, что это произошло из-за увеличения расхода подземной части, но веро-

янее это произошло из-за температурных условий в летний период 2010 года. Аномально высокие летние температуры (июль) обусловили высокое значение испарения, а из-за небольших значений выпавших атмосферных осадков в данный период произошла сработка воды в озере.

Расчет водного баланса для озера был сделан по данным предоставленным Белгидрометцентром.

Распределение элементов водного баланса 2010 года, особенно в расходной части является аномальным для данного водоема и для нашей климатической зоны, подобное распределение элементов чаще наблюдается в районах с засушливым климатом.

Литература

1. *Вуглинский В.С., Журавлев С. А.* Методические указания к практикуму по водно-балансовым расчетам... СПб., 2010.
2. *Климат Беларуси.* Мн., 1996.
3. *Логинов В. Ф., Калинин М. Ю., Иконников В.Ф.* Современное антропогенное воздействие на водные ресурсы Беларуси. Мн., 2000.
4. *Логинов В. Ф.* Глобальные и региональные изменения климата: причины и следствия. Мн., 2008.
5. *Якушко О. Ф.* Озероведение: география озер Белоруссии / Учеб. Пособие для спец. геогр. вузов. Мн., 1981.