

УДК 627.81:551.48(574.52) (575.2) (04)

**ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ МАЛЫХ РЕК
ЧУ-ТАЛАС-АССИНСКОГО ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО РАЙОНА**

Ж.К. Касымбеков – докт. техн. наук, профессор,
М.Ж. Бурлибаев – докт. техн. наук, профессор,
М.Т. Нарбаев – аспирант

The formula for an establishment of the nature protection charge of the small rivers Shu-Talas-Assa water-economic of area is offered.

Отраслевое использование водных ресурсов в последнее десятилетие находится в противоречии с экологическими аспектами Чу-Талас-Ассинского водохозяйственного района (ВХР). Поэтому выбор оптимального сочетания использования этих ресурсов с учетом экологических интересов в настоящее время является актуальным. Этот вопрос зависит как от технического состояния водохозяйственных объектов и систем, так и от уровня природопользования.

Следовательно, истощение водных ресурсов вызвано эксплуатацией устаревших гидротехнических сооружений, несогласованностью использования трансграничных объемов воды, недостаточной изученностью в последнее десятилетие, а также инерционным применением методов регулирования речного стока, где в расчеты внутригодового распределения стока вводится коэффициент корреляции (r), учитывающий связь между смежными годами, а также группами маловодных и многоводных периодов.

В целях предотвращения развития негативной тенденции и создания оптимальных параметров для водопользования, назрела острая необходимость в разработке природоохранных мероприятий в условиях исследуемого района, одним из аспектов которой является методика обоснования так называемого природоохранного расхода, оставляемого в водотоке.

Но, прежде чем подойти к минимальным расходам рек, мы начали исследования с неотъемлемой гидрологической характеристики любой реки – межень, так как данная фаза водного режима реки взаимосвязана с минимальным расходом.

Чем ниже располагается водосбор, тем все большую роль в формировании стока межени играет дождевое и снеговое питание, в результате чего происходят все более резкие колебания расходов воды. На реках с наиболее высокими водосборами во все годы сток межени почти полностью обусловлен базисным стоком (подземное питание).

По данным исследований можно утверждать, что межень на реках колеблется в пределах 30...70%, но данная зависимость не постоянна, так как на относительный объем межени существенное влияние оказывает геологическое строение водосбора.

Коэффициенты вариации меженного стока наиболее изученных малых рек колеблются $C_{V_{\text{меж}}}=0,1...0,69$. В среднем по результатам данных 20 рек $C_{V_{\text{меж}}}=0,34$ и C_{V_r} приблизительно равна $C_{V_r}=0,36$, т.е. $C_{V_r} \approx C_{V_{\text{меж}}}$.

Если расходы воды в межень определялись только базисным стоком, то минимальные расходы воды должны были бы наблюдаться в конце. Такому условию в наибольшей степени удовлетворяют реки с более высокими водосборами. Но и у них в некоторые годы пе-

ред концом межени наблюдается некоторое повышение расходов воды, обусловленное либо подтаиванием снега в нижних зонах водосборов, либо дождями, значительная часть которых, выпадая на сильно увлажненную поверхность земли (часто только что освободившуюся от снежного покрова), стекает в речную сеть. Что касается рек с низко расположенными водосборами, то у них расходы воды могут достигать минимальных значений в любое время, нередко даже в начале межени, в зависимости от хода температур и осадков в меженный период, обуславливающих дождевое и снеговое питание реки (Беркуты, Шабакты, Коктал, Тамды).

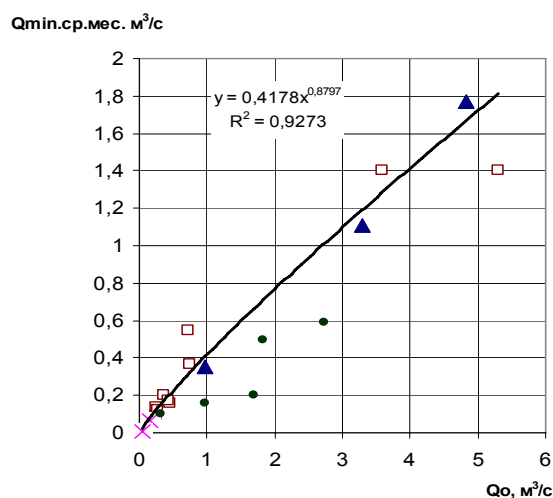
Поскольку минимальный расход представляет собой наименьшую ординату межени, минимальные расходы в большей степени, чем межень, определяются подземным питанием реки. Поэтому для минимальных расходов воды значительную роль, большую даже, чем для межени, приобретают факторы, определяющие величину питания подземных вод и условия выхода их на поверхность.

В пределах Чу-Талас-Ассинского ВХР такими факторами являются количество осадков и геологическое строение водосборов. При этом основное значение для величины стока вообще и минимального, в частности, имеет не общее количество осадков, а только твердая их часть, так как жидкие осадки слабо питают подземные воды, кроме наиболее интенсивных и продолжительных осадков, которые создают разрушительные сели на низко расположенных и небольших по площади водосборах или дождевые пики, преимущественно испаряющиеся со смоченной поверхности почвы и транспирирующиеся через растительность. Иначе говоря, основным источником питания подземного стока, так же как и поверхностного, являются талые воды, причем питание обоих интенсивно протекает почти одновременно.

Из геологического строения водосборов необходимо заметить, что наибольшее воздействие на минимальный сток имеют водные свойства пород. Водоносность (водообильность) коренных пород в свою очередь в основном определяется степенью их трещиноватости, а водоносность рыхлых отложений – механическим их составом.

Из вышесказанного следует, что между величиной минимального стока и нормой стока рек существует зависимость, так как и та, и другая определяются в основном объемом талых вод. Для выявления такой зависимости нами были проведены исследования для средних месячных расходов минимального стока (за трехмесячный минимальный период) \bar{Q}_{\min} .

Зависимость между средними месячными расходами минимального стока \bar{Q}_{\min} и нормами годовых стоков Q_0 для малых рек исследуемого района представлены на рисунке.



Зависимость минимальных среднемесячных расходов (за трехмесячный период) от норм годового стока:

- ▲ – ледниковое питание; □ – снегово-ледниковое питание; × – снеговое;
- – снегово-дождевое.

Зависимость $\bar{Q}_{\min} = f(Q_0)$ характеризуется следующим образом:

$$\bar{Q}_{\min} = 0,4178 \times Q_0^{0,8797} \quad (1)$$

Здесь коэффициент регрессии составляет $R = 0,9273$, что подтверждает достоверность полученной зависимости.

Средняя ошибка при вычислении \bar{Q}_{\min} по формуле (1) велика только для рек, имеющих снегово-дождевое питание, так как данный тип питания более подвержен явлениям хода температур и твердых осадков. Это сказывается на форме хронологического ряда, дающего в отдельные годы резкие перепады стока.

Коэффициент вариации в подавляющем большинстве изменчивости минимальных расходов укладывается в пределах $\bar{C}_{V\min}=0.1\dots 0,69$, а при среднем значении – $\bar{C}_{V\min}=0,37$. При этом наблюдается следующая тенденция $C_{V\text{меж}} \approx \bar{C}_{V\min}$, а некоторые расхождения не превышают допустимых норм.

На основе полученных результатов минимальный расчетный расход равен:

$$Q_{\min,p} = k_p \times \bar{Q}_{\min}, \quad (2)$$

где \bar{Q}_{\min} – среднемесячный расход минимального стока (за трехмесячный минимальный период), м³/с; k_p – модульный коэффициент, $k_p = f(C_V; C_S; P\%)$.

Значения коэффициента определяются по номограмме:

$$\bar{C}_{V\min} \approx C_{V\text{меж}} \approx C_{V\Gamma}.$$

Подставляя значения \bar{Q}_{\min} из формулы (1), получим:

$$Q_{\text{п.охр}} = k_p \times 0.4178 Q_0^{0,8797}. \quad (3)$$

Таким образом, полученная формула по определению природоохранного расхода, обеспечивает достоверные результаты малым рекам исследуемого района при различных обеспеченностях, а также допускает применение как при достаточном, так и не достаточном гидрометрическом ряде наблюдений.