

УДК 556.004.65

**ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА СТОК НЕКОТОРЫХ РЕК  
ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА**

Канд. техн. наук Р.Г. Абдрахимов  
Канд. геогр. наук А.Г. Чигринец

*Приводится анализ использования поверхностного стока рек региона, исследуются вопросы оценки влияния хозяйственной деятельности на характеристики стока на примере рек жайык и елек.*

Использование стока рек Западного Казахстана связано в основном с потребностями сельского хозяйства – поливным земледелием и животноводством. В 50-е и 60-е годы в бассейнах рек Жайык (Урал), Ойыл (Уил), Сагыз (Сагиз), Жем (Эмба) и других рек создана сеть каналов, обеспечивающих водоснабжение животноводческих и других сельскохозяйственных предприятий и орошение полей.

По данным гидрологической справочной литературы до 80-х годов здесь насчитывалось порядка 150 каналов. Приводимые в кадастровых материалах схемы расположения водозаборов и сбросов и некоторые количественные характеристики о заборах воды в бассейнах рек Сарыозен (Малый Узень) и Караозен (Большой Узень), Жайык и его притоках – Елек (Илек), Карагалы, Шаган (Чаган), рук. Кушум, а также рек Оленты, Булдырты, Калдайгайты, Жаксыбай, Ойыла, Сагыз и Жем позволяют оценить водохозяйственную деятельность на данной территории только до 80-х годов. При этом имеющиеся сведения о заборах воды и других характеристиках стока весьма скудны и противоречивы.

Так, отмечается, что только на 800-километровом участке, от г. Уральска до устья р. Жайык, насчитываются 50 водозаборных каналов, включая оросительные каналы из рукава Кушум. В справочнике «Основные гидрологические характеристики» за 1971...75 годы приведены количественные сведения о заборах воды по десяти оросительным каналам, расположенным на 300-километровом участке реки от устья. Средний годовой водозабор из р. Жайык за этот период составил в среднем от 1,0 м<sup>3</sup>/с (канал Зауральской ООС) до 8,60 м<sup>3</sup>/с (канал Баксайской ООС). Средний годовой сток остальных восьми каналов за тот же период находился в пре-

делах от 1,90 до 5,50 м<sup>3</sup>/с. Отсюда можно заключить, что суммарный водозабор на данном участке только по этим каналам составил 35,7 м<sup>3</sup>/с. Однако по данным того же справочника за 1966..70 годы суммарный водозабор по девяти каналам ООС на участке реки от с. Калмыково до устья (325 км) составляет в среднем всего 6,46 м<sup>3</sup>/с.

В бассейне р. Жайык сооружены водохранилища. Так, Жайык-Кушумская оросительная система включает, наряду с сетью оросительных каналов, и три водохранилища на протоке р. Жайык рукаве Кушум, имеющем длину 374 км. Это: Кировское водохранилище – площадью зеркала 39,1 км<sup>2</sup> и объемом воды 62 млн. м<sup>3</sup>; Битикское водохранилище – площадью 53 км<sup>2</sup> и объемом воды 106,7 млн. м<sup>3</sup>; Дунгулюкское (Донгелекское) водохранилище – площадью 31,4 км<sup>2</sup> и объемом воды 57,4 млн. м<sup>3</sup>. Актюбинское водохранилище на реке Елек в 8 км выше города, предназначенное для водоснабжения г. Актобе и орошения земель, площадью зеркала 35,7 км<sup>2</sup> и объемом воды 245 млн. м<sup>3</sup>, введено в эксплуатацию с 1980 г. Карагалинское водохранилище многолетнего регулирования на реке Карагала, площадью 28,5 км<sup>2</sup> и объемом воды 280 млн. м<sup>3</sup>, предназначенное для орошения земель, эксплуатируется с 1975 г.

Несмотря на отмеченную хозяйственную деятельность в пределах Казахстана, заметные изменения стока главной реки региона – Жайыка, наблюдаются в связи с её использованием на территории России и в первую очередь после ввода в эксплуатацию Ириклинского водохранилища.

Сток реки Урал до г. Оренбурга используется для обеспечения промышленно-коммунального водопотребления и орошения сельскохозяйственных угодий. Определяющая роль в изменениях естественных характеристик стока реки принадлежит водохранилищам, построенным с целью гарантированного водообеспечения промышленности и населения городов. На р. Урал построены такие крупные водохранилища многолетнего регулирования, как Верхнеуральское, Ириклинское, а также несколько водохранилищ сезонного регулирования, среди которых наиболее крупным является Магнитогорское. В результате на хозяйственно освоенной территории России естественный режим речного стока р. Урал искажен изъятиями, потерями вод на дополнительное испарение с поверхности водохранилищ и регулированием его режима.

Наиболее крупным пресным водоемом в настоящее время является Ириклинское водохранилище с площадью зеркала 260 км<sup>2</sup>, образованное в результате строительства плотины у с. Ириклинского на р. Урале выше

г. Орска в 1955 г. Водохранилище предназначено для водообеспечения орошаемого земледелия и для увеличения меженных расходов воды в экологических целях.

Вторым по величине является Верхнеуральское водохранилище у г. Магнитогорска с площадью зеркала более 75 км<sup>2</sup>. Верхнеуральское водохранилище работает с 1964 года и осуществляет многолетнее регулирование стока реки. Водохранилище предназначено для водоснабжения Магнитогорского металлургического комбината и Магнитогорского промрайона.

Третьим по величине является Магнитогорское водохранилище. Водохранилище введено в эксплуатацию в 1939 г., имеет площадь водного зеркала 33,4 км<sup>2</sup>, осуществляет сезонное регулирование стока и используется для водоснабжения г. Магнитогорска.

Статистический анализ и оценка изменений некоторых стоковых характеристик р. Жайык на территории Казахстана, выполненных по материалам в пунктах с. Кушум и пос. Махамбет, которые имеют наиболее длительные и непрерывные ряды наблюдений (у с. Кушум с 1921 г., у пос. Махамбет с 1936 г.), после их незначительной реконструкции не представляют особых затруднений и позволяют сделать следующие выводы.

Значимых изменений в характеристиках годового стока реки из-за хозяйственной деятельности не наблюдается. Норма годового стока р. Жайык у пункта с. Кушум за период с 1921 до 2006 гг., включающий три полных цикла водности составила 311 м<sup>3</sup>/с, а у пос. Махамбет за тот же период она равна 277 м<sup>3</sup>/с. Однако, в связи с уменьшением изменчивости величин среднегодовых расходов воды, обусловленным эксплуатацией указанных водохранилищ, норму годового стока корректней считать за последние десятилетия. Значение среднего многолетнего расхода воды р. Жайык за период с 1970 г. по 2006 г. равно 310,0 м<sup>3</sup>/с у с. Кушум, и у с. Махамбет – 266 м<sup>3</sup>/с.

Влияние хозяйственной деятельности на режим реки в периоды минимального стока проявляется более отчетливо по сравнению с годовыми характеристиками стока. Анализ интегральных кривых минимального среднего месячного зимнего стока в рассматриваемых пунктах показывает ярко выраженное воздействие Ириклинского водохранилища на режим минимального стока низовьев р. Жайык. На кривых отчетливо прослеживается с 1955 г. (начало эксплуатации Ириклинского водохранилища) резкое отклонение точек от предшествовавшей их совокупности. Параметры минимального стока, рассчитанные с 1955 по 2006 гг., у с. Кушум

и пос. Махамбет соответственно составили  $Q_{зим.мин(Кушум)} = 82,2 \text{ м}^3/\text{с}$ ,  $Cv = 0,46$  и  $Q_{зим.мин(Махамбет)} = 74,6 \text{ м}^3/\text{с}$ ,  $Cv = 0,45$ . В естественном состоянии (до 1955 г.) параметры минимального зимнего среднего месячного стока имели следующие значения:  $Q_{зим.мин(Кушум)} = 41,2 \text{ м}^3/\text{с}$ ,  $Cv = 0,57$  и  $Q_{зим.мин(Махамбет)} = 46,7 \text{ м}^3/\text{с}$ ,  $Cv = 0,49$ .

Летние минимальные средние месячные расходы воды на р. Жайык вдвое больше, чем зимние. Норма минимального летнего стока за время значимых антропогенных изменений водного режима реки у с. Кушум с 1955 года увеличилась с  $107 \text{ м}^3/\text{с}$  за естественный период до  $126 \text{ м}^3/\text{с}$ , а у пос. Махамбет с  $119 \text{ м}^3/\text{с}$  за естественный период до  $124 \text{ м}^3/\text{с}$ . Как видно, увеличение минимального стока реки и уменьшение его изменчивости закономерно связано с регулирующей деятельностью Ириклинского водохранилища.

Средний годовой максимальный расход в пункте р. Жайык – с. Кушум за период с 1921 по 1954 гг. составлял около  $3500 \text{ м}^3/\text{с}$ , а с начала эксплуатации водохранилища его величина понизилась до  $2200 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Сложнее решать задачу количественных изменений характеристик стока за счет хозяйственной деятельности на водотоках, где ряды наблюдений имеют меньший период и к тому же носят прерывистый характер. Точность результатов в этом случае зависит от выбора аналога и способа восстановления пропущенных величин характеристик стока в расчетных пунктах реки. Статистические расчеты гидрологических рядов, составленных из наблюдаемых значений и восстановленных с помощью зависимостей по пунктам-аналогам, содержат дополнительные ошибки при оценке количественных изменений в характеристиках стока рек и в том числе за счет хозяйственной деятельности. Например, наблюдения за стоком реки Елек (наиболее крупного притока Жайыка) и её притоками проводятся примерно с 40-х годов прошлого столетия и имеют перерывы, которые для отдельных пунктов составляют до 5 лет.

Анализ величин средних годовых расходов воды в устьевом участке р. Елек в пункте с. Чилик за 57-летний период (с 1949 по 2006 гг.) показывает, что режим годового стока реки изменился со времени ввода в эксплуатацию Карагалинского (1975 г.) и Актюбинского (1988 г.) водохранилищ. Уменьшение величины годового стока в низовьях реки графически отражается в виде изменения наклона интегральной кривой стока. За весь рассматриваемый 30 летний период эксплуатации водохранилищ средний годовой расход воды в среднем снизился на  $9,23 \text{ м}^3/\text{с}$  или на 22 %.

В тоже время минимальный зимний средний месячный сток, рассчитанный с 1975 по 2006 гг. в створе р. Елек – с. Чилик, увеличился более чем в 3 раза и составил  $Q_{зим.мин(Чилик)} = 7,31 \text{ м}^3/\text{с}$ . В естественном состоянии (до 1975 г.) его значения составляли:  $Q_{зим.мин(Чилик)} = 2,09 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Летние минимальные средние месячные расходы воды на р. Елек, как и на р. Жайык, вдвое больше, чем зимние. Норма минимального летнего среднего месячного стока реки у с. Чилик с 1975 года увеличилась до  $16 \text{ м}^3/\text{с}$  с  $8,0 \text{ м}^3/\text{с}$  за период с естественным водным режимом. Как видно, увеличение минимального стока реки закономерно связано с регулирующей деятельностью Карагалинского и Актюбинского водохранилищ.

В заключении хотелось бы отметить следующее.

Более качественная и детальная оценка влияния различных видов хозяйственной деятельности на режим водных объектов возможна, как известно, при использовании балансовых методов. Для этого, на наш взгляд, необходимо возобновить на более качественном уровне мониторинг всех водозаборов и сбросов воды речной системы Казахстана.

Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, г. Алматы

## **БАТЫС ҚАЗАҚСТАНҢҢ КЕЙБІР ӨЗЕНДЕРІНІҢ АҒЫНДЫСЫНА ШАРУАШЫЛЫҚ ІС-ӘРЕКЕТТІҢ ӘСЕРІН БАҒАЛАУЫНА ТАЛДАУ**

Техн. ғылымд. канд. Р.Г. Абдрахимов  
Геогр. ғылымд. канд. А.Г. Чигринец

*Батыс қазақстанның кейбір өзендерінің ағындысына шаруашылық іс-әрекеттің әсерін жайық және елек өзендері мысалында бағалау мәселелері және аймақтағы өзендердің беттік ағындысының пайдаланылуына талдау жасалды.*