

УДК 556.53 (282.247.42)

ДИНАМИКА ГОДОВОГО ОБЪЕМА СТОКА РЕКИ УРАЛ

М. К. Онаев, кандидат. техн. наук, доцент

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана

Жаңа мыңжылдық басталғалы Батыс Қазақстан жері ауа райының өте құрғақ кезеңіне тап келді. Көпжылдық зерттеулердің мәліметтері бойынша, көпжылдық мәліметтермен салыстырғандағы Орал өзенінің жылдық су ағысының орташа көлемінің жүйелі-деңгейлі кішіреюі байқалады. Мақалада климаттық және антропогендік факторлар әсерінен Орал-Каспий табиғи-климаттық бассейніндегі гидроэкологиялық жағдайының дамуына баға берілген.

С началом нового тысячелетия территория Западного Казахстана вступила в эпоху весьма засушливого климата. По данным многолетних исследований, наблюдается системно-поэтапное уменьшение объема среднего годового стока реки Урал по сравнению со средними многолетними. В работе дана оценка развития гидроэкологической ситуации в Урало-Каспийском природно-хозяйственном бассейне, обусловленной климатическими и антропогенными факторами.

Since the beginning of new millennium the territory of West Kazakhstan entered the era of very dry climate. According of many years studies, there is a system-gradual decline in the average annual flow of the Ural River in comparison with the average long-term data.

In this paper we assess the development situation in hydro-ecological Ural-Caspian Basin natural-economic basin, due to climatic and anthropogenic factors.

В 21 веке пресная вода становится самым важным ресурсом, определяющим жизнь и здоровье людей, состояние экосистем. Характерная черта речного стока – его постоянное возобновление в ходе влагооборота. Поэтому сток рассматривается как один из элементов водного баланса, в тесной связи с другими компонентами ландшафта.

Формирование речного стока представляет собой сложный процесс, в котором взаимодействуют разнообразные физико-географические факторы. Основная роль принадлежит рельефу и климату. Влияние других физико-географических факторов на сток рек выражается обычно опосредственно, через воздействие на климат, на процессы инфильтрации и испарения, на ускорение или замедление процессов стекания вод с поверхности речных бассейнов. В тоже время в последние десятилетия все большее влияние на формирование речного стока влияет антропогенный фактор.

В Урало-Каспийском бассейне имеется более 200 рек, в т.ч. 12 рек протяженностью более 200 км (включая р. Урал), около 300 водохранилищ, а также казахстанская часть Каспийского моря. Реки бассейна имеют общее направление течения с северо-востока на юго-запад.

На формирование характера и водообеспеченность основных водотоков Западного Казахстана основное влияние оказывают рельеф местности, климатические условия, почвогрунты и их гидрогеологические особенности.

Главными климатическими факторами, определяющими величину годового стока рек, являются снегозапасы в бассейнах к началу снеготаяния, дождевые осадки в период половодья, степень увлажнения и глубина промерзания почвогрунтов водосборов, интенсивность снеготаяния весной.

Реки изучаемого района по условиям водного режима относятся к Казахстанскому типу с резко выраженным преобладанием стока в весенний период. Наибольшие годовые расходы воды чаще всего наблюдаются во второй половине апреля и лишь изредка в начале мая. На реках, имеющих сток в течение всего года, минимальные расходы наблюдаются в декабре-марте. Доля весеннего стока от годового в различных районах колеблется от 55 до 100 %. Наибольшего значения она достигает в юго-западной части, где составляет 95 -98 %, наименьшего – в бассейнах верхнего Урала.

Весеннее половодье проходит одной волной в конце марта – первой половине апреля. На форму гидрографа иногда оказывают влияние дождевые осадки, выпадающие в период снеготаяния и вскоре после схода снежного покрова. Продолжительность подъема половодья на малых водотоках составляет обычно 1-3 дня, на средних – 8-12 и сравнительно крупных – 20-30 дней. В поздние весны при дружном снеготаянии половодье бывает наиболее высоким, в ранние, когда оттаивание снега происходит постепенно, - низким. Заканчивается половодье чаще всего в конце апреля – начале мая, на больших реках - в конце мая – начале июня. После окончания весеннего половодья на реках наступает летне-осенняя межень. Величина стока резко уменьшается, а на многих водотоках сток совсем прекращается. Минимальные летние расходы чаще всего наблюдаются в июле-августе, как правило, бывают выше минимальных зимних. В распределении минимального стока по территории проявляется тенденция его уменьшения с севера на юг. Зимний сток по сравнению с годовым стоком - весьма незначителен.

Сток рек территории резко колеблется по годам. В многоводные годы величина стока превышает среднее многолетнее значение в 3-5 раз, в маловодные годы характеризуется крайне низким значением стока. Отличительной чертой многолетнего хода стока является большая повторяемость лет с низкой водностью, нередко следующих один за другим и образующих маловодные периоды.

Основным водотоком является р. Урал, своей средней и нижней частью располагающаяся на территории бассейна. В среднем течении река принимает множество левобережных притоков, основными из которых являются реки Илек и Орь. Русла рек хорошо разработаны, ширина их до 40-60 м. Низовья рек Илека и Утвы изобилуют песчано-гравелистыми осередками, отмелями и косами. Через Прикаспийскую низменность р. Урал течет, не получая дополнительного питания и теряя на пути к морю часть своих вод на фильтрацию и испарение. Пойма р. Урал в нижнем течении переходит в морскую террасу.

Сток реки Урал формируется в верхней части бассейна, в основном в пределах Российской Федерации, где наиболее развита речная сеть. Ниже г. Уральска боковая приточность отсутствует, и сток реки уменьшается за счет водозабора и испарения в обширной пойме. Эти естественные потери стока в нижнем течении в средние по водности годы доходят до 1,4 км³. Средний многолетний расход реки Урал (в разных частях бассейна) и его основных притоков представлен в таблице 1 [1].

Таблица 1 – Средний многолетний расход реки Урал (в разных частях бассейна) и его основных притоков

Водоток, пункт наблюдения	Средний многолетний расход, м ³ /с		
	Среднегодовой	75% обеспеченности	95% обеспеченности
Река Урал:			
г. Орск	67,5	29,6	9,32
г. Оренбург	107	52,1	22,7
г. Уральск	320	174	85,4
с. Кушум	333	190	97,6
Река Сакмара, устье	146	96,5	51,2
Река Илек, устье	42,5	18,3	6,93

Среднегодовой сток реки Урал подвержен значительным внутригодовым и многолетним колебаниям. Доля весеннего паводкового стока составляет 65-75 % от годового. Большая часть (до 60 %) объема среднегодового стока р. Урал, поступающего в Западно-Казахстанскую область, формируется за счет крупного притока – реки Сакмары.

Маловодные периоды на р. Урал наблюдались в 1932-40, 1943-45, 1950-1956, 1972-73, 1975-77, 1952-99 гг., многоводные - 1941, 1942, 1946-48, 1967-71, 1986-94, 2000-02, 2009-2010 гг.

С началом нового тысячелетия (после 2003 г.) территория Западного Казахстана вступила в эпоху весьма засушливого климата. Следствием этой гетерогенной климатической цикличности явилось изменение водности внутренних водотоков и водоемов. На климатическую цикличность накладывается растущее антропогенное воздействие на природу, которое заметно ухудшает как степень водности водотоков и водоемов, так и состояние загрязнения окружающей среды.

Зарегулированность речного стока в верхней части бассейна р. Урал и значительный забор воды на различные нужды привели к снижению водных ресурсов в среднем и нижнем течении. По многолетним данным, начиная с 1991 года наблюдается системно-поэтапное уменьшение среднегодового стока реки Урал по сравнению со средним многолетним (равным $12,3 \text{ км}^3/\text{год}$) [2] :

- к 1995 году – в среднем до $9,5 \text{ км}^3/\text{год}$, или на 23 %;
- к 2001 году – в среднем до $7,25 \text{ км}^3/\text{год}$, или на 41 %;
- к 2006 году – в среднем до $11,5 \text{ км}^3/\text{год}$, или на 6,5 %;
- к 2011 году – в среднем до $6,5 \text{ км}^3/\text{год}$, или на 47,2 %.

В период с 2001 по 2005 гг. намечилось некоторое увеличение среднегодового расхода и объема годового стока реки, составивших в среднем за 5 лет соответственно $365,8 \text{ м}^3/\text{с}$ и $11,5 \text{ км}^3/\text{год}$ (рис.1).

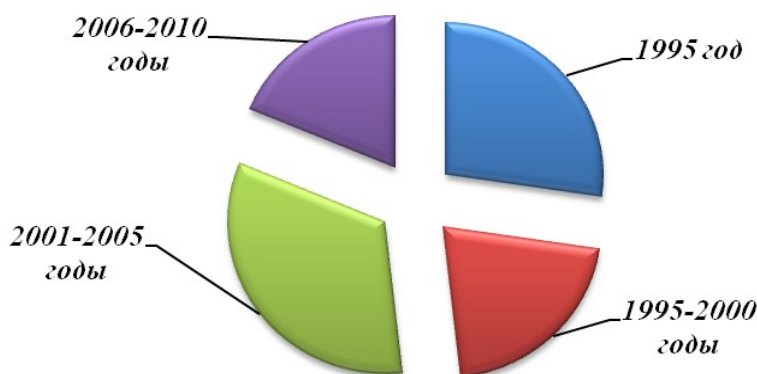


Рисунок 1 – Изменения годового объема стока реки Урал по периодам

Объяснение этому видится в смещении пути Атлантических циклонов (и зоны увлажнения) к северу, в область формирования речного стока (Среднее Предуралье, Башкирия), в связи с усилением солнечной активности и соответствующей многолетней цикличности климатического режима [3].

Однако, особую тревогу вызывает речное маловодье, наступившее с 2006 года, когда среднегодовой расход и годовой объем стока в реке снизились соответственно до $163 \text{ м}^3/\text{с}$ и $5,14 \text{ км}^3/\text{год}$, или на 58 % ниже среднего многолетнего.

По многолетним наблюдениям отмечается системно-поэтапное уменьшение объема среднегодового стока реки Урал по сравнению со средним многолетним ($12,3 \text{ км}^3/\text{год}$). При необходимой потребности в водных ресурсах (с учетом требований обязательного комплексного транзитного пропуска $8,1 \text{ км}^3/\text{год}$, нужд народного хозяйства – до $2,4 \text{ км}^3/\text{год}$ и естественных потерь в русле и пойме – $1,4 \text{ км}^3/\text{год}$), составляющей $11,9 \text{ км}^3/\text{год}$, дефицит в воде в средние по водности годы составил: до 1995 г. - $2,9 \text{ км}^3$, а к 2001 г. возрос до $4,7 \text{ км}^3$, а при 75 %-ной обеспеченности стока – почти до $7,5 \text{ км}^3/\text{год}$ [4].

Резкое уменьшение среднегодового стока реки Урал, ставшего ниже требований обязательного комплексного транзитного пропуска, поставило под угрозу не только возможность сохранения природной экосистемы в русловой и пойменной частях реки, но и судьбу более чем миллионного населения двух административных областей Урало-

Каспийского бассейна. Положение усугубляется еще и тем, что Западно-Казахстанская и Атырауская области, не имеющие альтернативных источников водообеспечения, находятся в прямой зависимости от использования стока реки Урал в сопредельных областях Российской Федерации.

2011 год стал своеобразным многоводным для всего западного региона. Обильно выпавшие снега в конце зимы и дружная весна привели к разливу малых рек и затоплению значительных территорий Западно-Казахстанской области. Анализ характера подъема уровня в реке за 2009, 2010 и 2011 годы показывает на значительный сдвиг по срокам прохождения паводка по гидропосту, расположенному выше места впадения его притока – реки Чаган (рис. 2). Однако, несмотря на сильное повышение уровня воды в реках Деркул, Барбастау, Чаган, Илек, уровень воды в основном водотоке – реке Урал, не превысил критических значений. Систематические наблюдения, проводимые ДГП «Западно-Казахстанский центр гидрометеорологии» в течение 10 месяцев 2011 года, за уровнем реки Урал показывают на характер водности реки близкий к средним многолетним. Зарегулированность водного стока в верхнем течении на территории Российской Федерации, обуславливает гидрограф стока с характерными чертами регулируемого речного стока.

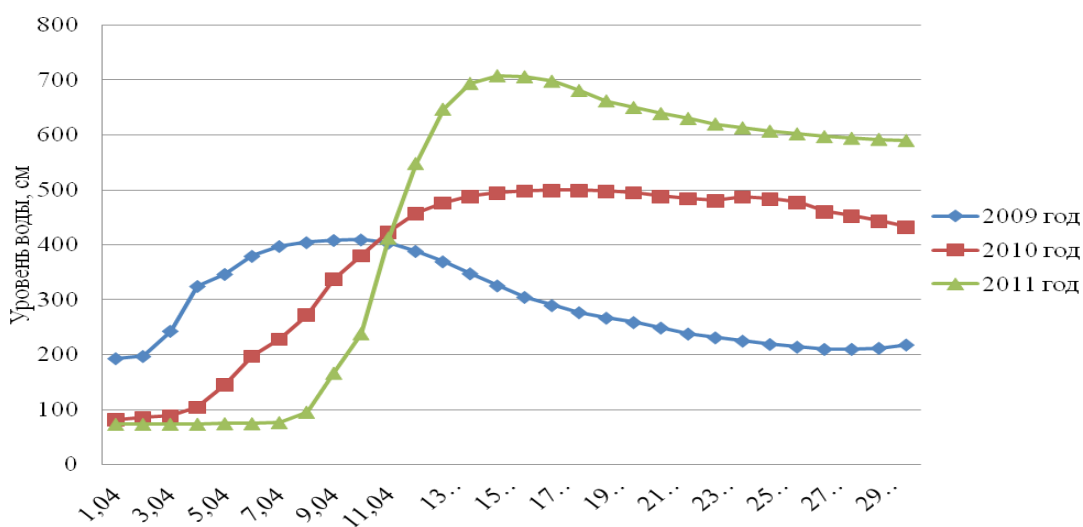


Рисунок 2 – Уровни воды в реке Урал в паводковый период (гидропост Набережный)

По данным ДГП «Западно-Казахстанский центр гидрометеорологии» среднегодовой расход воды и годовой объем стока за 2011 год ожидается близким к осредненным значениям за последние периоды. Таким образом, среднегодовой уровень воды и годовой объем стока в реке Урал остаются, по прежнему, на низких значениях, что негативно влияет на гидроэкологическую ситуацию в Урало-Каспийском природно-хозяйственном бассейне. Причиной этому являются как природные, так и антропогенные факторы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куанов, Б. О. Современное состояние Урало-Каспийского гидравлического бассейна, задачи по улучшению использования и охраны водных ресурсов / Б. О. Куанов // Современные проблемы Арало-Каспийского бассейна. Информ. Бюлл. по материалам проекта: «Создание Урало-Каспийского бассейнового совета». – Атырау, 2007. – С. 8–30.
2. Курмангалиев, Р. М. Гидрологический режим реки Урал и его экологические проблемы / Р. М. Курмангалиев, М. Х. Онаев, Е. Б. Байшыган // Ғылым және білім. – Уральск, 2006. - №1. – С. 92-97.
3. Курмангалиев, Р. М. Формирование и изменение климатического режима Северо-Западной Азии (Западный Казахстан) / Р. М. Куанов. – Уральск, 2010. – 85 с.

4. Курмангалиев, Р. М. Оценка гидроэкологической ситуации в бассейне реки Урал и ее влияние на формирование биоресурсов / Р. М. Курмангалиев, М. Х. Онаев, С. М. Жумин // Ғылым және білім. – Уральск, ЗКАТУ им. Жангир хана – Уральск, 2009. - № 3. – С. 135-140.