

УДК 556.048; 556.16 «45»

**МЕТОДИКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГОДОВОГО СТОКА
ОСНОВНЫХ ПРИТОКОВ РЕКИ СЫРДАРЬИ В ПРЕДЕЛАХ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

А.С. Перевалов

В статье рассмотрена методика восстановления годового стока основных притоков р. Сырдарья в пределах Казахстана. Приведены схемы восстановления пропусков в рядах наблюдения за стоком. В результате исследований восстановлен годово́й сток 8 рек за период с 1930 по 2006 г.

Река Сырдарья в пределах Республики Казахстан имеет притоки впадающие только с правого берега. Они берут начало в горах Западного Тянь-Шаня. Наиболее крупными из них, достигающими р. Сырдарья, являются реки Келес и Арыс с притоками Аксу, Боралдай и Бадам. К более мелким рекам, теряющимся на предгорной равнине, относятся Бугунь, Шаян, Арыстанды, Барабассай, Актассай, Карачик и др.

В зоне формирования стока основным источником питания являются талые воды снежного сезонного покрова и дождевые осадки, а меньшую часть стока составляют воды ледников и «вечных снегов».

Основной объем стока (70 %) р. Сырдарья формируется в верхней части бассейна до выхода из Ферганской долины. Ниже г. Чардары сток правобережных притоков (р. Ахангаран, р. Чирчик, р. Келес) составляет 23 % общих водных ресурсов бассейна. Доля стока р. Арыс и рек, стекающих с хребта Каратау, невелика – 7 %. Рассматриваемая территория, расположенная ниже Шардаринского водохранилища, находится в зоне рассеивания стока. Единственный приток, впадающий в р. Сырдарью на этом участке – р. Арыс.

В бассейне р. Сырдарья насчитывается более 40 пунктов наблюдений за стоком рек. Продолжительность периодов наблюдений составляет от 4...8 до 70...80 лет. На отдельных реках измерение расходов воды производилось лишь в вегетационный период.

В исследуемом районе рассматривался сток следующих рек р. Келес – с. Казыгурт, р. Келес – аул. Акжар, р. Келес – пос. Горный ниже сброса арыка Рамадан, р. Шаян – в 3,3 км ниже устья р. Акбет, р. Бугунь – с. Красный мост,

р. Сайрам – аул. Тасырак, р. Болдыбрек – с. Сахаровка, р. Бадам – аул. Маятас, р. Аксу – с. Подгорное, р. Жебаглысу – с. Ново-Николаевка р. Арыс – ж.д. ст. Арыс, р. Арыс – водокачка ж.д. ст. Тимур (табл. 1).

Таблица 1

Сведения о наблюдениях за стоком рек

Река – Пост	Площадь водосбора, км ²	Период фактических наблюдений
Келес – с. Казыгурт (с. Ленинское)	1580	1955...1958, 2003...2006
Келес – аул Акжар (с. Степное)	1960	1959...1993
Келес – п. Горный ниже сброса арыка Рамадан	2490	1931...1932, 1936...1942, 1953...1975
Келес – устье	3310	1971...2005
Шаян – в 3.3 км ниже устья р. Акбет	485	1948...1994, 1996...2006
Бугунь – с. Красный мост	2040	1936...1939, 1941...1942, 1947...1950, 1952...2006
Аксу – с. Подгорное	462	1927...1942, 1945...2006
Бадам – аул. Маятас	586	1941, 1948...1950, 1953, 1958, 1966, 1968...1999
Бадам – с. Караспан	4370	1930...1934, 1963...1968, 1970...1975, 1977...2006
Болдыбрек – с. Сахаровка	191	1933, 1938...1940, 1942, 1944, 1947...1948, 1951...1968, 1970...1999
Жебаглысу – с. Ново-Николаевка	172	1931...1936, 1938...1940, 1942, 1944, 1947...1958, 1960...2006

Исходными материалами, характеризующими сток рассматриваемых рек, послужили опубликованные справочно-кадастровые, архивные и другие данные. Сведения, приведенные в опубликованных материалах, зачастую не в полной мере отражают действительные значения основных гидрологических характеристик рек. Например, отсутствие среднемесячных и среднегодовых расходов воды по некоторым водотокам объясняется пропусками в сведениях об измеренных расходах воды. Сток не приведен из-за низкого качества материалов или отсутствия наблюдений.

Вследствие выше указанных причин возникла необходимость в восстановлении расходов воды по рекам исследуемого района. С помощью методики определения нормы стока при недостаточности данных гидрометрических наблюдений [2], было произведено восстановление стока по рекам за отдельные месяцы и годы. Для восстановления были использованы реки аналоги и уравнения регрессии, приведенные в табл. 2.

Таблица 2

Сведения о восстановлении годового стока рек бассейна р. Сырдарьи в пределах Казахстана

Река – Пункт	Река-аналог	r	Уравнение регрессии	Период расчета уравнения связи	Восстановленные годы
Арыс – ж.-д. ст. Арыс	Арыс – ж.-д. ст. Арыс	0,99	$Q = 0,913 \cdot Qa_{(3-12)} + 5,61$	1928...1931, 1935...1942, 1946, 1947	1927
Арыс – с. Шаульдер	Арыс – с. Шаульдер	0,99	$Q = 0,839 \cdot Qa_{(3-11)} + 8,38$	1927, 1928, 1942, 1946...1962	1910, 1911, 1913...1915, 1917, 1918, 1923, 1925, 1926, 1932...1935, 1945
Бугунь – с. Красный Мост	Шаян - в 3,3 км ниже устья р. Акбет	0,95	$Q = 2,51 \cdot Qa - 1,47$	1948...1963, 1965...1968, 1970...1974, 1976-1981, 1985, 1987-1989, 1991, 1998...2003	1940, 1943, 1944...1946, 1951
	Сайрам – аул. Тасарык	0,88	$Q = 1,55 \cdot Qa - 5,12$	1936...1947, 1949...1953, 1955...1957, 1960...1965, 1967, 1969, 1972...1975	1935, 1943
Аксу – с. Подгорное	Сайрам – аул Тасарык	0,93	$Q = 1,44 \cdot Qa - 0,12$	1930...1946	1943, 1944
Бадам – Аул Маятас	Бугунь – с. Красный Мост	0,97	$Q = 0,69 \cdot Qa + 0,55$	1941...1970	1935...1940, 1942...1947, 1954 ...1957, 1959...1965, 1967
	Бугунь – с. Красный Мост	0,89	$Q = 0,67 \cdot Qa - 0,43$	1969...1971, 1973...1974, 1976...1984, 1986...2004	2000...2004
Шаян – в 3,3 км ниже устья р. Акбет	Бугунь – с. Красный Мост	0,92	$Q = 0,37 \cdot Qa + 0,67$	1948...1963, 1965...1968, 1970...1974, 1976...1981, 1985, 1987...1989, 1991, 1995, 1998...2003	1995

Река – Пункт	Река-аналог	г	Уравнение регрессии	Период расчета уравнения связи	Восстановленные годы
Болдыберек – с. Сахаровка	Келес устье	0,92	$Q = 0,14 \cdot Qa + 0,96$	1971...1982, 1984...1990, 1992...2004	2000...2004
	Аксу – с. Подгорное	0,91	$Q = 0,32 \cdot Qa - 0,14$	1927...1948, 1950...2004	1943, 1969
Жебаглысу – с. Новониколаевка	Аксу – с. Подгорное	0,89	$Q = 0,24 \cdot Qa + 0,05$	1929...1942, 1945...1947, 1950...1961, 1967...2003	1929, 1930, 1946

Примечание: Qa – среднегодовой расход воды по посту-аналогу, г – коэффициент корреляции.

Объективным критерием правильности выбора пункта аналога, в соответствии с требованиями СНиПа 2.01.14 – 83 [3], являлась достаточно тесная связь за годы одновременных наблюдений между величинами стока рассматриваемой реки и реки аналога. Связь считается удовлетворительной и приемлемой для практических расчетов, если отклонения большей части точек не превышают 15 % и коэффициент корреляции $r \geq 0,7 \dots 0,8$. [1].

Восстановление годового стока рек бассейна р. Сырдарьи произведено методом аналогии. Сведения о реках-аналогах, значения коэффициента корреляции и уравнениях регрессии приведены только по отдельным рекам и пунктам в табл. 2.

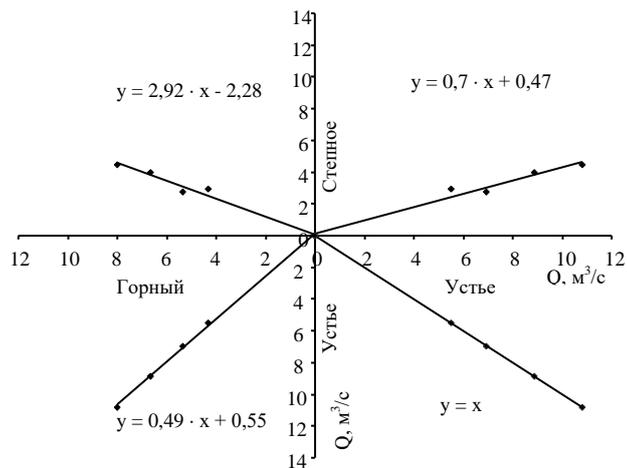


Рис. – График связи среднегодовых расходов воды по длине р. Келес.

Значительные трудности были связаны с восстановлением стока реки Келес – устье, в связи с отсутствием непрерывных наблюдений в верхних гидрометрических створах этой реки. Поэтому за отдельные периоды пришлось восстанавливать сток по разным рекам-аналогам. Сток за 1929...1930, 1933...1935, 1943...1952 гг. восстанавливался по связи стока р. Келес – устье и суммарного условно-естественного стока р. Бадам – с. Обручевка, р. Боралдай – свх. им. XXII партсъезда, р. Арыс – клх. Юсансай. Восстановление стока за 1931...1932, 1936...1942, 1953...1958 гг. производилось по аналогу р. Келес – п. Горный. Сток р. Келес – устье за 1959...1993 гг. восстановлен по р. Келес – с. Степное (аул Акжар), а за период 1994...1998 гг. по уравнению связи со стоком р. Келес – с. Янги Базар. Для восстановления условно естественного стока

р. Келес – устье за период 1999...2002 гг. к измеренному стоку в этом створе прибавлялись значения заборов воды в среднем равные $2,0 \text{ м}^3/\text{с}$. За 2003...2006 гг. сток восстановлен по связи со стоком р. Келес – с. Казыгурт. При восстановлении стока использован график связи среднегодовых расходов воды по гидрологическим постам с. Степное, п. Горный и устье, позволяющий проводить увязку стока р. Келес по её длине (рис.).

В табл. 2 приведены сведения о восстановлении среднемесячных и среднегодовых расходов воды притоков реки Сырдарья в пределах Казахстана. Это оптимальная методика восстановления годового стока основных притоков р. Сырдарьи.

В результате проведенных исследований были восстановлены непрерывные наблюдения за стоком с 1930 по 2006 г. для восьми рек с общим количеством пропусков в рядах наблюдений более 80 лет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клибашев К.П., Горошков И.Ф. Гидрологические расчеты. Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 460 с.
2. Международное руководство по методам расчета основных гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 247 с.
3. Строительные нормы и правила. Определение расчетных гидрологических характеристик. СНиП 2.01.14-83 / Гос. Комитет СССР по делам строительства. – М.: 1985. – 36 с.

РГП «Казгидромет», г. Алматы

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКА ШЕКТЕРІНДЕ СЫРДАРИЯ ӨЗЕНІ НЕГІЗГІ САЛАЛАРЫНЫҢ ЖЫЛДЫҚ АҒЫНДЫНЫ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ ӘДІСІ

А.С. Перевалов

Бұл мақалада Қазақстан шектеріндегі Сырдария өзені негізгі салаларының жылдық ағындыны қалпына келтіру әдісі қарастырылады. Ағынды жоқ болған қатарлары үшін қалпына келтіру жүйесі келтірілген. Зерттелу нәтижесінде 8 өзенінің 1930 жылдан 2006 жылға дейінгі кезеңдері үшін жылдық ағынды қалпына келтіріледі.