

УДК 536.54, 556.16

Доктор геогр. наук С.К. Давлетгалиев \*  
М.С. Оспанова \*

**МИНИМАЛЬНЫЙ СУТОЧНЫЙ СТОК БАСЕЙНА РЕКИ ЕЛЕК**

*ЛЕТНЕЕ-ОСЕННИЙ ПЕРИОД, ЗИМНИЙ ПЕРИОД, ПАРАМЕТРЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СТОКА, СТАТИСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ, НАБЛЮДЕННЫЕ И ВОССТАНОВЛЕННЫЕ ДАННЫЕ*

*Даны статистические характеристики минимального летнего и зимнего суточного стока основных рек бассейна р. Елек.*

Для отдельных отраслей хозяйства, в частности для водоснабжения, большой интерес представляет не только минимальный месячный сток, но и минимальный суточный. Наименьший суточный расход воды показывает возможную естественную степень истощения речного стока.

Минимальный суточный расход на разных реках наблюдается в разные сроки. На реках Елек, Каргала, Актасты летний суточный минимум чаще всего наблюдается в августе - сентябре, зимний – январе - марте.

Характеристики минимального летнего и зимнего суточного стока рек, рассматриваемого района слабо изучены, в монографиях «Ресурсы поверхностных вод СССР» [2] они не рассмотрены. Поэтому актуальность изучения данного вопроса не вызывает сомнения.

За расчетный период минимального суточного стока, выбран период 1940...2010 гг. Характеристики минимального суточного стока: норма, коэффициент вариации и асимметрии, а также расходы воды различной обеспеченности определены по рядам, приведенным к многолетнему периоду (табл. 1 и 2). Для пересыхающих и промерзающих рек соответствующие обеспеченные величины минимального стока в табл. 1 и 2 представлены в виде нулевых значений.

Нормы минимального летнего суточного стока почти во всех случаях превышают нормы зимнего суточного стока. На реках Елек, Б. Хобда, Терсаккан норма летнего стока больше в 1,5...2,0 раза нормы зимнего стока.

Коэффициент вариации летнего суточного стока изменяется от 0,30...0,40 (рр. Терсаккан, Сарыхобда) до 1,5 (р. Косистек), зимнего стока – от 0,25 до 1,5. Коэффициент асимметрии летнего суточного стока наблюдаемых и восстановленных рядов изменяется от 0,11...0,16 (рр. Терсбугак, Са-

---

\* КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы

рыхобда) до 4...6 (рр. Карабутак и Косистек при  $C_v = 1,50$ ). Коэффициент асимметрии зимнего стока также меняется в широких пределах (табл. 2). Для р. Терисбутак значение  $C_s$  получилось отрицательным ( $C_s = -0,92$ ).

При построении кривой обеспеченности значение  $C_s$  устанавливалось по степени соответствия эмпирическим данным теоретической кривой. При этом наиболее подходящим оказалось соотношение  $C_s = 2C_v$  (рис.). Поэтому в большинстве случаев расходы воды минимального суточного летнего и зимнего стока определены для  $C_s = 2C_v$ . При значительных расхождениях кривых аналитической и эмпирической (в нижней части кривой распределения) характеристики стока определены по эмпирической кривой.

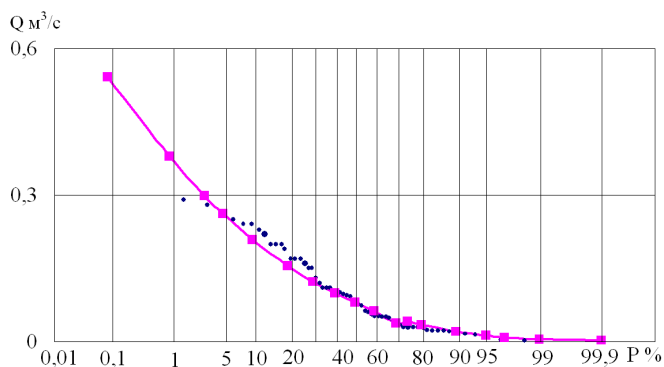


Рис. Кривая обеспеченности минимального зимнего суточного стока (р. Сарыхобда – пос. Бессарабский 1940...2010 гг.)

При наличии в составе наблюдаемых и восстановленных данных нулевых расходов кривые обеспеченности построены по методике, изложенной в [3].

В табл. 1 и 2 приведены наименьшие значения наблюдаемого минимального летнего и зимнего суточного расхода воды. На большинстве рек наименьшее значение суточного летнего стока близко к нулю, за исключением стока р. Елек и Б. Хобда – с. Кугала. Наименьшее значение зимнего стока во всех случаях равно нулю.

Суточный сток зарегулированных рек Елек и Каргала исследован на однородность. Для этой цели по данным наблюдений за 1940...1974 гг. и 1975...2010 гг. определены статистики Стьюдента и Фишера и сопоставлены с их критическими значениями при 5 % уровне значимости. Во всех случаях, вычисленные значения статистик Стьюдента и Фишера существенно превышают критические значения, что свидетельствует о неоднородности рядов наблюдений. Поэтому характеристики минимального суточного летнего и зимнего стока вычислены в двух вариантах: по данным за 1940...1974 гг. и 1975...2010 гг. (табл. 3).



Река – пункт	F, км <sup>2</sup>	Период наблюдения	Наименьший за период, м <sup>3</sup> /с	$\bar{Q}$ , м <sup>3</sup> /с	C <sub>v</sub>	C <sub>s</sub>	Сток (м <sup>3</sup> /с) Различной обеспеченности, %				
							75	80	90	95	97
Актасты – пос. Белогорский	45,0	1946...1948, 1951...1997, 1999, 2008...2010	0,003	0,016	0,72	2,88	0,008	0,006	0,004	0,003	0,002
руч. Терисбугак – пос. Белогорский	19,8	1951...1989	0,011	0,022	0,30	0,11	0,017	0,016	0,014	0,013	0,011
Хобда (Б. Хобда) – с. Новоалексеевка	8110/8090	1961...1997, 1999...2010	0,028	0,96	0,46	0,65	0,62	0,56	0,44	0,32	0,30
Б. Хобда – с. Кугала	14200	1981...1991, 2003...2010	1,48	0,96	0,46	0,65	1,60	1,44	1,09	0,83	0,71
Карахобда – пос. Альгайсай	2240	1963...1997, 1999...2010	0,060	0,53	0,47	0,46	0,33	0,26	0,22	0,17	0,12
Сарыхобда – пос. Бессарабский	675	1957...1986	0,0	0,085	0,39	0,16	0,062	0,057	0,048	0,041	0,036
Терсаккан – пос. Астраханский	446	1958...1995	0,022	0,10	0,30	0,28	0,082	0,078	0,067	0,059	0,055

Примечание: В числителе приведены наблюдаемые данные, в знаменателе – восстановленные данные.

Характеристики минимального зимнего суточного стока бассейна р. Елек за 1940...2010 гг.

Река – пункт	F, км <sup>2</sup>	Период наблюдения	Наименьший за период, м <sup>3</sup> /с	$\bar{Q}$ , м <sup>3</sup> /с	C <sub>v</sub>	C <sub>s</sub>	Сток (м <sup>3</sup> /с)				Различной обеспеченности, %		
							75	80	90	95	75	97	
Елек (Илек) – ж.д. рзд №47	1090	1958...1980 1941...1942, 1944, 1946...1998, 2000, 2007...2008, 2010	0,0	0,046	0,68	0,49	0,027	0,023	0,015	0,0	0,0	0,0	0,0
Елек – г. Актобе	11000		0,0	$\frac{1,29}{0,48}$	$\frac{1,50}{0,96}$	$\frac{2,92}{1,24}$	$\frac{0,23}{0,16}$	$\frac{0,16}{0,13}$	$\frac{0,037}{0,03}$	0,0	0,0	0,0	0,0
Елек – пос. Целинный	14575	2003...2010	1,41	2,95	0,58	0,72	1,70	1,53	1,12	0,83	0,68		
Елек – с. Чилик	37300	1950...1997, 2000...2005, 2008...2010	0,0	$\frac{4,33}{2,73}$	$\frac{1,31}{0,90}$	$\frac{1,57}{1,23}$	$\frac{0,13}{1,70}$	$\frac{0,0}{0,30}$	$\frac{0,0}{0,70}$	0,0	0,0	0,0	0,0
Карагала – с. Каргалинский	5000	1963...2010	0,0	$\frac{0,72}{0,41}$	$\frac{1,01}{0,81}$	$\frac{1,22}{1,34}$	$\frac{0,21}{0,17}$	$\frac{0,16}{0,14}$	$\frac{0,072}{0,080}$	0,036	0,050	0,022	0,030
Карабутак – с. Карабутак	177	1981...1995	0,0	0,027	1,07	1,70	0,006	0,002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Река – пункт	F, км <sup>2</sup>	Период наблюдения	Наименьший за период, м <sup>3</sup> /с	$\bar{Q}$ , м <sup>3</sup> /с	C <sub>v</sub>	C <sub>s</sub>	Сток (м <sup>3</sup> /с)				
							75	80	90	95	
Косистек – с. Косистек	281	1957...2010	0,0	0,035	1,50	2,22	0,002	0,0	0,0	0,0	0,0
Актасты – пос. Белогорский	45,0	1952...1998	0,0	0,022	1,08	6,89	0,050	0,024	0,014	0,006	0,0
руч. Терисбугак – пос. Белогорский	19,8	1952...1990	0,0	0,020	0,25	-0,92	0,017	0,016	0,014	0,013	0,012
Хобда (Б. Хобда) – с. Новоалексеевка	8110/8090	1962...2010	0,0	0,49	1,05	1,32	0,13	0,07	0,0	0,0	0,0
Б. Хобда – с. Кугала	14200	1981...1991, 2003...2010	0,63	1,78	0,41	0,29	1,26	1,17	0,94	0,79	0,68
Карахобда – пос. Альпайсай	2240	1963...2010	0,0	0,16	1,0	1,54	0,009	0,0	0,0	0,0	0,0
Сарыхобда – пос. Бессарабский	675	1958...1986	0,0	0,086	0,63	0,89	0,022	0,012	0,0	0,0	0,0
Терсаакан – пос. Астраханский	446	1958...1995	0,0	0,039	1,17	1,25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

*Примечание:* В числителе приведены наблюдаемые данные, в знаменателе – восстановленные данные.

Характеристики минимального стока зарегулированных рек

Суточный сток	1940...1974 гг.										1975...2010 гг.									
	$Q, \text{ м}^3/\text{с}$	$C_v$	$C_s$	75 %	80 %	90 %	95 %	97 %	$Q, \text{ м}^3/\text{с}$	$C_v$	$C_s$	75 %	80 %	90 %	95 %	97 %				
<b>р. Елек – г. Актобе</b>																				
Летний	1,08	0,60	1,10	0,67	0,60	0,53	0,38	0,28	$\frac{4,17}{4,16}$	$\frac{0,68}{0,70}$	$\frac{1,26}{1,45}$	$\frac{2,09}{2,03}$	$\frac{1,81}{1,74}$	$\frac{1,20}{1,12}$	$\frac{0,82}{0,75}$	$\frac{0,63}{0,58}$				
Зимний	0,34	0,97	2,07	0,093	0,020	0,001	0	0	$\frac{2,52}{2,51}$	$\frac{1,03}{1,11}$	$\frac{1,47}{1,11}$	$\frac{0,73}{0,60}$	$\frac{0,56}{0,45}$	$\frac{0,26}{0,19}$	$\frac{0,13}{0,076}$	$\frac{0,08}{0,046}$				
<b>р. Елек – с. Шелек</b>																				
Летний	6,95	0,41	0,31	4,80	4,44	3,58	2,99	2,62	$\frac{13,8}{13,3}$	$\frac{0,47}{0,45}$	$\frac{0,43}{0,28}$	$\frac{9,01}{8,92}$	$\frac{8,23}{8,18}$	$\frac{7,02}{6,44}$	$\frac{5,98}{5,25}$	$\frac{4,59}{4,52}$				
Зимний	1,50	0,79	-0,06	0,61	0	0	0	0	$\frac{6,29}{5,99}$	$\frac{1,04}{1,16}$	$\frac{0,71}{0,93}$	$\frac{1,66}{0,09}$	$\frac{1,20}{0,03}$	$\frac{0,57}{0}$	$\frac{0,25}{0}$	$\frac{0,14}{0}$				
<b>р. Каргала – с. Каргалинское</b>																				
Летний	0,56	0,60	0,46	0,32	0,29	0,21	0,15	0,12	$\frac{2,52}{2,58}$	$\frac{0,59}{0,59}$	$\frac{0,97}{0,98}$	$\frac{1,42}{1,56}$	$\frac{1,27}{1,30}$	$\frac{0,91}{0,85}$	$\frac{0,67}{0,11}$	$\frac{0,53}{0,10}$				
Зимний	0,28	0,55	0,62	0,16	0,15	0,11	0,08	0,07	$\frac{1,18}{1,27}$	$\frac{0,85}{0,55}$	$\frac{0,98}{0,38}$	$\frac{0,45}{0,34}$	$\frac{0,37}{0,33}$	$\frac{0,21}{0,24}$	$\frac{0,12}{0,11}$	$\frac{0,08}{0,07}$				

*Примечание:* В числителе приведены наблюдаемые данные, в знаменателе – восстановленные данные.

