

УДК 551.524.34(574)

**СОВРЕМЕННОЕ ПОСТУПЛЕНИЕ РЕЧНОГО СТОКА В
ВОСТОЧНЫЙ БАЛХАШ**

А.В. Линейцева

Произведена оценка водных ресурсов рек северного склона Жетысуского (Джунгарского) Алатау, впадающих в восточную часть озера Балхаш, за период с 1932 г. по 2008 г. Рассмотрено изменение среднегодового стока исследуемых рек от выхода из гор до впадения в озеро.

Как известно, озеро Балхаш является одним из уникальных внутрисконтинентальных водоемов на планете. Оно состоит из западной и восточной частей, которые различаются по величине минерализации воды. Западная часть практически пресная, восточная – очень соленая. Главной водной артерией, обеспечивающей около 80 % стока в озеро, является р. Или, которая впадает в его западную часть. В восточную часть впадают реки Каратал, Аксу и Лепсы.

Бассейны рек, впадающих в Восточный Балхаш, в основном, расположены на северных и северо-западных склонах Жетысуского Алатау. Наиболее крупной рекой этого региона является р. Каратал. Она образуется от слияния рек Кору, Шыжын и Текели. Длина р. Каратал составляет 390 км, а площадь водосбора – 19100 км². Самый крупный приток – р. Коксу, которая берет начало у основания ледника Баскан, на северо-западном склоне Жетысуского Алатау. Ее длина составляет 205 км, площадь водосбора – 4670 км². Река Аксу берет начало на северных склонах Жетысуского Алатау на высоте 3700...3800 м. В равнинной части река сильно меандрирует, в низовьях разбивается на многочисленные протоки и впадает в озеро тремя рукавами. Ее длина составляет 316 км, а площадь водосбора – 5040 км². Река Лепси занимает третье место по водности в бассейне оз. Балхаш. Она берет начало на высоте 3000 м в области ледников северного склона хребта Жетысуский Алатау. Длина реки 417 км, а площадь водосбора – 8110 км² [7].

Почвенно-растительный покров, слабо развитый в гляциально-нивальном поясе, на остальной территории Жетысуского Алатау занимает от 50 до 75 % суммарной площади. Он характеризуется четко выраженной

высотно-экспозиционной поясностью и представлен широкой гаммой типов и разностей [7].

Современное поступление речного стока в восточную часть оз. Балхаш в настоящее время приобретает повышенное внимание в связи с сокращением стока р. Или, за счет повышения водопотребления в пределах КНР и Республики Казахстан и возможным понижением уровня воды в озере. Сведения о гидрологической изученности рек северного склона Жетысуского (Джунгарского) Алатау, впадающих в Восточный Балхаш приведены в табл. 1.

Таблица 1

Основные сведения о гидрологической изученности рек, впадающих в Восточный Балхаш

Река - пост	Площадь водосбора, км ²	Расстояние от устья, км	Период наблюдений, гг.
по выходе из гор			
р. Каратал - п. Каратал	1160	390	1915...1996
р. Коксу - с. Коксу	1590	102	1955...2007
р. Лепсы - аул Лепсы (г. Лепсинск)	1220	357	1932...2008
р. Аксу - п. Жансугуров	1330	250	1930...1986
при впадении в озеро Балхаш			
р. Каратал - п. Наймансуек	16500	143	1940...2008
р. Аксу - с. Аксу	2770	200	1977...1993
р. Лепсы - аул Толебаев (подхоз Лепсы)	8040	12	1934...2008

Пропуски в наблюдениях за годовым стоком были восстановлены с использованием зависимостей между годовым стоком восстанавливаемых рек и реками-аналогами по уравнениям регрессии.

Бассейны рек северного склона Жетысуского Алатау характеризуются значительным оледенением [3...5]. Планомерное изучение ледников началось примерно в 50-х годах 20-го века. В результате наблюдений были установлены данные по оледенению рассматриваемой территории. Количество и площадь ледников в бассейнах рек северного склона Жетысуского Алатау приведены в табл. 2.

Среднестатистические характеристики стока (Q – средний многолетний расход воды, C_v – коэффициент вариации, C_s – коэффициент асимметрии), а также расходы воды различной обеспеченности приведены в табл. 3. Репрезентативный период выбирался путем анализа разностных интегральных кривых стока. Для определения указанных параметров использовались

ряды наблюдений за период с 1932 г. по 1986 г. Коэффициент асимметрии определялся путем подбора, исходя из условия наилучшего соответствия эмпирической и теоретической кривой обеспеченности Пирсона III.

Таблица 2

Количество и площадь ледников в бассейнах рек северного склона Жетысуского Алатау [3...5]

Бассейн реки	Количество ледников	Площадь оледенения, км ²
Коксу	263	159,4
Каратал (без р. Коксу)	95	94,3
Шыжын	24	11,6
Коры	71	82,7
Аксу	64	75,1
Лепсы	52	91,7
Тентек	94	94,0

При анализе изменения годового стока использовались разностные интегральные кривые. На этих кривых фаза подъема означает многоводный период, фаза спада – маловодный, а точка перегиба – граница этих периодов. На рис. 1...2 приведены разностные интегральные кривые суммарного стока основных рек, впадающих в Восточный Балхаш.

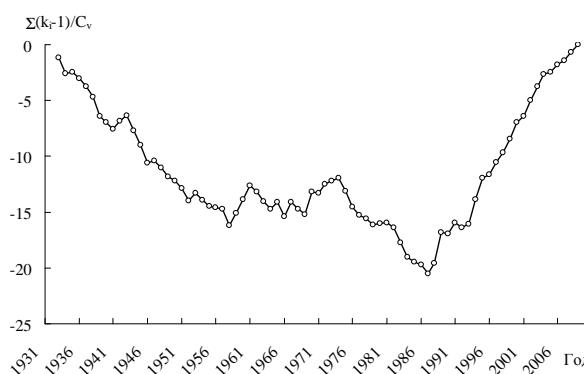


Рис. 1. Суммарная разностная интегральная кривая стока воды рек Каратал, Аксу, Лепсы и Коксу на выходе из гор.

Интегральные кривые показали, что, начиная со второй половины 80-х годов 20-го века, происходило повышение стока рассматриваемых рек, за счет увеличения деградации горного оледенения и некотором возрастании количества атмосферных осадков. Данные наблюдений М Текели (высота 1959...2002 гг. – 1722 м, с 2003 г. – 985 м.) показывают, что с 1987 г. произошло возрастание количества осадков, по сравнению с предыдущим периодом (1937...1986 гг.), на 15...17 %.

Таблица 3

Средние многолетние характеристики стока, и сток воды различной обеспеченности основных рек северного склона Жетысуского Алатау, 1932...1986 гг.

Река - пост	Q , м ³ /с	W, млн. м ³	C_v	C_s	Расходы воды (м ³ /с) различной обеспеченности, %						
					5	10	20	50	75	90	95
р. Каратал – с. Каратал	25,0	789	0,23	0,69	35,5	32,7	29,6	24,3	20,9	18,2	16,8
р. Лепсы – аул Лепси	22,2	701	0,44	1,1	40,7	35,3	29,4	20,4	15,0	11,5	9,70
р. Аксу – с. Жансугуров	11,4	359	0,21	0,63	15,7	14,6	13,3	11,1	9,66	8,53	7,93
р. Коксу – с. Кукреу	56,5	1783	0,25	0,75	82,3	75,4	67,5	54,8	46,3	39,8	36,7

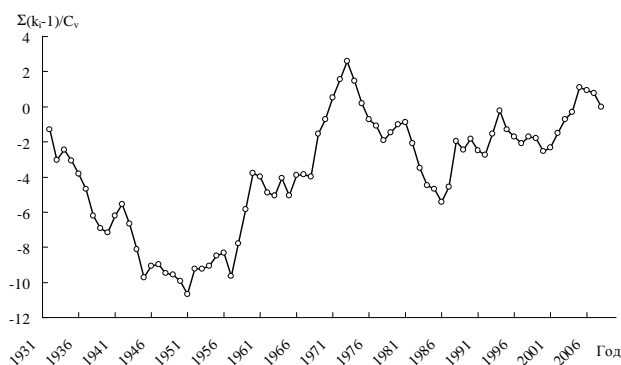


Рис. 2. Суммарная разностная интегральная кривая стока воды рек Каратал, Аксу, Лепсы и Коксу при впадении в оз. Балхаш.

Средний годовой сток р. Каратал (п. Каратал) за 1986...2008 гг. по сравнению с предыдущим периодом (1932...1985 гг.) увеличился с 83,6 до 109 м³/с, т.е. на 25 м³/с или на 30 %. Одновременно с этим происходило повышение потерь стока на участке на выходе из гор до впадения в оз. Балхаш. В результате этого, сток при впадении в озеро за 1986...2008 гг. возрос незначительно с 71,8 до 76,5 м³/с, т.е. на 4,7 м³/с или на 6 %. За 1986...2008 гг. потери стока изменились в сторону повышения на 25,0 м³/с или на 30 % [6].

Средний годовой сток р. Лепсы (аул Лепси) за период 1986...2008 гг. возрос по сравнению с периодом 1932...1985 гг., на 0,2 м³/с или на 0,95 %. Сток при впадении в оз. Балхаш увеличился на 0,9 м³/с или на 3,9 %. Потери на участке на выходе из гор до впадения в оз. Балхаш остались на том же уровне.

Средний годовой сток р. Аксу (с. Жансугуров) за указанный период (1986...2008 гг.) повысился на 0,7 м³/с или на 6 %.

На выходе из гор суммарный сток рек Каратал, Аксу, Лепсы и Коксу увеличился за период 1986...2008 гг. с 112 до 149 м³/с, т.е. на 36 м³/с (32 %). При впадении в оз. Балхаш суммарный сток исследуемых рек повысился с 104 до 114 м³/с, т.е. на 10 м³/с (9,9 %).

В табл. 4 приведены суммарные ресурсы поверхностных вод рек на участке на выходе из гор и при впадении в озеро за период 1932...1985 гг. Данные табл. 4 показывают, что суммарные ресурсы стока рек Каратал, Аксу, Лепсы и Коксу на выходе из гор составили 112 м³/с, а при впадении в оз. Балхаш – 103 м³/с. Потери стока на этом участке равны 9 м³/с.

В табл. 5 приведены суммарные ресурсы поверхностных вод рек, впадающих в Восточный Балхаш, на выходе из гор и при впадении в озеро за 1986...2008 гг.

Таблица 4

Суммарные ресурсы поверхностных вод основных рек северного склона Жетысуского Алатау за период с 1932 г. по 1985 г.

Q , $\text{м}^3/\text{с}$	W , млн. м^3	C_v	C_s	Расходы воды ($\text{м}^3/\text{с}$) различной обеспеченности, %						
				5	10	20	50	75	90	95
на выходе из гор										
112	3535	0,22	0,55	156	145	132	110	94,3	82,2	75,8
при впадении в оз. Балхаш										
104	3251	0,35	0,88	170	152	131	97,9	76,8	61,5	54,4

Таблица 5

Суммарные ресурсы поверхностных вод основных рек северного склона Жетысуского Алатау за период с 1986 г. по 2008 г.

Q , $\text{м}^3/\text{с}$	W , млн. м^3	C_v	C_s	Расходы воды ($\text{м}^3/\text{с}$) различной обеспеченности, %						
				5	10	20	50	75	90	95
на выходе из гор										
149	4702	0,16	0,40	191	180	168	147	133	120	113
при впадении в оз. Балхаш										
114	3598	0,27	0,68	170	155	138	110	91,8	77,6	70,1

Данные, приведенные в табл. 5 показывают, что суммарные ресурсы стока рек Каратал, Аксу, Лепсы и Коксу на выходе из гор составляют $149 \text{ м}^3/\text{с}$, а при впадении в оз. Балхаш – $114 \text{ м}^3/\text{с}$. Потери стока на этом участке равны $35 \text{ м}^3/\text{с}$.

Начиная со второй половины 80-х годов 20-го века, наблюдается некоторое возрастание стока, за счет увеличения увлажнения рассматриваемых бассейнов и деградации горного оледенения северного и северо-западного склона Жетысуского Алатау. Потери стока, по-видимому, повышаются из-за фильтрации в берега и выхода воды за пределы русла.

По мнению гляциологов в последних десятилетиях 21 века ледники в речных бассейнах рассматриваемого региона полностью исчезнут [1]. В связи с этим, по мере сокращения запасов воды в ледниковых системах и увеличения потерь при формировании стока на освобождающейся от ледников поверхности речных бассейнов, поступление воды в реки рассматриваемого региона и оз. Балхаш будет существенно сокращаться [2], что негативно скажется на существовании озера и его экологической системы.

Автор выражает огромную благодарность В.В. Голубцову за помощь в написании статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вилесов Е.Н., Уваров В.Н. Эволюция современного оледенения Илейского Алатау в XX веке. – Алматы, 2001. – 252 с.
2. Голубцов В.В. Изменение водных ресурсов и режима рек в результате деградации горного оледенения в их бассейнах. // Гидрометеорология и экология. – 2008. – №1. – С. 47-61.
3. Каталог ледников СССР, Т. 13 Центральный и Южный Казахстан, Вып. 2. Бассейн озера Балхаш, Ч. 5 Бассейн реки Каратал. – Л.: Гидрометеоиздат, 1980. – 99 с.
4. Каталог ледников СССР, Т. 13 Центральный и Южный Казахстан, Вып. 2 Бассейн озера Балхаш, Ч. 7 Реки Тентек, Ырғайты. – Л.: Гидрометеоиздат, 1969. – 80 с.
5. Каталог ледников СССР, Т. 13 Центральный и Южный Казахстан, Вып. 2 Бассейн озера Балхаш, Ч. 6 Бассейны рек Биен, Аксу, Лепсы. Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – 83 с.
6. Линейцева А.В. Изменение годового стока реки Каратал во второй половине 20-го и начале 21-го века. // Гидрометеорология и экология. – 2009. – №1. – С. 23-27.
7. Ресурсы поверхностных вод. Основные гидрографические характеристики. Т. 13 Центральный и Южный Казахстан, Вып. 2. Л.: Гидрометеоиздат, 1967. – 471 с.

Казгидромет, г. Алматы

БАЛҚАШ КӨЛІНІҢ ШЫҒЫС БӨЛІГІНЕ АҒЫСЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЗАМАНДА

А.В. Линейцева

1932 жылдан 2008 жылдар аралығында Балқаш өзенінің шығыс бөлігіне Жетісу Алатаудың солтүстік баурайларынан құйылатын өзендердің су ресурстарының бағасы жүргізілді.

Тау баурайларынан шығып Балқаш көліне құятын өзендердің орташа жылдың ағынының өзгеруі қарастырылды.