

УДК 556.048

**ВНУТРИГОДОВОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТОКА РЕК БАССЕЙНА
ОЗЕРА БАЛХАШ**

Канд. геогр. наук Айс. Турсунова
 А.А. Куркебаев
 А.Б. Мырзахметов

В статье приводятся результаты расчета внутригодичного распределения стока по основным водотокам бассейна оз. Балхаш, выполненным по методу компоновки В.Г. Андреянова. Расчеты были выполнены для различных высот, площади водосборов и преобладающей ориентации склонов. Выполнен анализ изменения внутригодичного распределения стока на современный период.

Различия климатических условий одних и тех же сезонов в различные годы приводят к различию внутригодичного режима стока различных лет. Следовательно, фазы водного режима (половодье, паводки, межень и т.п.), неодинаковы в разные годы по срокам наступления и величинам расходов воды. Поэтому, большое практическое значение имеет разработка методов определения расчетных характеристик внутригодичного распределения стока рек. Подробнее методы и приемы расчета внутригодичного распределения рассмотрены в работах [1, 2, 4, 10].

В практике гидрологических расчетов наибольшее распространение получил метод компоновки В.Г. Андреянова. Расчет внутригодичного распределения стока (ВРС) по этому методу производится для нескольких градаций водности. Раздельно рассматривается посезонное и внутрисезонное распределение стока. Лимитирующие период и сезон выбираются в зависимости от преобладающего вида хозяйственного использования. Эта методика вошла в СНиП 2.01.14-83 [9] как основная методика, рекомендуемая для расчета внутригодичного распределения стока и использована нами для расчета внутригодичного распределения стока рек бассейна оз. Балхаш.

Закономерности внутригодичного распределения стока рек определяются в основном климатическими условиями, а также характером рельефа и гидрогеологическими особенностями территории. В предгорных районах исследуемой территории в летний период сказывается влияние забора воды на орошение. При комплексном использовании водных ресурсов наибольший интерес представляет маловодный период года (межень). Исследованиями [5, 8], установлено, что ВРС рек рассматриваемой

территории зависит от водности года, при этом изменчивость сезонного стока существенно отличается от изменчивости годового стока.

В зависимости от расположения бассейнов рек и с учетом влияния местных факторов вся исследуемая территория поделена на районы.

Для большинства рек, формирующих сток на склонах *Жетису Алатау*, характерно продолжительное весенне-летнее половодье. Вместе с тем, внутригодовое распределение стока рек в значительной степени определяется не только высотным положением и площадью водосборов, но и преобладающей ориентацией склона, на которых расположен бассейн реки и различными гидрогеологическими условиями.

Реки северо-восточной части хребта Жетису Алатау. На долю половодья (весна-лето) на реках района в среднем приходится 82 %, а на лимитирующий зимний сезон – около 10 % (табл. 1).

Таблица 1

Месячные расходы воды (Q , м³/с) для периодов различной водности по основным рекам Или-Балхашского бассейна

		Месяц											
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
		р. Или – 164 км от Капчагайской ГЭС											
Обеспеченность года, %	25	309	397	573	749	1014	838	485	367	398	332	280	253
	50	307	383	536	651	843	728	422	323	349	295	242	220
	75	269	337	438	539	774	640	370	290	301	249	210	190
		р. Лепсы – г. Лепсы											
		весна-лето						осень			зима		
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
Обеспеченность года, %	25	4,54	22,7	49,9	56,7	49,1	34,0	18,2	9,6	7,2	6,0	5,2	4,2
	50	3,86	15,4	40,5	54,0	36,6	28,9	13,5	7,9	6,8	5,4	4,4	4,0
	75	5,10	20,4	35,7	40,8	30,6	27,2	11,9	7,4	5,5	4,8	4,1	3,8
		р. Талгар – г. Талгар											
		лето					осень-зима					весна	
		5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
Обеспеченность года, %	25	8,58	18,1	25,7	27,6	15,2	8,61	6,31	5,17	4,59	4,02	4,08	4,79
	50	7,81	16,5	22,6	26,9	13,9	7,78	5,52	4,52	3,77	3,51	3,51	4,28
	75	7,09	12,6	21,3	26,0	11,0	6,84	5,24	4,10	3,65	3,19	3,21	3,62

		р. Курты – клх. им. Ленина											
		весна				лето-осень				зима			
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
Обеспеченность года, %	25	10,1	3,98	2,35	1,63	0,59	1,01	1,52	2,19	3,12	2,83	2,42	4,85
	50	6,52	3,08	1,72	0,98	0,33	0,48	0,71	1,14	1,62	2,45	20,4	3,67
	75	4,49	2,11	1,47	1,19	0,27	0,30	0,43	0,77	1,57	2,04	1,47	2,87
		р. Осек – р. Осек в 1,7 км выше впадения р. Киши Осек											
		лето				осень-зима				весна			
		5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
Обеспеченность года, %	25	16,6	33,3	39,7	26,9	11,5	6,51	4,62	3,78	3,15	2,94	3,04	3,42
	50	14,9	29,9	36,8	24,1	9,20	5,39	3,83	3,13	2,61	2,26	2,10	3,58
	75	14,7	30,5	36,2	22,6	9,04	4,41	3,23	2,65	2,35	2,06	2,20	3,44
		р. Чарын – ур. Сарытогай											
		весна-лето								осень		зима	
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
Обеспеченность года, %	25	33,6	106	96,0	81,6	67,2	52,8	43,2	191	169	22	18	19
	50	33,1	95,2	78,7	70,4	53,8	45,5	41,4	159	147	19	15	17
	75	32,8	80,1	69,2	58,2	47,3	40,0	36,4	141	125	17	14	16

На рис. 1а представлен ход внутригодового распределения стока (в % от годового) для лет различной водности р. Лепсы – г. Лепсы. Здесь наибольший месячный сток наблюдается в июне, тогда как в работе [7] в мае и лишь в многоводные годы смещается на июнь, величина изменения составляет от 17...37 % в различные периоды водности, также весной – с марта по май отмечается некоторое изменение на 3...27 % рассчитанных значений от приведенных в [7]. В лимитирующие сезоны осенью и зимой значительных изменений от предыдущих авторов не обнаружено, максимальное отклонение в феврале многоводного периода (25 % обеспеченности) составляет 15 %.

Реки южного склона *Жетису Алатау*. Вследствие различий в условиях питания, реки района делятся на реки с высотой водосбора менее 2500 м, характеризующейся весенне-летним половодьем и реки с летним половодьем ($H_{cp} > 2500$ м).

Реки с высокорасположенными водосборами, в отличие от первой группы характеризуются низким весенним стоком (4...7 % на средних реках и 10 % на реках с площадями водосбора менее 100 км²). Половодный период на этих реках наблюдается с мая по сентябрь. На рис. 1б представ-

лено ВРС на р. Осек – в 1,7 км выше впадения р. Киши Осек, средняя высота водосбора 2980 м.

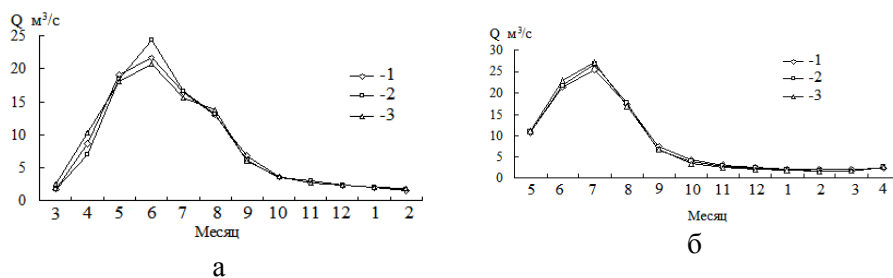


Рис. 1. Внутригодовое распределение стока (в % от годового) для лет различной водности на реках р. Лепси – г. Лепси (а), р. Осек – в 1,7 км выше впадения р. Киши Осек (б). 1 – многоводный (25 %); 2 – средний по водности (50 %); 3 – маловодный (75 %).

На долю осенне-зимнего сезона приходится 12...22 %, а на реках с площадями менее 100 км² – 31 %. Наибольший месячный сток наблюдается в июле, в многоводные по водности годы – в июне, наименьший – в марте (2...3 %).

При сравнении полученных в настоящем исследовании значений ВРС для р. Осек с ранее выполненными расчетами [7], обнаружены значительные различия в многоводный период за период половодья весна-лето, с марта по июнь на 12...30 %, в зимний лимитирующий сезон на 2...20 %. В маловодный период эти различия незначительны и составляют от максимум 22 % в апреле до 16 % в сентябре.

Левобережные притоки р. Или. Разнообразный характер увлажнения атмосферными осадками, большая дифференциация высот местности и различия в геологическом строении и гидрогеологических особенностях хребтов северной части Таниртау обуславливают сложное сочетание внутригодового распределения стока на реках левобережной части бассейна р. Или.

Самая крупная река бассейна – р. Или, зарегулирована Капчагайским вдхр., здесь также вода разбирается на орошение многочисленными каналами. Период половодья приходится на весну-лето и составляет 65...73 % годового стока, имеет продолжительный характер, длится с марта по сентябрь, максимальное значение наблюдается в июле (рис. 2). В осенний период отмечается незначительное увеличение стока (октябрь-ноябрь), составляющее 12,7 % от годового стока. Наименьший сток наблюдается в феврале.

Реки бассейнов Текес и Чарын. Реки разделены на 2 группы: группа (а) – реки с весенне-летним половодьем (высота водосбора до 2500 м), группа (б) – реки с летним половодьем (высота водосбора более 2500 м).

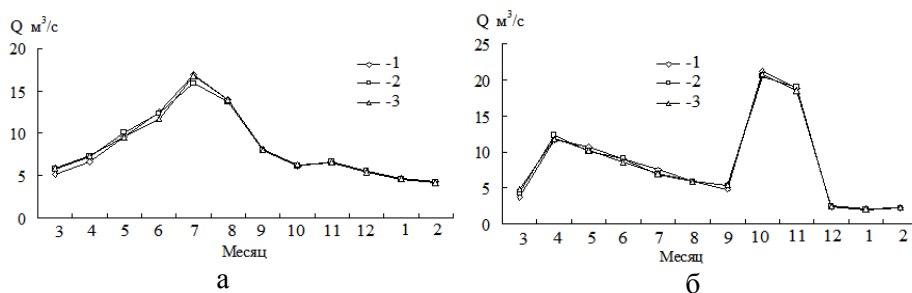


Рис. 2. Внутригодовое распределение стока (в % от годового) для лет различной водности на реках р. Или – 164 км выше ГЭС (а), р. Чарын – ур. Сарытогай (б). 1 – многоводный (25 %); 2 – средний по водности (50 %); 3 – маловодный (75 %).

Реки группы (а) характеризуются менее высоким стоком лимитирующего периода, составляющим 25 % годового стока. Отличительной чертой режима рек является равномерное распределение стока внутри холодного периода. На долю зимнего сезона приходится 13 %, а на долю осеннего 12 % годового стока (рис. 2б). Наибольший месячный сток приходится на май (16...18 % годовой величины). Наименьший месячный сток наблюдается в январе (4 %). С уменьшением водности года доля зимнего стока увеличивается, а весенне-летнего уменьшается.

Реки группы (б) характеризуются относительно большей естественной зарегулированностью стока. В среднем сток лимитирующего периода составляет 38 % (осень-зима – 27 %, весна – 11 %). Наименьший месячный сток наблюдается в феврале.

При сравнении полученных в настоящем исследовании значений ВРС для р. Чарын – ур. Сарытогай ($H_{\text{ср}} = 2240$ м) с ранее выполненными расчетами [7] обнаружены значительные различия во все сезоны года. Так за период половодья весна-лето, с марта по август во все периоды водности различия составляют от 3...50 %. В зимний лимитирующий сезон отмечаются значительные различия, так в октябре-ноябре эти значения на порядок выше и составляют до 200 % и более. Как было сказано выше, зарегулированность стока существенно влияет на данный бассейн, что изменяет и ВРС. Отличительной особенностью этого района является затяжное половодье с марта по август, второй пик максимальных значений стока приходится на октябрь и составляет до 21 % годового стока.

Реки северного склона Иле Алатау. Густая сеть постов и охват наблюдениями рек с различными высотами водосборов позволяет разделить реки района на 3 группы, характеризующие изменения внутригодового распределения стока по мере увеличения средней высоты и площади их водосборов.

Группа (а) включает реки, характеризующиеся весенним половодьем ($H_{cp} < 2400$ м). Для большинства рек с низко расположенными водосборами характерна большая естественная зарегулированность стока. Доля стока лимитирующего периода в среднем составляет 52 % (летне-осеннего – 37 %, зимнего – 15 %).

Наибольший месячный сток чаще всего наблюдается в мае-июне и реже в марте-апреле. Зимний сток, как правило, уменьшается с декабря по февраль. Исключением являются некоторые реки бассейна р. Курты, на которых в феврале сток повышается в результате раннего начала половодья, а наименьший сток наблюдается летом (июль-август), что, возможно, объясняется забором воды на орошение (рис. 3).

На реках предгорий ($H_{cp} < 1500$ м) с уменьшением водности года доля зимнего стока в годовом уменьшается, а на реках с высотами водосборов от 1500 до 2150 м с уменьшением водности года доля зимнего, а также весеннего стока увеличивается.

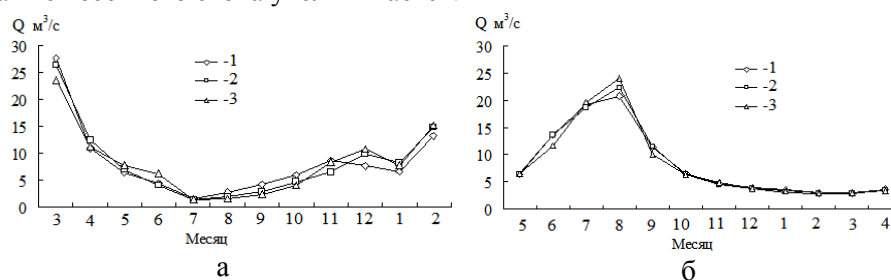


Рис. 3. Внутригодовое распределение стока (в % от годового) для лет различной водности на реках северного склона Иле Алатау р. Курты – клх. им. Ленина ($H_{cp} = 1010$ м) (а), р. Талгар – г. Талгар ($H_{cp} = 3260$ м) (б). 1 – многоводный (25 %); 2 – средний по водности (50 %); 3 – маловодный (75 %).

При сравнении полученных в настоящем исследовании значений ВРС для р. Курты – клх. им. Ленина с ранее выполненными расчетами в [7], обнаружены значительные различия за период половодья весна-лето, причем максимальные различия отмечаются в марте до 8...74 %, и июля на 46...74 %, в зимний лимитирующий сезон отличия также значительны и составляют вне зависимости от водности года 15...85 %. В основном эти изменения мы связываем с влиянием Куртинского вдхр. и забором воды на орошение в летний сезон, которые в Ресурсах поверхностных вод [7] не были на период расчетов ВРС с 1943 по 1965 гг. зафиксированы, в настоящих исследованиях период продлен начиная с 1970 г. по 1994 г.

К группе (б) отнесены реки с $H_{cp} = 2400...3000$ м, характеризующиеся весенне-летним половодьем. Преимущественно это бассейны рек Тургенъ, Каскелен и правобережные притоки р. Курты. Характерной чертой режима этих рек является большая продолжительность половодья

(март-сентябрь), на долю которого приходится 63...80 % годового стока. Сток наиболее маловодного периода – зимы (декабрь-февраль) составляет 10...20 % годового. Наибольший месячный сток в основном наблюдается в июле иногда в июне, августе. Наименьший месячный сток наблюдается чаще всего в марте, реже в феврале. Зимний сток уменьшается с декабря по февраль. С уменьшением водности года доля зимнего стока увеличивается, но изменение это весьма мало.

Группа (в) включает бассейны рек Иссык, Талгар и верхние части бассейнов рек Киши и Улькен Алматы. Для рек этой группы ($H_{cp} > 3000$ м) характерно летнее половодье. Половодный период продолжается с мая по сентябрь. Сток за лимитирующий весенний сезон (март, апрель) на большинстве рек составляет 4...15 % годового стока, а на притоках сток лимитирующего периода изменяется от 20 до 57 % годового. На рис. 3 (б) представлен ход ВРС р. Талгар – г. Талгар.

При сравнении полученных в настоящем исследовании значений ВРС для р. Талгар – г. Талгар с ранее выполненными расчетами [7] обнаружены незначительные различия в основном в средний по водности период в половодье (весна-лето), максимальные отличия в июне на 3...22 %, в зимний лимитирующий сезон на 2...12 %.

Наибольший месячный сток наблюдается на реках бассейна Улькен Алматы в июле, а в остальных бассейнах – в августе. Наименьший месячный сток наблюдается в марте-апреле.

С уменьшением водности года доля весеннего стока уменьшается вследствие увеличения доли летнего стока. На пересыхающих или перемерзающих в зимний период реках ледникового питания, где весь сток (98...99 %) проходит за лето (половодный период), сток лимитирующего периода составляет незначительную величину (1..2 %), наибольший месячный сток наблюдается в августе (40 %). С октября по апрель в отдельные годы сток прекращается вследствие прекращения таяния ледников и отсутствия подземного питания.

Отличительной чертой рек *Шу-Илейского водораздела* от рек всех других районов является более ранний период половодья (февраль-июнь) и пересыхание большинства рек с июля, а иногда с мая. Основной сток проходит весной (98...100 %), остальная часть летом. Наибольший месячный сток обычно наблюдается в феврале или марте и составляет 42...93 % годового стока.

Исключением являются реки с повышенным питанием подземными водами (р. Копылысай – ур. Тамкудык), на которых сток сохраняется в течение всего года. На период межени на таких реках приходится около 20 % годового стока (из них только 5...6 % на лето).

Северное Прибалхашье и Тарбагатай. Преимущественное снеговое питание рек холмисто-сопочных и низкогорных районов северо-восточной части

рассматриваемой территории обуславливает крайнюю неравномерность внутригодового распределения стока. Для всех рек районов характерно весеннее половодье, продолжительность которого и доля стока в годовом зависят главным образом от средней высоты и частично от площади водосборов.

Северное Прибалхашье. Реки района делятся на две группы. Группа (а) – реки холмисто-сопочных районов, для которых характерны резкий и высокий подъем волны весеннего половодья и быстрое уменьшение водности в послепаводочный период, вплоть до самого пересыхания. Большая часть годового стока (70 %) приходится на апрель. Группа (б) – реки хребта Шынгызтау, отличающиеся от рек группы (а) более продолжительным и плавным весенним половодьем и сравнительно медленным уменьшением расходов в послепаводочный период. Сток лимитирующего периода июнь – ноябрь составляет 8...11 %. Пересыхание на больших реках (р. Баканас) наблюдается в отдельные годы, а на многих малых ежегодно, с июля – августа. Основная масса стока проходит в апреле-мае (рис. 4).

На рис. 4а показано внутригодовое распределение стока (в % от годового) для лет различной водности по р. Баканас – с. Шубартау, пунктирной линией показано внутригодовое распределение стока (в % от годового) рассчитанное в ранее выполненных исследованиях [7]. Для расчетов ВРС были выбраны разные периоды в первом случае с 1949...1965 гг., мы же продлили данный период до 1980 г. В табл. 2 представлены расходы воды за все месяцы для периодов различной водности по основным водотокам Северного Прибалхашья.

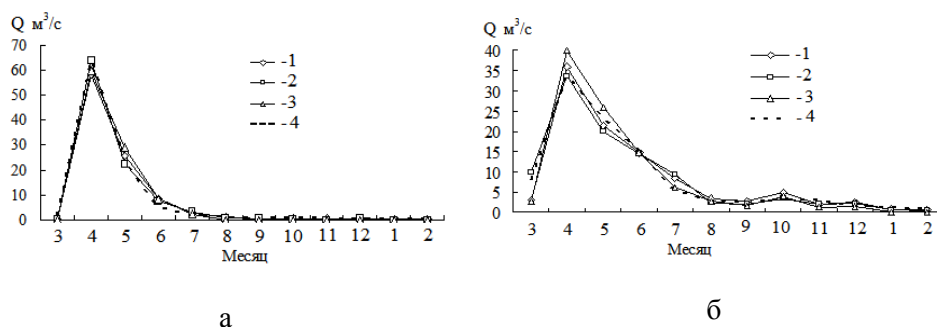


Рис. 4. Внутригодовое распределение стока (в % от годового) для лет различной водности на реках Северного Прибалхашья. р. Баканас – с. Шубартау (а), р. Аягос – с. Тарбагатай (б). 1 – многоводный (25 %); 2 – средний по водности (50 %); 3 – маловодный (75 %); 4 – средний по водности (50 %) [7].

Таблица 2

Месячные расходы воды (Q , м³/с) для периодов различной водности по основным рекам Северного Прибалхашья

		р. Моинты – с. Киик											
		весна				лето-осень					зима		
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
Обеспеченность года, %	25	0	5,71	1,17	0,14	3,73	1,73	1,34	0,82	0	0	0	0
	50	0	1,65	0,15	0,02	0,57	0,31	0,24	0,18	0,08	0	0	0
	75	0	0,12	0,03	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0
		р. Тоқырауын – с. Ақтоғай											
		весна				лето-осень					зима		
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
Обеспеченность года, %	25	0,99	39,7	12,0	2,12	0,73	0,30	0,22	0,21	0,17	0,12	0,06	0,04
	50	0,11	13,5	5,67	1,09	0,30	0,21	0,20	0,18	0,16	0,11	0,03	0
	75	0,33	7,5	2,51	0,12	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,08	0	0
		р. Баканас – с. Шубаргау											
		весна				лето-осень					зима		
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
Обеспеченность года, %	25	0,19	39,7	17,6	5,82	1,85	0,89	0,51	0,45	0,33	0,50	0,16	0,12
	50	0,07	16,4	5,78	1,97	0,88	0,23	0,16	0,07	0,03	0,23	0	0
	75	0,05	8,86	4,32	1,24	0,36	0	0	0	0	0	0	0
		р. Аякоз – с. Тарбағатай											
		весна-лето				лето-осень					зима		
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
Обеспеченность года, %	25	1,51	17,6	10,5	7,26	4,12	1,67	1,30	2,37	0,98	1,26	0,39	0,25
	50	2,41	8,20	4,07	3,49	3,09	0,57	0,48	0,81	0,49	0,52	0,15	0,10
	75	0,40	5,90	3,84	2,17	0,90	0,39	0,23	0,58	0,18	0,22	0	0

Здесь следует отметить, что в период половодья и за отдельные месяцы осени, наблюдается существенная разница расчетных величин ВРС в настоящем исследовании от ранее выполненных в [7] до 40...80 %, наибольшие значения отмечаются в вегетационный период, с апреля по сентябрь. В данном случае можно сделать вывод о том, что значительное антропогенное влияние изменяет внутригодовое распределение стока в сторону его уменьшения в период весна-лето.

Реки бассейна Аягоз и северо-западных склонов хребта Тарбагатай. Здесь весеннее половодье продолжается до июня-июля. В июле сток резко уменьшается и постепенно снижается до октября. В октябре вследствие дождей сток иногда незначительно повышается. Зимний сток наиболее выровненный. На малых водотоках в отдельные годы наблюдается пересыхание и перемерзание. Сток весеннего периода рек бассейна р. Аягоз составляет 80...98 % годового стока, рек северо-западных склонов хребта Тарбагатай – 77...82 %. На долю летне-осеннего периода (июль-ноябрь) приходится 2...17 % (бассейн р. Аягоз) и 11...17 % (реки северо-западных склонов хребта Тарбагатай), зимнего – соответственно 0,1...3 % и 6...7 %.

На рис. 4б показано внутригодовое распределение стока (в % от годового) для лет различной водности для р. Аягоз – с. Тарбагатай, пунктирной линией показано внутригодовое распределение стока (в % от годового) за средний по водности период, рассчитанное в ранее выполненных исследованиях [7]. Для расчетов ВРС были выбраны разные периоды наблюдений в первом случае с 1961...1965 гг., мы же продлили данный период до 1986 г.

Значительные изменения в ходе кривых среднего по водности периода в настоящем исследовании и ранее выполненных наблюдается в летний период в июле. Можно заметить изменение кривой рассчитанной в данном исследовании (на 74 %), возможно это объясняется антропогенным влиянием на сток, орошением. Изменение ВРС в настоящем исследовании от расчетов выполненных в [7] также наблюдается в зимний период, ноябрь-февраль на 30...44 %, на осенний сезон существенного влияния на ВРС не отмечается.

Выполненные расчеты ВРС по бассейнам рек оз. Балхаш позволили сделать ряд выводов, которые подтверждают и дополняют ранее выполненные исследования [5, 7, 8]. Большинство рек рассматриваемой территории характеризуется растянутым весенне-летним половодьем, относительно высокой летне-осенней и низкой зимней меженью. В отдельных районах отмечается изменение ВРС (по сравнению с периодом до 1970-х годов) в сторону его уменьшения в вегетационный период, в основном связанное с антропогенным влиянием изменения стока, т.е. забором воды на орошение, тогда как осенне-зимний сток немного увеличивается в годовом разрезе. Кроме того, изменение ВРС может проявляться за счет природно-обусловленных изменений стока, ими могут являться как климатические и гидрогеологические, так и другие факторы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев В.Г. Внутригодовое распределение речного стока. – Л.: Гидрометеиздат, 1960. – 323 с.
2. Горошков И.Ф. Гидрологические расчеты. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 432 с.
3. Давлетгалиев С.К. Математические методы обработки гидрологических данных: Учебное пособие. – Алматы: «Қазақ университеті», 1998. – 166 с.
4. Картвелишвили Н.А. Теория вероятных процессов в гидрологии и регулировании речного стока. – Л.: Гидрометеиздат, 1967. – 292 с.
5. Лаврентьев П.Ф., Лаврентьева Л.Д. О влиянии водности на внутригодовое распределение стока. // Тр. КазНИГМИ. – Вып. 12. – 1959.
6. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 448 с.
7. Ресурсы поверхностных вод СССР. Центральный и Южный Казахстан. Бассейн озера Балхаш. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – Т. 13, Вып. 2. – 646 с.
8. Семенов В.А., Скоцеляс И.И. Об учете водности при расчетах внутригодового распределения стока горных рек Алтая и Казахстана. Сб. Работ по гидрологии, № 8, 1968.
9. СНиП 2.01.14-83. Определение расчетных гидрологических характеристик. – М.: Стройиздат, 1982. – 36 с.
10. Шульц В.Л. Реки Средней Азии. – Л., Гидрометеиздат, 1965. – Ч. I, II. – 691 с.

Институт географии, г. Алматы

БАЛҚАШ КӨЛІ АЛАБЫНДАҒЫ ӨЗЕНДЕРДІҢ ЖЫЛ ІШІНДЕГІ АҒЫН ҮЛЕСТІРІМІ

Геогр. ғылымд. канд. Айс. Турсунова
 А.А. Куркебаев
 А.Б. Мырзахметов

Мақалада Балқаш көлі алабының негізгі ағынсулары бойынша, жыл ішіндегі ағын үлестірімінің есептелген нәтижелері В.Г. Андреевтың үйлестіру әдісі бойынша жасалынғаны келтірілген. Су жинау ауданы және беткейлердің бағдарының басымдылығынан, есептеулер әр-түрлі биіктік жағдайында жасалынған. Жыл ішіндегі ағын үлестірімінің өзгеру анализі қазіргі заман кезеңіне жасалынған.