

Чигринец А.Г.

Внутригодовое распределение стока воды рек левобережья Ертисского водохозяйственного бассейна

Рассмотрены вопросы методики расчета внутригодового распределения стока воды основных рек левобережной части Ертисского водохозяйственного бассейна. Проведен сравнительный анализ полученных результатов с данными, приведенными в «Ресурсах поверхностных вод СССР» по исследуемому району. Приведены данные об изменениях в сезонном распределении стока, произошедшие за последние три десятилетия.

Ключевые слова: сток рек, многоводный год, маловодный год, средний по водности год, внутригодовое распределение, фазы водного режима, межень, обеспеченность стока, лимитирующих сезон, лимитирующий период, расчетный период.

Chigrinets A.G.

Intra-annual water runoff distribution of ertis water economy basin left bank rivers

There have been regarded the calculation methodology questions for the water runoff distribution of Ertis water economy basin left bank major rivers. We have conducted a comparative analysis of the obtained results with the data a by the «Surface water resources of the USSR» in the studied area. We provide the data on changes in the seasonal runoff distribution that have occurred over the past three decades.

Key words: river flow, high-water year, low-water year, average water year, intra-annual distribution, phases of water regime, drought season, runoff probability, limiting season, limiting period, settlement period.

Чигринец А.Г.

Ертіс су шаруашылығы алабының сол жағалауы өзендерінің жылдық ағынды үлестірімі

Ертіс су шаруашылығы алабының сол жағалауы бөлігінің негізгі өзендерінің жылдық ағынды үлестірімін есептеу нәтижелері келтірілді. Зерттеліп отырған аудан бойынша «КСРО беттік сулары ресурсында» келтірілген деректермен есептеу нәтижесінде алынған деректерді салыстырмалы талдау жүргізілді. Есептеу барысында алынған маусымдық ағынды үлестірімі деректеріне талдау жүргізілді.

Түйін сөздер: өзен ағындысы, суы мол жыл, суы аз жыл, суылығы орташа жыл, жылдық ағынды үлестірімі, су режимі фазалары, сабалық кезең, ағынды қамтамасыздығы, шектеуші маусым, шектеуші кезең.

**ВНУТРИГОДОВОЕ
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
СТОКА ВОДЫ РЕК
ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ
ЕРТИССКОГО ВОДОХО-
ЗЯЙСТВЕННОГО
БАССЕЙНА**

Введение

Одной из важнейших задач, решение которой необходимо для рационального и комплексного использования водных ресурсов различными отраслями экономики, является исследование закономерностей внутригодичного распределения стока рек.

Основные параметры водохозяйственных сооружений и, следовательно, экономическую эффективность водохозяйственных мероприятий и объектов определяет, прежде всего, внутригодичный режим стока рек. Это связано с тем, что внутригодичное распределение стока от года к году постоянно изменяется в связи с различиями в величинах расхода воды в одинаковые фазы водного режима (низкая межень, пики половодья, паводки и т.п.) и из-за сдвига дат наступления однозначных фаз режима в различные по водности годы.

На внутригодичное распределение стока воды рек прежде всего оказывает влияние и ряд таких факторов, как климатические условия, рельеф местности, тип питания рек, гидрогеология и т.д.

В горных районах, которые имеются в пределах исследуемой территории, особенно большое влияние оказывает рельеф. Он определяет условия доступности речных бассейнов влажным воздушным массам для их увлажнения, величину и распределение атмосферных осадков. При этом вертикальная поясность горного рельефа – один из основных факторов внутригодичного распределения речного стока.

Район исследования

Ертисский водохозяйственный бассейн (ВХБ), согласно административному делению, располагается на территории Восточно-Казахстанской и Павлодарской областей, захватывая частично Акмолинскую и Карагандинскую. Рассматриваемая в исследованиях левобережная его часть протянулась от северных склонов Сауыр-Тарбагатай до равнинного Прииртисья, охватывая гидрографическую сеть Жайсанской котловины, хребта Калба, северного склона хребта Шынгызтау и Казахского мелкосопочника. Равнинные и холмисто-мелкосопочные за-

сушливые районы левобережья характеризуются редкой гидрографической сетью – 0,10 – 0,15 км/км², уменьшаясь в отдельных районах до 0,04 – 0,02 км/км² [1].

Гидрография Казахского мелкосопочника представлена транзитными участками рек и руслами эпизодически действующих водотоков, а в Жайсанской котловине и равнинном Прииртышье – многочисленными сухими руслами, оврагами, бессточными впадинами заполненными пересыхающими озерами [2]. Лишь на склонах Шынгызтау, Тарбагатай, Сауыра и хребта Калба значение густоты речной сети с увеличением высоты местности возрастает до 0,40-0,50 км/км², и соответственно увеличивается количество рек с постоянным стоком.

Исходные данные и методы исследования

Исходными данными для расчета внутригодового распределения стока воды левобережья Ертисского водохозяйственного бассейна явились материалы наблюдений сети РГП Казгидромет. Были собраны и проанализированы данные о стоке воды рек левобережья Ертисского ВХБ за весь период наблюдений по 2012 год включительно.

Для расчета внутригодового распределения используют достаточно много различных методов, которые были подробно описаны в [3], а также ранее в статье [4].

Для расчёта внутригодового распределения стока рек левобережной части водохозяйственного бассейна Ертиса была принята методика В.Г. Андреенова [5]. Им разработан метод расчета внутригодового распределения стока, который пригоден для любых задач проектирования в любых физико-географических условиях, при разных типах внутригодового режима. По этому методу принимается одинаковая обеспеченность стока за год, за лимитирующий период года и внутри последнего – за лимитирующий сезон. Обеспеченность принимается заданной (25%, 50%, 75% и 95%), и расчет внутригодового распределения производится соответственно для нескольких градаций водности. При этом раздельно рассматривается посезонное и внутрисезонное распределение стока. Лимитирующий период и сезон выбираются в зависимости от преобладающего вида хозяйственного использования. Эта методика приводится СниП 2.01.14-83 [6] как основная для расчета внутригодового распределения стока. В связи с этим

она была принята для расчета внутригодового распределения стока рек левобережной части Ертисского водохозяйственного бассейна.

Для рек и временных водотоков юго-западной и западной частей Ертисского ВХБ, относящихся к левобережной части бассейна, характерна значительная неравномерность стока в течение года. За 2-3 месяца весеннего половодья на этих реках проходит от 70 до 100% годового стока. В остальной период года реки даже со значительными площадями водосборов часто могут пересыхать или перемерзнуть. В связи с неравномерностью внутригодового распределения стока осложняется его хозяйственное использование. При использовании водных ресурсов в различных сферах экономической деятельности наибольший интерес представляет маловодный период года – межень.

Для расчета было принято деление водохозяйственного года на периоды и сезоны согласно данным «Ресурсов поверхностных вод СССР» [7], с учетом районирования территории бассейна. Выделены два района: 1 район – бассейны рек хр. Сауыра и 2 район – бассейны рек левобережья р. Ертис – хребта Калба, северных склонов Тарбагатай и хр. Шынгызтау, территория мелкосопочника на запад от р. Шар.

Результаты и обсуждение

С применением метода компоновки было подсчитано внутригодовое распределение стока рек по 14 гидропостам в основном в замыкающих створах на нижней границе зоны формирования стока левобережной частей бассейна Ертиса за весь период наблюдений, который был разделен на два подпериода – до 1973 года и с 1974 года по 2012 год. К расчету принимался ряд, имеющий не менее 12 лет фактических наблюдений. При ряде, недостаточном для деления на подпериоды, расчет проводился за весь период наблюдений.

Результаты расчета внутригодового распределения стока для разных по водности лет в исследуемых пунктах наблюдений по месяцам и по сезонам приведены в таблице 1.

Проведен сравнительный анализ материалов, приведенных в «Ресурсах поверхностных вод» по бассейну Верхнего Ертиса, и результатов, полученных в данном исследовании. По створу р. Базарка- уроч. Базар (хр. Тарбагатай ранее был использован 7-летний ряд, по которому были получены только средние многолетние значения.

Таблица 1 – Расчетное распределение стока воды рек левобережной части Ертисского ВХБ по месяцам и сезонам (в процентах от годового)

Река-пункт	Период, годы	Водность года	Месяцы												Сезонный сток		
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	IV-VII	VIII-XI	XII-III
Район I (северный склон хр. Сауыр)																	
1. Шабакты – г. Жайсан	1971-87	Многоводный (25%)	8,8	17,6	20,1	13,2	8,3	6,5	5,6	4,7	4,3	4,0	3,1	3,8	59,8	25,0	15,2
		Средний (50%)	8,3	22,3	16,3	12,0	8,0	6,8	6,1	5,0	4,4	4,1	3,6	3,0	58,9	26,0	15,1
		Маловодный (75%)	12,4	21,5	15,5	8,7	6,9	6,6	7,7	5,7	4,5	3,5	3,0	3,9	58,1	27,0	15,0
		Очень маловодн. (95%)	12,0	20,9	15,0	8,4	7,4	7,1	8,3	6,2	4,5	3,5	3,0	3,8	56,3	28,9	14,9
Район II (Тарбагатай, Калба, Шынгызтау и Казахский мелкосопочник)																	
2. Кандысу – с. Сарыулен	1973-93	Многоводный (25%)	7,9	12,4	13,9	10,9	8,6	7,3	6,6	8,3	7,7	6,8	5,3	4,3	45,1	38,5	16,4
		Средний (50%)	6,8	13,1	14,8	11,9	7,8	6,2	6,9	9,4	8,3	5,9	4,7	4,0	46,7	38,7	14,6
		Маловодный (75%)	7,5	16,0	13,2	11,5	7,7	5,9	6,9	9,8	8,6	5,2	4,3	3,4	48,2	38,9	12,9
		Очень маловодн. (95%)	7,8	16,7	13,8	12,0	7,7	6,0	6,9	9,8	8,6	4,3	3,5	2,8	50,4	39,0	10,6
3. Тебезге – в 150 м выше мельницы	1953-80	Многоводный (25%)	1,5	20,2	37,3	13,3	9,7	5,5	3,7	2,5	1,8	1,2	1,8	1,5	72,2	23,3	4,5
		Средний (50%)	2,5	10,9	36,8	20,3	8,7	5,8	4,5	3,2	2,3	2,2	1,5	1,2	70,5	24,6	4,9
		Маловодный (75%)	3,9	9,2	32,1	23,2	9,8	5,2	4,4	3,8	3,1	2,7	1,3	1,5	68,4	26,2	5,4
		Очень маловодн. (95%)	3,7	8,6	30,0	21,7	11,1	5,9	5,0	4,3	3,5	3,2	1,5	1,7	63,9	29,7	6,4
4. Базар – с. Базар	1955-73	Многоводный (25%)	1,7	16,9	31,1	22,5	9,2	5,4	3,7	2,8	2,1	1,9	1,5	1,3	72,2	23,1	4,7
		Средний (50%)	1,8	26,2	29,8	16,2	8,2	3,5	3,2	4,1	2,8	1,9	1,3	1,0	74,0	21,9	4,1
		Маловодный (75%)	2,8	24,2	32,3	16,6	7,8	4,2	3,2	2,9	2,5	1,7	1,1	0,8	75,9	20,5	3,6
		Очень маловодн. (95%)	2,9	25,2	33,6	17,3	6,9	3,7	2,9	2,6	2,2	1,2	0,8	0,6	79,0	18,3	2,7
5. Абылайкит – х. Басова	1974-90	Многоводный (25%)	1,5	19,4	27,2	18,1	8,6	6,9	4,4	3,8	2,9	3,0	2,2	2,0	66,2	26,6	7,2
		Средний (50%)	3,0	20,3	31,7	14,7	6,9	4,7	5,6	4,0	3,1	1,7	2,1	2,2	69,7	24,3	6,0
		Маловодный (75%)	3,3	33,4	22,7	13,8	7,4	2,7	3,2	4,9	3,8	2,2	1,4	1,1	73,3	22,0	4,8
		Очень маловодн. (95%)	3,6	36,0	24,5	14,9	6,0	2,2	2,6	3,9	3,1	1,5	0,9	0,7	79,0	17,9	3,1
5. Абылайкит – х. Басова	1962-82	Многоводный (25%)	4,9	22,9	32,2	11,8	7,5	4,6	3,5	3,0	2,6	2,9	2,3	1,9	71,8	21,2	7,0
		Средний (50%)	5,2	22,8	31,4	12,4	5,5	3,1	3,6	4,0	4,6	3,3	2,3	1,7	71,8	20,9	7,3
		Маловодный (75%)	10,4	32,1	21,4	7,9	3,3	2,8	3,9	4,9	5,7	3,2	2,6	1,8	71,8	20,6	7,6
		Очень маловодн. (95%)	10,4	32,1	21,5	7,9	3,2	2,6	3,8	4,7	5,4	3,6	2,8	2,0	71,9	19,6	8,5

Продолжение таблицы 1

Река-пункт	Период, годы	Водность года	Месяцы												Сезонный сток			
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	IV-VII	VIII-XI	XII-III	
6. Кокпекты – выше устья р. Косагаш	1953-73	Многоводный (25%)	0,5	48,0	31,2	7,7	4,0	2,4	1,5	1,7	1,1	0,8	0,6	0,5	87,4	10,7	1,9	
		Средний (50%)	1,2	48,9	26,8	10,6	3,1	2,2	1,7	1,9	1,5	0,9	0,7	0,5	87,4	10,4	2,1	
		Маловодный (75%)	2,7	48,6	26,9	9,2	2,0	1,4	1,7	2,8	2,2	1,1	0,8	0,5	87,5	10,1	2,5	
	1974-97	Очень маловодн. (95%)	2,7	48,6	26,9	9,2	1,7	1,3	1,5	2,5	2,0	1,7	1,1	1,0	0,8	87,5	9,0	3,5
		Многоводный (25%)	0,4	60,8	16,6	7,3	3,4	2,9	2,4	2,0	1,1	1,1	1,1	1,0	0,9	85,1	11,9	3,0
		Средний (50%)	1,7	58,4	18,0	7,5	3,5	2,3	2,0	1,8	1,6	1,3	1,3	1,0	0,9	85,6	11,2	3,2
7. Улькен Бокен – с. Джумба	1957-73	Маловодный (75%)	4,0	46,7	23,8	10,7	3,9	1,7	1,9	2,3	1,5	1,4	1,1	1,0	85,1	11,4	3,5	
		Очень маловодн. (95%)	3,7	42,8	21,8	9,8	6,0	2,7	3,0	3,6	2,3	1,7	1,4	1,2	78,1	17,6	4,3	
		Многоводный (25%)	1,9	18,1	43,5	10,4	6,8	5,1	3,6	5,1	3,6	2,0	2,2	1,8	1,6	73,9	20,5	5,6
	1974-2012	Средний (50%)	2,4	41,6	23,0	9,7	6,2	4,1	3,0	2,8	2,4	1,9	1,6	1,4	1,4	76,6	18,5	4,9
		Маловодный (75%)	2,8	23,4	42,2	11,0	5,1	3,5	2,8	2,7	2,3	1,6	1,6	1,3	1,3	79,4	16,4	4,2
		Очень маловодн. (95%)	3,0	24,8	44,6	11,6	4,0	2,8	2,2	2,1	1,8	1,2	1,2	1,0	0,9	83,9	13,0	3,1
8. Тайнты – с. Огневка	1974-2012	Многоводный (25%)	1,2	25,1	46,5	8,8	4,3	2,8	2,4	2,4	3,3	1,9	1,5	1,2	1,0	81,6	14,7	3,7
		Средний (50%)	1,8	28,4	40,3	11,5	4,8	2,7	2,2	2,2	2,4	1,9	1,5	1,3	1,1	82,1	14,0	3,9
		Маловодный (75%)	2,4	44,2	25,8	10,3	4,0	2,1	2,3	2,7	1,9	1,6	1,6	1,3	1,4	82,7	13,0	4,3
	1959-73	Очень маловодн. (95%)	2,5	44,7	26,1	10,4	3,6	1,9	2,0	2,0	2,4	1,7	1,9	1,5	1,6	83,6	11,5	4,9
		Многоводный (25%)	1,9	18,7	36,9	11,3	6,5	9,6	3,8	3,8	2,8	2,5	2,6	1,8	1,5	68,8	25,2	5,9
		Средний (50%)	3,3	7,8	40,4	22,0	6,7	4,6	3,7	3,7	3,5	2,9	2,4	1,5	1,2	73,6	21,4	5,0
1974-95	Маловодный (75%)	4,7	19,1	42,6	12,3	4,4	3,3	3,2	3,2	3,7	2,7	2,0	1,2	0,9	78,7	17,2	4,0	
	Очень маловодн. (95%)	5,1	20,8	46,4	13,4	3,0	2,2	2,1	2,1	2,5	1,8	1,3	0,8	0,6	85,7	11,6	2,7	
	Многоводный (25%)	2,1	20,5	39,2	10,7	6,8	5,0	3,5	3,5	3,0	2,6	2,9	2,0	1,8	72,4	20,9	6,7	
1974-95	Средний (50%)	3,9	19,3	37,4	12,2	5,6	4,4	3,5	3,5	3,6	3,2	2,6	2,3	2,0	72,8	20,3	6,9	
	Маловодный (75%)	4,2	22,9	36,5	9,7	5,3	3,7	3,4	3,4	4,1	3,2	2,7	2,1	2,3	73,3	19,7	7,0	
	Очень маловодн. (95%)	4,3	23,1	36,8	9,7	5,0	3,6	3,3	3,3	3,9	3,0	2,8	2,2	2,3	73,9	18,8	7,3	

Продолжение таблицы 1

Река-пункт	Период, годы	Волность года	Месяцы												Сезонный сток		
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	IV-VII	VIII-XI	XII-III
9. Шар – а. Кентарлау	1956-73	Многоводный (25%)	0,9	27,4	36,4	12,9	4,3	6,7	2,3	3,0	2,0	1,8	1,2	1,1	77,6	18,2	4,1
		Средний (50%)	3,2	24,6	40,0	14,2	5,7	3,5	1,9	2,3	1,5	1,3	0,8	1,0	82,0	14,9	3,1
		Маловодный (75%)	7,9	37,6	28,1	12,6	4,2	1,3	1,5	2,4	2,0	1,2	0,6	0,7	86,2	11,3	2,5
		Очень маловодн. (95%)	8,5	40,3	30,2	13,6	2,2	0,7	0,8	1,2	1,1	0,7	0,3	0,4	92,6	6,0	1,5
10. Жарма – жд.ст. Копан-Булак	1974-2012	Многоводный (25%)	1,8	28,7	38,2	9,3	6,0	4,1	2,9	2,4	2,0	2,0	1,4	1,0	78,1	17,4	4,5
		Средний (50%)	2,2	28,0	36,8	12,9	5,7	2,2	1,9	3,4	2,8	1,7	1,3	1,0	79,9	16,1	4,0
		Маловодный (75%)	2,6	40,4	24,2	14,7	4,5	1,6	2,0	3,7	2,8	1,5	1,1	0,9	81,9	14,6	3,5
		Очень маловодн. (95%)	2,7	42,0	25,1	15,3	3,7	1,4	1,7	3,1	2,3	1,1	0,8	0,7	85,2	12,1	2,7
11. Карасу – с. Знаменка	1960-80	Многоводный (25%)	0,7	60,0	29,1	6,5	1,6	0,4	0,3	0,5	0,9	0,0	0,0	0,0	96,3	3,7	0
		Средний (50%)	1,8	60,7	26,7	10,5	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	99,6	0,4	0
		Маловодный (75%)	4,2	48,6	31,6	15,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100	0	0
		Очень маловодн. (95%)	4,2	48,6	31,6	15,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100	0	0
12. Тюндык – г. Аркалык	1964-96	Многоводный (25%)	0,7	89,0	9,6	0,1	0,0	0,2	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	99,3	0,7	0
		Средний (50%)	2,3	75,0	22,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100	0	0
		Маловодный (75%)	3,0	81,9	14,9	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100	0	0
		Очень маловодн. (95%)	3,0	81,9	14,9	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100	0	0
12. Тюндык – г. Аркалык	1964-96	Многоводный (25%)	1,3	67,0	14,8	5,0	4,5	3,0	1,9	1,8	0,6	0,0	0,0	0,0	88,2	11,8	0
		Средний (50%)	2,4	53,7	18,5	9,3	6,3	2,2	2,7	4,0	0,8	0,0	0,0	0,0	83,9	16,1	0
		Маловодный (75%)	1,7	47,7	22,2	10,6	8,7	1,9	2,5	3,5	1,1	0,0	0,0	0,0	82,2	17,8	0
		Очень маловодн. (95%)	2,0	55,4	25,9	12,3	2,2	0,5	0,6	0,9	0,3	0,0	0,0	0,0	95,6	4,4	0

Продолжение таблицы 1

Река-пункт	Период, годы	Водность года	Месяцы												Сезонный сток			
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	IV-VII	VIII-XI	XII-III	
13. Ащису – с. Тендык	1959-73	Многоводный (25%)	21,0	72,6	2,1	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	96,6	3,2	0,2
		Средний (50%)	0,2	78,0	14,9	1,7	1,5	1,2	0,9	1,0	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	94,7	5,1	0,1
		Маловодный (75%)	4,4	60,4	17,1	9,0	2,4	1,6	1,9	1,8	1,2	0,2	0,0	0,0	0,0	90,9	8,9	0,2
	1974-98	Очень маловодн. (95%)	3,1	42,7	12,1	6,4	9,6	6,4	7,7	7,0	4,9	0,1	0,0	0,0	0,0	64,3	35,6	0,1
		Многоводный (25%)	14,6	73,3	3,5	1,2	2,2	1,7	1,5	1,2	0,7	0,2	0,0	0,0	0,0	92,6	7,2	0,2
		Средний (50%)	17,9	63,6	5,9	2,9	2,5	2,2	2,0	1,9	1,1	0,1	0,0	0,0	0,0	90,3	9,6	0,1
14. Шидерты – свх. Экибастузский	1933-1957	Маловодный (75%)	2,8	66,4	9,8	6,1	3,9	3,6	3,2	2,7	1,3	0,1	0,0	0,0	85,2	14,7	0,1	
		Очень маловодн. (95%)	2,1	48,3	7,1	4,5	10,1	9,2	8,3	6,9	3,5	0,0	0,0	0,0	62,0	38,0	0,0	
		Многоводный (25%)	3,4	71,7	14,9	4,9	1,8	1,3	0,9	0,7	0,4	0,0	0,0	0,0	95,0	5,0	0	
	1972-1989	Средний (50%)	0,3	65,0	23,6	5,2	2,3	1,3	0,9	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	94,0	6,0	0	
		Маловодный (75%)	1,1	62,9	20,7	7,6	1,7	1,5	1,3	2,5	0,7	0,0	0,0	0,0	92,3	7,7	0	
		Очень маловодн. (95%)	1,0	56,9	18,7	6,9	3,8	3,2	2,7	5,4	1,5	0,0	0,0	0,0	83,5	16,5	0	
1972-1989	Многоводный (25%)	0,0	48,4	27,5	10,0	5,6	3,5	2,3	1,5	1,0	0,2	0,0	0,0	85,9	13,9	0,2		
	Средний (50%)	0,0	47,3	36,3	4,7	3,8	2,4	2,6	2,1	0,8	0,1	0,0	0,0	88,3	11,6	0,1		
	Маловодный (75%)	0,0	47,1	38,4	6,0	3,2	2,0	1,5	1,1	0,7	0,0	0,0	0,0	91,5	8,5	0		
		Очень маловодн. (95%)	0,0	50,6	41,3	6,5	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	98,4	1,6	0		

В настоящее время ряд составляет 19 лет: условно-естественный период стока (с 1955 по 1973 год) – и 17 лет антропогенно-нарушенный период стока (1974-1990 гг.), всего 32 года. Доля многоводного периода (март-июнь) в последние десятилетия снизилась с 75 до 66%, нелимитирующего маловодного сезона (июль-ноябрь) увеличилась с 20 до 27%, а лимитирующего (декабрь-февраль) увеличилась с 4% до 7%.

По створу р. Кокпекты – с. Кокпекты, выше устья р. Косагаш (хр. Калба), ранее был использован 8-летний ряд наблюдений. В работе был использован ряд, составляющий 20 лет условно-естественного периода стока (с 1953 по 1973 год) и 24 года антропогенно-нарушенного периода стока (1974-1997 гг.), всего 44 года. Процентное распределение внутригодового стока практически не изменилось, отклоняясь в пределах от 0,3 до 0,7%.

По створу р. Шар – а. Кентарлау (с. Николаевка), северный склон хребта Калба, в «Ресурсах поверхностных вод» для расчета был использован 9-летний ряд наблюдений, а в данной работе ряд, составляющий 17 лет условно-естественного периода стока (с 1957 по 1973 год) и 27 лет антропогенно-нарушенного периода стока (1974-1993, 2006-2012 гг.), всего 44 года. Доля многоводного периода (март-июнь) в последние десятилетия увеличилась с 73 до 78%, нелимитирующего маловодного сезона (июль-ноябрь) снизилась с 22 до 17%, а лимитирующего (декабрь-февраль) осталась практически прежней, около 4,5%.

Ещё один пункт наблюдений, рассмотренный в «Ресурсах», – это р. Карасу – с. Знаменка. Он характеризует холмисто-мелкосопочные засушливые районы левобережья. Ранее был использован 5-летний ряд наблюдений. В данном исследовании использован 20-летний ряд наблюдений за стоком реки. Если по данным «Ресурсов поверхностных вод» 100% стока реки приходилось на долю многоводного периода (март-июнь), то по данным нашего исследования, с учетом принятой градации водности, доля многоводного периода (март-июнь) в период водности $P=25\%$ составила 99,3%, а в остальные периоды градации водности (средняя ($P=50\%$), маловодная ($P=75\%$) и очень маловодная ($P=95\%$)) она оста-

лась прежней – 100%. На нелимитирующий маловодный сезон (июль-ноябрь) при $P=25\%$ приходится 0,7%, для остальных градаций водности – 0%. Для лимитирующего (декабрь-февраль) доля также не изменилась и осталась прежней – 0%.

Анализ полученных результатов расчета внутригодового распределения стока показал следующие особенности распределения стока в соответствии с принятым районированием территории левобережной части водохозяйственного бассейна Ертиса.

Для рек и временных водотоков левобережья, относящихся к району I (хребет Сауыр) и району II (хребет Калба, северные склоны Тарбагатая и Шынгызтау, территория мелкосопочника на запад от р. Шар) по [1, 7], имеющих преимущественно снеговое питание, характерна крайняя неравномерность годового распределения стока. Так, например, на временных водотоках мелкосопочника (территория на запад от р. Шар, район II) в период половодья проходит от 82 до 100% годового стока. Оставшаяся часть стока проходит за июль-ноябрь, в период летне-осенней межени. Это наглядно иллюстрирует гистограмма по створу р. Ащису – с. Тендык (рисунок 1).

Для рек хребта Шынгызтау, северного склона Тарбагатая и хребта Калбы (район II), увлажненность территорий которых выше, характерен сток уже в течение всего года. Причем для рек этого района характерно прохождение от 50 до 88% стока в многоводный сезон (март-июнь), от 9 до 39% – в нелимитирующий (июль-ноябрь) и от 2 до 10% в лимитирующий зимний сезон (декабрь-февраль) (рисунок 2).

Для рек северного склона Сауыра (район I), имеющих ледниковое питание, характерно прохождение стока в многоводный сезон (апрель-июль) порядка 60%, в нелимитирующий (август-ноябрь) – около 25% и в лимитирующий зимний сезон (декабрь-март) – порядка 15% (рисунок 3).

Но, несмотря на различия в условиях питания и формирования стока, основной фазой всех рек левобережья водохозяйственного бассейна Верхнего Ертиса является половодье, в период которого осуществляется большая часть годового стока.

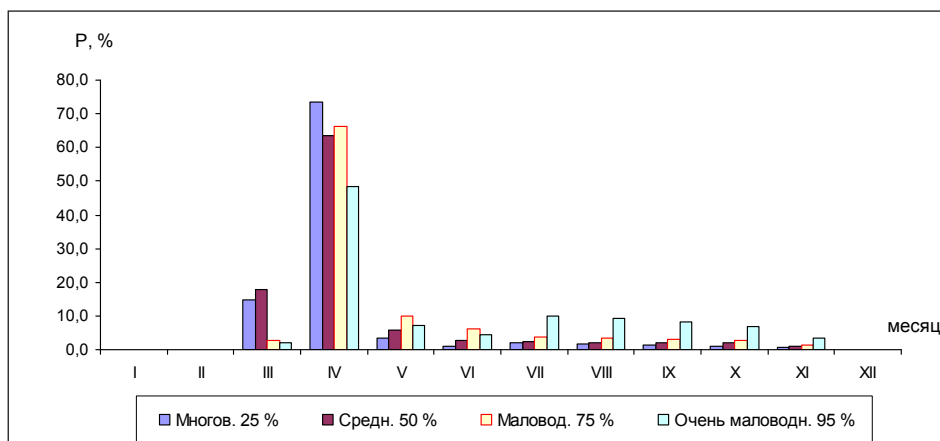


Рисунок 1 – Гистограмма распределения стока воды в разные по водности годы по створу р. Ащису – с. Тендык за 1974-1998 гг.

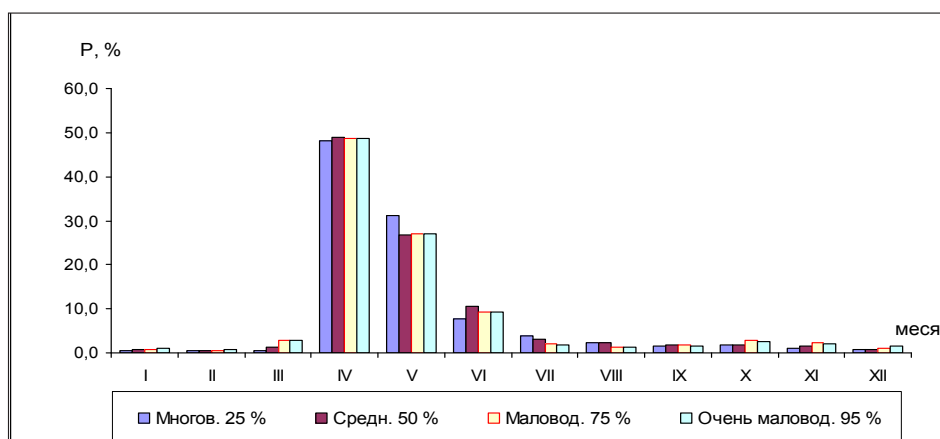


Рисунок 2 – Гистограмма распределения стока воды в разные по водности годы по створу р. Кокпекти – с. Кокпекты, выше устья р. Косагаш за 1953-1973 гг.

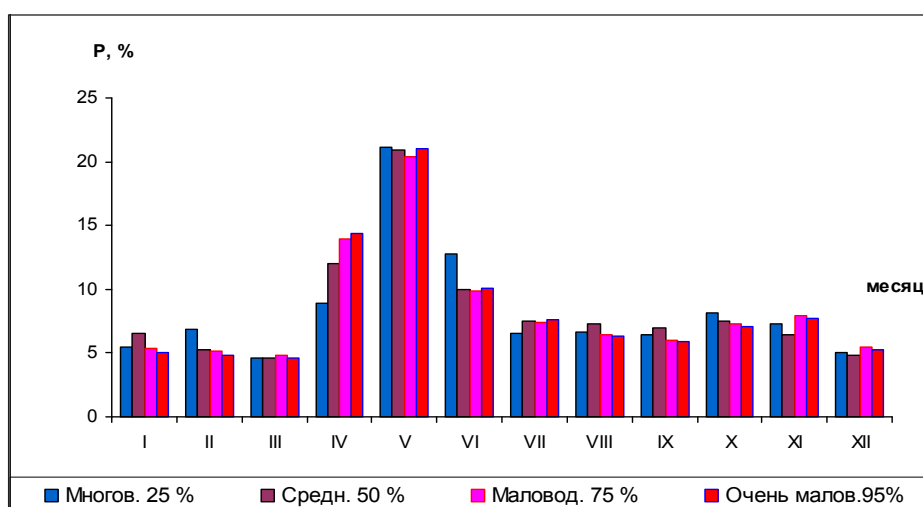


Рисунок 3 – Гистограмма распределения стока воды в разные по водности годы по створу р. Шабакты – г. Жайсан за период 1971-1987 гг.

Выводы

Впервые приводятся результаты расчета внутригодичного распределения стока, месячного и сезонного стока для семи рек левобережной части Ертисского водохозяйственного бассейна с учетом всех имеющихся материалов наблюдений и с учетом водности года. Это реки Шабакты, Кандысу, Тебезге, Аблайкит, Тюндык, Ащису и Шидерты. Ещё для семи водотоков даны

уточненные характеристики о внутригодичном распределении, так как в «Ресурсах поверхностных вод СССР» [7] приводится только среднегодовое распределение стока (без учета водности) и только по 7 пунктам за очень короткий период наблюдений – от 5 до 13 лет.

Работа выполнена при финансовой поддержке Комитета по Науке Министерства образования и науки Республики Казахстан. Договор №73 от 2 марта 2010 года.

Литература

- 1 Ресурсы поверхностных вод районов освоения целинных и залежных земель. – Выпуск IV. Павлодарская область Казахской ССР. – Л.: Гидрометеоздат, 1959. – 576 с.
- 2 Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. Алтай и Западная Сибирь. Горный Алтай и Верхний Иртыш. – М.: Гидрометеоздат, 1966. – Т.15. – Вып.1. – 216 с.
- 3 Оценить и дать прогноз возобновляемых водных ресурсов в речных системах Восточного, Центрального, Северного и Западного Казахстана с учетом влияния климатических и антропогенных факторов. Промежуточный отчет НИР. – Алматы: ТОО «Институт Географии», 2010. – 415 с.
- 4 Чигринец А.Г. Внутригодичное распределение стока правобережных притоков реки Ертис в пределах Республики Казахстан // Вестник КазНУ, серия географическая. – №1(34). – Алматы, «Казак университети», 2012. – С. 54-63.
- 5 Андриянов В.Г. Внутригодичное распределение стока. – Л.: Гидрометеоздат, 1960. – 328 с.
- 6 СНИП 2.01.14-83. Определение расчетных гидрологических характеристик. – М.: Стройиздат, 1985. – 36 с.
- 7 Ресурсы поверхностных вод СССР. Алтай и Западная Сибирь. Горный Алтай и Верхний Иртыш. – Л.: Гидрометеоздат, 1969. – Т.15. – Вып.1. – Ч.1. – 318 с.

References

- 1 Resursy poverhnostnyh vod rajonov osvoenija celinnyh i zaleznyh zemel'. – Vypusk IV. Pavlodarskaja oblast' Kazahskoj SSR. – L.: Gidrometeoizdat, 1959. – 576 s.
- 2 Resursy poverhnostnyh vod SSSR. Gidrologicheskaja izuchennost'. Altaj i Zapadnaja Sibir'. Gornyj Altaj i Verhnij Irtysh. – M.: Gidrometeoizdat, 1966. – T.15. – Vyp.1. – 216 s.
- 3 Ocenit' i dat' prognoz vozobnovljaemyh vodnyh resursov v rechnyh sistemah Vostochnogo, Central'nogo, Severnogo i Zapadnogo Kazahstana s uchetom vlijaniya klimaticheskikh i antropogennyh faktorov. Promezhutochnyj otchet NIR. – Almaty: TOO «Institut Geografii», 2010. – 415 s.
- 4 Chigrinec A.G. Vnutrigodovoe raspredelenie stoka pravoberezhnyh pritokov reki Ertis v predelah Respubliki Kazahstan // Vestnik KazNU, serija geograficheskaja. – №1(34). – Almaty, «Kazak universiteti», 2012. – S. 54-63.
- 5 Andrejanov V.G. Vnutrigodovoe raspredelenie stoka. – L.: Gidrometeoizdat, 1960. – 328 s.
- 6 Snip 2.01.14-83. Opredelenie raschetnyh gidrologicheskikh harakteristik. – M.: Strojizdat, 1985. – 36 s.
- 7 Resursy poverhnostnyh vod SSSR. Altaj i Zapadnaja Sibir'. Gornyj Altaj i Verhnij Irtysh. – L.: Gidrometeoizdat, 1969. – T.15. – Vyp.1. – Ch.1. – 318 s.