

*Шенбергер И.В.*

**ТАБИГЫЙ РЕЖИМДЕ КӨП ЖЫЛДЫК УБАКЫТ АРАЛЫГЫНДА  
ЕРТИС ДАРЫЯСЫНЫН АГЫМЫН ЖЫЛ ИЧИНДЕ БӨЛҮШТҮРҮҮНҮН  
МЫЙЗАМ ЧЕНЕМДҮҮЛҮКТӨРҮ**

*Шенбергер И.В.*

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВНУТРИГОДОВОГО  
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СТОКА РЕКИ ЕРТИС В МНОГОЛЕТНЕМ  
РАЗРЕЗЕ ПРИ ЕСТЕСТВЕННОМ РЕЖИМЕ**

*I.V. Shenberger*

**REGULARITIES OF THE INTRA-ANNUAL  
DISTRIBUTION OF THE ERTIS RIVER NATURAL STREAM FLOW  
THROUGH MANY YEARS OF OBSERVATIONS**

УДК: 556.5(1/9)

Макала суу сактагычтардын каскады менен агым жөнгө салынганга чейинки табигый режимдин шарттарында суунун агып келиши ар кандай болгон жылдар үчүн Ертис (мурдагы Иртыш) дарыясынын агымын жыл ичинде бөлүштүрүүнүн мыйзам ченемдүүлүктөрүн изилдөө көйгөйүнө арналган. Ар башка жылдары суу менен камсыз болууну аныктоо үчүн агымдын табигый шарттары үчүн калыбына келтирилген суунун жылдык орточо чыгымдарына талдоо жүргүзүлдү. Суу менен камсыз болуунун алынган көрсөткүчтөрү боюнча суу менен камсыз болуу боюнча  $P=25\%$ га;  $P=50\%$ га;  $P=75\%$ га жана  $P=90\%$ га жакын жылдар аныкталды. Бул жылдар үчүн агымдын табигый режиминде көп жылдык разрезде Ертис дарыясынын агымын жыл ичинде бөлүштүрүүнүн мыйзам ченемдүүлүктөрүн мүнөздөгөн агымдын гидрографтары түзүлдү. Табигый шарттарда агымды жыл ичинде бөлүштүрүүнүн өзгөчөлүгү анын жыл ичиндеги салыштырмалуу тең салмактуулугу болду. Жыл ичинде агымды бөлүштүрүүнүн жыл ичиндеги суунун агып келишинен, ошондой эле жайыкты жана нукту жөнгө салуудан көз карандылыгы белгиленди.

**Негизги сөздөр:** суу менен камсыз болуунун көрсөткүчтөрү, сууну сарптоо, гидрограф, дарыянын бассейни, табигый агым, агымдын жыл ичинде бөлүштүрүлүшү.

Статья посвящена проблеме изучения закономерностей внутригодового распределения стока реки Ертис (ранее Иртыш) для лет различной водности в условиях естественного режима до зарегулирования стока каскадом водохранилищ. Для определения обеспеченностей различных лет были проанализированы среднегодовые расходы воды, восстановленные для естественных условий стока. По полученным кривым обеспеченности были определены годы, близкие по обеспеченности к  $P=25\%$ ;  $P=50\%$ ;  $P=75\%$  и  $P=90\%$ . Для этих лет были построены гидрографы стока, которые характеризуют закономерности внутригодового распределения стока реки Ертис в многолетнем разрезе при естественном режиме стока. Особенностью внутригодового распределения стока в естественных условиях являлась сравнительная равномерность его в течение года. Отмечалась зависимость распределения стока внутри года от водности года, а также от пойменного и руслового регулирования.

**Ключевые слова:** кривая обеспеченности, расход воды, гидрограф, бассейн реки, естественный сток, внутригодовое распределение стока.

The article describes the issue of regularities of the intra-annual distribution of the Ertis River (formerly Irtysh) natural stream flow for the years of multiple water content naturally prior to regulation of the stream flow by the cascade of water reservoirs. To determine the probability at different years, the average annual water flow rates recovered for natural runoff conditions were analyzed. According to the frequency curves obtained, the years similar in probability to  $P=25\%$ ;  $P=50\%$ ;  $P=75\%$ , and  $P=90\%$ , were determined. For these years, hydrographs of stream flows were built that show the regularities of the intra-annual distribution of the Ertis River stream flow throughout many years with a natural stream flow. A feature of the intra-annual distribution of the runoff naturally was rather monotonous throughout the year. The distribution of the runoff dependency within the year from the water content from the year, as well from alluvial land and river bed regulation was recorded.

**Key words:** probability curve, water flow rate, hydrograph, water resources, river basin, natural stream flow, intra-annual stream flow distribution.

Водный режим реки Ертис в естественных условиях определялся особенностями стока верхней части водосбора, зарегулированного озером Зайсан, и стока правобережных горных притоков (р.р. Курчум, Бухтарма, Ульба и Уба), питающихся за счет горных снегов, ледников и выпадающих дождей.

Для более детального анализа распределения стока внутри года для лет различной водности были проанализированы гидрографы суточных расходов воды в условиях естественного режима до зарегулирования стока каскадом водохранилищ.

Для определения обеспеченностей различных лет были проанализированы среднегодовые расходы воды по створам р.Ертис – с. Шульба и р. Ертис – с. Семиярское, восстановленные для естественных условий стока. За основу был взят ряд среднегодовых расходов воды по створу р. Ертис – с. Шульба за указанный выше период, восстановленный для естественных условий [1].

Для получения более надежной кривой обеспеченности [2-4], ряд среднегодовых расходов воды по посту с.Семиярка в естественных условиях за период с 1935 по 1959 годы был удлинен на основе более

длинного ряда по посту с.Шульба в естественных условиях [3].

В результате проведенных вычислений, были получены два ряда среднегодовых расходов воды с длиной по 87 лет, что является хорошим показателем для расчета кривых обеспеченности стока по данным створам.

Ниже на рисунке 1 приведен график связи по данным постам. На рисунке 2 приведены совмещенные гидрографы среднегодовых расходов воды по обоим створам, восстановленные для естественных условий стока.

с.Семярское

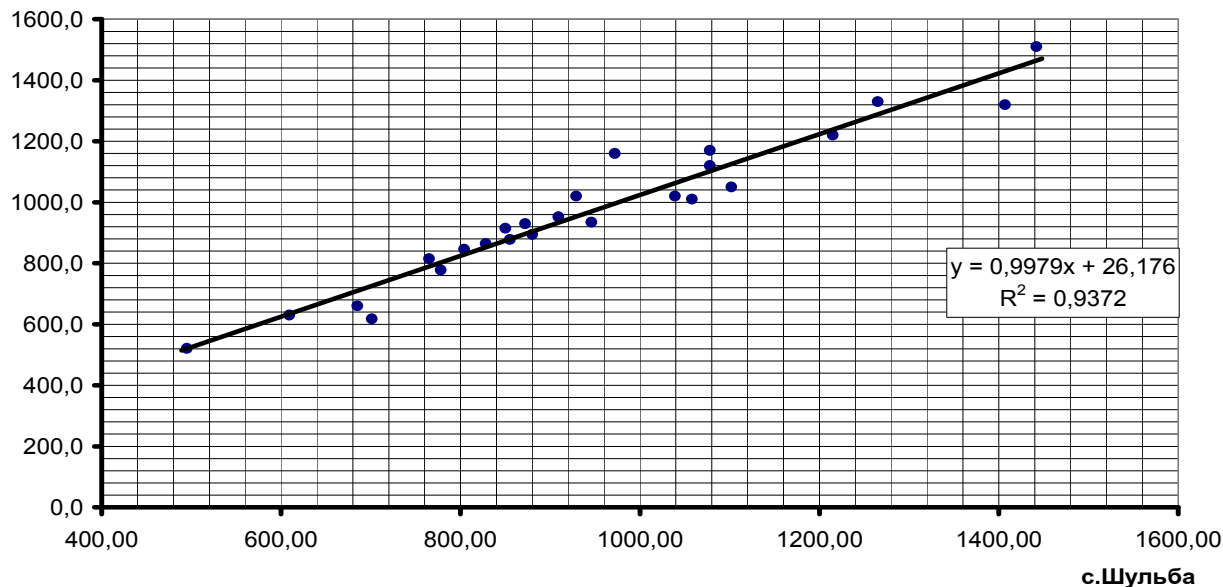


Рис. 1. График связи среднегодовых расходов воды р. Ертыш по створам с. Шульба и с. Семярское для естественных условий стока.



Рис. 2. Совмещенные гидрографы р. Ертыш по створам с.Шульба и с.Семярское для естественных условий стока.

Как видно из рисунков 1 и 2, ряды имеют очень хорошую связь и синхронность, что объясняется отсутствием между ними каких-либо значимых притоков. Кроме того, на участке с.Шульба – с.Семиарское пойма почти отсутствует, и русловое регулирование мало влияло на изменение в распределении месячного стока в половодье. Поэтому для анализа суточных гидрографов в створе с.Семиарское правомерно использовать данные по створу у с.Шульба, т.к. до

строительства водохранилищ наблюдения за стоком проводились только в створе у с.Шульба.

На основе полученных рядов были построены графики колебания среднегодовых расходов воды; рассчитаны разностные интегральные кривые, кривые обеспеченности стока в естественных условиях. Ниже на рисунке 3 приведена кривая обеспеченности стока р. Ертис – с. Шульба для естественных условий до зарегулирования стока каскадом водохранилищ.

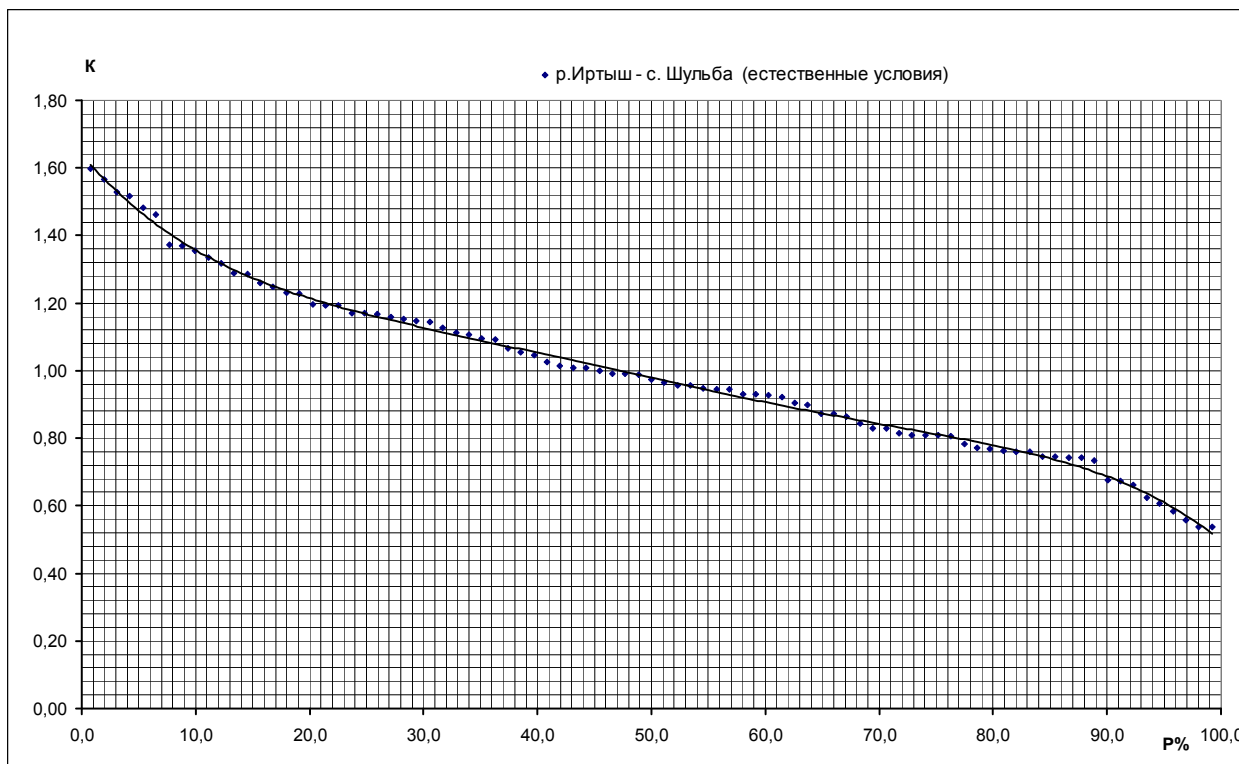


Рис. 3. Кривая обеспеченности стока р. Ертис – с. Семиарка в естественных условиях до зарегулирования.

По полученным кривым обеспеченности были определены годы близкие по обеспеченности к  $P=25\%$ ;  $P=50\%$  и  $P=90\%$ , т.е. многоводные, средние и маловодные годы. Всего было проанализировано десять лет за период с 1938 по 1958 год (табл. 1). Для этих лет были построены гидрографы стока, которые характеризуют закономерности внутригодового распределения стока реки Иртыш в многолетнем разрезе при естественном режиме стока. Примеры гидрографов приведены на рисунках 4-6.

Таблица 1

Годы различной водности

Тип водности	Годы	Обеспеченность года, P%
Многоводные	1947	8
	1941	12
Средней водности	1938	49
	1950	53
Маловодные	1945	92

	1951	99
--	------	----

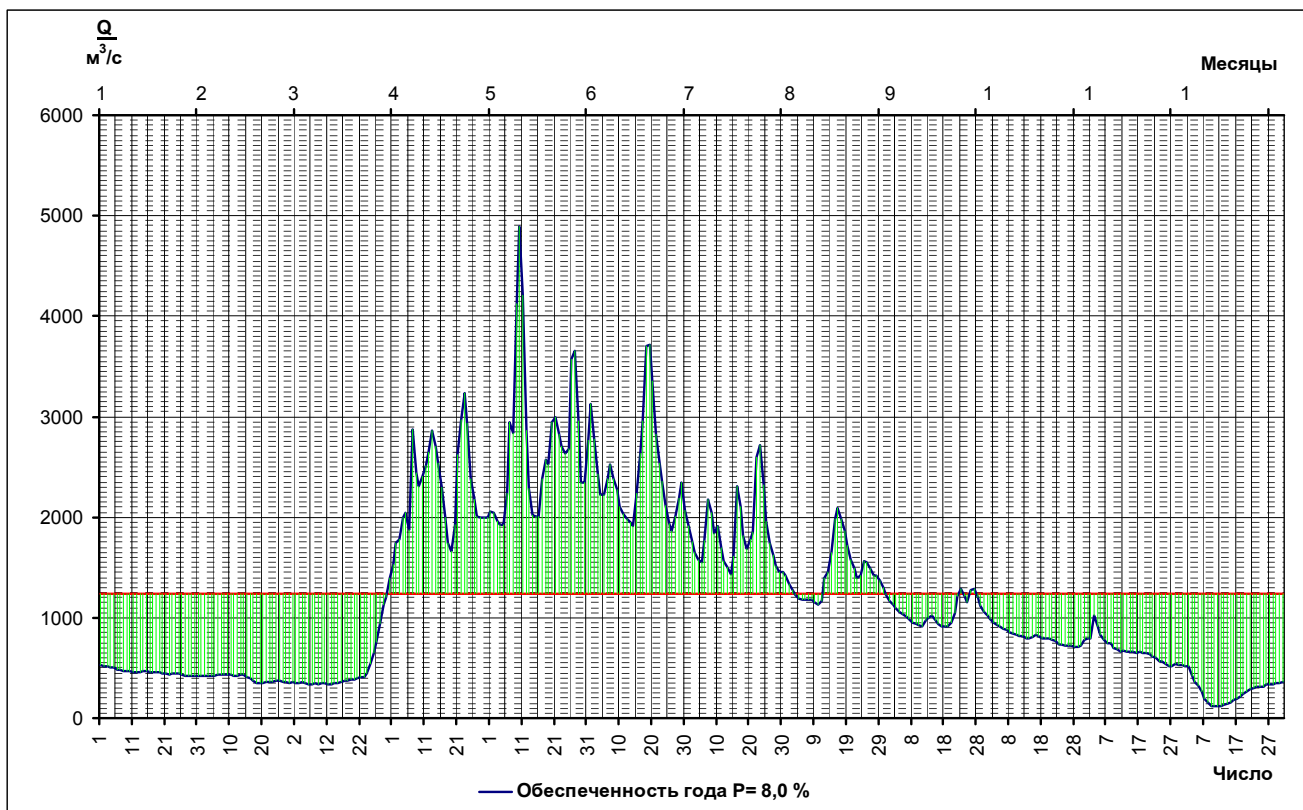
На основе проведенных расчетов можно сделать следующие выводы.

Особенностью внутригодового распределения стока в естественных условиях являлась сравнительная равномерность его в течение года, что обусловлено влиянием многоводных горных притоков р.Ертис.

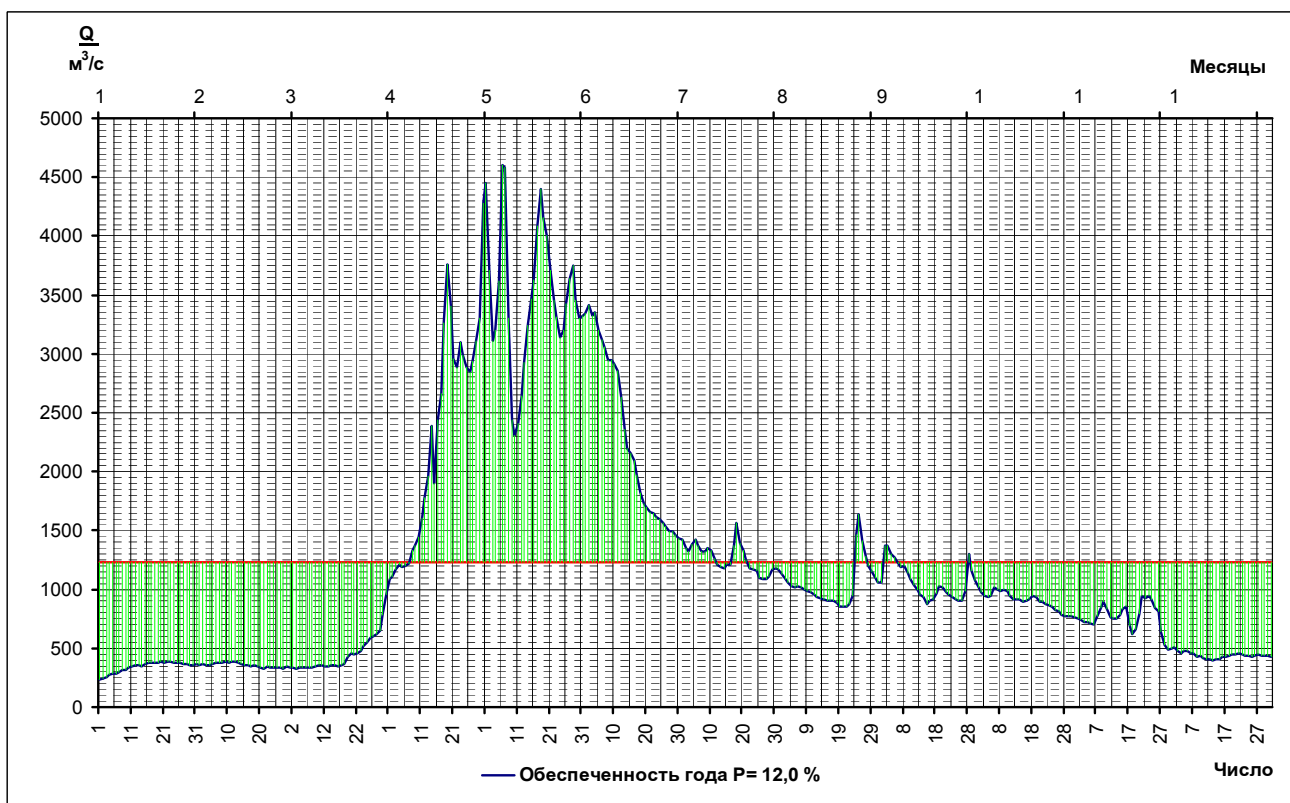
Преобладающая часть объема годового стока проходила обычно во время весеннего половодья около 3,5-4 месяцев.

Половодье начиналось в первых числах апреля и заканчивалось в конце июля – в начале августа.

Характерным являлось то, что в многоводные годы и годы средней водности сток в период с августа по конец октября оставался повышенным, зачастую в 2-3 раза превышая зимний меженный сток. И даже в среднемаловодные годы ( $P=75\%$ ) сток с августа по конец октября оставался повышенным по сравнению с зимним меженным стоком.

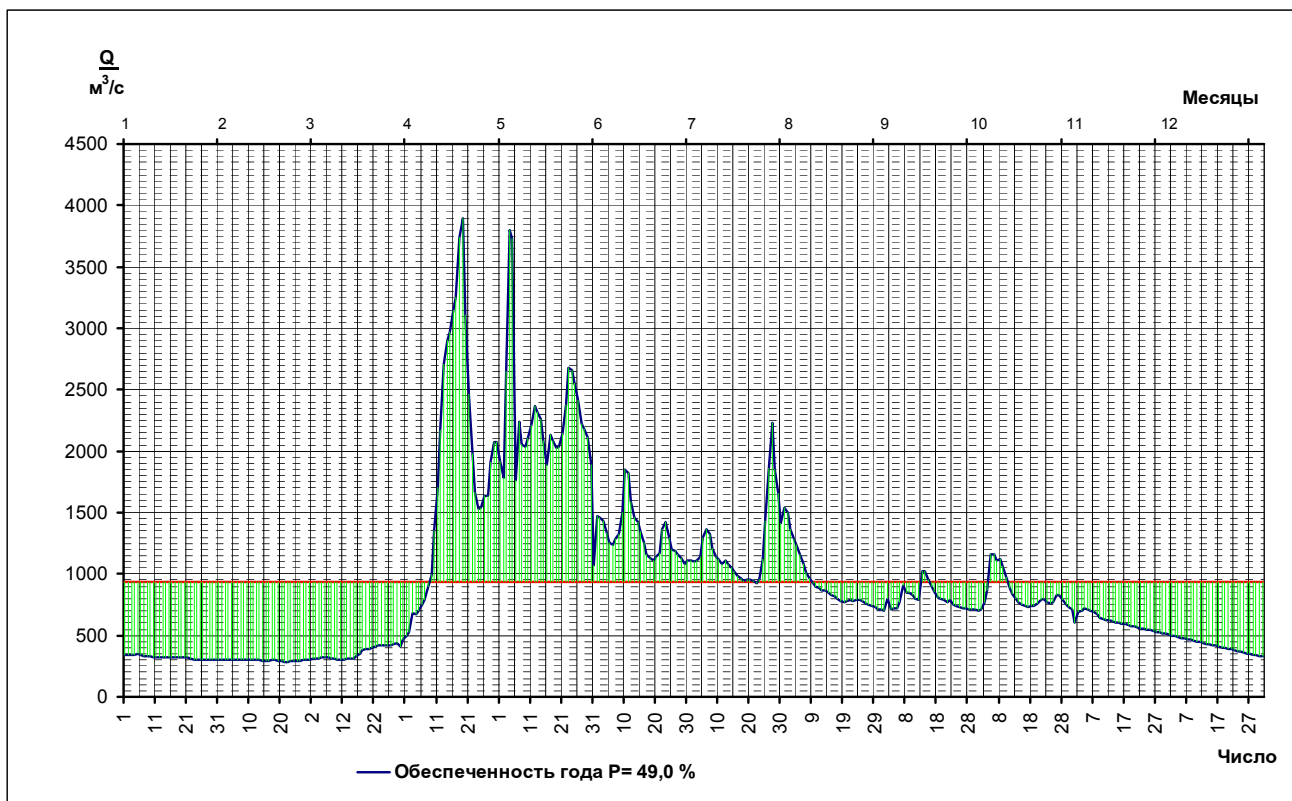


а) 1947 год, P=8%.

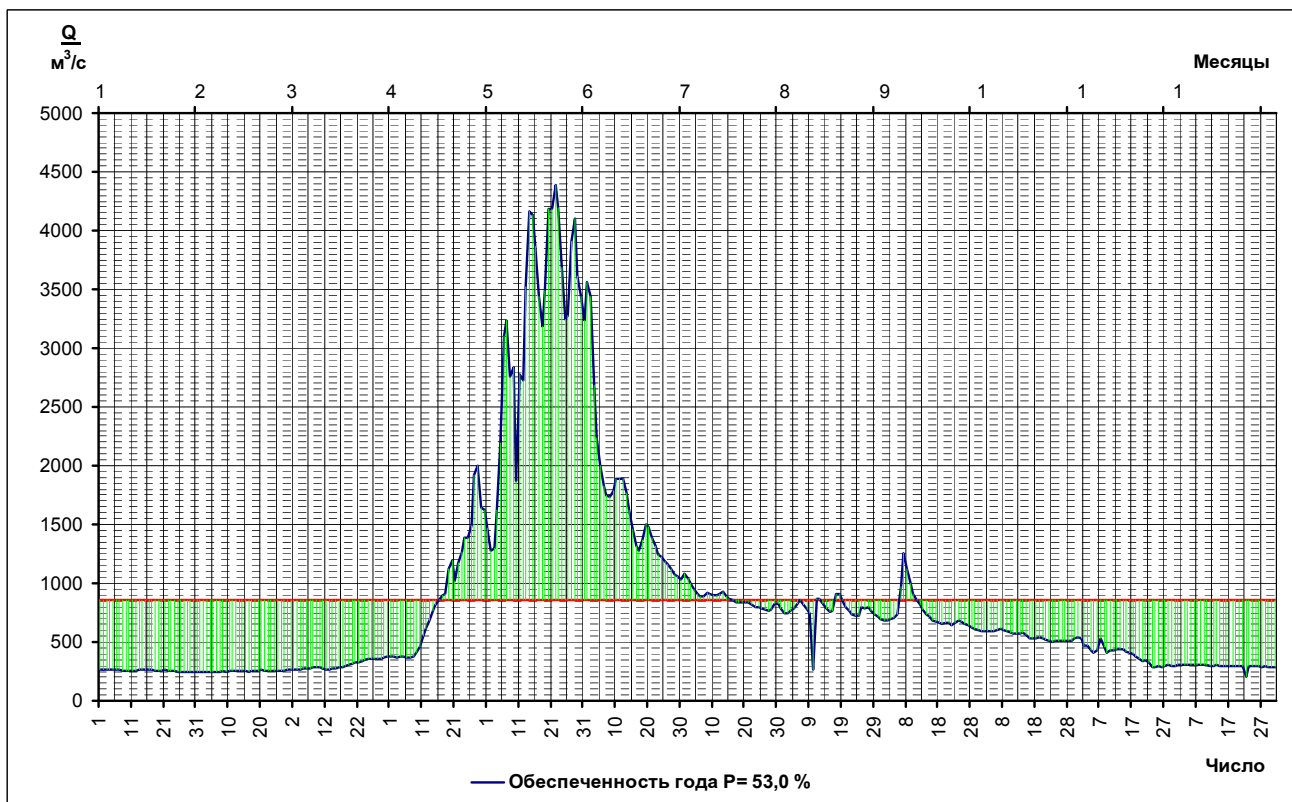


б) 1941 год, P=12%.

Рис. 4. Гидрографы стока для естественного периода до зарегулирования стока за многоводные годы р.Ерчис – с.Шульба.

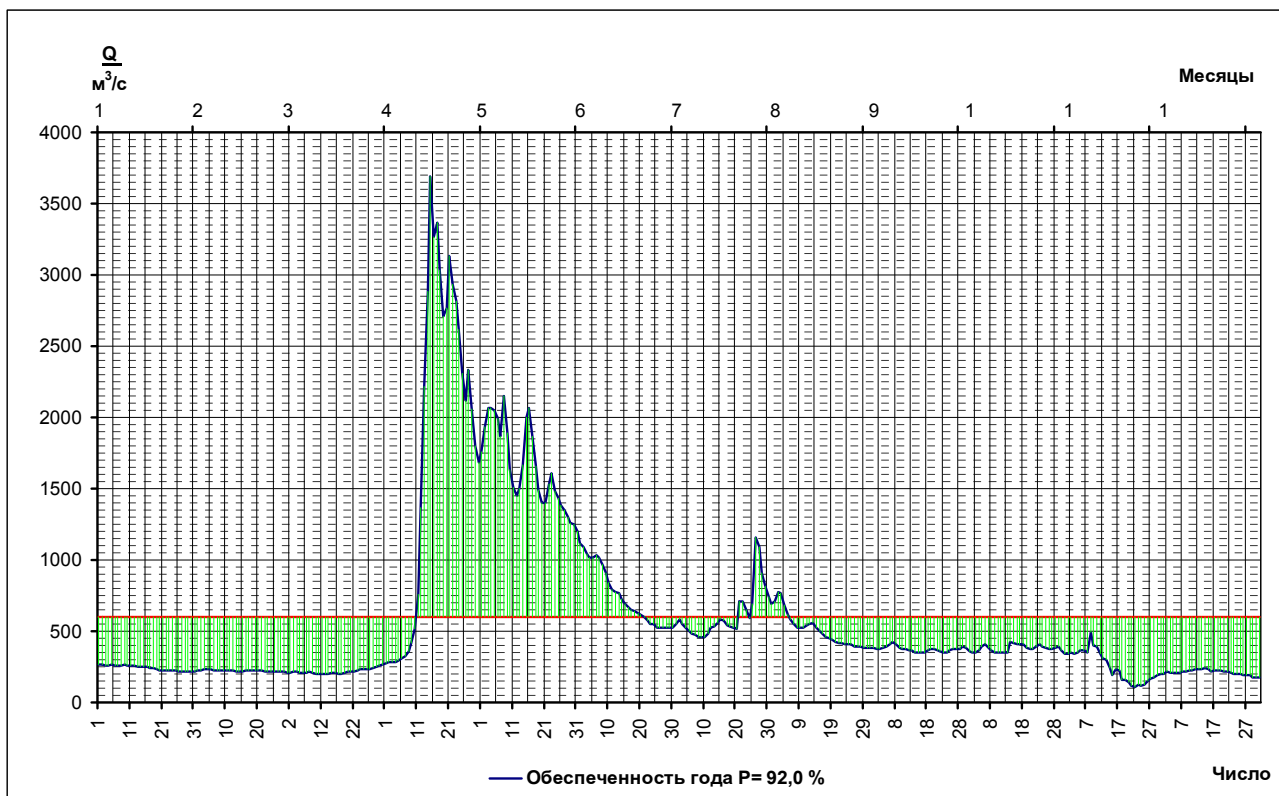


а) 1938 год, P=49%.

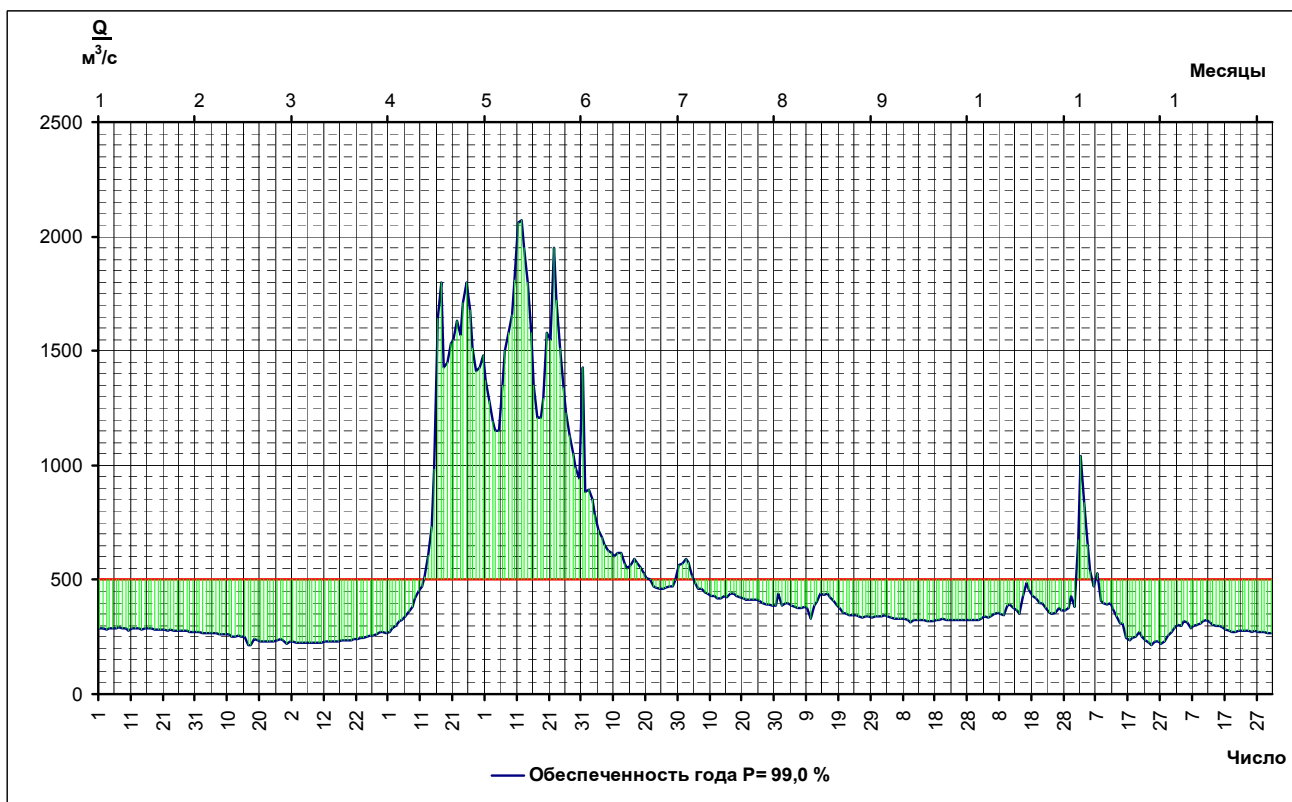


б) 1950 год, P=53%.

Рис. 5. Гидрографы стока для естественного периода до зарегулирования стока за годы средней водности р. Ертис – с.Шульба.



а) 1945 год,  $P=92\%$ .



б) 1951 год,  $P=99\%$ .

Рис. 6. Гидрографы стока для естественного периода до зарегулирования стока за маловодные годы р.Ерчис – с.Шульба.



Отмечалась зависимость распределения стока внутри года от водности года, а также от пойменного

Кроме водности, на распределение стока внутри года также оказывала влияние и дружность снеготаяния. Особенно это было выражено в годы средней водности и в многоводные годы, когда запасы воды в снеге на территории бассейна достаточно большие. В этом случае при не дружном снеготаянии, когда в разных частях бассейна половодье начиналось в разные периоды времени, наблюдалась более растянутая и многопиковая форма гидрографа, а в случае дружного снеготаяния гидрографы имели практически одномодальную форму.

Все это положительно влияло на водный баланс поймы Ертиса и благоприятно сказывалось на ее естественной кормопродуктивности.

и условного регулирования. Как правило, в многоводные годы половодье было более растянуто.

**Литература:**

1. Схема комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна р. Иртыш на территории Республики - Казахстан «Казгипроводхоз», 1993.
2. Горошков И.Ф. Гидрологические расчёты. - Л.: «Гидрометеиздат», 1975. - С. 42-212.
3. СНиП 2.01.14-83. Определение расчётных гидрологических характеристик. - М.: Издательство стандартов, 1985. - 36 с.
4. Пособие по определению расчётных гидрологических характеристик. - Л.: «Гидрометеиздат», 1984. - 448 с.

**Рецензент: д.геогр.н. Толеубаева Д.С.**

---