

УДК 556.535.3(574)

**МНОГОЛЕТНИЕ КОЛЕБАНИЯ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ
ВОДЫ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ РЕК ВЕРХНЕГО ИРТЫША В
ПРЕДЕЛАХ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

В.Г. Ушаков

По восстановленным многолетним рядам максимальных расходов воды весеннего половодья анализом разностных интегральных кривых определены ряды лет увеличения и уменьшения максимального стока

Изучение максимального стока более чем актуально сегодня, ввиду того, что на территории Казахстана, именно с последствиями экстремальных расходов воды чаще всего связаны крупные экологические катастрофы, человеческие жертвы и значительный ущерб хозяйственной деятельности.

Недостаток сведений о пространственной и временной изменчивости характеристик максимального стока значительно затрудняет решение вопроса не только рационального водопользования, но и эффективного проведения водоохранных мероприятий. Изучение и оценка максимального стока в современных условиях возрастающего дефицита водных ресурсов, ухудшения экологического состояния водных систем и отдельных водных объектов в районах интенсивного водопотребления, к которым относится бассейн р. Иртыш, является особенно важным и требует тщательного и систематического комплексного исследования.

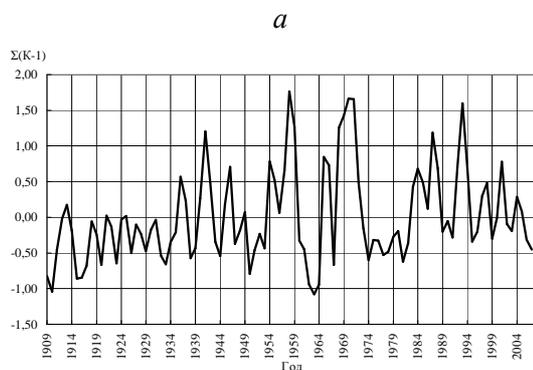
Практическая важность изучения и анализа многолетних колебаний величин годового стока определяется тем, что от их значений зависит размер отверстий плотин, мостов и прочих гидротехнических сооружений, а часто эффективность всего сооружения в целом. Научное значение этой проблемы определяется ролью паводков в формировании режима рек, а также ее центральным положением среди других проблем гидрологии и смежных с нею дисциплин.

При исследовании многолетних колебаний максимального стока в качестве исходных материалов были использованы данные, опубликованные в Справочниках «Основные гидрологические характеристики» и дополненные наблюдениями по 2008 год включительно. Для выявления и анализа изменений величин максимального стока в бассейне Верхнего Иртыша применены методы анализа разностных интегральных кривых мак-

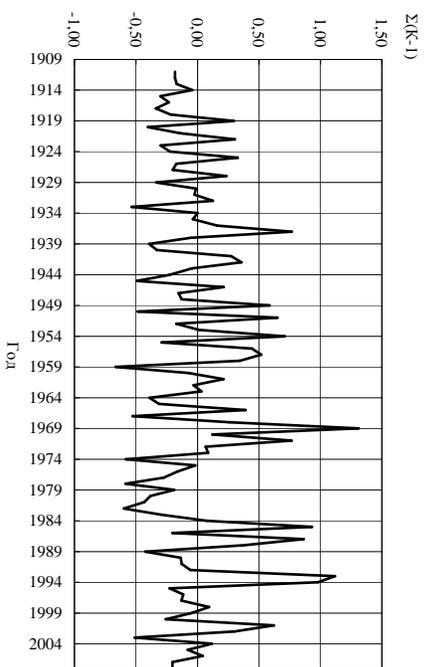
симальных годовых расходов воды рек Ульбы, Малой Ульбы, Бухтармы, Куршима, Калжыра, Журавлихи. Такие методы используются для сглаживания рядов при исследовании закономерностей их колебаний. По В.Г. Андрянову разностные интегральные кривые более четко, чем скользящие средние выделяют периоды повышенного и пониженного стока [1]. По разностным кривым также, удобно выполнять сопоставление многолетних колебаний разных факторов при установлении их взаимосвязи [2, 3]. Опорные гидрометрические створы для анализа многолетних колебаний максимального стока выбирались по наличию наиболее длительных рядов наблюдений. В процессе работы предварительно были восстановлены пропуски в рядах максимальных годовых расходов воды по корреляционным связям (табл. 1).

На основе анализа материалов многолетних наблюдений, с помощью метода разностных интегральных кривых максимального стока рек бассейна р. Иртыш с большой вероятностью установлено, что максимальный сток, как и годовой, подвержен изменениям с определенной цикличностью. Но следует отметить что, исследование естественных многолетних колебаний максимального стока, в целях изучения природных закономерностей, должно производиться на основе условно-естественного режима стока, неизменного влиянием озер, водохранилищ и гидротехнических сооружений [4, 5].

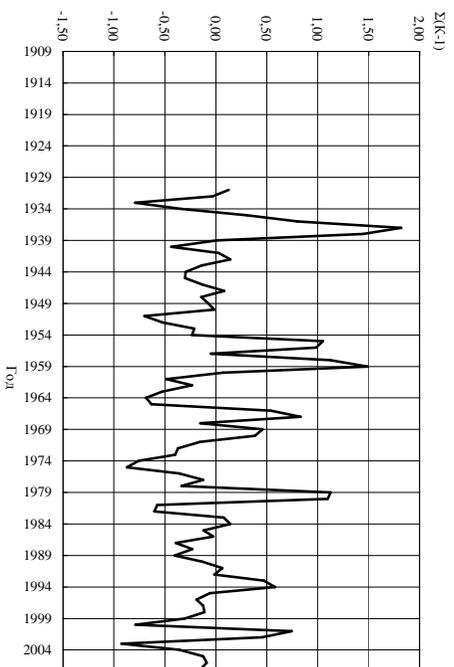
Восстановленные длительные ряды данных по рекам Ульба, Малая Ульба, Бухтарма, Куршим, Калжыр (рис. 1) свидетельствуют о последовательном увеличении максимального стока до начала 60-х и последующем его уменьшении (только на р. Бухтарме увеличение слабо выражено), которое по одним постам продолжается и сейчас, а по другим не выражено с середины – конца 90-х гг.



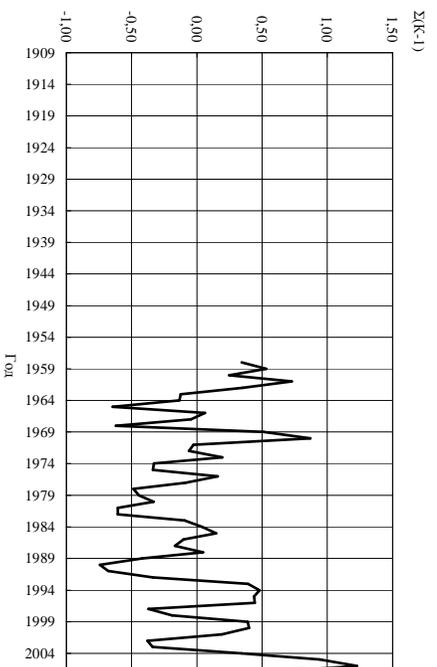
6



8



2



д

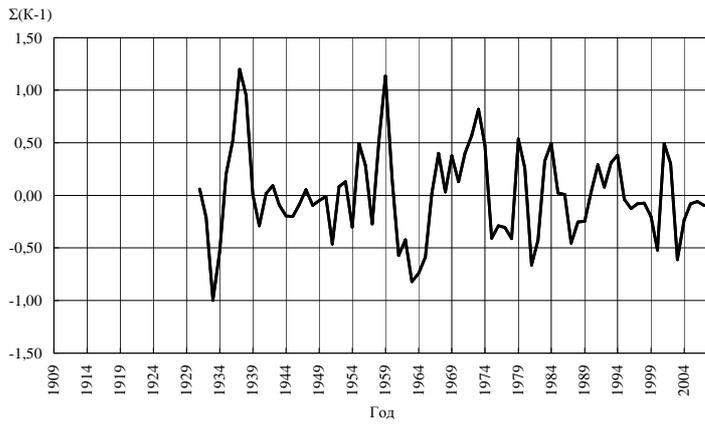


Рис. 1. Разностные интегральные кривые максимальных расходов воды весеннего половодья. а – р. Калжир – с. Черняевка; б – р. Куришим – с. Вознесенка; в – р. Ульба – с. Ульба Каменный Карьер; г – р. Бухтарма – с. Берель; д – р. Малая Ульба – с. Горноульбинка.

Метод разностных интегральных кривых иллюстрирует колебания относительно выборочного среднего. Поэтому при использовании рядов различной длительности, некоторое несоответствие во времени переломных точек еще не свидетельствует о различиях в многолетнем ходе характеристик стока (рис. 2).

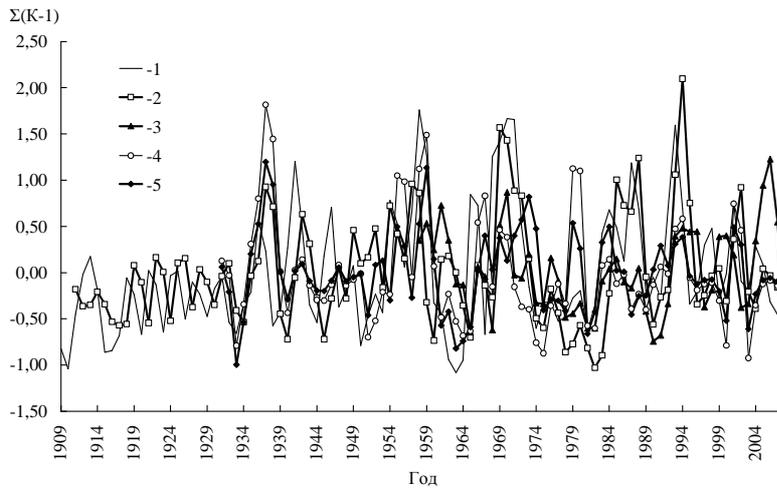


Рис. 2. Совмещенные разностные интегральные кривые максимальных расходов воды весеннего половодья. 1 – р. Калжир – с. Черняевка; 2 – р. Куришим – с. Вознесенка; 3 – р. Бухтарма – с. Берель, 4 – р. Ульба – с. Ульба Перевалочная; 5 – р. Малая Ульба – с. Горноульбинка.

Таблица 1

Восстановленные и дополненные ряды максимальных расходов воды весеннего половодья рек бассейна
Верхнего Иртыша по методу аналогии

Река-пункт	Период наблюдения	Восстановленные годы	Река-пункт-аналог	Коэффициент корреляции
р. Калжыр – с. Калжыр	1911...1916, 1937...1959	1917...1936	р. Иртыш – г. Усть-Каменогорск	0,72
р. Калжыр – с. Калжыр	1960...1996, 1998...2000, 2002...2005	1997,2001, 2006...2008	р. Иртыш – с. Буран	0,74
р. Куршим – с. Вознесенское	1911...1916, 1935...1959	1917...1934	р. Иртыш - г. Усть-Каменогорск	0,75
р. Куршим – с. Вознесенское	1960...1997, 1999...2008	1998	р. Иртыш – с. Буран	0,74
р. Бухтарма – с. Берель	1958...1997, 2005...2008	1998, 2000...2004	р. Бухтарма – с. Печи	0,79
р. Ульба – ст. Ульба Перевалочная	1942...1959	1940, 1941	р. Иртыш – г. Усть-Каменогорск	0,71
р. Малая Ульба – с. Горно- Ульбинка	1931...1933,1 952...1991	1934...1951, 1992...2008	р. Ульба – с. Ульба Перевалочная	0,79

Здесь прослеживается относительная синхронность в многолетнем разрезе, хотя и приведены данные по рекам, расположенным в различных водных бассейнах. Р. Калжир зарегулирована оз. Маркаколь, в верховьях р. Ульбы с 30-х годов прошлого столетия осуществляется внутриводосборная переброска стока в Риддерской межгорной котловине. Р. Малая Ульба зарегулирована Малоульбинским водохранилищем. И только реки Бухтарма и Куршим практически не подвержены антропогенному воздействию.

Синхронность многолетних колебаний максимального стока объясняется аналогичностью физико-географических условий в зонах формирования стока, сравнимыми количественными показателями основных источников питания рек и как следствие близкими значениями модулей и слоев стока. По разностным интегральным кривым максимальных расходов воды для каждой реки выделены несколько периодов с положительной и отрицательной динамикой многолетнего хода максимального стока (табл. 2).

Таблица 2

Ряды лет увеличения и уменьшения максимального стока

Река – пункт	Период, год	Характерные периоды максимального стока, год	
		увеличение	уменьшение
р. Калжыр – с. Калжыр	1909...2008	1909...1942, 1951...1959, 1964...1972, 1982...1994	1942...1951, 1959...1964, 1972...1982, 1994...2008
р. Куршим – с. Вознесенка	1911...2008	1933...1954, 1959...1969, 1982...1993	1911...1933, 1954...1959, 1969...1982, 1993...2008
р. Ульба – с. Ульба Перевалочная	1931...2008	1933...1937, 1951...1959, 1975...1994	1931...1933, 1937...1951, 1959...1975, 1994...2008
р. Бухтарма – с. Берель	1958...2008	1965...1970, 1990...2006	1958..1965, 1970...1990, 2006...2008

Река – пункт	Период, год	Характерные периоды максимального стока, год	
		увеличение	уменьшение
р. Малая Ульба – с. Горноульбинка	1931...2008	1931...1959, 1963...1973, 1981...2001	1959...1963, 1973...1981, 2001...2008

Проведение анализа многолетнего хода максимального стока за предыдущие годы позволяет оценивать и прогнозировать с определенной заблаговременностью и достаточной точностью возможные интервалы значений максимальных расходов воды. Что в свою очередь дает лучшие результаты при проектировании гидротехнических сооружений, предупреждении негативных последствий наводнений при экстремально высоких подъемах уровня воды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев В.Г. Циклические колебания годового стока и их учет при гидрологических расчетах. // Труды ГГИ. – 1959. – Вып. 68. – С. 3-49.
2. Дружинин И.П., Смага В.Р., Шевнин А.Н. Динамика многолетних колебаний речного стока. – М.: Наука, 1991. – 175 с.
3. Раткович Д.Я. Многолетние колебания речного стока. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 254 с.
4. Шикломанов И.А. Антропогенные изменения водности рек. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 301 с.
5. Шикломанов И.А. Влияние хозяйственной деятельности на речной сток. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 333 с.

Восточно-Казахстанский Центр гидрометеорологии, г. Усть-Каменогорск

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АУМАҒЫНДАҒЫ ӨЗЕНДЕРДІҢ КӨКТЕМГІ СУ ТАСҚЫНЫНЫҢ МАКСИМАЛДЫ СУ ШЫҒЫНЫНЫҢ КӨП ЖЫЛДЫҚ ҚҰБЫЛУЫ

В.Г. Ушаков

Көктемгі тасқын су кезіндегі ең жоғарғы мәндегі су шығындарының қалпына келтірілген көпжылдық қатарының айырмашылық интегральды қисығын талдау нәтижесінде, жоғарғы ағын мәндерінің өсу және кему қатарлары анықталды.