

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СТОКА РЕКИ АСА

В настоящее время наблюдается глобальное изменение климата, что несомненно отразится на формировании стока рек. Так по оценкам Голубцова В.В., Ли В.И. и др. [1] с использованием модели формирования стока, разработанной в КазНИИМОСК, и различных моделей общей циркуляции атмосферы следует ожидать снижение стока на 20-30% при изменении климата по американской модели OFDL R30. В целом они заключают, что под влиянием антропогенных изменений климата произойдет существенное уменьшение водных ресурсов поверхностных вод Казахстана.

Глобальных последствий антропогенного воздействия деятельности человечества на сток рек РК отмечены А.А. Турсуновым [2], который провел глубокий анализ данного процесса, отмечающий сокращение стока равнинных рек Казахстана. Объем речного стока, формирующегося на территории Республики Казахстан и сопредельных государствах в ближайшей перспективе (2020...2030 гг.), как отмечает автор может остаться на современном уровне, или повыситься, от влияния глобального потепления, что приведет к частым и высоким паводкам.

При прогнозе стока широко используются статистические методы [3], в предположении, что основной процесс формирования стока носит случайный характер и изменения вызванные определенными закономерностями можно оценить через тренды. При построении таких моделей возникают следующие проблемы. Во-первых, необходим многолетний естественный гидрологический ряд стока реки, позволяющий провести достоверную статистическую обработку. Во-вторых, данная модель дает эмпирические зависимости без выявления основных факторов, влияющих на изменение стока, так как исследуемый процесс зависит только от продолжительности наблюдений и прогнозируется тренд стока только на ближайшую перспективу и дает возможность оценить формирование стока за весь период наблюдений. При условии, что колебания случайных факторов, влияющих на модель должны быть не ниже удвоенной среднеквадратичной ошибки изменений., то есть более 10 % от средней величины анализируемого ряда.

Наиболее распространен метод линейного тренда, который основан на линейной оценке изменения исследуемого параметра по методу наименьшего квадратов отклонений от прогнозируемого ряда наблюдений.

Методы нелинейного тренда, где прогнозируемая зависимость представляется монотонной кривой 2-го порядка. При нелинейном прогнозе тренда исследуемый ряд должен быть продолжительностью не менее 2...3 цикличностей.

При оценке цикличности стока при расчетах по многолетнему регулированию широко используются интегральные кривые по разностной кривой модуля расхода по формуле:

$$W = \sum (Q/Q_{cp} - 1) = \sum (\kappa - 1)$$

где Q- среднегодовой расход воды, м³/с;
 Q_{ср}- среднемноголетний расход, м³/с;
 κ- модульный коэффициент стока.

Данный метод был применен для анализа формирования стока реки Аса и его основных притоков на примере притока Куркуреусу (ур. Чон-Курчан, ж.д. ст. Маймак). Как видно из графиков (рисунки 1, 2) на данных участках реки наблюдается тренд на повышение стока р.Куркуреусу.

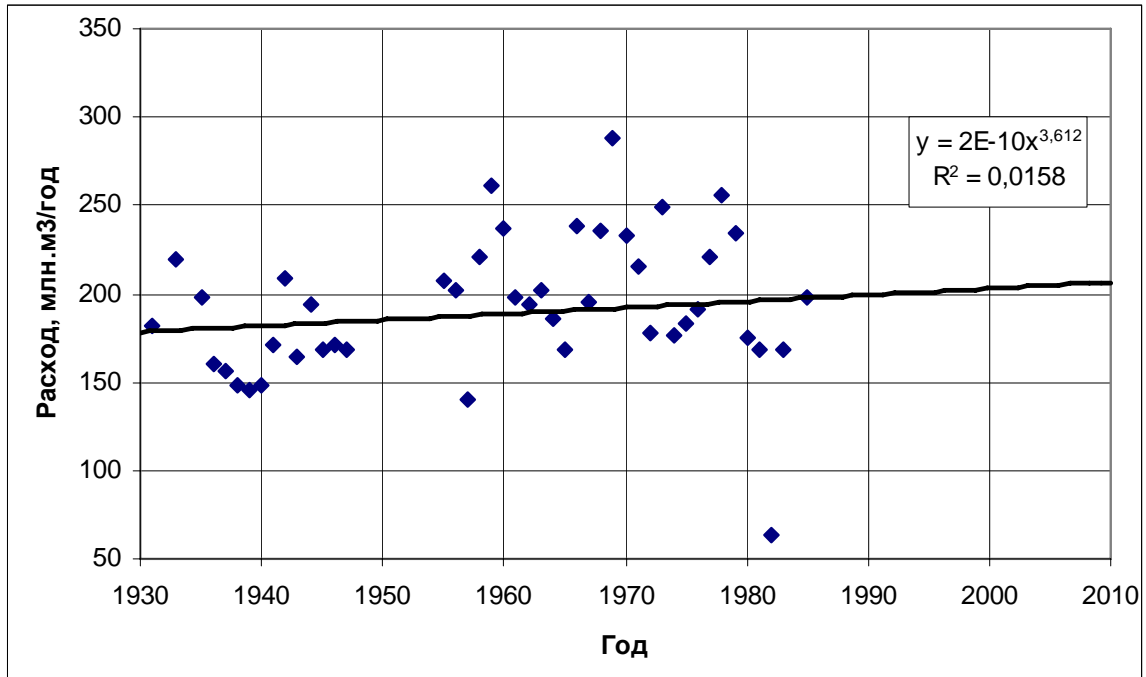


Рисунок 1 – Тренд р. Куркуреусу – урочище Чон-Курчан

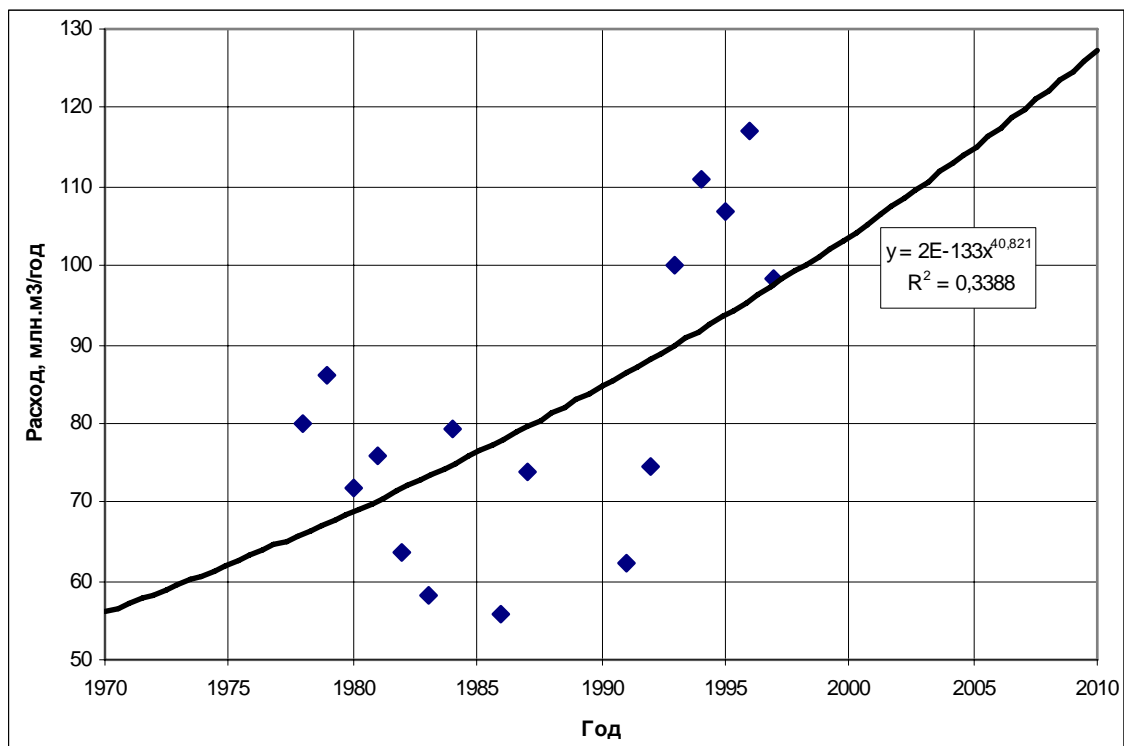


Рисунок 2 – Тренд р. Куркуреусу – ж.д. ст. Маймак

По зависимостям, рассчитанным в результате обработки данных и корректировки естественного притока, получены ожидаемые среднегодовые расходы на 2002, 2005, 2010 и 2020 годы (таблица 1).

Таблица 1 - Формирование естественного стока реки Аса, млн. м³/год

Водохозяйственные участки	Расчетные годы прогноза										
	2002	2005	2010			2015			2020		
			50%	75%	95%	50%	75%	95%	50%	75%	95%
Водохозяйственный Куркуреусу – ж.д. ст.	82	82	81	69	52	81	69	52	81	69	52
Терс – с. Бурно-	200	231	277	216	139	282	220	142	286	223	144
Естественный приток	282	313	358	285	191	363	289	194	367	292	196

На рисунке 3 приведена интегральная кривая по р. Аса (ж/д.ст. Маймак) за период с 1929 по 2005 г., построенная по вышеприведенной методике. Как видно из рисунка, за весь период наблюдений прослеживается цикличность длительностью 20-22 года.

Анализ тренда расхода воды р. Куркуреусу – ур. Чон-Курчан и ж.д. ст. Маймак показал явное несоответствие реальному состоянию из-за недостаточности имеющихся данных и их достоверности. По этой причине требуется корректировка естественного притока реки Аса с учетом сокращения поступления воды с территории Кыргызской Республики. В настоящее время проблема усугубилась политикой проводимой КР, преследующей узко национальные интересы, выражаемые созданием препятствий точного учета стока с водосборной площади и водопотреблением на территории Кыргызстана.

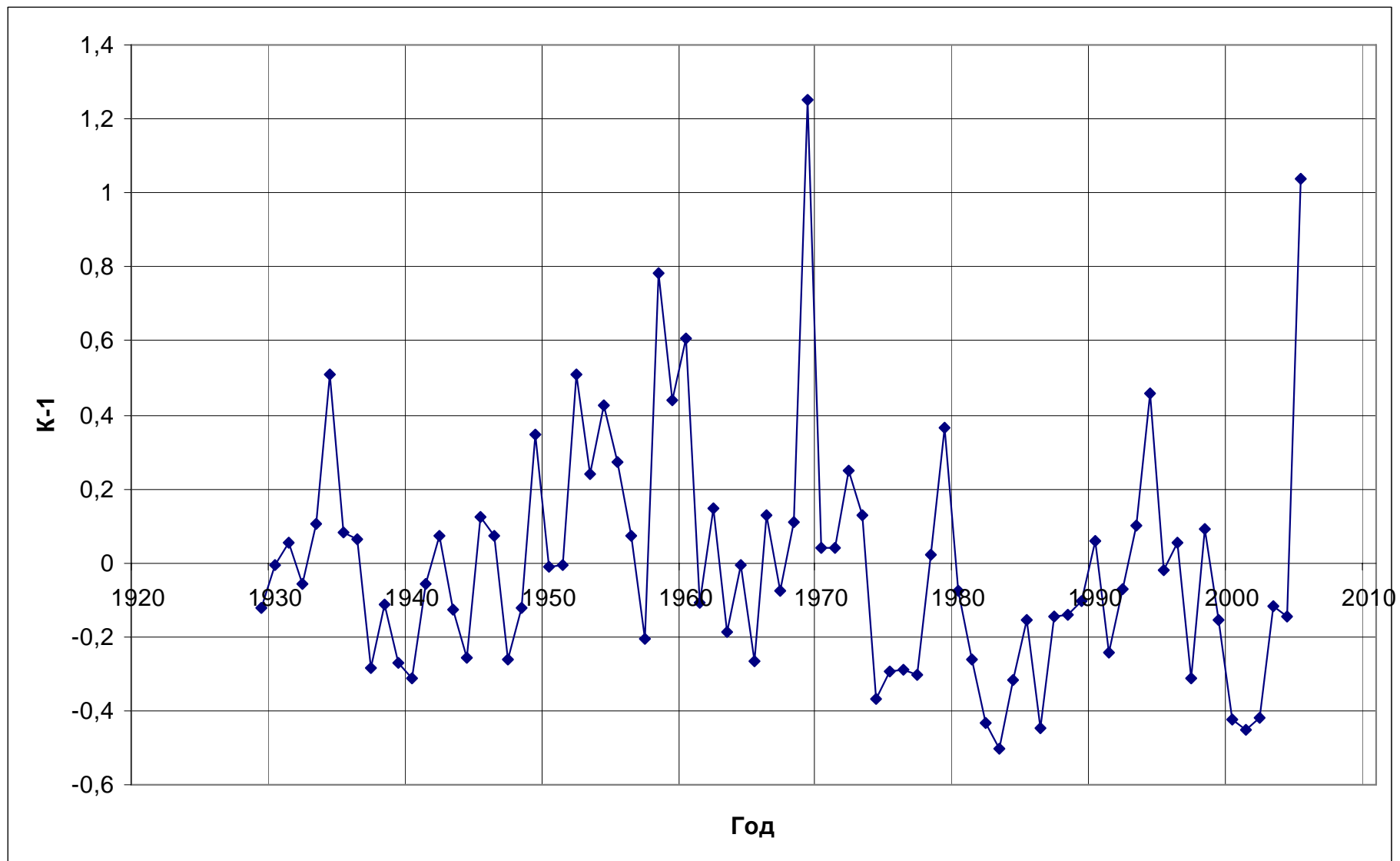


Рисунок 3 - Разностная интегральная кривая среднегодовых расходов воды

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Голубцов В.В., Ли В.И., Скоцелис И.И. Об использовании модели формирования для оценки влияния антропогенных изменений климата на ресурсы поверхностных вод. Гидрометеорология и экология, 1996, №4, с. 132-137.
2. Турсунов А.А. Водные ресурсы и гидроэкологические проблемы Республики Казахстан. Материалы международной конференции «Проблемы гидрометеорологии и экологии» Алматы, МПРООС РК – РКП «Казгидромет» - КазНИИМОСК, 2001, с. 64-74.
3. Восстановление рядов речного стока. Пособие к ИВН 33—08.01.07-87 «Методические указания о составе, содержании, порядке разработки, согласования, утверждения и уточнения схем комплексного использования и охраны водных ресурсов». М., 1960.