

Н. А. ДАВТЯН

## О НЕКОТОРЫХ МЕТОДАХ УДЛИНЕНИЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ РЯДОВ

Гидрологические ряды для рек Армянской ССР не превышают 40—50 лет, а в большинстве случаев они находятся в пределах 20—30 лет, поэтому за норму принимается средний сток, который после увеличения ряда не меняется. Короткие ряды приводятся к большим по какому либо из существующих методов, исходя из данных хорошо изученного аналогичного пункта. Так как средний годовой сток и его многолетнее среднее большей частью обусловлены климатическими факторами, которые имеют территориальное распределение, выбор пункта аналога производится, в основном, исходя из условий территориального распределения этих факторов. В горных условиях Армянской ССР следует учесть также геологические факторы. При выборе аналога, для уверенности в правильности выбора следует построить графическую связь между данными двух пунктов. В случае необходимости восстановления ежегодных величин расходов исследуемого пункта можно графически провести линию связи или же подсчитать его по способу наименьших квадратов.

Если же нужна только одна норма, то ее можно подсчитать по методу переходных коэффициентов:

$$\bar{M} = \frac{\bar{M}_a M_{cp}}{M_{cp. a}} \quad (1)$$

$$\bar{Q} = \frac{\bar{Q}_a Q_{cp}}{Q_{cp. a}} \quad (2)$$

где  $M$  и  $Q$  соответственно средний модуль стока и расход исследуемого пункта,  $M_a$  и  $Q_a$  то же для пункта аналога.

Рассмотренный нами метод удлинения ряда, предложенный А. В. Агуловым [1] основан на исследовании колебания стоков двух постов. Автор находит, что норму стока можно подсчитать в том случае, если исследуемый ряд представляет собой хотя бы один полный цикл маловодья и многоводья.

Для удлинения ряда предлагается определить среднее отклонение от нормы  $M_a$ , отдельных лет, с помощью модульного коэффициента  $K_n = \frac{M_n}{M_a}$ , где  $n$  число лет с начала исследуемого периода.

Для исследуемого пункта

$$(K_t - 1)_{\text{ср}} = \frac{\sum_{t=1}^n (K_t - 1)}{n}$$

Для аналога

$$(K_{ai} - 1)_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n (K_{ai} - 1)}{n}$$

Коэффициент изменения средних величин соответствующих пунктов будет

$$a = \frac{(K_t - 1)_{\text{ср}}}{(K_{ai} - 1)_{\text{ср}}}$$

Для подсчета нормы стока по короткому ряду наблюдений следует пользоваться поправочным коэффициентом по формуле

$$K = 1 - a \frac{\sum \Delta M_n}{n}, \quad \Delta M_n = M_p - M_m K_{a \text{ ср}} - 1,$$

Имея в виду, что  $K = \frac{M_{\text{ср}}}{M_0}$

$$M_0 = \frac{M_{\text{ср}}}{1 - a (K_{a \text{ ср}} - 1)} \quad (3)$$

Если  $\Delta M_n = 0$ , то  $p = m$  и  $M_0 = M_{\text{ср}}$ .

Для апробации рассмотренных методов были выбраны несколько пар постов с достаточными рядами наблюдений, причем один из них принимался за исследуемый, другой за аналог. По исследуемому ряду, как известному, принимались отдельные отрезки — маловодный, многоводный и полный цикл. Результаты подсчетов приведены в табл. 1.

Таблица 1  
Результаты удлинения гидрологических рядов различными методами

Название исследуемого пункта	Название аналога	n	N	Наблюдаемый расход $Q_N$ (м <sup>3</sup> /сек)	Первый метод		Второй метод		Третий метод	
					$Q_{N1}$	ошибка, %	$Q_{N2}$	ошибка, %	$Q_{N3}$	ошибка, %
Дзорает и. вл. р. Гургар	Дзорает—Степанаван	10	24	16,0	16,0	0	16,0	0	16,6	3
Агстев—Дилижан	Агстев—Иджеван	10	24	2,60	2,58	1	2,50	2	2,36	9
Касах—Зовуни	Касах—Аштарак	10	22	3,18	3,20	1	3,20	1	3,24	1
Воротан—Энвандар	Воротан—Ангехакот	10	24	21,9	21,6	1	21,8	2	22,5	2
Азат—Зовашен	Азат—Гарни	10	25	6,58	6,83	3	6,57	0-1	6,45	1
Малар—Арзакан	Гомур—Меградзор	10	25	0,95	1,07	12	1,09	14	1,13	18

Как усматривается из табл. 2, полученные нормы по рассмотренным трем способам близки к наблюдениям. За исключением поста Арзакан, полученные нормы стока по всем остальным пяти постам отклонились от нормы: по методу пропорциональности на 0—3%, по способу наименьших квадратов на 0—2%, и по способу коэффициен-

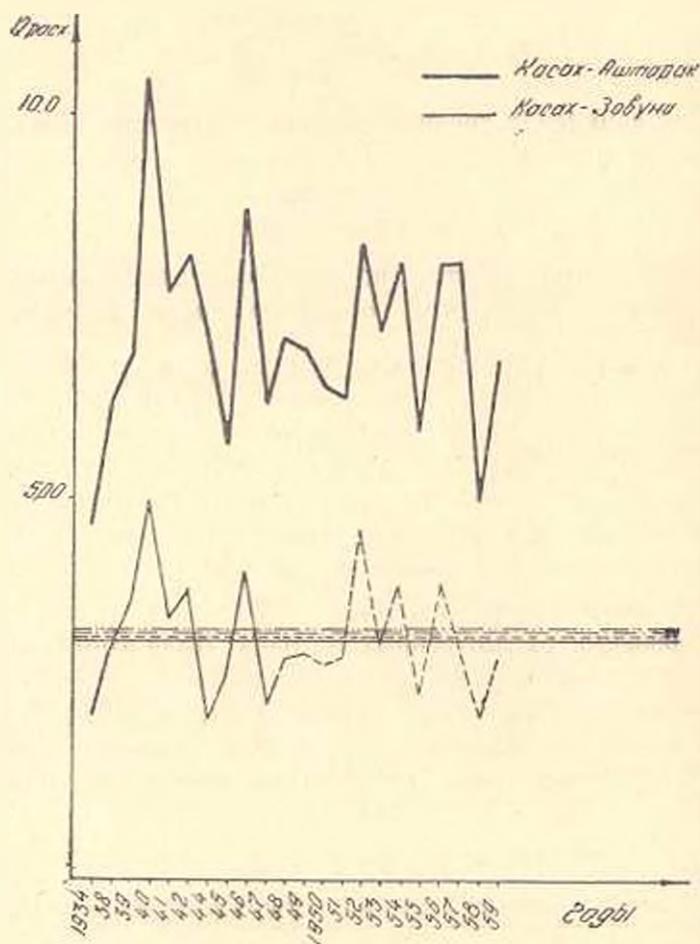


Рис. 1. Гидрограф в бассейне реки Касах—Аштарак, Касах—Зовуни.

та отклонения (А. П. Агупова) на 1—2% и по одному посту Агстев—Дилижан на 9%. Значительные отклонения (12—18%) при удлинении ряда р. Далар (пост Арзакан) по анализу с Гомуром (пост. Мехрадзор) вызвано асинхронностью колебаний этих двух постов. Известно, что по посту Гомур  $C_r = 0,17$ , а по Далару —  $C_r = 0,34$ , следовательно, они не могут быть аналогами (рис. 1, 2).

В результате можно заключить, что все три метода вполне пригодны для удлинения гидрологических рядов. [Однако последние два

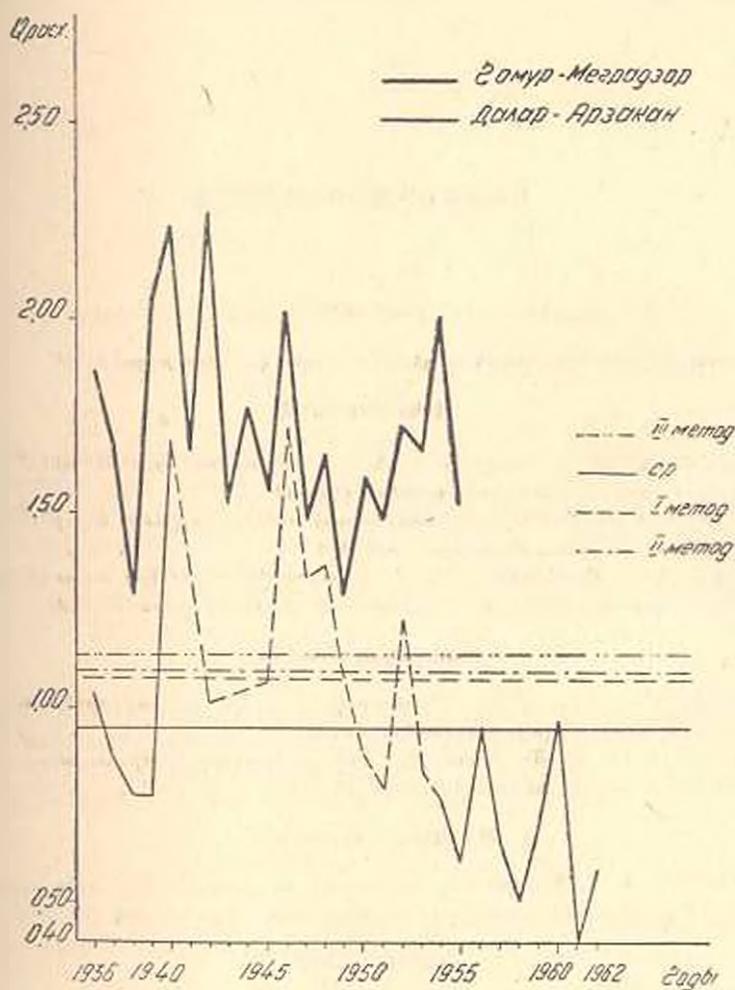


Рис. 2. Гидрограф в бассейне реки Гомур—Мегралзор, Далар—Арзакан.

более трудоемкие, поэтому в тех случаях, когда с помощью аналога определяется только многолетняя норма, а не ежегодные величины расходов, целесообразно пользоваться методом пропорций.

Н. И. В. Г. И. Г.

Поступило 10.VII.1966.

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агунов А. В. Нормы стока и колебания водности рек Западной Сибири. Колебания и изменения речного стока, АН СССР, М., 1960.