

## РЕЧНОЙ СТОК КАСПИЙСКОГО МОРЯ

М. И. ФОКИН

Гидрологический и гидробиологический режим Каспийского моря, особенно его северной части (Северный Каспий), зависит в значительной мере от притока речных вод, которые приносятся в Каспийское море рядом крупных рек и многочисленной сетью мелких.

К числу первых относятся реки Волга, Урал, Терек, Сулак, Самур, Кура с Араксом и реки Ирана: Сефид-Руд, Гюрген и др. Из общего притока всех рек подавляющая часть приходится на приток р. Волги. Поэтому можно считать, что водный режим Каспийского моря и особенно его северной части зависит в основном от притока р. Волги.

## СТОК р. ВОЛГИ

Сток р. Волги подвержен из года в год значительным колебаниям, что видно из табл. 1, в которой приведены данные о годовом стоке р. Волги у Сталинграда. Как видно из таблицы, за период с 1879 по

Таблица 1

Сток (в км<sup>3</sup>) р. Волги

| Годы | 0   | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1870 |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 302 |
| 1880 | 288 | 294 | 287 | 237 | 289 | 250 | 297 | 305 | 344 | 306 |
| 1890 | 225 | 203 | 269 | 288 | 295 | 311 | 232 | 214 | 181 | 326 |
| 1900 | 269 | 236 | 280 | 277 | 219 | 266 | 238 | 206 | 264 | 258 |
| 1910 | 176 | 226 | 252 | 256 | 303 | 297 | 311 | 290 | 261 | 255 |
| 1920 | 211 | 162 | 245 | 294 | 261 | 258 | 390 | 318 | 341 | 299 |
| 1930 | 226 | 237 | 271 | 209 | 198 | 210 | 184 | 161 | 173 | 180 |
| 1940 | 192 | 259 | 270 | 229 | 240 | 213 | 277 | 328 | 303 | 223 |
| 1950 | 237 | 238 | 231 | 277 | 218 |     |     |     |     |     |

1954 г. наименьший сток был равен 161 км<sup>3</sup> (1937 г.), наибольший — 390 км<sup>3</sup> (1926 г.) при среднем значении стока за этот период 256 км<sup>3</sup>. Коэффициент неравномерности стока (отношение наибольшего стока к наименьшему) составляет 2,4. Но в стоке р. Волги наблюдается тенденция к уменьшению. Так, если за период с 1879 по 1896 г. средний сток 279 км<sup>3</sup> принять за 100%, то за последующий период, с 1897 по 1929 г., средний сток 262 км<sup>3</sup> будет составлять только 94%, а за последний период, с 1930 по 1954 г., средний сток 231 км<sup>3</sup> составит всего лишь 83%.

Отсюда следует, что за последние 25 лет средний сток по сравнению со среднемноголетним стоком уменьшился на 25 км<sup>3</sup>. Если же его сопо-

Внутригодовое распределение стока (в км³) р. Волги

Таблица 2

| Годы                   | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII | Годовой<br>сток |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----------------|
| 1936                   | 7,6  | 7,1  | 7,3  | 8,7  | 60,5 | 47,9 | 10,9 | 6,7  | 5,6  | 7,2  | 9,5  | 5,0 | 184,0           |
| 1937                   | 6,3  | 5,8  | 5,0  | 24,2 | 45,4 | 23,5 | 13,6 | 11,2 | 8,2  | 7,2  | 6,7  | 3,4 | 160,5           |
| 1938                   | 5,6  | 4,6  | 5,0  | 16,8 | 60,4 | 38,8 | 13,1 | 8,2  | 5,4  | 5,0  | 6,6  | 3,9 | 173,4           |
| 1939                   | 5,3  | 3,7  | 3,9  | 15,1 | 59,4 | 45,3 | 16,0 | 8,1  | 5,4  | 6,4  | 8,3  | 2,9 | 179,8           |
| 1940                   | 5,3  | 4,5  | 3,8  | 20,8 | 64,7 | 35,7 | 24,0 | 9,3  | 6,5  | 6,7  | 6,0  | 5,0 | 192,3           |
| 1941                   | —    | 5,7  | 5,3  | 11,3 | 54,1 | 74,4 | 42,5 | 13,3 | 9,2  | 9,6  | 8,3  | —   | (259)           |
| 1942                   | 7,5  | 6,5  | 7,9  | 9,6  | 65,9 | 76,5 | 30,0 | 18,7 | 11,5 | 12,6 | —    | —   | (270)           |
| 1943                   | 9,7  | 9,5  | 8,2  | 21,7 | 68,8 | 47,7 | 18,2 | 14,3 | 13,7 | 14,4 | 11,5 | —   | (229)           |
| 1944                   | —    | —    | 11,4 | 15,7 | 60,3 | 69,7 | 23,1 | 16,4 | 13,5 | 12,2 | 9,2  | —   | (240)           |
| 1945                   | —    | —    | —    | —    | 49,0 | 45,4 | 26,2 | 14,4 | 10,6 | 11,7 | —    | —   | (213)           |
| 1946                   | 11,1 | 8,9  | 9,1  | 18,7 | 67,5 | 79,6 | 22,6 | 13,2 | 10,8 | 15,5 | 14,3 | 6,2 | (277,5)         |
| 1947                   | 11,2 | 8,8  | 9,4  | 44,5 | 93,4 | 74,0 | 25,8 | 14,7 | 12,8 | 11,6 | 12,8 | 9,0 | 328,0           |
| 1948                   | 15,1 | 18,8 | 19,7 | 24,7 | 76,6 | 67,0 | 17,8 | 15,8 | 12,6 | 12,2 | 15,6 | 6,5 | 302,6           |
| 1949                   | 10,0 | 9,4  | 9,7  | 17,8 | 55,7 | 55,8 | 17,1 | 11,8 | 10,0 | 9,4  | 10,9 | 5,4 | 223,0           |
| 1950                   | 8,4  | 7,8  | 7,3  | 18,5 | 62,6 | 28,7 | 17,1 | 20,0 | 19,0 | 23,2 | 16,1 | 8,4 | 237,1           |
| 1951                   | 8,3  | 9,9  | 11,7 | 39,0 | 70,1 | 32,0 | 17,6 | 12,0 | 9,6  | 10,1 | 8,7  | 8,8 | 237,8           |
| 1952                   | 9,3  | 7,5  | 8,9  | 11,2 | 45,0 | 53,1 | 25,1 | 15,0 | 13,4 | 18,3 | 18,6 | 6,0 | 231,4           |
| 1953                   | 11,4 | 12,6 | 11,8 | 24,4 | 78,6 | 45,3 | 16,5 | 11,9 | 11,6 | 24,8 | 22,4 | 6,2 | 277,5           |
| 1954                   | 11,1 | 11,4 | 12,1 | 17,9 | 53,0 | 32,8 | 15,4 | 11,7 | 9,8  | 13,4 | 20,1 | 8,9 | 217,6           |
| Среднее за пе-<br>риод |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |                 |
| в км³ . . . . .        | 8,8  | 8,3  | 8,6  | 19,7 | 61,9 | 50,5 | 20,4 | 12,7 | 10,3 | 11,9 | 11,9 | 6,0 | 231,0           |
| в % . . . . .          | 3,8  | 3,6  | 3,7  | 8,5  | 25,8 | 21,8 | 8,8  | 5,5  | 4,5  | 5,2  | 5,2  | 2,6 | 100             |

Примечание. В скобках приведены расчетные данные.

ставить со среднемноголетним стоком за предшествующий период (1879—1929 гг.)  $268 \text{ км}^3$ , то уменьшение стока составит  $37 \text{ км}^3$ , а за все 25 лет— $925 \text{ км}^3$ .

Для решения ряда вопросов гидробиологического и гидрохимического характера весьма важно знать внутригодовое распределение стока, а также сток половодья, сроки его прохождения и продолжительность.

Внутригодовое распределение стока р. Волги за период с 1936 по 1954 г. приведено в табл. 2. В этой таблице, ввиду неполноты некоторых ее горизонтальных строк (годы 1941, 1942, 1943, 1944, 1945), среднемноголетнее значение годового стока, определенное из суммы среднемесячных стоков (предпоследняя горизонтальная строка), не совпадает с этой же величиной, но полученной как среднее значение из годовых стоков (последняя вертикальная строка таблицы). Поэтому для

Таблица 3

Сток половодья (в  $\text{км}^3$ ) р. Волги

| Годы         | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | Итого         |      | Годовой сток в $\text{км}^3$ |
|--------------|------|------|------|------|------|---------------|------|------------------------------|
|              |      |      |      |      |      | $\text{км}^3$ | %    |                              |
| 1930         | 1,2  | 53,8 | 36,3 | 2,3  | —    | 93,6          | 41,1 | 226                          |
| 1931         | 1,3  | 51,1 | 56,2 | 12,1 | —    | 120,7         | 50,9 | 237                          |
| 1932         | 7,8  | 62,9 | 71,6 | 17,4 | —    | 159,7         | 59,0 | 271                          |
| 1933         | 7,1  | 49,0 | 37,3 | 11,8 | —    | 105,2         | 50,4 | 209                          |
| 1934         | —    | 43,8 | 54,7 | 8,8  | —    | 107,3         | 54,2 | 198                          |
| 1935         | 3,7  | 42,7 | 42,1 | 5,9  | —    | 94,4          | 44,9 | 210                          |
| 1936         | —    | 50,8 | 47,9 | 1,7  | —    | 100,4         | 54,6 | 184                          |
| 1937         | 8,1  | 45,4 | 23,5 | 4,7  | —    | 81,7          | 51,0 | 160,5                        |
| 1938         | 1,7  | 60,4 | 38,8 | 1,3  | —    | 102,2         | 58,9 | 173,4                        |
| 1939         | 1,0  | 59,4 | 45,3 | 6,2  | —    | 111,9         | 62,2 | 179,8                        |
| 1940         | 5,5  | 64,7 | 35,7 | 19,4 | —    | 125,5         | 65,3 | 192,3                        |
| 1941         | —    | 45,4 | 74,4 | 42,5 | 1,7  | 164,0         | 63,4 | (259)                        |
| 1942         | —    | 55,3 | 76,5 | 30,0 | 5,4  | 167,2         | 62,2 | (270)                        |
| 1943         | 4,3  | 68,8 | 47,7 | 5,3  | —    | 127,1         | 55,5 | (229)                        |
| 1944         | —    | 52,5 | 69,7 | 16,4 | —    | 138,6         | 57,6 | (240)                        |
| 1945         | —    | 45,8 | 45,4 | 23,7 | —    | 114,9         | 54,0 | (213)                        |
| 1946         | —    | 67,5 | 79,6 | 15,3 | —    | 162,4         | 58,6 | 277,5                        |
| 1947         | 26,7 | 93,4 | 74,0 | 24,2 | —    | 218,3         | 66,5 | 328,0                        |
| 1948         | 4,9  | 76,6 | 67,0 | 9,2  | —    | 157,7         | 52,2 | 302,6                        |
| 1949         | —    | 55,7 | 55,8 | 7,7  | —    | 119,2         | 53,5 | 223,0                        |
| 1950         | 1,8  | 62,6 | 24,9 | —    | —    | 89,3          | 37,6 | 237,1                        |
| 1951         | 18,3 | 70,1 | 32,0 | 4,0  | —    | 124,4         | 52,5 | 237,8                        |
| 1952         | —    | 29,0 | 53,1 | 16,2 | —    | 98,3          | 42,4 | 231,4                        |
| 1953         | 5,7  | 78,6 | 45,3 | 4,8  | —    | 134,4         | 48,7 | 277,5                        |
| 1954         | 0,6  | 53,0 | 32,8 | 0,5  | —    | 86,9          | 40,0 | 217,6                        |
| Средний . .  | 6,2  | 57,5 | 51,1 | 11,6 | —    | 126,4         | 54,7 | 231,0                        |
| Наибольший * | 26,7 | 93,4 | 79,6 | 42,5 | —    | 218,3         | 66,5 | 328,0                        |
| Наименьший   | 0,6  | 29,0 | 23,5 | 0,5  | —    | 81,7          | 51,0 | 160,5                        |

Примечание. В скобках приведены расчетные данные.

среднего стока за период с 1930 по 1954 г. было принято среднее значение его  $231 \text{ км}^3$ , а в среднемесячные значения стока внесены соответствующие небольшие поправки.

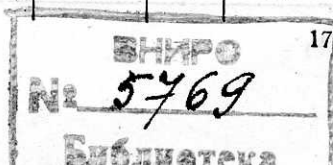
Из полученных данных видно, что наиболее многоводными месяцами являются апрель, май, июнь и июль, составляющие в сумме 64,9% от среднего годового стока. Затем идут август, сентябрь, октябрь, ноябрь, дающие вместе 20,4% и, наконец, декабрь, январь, февраль, март, составляющие в сумме 13,7%.

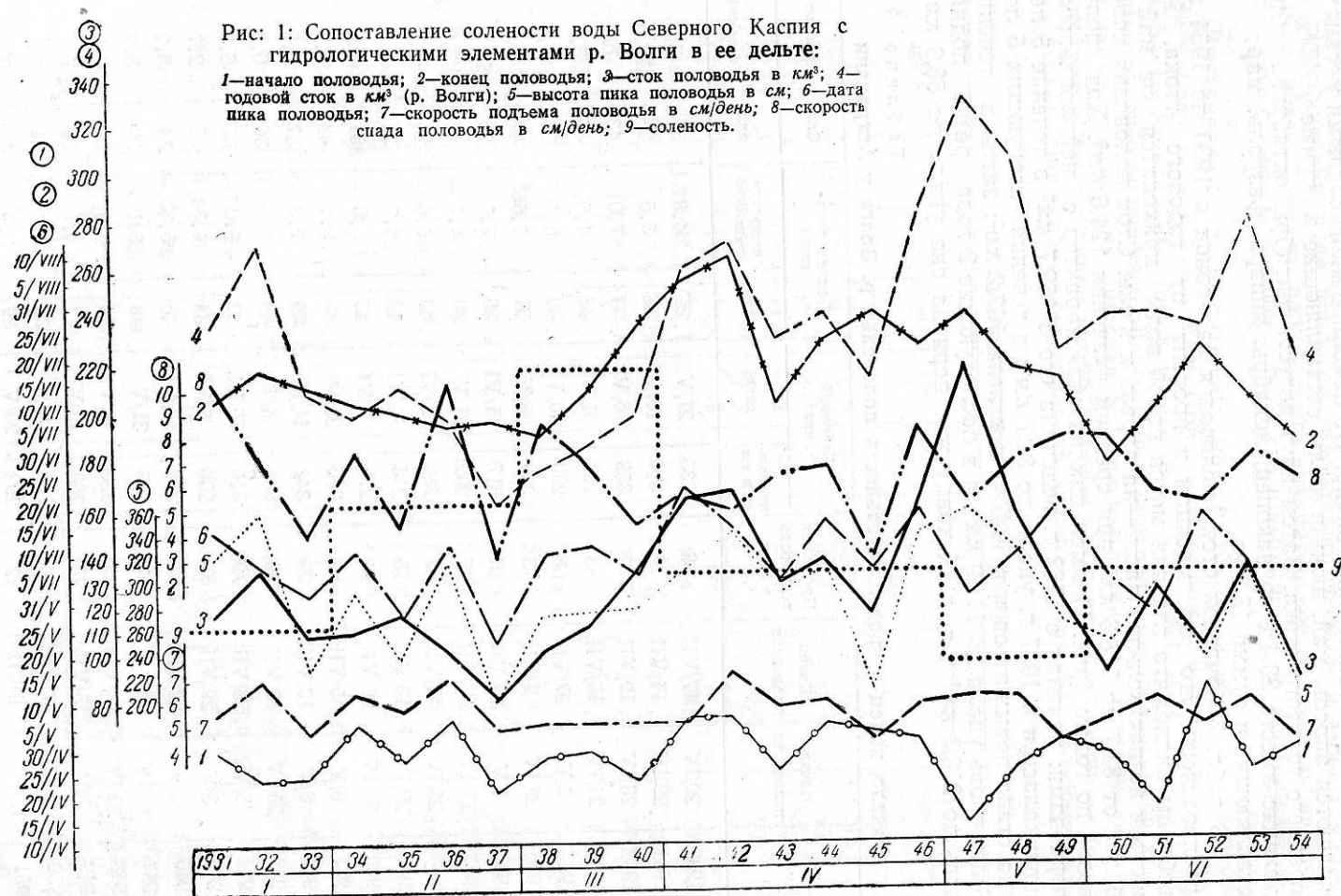
В табл. 3 приведен сток половодья за период с 1930 по 1954 г., распределение его по месяцам и процент от годового стока. Из таблицы видно, что главная масса половодья приходится на май и июнь и незначительная часть—на апрель и июль. Сток половодья колебался от  $81,7$  до  $218,3 \text{ км}^3$  при среднем значении  $124,6 \text{ км}^3$ . Ход половодья по годам (рис. 1) имел циклический характер с неправильными периодами: начиная с 1932 г. величина его с  $159,7 \text{ км}^3$  в течение 5 лет понижалась и в 1937 г. упала до  $81,7 \text{ км}^3$ ; в течение следующих 5 лет она стала повышаться и в 1942 г. достигла  $167,2 \text{ км}^3$ ; затем в течение 3 лет вновь упала до  $114,9 \text{ км}^3$ , а в последующие 2 года резко поднялась до  $218,3 \text{ км}^3$  и т. д. К концу же периода она упала до  $86,9 \text{ км}^3$ .

Таблица 4

Начало, конец и продолжительность половодья р. Волги у Астрахани

| Годы | Начало половодья | Конец половодья | Продолжительность в днях | Весенний пик  |       | Подъем половодья |                    | Спад половодья |                    |
|------|------------------|-----------------|--------------------------|---------------|-------|------------------|--------------------|----------------|--------------------|
|      |                  |                 |                          | величина в см | дата  | дни              | скорость в см/день | дни            | скорость в см/день |
| 1930 | 20/IV            | 17/VII          | 88                       | 235           | 27/V  | 37               | 4,8                | 51             | 3,5                |
| 1931 | 29/IV            | 14/VII          | 76                       | 320           | 16/VI | 48               | 5,5                | 28             | 10,4               |
| 1932 | 23/IV            | 19/VII          | 87                       | 359           | 6/VI  | 44               | 7,0                | 43             | 7,1                |
| 1933 | 24/IV            | 16/VII          | 83                       | 233           | 1/VI  | 38               | 4,6                | 45             | 3,9                |
| 1934 | 5/V              | 12/VII          | 68                       | 290           | 10/VI | 30               | 6,4                | 38             | 7,4                |
| 1935 | 27/IV            | 9/VII           | 73                       | 229           | 28/V  | 31               | 5,6                | 42             | 4,2                |
| 1936 | 6/V              | 6/VII           | 61                       | 317           | 11/VI | 36               | 7,1                | 25             | 10,3               |
| 1937 | 21/IV            | 7/VII           | 77                       | 202           | 21/V  | 30               | 4,7                | 47             | 3,0                |
| 1938 | 28/IV            | 4/VII           | 67                       | 269           | 9/VI  | 42               | 5,0                | 25             | 8,4                |
| 1939 | 29/IV            | 13/VII          | 75                       | 273           | 11/VI | 43               | 4,9                | 32             | 6,6                |
| 1940 | 23/IV            | 26/VII          | 94                       | 275           | 5/VI  | 43               | 5,0                | 51             | 4,2                |
| 1941 | 6/V              | 5/VII           | 91                       | 306           | 23/VI | 48               | 5,1                | 43             | 5,7                |
| 1942 | 6/V              | 10/VIII         | 96                       | 341           | 14/VI | 39               | 7,2                | 57             | 4,9                |
| 1943 | 25/IV            | 10/VII          | 76                       | 283           | 4/VI  | 40               | 5,7                | 36             | 6,3                |
| 1944 | 5/V              | 23/VII          | 79                       | 310           | 16/VI | 42               | 6,0                | 37             | 6,7                |
| 1945 | 3/V              | 29/VII          | 87                       | 206           | 6/VI  | 34               | 4,3                | 53             | 2,7                |
| 1946 | 1/V              | 22/VII          | 82                       | 338           | 18/VI | 48               | 5,8                | 34             | 8,2                |
| 1947 | 13/IV            | 29/VII          | 107                      | 355           | 31/V  | 48               | 6,1                | 59             | 5,0                |
| 1948 | 25/IV            | 17/VII          | 83                       | 323           | 8/VI  | 44               | 6,0                | 39             | 6,8                |
| 1949 | 1/V              | 15/VII          | 75                       | 263           | 19/VI | 49               | 4,1                | 26             | 7,8                |
| 1950 | 28/IV            | 27/VI           | 60                       | 245           | 3/VI  | 36               | 5,1                | 24             | 7,7                |
| 1951 | 17/IV            | 8/VII           | 82                       | 292           | 26/V  | 39               | 5,9                | 43             | 5,4                |
| 1952 | 12/IV            | 21/VII          | 70                       | 233           | 17/VI | 36               | 4,8                | 34             | 5,1                |
| 1953 | 24/IV            | 10/VII          | 77                       | 307           | 5/VI  | 42               | 5,9                | 35             | 7,0                |
| 1954 | 30/IV            | 1/VII           | 62                       | 213           | 5/VI  | 36               | 4,2                | 26             | 5,9                |





Из рис. 1 видно также, что и ход годового стока в этот период имел аналогичный характер.

В табл. 4 приведены сроки начала и конца половодья, приуроченные к отметке 55—65 см по астраханской рейке (время заливания нижней части дельты), продолжительность половодья, дата и высота наивысшего уровня половодья и характер подъема и спада его. Из таблицы видно, что самое раннее начало половодья было 12 апреля 1952 г. и самое позднее — 6 мая 1936, 1941 и 1942 гг. Самый ранний конец половодья наблюдался 27 июня 1950 г., самый поздний — 10 августа 1942 г.

Продолжительность половодья колебалась от 60 до 107 дней, высота наивысшего уровня половодья — от 202 до 359 см (над нулем астраханской рейки), его дата — от 21 мая до 23 июня, скорость подъема половодья — от 4,1 до 7,2 см/день, скорость спада — от 2,7 до 10,4 см/день.

#### СТОК р. УРАЛА

Сток р. Урала приведен в табл. 5, где он показан по пунктам: пос. Кушумский и с. Тополи.

Сток р. Урала

Таблица 5

| Пос. Кушумский |                 | С. Тополи |                 | Пос. Кушумский    |                 | С. Тополи         |                 |
|----------------|-----------------|-----------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| годы           | км <sup>3</sup> | годы      | км <sup>3</sup> | годы              | км <sup>3</sup> | годы              | км <sup>3</sup> |
| 1913           | 13,4            | 1935      | 4,1             | 1928              | 15,8            | 1947              | 17,5            |
| 1914           | 26,9            | 1936      | 3,7             | 1929              | 12,8            | 1948              | 20,6            |
| 1915           | 7,0             | 1937      | 2,9             | 1930              | 4,3             | 1949              | 10,1            |
| 1916           | 9,5             | 1938      | 4,3             | 1931              | 5,1             | 1950              | 6,3             |
| 1917           | 5,8             | 1939      | 3,9             | 1932              | 18,7            | 1951              | 4,6             |
| 1921           | 6,3             | 1940      | 4,3             | 1933              | 3,8             | 1952              | 8,7             |
| 1922           | 24,1            | 1941      | 21,9            | 1934              | 8,2             | 1953              | 6,9             |
| 1923           | 15,4            | 1942      | 19,9            |                   |                 | 1954              | 5,3             |
| 1924           | 5,1             | 1943      | 7,2             |                   |                 |                   |                 |
| 1925           | 6,3             | 1944      | 4,5             |                   |                 |                   |                 |
| 1926           | 15,0            | 1945      | 6,6             | Средний за период | 11,4            | Средний за период | 9,165           |
| 1927           | 13,6            | 1946      | 20,0            |                   |                 |                   |                 |

Из табл. 5 видно, что сток р. Урала отличается крайней неравномерностью. Если коэффициент неравномерности стока для р. Волги составлял 2,4, то для р. Урала он равен 7,6 по створу с. Тополи и 7 по створу пос. Кушумский.

Внутригодовое распределение стока р. Урала приведено в табл. 6. В этой таблице среднемноголетнее значение годового стока (по створу Тополи), определенное из суммы среднемесячных стоков, не совпадает с той же величиной, подсчитанной по годовым стокам, что объясняется отсутствием или неполнотой горизонтальных рядов таблицы (годы 1941, 1942, 1943, 1946). Поэтому для сочетания данных табл. 6, 5 среднемесячные стоки пересчитаны на средний сток 9,165 км<sup>3</sup>. Из табл. 6 видно, что весенне-летние месяцы (апрель, май, июнь и июль) являются самыми многоводными: суммарный сток в эти месяцы составляет 77,60% от среднегодового. В летне-осенние месяцы (август, сентябрь, октябрь и ноябрь) он составляет 15,21% и в зимние (декабрь, январь, февраль и март) — всего лишь 7,19%.

Половодье на р. Урале проходит в период наиболее многоводных месяцев — в апреле — июле.

Таблица 6

## Внутригодовое распределение стока р. Урала (в км³) у с. Тополи

| Годы                     | I     | II      | III   | IV    | V       | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     | XI    | XII   | Годовой сток |
|--------------------------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| 1936                     | 0,086 | 0,072   | 0,073 | 0,236 | 1,594   | 0,668 | 0,320 | 0,187 | 0,137 | 0,134 | 0,128 | 0,096 | 3,731        |
| 1937                     | 0,066 | 0,054   | 0,066 | 0,673 | 0,827   | 0,442 | 0,243 | 0,145 | 0,107 | 0,101 | 0,081 | 0,052 | 2,857        |
| 1938                     | 0,055 | 0,042   | 0,055 | 0,908 | 1,604   | 0,685 | 0,327 | 0,197 | 0,138 | 0,122 | 0,117 | 0,075 | 4,325        |
| 1939                     | 0,063 | 0,060   | 0,068 | 0,941 | 1,303   | 0,515 | 0,270 | 0,180 | 0,140 | 0,145 | 0,125 | 0,079 | 3,879        |
| 1940                     | 0,074 | 0,052   | 0,063 | 1,078 | 1,354   | 0,574 | 0,337 | 0,201 | 0,146 | 0,137 | 0,137 | 0,116 | 4,269        |
| 1941                     | 0,092 | 0,078   | 0,079 |       | 16,498* |       | 1,904 | 0,983 | 0,749 | 0,632 | 0,529 | 0,356 | 21,900       |
| 1942                     | —     | —       | —     | —     | —       | —     | —     | —     | —     | —     | —     | —     | 19,900       |
| 1943                     |       | 0,481** |       | 0,850 | 3,000   | 1,210 | 0,525 | 0,332 | 0,272 | 0,247 | 0,161 | 0,119 | 7,200        |
| 1944                     | 0,140 | 0,142   | 0,229 | 0,570 | 1,276   | 0,647 | 0,465 | 0,324 | 0,248 | 0,212 | 0,172 | 0,097 | 4,522        |
| 1945                     | 0,073 | 0,056   | 0,058 | 0,456 | 1,700   | 1,548 | 0,819 | 0,549 | 0,425 | 0,391 | 0,288 | 0,259 | 6,622        |
| 1946                     | —     | —       | —     | —     | —       | —     | —     | —     | —     | —     | —     | —     | 20,000       |
| 1947                     | 0,390 | 0,294   | 0,424 | 5,052 | 6,292   | 1,701 | 1,053 | 0,713 | 0,493 | 0,429 | 0,461 | 0,277 | 17,519       |
| 1948                     | 0,451 | 0,431   | 0,339 | 1,809 | 9,263   | 5,311 | 1,175 | 0,597 | 0,381 | 0,324 | 0,317 | 0,212 | 20,610       |
| 1949                     | 0,205 | 0,192   | 0,185 | 0,851 | 3,614   | 2,694 | 0,902 | 0,513 | 0,344 | 0,291 | 0,226 | 0,125 | 10,142       |
| 1950                     | 0,149 | 0,119   | 0,122 | 0,952 | 2,103   | 0,923 | 0,597 | 0,410 | 0,313 | 0,289 | 0,239 | 0,126 | 6,345        |
| 1951                     | 0,155 | 0,133   | 0,188 | 1,697 | 1,079   | 0,456 | 0,279 | 0,177 | 0,120 | 0,122 | 0,091 | 0,076 | 4,572        |
| 1952                     | 0,085 | 0,070   | 0,066 | 0,421 | 3,773   | 2,265 | 0,741 | 0,417 | 0,290 | 0,254 | 0,162 | 0,129 | 8,673        |
| 1953                     | 0,130 | 0,097   | 0,113 | 0,651 | 2,890   | 1,344 | 0,638 | 0,363 | 0,235 | 0,215 | 0,149 | 0,126 | 6,950        |
| 1954                     | 0,112 | 0,088   | 0,091 | 0,447 | 2,192   | 1,000 | 0,493 | 0,290 | 0,197 | 0,180 | 0,158 | 0,091 | 5,340        |
| В среднем<br>в км³ . . . | 0,176 | 0,150   | 0,163 | 1,335 | 3,316   | 1,669 | 0,792 | 0,470 | 0,338 | 0,330 | 0,254 | 0,172 | 9,165        |
| в % . . .                | 1,92  | 1,64    | 1,78  | 14,57 | 36,18   | 18,21 | 8,64  | 5,13  | 3,68  | 3,62  | 2,78  | 1,85  | 100          |

\* Сток 16,498 км³ — суммарный за апрель, май и июнь.

\*\* Сток 0,481 км³ — суммарный за январь, февраль, март.

# **ВЛИЯНИЕ СТОКА РЕК ВОЛГИ И УРАЛА И ДРУГИХ ФАКТОРОВ НА СОЛЕНОСТЬ ВОДЫ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ**

Режим Северного Каспия (гидрологический и гидробиологический) зависит уже не от стока всех рек, а исключительно от стока впадающих в него рек Волги и Урала. В частности, зависимость солености воды Северного Каспия от стока названных рек легко прослеживается из сопоставления этих двух факторов между собой.

Для Северного Каспия за период с 1931 по 1954 г. установлено (см. в настоящем сборнике статью М. В. Федосова) по периодам шесть категорий солености.

Приняв для категорий солености некоторую условную величину, сопоставим ее, во-первых, с гидрологическими данными, приведенными в табл. 3, 4, 6 и, во-вторых, с теми же данными, но осредненными по этим шести периодам.

Осредненные данные приводятся в табл. 7 и 8. Первое сопоставление показано на рис. 1, второе—на рис. 2.

**Таблица 7**  
**Сток рек (в км<sup>3</sup>) Волги и Урала по периодам**

| Периоды   | Сток р. Волги | Сток р. Урала | Общий сток |
|-----------|---------------|---------------|------------|
| 1931—1933 | 239           | 9,2           | 248,2      |
| 1934—1937 | 188           | 4,7           | 192,7      |
| 1938—1940 | 182           | 4,2           | 186,2      |
| 1941—1946 | 248           | 13,7          | 261,7      |
| 1947—1949 | 285           | 16,1          | 301,1      |
| 1950—1954 | 240           | 6,3           | 246,3      |
| Среднее   | 230,3         | 9,1           | 239,4      |

**Таблица 8**

**Гидрологические элементы половодья р. Волги по периодам  
у г. Астрахани**

| Периоды   | Половодье |        |                        |       |     |       |                     |                   |
|-----------|-----------|--------|------------------------|-------|-----|-------|---------------------|-------------------|
|           | начало    | конец  | продолжи-<br>тельность | сток  | пик | дата  | скорость<br>подъема | скорость<br>спада |
| 1931—1933 | 25/IV     | 16/VII | 82                     | 128,5 | 304 | 8/VI  | 5,7                 | 7,1               |
| 1934—1937 | 30/IV     | 8/VII  | 75                     | 127,9 | 261 | 2/VI  | 6,0                 | 6,2               |
| 1938—1940 | 26/IV     | 14/VII | 79                     | 116   | 272 | 8/VI  | 5,0                 | 6,4               |
| 1941—1946 | 3/V       | 27/VII | 85                     | 146   | 298 | 12/VI | 5,7                 | 5,8               |
| 1947—1949 | 23/IV     | 20/VII | 88                     | 165   | 314 | 9/VI  | 5,4                 | 6,5               |
| 1950—1954 | 28/IV     | 7/VII  | 70                     | 107   | 260 | 5/VI  | 5,2                 | 6,2               |

Из рисунков и особенно из рис. 2 видно, что соленость воды Северного Каспия находится в обратной и весьма тесной зависимости от годового стока рек отдельно Волги и Урала, от общего их стока и от стока половодья р. Волги, а также частично от высоты пика и продолжительности половодья. С другими же элементами половодья, приведенными в табл. 8, зависимость не обнаруживается.

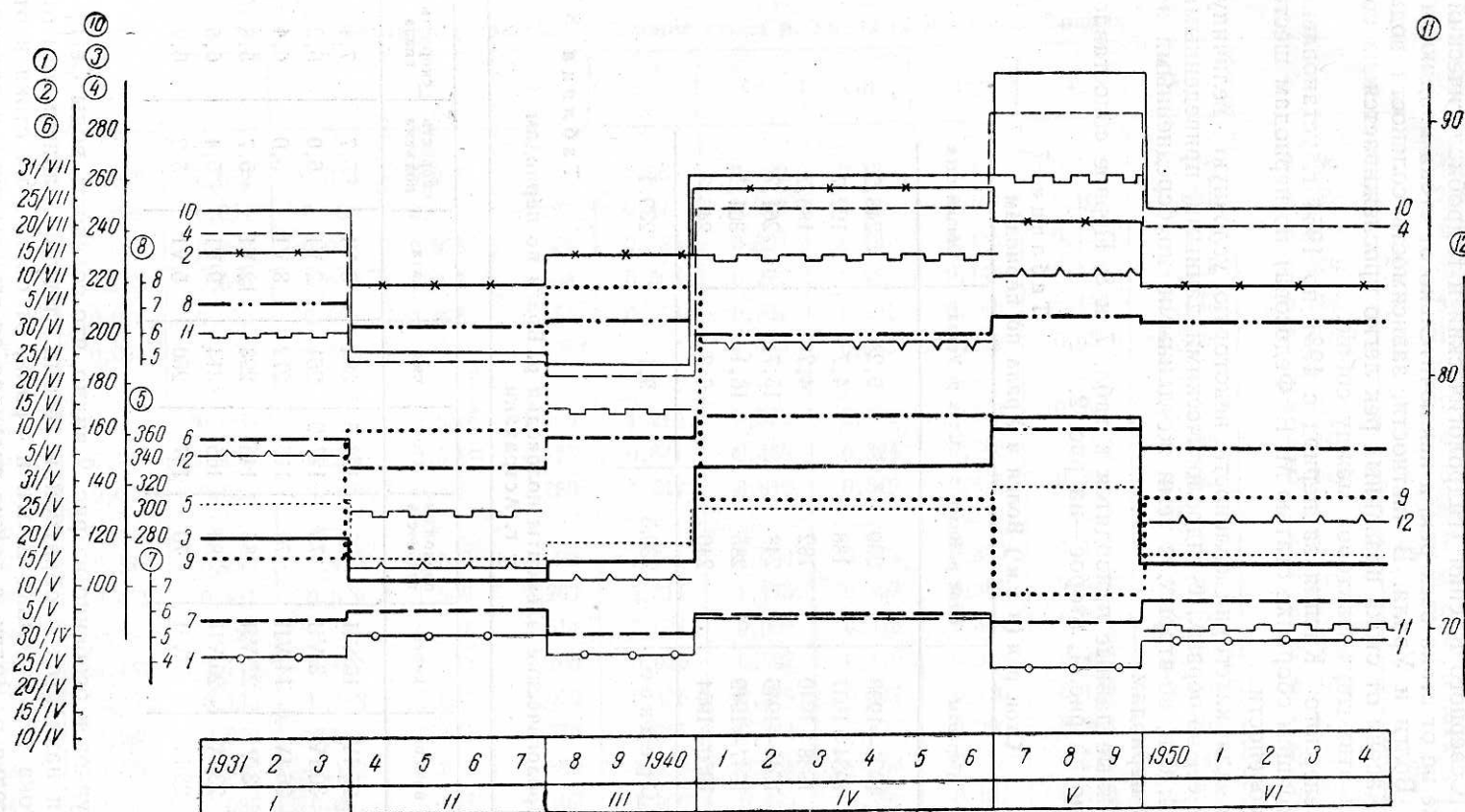


Рис. 2. Сопоставление солености воды Северного Каспия с осредненными гидрологическими элементами р. Волги в ее дельте:

1—начало половодья; 2—конец половодья; 3—сток половодья; 4—сток годовой; 5—пик половодья; 6—дата пика половодья; 7—скорость подъема половодья в см/день; 8—скорость спада половодья в см/день; 9—соленость воды; 10—сток Волги и Урала (годовой); 11—продолжительность половодья; 12—сток Урала.

Закономерность колебания солености воды Северного Каспия по периодам в зависимости от влияния тех или иных факторов характеризуется следующими данными.

В первый период, когда осредненный годовой сток рек Волги и Урала был сравнительно большим, выше среднего, соленость была низкой. В этот период вполне оправдывается установленная закономерность: чем больше приток воды, тем меньше соленость воды Северного Каспия.

Во втором периоде осредненный сток упал и оказался ниже среднего; соленость резко повысилась: меньше приток воды, больше соленость воды Северного Каспия.

В третьем периоде сток еще больше понизился и соленость еще больше повысилась.

В четвертом периоде сток увеличился, превысив свое среднее значение, соленость понизилась.

В пятом периоде осредненный сток резко увеличился и соленость понизилась.

В шестом периоде, при некотором уменьшении стока, соленость увеличилась.

Зависимость солености воды от стока половодья и отчасти от высоты пика и его продолжительности имеет такой же характер.

#### СТОК р. ТЕРЕКА

Годовой сток р. Терека в одном из створов перед его дельтой колебался в период с 1930 по 1954 г. в пределах от 7 до 11,73 км<sup>3</sup>. Из этого видно, что р. Терек обладает значительной равномерностью стока.

Внутригодовое распределение стока р. Терека за указанный период (в %):

| Месяц | I | II | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|-------|---|----|-----|----|----|----|-----|------|----|---|----|-----|
| %     | 4 | 4  | 5   | 6  | 10 | 14 | 16  | 14   | 10 | 7 | 6  | 4   |

Сток половодья за время с апреля по сентябрь составляет в среднем 70% от годового. Средняя дата начала половодья приходится на 22 апреля, дата конца — на 12 октября. Наивысший уровень половодья колеблется от 303 до 419 см (створ перед дельтой). Средняя дата наивысшего уровня приходится на 2 июля, ранняя — на 30 июня и поздняя — на 16 августа.

В дельте реки 80% годового стока проходит по Новому Тереку, 15% — по р. Таловке и остальные 5% распределяются примерно поровну между Бороздинской Прорвой и Старым Тереком.

#### СТОК р. СУЛАКА

Годовой сток р. Сулака за период с 1925 по 1954 г. колебался в пределах от 4,11 до 7,17 км<sup>3</sup>. Сток его, как и сток р. Терека, отличается значительной равномерностью.

Внутригодовое распределение стока р. Сулака за указанный период (в %):

| Месяц | I   | II  | III | IV  | V    | VI   | VII  | VIII | IX  | X   | XI  | XII | Годовой сток |
|-------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|--------------|
| %     | 2,4 | 2,0 | 2,8 | 6,1 | 15,5 | 20,0 | 17,9 | 10,9 | 8,4 | 6,9 | 4,1 | 3,0 | 100          |

Наибольший сток приходится на май—сентябрь и составляет за это время свыше 70% от годового стока. В это же время наблюдается половодье. Средняя дата его пика приходится на 17 июня, ранняя — на 1 мая и поздняя — на 11 июля.

### СТОК р. САМУРА

Годовой сток р. Самура за период с 1927 по 1954 г. колебался в пределах от 0,98 до 1,87 км<sup>3</sup>. Внутригодовое распределение стока р. Самура за указанный период в %:

| Месяц | I   | II  | III | IV  | V    | VI   | VII  | VIII | IX  | X   | XI  | XII | Годовой сток |
|-------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|--------------|
| %     | 2,3 | 1,9 | 2,4 | 6,3 | 16,9 | 21,5 | 18,2 | 9,6  | 7,1 | 6,8 | 4,2 | 2,8 | 100          |

Половодье в среднем наблюдается в мае — августе, составляя 66% годового стока. Начало раннего половодья приходится на 8 марта, среднего — на 20 марта и позднего — на 5 апреля. Ранний конец половодья приходится на 23 июня, средний — на 7 сентября и поздний — на 11 декабря. Наивысший ранний уровень половодья приходится на 14 мая, средний — на 14 июня и поздний — на 8 июля. Высота наивысшего уровня половодья колеблется от 245 до 510 см.

### СТОК р. КУРЫ

За период с 1911 по 1954 г. с перерывами, всего за 17 лет, годовой сток р. Куры колебался от 11,7 до 22,6 км<sup>3</sup>. Отсюда следует, что неравномерность стока р. Куры незначительна.

Внутригодовое распределение стока р. Куры (в %):

| Месяц | I   | II  | III | IV   | V    | VI   | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII | Годовой сток |
|-------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|--------------|
| %     | 5,6 | 5,1 | 7,2 | 13,2 | 18,7 | 15,6 | 8,5 | 4,3  | 4,2 | 5,8 | 6,0 | 5,8 | 100          |

Наибольший сток р. Куры наблюдается в течение апреля, мая, июня и июля. В это время проходит половодье, составляющее 56% годового стока. Осенний сток приходится на октябрь, ноябрь и декабрь и составляет 17,6% от годового стока. Летом и осенью на р. Куре нередко проходят дождевые паводки, имеющие иногда весьма интенсивный характер.

### ПРОЧИЕ РЕКИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

К группе прочих рек следует отнести реки, которые не доносят своих вод до Каспийского моря, мелкие реки на западном побережье моря, реки Ирана.

К первым относятся реки, находящиеся в Урало-Эмбинском районе и в низовье Кума-Манычской долины. Вода этих рек просачивается в нижней части долин в аллювий, частично сносится в лиманы, солончаки и прочие пониженные места, а также теряется на испарение. В гидрологических расчетах обычно принимают, что сток этих рек, учтенный выше устьевых участков, в большей части поступает в Каспийское море подземным путем, а возможные при этом потери на испарение компенсируются поступлением грунтовых вод с водораздельных участков.

К мелким рекам западного побережья следует отнести реки Дагестанской АССР: Аксай, Акташ, Уллу-Чай, Дарваг-Чай, Рубас-Чай и Гюрген-Чай. Водоносность этих рек весьма незначительна, и большая часть их вод забирается на орошение.

К числу мелких рек западного побережья следует также отнести реки Куба-Апшеронского района и реки Ленкоранской низменности.

Куба-Апшеронский район расположен между восточной оконечностью Главного Кавказского хребта и побережьем моря. В этом районе с восточных склонов хребта в северо-восточном направлении протекают реки Ситол-Чай, Туг-Чай, Ата-Чай, Гильгин-Чай, Дивич-Чай и прочие. Южнее этих рек с южных склонов хребта протекают реки Сумгин-Чай и Пирсогат-Чай. Все эти реки, имеющие малый сток, в большей части забираемый на орошение, впадают в Каспийское море.

Ленкоранская низменность лежит между Талышским хребтом и побережьем моря, южнее Кизил-Агачского залива. Эта низменность обильно орошается осадками и речками, которыми она изрезана во

всех направлениях; многие из этих рек не доходят до моря, разливаются в низине, образуя болота; другие, встретив на берегу гряды песка и гальки, образованные морским прибоем, и не будучи в состоянии прорвать их, образуют озера или лиманы. Наиболее значительными являются реки Вильяж-Чай и Ленкорань-Чай. Обе они берут начало на склонах Талышского хребта и впадают в море. Большая часть рек Ленкоранской низменности (до 75%) используется на орошение.

Южный берег Каспийского моря, от устья небольшой речки Астаринки и до Гасан-Кулийского залива, составляет Иранское побережье, общая протяженность которого равна примерно 670 км.

Почти на всем своем протяжении Иранское побережье окаймлено горами. На западе тянется почти в меридиональном направлении Талышский хребет. Затем вдоль южной части побережья следует, почти по параллели, Эльбрусский хребет, оторванный на западе от Талышского хребта долиной р. Сефид-Руд. Лишь восточная оконечность Иранского побережья от Астрабадского залива до Гасан-Кули низменна. С восточных склонов Талышского и с северных склонов Эльбрусского хребтов в море стекают многочисленные небольшие речки, обладающие малым стоком ввиду ограниченной площади их водосбора. Благодаря речным выносам и морским приboям устья почти всех этих рек забиты барами, которые препятствуют свободному стоку вод в море, способствуют обмелению устьев и заболачиванию местности.

Из рек Ирана наиболее водными являются Мусса-Чай (в которую в настоящее время вливается главная масса воды, питавшей раньше р. Сефид-Руд), Лангерж, Бабуль и Гюрген.

Удельный вес рек Ирана в водном балансе Каспийского моря весьма незначителен. Все они вливают в море не более 10 км<sup>3</sup> воды в год.

### ВЫВОДЫ

1. Гидрологический и гидробиологический режимы Каспийского моря определяются стоком вод рек Волги, Урала, Терека, Куры и др. Подавляющая часть этого стока приходится на р. Волгу (до 80%).

2. В последнее время сток Волги резко сократился. За период с 1879 по 1929 г. средний сток р. Волги составлял 268 км<sup>3</sup> в год, а за последние 25 лет он упал до 231 км<sup>3</sup>. Таким образом, за последние 25 лет р. Волга ежегодно недодавала Каспию 37 км<sup>3</sup>, а за все время Каспий недополучил 925 км<sup>3</sup> волжской воды, что в основном и вызвало падение его уровня.

3. В основном половодье р. Волги у Сталинграда наблюдается в течение мая, июня и июля. При этом во время половодья в море выносятся от 50 до 66% всего годового стока р. Волги.

4. Среднегодовое количество стока р. Урала составляет в устьевой части 9,1 км<sup>3</sup>, колеблясь в отдельные годы от 3 до 20 км<sup>3</sup>. Половодье бывает в апреле—июле; на этот период приходится свыше 70% годового стока.

5. Установленные для Северного Каспия на время с 1931 по 1954 г. по периодам (от 3 до 5 лет) шесть категорий солёности воды определяются главным образом стоком р. Волги и частично р. Урала.

6. Сопоставление солёности (по периодам и категориям) с суммарным стоком рек Волги и Урала (за те же периоды) показывает полную зависимость солёности от величины речного стока.

7. Солёность воды Северного Каспия зависит также и от величины стока во время половодья, положения наивысшего уровня и продолжительности половодья.

8. Остальные реки (Терек, Сулак, Самур, Кура и сеть других мелких рек) имеют незначительный удельный вес в водном балансе Каспия, так как большая часть их вод забирается на орошение.