

УДК 551.464.5

РЕЖИМ СОЛЕННОСТИ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ
ПОСЛЕ ЗАРЕГУЛИРОВАНИЯ ВОЛЖСКОГО СТОКА

Д.Н.Катунин
(КаспНИРХ)

Соленость в Северном Каспии в значительной мере определяется общей водностью и особенностями гидрологического режима рек, впадающих в эту часть моря, в первую очередь Волги (Винницкая, 1955, 1959, 1960; Иванов, 1953; Зайцев, 1946, 1953; Катунин, 1965, 1967, 1971; Сахарова, Затульная, 1966; Скриптунов, 1962, 1971; Тимофеев, 1968; Федосов, 1959; Череметьевская, 1958).

По нашим данным, коэффициент корреляции между суммарным стоком Волги, Урала, Терека за два года (расчетный и предыдущий) и соленостью западной части моря составляет $r = -0,74 \pm 0,06$; уравнение регрессии -

$$S_{3,4} = 12,56 - 0,007 W,$$

где S - в ‰, W - в км³.

Большая часть опубликованных работ рассматривает режим солености в бытовых условиях. Изменение режима солености в результате регулирования волжского стока рассматривалось только в двух работах (Катунин, 1967; Скриптунов, 1971); причем первая выполнена на сравнительно небольшом материале наблюдений, а во второй анализ современного режима солености сделан для локального участка - западной части устьевого заморья Волги. В основу предлагаемой работы положены многолетние исследования, проведенные лабораторией гидрологии и гидрхимии КаспНИРХ, в том числе после зарегулирования волжского стока

После начала эксплуатации гидроэлектростанции у Куйбышева и Волгограда (соответственно в 1959 и 1961 г.) значительно увеличились межениные расходы воды и уменьшились объемы весенних половодий. Так, если в бытовых условиях в апреле-июне в море поступало 55,4% годового стока, то после зарегулирования стока у Волгограда объем весеннего половодья уменьшился до 44,3% годового. По сравнению с бытовым периодом, уменьшились не только объемы весенних половодий, но и их продолжительность (в среднем на три недели). Соответственно отметки максимальных уровней воды понизились на 32 см, а прохождение максимальных расходов у Астрахани наблюдается на две недели раньше. Объемы весенних половодий уменьшились, главным образом, за счет снижения расходов воды в июне на 50,7% против бытового периода.

Таким образом, наиболее значительная деформация волжского стока произошла после 1958 г., поэтому период до 1958 г. условно будем считать бытовым^{х/}.

Сравним с бытовым периодом современные изменения солёности Северного Каспия. В качестве критериев оценки изменений режима солёности рассмотрим ее месячные и годовые величины, их изменчивость, формирование зон с различной солёностью (0-2, 2-8⁰/оо).

Внутригодовые и межгодовые величины солёности и их изменчивость. Сезонные изменения солёности Северного Каспия, как отметили многие исследователи, достаточно хорошо согласуются с сезонной динамикой стока Волги. В бытовых условиях максимальные величины солёности наблюдались зимой. Весной, по мере увеличения притока речных вод, солёность понижалась, достигая минимума в западной и восточной частях моря в июле. В дальнейшем, к осени, солёность постепенно увеличивалась, что обусловлено окончанием прохождения волны половодья и установлением летне-осенних межениных расходов на Волге. В бытовых условиях в западной части моря средняя многолетняя солёность в июне мало отличалась от июльской — соответственно 8,02 и 7,93⁰/оо (табл. I); в восточной части августовская солёность мало отличалась от июльской — соответственно 6,27 и 6,04⁰/оо.

х/ Начало регулирования весеннего стока относится к 1942 г.

Таблица I

Средние величины солености Северного Каспия за
апрель-октябрь (условно годовые величины)

| Год | Западная часть | Восточная часть | Весь Северный Каспий |
|---------------------|----------------|-----------------|-------------------------|
| Данные К.И.Иванова | | | |
| 1940 | (9,73) | - | - |
| 1943 | (8,44) | - | - |
| 1947 | 7,37 | 4,52 | (6,44) |
| 1948 | (7,65) | (5,61) | - |
| 1949 | 9,02 | 4,91 | 6,86 |
| 1950 | 9,77 | 6,13 | 8,32 |
| 1951 | 9,44 | 6,71 | 8,33 |
| Данные Д.Н.Катунина | | | |
| 1952 | 8,83 | 7,59 | 8,36 |
| 1953 | 8,76 | 7,83 | 8,41 |
| 1954 | (8,63) | 7,52 | (7,96) |
| 1955 | 8,28 | 7,65 | 8,04 |
| 1956 | 9,46 | 6,66 | 8,41 |
| 1957 | 8,40 | 5,79 | 7,41 |
| 1958 | 7,97 | 5,32 | 6,96 |
| 1959 | 8,77 | 5,27 | 7,44 |
| 1960 | 9,37 | 6,11 | 8,13 |
| 1961 | 8,69 | 5,78 | 8,22 |
| 1962 | 9,50 | 6,17 | 8,27 |
| 1963 | 9,67 | 7,50 | 8,86 |
| 1964 | 8,90 | 6,96 | 8,23 |
| 1965 | 9,31 | 6,47 | 8,24 |
| 1966 | 8,64 | 7,36 | 8,16 |
| 1967 | 9,87 | 7,90 | 9,12 |
| 1968 | 9,61 | 8,48 | 9,20 |
| 1969 | 9,16 | 7,42 | 8,51 |
| 1970 | (9,00) | 6,64 | (8,11) |
| 1971 | 9,07 | 5,91 | 7,90 |

Примечание. Средние величины солености вычислялись по слоям средневзвешенным способом с использованием известной методики (Б.Б.Богословский, 1960).

Таким образом, максимальное опреснение наблюдалось примерно через месяц после прохождения максимальных расходов Волги у Астрахани. Продолжительность максимального опреснения — около 2 мес., причем в западной части моря опреснение наблюдалось в июне-июле, в восточной оно было сдвинуто на один месяц, т.е. на июль-август. Средняя многолетняя внутригодовая амплитуда солености в западной части составляла $1,64^{\circ}/\text{‰}$, в восточной была значительно сглажена — $0,70^{\circ}/\text{‰}$.

Существовала разница в сезонном распределении солености в маловодные и многоводные годы. В маловодные годы максимальное опреснение западной части моря наблюдалось в июне, в многоводные — в июле. В восточной части моря в маловодные годы минимальная средняя месячная соленость отмечалась в июле, а в многоводные годы соленость сохранялась на низком уровне с июля по октябрь.

В целом в бытовых условиях (1943-1958 гг.) в период квазистационарного стояния уровня моря средняя соленость Северного Каспия была близка к $8,00^{\circ}/\text{‰}$, точнее $7,94^{\circ}/\text{‰}$ (см. табл. I).

После зарегулирования волжского стока среднегодовая и месячная солености увеличились (табл. 2).

Средняя многолетняя соленость за апрель-октябрь в западной части моря по сравнению с бытовым периодом повысилась на $0,52^{\circ}/\text{‰}$, в восточной части — на $0,35^{\circ}/\text{‰}$, а в целом по всему Северному Каспию — на $0,40^{\circ}/\text{‰}$. Такое увеличение солености, в общем незначительное, объясняется уменьшением средней водности Волги за этот период на $24,9 \text{ км}^3$, или $9,7\%$, по сравнению с бытовым периодом 1943-1958 гг. По уравнениям регрессии между стоком Волги и Урала и соленостью такое уменьшение волжского стока дает увеличение солености в западной части моря на $0,36^{\circ}/\text{‰}$, в восточной — на $0,47^{\circ}/\text{‰}$, т.е. величины, близкие к наблюдаемым. Однако на сезонной динамике солености в современных условиях сказывается не столько уменьшение общей водности Волги, сколько внутригодовое перераспределение стока. Из рассмотрения приращения солености видно, что приращение увеличивается именно в период прохождения волны половодья (июль-август, т.е. в наиболее важный период для гидробионтов), что обусловлено уменьшением объема половодья и величины максимальных расходов Волги.

Таблица 2

**Среднемесячные многолетние величины солености Северного Каспия
в бытовых условиях и после зарегулирования волжского стока**

| Западная часть | | | | | | Восточная часть | | | | | | Во-ль Северный Каспий | | | | | |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| IУ | УI | УII | УIII | X | Год | IУ | УI | УII | УIII | X | Год | IУ | УI | УII | УIII | X | Год |
| Бытовой период | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9,54 | 8,02 | 7,93 | 8,67 | 9,57 | 8,75 | 6,74 | 6,53 | 6,04 | 6,27 | 6,50 | 6,42 | 8,46 | 7,73 | 7,39 | 7,90 | 8,29 | 7,94 |
| Период после зарегулирования | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9,82 | 8,79 | 8,87 | 9,26 | 9,60 | 9,27 | 6,89 | 6,66 | 6,52 | 6,82 | 6,94 | 6,77 | 8,72 | 7,79 | 7,98 | 8,36 | 8,62 | 8,34 |
| Приращение | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +0,28 | +0,77 | +0,94 | +0,59 | +0,03 | +0,52 | +0,13 | +0,13 | +0,48 | +0,55 | +0,44 | +0,35 | +0,26 | +0,26 | +0,59 | +0,46 | +0,33 | +0,40 |

По сравнению с западной частью моря максимальное приращение солёности в восточной части сдвинуто с июля на август, при большей общей инерции этих приращений. Сезонная динамика также изменилась. В западной части моря в связи с более ранним прохождением максимальных расходов в современных условиях (май) максимальное приращение наблюдается не в июле, как это было в бытовых условиях, а в июне. Однако следует отметить, что в многоводные годы, как и в бытовых условиях, наиболее низкая солёность наблюдается в июле. В восточной части моря средняя многолетняя солёность в июне и июле стала одинаковой.

Сезонная амплитуда солёности по всему морю уменьшилась, в западной части с $1,64^{\circ}/\text{оо}$ (в бытовых условиях) до $1,03^{\circ}/\text{оо}$ (современный период), в восточной части — соответственно с $0,70$ до $0,42^{\circ}/\text{оо}$, т.е. почти вдвое. Большая внутрисезонная амплитуда в бытовых условиях была характерна для многоводных лет в западной части моря (в среднем $2,62^{\circ}/\text{оо}$) и, наоборот, для маловодных лет в восточной части моря. В современных условиях значительно сглаживается сезонный ход солёности как в восточной, так и западной части моря.

Изменчивость межгодовых и сезонных величин солёности.

В бытовых условиях межгодовые изменения солёности Северного Каспия были невелики (в пределах $\pm 0,50^{\circ}/\text{оо}$), но в переходные от маловодных лет (75% обеспеченности) к многоводным годам (25% обеспеченности) и наоборот они возрастали (до $\pm 1,75^{\circ}/\text{оо}$), т.е. в эти годы море или сильно опреснялось, или осолонялось.

И в бытовых условиях, и в период зарегулированного стока Волги, межгодовая и сезонная изменчивость солёности в западной части моря находилась в разных фазах с средними годовыми и межгодовыми величинами солёности. Следовательно, понижение солёности усиливает межгодовую и сезонную изменчивость и наоборот, повышение солёности — ослабляет (рис. I, 2).

В восточной части моря сезонные изменения коэффициента среднего квадратического отклонения (как показателя внутрисезонной динамики солёности) и средней солёности за апрель-октябрь могут быть и однонаправленными, и разнонаправленными, т.е. увеличение (уменьшение) солёности может привести как к уменьшению, так и увеличению сезонной динамики солёности (рис. 3). III

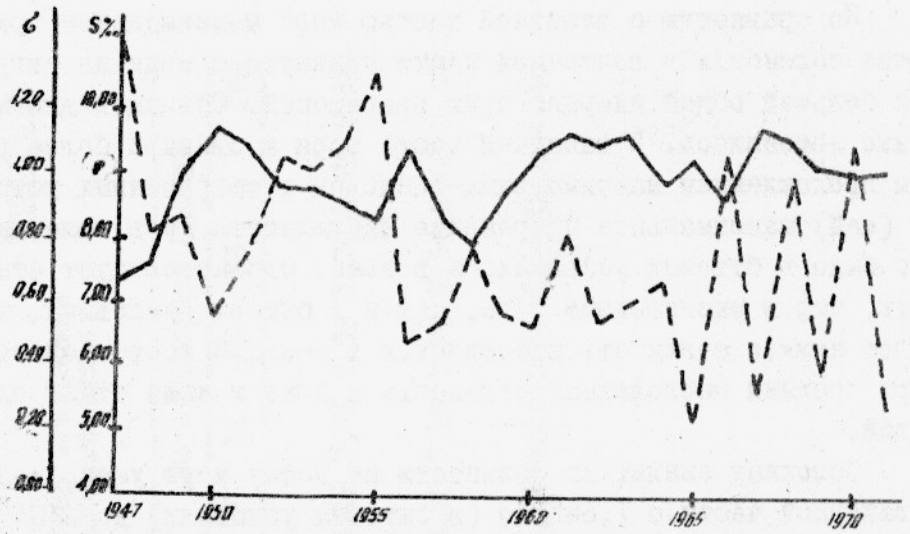


Рис.1. Среднегодовые величины солености и ее сезонная изменчивость в западной части Северного Каспия:
 - - - - среднегодовые величины $S^{\circ}/\text{оо}$;
 — — — коэффициент C .

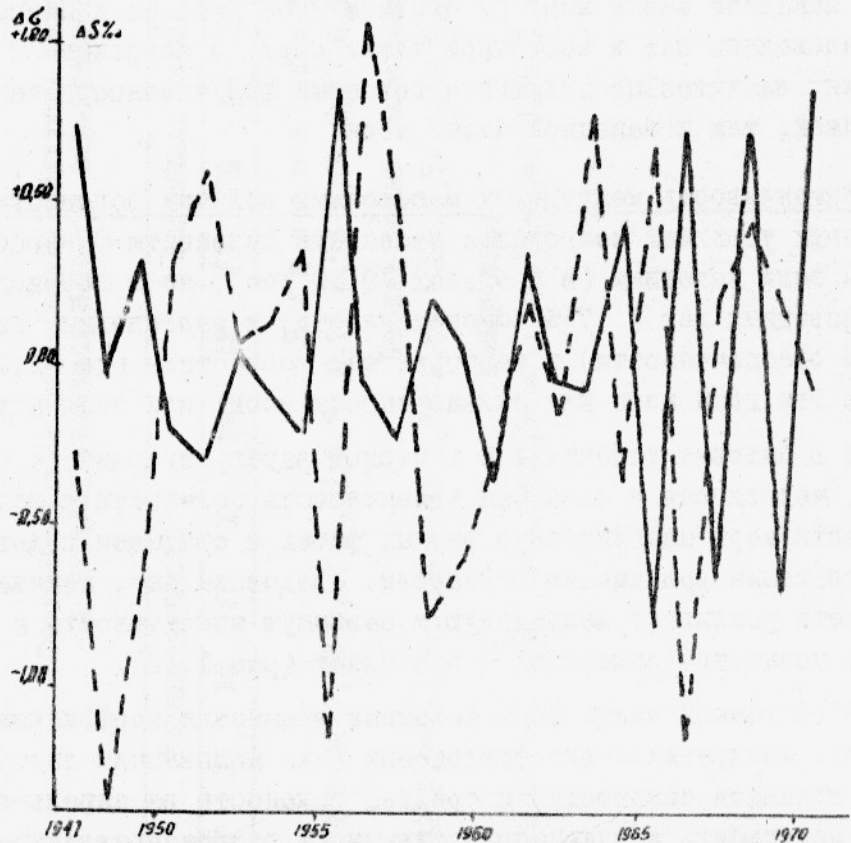


Рис.2. Межгодовая изменчивость солености в западной части Северного Каспия:
 --- $\Delta S = S_{\text{ПРЕД.}} - S_{\text{ПОСЛ.}}$; — — — $\Delta C = C_{\text{ПРЕД.}} - C_{\text{ПОСЛ.}}$.

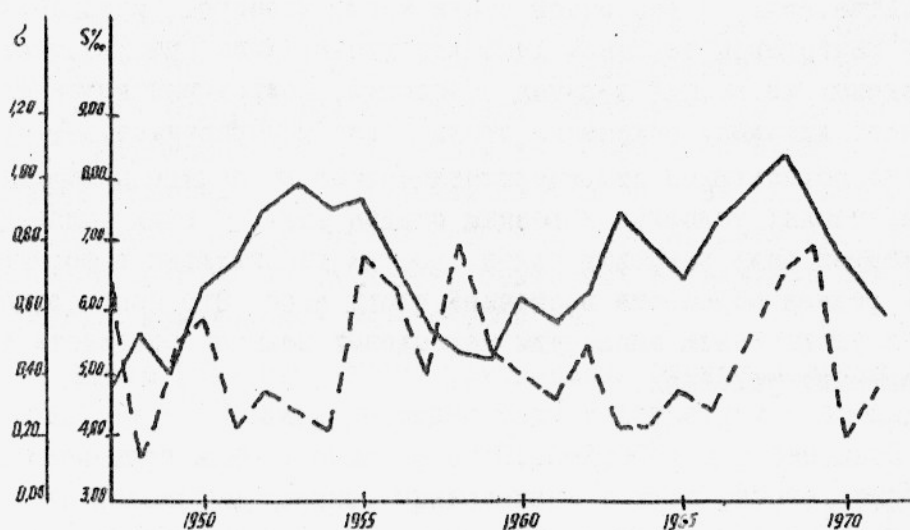


Рис.3. Среднегодовые величины солёности и её сезонная изменчивость в восточной части Северного Каспия: --- - солёность; ——— - коэффициент σ .

Колебания межгодовых изменений средних годовых величин солёности и коэффициента изменчивости (σ) находятся, как правило, в одной фазе. Амплитуда межгодовых колебаний солёности как в восточной, так и в западной части моря выражена значительно резче таковой показателя изменчивости солёности — σ (рис.4).

Из рис.2 и 4 видно, что межгодовые изменения коэффициента σ после 1964 г. в западной части моря стали весьма интенсивными, в то время как в восточной части эта характеристика еще более сгладилась в период зарегулирования стока. Таким образом, при общем уменьшении амплитуды сезонных и межгодовых колебаний солёности по абсолютной величине в западной части моря после зарегулирования волжского стока межгодовая изменчивость коэффициента увеличилась, т.е. сезонная амплитуда солёности резко изменяется от года к году. Например, после одного года с малой сезонной изменчивостью солёности в следующем году наблюдается большая интенсивность изменений солёности и т.п., в целом устойчивость межгодовых сезонных изменений солёности уменьшилась. Несомненно, что, кроме зарегулирования стока, этому способствовала и определенная повторяемость многоводных и маловодных лет, наблюдавшаяся в

последние годы. В восточной части моря, наоборот, интенсивность межгодовой сезонной динамики уменьшилась при увеличении межгодовых изменений величин солености. Межгодовые изменения сезонной динамики солености стали менее контрастными. Эти изменения объясняются непродолжительностью весеннего половодья в современных условиях и резким спадом воды. В этих условиях повышается роль ветровых полей, всегда участвующих в формировании режима солености восточной части моря. Это подтверждается и увеличением амплитуды межгодовых величин солености в современных условиях.

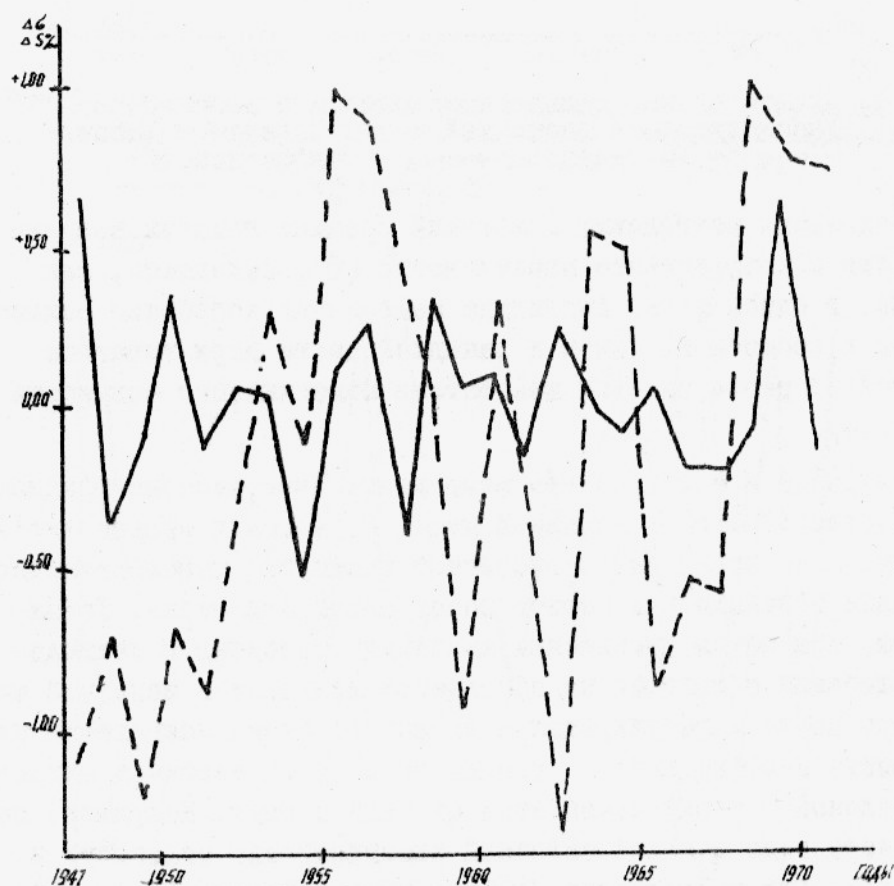


Рис. 4. Межгодовая изменчивость солености в восточной части Северного Каспия:

$$- - - - \Delta S = S_{\text{пред.}} - S_{\text{посл.}}; \quad \text{—} \quad \Delta \sigma = \sigma_{\text{пред.}} - \sigma_{\text{посл.}}$$

Формирование зон с пониженной соленостью (0,20-2,00⁰/оо; 0,20-8,00⁰/оо) в значительной степени зависит от объема, особенностей поступления и величины динамического напора речных вод. Ограничимся рассмотрением не объемов, а площадей с пониженной соленостью в придонном слое моря, так как это позволяет использовать предлагаемые материалы при анализе пространственно-временной изменчивости бентосных организмов слабосоленоватого комплекса и рыб-бентофагов.

Ранее (Катунин, 1967) установлена функциональная зависимость $F = f(H)$ между уровнями воды у Астрахани и площадью опресненной зоны с соленостью 0,20-2,00⁰/оо в западной части моря. Используя данные, приведенные в этой работе, рассмотрим сезонную динамику всей опресненной зоны 0,20-8,00⁰/оо в бытовых условиях и после зарегулирования в нижнем течении волжского стока. Размеры опресненных площадей 0,2-2,0 и 0,2-8,0⁰/оо находятся в тесной зависимости от водности Волги (рис.5, 6).

Коэффициенты корреляции между осредненными величинами этих площадей (x) в западной части моря и волжским стоком (y) приведены в табл.3.

Таблица 3

Коэффициенты корреляции между осредненными величинами площадей

| Зоны солености, ‰ | \tilde{r} | Уравнение регрессии | $\tilde{r}_{0,95}$ |
|-------------------|-------------|------------------------|--------------------|
| | | И ю н ь | |
| 0,2-2,0 | 0,974 | $x = 8,67 + 0,106y_1$ | $0,62 < r < 1,0$ |
| 0,2-8,0 | 0,961 | $x = 15,04 + 0,148y_1$ | $0,49 < r < 1,0$ |
| | | И ю л ь | |
| 0,2-2,0 | 0,973 | $x = 9,14 + 0,063y_2$ | $0,62 < r < 1,0$ |
| 0,2-8,0 | 0,978 | $x = 21,04 + 0,058y_2$ | $0,68 < r < 1,0$ |

Примечание. y_1 - сток Волги в мае и первой половине июня;
 y_2 - сток Волги в апреле-июне.

Оправданность предлагаемых формул весьма высокая, расчетные зоны солености отличаются от наблюдаемых не более, чем на 6%, т.е. в пределах точности измерений и обработки материала.

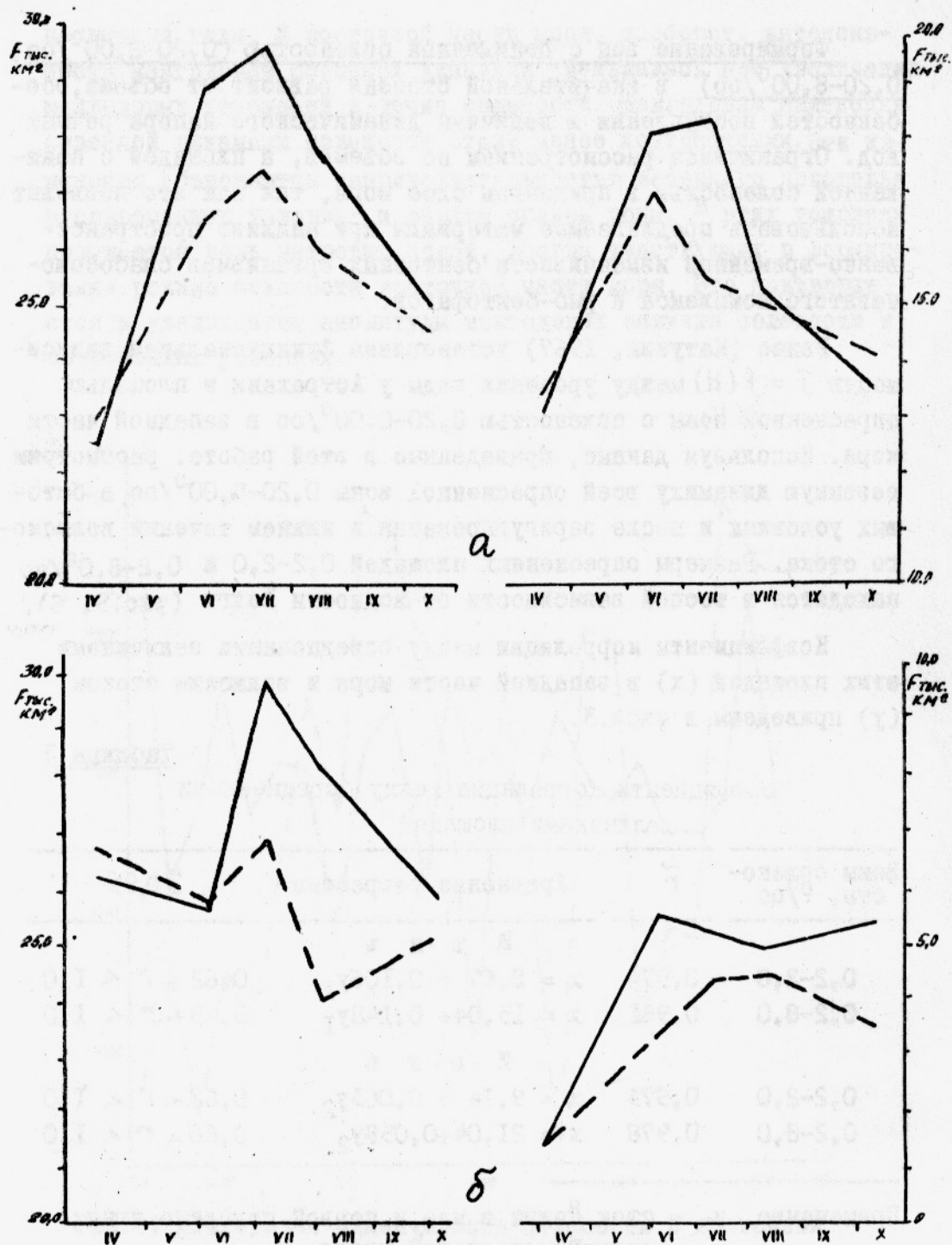


Рис.5. Многолетние сезонные изменения зон солености 0,2-2,0 и 0,2-8,0⁰/оо западной (а) и восточной (б) частей Северного Каспия:
 — до зарегулирования; - - - - после зарегулирования стока

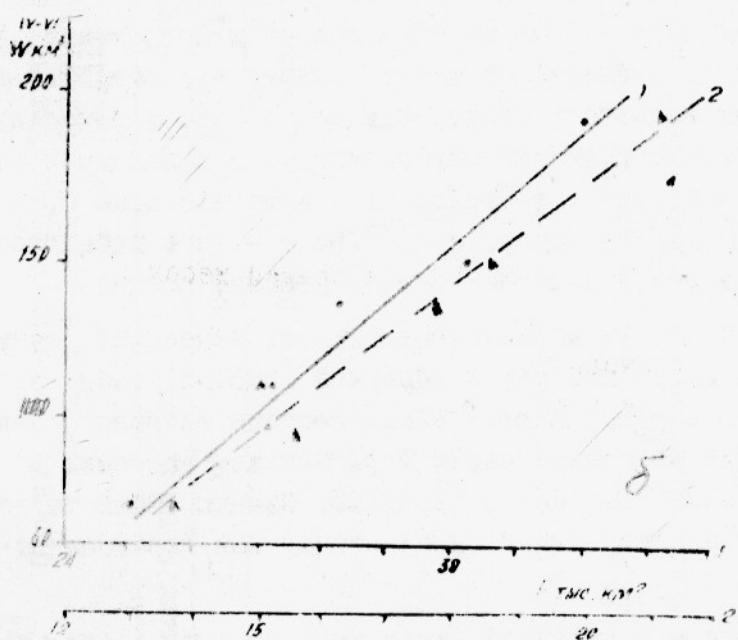
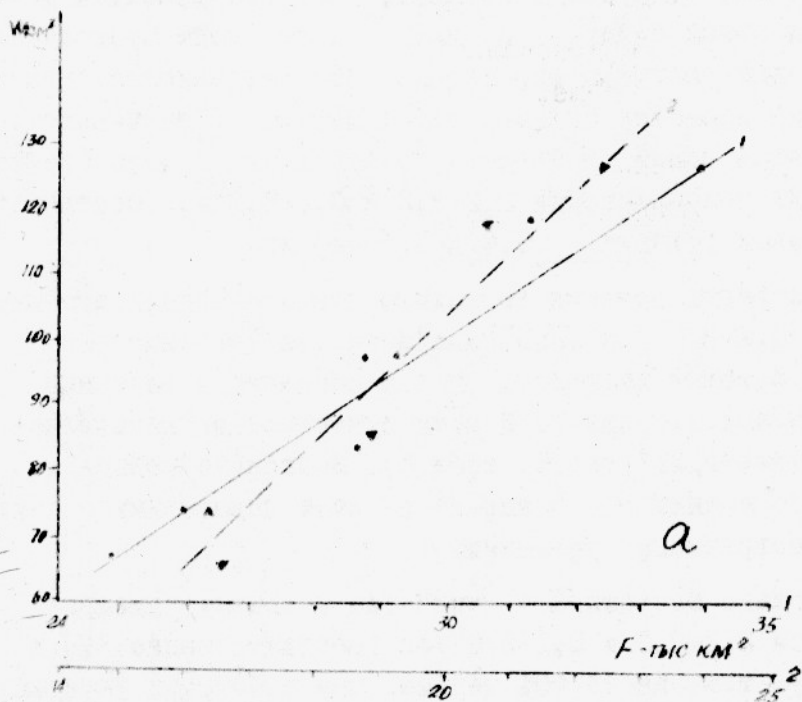


Рис. 6. Зависимость между зонами солености 0,2-2,0 (—▲—▲—) и 0,2-8,0 ‰ (-----) в западной части моря:
 а - в июне от стока Волги в мае-июне;
 б - в июле от стока Волги в апреле-июне;

Опресненные зоны как в бытовых, так и современных условиях увеличиваются с апреля по июль. Затем после прохождения волны половодья, размеры опресненных зон уменьшаются, однако в октябре они все-таки больше, чем в апреле. В дальнейшем они сокращаются зимой. В среднем сезонное увеличение (размах вариации) для зон солености 0,2-2,0 и 0,2-8,0⁰/оо соответственно в бытовых условиях - 5,4 и 7,3 тыс.км².

После зарегулирования волжского стока сезонная динамика опресненной 0,2-8,0⁰/оо зоны совершенно не изменилась по сравнению с бытовым периодом. Однако абсолютные значения средних месячных величин этой зоны существенно уменьшились, особенно в июне-июле (рис.5, табл.4). Несколько повысились величины опресненных зон в апреле за счет повышенных зимних расходов в современных условиях.

Значительно сократилась амплитуда сезонных изменений зон солености 0,2-2,0 и 0,2-8,0⁰/оо (соответственно 3,5 и 4,4 тыс.км²), т.е. на 23-30% меньше, чем в бытовых условиях. Изменилась сезонная динамика зоны солености 0,2-2,0⁰/оо. Максимальные размеры этой зоны наблюдаются в современных условиях: в июне, т.е. примерно на месяц раньше, чем это было до зарегулирования волжского стока. Таким образом, в настоящее время наблюдается сокращение опресненных зон в западной части моря в июне-августе, в частности в июле для зоны 0,2-2,0⁰/оо на 16 и 9% для зоны 0,2-8,0⁰/оо в июне и небольшое увеличение этих зон в межлетний период (весна, осень).

В восточной части моря направленность изменений режима этих зон почти такая же, как в западной (рис.5б, табл.4). Здесь изменения затухают особенностями ветрового режима, имеющего для восточной части моря большее значение в формировании солености, чем в западной. Однако общая тенденция, связанная с сокращением определенных зон выражена отчетливо.

Так же, как и в западной части моря, сезонные амплитуды зон солености 0,2-2,0 и 0,2-8,0⁰/оо сгладились соответственно с 4,1 до 3,5 и 3,1 до 2,9 тыс.км².

Таблица 4

Средние значения опресненных зон (0,2-2,0 и 0,2-8,0⁰/оо) в бытовых условиях и после зарегулирования волжского стока (тыс.км²) в Северном Каспии

| Западная часть моря | | | | | | Восточная часть моря | | | | | | Период наблюдений |
|-------------------------------|------|------|------|------|---------|----------------------|------|------|------|------|---------|--|
| IУ | УI | УП | УШ | Х | среднее | IУ | УI | УП | УШ | Х | среднее | |
| Зона 0,2-2,0 ⁰ /оо | | | | | | | | | | | | |
| 12,9 | 18,1 | 18,3 | 15,2 | 13,5 | 15,6 | 1,4 | 5,5 | 5,2 | 5,0 | 5,4 | 4,5 | Бытовой период (1949-1953 гг.) |
| 13,4 | 17,0 | 15,4 | 14,9 | 14,1 | 15,0 | 1,4 | 3,2 | 4,4 | 4,5 | 3,6 | 3,4 | Период зарегулирования (1959-1971 гг.) |
| +0,5 | -1,1 | -2,9 | -0,3 | +0,6 | -0,6 | 0,0 | -2,3 | -0,8 | -0,5 | -1,8 | -1,1 | Разность(зар- быт) |
| Зона 0,2-8,0 ⁰ /оо | | | | | | | | | | | | |
| 22,4 | 28,9 | 29,7 | 27,7 | 25,0 | 26,7 | 26,2 | 25,6 | 29,7 | 28,1 | 25,9 | 27,1 | Бытовой период (1949-1958 гг.) |
| 23,0 | 26,4 | 27,4 | 26,0 | 24,6 | 25,4 | 26,7 | 25,7 | 26,9 | 24,0 | 25,1 | 25,7 | Период зарегулирования (1959-1971 гг.) |
| +0,6 | -2,5 | -2,3 | -1,7 | -0,4 | -1,3 | +0,5 | +0,1 | -2,8 | -4,1 | -0,8 | -1,4 | Разность(зар- быт) |

За счет сокращения объема весеннего половодья уменьшились опресненные зоны солености: 0,2-2,0⁰/оо с июня по октябрь; 0,2-8,0⁰/оо с мая по октябрь, причем особенно значительно в июле-августе.

В ы в о д ы

1. После зарегулирования волжского стока у Кузнецова и Волгограда (1959-1961 гг.) произошло значительное внутригодовое перераспределение стока, причем уменьшился объем весеннего половодья на 11,4% против бытового периода и увеличилась водность осенне-зимней межени.

2. Деформация волжского стока привела к следующим изменениям в режиме солености Северного Каспия:

а) увеличились средние месячные и годовые величины солености, особенно в июне-августе в западной части моря и июле-августе в восточной, т.е. в период массового ската молоди и нагула взрослых рыб;

б) в связи с более ранним прохождением максимальных расходов Волги (конец мая) в современных условиях максимальное опреснение западной части моря наблюдается не в июле, как это было в бытовых условиях, а в июне; в восточной части моря средние значения солености в июне и июле стали практически одинаковыми;

в) значительно сгладился сезонный ход солености; сезонные амплитуды солености по всему морю уменьшились; в западной части моря на 37, в восточной на 40%;

г) сезонная и межгодовая величины солености и их изменчивость находятся в западной части моря в разных фазах. В восточной части моря колебания методических изменений средних годовых величин солености и коэффициента изменчивости (σ) находятся, как правило, в одной фазе, в то время как сезонные изменения коэффициента σ к средним величинам солености за апрель-октябрь могут быть как однонаправленными, так и разнонаправленными;

д) При общем уменьшении амплитуды сезонных и межгодовых колебаний солености по абсолютной величине в западной части моря сезонная амплитуда солености от года к году резко изменяется; в восточной части моря, наоборот, уменьшилась интен-

сивность межгодовой сезонной динамики при увеличении межгодовых изменений величин солености;

е) формирование и сезонная динамика опресненных зон 0,2-2,0 и 0,2-8,0⁰/оо зависит от речного стока, в частности волжского; коэффициенты между этими характеристиками составляют 0,961-0,978; после зарегулирования сократились размеры этих площадей, сгладились амплитуды колебаний, главным образом, в июне-августе; изменилась сезонная динамика зоны солености 0,2-2,0⁰/оо, так в западной части максимальные размеры этой зоны наблюдаются в настоящее время в июне, т.е. примерно на месяц раньше, чем в бытовых условиях.

Л и т е р а т у р а

- Богословский Б.Б. Озероведение. М., изд. МГУ, 1960.
- Винецкая Н.И. Сезонные колебания солености Северного Каспия в 1950 г. Труды ГОИН, вып. 20, 1955.
- Винецкая Н.И. Соленость вод Северного Каспия. Труды ВНЦРО, т. 38, 1959.
- Винецкая Н.И. Многолетние и сезонные изменения гидрохимического режима Северного Каспия до зарегулирования стока р. Волги. Труды КаспНИРО, т. 18, 1960.
- Иванов К.И. Изменение солености Северного Каспия в связи с гидростроительством. Труды ГОИН, вып. 012, А. Гидрометеоздат, 1953.
- Зайцев Г.Н. Колебания солености Северного Каспия в 1935-1943 гг. и причины их возникновения. "Метеорология и гидрология", 1946, № 4.
- Зайцев Г.Н. Изменение солености Северного Каспия в связи с гидростроительством. Труды ГОИН, вып. 012, Д. Гидрометеоздат, 1953.
- Пахомова А.С., Затучная Б.М. Гидрохимия Каспийского моря. Л., Гидрометеоздат, 1966.
- Катунин Д.Н. Режим солености северной части Каспийского моря в современных условиях. Труды КаспНИРХ, т. 23, 1967.
- Катунин Д.Н. Многолетнее распределение солености в Северном Каспии. Труды КаспНИРХ, т. 26, 1971.
- Катунин Д.Н. Режим солености Северного Каспия. Сб. "Аннотаций КаспНИРХ", Астрахань, 1965.

- Скриптунов Н.А. Изменения солености воды в юго-западной части Северного Каспия. Труды ГОИН, вып.66, 1962.
- Скриптунов Н.А. Изменение солености воды в западной части впадения Волги после зарегулирования стока реки. Труды ГОИН, вып.104, 1971.
- Тимофеев Н.А. Об основных факторах, определяющих изменение солености восточной части Северного Каспия, и возможности ее прогнозирования. ВНИРО, Сб.научно-технич.инф., вып.11, М., 1968.
- Федосов М.В. Изменения гидрохимического и гидрологического режима Каспийского моря. Труды ВНИРО, т.38, 1959.
- Череметьевская О.Н. Температура и соленость воды Северного Каспия. Труды ЦИП, вып.76, 1958.

THE SALINITY REGIME IN THE NORTH CASPIAN SEA
AFTER REGULATION OF THE VOLGA RIVER

D.N.Katunin

S u m m a r y

Some changes observed in the salinity regime as a result of the regulation of the Volga River at the towns of Kuibyshev and Volgograd are considered. It has been found that the mean annual and monthly values of salinity have decreased, particularly in the feeding period of fish (June-August), the freshened water area has been reduced (0.2-2 and 0.2-8%) and the seasonal courses of salinity have been smoothed considerably. The mean annual values of salinity in the north, west and east parts of the Caspian Sea in the period of 1940-1971 are shown. There is a functional relation between the water contents in the Volga, Ural and Terek Rivers for two years (the previous and estimated) and the salinity in the west part of the sea which is expressed as $S = 12.56 - 0.007W$, where S is shown per mile, W - per cubic kilometer and $r = -0.74 \pm 0.06$. The sizes of freshened areas are related to the water content of the Volga River.