

## Глава VI

### ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ

#### 1. Сезонные и межгодовые изменения

Регулярные наблюдения над температурой воды на станциях Северного Каспия начаты в 1925 г. Результаты этих наблюдений по 1931 г. сведены в работе Щербака [107]. В связи с падением уровня Каспийского моря большинство гидрометстанций, данные которых использовал Щербак, закрыты. Поэтому использовать большой ряд наблюдений над температурой воды для характеристики режима температуры воды нет возможности.

Для исследования современного режима температуры воды нами были взяты наблюдения на станциях взморья (о. Чистая Банка, о. Жесткий,

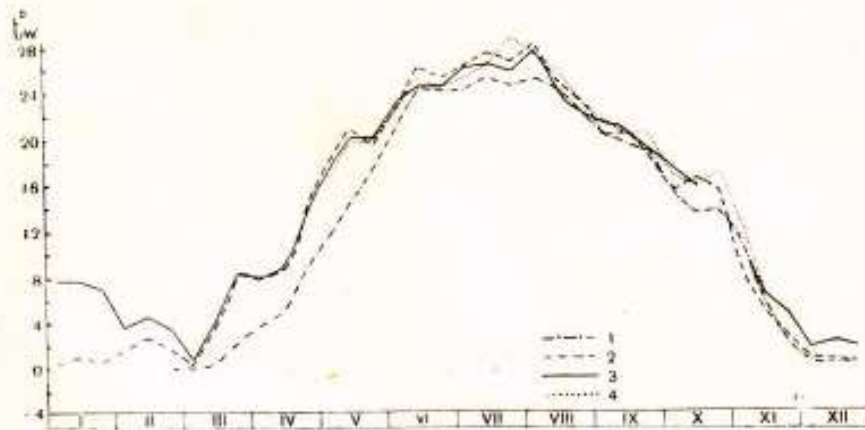


Рис. 35. Сезонный ход температуры воды на взморье в 1955 г.  
1 — в/п Оля, 2 — о. Чистая Банка, 3 — о. Тюлений, 4 — Астраханский рейд.

о. Тюлений, о. Искусственный, в/п. Белинский маяк) за последнее пятилетие (1952—1956 гг.).

Кроме этого, были использованы материалы экспедиционных и судовых наблюдений над температурой воды в западной части Северного Каспия, а также наблюдения, произведенные ВУГМС и ГОИНОм в 1954—1955 гг.

Температурные условия вод предустьевоего взморья Волги определяются в основном климатическими условиями района, глубиной места и волжским стоком.

Режим температуры воды рассматривается по трем основным районам: 1 — устьевой участок реки (в/п Белинский маяк, в/п Оля); 2 — мелководное взморье (о. Чистая Банка, о. Жесткий, о. Искусственный) и 3 — предустьевое пространство моря (о. Тюлений, д/к «Донбасс»). Эти районы отличаются друг от друга степенью влияния волжского стока, характером циркуляции вод, рельефом и глубинами.

Температура воды на поверхности имеет значительный сезонный ход (табл. 58). Тип годового хода температуры воды на всех гидрометеостанциях одинаков (рис. 35).

Таблица 58

Среднемесячные температуры воды на поверхности взморья Волги

№ станции	Станция (пост)	I	II	III	IV	V	VI	VII
1	в/п Белинский маяк . . .	0,1	0,1	1,2	8,1	14,3	22,5	25,4
2	о. Искусственный . . .	0,3	0,3	1,0	8,8	17,7	22,9	25,5
3	о. Жесткий . . . . .	0,0	0,2	1,8	10,7	19,2	24,0	25,4
4	о. Чистая Банка . . . .	0,2	0,2	2,4	11,2	18,7	23,8	25,9
5	о. Тюлений . . . . .	0,6	0,8	2,9	11,1	18,5	23,4	25,5
6	Астраханский рейд . .	—	—	4,6	10,7	17,5	23,2	25,8

№ станции	Станция (пост)	VIII	IX	X	XI	XII	Год	Период наблюдений
1	в/п Белинский маяк . . .	21,2	18,9	11,1	3,8	0,6	10,9	1932—1956
2	о. Искусственный . . .	21,8	18,7	12,4	4,3	0,6	11,2	1949—1956
3	о. Жесткий . . . . .	25,1	19,1	9,0	3,6	0,3	11,6	1932—1956
4	о. Чистая Банка . . . .	24,6	18,8	11,3	4,6	0,9	11,9	1941—1956
5	о. Тюлений . . . . .	24,8	20,2	13,1	7,0	2,1	12,5	1938—1956
6	Астраханский рейд . . .	24,6	20,5	13,6	6,4	—	21,8	1938—1956

Минимальная среднемесячная температура (0,1—0,6°) приходится на январь—февраль. В апреле, особенно на мелководном взморье, начинается прогревание вод, которое наиболее интенсивно происходит в мае.

Наибольший прогрев вод взморья и самая высокая среднемесячная температура приходится на июль, причем для речных пунктов она равна 25,5, а для станций на мелководном взморье 26,5°. Летний максимум температур выражен слабо, разность среднемесячных температур июля и августа невелика, и только для мелководных районов она несколько превышает 1°.

Охлаждение вод начинается в августе и на мелководье оно происходит быстрее, чем за сном глубин. В сентябре охлаждение поверхностных вод взморья усиливается, а в октябре распространяется до дна даже за свалом глубин. В ноябре—декабре температура воды мелководного взморья становится близкой к температуре замерзания.

Наибольшее изменение температуры воды в течение года наблюдается в переходный период — от марта к апрелю и от сентября к октябрю, несколько меньшие изменения — от апреля к маю и от октября к ноябрю. Наибольшие колебания среднемесячных величин температуры воды на поверхности в мелководных районах взморья приходятся на апрель—май и октябрь.

Для характеристики экстремальных значений температуры воды

Наибольшая и наименьшая температура воды по срочным наблюдениям (1953—56 гг.)

№ станции (поста)	С т а н ц и я	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Наибольшая температура													
1	в/п Белкинский маяк . . . . .	0,1	3,0	6,0	13,6	20,5	27,6	30,9	30,2	25,8	18,7	13,8	0,3
2	о. Искусственный . . . . .	0,7	6,9	13,0	19,5	23,8	30,2	32,0	32,0	27,5	20,2	15,7	1,0
3	о. Жесткий . . . . .	1,3	3,3	19,9	23,4	29,6	31,0	33,3	36,2	30,6	18,7	15,0	2,3
4	о. Чистая Банка . . . . .	7,5	8,3	15,7	21,7	31,3	31,9	34,5	33,0	29,8	21,5	17,1	4,2
5	о. Тюлений . . . . .	6,1	8,2	14,3	19,5	29,2	30,2	31,9	31,1	28,9	21,8	16,7	5,4
6	Астраханский рейд . . . . .	—	—	—	—	22,8	27,9	30,9	29,8	27,0	23,1	—	—
Наименьшая температура													
1	в/п Белкинский маяк . . . . .	-0,1	0,0	0,0	0,1	8,2	15,4	21,6	20,6	10,0	8,3	-0,0	-0,0
2	о. Искусственный . . . . .	-0,2	-0,1	-0,3	0,0	11,1	16,0	19,3	18,2	7,7	6,1	-0,1	-0,1
3	о. Жесткий . . . . .	0,4	-0,2	0,4	0,9	8,3	12,3	17,3	13,7	9,1	0,3	-0,4	-0,2
4	о. Чистая Банка . . . . .	-0,5	-0,3	-0,2	0,1	6,8	13,3	19,1	13,1	13,0	0,6	-0,4	-0,3
5	о. Тюлений . . . . .	-0,5	-0,5	-0,5	1,1	9,9	13,1	19,4	18,5	10,3	1,4	0,4	-0,5
6	Астраханский рейд . . . . .	—	—	—	—	10,2	16,8	23,3	22,0	11,2	5,6	0,4	—

## 2. Вертикальное распределение

Для характеристики распределения температуры воды по вертикали на взморье Волги были использованы материалы экспедиционных наблюдений в западной части Северного Каспия за период с 1940 по 1956 год.

В протоках дельты Волги, вследствие значительного турбулентного перемешивания, температура воды в придонном слое почти не отличается от температуры воды в поверхностном слое. В летний период температура воды у дна на  $0,2-0,3^\circ$  ниже, чем на поверхности. Наибольшая (до  $0,5^\circ$ ) разность температур воды поверхностного и придонного слоев отмечается в ноябре.

На мелководном взморье (глубина до 1 м) в холодное время года наблюдается гомотермия, в летний период температура воды у дна отличается от температуры на поверхности от  $0,1$  до  $0,4^\circ$ .

Между баром и свалом глубин в январе—марте температура воды одинакова по всей толще воды. В апреле начинается прогрев воды с поверхности; при этом создаются вертикальные градиенты температуры. В мае прогрев вод наиболее интенсивен. При штиле температура на поверхности на  $2-4^\circ$  выше, чем у дна, а при ветре почти одинакова. В июне—июле она на поверхности на  $2-3^\circ$  больше, чем у дна, при глубине 2 м и на 4 м. Таким образом, чем больше глубина места, тем больше разность температур.

При слабом ветре температура у дна на  $1,0-1,5^\circ$  ниже, чем на поверхности. Наибольшее различие отмечается в 15—17 час., а наименьшее — около 6 час. утра. При сильном ветре (более 6 м/сек) в придонном слое среднесуточная температура воды всего лишь на  $0,3-0,4^\circ$  ниже поверхностей, причем днем она на  $0,5-0,8^\circ$  ниже, а ночью и, особенно, в утренние часы на  $0,5-1,2^\circ$  выше. В октябре днем температура воды одинакова по всей вертикали, а в ночные часы она выше на  $0,4-0,6^\circ$  у дна. В ноябре и начале декабря в этих районах начинается образование льда и изотермы располагаются почти вертикально.

Вертикальное распределение температуры воды, особенно в летне-осенний период, в значительной степени зависит от направления ветра. При северо-западных и западных ветрах со скоростью 3—5 м/сек температура воды на поверхности, особенно в утренние часы, на  $1,0-1,5^\circ$  ниже придонной. При скорости ветра более 7—8 м/сек наблюдается гомотермия до дна.

На свале глубин в мае на глубине около 4 м начинает формироваться слой интенсивного изменения температуры воды. В июне наиболее значительные ( $1^\circ$  на 1 м) изменения температуры воды отмечаются на горизонте 5—8 м. В этот период на свале имеются два слоя воды, различные по своим характеристикам: до 4—5 м расположены воды взморья, а ниже — до дна — воды Северного Каспия. Разрезы, произведенные на свале глубин в центральной части взморья, показывают, что с увеличением глубины места увеличивается и глубина залегания слоя резкого изменения температуры воды. За свалом глубин, к югу, высота волны увеличивается, поэтому турбулентное перемешивание проникает на большую глубину, способствуя опусканию этого слоя.

По данным гидрологических разрезов на свале глубин, вертикальное распределение температуры воды можно представить в следующем виде. В апреле разность температур воды поверхностного и придонного слоев достигает  $1,5-2,0^\circ$ . В мае—июне вдоль всего свала глубин на глубине 4—5 м наблюдается резкое изменение температуры, иногда достигая  $2-3^\circ$  на 1 м. Разность между температурами воды поверхностного и придонного слоев достигает  $5-6^\circ$ . В июле—августе при отсутствии рез-

кого изменения солености по вертикали значительных изменений температуры по вертикали нет. При наличии стратификации солености изменение температуры воды с глубиной в среднем достигает  $1,0^{\circ}$  на 1 м. Осенью в связи с гомохалинностью по вертикали в районе свала глубин и усиленном штормов изменения температуры воды с глубиной незначительны.

За свалом глубин зимой (январь—февраль) в восточной части изморья температура воды у поверхности составляет  $-0,2, -0,3^{\circ}$ , на западе у дна она колеблется от  $0,3$  до  $2,0^{\circ}$ . Весной (март—апрель) температура оказывается одинаковой от поверхности до дна (10—15 м).

В мае—июне при отсутствии значительных изменений солености по вертикали температура воды в поверхностном слое на  $0,5-0,7^{\circ}$  выше, чем в придонном. При наличии слоя стратификации солености за свалом глубин имеется резкое изменение температуры с глубиной, иногда достигая  $4^{\circ}$  на 1 м.

На Мангышлакском пороге температура воды у дна (глубина 4 м) на  $1,0-1,3^{\circ}$  выше, чем на той же глубине к западу от порога. На свале глубин Уральской бороздины при наличии резкого изменения солености с глубиной всегда имеется слой интенсивного уменьшения температуры воды. В июле вода прогревается до  $26-27^{\circ}$  на глубину 10—12 м. В западной части района разность температуры воды между поверхностью и дном в этот период достигает 7, а на востоке  $2^{\circ}$ .

В августе—сентябре в западной части района (к востоку от о. Тю-

Таблица 61

Распределение температуры (град.) и солености воды (‰) на разрезах вдоль свала глубин изморья Волги в 1955 г.

№ станции	Глубина, м	Число, месяц	Элемент	Горизонт наблюдения, м				
				0,5	2,5	5,0	7,0	10,0
1	11,0	6/VI	t	22,0	22,0	21,5	20,8	20,1
			s		8,14	9,44	10,29	10,83
		11/VII	t	25,6	25,5	25,3	25,2	23,9
			s	9,58		9,58	9,46	9,34
		12/VIII	t	28,3	28,1	27,9	24,4	24,4
			s	7,55	7,64	7,64	8,87	8,75
10	11,5	7/VI	t	21,0	21,0	20,9	20,5	18,5
			s	7,62	7,72	8,69	10,29	11,59
		11/VII	t	25,1	25,0	25,0	25,0	24,4
			s	10,12		10,03	10,03	10,12
		11/VIII	t	27,9	28,0	27,5	27,2	24,1
			s	7,95	8,05	8,05	8,26	9,98
12	10,0	7/VI	t	22,7	21,7	17,7	17,2	17,2
			s	6,25	6,25	9,23	10,19	10,29
		12/VII	t	26,3	25,8	25,6	25,5	23,4
			s	4,81	5,47	6,16	6,82	9,13
		11/VIII	t	28,0	27,9	26,4	25,7	20,6
			s	8,35	8,46	8,97	9,58	11,30
19	8,0	8/VI	t	21,0	21,0	17,8	17,7	—
			s	6,04	6,04	8,14	8,14	—
		13/VII	t	25,3	25,3	25,4	25,4	—
			s	4,36	4,25	5,26	6,49	—
		11/VIII	t	27,2	26,4	26,5	24,2	—
			s	6,56	6,54	7,55	9,67	—

леньего) значительные (до  $2^{\circ}$  на 1 м) изменения температуры по вертикали наблюдались на горизонте 8—10 м. В ноябре в этом районе от по-

поверхности до дна вода имеет почти одинаковую температуру (6—8°). В этот период у дна температура воды на 0,2—1,3° выше, чем на поверхности. Наибольшие изменения температуры воды приходятся на верхний пятиметровый слой. В декабре средняя температура по вертикали здесь равна 4—5°. После сильных ветров разность температур по-

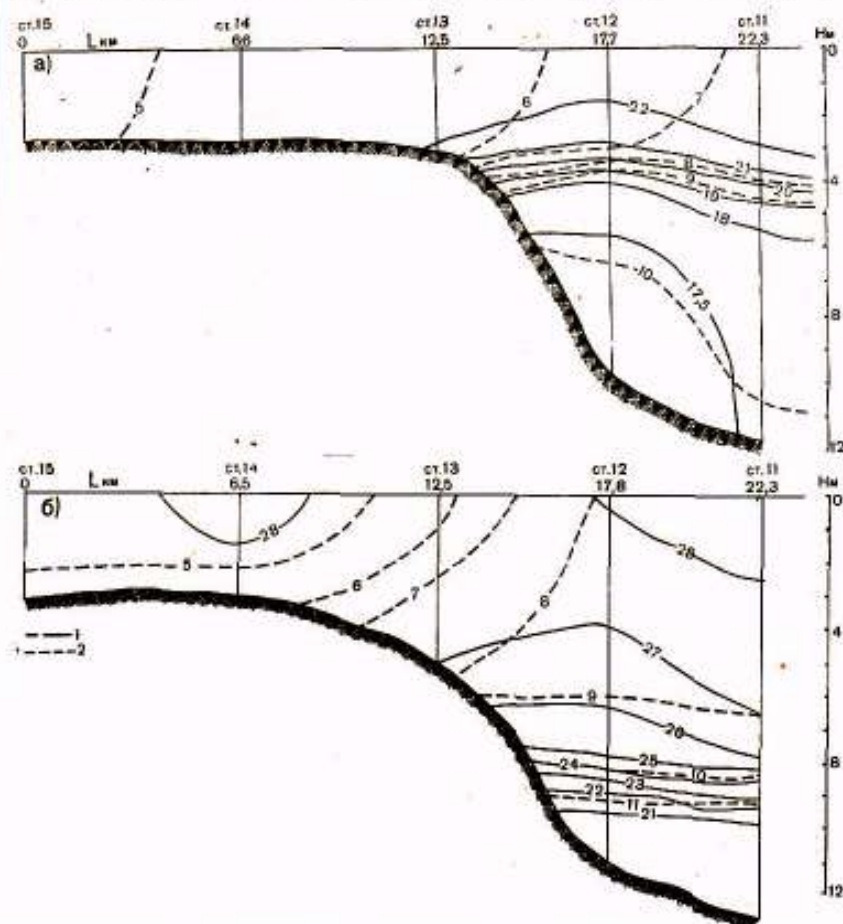


Рис. 36. Слой скачка температуры и солености воды на свале глубин банки Средняя Жемчужная: а) — 6 июня 1955 г., б) — 12 августа 1955 г. 1 — температура воды, 2 — соленость.

поверхность — дно равна 0,1—0,2°, в период слабых ветров достигает 1°, т. е. в зимний период температура воды меняется от поверхности ко дну незначительно.

По данным гидрологических разрезов ВУГМС 1955 г., глубина слоя интенсивного изменения температуры воды на свале глубин увеличивается с запада на восток — наименьшая на свале банки Средней Жемчужной, а наибольшая (у дна) — у Мангышлакского порога (табл. 61). Такой закономерности не было обнаружено при анализе других материалов. В июне этот слой в западной части взморья располагался на

глубине 4 м, а в восточной части — 10 м. В июле резко выраженное изменение солёности, а следовательно и температуры по вертикали, наблюдалось только на свале глубин банки Средней Жемчужной на глубине 9 м. На остальных участках свала глубин, где нет резкого изменения солёности, до глубин 9—10 м отмечается почти полная гомотермия, и только на глубине более 10 м имеется значительное (до  $1^\circ$  на 1 м) изменение температуры воды.

12 августа 1955 г. на свале глубин слой резкого изменения температуры воды располагался там же, где и слой изменения солёности. В восточной и центральной частях взморья он расположен на глубинах 7—8 м и достигал до  $1,5-2,0^\circ$  на 1 м. На свале глубин банки Средней Жемчужной этот слой располагается на глубине 8—9 м. Над слоем и ниже его отмечалась почти полная гомотермия.

Наибольшее вертикальное изменение температуры воды, равное  $3,0^\circ$  на 1 м, отмечалось на свале глубин банки Средней Жемчужной. На глубине 4 м имеется резко выраженный слой изменения солёности (рис. 36) и связанное с ним изменение температуры воды ( $4,0^\circ$  на 1,5 м). Над этим слоем располагается 4-метровый слой воды с температурой  $22^\circ$ , а ниже него до дна — слой воды с температурой  $17,7-17,2^\circ$ . К западу от банки Средней Жемчужной при отсутствии резкого изменения солёности отмечается гомотермия.

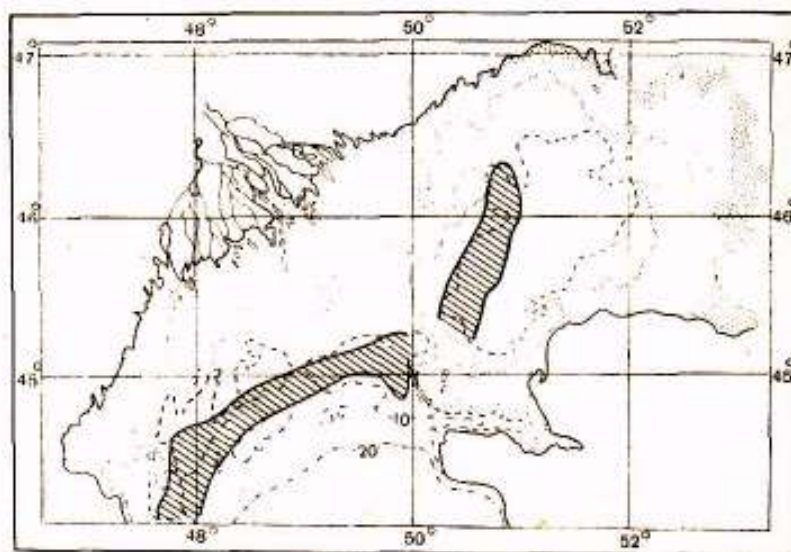


Рис. 37. Область значительных изменений температуры воды по вертикали в весенне-летний период на предустьевом взморье Волги.

Произведенный выше анализ вертикального распределения температуры воды на взморье дает возможность выделить область почти постоянного существования слоя резкого изменения температуры воды (рис. 37), совпадающую с областью интенсивного смешения речных и морских вод. Знание местоположения этой области имеет большое практическое значение для изучения кормовой базы рыб и прогноза температуры воды.

### 3. Суточные и кратковременные изменения

На взморье наблюдаются суточные и неперидические изменения температуры воды с периодом от нескольких часов до нескольких суток. Значительным величинам таких колебаний способствуют малые глубины и речной сток.

В декабре и январе при ледоставе солнечные лучи слабо проходят через слой льда, и теплообмен с атмосферой затруднен. Обычно в этот период во всех районах взморья суточные колебания температуры

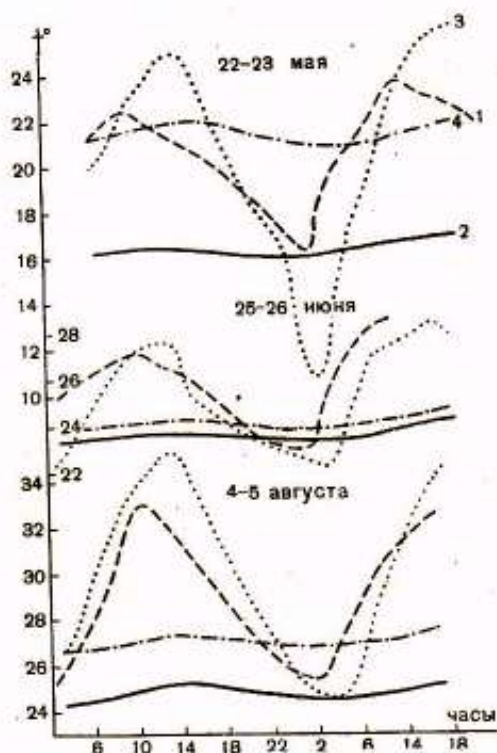


Рис. 38. Суточный ход температуры воздуха (1) и температуры воды: в реке (2), на мелководном взморье (3) и в предельном пространстве моря (4)

воды равны 0,1—0,5° (табл. 62). Весной в устьевом участке реки (в/п Белинский маяк) средняя амплитуда суточного хода температуры воды увеличивается. В апреле она равна 1,6°, а в мае достигает своего годового максимума — 2,3°. В июне и июле она уменьшается до 0,8°, а в августе—сентябре вновь увеличивается до 1,2°. В придельтовой части взморья (о. Искусственный) суточная амплитуда больше, чем в реке. В апреле она составляет 2,5, а в мае — 3,1°.

На мелководном взморье (о. Жесткий, о. Чистая Банка), после очищения его от льда, среднесуточная амплитуда температуры воды увели-



чивается до 2,3 — 2,9, а в мае она наибольшая — до 7,7°. В летний период амплитуда уменьшается до 5,3°, но в сентябре она вновь увеличи-

Таблица 62

Средняя амплитуда суточного хода температуры воды на взморье Волги за 1953—1956 гг.

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Белинский маяк . . . . .	0,0	0,1	0,3	1,6	2,3	1,3	0,8	1,2	1,2	0,8	0,2	0,1
о. Искусственный . . . . .	0,1	0,6	0,8	2,5	3,1	2,8	3,0	2,8	2,5	1,6	0,7	0,1
о. Жесткий . . . . .	0,2	0,4	2,9	6,0	6,3	5,5	5,4	5,6	5,6	4,6	1,5	0,2
о. Чистая Банка . . . . .	0,5	0,8	2,3	6,8	7,7	5,2	5,1	5,5	6,1	4,6	2,0	0,5
о. Тюлений . . . . .	0,3	0,8	1,6	2,6	3,9	3,5	3,4	3,1	3,8	2,8	1,0	0,3
о. Кулазы . . . . .	0,2	0,7	2,3	4,9	5,5	4,5	3,9	4,0	4,5	4,6	1,7	0,3
Астраханский рейд . . . . .	—	—	—	—	0,8	0,7	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	—

вается до 6°. К ноябрю суточная амплитуда температуры воды опять резко уменьшается и составляет 1,5—2,0°. К свалу глубин суточная амплитуда уменьшается и даже в мае (Астраханский рейд) она не превышает 0,8°.

Наибольшие средние суточные амплитуды отмечаются на мелководном взморье, а к реке и к морю они уменьшаются (рис. 38).

В реке наибольшая суточная амплитуда температуры воды в году не превышает 5—6°, а наименьшая — 0°; на мелководном взморье наибольшая амплитуда достигает 15—17°, а за морским баром 3,3° (табл. 63).

Таблица 63

Максимальная и минимальная амплитуды суточного хода температуры воды за 1953—1956 гг.

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Максимальные амплитуды												
Белинский маяк . . . . .	0,1	1,7	2,5	4,9	5,4	4,7	2,4	3,6	2,8	2,4	2,1	0,2
о. Искусственный . . . . .	0,4	3,5	5,8	7,9	5,9	5,2	6,0	5,6	5,6	3,6	3,6	0,6
о. Жесткий . . . . .	4,5	3,2	16,9	13,4	14,6	12,4	9,9	14,8	12,0	11,8	5,9	1,3
о. Чистая Банка . . . . .	4,5	4,2	10,7	12,9	12,6	12,9	10,1	10,7	12,0	11,8	5,9	2,1
о. Тюлений . . . . .	2,8	4,6	8,6	5,6	9,2	8,9	8,6	7,7	9,6	7,5	8,0	6,0
о. Кулазы . . . . .	2,2	5,5	12,5	11,6	10,8	11,0	8,1	8,6	10,1	10,5	6,9	2,7
Астраханский рейд . . . . .	—	—	—	—	3,1	3,3	2,5	2,3	2,2	1,5	1,7	—
Минимальные амплитуды												
Белинский маяк . . . . .	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0
о. Искусственный . . . . .	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	0,1	0,7	0,1	0,2	0,1	0,0
о. Жесткий . . . . .	0,0	0,0	0,1	1,2	1,0	0,8	2,2	1,7	1,2	1,1	0,0	0,0
о. Чистая Банка . . . . .	0,0	0,0	0,0	0,2	0,9	0,9	0,9	1,0	1,9	1,0	0,1	0,0
о. Тюлений . . . . .	0,0	0,0	0,0	0,4	0,5	0,7	0,7	0,8	1,6	1,0	0,0	0,0
о. Кулазы . . . . .	0,0	0,0	0,0	0,3	2,4	1,0	0,9	1,1	0,4	0,4	0,1	0,1
Астраханский рейд . . . . .	—	—	—	—	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	—

Суточный минимум температуры воды в летний период по данным наблюдений на многосуточных станциях на взморье за 1954—1956 гг. приходится на 6—7, а максимум — на 16—18 час. Наиболее интенсивно прогреваются воды от 8 до 10 час. утра. Суточный ход температуры во-

ды в поверхностном слое на взморье особенно хорошо выражен при штиле (рис. 39а). Большая амплитуда суточного хода температуры воды в штиль, особенно в мелководной зоне, объясняется отсутствием турбулентного перемешивания по вертикали. Роль же молекулярной диффузии в переносе тепла по вертикали очень мала [106]. С. Г. Богуславский [15] показал, что поверхностный слой воды в 1 м поглощает более 60% проникающей в море радиации.

Наименьшая амплитуда наблюдается в устьях банков и протоков. С увеличением скорости ветра амплитуда суточного хода температуры воды уменьшается, минимум ее перемещается из реки за свал глубин. В этом случае, чем больше глубина места, тем меньше амплитуда суточного хода температуры воды в поверхностном слое (табл. 64).

Таблица 64

Средняя амплитуда суточного хода температуры воды (в градусах) в поверхностном слое взморья Волги по данным 1954—1956 гг.

Район	Месяц			
	V	VI	VIII	X
Штиль				
Устье банков . . . . .	2,1	1,8	1,5	1,0
Мелководное взморье (до 1 м)	10,0	9,0	8,1	4,1
Зона от бара до свала глубин	5,1	4,5	4,0	3,2
Свал глубин . . . . .	4,2	4,0	2,8	1,4
Ветер менее 3 м/сек				
Устье банков . . . . .	1,8	1,5	1,1	0,8
Мелководное взморье (до 1 м)	7,0	6,0	5,9	2,8
Зона от бара до свала глубин	3,5	2,1	2,0	0,7
Свал глубин . . . . .	1,4	1,3	1,3	0,5
Ветер более 5 м/сек				
Устье банков . . . . .	1,5	1,2	1,0	0,6
Мелководное взморье (до 1 м)	5,0	4,4	4,6	1,5
Зона от бара до свала глубин	1,4	1,2	1,5	0,3
Свал глубин . . . . .	0,6	0,4	0,5	0,2

На мелководном взморье в мае и июне суточная амплитуда температуры воды зависит от проточности района. В бороздинах она на 4—5° меньше, чем на акватории между бороздинами при одной и той же глубине места. В слабопроточных местах взморья в ночное время температура воды на 2—4° ниже, а в дневные часы — выше, чем в бороздинах.

С усилением ветровой деятельности амплитуда суточного хода температуры воды на взморье резко уменьшается в поверхностном слое и увеличивается в придонном (рис. 39б).

На свале глубин в случае, если соленость мало изменяется с глубиной в штиль или при слабом ветре, амплитуда в поверхностном слое значительна, а с глубиной она резко уменьшается. При сильном ветре амплитуда суточного хода температуры воды мала. При наличии на свале глубин слоя резкого придонного изменения солености с глубиной суточных изменений температуры воды в придонном слое в штиль не наблюдается. Такой суточный ход температуры воды обусловлен тем, что слой резкого изменения солености препятствует перемещиванию и проникновению тепла ниже его. Южнее свала глубин создаются более

благоприятные условия для поглощения тепла морем и его равномерного распределения по всей толще воды, что уменьшает колебания температуры воды в поверхностном слое.

Кроме периодических суточных изменений для взморья Волги характерны также кратковременные колебания температуры воды, вызываемые вторжением холодных или теплых воздушных масс или адвекцией тепла водными массами. При вторжении холодных воздушных масс создаются большие разности температур воды и воздуха, и температура воды резко понижается иногда до 10—15° за одни сутки. Например, с 17

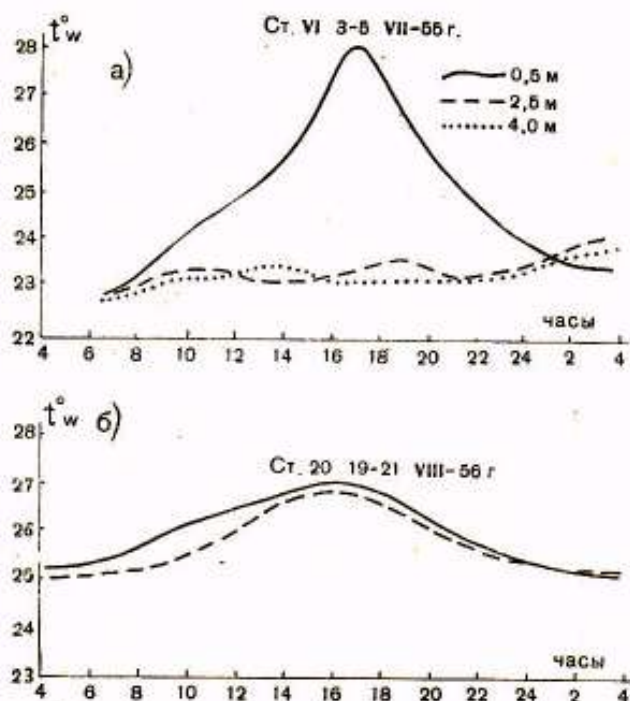


Рис. 39. Суточный ход температуры воды на изморье дельты Волги: а — при штиле, б — при ветре.

на 18 октября 1949 г. при сильном северо-восточном ветре температура воздуха понизилась с 10,2 до  $-3,7^\circ$ , что соответственно вызвало быстрое охлаждение вод взморья. В это время у о. Искусственного среднесуточная температура воды уменьшилась с 10,6 до 2,6°, т. е. на 8°, а в реке у в/п Белинский маяк — на 5,3°. Аналогичные изменения происходят и в другие годы (табл. 65).

Над Северным Каспием температура воздуха зависит от направления ветра. Наиболее часты и значительны случаи резкого понижения температуры воды на взморье, вызываемые сильными ветрами северо-западной четверти горизонта, особенно после штиля. Восстановление прежних, свойственных этому периоду средних температур воды происходит более медленно, чем их понижение. Случаи значительных и рез-

ких уменьшений температур воды на взморье наиболее часто отмечают-ся в мае—июне и в октябре—ноябре, особенно при резкой смене на-правления и скорости ветра (с нагонного на стгонный). Наиболее значи-тельные понижения температуры воды обычно отмечаются в ноябре при северо-восточных и восточных ветрах (табл. 66).

Таблица 65

Наибольшие изменения среднесуточной температуры воды у о. Искусственного в 1952 г.

Месяц	Число	Изменение среднесуточной температуры воды		Величина изменений среднесуточной температуры
		от	до	
I	3—4	0,9	0,0	0,9
II	10—11	0,2	0,0	0,2
III	21—22	2,2	0,4	1,8
IV	1—2	5,7	1,0	4,7
IV	20—21	11,7	15,2	3,5
V	8—9	15,8	10,2	5,6
VI	1—2	21,0	18,6	2,4
VII	7—8	24,8	21,4	3,4
VII	14—15	23,8	26,6	2,8
VIII	16—17	26,7	21,8	4,9
VIII	24—25	23,0	25,8	2,8
IX	15—16	22,0	16,8	5,2
IX	25—26	14,2	17,8	3,6
X	17—18	18,0	13,2	4,8
X	24—25	11,8	6,8	5,0
X	26—27	3,8	9,6	5,8
XI	5—6	7,4	10,7	3,3
XI	12—13	6,7	2,6	4,1
XII	18—19	0,7	0,2	0,5

Большие повышения температуры воды наблюдаются при юго-во-сточных и южных ветрах. Стгонно-нагонные ветры оказывают влияние на температуру воды взморья также вследствие адвекции воды с иной температурой.

Таблица 66

Изменение среднесуточной температуры воды у о. Жесткого в ноябре 1954 г. при СВ-В ветре со скоростью 10—12 м/сек

Дата	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Среднесуточная темпе- ратура воды . . . . .	10,6	9,8	8,0	6,0	3,1	0,8	0,4	0,1	0,2

В среднем в летний период температура воды на взморье при стгон-ных ветрах на 3,5° ниже, чем при нагонных.

Значительный принос тепла течениями из Среднего Каспия наблюда-ется в западной части взморья в районе о. Тюленьего.