

Сиваша) центральные более глубокие части, обладающие в общем более высокой соленостью, окружены круговым течением с пониженной соленостью; в периферические части моря изливается солоноватая вода из Таганрогского залива, пресная вода из Кубани, различных других рек и ручьев и вообще с суши и по временам более соленая вода из Керченского и Генического пролива; в Таганрогский залив поступает масса пресной воды из системы Дона и на остальном протяжении залива сравнительно небольшое количество пресной воды из других рек, речек и ручьев и значительно опресненная вода залива, смесь пресной воды с проникающей в залив водою Азовского моря собственно, изливается в это последнее. Между Азовским морем и Черным имеют место до некоторой степени такие же отношения обмена вод, как между Черным и Мраморным.

Рассмотрим теперь, насколько это позволяет сделать материал, имеющийся в нашем распоряжении, как именно распределяется на протяжении Азовского моря вместе с Таганрогским заливом содержание солей, выраженное в содержании хлора.

Материал, которым мы располагаем, не может считаться вполне удовлетворительным и прежде всего потому, что он неравномерен как в пространстве, так и во времени. Из некоторых районов серии определений хлора на разных глубинах довольно многочисленны, из других материал сравнительно скуден; далее, больше всего наблюдений имеется за летние месяцы, их гораздо меньше за весну и осень и всего меньше за зиму, а подледных наблюдений нет вовсе. Между тем в период массового образования льда содержание солей (и хлора) должно повышаться: с одной стороны, в это время понижается до минимума приток пресной воды, с другой, самый процесс образования льда сопровождается, как известно, выделением в воду большого количества солей. При малых глубинах Азовского моря вообще и в особенности в тех частях его, где в наибольшем количестве образуется лед (Таганрогский залив, Северо-восточные и северные части Азовского моря собственно), выделенное при замерзании количество солей распределяется в сравнительно небольшом количестве воды, что не может не сказываться весьма ощутительно на солености. Вычисляемые нами средние из всех наблюдений, произведенных в известном районе, дают нам поэтому лишь приблизительное понятие о действительных.

Для удобного общего обозрения распределения солености я подразделяю Азовское море собственно на 10 районов: центральный с глубинами 10 м и более и 9 периферических с глубинами до 10 м. Районы следующие: I. От косы Белосарайской до косы Бердянской; II. От косы Бердянской до косы Обиточной; III. От косы Обиточной до острова Бирючьего; IV. Утлюкский лиман и Генический рейд; V. От острова Бирючьего вдоль Арабатской стрелки до траверза Акманая; VI. От траверза Акманая до мыса Хрони (западная часть южного берега); VII. От мыса Хрони до мыса Ахиллеон (перифериче-

ский район к N от входа в Керченский пролив); VIII. От мыса Ахиллеон до гирла Сладкого (периферический район вдоль берегов Темрюкского залива); IX. От гирла Сладкого до Белосарайской косы (периферический район вдоль восточного берега); X. Центральный район (область глубин 10 м—13 $\frac{1}{4}$ м). Таганрогский залив я подразделяю на 4 района: XI. Район входа в залив, т. е. пространство между Белосарайской косой и косою Долгой; XII. Западная часть залива на восток до прямой, соединяющей конец косы Кривой с островами Песчаными; XIII. Средняя часть залива на восток до меридиана Таганрога и XIV. Восточная часть залива от меридиана Таганрога до устьев Дона.

В 9 периферических районах Азовского моря собственно я различаю прибрежную часть до глубины 5 м и часть, более удаленную от берега, с глубинами от 5 м до 10 м.

На прилагаемой таблице CXIV приведены средние, максимальные и минимальные содержания хлора в центральном районе (X) на 0 м, 5 м, 10 м и у дна, в 9 периферических районах Азовского моря собственно (I—IX) и 2 западных районах Таганрогского залива (XI и XII) на 0 м, 5 м и у дна и в двух восточных районах залива (XIII и XIV) на 0 м и у дна. Относительно периферических районов Азовского моря собственно (I—IX) в таблицу включены лишь данные о частях районов с глубинами 5—10 м. Данные о частях этих районов с глубинами менее 5 м приведены далее отдельно.

В таблице CXIV мы можем уловить следующую правильность: в Таганрогском заливе среднее содержание хлора непрерывно нарастает с востока на запад, так как главным источником опреснения является вода Дона¹⁾; начиная от района входа в залив среднее содержание хлора нарастает вдоль северного, западного и южного берега до района перед входом в Керченский пролив (VII), где оно достигает максимума, причем правильность указанного нарастания нарушается, во-первых, некоторым понижением содержания хлора на 5 м и у дна в районе II по сравнению с районом I, во-вторых, повышением среднего содержания хлора на всех глубинах в районе Утлюкского лимана и Генического рейда (IV) по сравнению с обоими соседними (что объясняется тем, что сюда по временам вливается сравнительно очень соленая вода из Сиваша²⁾); в районе вдоль берегов Темрюкского залива (VIII) содержание хлора понижается очень сильно вследствие притока воды из системы Кубани, далее (район IX) оно снова значительно повышается в поверхностном слое, но мало изменяется в более глубоких.

¹⁾ Большие амплитуды колебаний содержания хлора—характерная черта Таганрогского залива, в котором крайне резко сказываются перемещения масс воды под влиянием ветров.

²⁾ Некоторые наблюдения заставляют думать, что содержание хлора в Геническом районе может иногда, при сильном притоке воды из Сиваша, быть гораздо выше, чем указано в таблице. Так, у Бирючьего маяка, маяк в 10 от Геническа б. VI. 25 отмечено содержание хлора в 8.05‰ на поверхности моря.

Таблица CXIV

Общее распределение хлора в воде Азовского моря. Verteilung von Cl im Wasser des Asowschen Meeres.

		I							VII Мыс Хрони— мыс Ахиллеон						
		I Коса Белосарай- ская—коса Бер- данская		II Коса Берданская— коса Обиточная		III Коса Обиточная— остров Бирючий		IV Утлюкский лиман и Генический рейд		V Остров Бирючий— траверз Акманая		VI Траверз Акманая— мыс Хрони			
0 м.	Среднее . .	5.14	5.44	5.69	5.85	5.725	5.90	6.15							
	Максим. . .	5.86	6.19	5.92	6.41	5.91	6.17	7.88							
	Миним. . .	4.26	4.19	5.21	5.51	5.40	5.58	5.17							
5 м.	Среднее . .	5.565	5.52	5.69	5.82	5.74	5.93	6.30							
	Максим. . .	5.88	6.23	5.92	6.42	5.91	6.33	9.67							
	Миним. . .	5.28	4.87	5.20	5.52	5.41	5.58	5.80							
У дна	Среднее . .	5.65	5.51	5.72	5.85	5.75	6.62	7.35							
	Максим. . .	5.92	6.24	5.94	6.42	5.91	6.85	9.70							
	Миним. . .	5.43	5.00	5.43	5.35	5.50	5.58	5.90							
		VIII Мыс Ахиллеон гирло Сладкое		IX Гирло сладкое коса Белосарайск.		X Центральная область		XI Вход в Таганрог- ский залив		XII Западная часть Таганрогского зал.		XIII Средняя часть Таганрогского зал.		XIV Восточная часть Таганрогского зал.	
0 м.	Среднее . .	5.08	5.53	5.89	4.45	3.715	1.68	0.16							
	Максим. . .	6.33	6.32	6.915	5.78	5.71	3.72 ⁶⁾	0.90 ⁷⁾							
	Миним. . .	0.75	2.50	4.91	2.53	1.065	(4.06)	(1.565)							
5 м.	Среднее . .	5.80	5.73	5.96	4.68	4.181	—	—							
	Максим. . .	6.34	6.34	6.915	5.88	6.23 ⁶⁾	—	—							
	Миним. . .	5.01	3.75	4.93	2.84	2.84	—	—							
10 м.	Среднее . .	—	—	6.18	—	—	—	—							
	Максим. . .	—	—	8.14	—	—	—	—							
	Миним. . .	—	—	(9.13) ¹⁾	—	—	—	—							
У дна	Среднее . .	5.88	5.90	6.31	5.29 ²⁾	4.26 ³⁾	1.70 ⁴⁾	0.24 ⁵⁾							
	Максим. . .	6.46	6.34	8.33	5.92	6.23 ⁶⁾	3.84	0.93							
	Миним. . .	5.01	4.76	(8.91) ¹⁾	4.34	2.96	0.03	(1.20) ⁷⁾							

- 1) Максимальные цифры, поставленные в скобки, относятся к станциям по башни от северного устья Керченского пролива
 2) Придонные наблюдения на 8—9½ м.
 3) Придонные наблюдения на 5—9 м.
 4) Придонные наблюдения на 4—6 м.
 5) Придонные наблюдения на 1½—4 м.
 6) Цифры необыкновенно высокие, вызванные, вероятно, сильным нагоном воды из западных частей залива.

Необычайно высокое содержание хлора (6.23), отмеченное в западной части Таганрогского залива, было, без сомнения, результатом особенно сильного нагона воды из Азовского моря собственно. Очевидно, что во время этого нагона вода с таким же или еще более высоким содержанием хлора должна была быть и во входе в залив.

Материал по тем частям периферических районов Азовского моря собственно, глубина которых 0—5 м, очень неравномерен. Из районов Обиточная—Бирючий и Хрони—Ахиллеон таких данных нет вовсе. В районе Белосарайская—Берданская одна такая станция, в районе Берданская—Обиточная две, но содержание хлора на них не выходит из рамок того, что наблюдалось в более глубоких частях тех же районов; несколько выходит из рамок станция в районе Бирючий—траверз Акманая (0 м 5.27, дно 5.27‰). В Утлюкском лимане 8 мелководных станций: на 0 м среднее 5.805, максимум 6.30, минимум 5.47‰, у дна соответственные цифры 5.66, 6.31 и 5.49; для всех станций всего района среднее на 0 м 5.82, у дна 5.72. Кроме того, следует отметить несколько случаев, когда на поверхности наблюдалось высокое содержание хлора: 2. VI. 1923 на рейде Геническа 7.25‰, в северной оконечности лимана в конце VIII. 1923 и начале IX. 1924 7.30 и 7.23‰, 6. VI. 1925 у Бирючьего острова 8.05‰. В районе траверз Акманая—Хрони мелководных станций 7, на 0 м содержание хлора 5.685, 6.01 и 5.37, у дна 5.69, 6.055 и 5.37; для всех станций района на 0 м 5.86, у дна 6.46‰. В районе Ахиллеон—Сладкое мелководных станций 8; на 0 м 3.14, 5.72 и 0.59, у дна 4.58, 5.73 и 0.57, для всех станций района на 0 м 4.52, у дна 5.48‰. Наконец, в районе Сладкое—Белосарайская коса мелководных станций 19; на 0 м 4.73, 5.97 и 1.62, у дна 5.42, 5.99 и 4.56, для всего района на 0 м 5.32, у дна 5.75‰. Само собою понятно, что приводимые данные о мелководных станциях имеют очень условное значение, тем более, что гидрологические условия по близости от берегов очень разнообразны; особенно сильное влияние может иметь приток воды с суши.

Что касается вопроса о причинах колебаний солености, то некоторые общие соображения приведены уже в начале настоящей главы. На первом месте стоит при этом приток пресной воды. С колебаниями уровня Азовского моря мы познакомились в соответственной главе (глава III). В дальнейшем изложении мы познакомимся на таблицах и на графиках разрезов с рядом примеров, наглядно иллюстрирующих ежегодное значительное понижение солености Азовского моря под влиянием половодья, достигающее максимума в середине лета.

Тот же материал дает возможность составить себе ясное понятие о влиянии притока воды из Керченского пролива. Мы увидим, что в тех случаях, когда явление это выражено особенно резко, мы в массах воды, вливающейся в Азовское море, уже на сравнительно небольшой глубине можем наблюдать ту соленость, которая характерна для поверхностных слоев черноморской воды в районах вдоль берегов.

Сопоставление таблиц и графиков позволит нам также ближе ознакомиться с влиянием воды Сиваша, а также с влиянием ветров.

Вертикальное распределение слоев воды с разной соленостью и разной температурой определяется их плотностью „in situ“, т. е. плотностью при данной температуре. Плотность эта зависит от комбинации двух факторов: содержания солей и температуры. В воде с содержанием солей, при котором температура замерзания выше температуры наибольшей плотности, всякое повышение температуры вызывает понижение плотности и всякое понижение температуры—повышение плотности. Существенно иное, как мы видели выше (глава IV) имеет место в воде с таким содержанием солей, при котором температура замерзания ниже температуры наибольшей плотности: здесь плотность воды повышается по мере приближения к температуре наибольшей плотности, будет ли это приближение достигато понижением температуры воды или ее повышением. С такой водою, условно обозначаемой в настоящей работе термином „солонатовой“, мы и имеем дело в Азовском море.

Так как два фактора, которыми определяется плотность воды, могут встречаться в самых различных комбинациях, то и распределение солености (будем ли мы выражать ее в содержании солей или в содержании хлора) может представлять большое разнообразие. В Азовском море мы чаще всего встречаем распределение солености катахалинное (соленость выше всего у дна и понижается к поверхности), реже гомохалинное (соленость во всех слоях одинаковая) или анахалинное (соленость выше всего в поверхностных слоях и понижается с глубиной), еще реже мезохалинное (наибольшая соленость в каком-нибудь среднем слое). Часто встречаются также различные комбинации указанных четырех основных форм распределения солености; так, более или менее мощный слой может быть гомохалинным, а в остальных слоях может быть иное распределение солености, анахалинное распределение может комбинироваться с катахалинным, причем в среднем слое соленость ниже всего и повышается как к поверхности, так и ко дну, и т. п.

Характерным примером сложного распределения солености может служить ст. 601 парохода „Сухум“. Мы находим здесь следующее распределение температуры, содержание хлора и плотности „in situ“:

	t°	Cl ⁰ / ₁₀₀	плотность „in situ“.
0 м	25.07	6.13	1.00542
5 м	24.22	6.13	1.00565
10 м	23.56	6.03	1.00568
11 м	23.53	6.07	1.00575

Мы находим здесь гомохалинность в двух верхних слоях, самую низкую соленость на глубине 10 м и повышение солености у дна, причем плотность „in situ“ повышается непрерывно от поверхности до дна.

Примером мезохалинного распределения может служить ст. 599 парохода „Сухум“ с содержанием хлора на 0 м 6.20, на 5 м 6.24, на 10 м 6.21 и на 11³/₄ м 6.17⁰/₁₀₀, примерами анахалинного ст. 72 и 74 парохода „Бесстрашный“.

Соленость Азовского моря по данным 1923—1927 гг.

Перейдем теперь к обзору данных о солености, выраженной в количестве хлора, по тому же материалу, на основании которого был сделан обзор температуры.

В VII, 2 1923 мы на разрезе от станции к N от Ачуева до ст. к N от Казантипского залива (табл. XXIX, стр.) и на станциях близости от южного берега находим содержание хлора значительно пониженное; лишь на одной станции (ст. 12) содержание хлора достигает 5.85—5.90. Если на части станций понижение содержания хлора обуславливается положением их в районе кругового течения, то по отношению к другим можно сказать с уверенностью, что мы имеем дело с сильным понижением солености вследствие половодья.

Более значительное понижение содержания хлора у восточного берега 27—28. VII. 23 за исключением станции 24 к NW от Железниковой банки (табл. XXX, стр. 89) обуславливается положением станций у восточного берега в области кругового течения и под сильным влиянием Кубани. На ст. 24 содержание хлора на 5 и 10¹/₂ м (при общей глубине в 11¹/₂ м) повышается до 5.91⁰/₁₀₀; это все же относительно низкое содержание хлора—результат влияния половодья.

Заслуживает внимания распределение солености в Таганрогском заливе 30.VII—5.VIII.23 (табл. XXXI, стр. 90); здесь бросается в глаза высокое содержание хлора на ст. 36 у Белосарайской косы, т. е. в области входа в залив, а именно от 5.78 на 0 м до 5.745⁰/₁₀₀ на 9 м, и сравнительно высокое содержание на ст. 32 у Лоцмейстерского поста, т. е. уже в устье Дона—0.07⁰/₁₀₀ на 0—4 м. Очевидно, и на станции 36, и на ст. 32 был сильный нагон воды с запада.

Весьма своеобразную картину распределения солености в Азовском море дают нам наблюдения на пароходе „Бесстрашный“ во время рейса с 25.VIII по 4.IX. 1923 г. (главные гидрологические данные приведены на таблицах XXXII—XXXV, стр. 91—95).

На пути от выхода из Керченского пролива (ст. 52) до ст. 53 под 45°48'N, 36°28'0 и отсюда до Арабатской стрелки по той же параллели (25—26.VIII) мы нигде не находим содержания хлора в 6⁰/₁₀₀ и выше; самое высокое содержание хлора 5.94⁰/₁₀₀ на первой станции, дальше оно нигде не превышает 5.91⁰/₁₀₀ (разрез I). Совершенно иное видим мы 26.VIII на ст. 57 во входе в Утлюкский лиман и на ст. 58 перед Геническом: на ст. 57 содержание хлора на 0 м и 6 м 6.10⁰/₁₀₀ и на ст. 58 на 0 м 6.06 и на 5 м 6.07⁰/₁₀₀. На переходе отсюда до восточной части Таганрогского залива наблюдения производились лишь на ходу судна на поверхности; оказывается, что за исключением одной станции, где содержание хлора равнялось 5.99⁰/₁₀₀, оно колебалось между 6.03 и 6.16⁰/₁₀₀ до пункта под 46°38'41"N, 37°03'20"0 (милях

в 12 к О от южной оконечности Бердянской косы). На следующем пункте (перед входом в Таганрогский залив) содержание хлора оказалось уже равным 5.43‰ , а дальше на восток продолжалось понижение его до 0.017 и 0.005‰ в восточной части залива. Область воды с содержанием хлора на поверхности в 6‰ и выше простиралась, следовательно, на восток приблизительно миль на 15—16 дальше оконечности Бердянской косы.

К распределению солёности в Таганрогском заливе 28. VIII—1. IX мы возвратимся ниже; теперь же рассмотрим дальнейшие работы парохода „Бесстрашный“ в течение данного рейса.

2—3. IX был выполнен разрез (табл. XXXIV) от ст. 65 к W от косы Камышеватой до ст. 69 у восточного берега косы Обиточной. На первой станции содержание хлора очень низкое ($4.90—4.92\text{‰}$), на второй (ст. 66 на окраине Еленинской банки) в верхних слоях содержание хлора тоже низкое (5.61‰ на 0 м и 5.63‰ на 5 м), но на 8 м мы находим уже содержание хлора выше 6‰ (6.035‰), а дальше оно на всех станциях и всех глубинах разреза выше 6‰ до 6.16‰ на 0 м на ст. 67. Любопытная деталь: очень близко отсюда на переходе из Геническа в Таганрогский залив отмечено то же самое содержание хлора. Заслуживает внимание также тот факт, что содержание хлора выше 6‰ наблюдалось и на станциях в области, занятой обычно круговым течением с пониженной солёностью.

На переходе от косы Обиточной в Красный Кут (небольшой заливчик в южной части Арабатского залива), таблица XXXV, 3—4. IX. 23 содержание хлора выше 6‰ наблюдалось на северных станциях до ст. 72 ($46^{\circ}07'N$, $36^{\circ}06'O$) включительно, а дальше до южного берега содержание хлора оставалось ниже 6‰ , как и на ст. 78 и 79 у южного берега (тоже 4. IX).

Итак, в период с 25. VIII по 4. IX вода с повышенным содержанием хлора, а именно с содержанием в 6‰ и более занимала северозападную и северную часть Азовского моря от района Генического рейда и входа в Утлюкский лиман на юг приблизительно до $46^{\circ}N$ и на восток до Еленинской банки, тогда как в западной части моря к западу от Керченского пролива, содержание хлора было ниже 6‰ . Где лежала в это время южная граница воды с содержанием хлора 6‰ и выше в восточной половине моря, мы, к сожалению, сказать не можем.

Является вопрос, чем обуславливается такое необычайное распределение солёности. Мне кажется, что решающую роль играл здесь большой приток сивашской воды; быть может, это наиболее характерный случай влияния Сиваша на гидрологию Азовского моря за весь период работ экспедиции с лета 1923 г. до конца 1926.

Возвратимся к работам в Таганрогском заливе. 28. VIII на переходе от Геническа в западной части залива приблизительно к W от конца косы Долгой отмечено содержание хлора 4.55‰ , далее на восток 3.83‰ и у границы средней части залива 4.06‰ , в средней части

к N от Ейского лимана 2.49‰ и немного западнее границы с восточной частью 0.45‰ , в восточной части у ее западной границы 0.017‰ и к N от начала канала 0.005‰ . На обратном пути 1. IX в восточной части у острова Черепаха близ Таганрога отмечено на 0 и $3\frac{1}{2}$ м содержание хлора 0.008‰ , в средней части к SO от косы Беглицкой на 0 и $3\frac{1}{2}$ м 1.10‰ и к O от косы Кривой на 0 м 3.16‰ и на 6 м 3.84‰ , наконец, в западной части по близости от южного берега (ст. 64, $46^{\circ}41'44''N$, $37^{\circ}50'12''O$) на 0 м 5.50, на 5 м (у дна) 6.23‰ . Последняя цифра, для Таганрогского залива необычайно высокая, заслуживает особого внимания. Как было уже отмечено выше (стр. 195), едва ли может подлежать сомнению, что вода с такой высокой солёностью является результатом необычайно сильного нагона воды в Таганрогский залив из Азовского моря собственно, а поэтому в период этого нагона и в самом входе должна была в глубоких частях быть вода по крайней мере с таким же содержанием хлора.

Следующая серия работ парохода „Бесстрашный“ относится к 14—18. IX. 23. На выходе из Керченского пролива в Азовское море содержание хлора было $5.84—5.87\text{‰}$, т. е. вода была чисто-азовская. Работы вдоль юговосточного и восточного берега до широты Еленинской банки (табл. XXXVI) дали вообще низкие цифры содержания хлора соответственно тому, что станции лежали в области восточной части кругового течения, и лишь на одной из них содержание хлора доходило до 5.895. Наблюдения в Таганрогском заливе (табл. XXXVII, стр. 97), произведенные 18. IX. 23, дали обычные цифры, не представляющие ничего особенно интересного: 0.01‰ на 0 и $2\frac{1}{2}$ м в гирле Дона, 1.75‰ на 0 м и 1.795‰ на 4 м на станции к SO от Беглицкой косы, 3.24‰ на 0 м и 3.27‰ на 4 м к SSW от той же косы.

Более интересными представляются результаты наблюдений во время рейса парохода „Бесстрашный“ от устья Дона до входа в Керченский пролив 28—29. IX. 23.

Распределение содержания хлора в Таганрогском заливе было следующее:

Ст. 102 а. $47^{\circ}12'N$, $39^{\circ}14'39''O$ (у Лоцмейстерского поста в устье Дона) на 0 м 0.12‰ (0.117).

Ст. 102 б. $47^{\circ}10'20''N$, $39^{\circ}06'15''O$ (на канале у поворота) на 0 м 0.98‰ (0.984).

Ст. 102 с. $47^{\circ}13'N$, $38^{\circ}57'20''O$ (к O от Таганрога) на 0 м 0.10‰ (0.103).

Ст. 102 д. $47^{\circ}08'30''N$, $38^{\circ}57'10''O$ (к S Таганрога) на 0 м 1.565‰ .

Ст. 102 е. $47^{\circ}03'20''N$, $38^{\circ}54'20''O$ (к N от Чимбургской косы) на 0 м 2.125‰ .

Ст. 102 ф. $47^{\circ}03'N$, $38^{\circ}41'40''O$ (к OSO от косы Беглицкой) на 0 м 2.78‰ (2.779).

Ст. 103. $47^{\circ}03'30''N$, $38^{\circ}22'O$ (прибл. к WSW от к. Беглицкой) на 0 м 2.63‰ , на 3 м 2.65‰ .

Ст. 103 а. $46^{\circ}58'45''N$, $38^{\circ}08'15''O$ (к S от к. Кривой) на 0 м 3.625‰ .

Ст. 103 б. $46^{\circ}56'30''N$, $37^{\circ}57'O$ (к SW от к. Кривой) на 0 м $3.81^{\circ}/_{\infty}$
 Ст. 104. $46^{\circ}54'30''N$, $37^{\circ}47'30''O$ (зап. часть залива) на 0 м $4.20^{\circ}/_{\infty}$
 (4.199), на 5 м $4.21^{\circ}/_{\infty}$ (4.206).

Ст. 104 а. $46^{\circ}52'15''N$, $37^{\circ}32'40''O$ (зап. часть залива, восточнее входа) на 0 м $4.02^{\circ}/_{\infty}$.

К приведенным данным необходимо сделать некоторые пояснения. Резкое понижение содержания хлора на ст. 102 с по сравнению с обеими соседними обуславливается положением ее вне так сказать оси залива. Содержание хлора в $0.12^{\circ}/_{\infty}$ в устье Дона, $0.98^{\circ}/_{\infty}$ на канале, $1.565^{\circ}/_{\infty}$ к S от Таганрога, т. е. на границе между средней и восточной частями залива, указывают на сильный нагон воды с запада; весьма вероятно, что район близ Таганрога в меньшей мере подвергся в данном случае нагону и вода оказалась менее осолоненной, чем не только в канале, но и в главном устье Дона, к которому канал ведет. Небольшими колебаниями далее на запад (ст. 102 г и 103, ст. 104 и 104 а) можно пренебречь: нет оснований думать, что все станции пришлось по оси движения воды. В общем у нас получается достаточно правильная картина распределения солености при резко выраженных следствиях нагона в восточных частях залива.

Что касается разреза от Таганрогского залива до Керченского пролива 28—29.IX.1923 (ст. 105—108 на табл. XXXVIII, стр. 97, и разрезе II), то лишь на первой станции, лежащей перед самым входом в залив, мы находим относительно малое содержание хлора ($4.26^{\circ}/_{\infty}$ на 0 м, 5.88 на 5 м и $5.92^{\circ}/_{\infty}$ на 8 м). На всех остальных станциях, включая и лежащую перед входом в Керченский пролив ст. 108, содержание хлора на всех глубинах выше $6^{\circ}/_{\infty}$ ($6.06—6.16^{\circ}/_{\infty}$). Здесь в конце декады IX. 3 произошло уже обычное осенью изменение—значительное повышение содержания хлора, и по линии от Керченского пролива ко входу в Таганрогский залив в южной части приблизительно до $46^{\circ}35'1/2''N$ содержание хлора выше $6^{\circ}/_{\infty}$.

В октябре 1923 года наблюдений в Азовском море не было.

Относительно ноября 1923 года мы имеем лишь наблюдения на боте „Тунец“ 5—8.XI на 9 станциях в районе от $36^{\circ}29'20''$ до $37^{\circ}12'O$ (т. е. приблизительно от мыса Тархан на западе до пункта немного восточнее Пересыпи на востоке) и до $45^{\circ}43'N$ на север. Этот скудный материал, обнимающий лишь незначительную часть Азовского моря, представляет тем не менее значительный интерес, наглядно иллюстрируя изменение гидрологических условий глубокой осенью. Из 9 станций (таблица XXXIX) только на одной ст. 300, лежащей немного восточнее устья Пересыпского гирла, находим содержание хлора выше $6^{\circ}/_{\infty}$ ($6.27^{\circ}/_{\infty}$) лишь на глубине $9 1/2$ (верхняя граница воды с содержанием хлора $6^{\circ}/_{\infty}$ и выше, вычисленная интерполированием, должна была лежать на $7 1/4$ м). На всех остальных станциях содержание хлора выше $6^{\circ}/_{\infty}$ на всех глубинах: $6.17—6.66^{\circ}/_{\infty}$ на 0 м и $6.12—8.69^{\circ}/_{\infty}$ у дна. Здесь перед нами результаты очень сильного нагона воды из пролива.

Относительно декабря 1923 года мы имеем значительный ряд наблюдений на пароходе „Бесстрашный“ 13—27.XII.

13.XII на выходе из Керченского пролива в Азовское море ($45^{\circ}26'10''N$, $36^{\circ}44'35''O$) содержание хлора на 0 м было $6.41^{\circ}/_{\infty}$ и между меридианами м. Ахиллеон и м. Каменного ($45^{\circ}28'N$, $36^{\circ}48'30''O$) $6.24^{\circ}/_{\infty}$. 14.XII (таблица XL) к N от Темрюкского маяка ($45^{\circ}21'30''N$, $37^{\circ}14'10''O$) содержание хлора было $6.01—6.20^{\circ}/_{\infty}$, далее на N на ст. III ($45^{\circ}40'20''N$, $37^{\circ}15'30''O$) $6.33—6.39^{\circ}/_{\infty}$, отсюда до входа в Керченский пролив оно колебалось между 6.24 и $6.49^{\circ}/_{\infty}$. 16—17.XII был выполнен разрез (таблица XLI и разрез III) от Керченского пролива до входа в Таганрогский залив. На всех южных станциях разреза до ст. 116 ($46^{\circ}31'30''N$, $37^{\circ}05'30''O$) к SO от Бердянска и немного южнее параллели Еленинской банки включительно содержание хлора было на всех глубинах значительно выше $6^{\circ}/_{\infty}$ ($6.195—6.71^{\circ}/_{\infty}$). Среднее содержание хлора для всех этих станций $6.38^{\circ}/_{\infty}$. На ст. 117 ($46^{\circ}47'30''N$, $37^{\circ}11'O$) к SW от Белосарайской косы оно падает до $5.28—5.77^{\circ}/_{\infty}$. На ст. 117а ($46^{\circ}43'30''N$, $37^{\circ}14'O$) оно понижается на 0 м до $4.68^{\circ}/_{\infty}$ и на ст. 117в в самом входе ($46^{\circ}51'43''N$, $37^{\circ}22'O$) до $4.03^{\circ}/_{\infty}$. В общем мы констатируем большое повышение содержания хлора почти на всем протяжении разреза.

В Таганрогском заливе наблюдения были произведены 19—20.XII на 6 станциях (таблица XLII), но все эти станции в западной части залива. В общем можно признать, что содержание хлора здесь было несколько выше, чем обыкновенно; на 0 м оно было $3.84—5.41^{\circ}/_{\infty}$, на 5 м $4.215—5.41^{\circ}/_{\infty}$, на $7 1/2$ м (во входе) $5.57^{\circ}/_{\infty}$.

23. XII на ст. 125 ($46^{\circ}35'30''N$, $37^{\circ}24'30''O$) в западной части Еленинской банки содержание хлора было $6.32—6.34^{\circ}/_{\infty}$.

Наконец, 26—27.XII.23 был выполнен разрез от Бердянского порта (ст. 126) до Керченского пролива, но полные серии наблюдений были сделаны лишь на ст. 126 и 127, дальше производились наблюдения лишь на поверхности на ходу судна. В Бердянском порту при содержании хлора на 0 м $4.805^{\circ}/_{\infty}$ и на $4 1/2$ м $4.89^{\circ}/_{\infty}$ наблюдалось первое появление льда в виде пластинок на поверхности моря. На ст. 127 ($46^{\circ}33'30''N$, $36^{\circ}43'O$) к SSW от конца Бердянской косы содержание хлора было $6.19^{\circ}/_{\infty}$ на 0 м, $6.23^{\circ}/_{\infty}$ на 5 м и $6.24^{\circ}/_{\infty}$ на $9 1/2$ м. На дальнейшем пути оно было на поверхности всегда выше $6^{\circ}/_{\infty}$ и колебалось от 6.02 до $6.38^{\circ}/_{\infty}$.

Первые гидрологические наблюдения в 1924 году были произведены экспедицией в Азовском море лишь 25—26.III, когда был выполнен разрез от ст. 145 перед Керченским проливом до ст. 149 у косы Камышеватой (табл. XLIII и разрез IV). В виду некоторых интересных особенностей этого разреза, иллюстрирующих то состояние моря, которое наступает после таяния льда, но до нагревания воды до температуры наибольшей плотности, он был довольно подробно рассмотрен в главе о температуре Азовского моря (стр. 105—106). Что касается содержания хлора, то и в этом отношении он заслуживает

внимания. На трех первых станциях разреза содержание хлора на всех глубинах значительно выше 6‰ (в глубоких слоях на первой станции мы находим очень высокое содержание хлора в 8.42‰ —результат сильного притока воды из пролива). На четвертой станции ($46^{\circ}13'30''\text{N}$, $37^{\circ}31'\text{O}$, в области Железничинской банки) на 0 м содержание хлора 5.98‰ , на 5 м 6.01 , на $7\frac{1}{2}$ м 6.03 (при общей глубине в 8 м); на последней станции ($46^{\circ}24'30''\text{N}$, $37^{\circ}48'30''\text{O}$, по близости от косы Камышеватой) на 0 м 5.97 , на 3 м 5.99‰ (при общей глубине $3\frac{1}{2}$ м); между тем обе эти станции относятся к области кругового течения и при том части его, стоящей под сильным влиянием притока пресной воды в Кубани. Сравнительно высокое содержание хлора является здесь, вероятно, результатом зимних условий (уменьшения притока пресной воды, с одной стороны, и выделения солей при образовании льда, с другой).

Дальнейшие работы парохода (ст. 150—156), выполненные 26—27.III.24 относятся к району на WNW от Ахтарей (ст. 150), району близ устьев реки Протоки (ст. 151 и 153) и Темрюкскому заливу (ст. 154—156). За исключением последней станции, на которой глубина равнялась 10 м, станции лежат в области прибрежных мелководий с глубинами 4—8 м (таблица XLIV). На большей части станций содержание хлора сильно понижено в верхних слоях, а содержание хлора в 6‰ или выше мы не находим. На ст. 150 и 156 оно вообще значительно выше, а с глубины в 5 м превышает 6‰ .

Относительно апреля 1924 года имеется лишь крайне ограниченный материал в виде наблюдений на „Тунце“ 16—20 апреля в Темрюкском заливе и у восточного берега. Большинство наблюдений произведено поблизости от берегов и содержание хлора на них сильно понижено.

Из 3 станций таблицы XLV заслуживают внимание ст. 340 милях в $11\frac{1}{2}$ к N от Темрюкского маяка, где при глубине 11 м на 0 м содержание хлора 5.98 , на 5 м 5.99 и на 10 м 6.01‰ , и ст. 341 ($45^{\circ}29'48''\text{N}$, $36^{\circ}50'30''\text{O}$), где при глубине 12 м на 0 м хлора 5.87 , на 5 м 5.93 , на 10 м 8.52 и на $11\frac{1}{2}$ м 8.91‰ ; на последней станции обнаруживается в глубоких слоях очень сильное влияние воды из Керченского пролива.

15. V—5. VI. 1924 г. на пароходе „Бесстрашный“ выполнен рейс с большим количеством станций (ст. 172—219 с рядом промежуточных), охвативший почти все Азовское море с Таганрогским заливом.

На ст. 172 при выходе в Азовское море 15.V. 24 наблюдалось умеренное содержание хлора до $8\frac{1}{2}$ м, а именно от 5.745 до 5.935‰ . На сколько-нибудь сильное влияние воды пролива указаний не было. Мало интересны также данные наблюдений в Темрюкском заливе и вдоль восточного берега (см. стр. 108—110 и табл. XLVI); содержание хлора умеренное и только на одной станции (ст. 176, $45^{\circ}47'\text{N}$, $37^{\circ}44'18''\text{O}$, к NNW от устья реки Протоки) на глубине 8 м оно выше 6‰ , именно 6.02‰ .

Наблюдения на ст. 180—188 (табл. XLVII) и ряде промежуточных (стр. 110—111) 20—25. VI относятся к Таганрогскому заливу. К сожалению, на нескольких восточных станциях содержание хлора не определено. В остальном распределение хлора не представляет существенных особенностей.

26—27. V. 24 наблюдения были произведены на ряде станций вдоль северного берега от ст. 189 у Бердянской косы до ст. 196 к 0 от Федотовой косы ($46^{\circ}22'\text{N}$, $35^{\circ}24'30''\text{O}$). Гидрологические данные см. на таблице XLVIII. Все эти станции лежат в области кругового течения и ни на одной из них содержание хлора не превышает 5.67‰ .

28—29. V. 24 наблюдения на ст. 197—203 были произведены в Утлюкском лимане от входа в него до северных частей (табл. XLIX). Содержание хлора оказалось частью очень пониженным (до $5.47—5.49\text{‰}$) и нигде не превышало $5.80—5.82\text{‰}$. Очевидно, влияние Сиваша вовсе не обнаруживалось в сколько-нибудь ясной форме и Утлюкский лиман был наполнен обыкновенной азовской водою периферических районов.

Низким содержанием хлора характеризуется и небольшой разрез (ст. 205—207) от Арабатской стрелки на восток, выполненный 31. V. 24 (табл. L). На ст. 205, ближайшей к берегу, содержание хлора на 0 м и $3\frac{1}{4}$ м равнялось 5.27‰ , на второй на 0 м 5.40 , на 5 м 5.41 и на $8\frac{1}{2}$ м 5.50‰ , на третьей на 0 м 5.47 , на 5 м 5.48 , на $9\frac{1}{2}$ м 5.53‰ . Соленость была низкая и повышалась по мере удаления от берега. Все три станции лежали, очевидно, в области кругового течения.

Следующей работой рассматриваемого рейса был разрез 1—2 VI. 24 от Казантипа до района к W от Еленинской банки перед входом в Таганрогский залив (ст. 208—212, табл. LI). На этом разрезе, пересекающем Азовское море с юго-запада на северо-восток, бросается в глаза умеренное содержание хлора. Оно ниже всего на первой станции (на 0 м и $3\frac{1}{2}$ м 5.37‰) и на последней станции разреза ($5.49—5.61\text{‰}$) и выше всего на станции 210 ($45^{\circ}49'\text{N}$, $36^{\circ}08'\text{O}$); только на этой станции на глубине 12 м содержание хлора выше 6‰ (6.02‰).

На трех станциях в западной части Таганрогского залива (ст. 213—215, 2—4.VI. 24) содержание хлора оказалось довольно низким для этой части залива (табл. LII и дополнительные данные на стр. 114—115); на 0 м $1.53—2.99$, в среднем 2.39‰ , на 5 м $2.04—3.75$, в среднем 2.88‰ .

Наконец, 4—5. VI. 24 был выполнен разрез (ст. 216—219) от Таганрогского залива до входа в Керченский пролив (табл. LIII). На траверзе Белосарайского маяка содержание хлора на поверхности равнялось 2.57 , несколько далее 4.78‰ . На протяжении разреза содержание хлора достигает максимума на станции 218 ($45^{\circ}49'\text{N}$, $36^{\circ}47'\text{O}$); здесь и только здесь мы находим в глубоких слоях содержание хлора

выше 6‰ (6.02 на 10 м и 6.03 на 11 м при глубине станции 11½ м) на остальных станциях разреза оно не превышает 5.85‰.

Резюмируя итоги работ парохода „Бесстрашный“ с 15.V по 5.VI.1924, мы констатируем в общем сильно пониженное содержание хлора. Содержание хлора выше 6‰ было найдено лишь на трех станциях довольно близких по положению, в придонных слоях, но и здесь оно равнялось лишь 6,02 и 6,03‰. Станции эти были: 173 под 45°47'N, 37°41'O (6,02‰ на 8 м), 210 под 45°49'N, 36°08'O (6,02‰ на 12 м) и 218 под 45°49'N, 36°47'O (6,02 на 10 м и 6,03‰ на 11 м). Очевидно, то содержание хлора в 6‰ и выше сохранилось в это время лишь в придонных слоях на ограниченном пространстве. Перед нами яркий пример того явления, которое ежегодно повторяется то в более, то в менее резкой форме в Азовском море: половодье сильно опресняет это море.

За VI, 2. 1924 мы имеем лишь 6 станций парового катера „Урицкий“ в широкой части входа в Керченский пролив 11.VI с близкими содержаниями хлора в пределах 5.75 и 5.89‰ (таблица LIV), 1 станцию „Тунца“ к северу от входа в Керченский пролив (ст. 385, 45°39'N, 36°43'O) 14.VI, на которой содержание хлора на 0 м равнялось 5.70, на 5 м 5.71 и на 9½ м 5.73‰, и единичное наблюдение в Темрюкском заливе (5.53‰) 17.VI. На всех станциях содержание хлора низкое, соответствующее южной части кругового течения при отсутствии значительного притока более соленой воды из пролива.

Новая серия работ парохода „Бесстрашный“ в Азовском море (ст. 242—267) относится к первой половине июля 1924 года.

2—4. VII были выполнены работы от выхода из Керченского пролива в Азовское море (ст. 242) до Арабатского залива (табл. LV). На первой станции содержание хлора на всех глубинах выше 6‰ (6.03—6.62‰) — результат нагона воды из пролива. На остальных станциях (лежащих в области кругового течения) содержание хлора от 5.51 до 5.65‰.

Относительно низкое содержание хлора мы находим также 6.VII в Геническом проливе (5.81‰ на 0 м и 5.79‰ на 3½ м) и в Утлюкском лимане у острова Бирючьего (5.62‰ на 0 м и 5.67‰ на 5 м), а также на 4 станциях (ст. 255—258) разреза от острова Бирючьего до Белосарайской косы (табл. LVI), где оно колеблется между 4.65 и 5.70‰.

8 следующих станций (ст. 259—267, 7—15. VII. 24) относится к Таганрогскому заливу (табл. LVII). Распределение солености в направлении с запада на восток представляется в следующем виде: ст. 267 (вход в залив) 0 м 4.085, 5 м 4.23, 9 м 4.96‰, ст. 259 (у восточного берега Белосарайской косы) 0 м 4.88, 3½ м 4.855‰, ст. 260 (угольная пристань Мариупольского порта) 0 м 4.37, 5 м 4.38, 7½ м 4.57‰, ст. 261 (западнее косы Кривой) 0 м 2,95, 4½ м 2.97‰, ст. 262 (средняя часть залива на долготе середины Ейского лимана) 0 м 1.03, 4½ м 1.14‰; далее ст. 262-а на 0 м 0.12‰, ст. 262-б на

0 м 0.08‰, ст. 263 и 265 (к N от канала) 0—3 м 0.05‰ и ст. 264 (у Лодмейстерского поста в устье Дона) 0 м 0.10, 5½ м 0.14‰. Был, очевидно, нагон воды в устье Дона ветром.

23—24 VIII на пароходе „Бесстрашный“ выполнен разрез от выхода из Керченского пролива до входа в Таганрогский залив (табл. LVIII, разрез V), со станциями 307—312. На двух первых станциях содержание хлора в верхних слоях небольшое: 5.59 на 0 м и 5.83 и 5.82‰ на 5 м. но в придонных слоях оно сильно повышено (9.085 и 8.33‰) притоком воды из пролива. На третьей станции (ст. 309, 46°00'N, 36°58'12'O), и только на ней, содержание хлора выше 6‰ на всех глубинах (6.10—6.17‰). На дальнейших станциях оно понижается от 5.92—5.97 до 5.02—5.37‰. При анализе температурных данных было уже отмечено, что на этом разрезе хорошо выражена вертикальная стратификация по отношению ко всем гидрологическим элементам.

Ст. 312—323, 24—29. VIII. 24, относятся к Таганрогскому заливу (табл. LIX). При сравнении таблиц LIX и LVII бросается в глаза, что по сравнению с первой половиной июля в конце августа содержание хлора в общем значительно повышено: это относится к входу в залив (5.02—5.37 вместо 4.085—4.96‰), к средней части залива и особенно к восточной (0.75 и 0.90—0.93‰ вместо 0.05) соответственно нагонным ветрам. На станциях 321—323 в южной половине западной части залива содержание хлора, напротив, понижено (вероятно, вследствие нагона воды из более восточных частей залива дувшими в это время ветрами).

31. VIII в Бердянском порту содержание хлора было 4.66—4.68‰, 1. IX у северного берега между косами Бердянской и Обиточной 5.19—5.26‰, 1—2. IX. 24 был выполнен разрез от косы Обиточной до Казантипского залива со ст. 326—335 (табл. LX, разрез VI). Содержание хлора было по большей части низкое: на 7 станциях из 9 оно не выше 5.83‰ и на первой (ст. 326) равняется лишь 5.18 на 0 и 5½ м. Значительно повышается оно на 2 станциях: на ст. 328 (46°20'N, 36°16'O), где на 0 м 5.92, на 5 м 5.94 и на 8½ м 6.09‰, и на ст. 330 (46° 03'12"N, 36°11'30"O), на которой оно высокое на всех глубинах, а именно 6.25 на 0 м, 6.24 на 5 м, 6.26 на 10 м и 6.30‰ на 12 м. Характерная особенность этого разреза, выполненного после нескольких дней бурной погоды, как было уже указано (стр. 125—126), — высокая степень гомотермичности и гомохалинности и относительно малое различие в содержании кислорода на разных глубинах. Что касается в частности гомохалинности, то из 9 станций на 3 она полная, на 3 почти полная (разность содержания хлора в пределах станции не более 0.03‰), на 2 большая (разность 0.06‰) и лишь на ст. 328 разность между разными слоями более значительна.

К 26—27. VIII. 24 относятся также несколько серий наблюдений в широкой части входа в Керченский пролив на пароходе „Урицкий“ (табл. LXI) и несколько наблюдений бота „Тунца“ на поверхности у

мыса Каменного и в Темрюкском заливе. Наблюдения на катере „Урицкий“ интересны в том отношении, что приток воды из пролива был в это время особенно сильным: на ст. 426 (45°26'33" N, 36°38'18" O) содержание хлора равнялось на 0 м 7.88, на 3 1/2 м 9.64 и на 7 м 9.70‰ (глубина станции 7 3/4 м). Что касается наблюдений на „Тунце“, то на поверхности у м. Каменного содержание хлора было 6.105, у Синей Балки 6.03‰.

Наблюдения на катере „Урицкий“ также в широкой части входа в пролив 11.IX.24 (табл. LXII) не прибавляют ничего существенного: на всех станциях содержание хлора на всех глубинах выше 6‰ и у дна достигает 8.53—9.22‰.

25—29.IX.24 на пароходе „Бесстрашный“ были произведены наблюдения на ст. 366—373 (табл. LXIII) от широкой части входа в Керченский пролив, вдоль берегов Темрюкского залива и далее вдоль восточного берега до входа в Таганрогский залив. На ст. 366 мы снова находим содержание хлора выше 6‰, но лишь в пределах 6.19—6.28‰; очень высоких цифр в придонных слоях не наблюдается. На следующей ст. 367 к N от мыса Каменного (45°30' N, 36°52' O) содержание хлора на 0—10 м 6.41‰, на ст. 368 к NW от гирла Сладкого на 0 м 5.92, на 5 м 5.94 и на 9 3/4 м 6.01‰ (глубина станции 10.1 м.). Все остальные станции лежат в области глубин не более 9 м, содержание хлора здесь не превышает 5.84‰ и в общем понижается с колебаниями к северу.

К Таганрогскому заливу относятся ст. 373—384, 29.IX—3.X.24 (табл. LXIV). Сопоставляя результаты этих работ в заливе с результатами работ 24—29.VIII (табл. LIX), мы можем констатировать, что содержание хлора во входе в залив значительно понизилось (4.43—4.76‰ вместо 5.02—5.37‰), напротив, в средней части залива оно, несомненно, выше. Относительно западной части трудно высказаться определенно. Данных относительно восточной части залива в таблице LXIV нет.

7—10.X.24 на ст. 385—390 в районе от Бердянского порта и Бердянской косы до входа в Таганрогский залив и восточного берега между косами Долгой и Камышеватой (табл. LXV) соответственно положению их в области прибрежных мелководий преобладали малые солености, не превышающие 5.86‰; лишь на ст. 388 (46°39'30" N, 37°05' O) к 0 от Бердянской косы глубина станции равнялась 10 3/4 м; здесь содержание хлора на глубине 0—10 м было 6.09—6.10‰.

20—21.X.24 работы были произведены на ст. 391—394 вдоль южного берега от выхода в Азовское море из Керченского пролива до Арабатского залива (табл. LXVI). На выходе в Азовское море содержание хлора равнялось на 0 м 6.02, на 5 м 6.09 и на 9 1/2 м 9.36‰, на остальных станциях оно было ниже 6‰.

От ст. 394 до ст. 399 21—24.X.24 был выполнен разрез от Арабатского залива до Бердянского порта (табл. LXVII). От 5.74‰

на 0—6 1/2 м на первой станции содержание хлора повышалось до 5.78 на 0 м, 5.80 на 5 м и 6.01‰ на 8 1/2 м, на ст. 395 (45°26'30" N, 35°37' O) и до 6.10‰ на глубинах 0—10 м. на ст. 396 (45° 48' N, 36°07' O); на дальнейших станциях оно ниже 6‰ и понижается до 5.06‰ на 0 м и 4 м. на последней станции разреза.

На небольшом разрезе от мелководной ст. 400 между косами Бердянской и Обиточной приблизительно на SSO до ст. 404 (46°29' N, 36°49' O) с глубиной в 13 м., выполненном 24.X.24 (табл. LXVIII), лишь на последней мы находим содержание хлора выше 6‰ (6.06‰ на 10 м.); на остальных оно низкое (5.31—5.51‰) соответственно положению станций в области кругового течения, сильно опресненной притоком воды из Таганрогского залива.

Ст. 405—409 того же рейса парохода были во входе в Таганрогский залив и в западной части его 26—27.XI (табл. LXIX). На ст. 405 у Ейска содержание хлора было на 0 м 3.18, на 2 1/2 м 3.20‰, на ст. 407 далее на NW на 0 м 3.74, на 5 м 4.07‰, на ст. 408 почти по середине западной части залива на 0 м 4.04, на 5 м 4.05 и на 6 1/2 м 4.04‰, наконец, на ст. 409 во входе в залив на 0 м 4.84, на 5 м 5.01 и на 8 1/2 м 5.58‰. Во входе оно выше, чем во время работ 29.IX—3.X, в западной части ниже. Дополнением служили определения 26.X по середине Ейского лимана (2.74‰) и в Глафиrowsком заливе его (2.33‰).

Рейс был закончен 5 станциями (410—414) вдоль восточного берега 27—28.X (таблица LXX); на двух из них содержание хлора было выше 6‰: на ст. 411 у Железининской банки 6.10—6.11‰ на 0—7 м (глубина станции 8 м) и на ст. 414 к NNW от Ачуева 6.23—6.27‰ на 0—10 м (глубина станции 11 м).

За ноябрь 1924 г. данных нет.

Последняя серия работ парохода „Бесстрашный“ относится к XII, 1. 1924.

4—5.XII был выполнен рейс от выхода из Керченского пролива до входа в Таганрогский залив (ст. 419—424; табл. LXXI, разрез VII). На 4 южных станциях содержание хлора на всех глубинах было выше 6‰; на первой на 0 м 7.28, на 5 и 9 1/2 м 9.53‰, на 5 станции, ст. 423 (46°40'18" N, 37°17'30" O) на 0—7 1/2 м 5.67—5.72‰; на последней (ст. 424, 46°54'30" N, 37°25'30" O, т. е. уже в западной части залива) на 0 м 4.23, на 5 и 6 1/2 м 4.93‰.

Последние 4 станции, которыми закончились гидрологические работы парохода „Бесстрашный“ в Экспедиции, ст. 425, 426, 428 и 429, относятся к Таганрогскому заливу (табл. LXXII). Работы здесь были выполнены 5—10.XII. Во входе в залив (ст. 429) содержание хлора равнялось на 0 м 4.36, на 5 м 4.27 и на 8 1/2 м 5.81‰, на самой восточной (ст. 426) на долготе входа в Ейский лиман на 0 м 3.72 и на 4 м 3.77‰; две остальные относились к угольной пристани Мариуполя и порту его; содержание хлора равнялось на них на 0 м 3.62, на 5 м 3.62, на 7 м 4.35 и на 0 м 3.61, на 5 м 3.66‰. Вопрос о наибольшей плотности и близости к точке замерзания см. на стр. 135.

Данных о солености Азовского моря за 11—31. XII. 1924, а также за 1—IV и 1—13. V. 1925 Экспедиция не имеет.

14. V. 25 на боте „Тунец“ произведены наблюдения у Пересыпи, где содержание хлора на 0 м. оказалось равным 0,95, на 3 и 6 м 6,13 и на 8 м 6,15‰, и у мыса Каменного, где оно равнялось на 0 м 5,89, на 4 м 5,88, на 8 м 5,92 и на 10½ м 5,93‰.

2. VI. 25 на боте „Тунец“ выполнен разрез (ст. 541—544) от выхода из Керченского пролива к станции к N от гирла Сладкого, т. е. по линии, составляющей северную границу Темрюкского залива (табл. LXXIII). На выходе из пролива содержание хлора было на 0 м 5,94, на 5 м 6,16 и на 9½ м 7,73‰ (довольно сильный приток воды из пролива), на следующих станциях на 0 м 5,85, на 5 м 5,94, на 10½ м 6,10‰, далее на 0 м 5,985, на 5 м 6,21, на 10½ м 6,24‰ и, наконец, на 0 м 5,32, на 5 м 6,03‰ (низкая соленость на поверхности—результат притока воды из гирла Сладкого). На всех станциях мы находим еще воду с содержанием хлора выше 6‰, причем на третьей станции граница такой воды лежит очень высоко—приблизительно на глубине ¼ м.

10. VI на станции „Тунца“ у мыса Пеклы содержание хлора оказалось на 0—5½ м 6,24—6,42‰.

Судя по скудным данным, относящимся к 14. V—10. VI, мы можем констатировать, что в это время даже на малых глубинах сохранились еще следы зимнего повышения солености.

Большой ряд работ на пароходе „Сухум“ 21. VI—1. VII, 1925 дает нам довольно полную картину распределения солености в Азовском море и в Таганрогском заливе в период, когда сильно сказалось уже влияние половодья.

На разрезе „Сухума“ от выхода из Керченского пролива до входа в Таганрогский залив (ст. 430—437) 21—22. VI. 25 (табл. LXXIV, разрез VIII) содержание хлора на двух первых станциях в верхних слоях небольшое, но в придонных слоях мы находим 6,64 и 8,34‰; воду с содержанием хлора 6‰ и выше мы встречаем затем на ст. 433 (46°00'N, 36°59'O), а именно 6,02—6,13‰ на 7½—12 м и на ст. 434 (46°17'N, 37°08'O), именно 6,02—6,05‰ на 7½—12 м. Содержание хлора затем понижается до ст. 437 во входе в залив, где оно равняется 4,39 на 0 м, 4,41 на 5 м и 5,54‰ на 9 м. Оставляя в стороне две первые станции очень близкие к проливу, мы констатируем присутствие воды с 6‰ и выше лишь на двух средних станциях разреза, начиная с глубин около 7 и около 6½ м.

В Таганрогском заливе (ст. 437—448) 22—27. VI. 25 (табл. LXXV, разрез IX) содержание хлора может считаться несколько пониженным в западной и средней части.

На небольшом разрезе 28. VI от южной оконечности Бердянской косы приблизительно на SO (табл. LXXVI) мы находим на двух мелководных станциях 450 и 451 сильно пониженную соленость (часть кругового течения под сильным влиянием Таганрогского залива), но на

ст. 449 с глубиной 12 м мы под слоем воды с умеренной соленостью на глубине 10—11½ м находим содержание хлора 6,02—6,07‰.

На разрезе 28—29. VI. 25 от косы Обиточной на SSW до ст. 455 под 46°00'N, 35°50'O и отсюда на WSW до Арабатской стрелки (ст. 452—460, табл. LXXVII) мы содержания хлора в 6‰ и выше не встречаем вовсе; оно нигде не превышает 5,97‰ и сильно понижается на обоих концах разреза—до 5,47—5,60‰ на первой станции и до 5,64—9,67‰ на последней в областях кругового течения.

30. VI. 25 был выполнен разрез от мыса Зюк на южном берегу приблизительно на N до 46°N (ст. 461—464) и затем по этой параллели на восток до восточного берега (ст. 465—468) табл. LXXVIII. На всем протяжении разреза преобладает умеренное содержание хлора до 5,96‰, но правильность эта нарушается, во-первых, присутствием на ст. 462 (45°40'30"N, 36°24'O) и 463 (45°50'30"N, 36°27'10"N) в придонном слое воды с содержанием хлора 7,02 и 7,22‰ и, во-вторых, в придонных слоях двух следующих станций на 12 и 12¼ м 6,01 и 6,06‰.

Сопоставляя данные о придонном слое воды на ст. 462 и 463 с данными ст. 431, результатами рассмотренного далее рейса бота „Тунец“ 28. VI (ст. 569—572), и некоторыми другими, мы убеждаемся, что перед нами результат предшествовавшего и отчасти продолжавшегося необыкновенно сильного притока воды из пролива, на что было уже указано выше (стр. 141). Что вода придонного слоя с необычайно высоким содержанием хлора по большей части поступила в Азовское море за некоторое время до наблюдений, на это указывает большое понижение содержания в ней хлора.

1. VII. 25 пароход „Сухум“ выполнил разрез от конечной станции предыдущего до ст. 473 у мыса Каменного (табл. LXXIX, разрез X). В придонных слоях ст. 470 и 471 на глубинах 12 и 10½ м наблюдалось содержание хлора 6,08 и 6,06‰, а на станции 472 (45°30'N, 39°56'O) на 10 м оно равнялось 6,88, на 11 м 8,12‰, причем довольно высокое содержание кислорода указывало на поступление воды с содержанием хлора в 8,12‰ из пролива очень недавно.

Рейс был закончен станцией 474 у входа в Керченский пролив (1. VII, 45°28'30"N, 36°42'20"O), на которой содержание хлора было на 0 м 5,93, на 5 м 5,95 и на 10 м 8,14‰ (причем содержание кислорода в придонном слое было довольно высоким—4,48 см³).

28—30. VI. 25 на боте „Тунец“ был произведен ряд работ на ст. 569—578 (табл. LXXX). Как было уже упомянуто, на 4 первых станциях в придонном слое было обнаружено высокое содержание хлора: на ст. 569 на 10 м 7,86, на ст. 570 на 10½ м 8,20, на ст. 571 на 11 м 8,33 и на 572 на 8 м 6,23‰. На ст. 570 и 571 в этих придонных слоях содержание кислорода было сильно понижено. Остальные станции (573 и 578) не представляют особого интереса; можно отметить лишь, что содержание хлора было для прибрежных станций довольно высокое.

1. VII. 25 на боте „Тунец“ работы были произведены в Ермаковом Куте и на трех станциях на выходе в Азовское море от мыса Борзовка до мыса Ахиллеон (табл. LXXXI). В Ермаковом Куте (ст. 580) содержание хлора равнялось на $0-8\frac{1}{4}$ м 5.89—5.965‰. На трех остальных распределение солености обнаруживает весьма хорошо выраженную правильность, часто наблюдаемую в Керченском проливе: на западной (ст. 581) на 0 м 5.82, на 5 м 5.91, на $8\frac{1}{2}$ м 5.93‰, на следующей (ст. 582) на 0 м 5.69, на 5 м 6.01 и на $8\frac{1}{2}$ м 8.73‰, на восточной, мелководной, на 0 м 5.99, на $4\frac{1}{4}$ м 5.98‰. Очевидно, что более соленая вода лежит в восточной части пролива, менее соленая — в западной.

За период 2. VII—15. VIII. 1925 гидрологических наблюдений в Азовском море нет (пароход „Сухум“ работал в это время в Черном море).

16—17. VIII. 25 были произведены гидрологические работы парохода „Сухум“ на ст. 535 ($45^{\circ}29'N$, $36^{\circ}42'15''O$) к N от широкой части входа в Керченский пролив и на ряде станций (ст. 536—542), расположенных широкой дугой от мыса Тархан до мыса Пеклы в западной части Темрюкского залива (табл. LXXXII). На ст. 535 содержание хлора было на 0 и 5 м 6.11, на 10 м 9.33‰. На ст. 537 оно на 0—10 м 5.96‰, на ст. 536 на 0— $10\frac{1}{2}$ м 5.98—5.99‰, на ст. 538 на 0 и 5 м 6.02, на $10\frac{1}{4}$ м 6.24‰, на ст. 539 на 0 и 5 м 6.14, на $10\frac{1}{4}$ м 8.50‰, на ст. 540 на 0 и 5 м 6.16, на $10\frac{1}{2}$ м 8.42‰, на ст. 541 на 0 м 6.16, на 5 м 6.25, на 10 м 6.77 и на $11\frac{1}{4}$ м 6.84‰, наконец, на ст. 542 на 0 м 5.91, на 5 м 6.04, на 10 м и 11 м 6.25‰. Наиболее высокое содержание хлора в придонных слоях наблюдается на станциях, лежащих против середины пролива (ст. 539 и 540), и к востоку от этих станций оно выше, чем к западу.

В те же дни на боте „Тунец“ были произведены наблюдения на трех станциях (607—609) в Темрюкском заливе (табл. LXXXIII); на NO от мыса Пеклы (ст. 607, $45^{\circ}31'48''N$, $37^{\circ}02'O$) содержание хлора было от 6.02 на 0 м до 6.29‰ на $10\frac{1}{4}$ м, на двух остальных станциях в области малых глубин соленость была сильно понижена (5.74—5.76 и 5.375—5.44‰).

17. VIII на „Сухуме“ сделан разрез от ст. 543 ($45^{\circ}37'20''N$, $37^{\circ}12'O$) у границы Темрюкского залива SO к гирле Перекопскому (табл. LXXXIV). На ст. 543 содержание хлора на 0—11 м было 5.95‰, на следующей на 0 и 5 м 6.03 и на $10\frac{1}{2}$ м 6.08‰, на остальных оно быстро снижалось до 5.07—5.15‰ на 0—7 м на ст. 547.

17—18. VIII на станциях вдоль восточного берега (табл. LXXXV) резко преобладало содержание хлора выше 6‰ и лишь на ст. 569 на Еленинской банке на 0 и $5\frac{3}{4}$ м (при глубине станции $6\frac{1}{4}$ м) равнялось 5.95‰.

На небольшом разрезе от ст. 571 близ берега между косами Белосарайской и Бердянской на SSW до ст. 575 под $46^{\circ}20'N$, $36^{\circ}47'55''O$. 19. VIII. 25 (табл. LXXXVI, разрез XI) содержание хлора на всех стан-

циях и глубинах низкое, лишь на последней оно несколько повышается (до 5.63—5.78‰ на 0—12 м). Малая соленость соответствует положению станций в области кругового течения. На разрезе XI к ст. 571—575 прибавлена лежащая в том же направлении ст. 582 ($46^{\circ}12'15''N$, $36^{\circ}42'O$, 20. VIII. 25). Здесь содержание хлора при той же глубине значительно выше (6.13 на 0 м и 5 м, 6.18 на 10 м и 6.57‰ на 12 м). Чертеж дает наглядную иллюстрацию отношений между областью кругового течения и центральной областью с относительно высоким содержанием хлора.

Такие же отношения видим мы на трех станциях к S от промежутка между косами Бердянской и Обиточной (ст. 578, 580 и 582) 20. VIII. 25 (табл. LXXXVII); относительно малое содержание хлора здесь на двух первых станциях.

20—21. VIII. 25 выполнен разрез от ст. 584 ($46^{\circ}10'15''N$, $36^{\circ}24'55''O$) к SSO от оконечности косы Обиточной на NW к селу Мироновка (табл. LXXXVIII). На станции 584 содержание хлора от 6.07 на 0 м до 6.16‰ на $12\frac{1}{4}$ м, на трех остальных станциях, которые можно считать лежащими в круговом течении, оно постепенно понижается до 5.54—5.58‰ на ст. 590.

Серия работ „Сухума“ 21—22. VIII. 25 представляет гидрологический разрез от ст. 591 ($46^{\circ}20'N$, $35^{\circ}23'30''O$) у Федотовой косы сначала на SO до ст. 597 ($46^{\circ}00'N$, $36^{\circ}18'30''O$), затем к ст. 604 перед входом в Керченский пролив ($45^{\circ}29'N$, $36^{\circ}44'O$)—табл. LXXXIX. На двух первых станциях содержание хлора от 5.82 до 5.86‰, на следующей оно выше (до 5.99‰ в придонном слое), а далее, за исключением 5.94‰ на 0 м и ст. 595, оно на всех станциях и всех глубинах выше 6‰, причем на двух последних повышается в придонном слое (очевидно, под влиянием пролива) до 6.39 и 7.74‰.

Почти к тому же периоду, как только-что рассмотренные работы последнего рейса „Сухума“ в Азовском море в 1925 г., к 20—23. VIII относится несколько наблюдений на боте „Тунец“. Не останавливаясь на нескольких наблюдениях у берегов Темрюкского залива, не представляющих ничего интересного, рассмотрим в главных чертах результаты работ „Тунца“ 22—23. VIII на станциях 634—637 (табл. XC). Станции эти лежат на выходе из широкой части входа в Керченский пролив: ст. 634 немного севернее мыса Каменного, ст. 635 у мыса Ахиллеон, ст. 636 под $45^{\circ}26'42''N$, $36^{\circ}41'24''O$ и ст. 637 против м. Хроци. На всех в придонных слоях на расстоянии от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ м от дна мы находим очень высокое содержание хлора: 9.08, 9.10, 9.13 и 8.44‰, а на глубине 5 м 6.14, 6.61, 6.27 и 6.22‰, тогда как на поверхности оно выше 6‰ (6.165) лишь у м. Ахиллеон. Сравнивая ст. 635, 636 и 637, легко убедиться, что и в этом случае в проливе вода с наибольшей соленостью была ближе к восточному берегу.

В общем итоге можно констатировать в Азовском море во второй половине августа 1926 г., точнее 17—23. VIII, очень значительное повышение солености. Область воды с содержанием хлора выше 6‰

обнимает большую часть собственно Азовского моря, за исключением довольно широкой полосы вдоль северного и северозападного берега, прибрежных районов у южного и восточного берега, пространства перед входом в Таганрогский залив и, конечно, самого Таганрогского залива, причем в районе перед входом в Керченский пролив наблюдается очень сильный приток воды из пролива, в особенности в придонных слоях. Большое понижение содержания кислорода в воде глубоких слоев, и особенно в районе входа в Керченский пролив, заставляет думать, что мы имеем здесь дело с водою, не только-что пришедшей сюда.

Интересным дополнением к наблюдениям 17—23.VIII.1925 являются работы „Тунца“ 31.VIII—1.IX в районе к N от пролива на ст. 638—642 (табл. XCI). Они представляют двойной разрез: от ст. 638 к NO от М. Хрони до ст. 640 (45°46'30"N, 36°41'48"O) и от ст. 640 до ст. 642 к NNW от М. Ахиллеон. Содержание хлора на всех этих станциях и на всех глубинах для Азовского моря довольно высокое—6.07—6.30‰, но очень высокого в придонных слоях не наблюдается вовсе. Не замечается нигде и большого понижения содержания кислорода в придонных слоях.

Никаких гидрологических наблюдений Экспедиции (и Керченской станции) в Азовском море с 2.IX по 22.X.1925 г. не было.

23—27.X.25 на боте „Тунец“ произведены наблюдения на ст. 663—665 и 670—676 (табл. XCII), которыми и оканчивается гидрологический материал за 1925 г.

Три первые станции (663—665) 23.X.1925 представляют разрез с запада на восток перед широкой частью входа в Керченский пролив. Содержание хлора на всех станциях высокое (не ниже 6.26‰) и распределяется следующим образом: на западной станции на 0 м 6.34, на 5 м 6.46, на 8 м 6.72‰, на средней на 0 м 6.26, на 5 м 7.36, на 9 м 8.41‰, на восточной на 0 м 7.16 на 5 1/2 м 7.91‰, т. е. наиболее высокая соленость на восточной станции, наиболее низкая на западной.

Остальные 7 станций, на которых работы выполнены 27—28.X.25 представляют, как было уже указано в главе IV, три разреза расположенные в виде треугольника с вершинами к NO от мыса Хрон (ст. 676, 45°27'30"N, 36°36'42"O), к N от промежутка между мысом Тархан и мысом Зюк (ст. 672, 45°45'08"N, 36°26'O) и у мыса Богатубе (ст. 674, 45°30'N, 36°18'25"O); содержание хлора на них 6.05—6.20‰.

За период с 29.X.1925 по 2.II.1926 включительно никаких наблюдений в Азовском море Экспедицией выполнено не было.

3—4.II.1926 на шхуне „Н. Данилевский“ произведены работы от ст. 7 на выходе в Азовское море до ст. 9 (45°51'10"N, 36°56'05"O) у границы льда, от этой станции до ст. 12 (45°22'10"N, 37°08'20"O) над Пересыпью и до ст. 13 (45°28'30"N, 36°52'20"O) на NNO от мыса Каменного (табл. XCIII и разрезы XII и XIII). Работы эти имеют особую ценность, как единственные, выполненные в Азовском море вне прибрежных районов в период около максимального охлаждения воды.

Наиболее характерные данные рассматриваемого рейса шхуны „Н. Данилевский“ были уже отмечены выше (стр. 154—155). С точки зрения распределения солености наиболее интересны ст. 8 с относительно очень высоким содержанием хлора на всех глубинах (6.915—6.918‰) и низкое для этого времени года содержание хлора на дальнейших станциях по всей вероятности, в связи с таянием льда.

Наблюдения шхуны „Н. Данилевский“ на ряде станций (ст. 24—31) в области малых глубин вдоль берегов Темрюкского залива и вдоль восточного берега Азовского моря собственно 11—15.IV.26 (табл. XCIV) не представляют особого интереса; преобладает сильное понижение солености вследствие влияния вод Кубани.

В Таганрогском заливе работы были произведены на шхуне на 5 станциях с запада на восток (ст. 33—37, 17—19.IV.26) и на 5 станциях на обратном пути (ст. 38—42, 22—23.IV.26)—табл. XCV. В восточной части залива мы находим содержание хлора 0.02—0.03‰, довольно далеко в среднюю часть продолжают низкие содержания хлора (0.02—0.05‰) и вообще соленость в средней части понижена; в западной части ближе к северным берегам содержание хлора тоже значительно понижено и только недалеко от входа оно для Таганрогского залива значительно (на ст. 42, 46°50'N, 37°38'10"O, на 0 м 3.79, на 5 м 5.10 и на 7 м 5.24). Вообще в западной и в средней части оно выше в южных частях, чем в северных.

23—24.IV.26 на шхуне „Н. Данилевский“ выполнен разрез от ст. 43 к W от Еленинской банки до ст. 48 у входа в Керченский пролив (табл. XCVI, разрез XIV). На ст. 43 содержание хлора на 0 м 5.98, на 5 м 5.97 и на 8 1/2 м 6.05‰; далее на всем протяжении разреза оно выше 6‰, достигая максимума в 6.21‰ на 10 и 12 1/2 м на ст. 45, 46°09'20"N, 37°05'20"O, за исключением лишь последней станции, где на 0—10 м 5.98‰.

7—8.V.26 на шхуне сделан разрез от выхода из Керченского пролива (ст. 49; 45°26'N, 36°40'30"O) на NW до ст. 54 (46°18'50"N, 35°24'O) у Федотовой косы несколько южнее села Кирилловки (табл. XCVII, разрез XV). На выходе из пролива содержание хлора едва повышено (5.99‰ на 0 и 5 м), но в придонном слое оно равняется уже 7.85‰; на следующей станции оно на всех глубинах выше 6‰ (6.06—6.18‰), а на дальнейших трех станциях вода с содержанием хлора 6‰ и выше покрывается более и более толстыми слоями воды с более пониженной соленостью; вычисленное интерполяцией положение границы воды с содержанием хлора 6‰ и более на этих 3 станциях: 4 м, 5.7 м и 6.4 м; на последней станции содержание хлора на 0 и 5 м 5.92, на 6 1/2 м 5.94.

В Геническом порту 9.V.26 содержание хлора на 0 и 2 1/2 м было 6.30, на Геническом рейде 10.V на 0 и 5 1/2 м 6.41‰. Повышение здесь обуславливалось, несомненно, влиянием Сиваша (в проливе во входе в Сиваш, пройдя этот вход и далее на юг у выхода из Чонгарского Сиваша оно 9.V было 10.03, 10.13 и 10.47‰).

У Арабатской стрелки, в Казантипском заливе и у м. Богатубе в зоне кругового течения содержание хлора было 10.V от 5.76 до 5.90‰. 9—10.VI.26 был выполнен новый рейс от входа в Керченский пролив до входа в Таганрогский залив на „Сухуме“ с работами на ст. 618—626 (табл. ХСVIII, разр. XVI). На ст. 618 на выходе в Азовское море по сравнению с разрезом в конце апреля замечается незначительное повышение содержания хлора: 5.98 на 0 м, 5.99 на 5 м и 6.03‰ на 7³/₄ м, но дальше бросается в глаза очень сильное понижение его. Содержание хлора 6‰ и выше наблюдается, не считая первой станции разреза, лишь на трех станциях: на ст. 620 6.03—6.08‰ на 5—11¹/₂ м, на ст. 622 6.05—6.08‰ на 0—12³/₄ м и на ст. 623 6.03 на 0 и 5 м, 6.01 на 10 м и 6.10‰ на 12 м; на остальных содержание хлора сильно понижено.

10—15.VI.26 исследования на „Сухуме“ были произведены на 12 станциях Таганрогского залива (табл. ХСIX). В восточной части залива мы снова встречаем к N и к S от канала содержание хлора 0.03, в средней и западной частях оно понижено, во входе в залив повышено в придонном слое и понижено на 0 и 5 м.

Продолжением работ в Таганрогском заливе были наблюдения на 4 станциях парохода „Сухум“ 15—16.VI (ст. 641—644) в северо-восточной части Азовского моря (табл. С). Соленость на этих станциях сильно варьирует в зависимости от степени влияния речной воды; глубина станции может и не иметь решающего значения. Так, на ст. 642 (45°55'15" N, 37°33'30" O) приблизительно на NW от устья Протоки при глубине станции 8³/₄ м мы находим на 0 м 5.86, на 5 м 6.14 и на 8¹/₄ м 6.13‰, тогда как на ст. 644 (45°46' N, 37°40'33" O) при глубине 10.2 м на 0 м 5.72, на 5 м 5.81, на 9.7 м 5.90‰.

12—13.VI.26 были произведены на шхуне „Н. Данилевский“ работы на 4 станциях у западной части южного берега: на ст. 67 к N от м. Хрони (45°28'05" N, 36°34'40" O) содержание хлора на 0 и 5 м было 5.98, на 9 м 6.00‰, на ст. 68 у м. Тархан (45°27'50" N, 36°27" O) на 0 м 5.96, на 5 м 5.98, на 9 м 5.99‰, на ст. 69, близ м. Зюк (45°29' N, 36°20" O) на 0 м 5.89, на 6 м 5.92‰, на ст. 70 в Казантипском заливе (45°26'40" N, 35°52" O) на 0 и 3 м 5.96‰.

Единичные наблюдения на шхуне „Н. Данилевский“ на выходе из Керченского пролива в Азовское море в конце июня и начале июля не дают материала для суждения об изменениях солености в Азовском море в это время; они иллюстрируют лишь быстрые изменения в проливе и в части моря, находящейся под особенно сильным влиянием воды пролива. 26.VI.26 на ст. 74 (45°26'10" N, 36°42" O) на 0—9¹/₂ м содержание хлора было 6.04—6.13‰, 1.VII на ст. 75 (45°25'30" N, 36°39'30" O) на 0—8 м 5.91—5.90‰.

Не могут характеризовать общий ход изменений солености и наблюдения 26.VII.26 на „Тунце“ к N от Темрюкского маяка (ст. 774) и 27.VII на „Н. Данилевском“ на 3 станциях (ст. 84—85) к N от входа в Керченский пролив (табл. CI). Содержание хлора на всех

глубинах на четырех станциях таблицы повышено, на 0 м 6.00—6.11, на 5 м 6.03—6.13‰; здесь, как и на 10 м на северной станции (ст. 85, 45°42'10" N, 36°36'15" O), где содержание хлора 6.16‰, повышение умеренное; но в придонных слоях на трех первых станциях мы находим 8.78, 8.76 и 9.13‰. Здесь явно сильное влияние притока воды пролива. Заслуживает внимания факт, что даже к N от Темрюкского маяка содержание хлора может повышаться в придонном слое до такой высокой цифры, как 8.78‰.

Можно было бы думать, что умеренное повышение содержания хлора в верхних слоях (на 0 и 5 м) следует рассматривать как обычное осеннее повышение. Этому противоречат, однако, результаты наблюдений в половине августа 1926 г.

15—16.VIII.26 на пароходе „Сухум“ (ст. 748—755) был сделан разрез от Керченского пролива до входа в Таганрогский залив (табл. CII, разрез XVII).

В главе V, посвященной температуре воды Азовского моря (стр. 165—166), было уже указано, что положение большинства станций указано на этом разрезе неправильно, что положение их должно быть более восточным. При этом было отмечено и то значение, какое имеет эта неточность. За исключением первой станции разреза (ст. 748), на которой содержание хлора на всех глубинах выше 6‰, мы нигде на протяжении его не находим содержания хлора выше 5.87‰ на второй станции оно 5.83—5.86‰, на следующей на всех глубинах (0—11 м) 5.73‰, далее 5.50—5.52, 4.89—4.96, 5.02—5.03 и во входе в Таганрогский залив на 0 м 4.17, на 7¹/₂ м 4.905‰. Причина низкой солености, повидимому, тройкая: во-первых, в 1926 г., отличавшемся большим половодьем, в половине августа, повидимому, еще не началось осеннее повышение солености, во-вторых, станции рассматриваемого разреза не вполне сравнимы с соответственными станциями других разрезов от Керченского пролива до Таганрогского залива, в третьих, в 1926 г. констатировано выпадение большого количества осадков, начиная со второй декады августа.

16.VIII.26 на пароходе „Сухум“ были произведены работы на 6 станциях (ст. 755—760) в Таганрогском заливе (табл. CIII). Можно констатировать в западной, средней и восточной части залива значительное повышение содержания хлора по сравнению с началом июня на станциях близких по положению; так, в восточной части залива наблюдалось 0.22‰ там, где в июне было 0.03, в восточных частях средней части залива 1.24‰ там, где в июне было 0.03—0.04, далее на запад в средней части 2.30—2.35‰, где в июне наблюдалось 0.03—0.04, на границе средней части с западной 3.32—3.325‰, где наблюдалось 0.80—0.95 и 1.03—1.04‰. Повышение солености 16.VIII.26 было связано с преобладанием SW ветров по большей части силой от 4 до 6 баллов.

19—20.VIII.26 на шхуне „Н. Данилевский“, работавшей в этот рейс совместно с „Сухумом“ (почему и номера станций в течение

этого рейса шхуны составляют продолжение номеров „Сухума“, были произведены работы на ст. 761—771 (табл. CIV). Здесь мы видим значительное понижение солености на всем протяжении залива с 16.VIII на 19—20.VIII, хорошо иллюстрирующее изменчивость гидрологических условий в этом заливе. На соответственных станциях мы находим 0.22 и 0.12, 1.24 и 0.48—0.67, 2.30—2.35 и 1.72—2.04, 3.975—3.955 и 3.89, 4.17—4.905 и 4.31—4.45‰. Быстрое понижение солености было вызвано штилевыми погодами, вследствие которых нагнавшая с запада вода переместилась обратно.

Единичные станции в начале перехода шхуны из Таганрогского залива в Керчь не представляют интереса. Во входе в Керченский пролив собственно, у Еникальского маяка содержание хлора было на 0 м 6.51, на 7 м 9.46‰, что указывает на энергический приток воды в Азовское море.

15—16.IX.26 на шхуне „Н. Данилевский“ был сделан небольшой гидрологический разрез от ст. 99 на выходе из пролива до ст. 101 к N от м. Хрони (45°41'30"N, 36°34'15"O) и наблюдения на ст. 102 в Казантипском заливе (табл. CV). На ст. 99 у выхода из узкой части пролива на 0 м было 5.85, на 7 м 6.07‰, к северу содержание хлора повышалось и на ст. 101 равнялось на 0 м 6.49, на 5 м и 10 м 6.52‰, высокое содержание хлора на двух более северных станциях, вероятно,—результат предшествовавшего нагона воды из пролива. В Казантипском заливе содержание хлора было 6.00 на 0 м и 6.03‰ на 5½ м.

Наблюдения 27—29.IX. и 4.X.1926 мало интересны. На выходе из Керченского пролива снова наблюдался усиленный приток воды в Азовское море (6.57 на 0 м, 6.73 на 5 м и 9.18‰ на 8½ м). На ряде прибрежных станций вдоль берегов Темрюкского залива содержание хлора было низкое и лишь к NNO от м. Каменного (45° 27' 50"N, 36°57'40"O) на 0 м было 5.91, на 5 м 5.95 и на 10 м 6.00‰.

21.X.1926 был выполнен разрез от выхода из Керченского пролива до входа в Таганрогский залив (табл. CVI, разрез XVIII). На трех первых станциях (ст. 110—112) содержание хлора на всех глубинах 6‰ и выше: 6.18—6.31, 6.00—6.02 и 6.38—6.77‰; далее оно резко понижается: 5.38—5.83, 5.60—5.58, 4.47—4.49 и 4.87—4.89‰. Таким образом, мы в направлении разреза имеем содержание хлора в 6‰ и выше лишь южнее 46°N, а к N от этой параллели нигде не находим содержание хлора выше 5.83‰, да и эта величина является исключением.

23.X.1926 на промежуточной станции 116а в порту Ростова на 0 м и 2½ м содержание хлора определено в 0.04‰ (точнее 0.043).

28—31.X.26 шхуною выполнены работы в Таганрогском заливе от ст. 117 у Лоцмейстерского поста в устье Дона до ст. 120 во входе в залив (табл. CVII). У Лоцмейстерского поста содержание хлора было на 0 м 0.05 (0.051), на 2½ м 0.075‰; это указывает, что имел место нагон воды в устье Дона. На ст. 117а против середины Петру-

шиной косы (долгота около 38°52'O) на 0 м 0.68‰, на ст. 117b на траверзе косы Золотой (долгота около 38°39'30"O) на 0 м 1.81‰, на ст. 118 к SW от косы Беглицкой (47°00'50"N, 38°27'10"O) на 0 м 2.41, на 5 м 2.62‰, на ст. 119 к SW от косы Кривой (46°57'50"N, 37°57'10"O) на 0 м 3.70, на 5½ м 3.75‰, наконец, на ст. 120 во входе в залив на 0 м 4.76, на 6½ м 4.79‰. По сравнению с наблюдениями 19—20.VIII.26 можно констатировать некоторое повышение содержания хлора во входе в залив и в средней части его и понижение в восточной (0.05—0.075‰ вместо 0.09—0.10 у Лоцмейстерского поста в устье Дона).

Последняя станция, на которой были произведены гидрологические наблюдения в 1926 г. (ст. 121, во входе в Керченский пролив, 1.XI.26, 45°26'30"N, 36°42'10"O), обнаруживает сильный приток воды из пролива; содержание хлора на 0 м 6.53, на 5 м 8.32 и на 8 м 9.12‰.

Относительно очень малочисленных наблюдений шхуны „Н. Данилевский“ в Азовском море в 1927 г. (табл. CVIII—CXI) я ограничусь несколькими краткими замечаниями.

На станциях 144—146 и 154—156 вдоль восточного берега, выполненных 16—19.IV.1927 (табл. CVIII), мы на всем протяжении от ст. 144 в юговосточной части Темрюкского залива до ст. 155 к N от Ачужевской косы и ст. 156 во входе в Ахтарский лиман находим малые содержания хлора, а именно 4.81—5.50‰ на 0 м и 5.46—5.64‰ у дна на ст. 144—155 и 4.56‰ на ст. 156 на глубине 1½ м. Такое содержание хлора вполне понятно на станциях у восточного берега в районе кругового течения и под сильным притоком воды из Кубани.

Существенно иное находим мы на станциях 157—161 (табл. CIX), на которых работы были выполнены 21—22.IV.1927.

Низкое содержание хлора мы находим здесь лишь на первой станции, лежащей в области мелководий к N от Ачужевской косы (ст. 157), где оно равняется 4.97—5.34‰. На следующей станции (ст. 158) содержание хлора выше 6‰ (6.08—6.135‰) сохранилось еще во всей толще воды; далее мы находим (ст. 159) содержание хлора от 5.94‰ на 0 м до 6.00 у дна, затем (ст. 160) 5.495 и 5.49‰ в верхних слоях и 6.24‰ у дна. На последней станции (ст. 161), лежащей уже в Керченском проливе в тесном смысле (т. е. южнее Еникальского маяка) на 0 м содержание хлора очень низкое (5.14), но дальше в глубину сильно повышается (6.58‰ на 5 м и 7.01‰ на 8 м); очевидно, в это время имел место довольно сильный приток в Азовское море воды из пролива.

27.VII—2.VIII.1927 были произведены наблюдения на ст. 186 (46° 15'N, 36°44'20"O) около 23 миль к S от оконечности Бердянской косы, на ст. 187 (46°35'05"N, 37°03'10"O) и на ст. 189—193 в Таганрогском заливе (таблица CX). На ст. 186 содержание хлора было на 0—10 м 5.51—5.58‰ и лишь в придонном слое на 11½ м (при глубине

станции 12.3 м) 5.72‰ , на ст. 187 на 0—10 м $4.98\text{—}5.29\text{‰}$. Таким образом, в конце июля соленость в северной части Азовского моря собственно оставалась очень сильно пониженной.

Наблюдения в Таганрогском заливе 29.VII—2.VIII.1927 обнимают лишь район от входа в залив до границы между средней и восточной частью. Соленость можно считать довольно низкой, т. к. приблизительно посредине западной части содержание хлора на 0 м 2.68, на 5 м 2.88 и на $7\frac{1}{2}$ м 3.41‰ , в средней части недалеко от границы на 0 м 0.845, на $5\frac{1}{2}$ м 1.17, далее на 0 м 0.45 и на $4\frac{1}{2}$ м 0.48‰ и на границе с восточной частью на 0 и $3\frac{1}{2}$ м 0.07‰ .

24.VIII на ст. 216 ($45^{\circ}52'50''\text{N}$, $37^{\circ}27'30''\text{O}$) к N от Темрюкского маяка и к NW от гирла Сладкого в большом расстоянии от берегов на 0 м было 5.13, на 5 м 5.21, на 8 м 5.33 и на 10 м 5.75‰ , т. е. в общем очень низкая соленость и отсутствие признаков осеннего повышения ее. Судя по этим данным, и в 1927 г. повышение солености после летнего понижения в связи с половодьем началось не ранее конца лета.

Соленость Сиваша.

В виду существенного влияния Сиваша на северозападную часть Азовского моря (район Генического рейда и Утлюкского лимана, район IV на таблице СХIV), влияния, которое, как мы видели, может в некоторых случаях проявляться как далее на юг, оттесняя от берега Арабатской стрелки более опресненную воду кругового течения (25—26.VIII.23, табл. XXXII, разрез I), так и далеко на восток (далее Бердянской косы 27.VIII.23), мы остановимся здесь на некоторых данных по солености этого в высшей степени интересного водоема.

Специальное изучение Сиваша не входило в задачи Азовско-Черноморской экспедиции, но Геническ был одним из наблюдательных пунктов ее и соответственно этому в Геническом районе, в состав которого входит отчасти и Сиваш, велись работы в IX. 1922, V—X. 1923, VI—X. 1924, III. 1925 и V. 1925 наблюдателями В. А. Бородатовым, Д. И. Коркиным и главным образом Н. И. Тарасовым. При этом были произведены и некоторые гидрологические наблюдения. Кроме того, некоторые шлюпочные работы были выполнены в Сиваше и при посещении Геническа парходом экспедиции¹⁾.

Соединенный с Азовским морем узким и неглубоким (2— $3\frac{1}{2}$ м) Геническим проливом Сиваш простирается в виде цепи мелководных водоемов на SO вдоль Арабатской стрелки (Восточный Сиваш), причем от северной части этой цепи отделяется ряд таких же неправильной формы водоемов в направлении на NW до Перекопского перешейка. Наименьшую соленость мы находим в северовосточной

¹⁾ Некоторые данные о Сиваше вошли в отчеты о работах Экспедиции за 1922—1924 и за 1925—1926 г. Кроме того Н. И. Тарасовым напечатана статья „К гидрологии Сиваша“. Известия Государственного Гидрологического Института, № 20, 1927.

части Сиваша, куда открывается, образуя дельту, а за нею бар, Генический пролив. Отсюда в направлении на юг и на запад содержание солей нарастает.

В проливе, как было уже указано выше (стр.), наблюдается то „азовское“ течение, т. е. течение из Азовского моря в Сиваш, то „сивашское“, причем в теплое время года резко преобладает первое. Наблюдения Генического пункта Экспедиции с 15.V по 10.X. 1923 г. дали из 115 наблюдений 87 случаев азовского течения, 3 случая отсутствия течения в проливе и 25 случаев сивашского течения, причем последнее по большей части было слабым. Процентные отношения числа случаев азовского течения, отсутствия течения и сивашского течения равнялись следовательно 75.65, 2.61 и 21.74%. Существенно иное наблюдается ранней весной. Вследствие таяния снегов уровень воды в Сиваше повышается и большое количество воды с высокой соленостью изливается в море через пролив, резко повышая соленость Утлюкского лимана с Геническим рейдом. В марте 1925 г., по наблюдениям Экспедиции, сивашское течение резко преобладало. Преобладание сивашского течения ранней весной хорошо известно, по словам Н. И. Тарасова, и местным рыбакам. В это время на Геническом рейде наблюдается появление водящегося в северной части Сиваша и в Черном море ракообразного *Thoracosphaera inflata* Ktisz. и большое количество яиц ракообразного артемия (*Artemia salina*), живущего в Сиваше в наиболее соленых частях его.

Наибольшее содержание хлора в Северном Сиваше, т. е. в северовосточной части Сиваша, примыкающей к западному входу в Генический пролив и отделенной от более южных частей Восточного Сиваша проливом, так называемыми „Воротами“ (приблизительно под $46^{\circ}05'30''\text{—}46^{\circ}06'\text{N}$), отмеченное Экспедицией 26. III. 1925, равнялось 23.77‰ ; наименьшее содержание, отмеченное в работе Н. И. Тарасова, 7.64‰ , но, без сомнения, содержание хлора может понижаться здесь и в гораздо большей степени, так как в проливе отмечено многократно очень низкое содержание хлора (до 5.65‰) и вода с такой пониженной соленостью изливается при „азовском“ течении в Северный Сиваш. Наиболее высокое содержание хлора наблюдалось в Северном Сиваше в марте именно 11 и 26.III. 1925: 20.72, 22.23 и 23.77‰ . В районе „Ворот“ наблюдалось содержание хлора от 15.18‰ (23.VIII. 1923) до 33.32‰ (15.V. 1925), а немного севернее их 10.47‰ (9.V. 1926), между „Воротами“ и лежащим несколько южнее их островом Куянлы (46°N) 33.36‰ (15.V. 1925), в $2\frac{1}{2}$ км к югу от южной оконечности этого острова 38.33‰ (16.V. 1925), у Чокрака (около $45^{\circ}52'\text{—}53'\text{N}$) 28.20‰ (9.VII. 1923), около 10 км южнее Чокрака 61.255 (23.VIII. 1923), у деревни Тохтаба на крайнем юге Восточного Сиваша 86.83‰ (30.VIII. 1923). Н. И. Тарасов отмечает, ссылаясь на работу И. В. Мушкетова²⁾, что в западной части Сиваша у Перекоп-

²⁾ И. Мушкетов. Заметка о происхождении крымских соляных озер. Горный журнал. 1895. Том II, 6.

ского перешейка соленость до 20‰ Боме, что соответствует хлорному числу выше 100‰. Несмотря на малую глубину Сиваша (не более 3 м) в придонном слое соленость выше, чем на поверхности. Так, в южной части Сиваша при содержании хлора на поверхности 70,83‰ у дна на глубине 1 м оно равнялось 73,105.

Соленость в Сиваше подлежит значительным изменениям, как в течение года и в разные годы, так и под влиянием ветров. По приводимым Н. И. Тарасовым данным Генического соляного треста, соленость Сиваша в разные годы сильно колеблется, причем месяцами с наивысшей соленостью в течение года являются август-октябрь, с самой низкой—январь-март.

В Геническом проливе отмечено содержание хлора от 5,65 до 20,95‰. Как и в самом Сиваше, оно подлежит быстрым изменениям под влиянием ветров и большим сезонным изменениям. Соответственно влиянию Сиваша, с одной стороны, общим изменениям солености Азовского моря, с другой, значительно изменяется и содержание соли в Утлюкском лимане и на Геническом рейде.

Вопрос о значении Сиваша в общем режиме солености Азовского моря остается недостаточно выясненным. Что влияние Сиваша повышает соленость Геническо-Утлюкского района, не подлежит сомнению. На это ясно указывают данные таблицы СХIV; мы видим здесь более высокие средние, высшие и низшие цифры содержания хлора в Геническо-Утлюкском районе, чем в обоих соседних. С другой стороны, здесь же встречаем мы и ряд представителей черноморской фауны чуждых вообще Азовскому морю. Но видеть в Сиваше фактор, повышающий соленость Азовского моря в целом, нет оснований. Мы не можем даже утверждать, что Сиваш возвращает Азовскому морю в виде „сивашского“ течения такое же количество солей, какое ежегодно уносится в него „азовским“ течением. Более вероятным представляется, что Сиваш в режиме солености Азовского моря является фактором отрицательным. В пользу этого говорят и громадные соляные промыслы Сиваша.

В общем итоге, как мною было уже указано в отчете за 1925—1926 г.г., мы лишь в притоке черноморской воды можем видеть фактор, компенсирующий потерю солей, выносимых через Керченский пролив в Черное море и отчасти через Генический пролив в Сиваш.

Общие выводы.

Соленость Азовского моря вместе с Таганрогским заливом (но без Сиваша, Генического пролива и части Генического рейда, непосредственно примыкающей к восточному входу в этот пролив) колеблется между нормальной соленостью поверхностных слоев Черного моря и содержанием солей в чистой речной воде.

Максимальное содержание хлора в воде, вливающейся в Азовское море из Керченского пролива, определенное Экспедицией, рав-

нялось 9,70‰. Содержание хлора от 9,50 до 9,70‰, повторно наблюдавшееся Экспедицией, заставляет думать, что в этих случаях мы имели дело с черноморской водой без примеси или почти без примеси воды пролива, представляющей вообще смесь азовской и черноморской воды в разных отношениях.

Наименьшее содержание хлора наблюдается в устьях и предустьевых пространствах впадающих в Азовское море рек. Экспедицию вода с таким содержанием хлора, а именно в 0,02—0,04‰ (в некоторых случаях еще меньшим до 0,005‰), наблюдалась в восточной части Таганрогского залива, когда она наполнялась водою р. Дона.

Что касается тех районов, о которых сделана выше оговорка, то в Сиваше содержание хлора колеблется в чрезвычайно широких размерах. Максимальное и минимальное содержание хлора, констатированные Экспедицией, равнялись 86,83 и 7,64‰, но в действительности амплитуда различий в содержании хлора, несомненно, больше: приблизительно до 100, с одной стороны, и по крайней мере около 5,65‰, с другой, так как вода с содержанием хлора в 5,65‰ наблюдалась в проливе при „азовском течении“ (т.е. при течении из Азовского моря в Сиваш). В Геническом проливе отмечены крайние цифры 5,65 и 20,95‰, но весьма вероятно, что амплитуда и здесь может быть больше. Относительно амплитуды содержания хлора у самого восточного входа в Генический пролив достаточных данных нет; но приведенные выше цифры содержания хлора в проливе (5,65‰ при азовском течении и 20,95‰ при сивашском) заставляют думать, что приблизительно такие же цифры могут относиться и к пространству у восточного входа в пролив, откуда вливалась в пролив вода с содержанием хлора около 5,65‰ и куда изливалась из пролива вода приблизительно с 20,95‰.

Оставляя в стороне только-что рассмотренные районы, являющиеся исключением (Сиваш, Генический пролив и пространству у самого входа в последний), мы для разных районов Азовского моря с Таганрогским заливом находим (табл. СХIV на стр. 194) следующие приблизительно средние содержания хлора: для десяти районов Азовского моря собственно 5,08—6,15‰ на поверхности и 5,51—7,35‰ у дна, для четырех районов Таганрогского залива 0,16—4,45‰ на поверхности и 0,24—5,29‰ у дна.

Если из 10 районов Азовского моря собственно отбросить районы VI (у южного берега западнее Керченского пролива) и VII (против Керченского пролива), как стоящие под особенно сильным влиянием притока воды из пролива, получим для остальных восьми средние 5,08—5,89‰ на поверхности и 5,51—6,31‰ у дна.

Основными факторами, определяющими соленость Азовского моря в целом являются (помимо испарения, относительно которого мы не имеем еще точных данных): 1) приток пресной воды с суши и в виде осадков, выпадающих на протяжении моря, и 2) обмен

между Азовским морем и Черным. Этими факторами определяется годовой ход изменений солености и различия в этом отношении между разными годами.

Годовой ход изменений соленостей протекает следующим образом: в течение осени и зимы с уменьшением притока пресной воды с суши и с увеличением притока воды из пролива значительно возрастает соленость: с начала таяния снегов увеличивается приток пресной воды и постепенно понижается соленость; процесс этот достигает максимума в конце лета (в различное время в разные годы), после чего снова начинается процесс повышения солености. Такова общая схема, которая в деталях может представлять в разные годы более или менее значительные различия: различна может быть степень опреснения, в разное время может начинаться новое повышение солености, правильный ход процесса может нарушаться массовым выпадением осадков или усиленным притоком более соленой воды. В Таганрогском заливе ход годовых изменений солености может, кроме того, затеняться перемещением масс воды под влиянием ветров.

Материал относительно годового хода изменений солености в Азовском море собственно (без Таганрогского залива) в 1923—1926 гг. которым располагает Экспедиция, представляется в следующем виде.

В 1923 г. 18—26. VIII в южной части моря на север до $45^{\circ}48'$ — $45^{\circ}49'N$ содержание хлора было повсюду сильно понижено; не только нигде не наблюдалось содержания его в 6‰ и выше, но лишь на одной станции у Керченского пролива оно доходило до 5.94‰ . Наблюдения 27. VIII—4. IX показали, что в это время от Утлюкского лимана и Генического рейда на восток простиралась миль на 15 дальше Бердянской косы область воды с содержанием хлора выше 6‰ на всех глубинах (лишь в одном пункте оно было на поверхности немного ниже 6‰), а еще дальше на восток у окраины Еленинской банки содержание хлора выше 6‰ было в придонном слое. В западной половине моря область эта простиралась на юг приблизительно до $46^{\circ}N$ (где лежала эта граница в восточной части моря, осталось неизвестным). Едва ли может быть сомнение в том, что высокое содержание хлора на северозападе и севере обуславливалось исключительно большим нагоном воды из Сиваша. Общего осеннего повышения солености в начале сентября еще не было. Оно резко обнаружилось 28—29. IX на разрезе от станции перед входом в Таганрогский залив до Керченского пролива: на всех станциях за исключением первой содержание хлора было на всех глубинах выше 6‰ (6.06 — 6.16‰). Осеннее повышение солености произошло, следовательно, в сентябре, вероятно, около середины.

Во второй половине декабря 1923 г. северная граница воды с содержанием хлора выше 6‰ на всех глубинах находилась в восточной половине моря на широте около $46^{\circ}36'$ — $46^{\circ}36\frac{1}{2}'N$, причем содержание хлора доходило до 6.38‰ на 0 м и до 6.40‰ в придонных слоях (у входа в Керченский пролив 6.61 — 6.71‰).

В 1924 г. 25—26. III на разрезе от Керченского пролива до косы Камышеватой, относящемся к периоду после массового таяния льда, мы почти на всем протяжении разреза находим содержание хлора выше 6‰ , лишь на мелководной последней станции и в поверхностном слое предпоследней оно немного ниже 6‰ (5.97 — 5.99‰). Сравнительно высокое содержание хлора обуславливается тем, что здесь не обнаружилось еще в резкой степени влияние половодья. Значительно понижено в это же время содержание хлора на мелководных станциях у восточного берега. К июню общая картина существенно изменяется. Сравнительно низкая соленость на большинстве станций в это время обуславливается главным образом увеличением притока пресной воды (отчасти и таянием льдов). 1—2. VI на разрезе от Казантипа до Еленинской банки мы лишь на одной станции находим (и то только в придонном слое) содержание хлора едва выше 6‰ (6.02‰ на ст. под $45^{\circ}49'N$, $36^{\circ}08'O$). Разрез от Таганрогского залива к станции перед входом в Керченский пролив 4—5. VI дает нам приблизительно такой же результат: содержание хлора немного выше 6‰ мы находим на $45^{\circ}49'N$, $36^{\circ}47'O$ в глубоких слоях (6.02 на 10 м и 6.03‰ на 11 м), кроме того, на глубине 9 м перед входом в Керченский пролив (6.02‰). Два разреза через Азовское море, выполненные 1—5. VII, позволяют тоже констатировать сильное понижение солености: содержание хлора выше 6‰ сохранилось еще лишь в глубоких слоях на весьма ограниченном пространстве. На разрезе от Керченского пролива к Таганрогскому заливу 23—24. VIII мы находим (оставляя в стороне высокое содержание хлора в придонных слоях двух первых станций, вызванное нагоном воды из Керченского пролива, а именно 9.085 и 8.33‰) содержание хлора выше 6‰ лишь на одной станции ($46^{\circ}00'N$, $36^{\circ}58'12''O$), где оно (6.10 — 6.17‰) наблюдалось на всех глубинах. Определенного общего повышения солености сравнительно с июньскими разрезами на этом разрезе констатировать нельзя, как и на разрезе 1—2. IX от косы Обиточной в Казантипский залив. Здесь мы находим только 6.09‰ на $8\frac{1}{2}$ м на одной станции ($46^{\circ}20'42''N$, $36^{\circ}16'O$) и 6.24 — 6.30‰ на всех глубинах на другой ($46^{\circ}03'12''N$, $36^{\circ}11'30''O$). Два последние разреза могут служить прекрасной иллюстрацией различий в гидрологической картине Азовского моря, вызываемых метеорологическими условиями. Разрез 23—24. VIII выполнен после установившейся тихой погоды и характеризуется хорошо выраженной стратификацией, разрез 1—2. IX выполнен после нескольких дней бурной погоды и характеризуется чрезвычайно высокой степенью гомотермичности и гомохалиности и сравнительно небольшими различиями в содержании кислорода на разных глубинах.

Позднейшие наблюдения в 1924 г. не дают возможности достаточно отчетливо проследить процесс осеннего повышения солености. Мы наблюдаем, правда, в конце августа, сентябре, октябре сильный приток воды из Керченского пролива, достигающий максимальных

величин, какие были установлены за время работ Экспедиции. Так, на одной из станций парового баркаса „Урицкий“ 26. VIII. 24 содержание хлора равнялось на 0 м 7.88, на 3½ м 9.64 и на 7 м 9.70‰. Но повышение солёности констатировалось главным образом в районе по близости от Керченского пролива и преимущественно в глубоких слоях. Оставляя в стороне эти районы, можно констатировать 28. IX 6.01‰ в придонном слое в Темрюкском заливе (45°43'30"N, 34°35'O), 7. X. 6.09—6.10‰ на всех глубинах к О от Бердянской косы (46°39'30"N, 37°05'O), 22. X. 6.01‰ в придонном слое (45°26'30"N, 35°37'O) и 6.10‰ на всех глубинах (45°48'N, 36°07'O) на разрезе от Арабатского залива до Бердянского порта, 27. X. 6.10—6.11‰ на всех глубинах на Железинской банке (46°15'30"N, 37°26'O). Судя по этим отрывочным данным, можно думать, что осеннее повышение солёности началось в сентябре, хотя и в октябре не было еще резко выражено. Типичную картину повышения солёности мы видим на разрезе из Керченского пролива в Таганрогский залив 4—5. XII: вода с содержанием хлора выше 6‰ на всех глубинах наблюдается на всех станциях до 46°22'N включительно, причем на этой последней содержание хлора до 6.36‰ (на первой станции один из самых сильных нагонов керченской воды: 7.28 на 0 м, 9.53‰ на 5 м и 9½ м). Северная граница воды с содержанием хлора выше 6‰ лежала по линии разреза приблизительно под 46°32'N.

В 1925 г. наблюдения 14. V—10. VI в районе Темрюкского залива, выхода из Керченского пролива и северной границы Темрюкского залива показывают, что в это время даже на небольших глубинах сохранилось еще зимнее повышение солёности; так, на одной из станций, расположенных по северной границе Темрюкского залива, 2. VI верхняя граница воды с содержанием хлора выше 6‰ лежала приблизительно на глубине ½ м, у мыса Пеклы содержание хлора на 0—5½ м равнялось 10. VI 6.24—6.42‰¹⁾.

Совершенно иную картину дают наблюдения в течение последней декады июня. На разрезе от Керченского пролива в Таганрогский залив 21—22. VI, 25 солёность сильно понижена (не считая придонных слоев двух станций при выходе из пролива); содержание хлора выше 6‰ мы находим лишь на двух станциях от 7½ м до дна: 6.02—6.13 (46°00'N, 36°59'O) и 6.02—6.05‰ (46°17'N, 37°08'O). 28. VI на разрезе от оконечности Бердянской косы на SO мы находим 6.02—6.07‰ на глубине 10 и 11½ м (46°27'30"N, 36°57'30'O). 28—29. VI на разрезе от косы Обиточной на SSW до 46°00'N, 35°50'O и отсюда на WSW до Арабатской стрелки содержание хлора не выше 5.97‰ и понижается к обоим концам разреза. 30. VI на разрезе от мыса Зюк на N до 46°N и затем по этой параллели до восточного берега содержание

¹⁾ В Темрюкский залив проникает нередко большое количество воды из Керченского пролива, повышая солёность глубоких слоев, но это несколько не ослабляет доказательности приведенных примеров: очень высокая солёность на поверхности у мыса Пеклы и высокое положение границы воды с 6‰—явления совсем не летние.

хлора вообще низкое, не выше 5.96‰, но на двух станциях (45°40'30"N, 36°24'O и 45°50'30"N, 36°27'10'O) в придонном слое 7.02 и 7.22‰, на двух других (46°00'N, 36°30'O и 46°00'N, 37°00'O) на 12 и 12½ м 6.01 и 6.06‰. Сильно солёный придонный слой на первых—результат сильного нагона воды из Керченского пролива, которая в это время простиралась на NW в виде широкого языка в придонном слое. Повышенная солёность на двух последних—остаток зимнего состояния. 1. VII был сделан разрез от конечной станции предыдущего разреза (46°00'N, 37°50'O) до станции у мыса Каменного; на двух станциях его (45°42'30"N, 37°20'O и 45°33'30"N, 37°04'O) в придонных слоях содержание хлора было выше 6‰ (на первой 6.08‰ на 12 м, на второй 6.06‰ на 10½ м); на двух последних станциях разреза в придонных слоях содержание хлора было сильно повышено, очевидно, притоком воды из Керченского пролива. Ограничиваясь приведенными данными, можно констатировать, что в последнюю декаду июня и в начале июля содержание хлора в воде Азовского моря было очень сильно понижено, за исключением районов (главным образом по близости от Керченского пролива), в которых обнаруживался в придонных слоях сильный приток воды из пролива с очень высокой солёностью; вода с содержанием хлора выше 6‰ наблюдалась лишь в придонных слоях на некоторых станциях. Влияние половодья проявилось в это время в полном размере.

За период 2. VII—15. VIII. 25 наблюдений в Азовском море произведено не было.

Во второй половине августа, 17—23. VIII, можно констатировать уже очень сильное повышение солёности. Область воды с содержанием хлора выше 6‰ обнимает в это время большую часть Азовского моря, за исключением довольно широкой полосы вдоль северного и северозападного берега, прибрежных районов вдоль южного и восточного берега и пространства на северовостоке перед входом в Таганрогский залив, причем в районе перед входом в Керченский пролив наблюдается очень сильный приток воды из пролива и высокая солёность в придонных слоях. На обширных пространствах вода с содержанием хлора выше 6‰ наблюдается от поверхности до дна. Следует отметить, что последнее встречается и на станциях с глубиной значительно меньше 10 м (напр., 7½, 8½ м у восточного берега) и что, с другой стороны, содержание хлора выше 6‰ может совершенно отсутствовать на некоторых станциях с глубиной более 10 м.

Таким образом, резкое повышение солёности в Азовском море собственно имело место в 1925 г. во всяком случае не позднее первой половины августа, может быть, уже в июле.

Дальнейшее развитие тех же отношений имело место в конце августа и в конце октября, насколько можно судить по скудному материалу, относящемуся к этому времени.

За период с 29. X. 1925 по 2. II. 1926 никаких гидрологических наблюдений в Азовском море Экспедицией выполнено не было.

На разрезе 3—4. II. 1926 от выхода из Керченского пролива (ст. 7) до ст. 9 ($45^{\circ}51'10''N$, $36^{\circ}56'05''O$) у границы льда, отсюда до ст. 12 над Пересыпью ($45^{\circ}22'10''N$, $37^{\circ}08'20''O$) и на ст. 13 ($45^{\circ}28'30''N$, $36^{\circ}52'20''O$) на NNO от мыса Каменного наблюдалось следующее весьма своеобразное распределение солёности: на выходе из пролива на 0 м 5.98, на 5 м 6.38, на $10\frac{1}{2}$ м $6.81\frac{0}{00}$ (явный результат нагона воды из пролива), на следующей (ст. 8, $45^{\circ}40'10''N$, $36^{\circ}49'50''O$) на 0 и 5 м 6.915, на $10\frac{1}{2}$ м $6.92\frac{0}{00}$ (точнее, $6.918\frac{0}{00}$), на ст. 9 на 0 и 5 м 6.01, на $11\frac{1}{2}$ м $6.02\frac{0}{00}$; отсюда к Пересыпи постепенное уменьшение содержания хлора: на ст. 10 на 0—11 м $5.99\frac{0}{00}$, на ст. 11 на 0— $10\frac{1}{2}$ м $5.91\frac{0}{00}$, на ст. 12 на 0 м 5.69, на 5 м 5.94 и на $7\frac{1}{2}$ м $6.015\frac{0}{00}$. Высокое содержание хлора на ст. 7 при выходе из пролива не требует объяснений. Что касается сравнительно высокого, почти совершенно одинакового от поверхности до дна содержания хлора на ст. 8, то представляется вероятным, что мы имеем здесь дело с волюю из пролива, причем гомоталинность является результатом перемешивания слоев вследствие сильных ветров. Возможно, однако, и другое объяснение гомоталинности. Плотность солоноватой воды по мере нагревания повышается, пока не перейдет за температуру наибольшей плотности при данном содержании солей. Быть может, такую формой вертикальной циркуляции обуславливается и гомоталинность ст. 8: сильно охлажденная вода с содержанием хлора около $6.9\frac{0}{00}$ по мере нагревания могла образовать слой с такою солёностью и температурой более высокой в глубоких слоях и более низкой в верхних (что мы и видим на ст. 8: -0.41° на 0 м и -0.30° в более глубоких слоях). Те же отношения видим мы и на ст. у окраины льдов (ст. 9): почти одна и та же солёность от поверхности до дна и температура повышающаяся с глубиной от -0.28° на 0 м до -0.20° на 5 м и -0.10° на $11\frac{1}{2}$ м; но здесь картина осложняется резким понижением солёности. Едва ли может подлежать сомнению, что оно является результатом таяния льдов, надвигающихся с севера. Температура воды в южной части Азовского моря была в это время значительно выше температуры замерзания воды с содержанием хлора около $6\frac{0}{00}$ (напомню, что температура замерзания морской воды с содержанием хлора 5 и $6\frac{0}{00}$ равняется -0.483 и -0.579°). Предполагать сколько нибудь значительное влияние в понижении солёности со стороны притока воды Кубани нет основания в виду отдаленности восточного и юговосточного берега от рассматриваемой станции. С тем же явлением мы, по всей вероятности, имеем дело и на ряде станций в направлении к Пересыпи, но здесь по мере приближения к берегу может увеличиваться и влияние притока речной воды. В придонном слое на последней станции (ст. 12) сохранились под слоем значительно опресненной воды следы зимнего повышения солёности.

Наблюдения 11—15. IV. 26 вдоль берегов Темрюкского залива и у восточного берега до $36^{\circ}35'40''N$ относятся к мелководным прибрежным районам и обнаруживают повсюду умеренную или малую солёность в пределах от 3.54 до $5.94\frac{0}{00}$.

На разрезе от станции у Еленинской банки до входа в Керченский пролив 23—24. IV. 26 мы почти на всем протяжении находим от поверхности до дна воду с содержанием хлора выше $6\frac{0}{00}$ (6.02 — $6.21\frac{0}{00}$); исключением является лишь станция у Еленинской косы, где такая вода наблюдается лишь на $8\frac{1}{2}$ м, и станция у входа в Керченский пролив, где содержание хлора на всех глубинах лишь $5.985\frac{0}{00}$. Таким образом, на протяжении разреза довольно высокая солёность, но уже значительно ниже зимней. 7—8. V на разрезе от выхода из Керченского пролива до станции у с. Кирилловки на северозападном берегу содержание хлора выше $6\frac{0}{00}$ наблюдается на всем протяжении, за исключением лишь мелководной станции близ Кирилловки, но во всех слоях до поверхности мы находим ее лишь на второй станции разреза; на всех остальных она покрыта более или менее мощным слоем воды, более опресненной. Высокая солёность, наблюдавшаяся 10. V на Геническом рейде ($6.41\frac{0}{00}$ на 0 и $5\frac{1}{2}$ м)—явление местное, результат влияния Сиваша. На разрезе от входа в Керченский пролив до входа в Таганрогский залив 9—10. VI мы констатируем значительное понижение солёности по сравнению с тем, что наблюдалось 23—24. IV: содержание хлора выше $6\frac{0}{00}$ лишь в придонном слое первой станции и на трех средних станциях разреза ($45^{\circ}43'$ — $46^{\circ}17'N$), на первой из них, начиная с 5 м, на двух остальных от поверхности до дна.

15—16. VIII был сделан новый разрез от выхода из Керченского пролива до Таганрогского залива, к сожалению, не вполне сравнимый с прежними. Выше было уже указано (стр. 165), что при определении положения станций по численению был недостаточно учтен дрейф под влиянием ветра и станции лежали восточнее их предполагаемого положения. Разрез характеризуется очень низкой солёностью: содержание хлора выше $6\frac{0}{00}$ было лишь на выходе из Керченского пролива (на всех глубинах); на остальных станциях содержание хлора нигде не превышало $5.87\frac{0}{00}$, на второй оно равнялось 5.83 — 5.87 , на третьей 5.73 , на четвертой 5.50 — 5.51 , далее 4.89 — 4.96 , 5.02 — 5.03 и (во входе в залив) 4.17 — $4.91\frac{0}{00}$. Низкое содержание хлора могло быть результатом трех причин: продолжавшегося действия половодья, более восточного положения станций и выпадения большого количества осадков. Но во всяком случае у нас нет оснований предполагать, что в половине августа 1926 г. началось уже осеннее повышение солёности. Приходится принять, что оно имело место или во второй половине августа или в сентябре. Это тем более вероятно, что 1926 г. был годом большого половодья. В пользу того, что именно в сентябре началось повышение, говорят и единичные наблюдения в половине сентября. Наконец, 21. X. 26 был выполнен последний разрез от Керченского пролива к Таганрогскому заливу. Содержание хлора выше $6\frac{0}{00}$ наблюдалось на трех южных станциях (6.19 на 0 и 5 м, 6.315 на $9\frac{1}{2}$ м на первой, 6.00 на 0 м, 6.01 на 5 м и 6.02 на $9\frac{1}{2}$ м на второй,

6.38 на 0 м, 6.39 на 5 м и 6.77 на 9¹/₂ м на третьей); на дальнейших оно было сильно понижено (5.38—5.835, 5.60—5.58, 4.71—4.495 и 4.87—4.89⁰/₁₀₀ во входе в залив).

В 1927 году наблюдений было слишком мало для вполне обоснованных выводов относительно годового хода изменений солености. Низкая соленость, наблюдавшаяся в конце июля и в конце августа, заставляет думать, что повышение солености произошло не раньше сентября.

Таким образом, насколько можно судить по материалам Экспедиции, определенно выраженное общее повышение солености имело место в 1923 г., вероятно, в сентябре, в 1924 г. начало его, вероятно, в начале сентября, в 1925 г. не позднее первой половины августа, в 1926 г., вероятно, во второй половине августа или начале сентября, в 1927 г., вероятно, в сентябре. Отсюда следует, что период наиболее низких соленостей приходится вообще на июль—август,

Несравненно менее правильными являются изменения солености в Таганрогском заливе, так как здесь помимо тех основных факторов, которыми определяется общий ход изменений солености, чрезвычайно важную роль играют ветры, вызывающие не только перемешивание слоев, но и большие перемещения масс воды разной солености. Ветры западных румбов нагоняют в залив более соленую воду Азовского моря и вызывают в самом заливе перемещение с запада на восток более соленых масс воды; ветры восточных румбов вызывают противоположные изменения. Как нагоны, так и выгоны могут быть очень сильными; при нагонах могут заливаться значительные пространства берегов, при выгонах иногда совершенно осыхают более или менее значительные части дна. При нагонах солоноватой водою могут в большей или меньшей мере наполняться и устья Дона. Если после нагона или выгона наступает штиль, этого достаточно, чтобы вызвать большие обратные перемещения воды с соответственными изменениями солености. Все это чрезвычайно затемняет и запутывает картину сезонных изменений солености. Следует прибавить, что более или менее значительные различия в солености наблюдаются иногда между южными и северными частями залива.

Располагая данные Экспедиции относительно солености Таганрогского залива по долготе и сравнивая солености в определенных интервалах долготы (напр. 37°20—37°30, 37°30—37°40 и т. д.), можно констатировать в некоторых случаях ясные следы нормального хода годовых изменений солености и разнообразные случаи более или менее резкого нарушения этого хода. Так, в 1926 г. мы во второй половине апреля находим довольно высокое содержание хлора в западной и отчасти в средней части залива, тогда как далее на восток оно сильно понижено. В первой половине июня в восточных частях залива положение остается прежним, тогда как далее на запад, в средней и западной части залива наблюдается резкое понижение

содержания хлора. В половине августа замечается резкое повышение содержания хлора в западной, средней и восточной частях залива, обуславливаемое сильным нагоном воды с запада. Но всего 3—4 дня позднее мы замечаем значительное понижение, очевидно, резко нарушающее нормальный годовой ход изменений солености и вызванное штилевыми погодами и соответственным оттоком нагнанной воды.

Что касается распределения хлора в Таганрогском заливе в меридианальном направлении, то нередко большее содержание хлора наблюдается ближе к южному берегу; в других случаях мы находим его по середине, так сказать по оси залива, или ближе к северному берегу.

Приток в Азовское море воды из Керченского пролива происходит очень неправильно. Иногда широкая часть входа в Керченский пролив наполнена от поверхности до дна азовской водою, в других случаях приток воды из пролива замечается лишь в придонных слоях, в некоторых случаях из пролива вливается масса воды, причем глубокие слои имеют черноморскую соленость (соленость верхних слоев Черного моря), а в верхних соленость сильно повышена. Наиболее характерные наблюдения этого рода были произведены на судне «Урицкий» 26.VIII.1924: на станции 45°26'33''N, 36°38'18''O на 0 м содержание хлора равнялось 7.88, на 5 м 9.64, на 7 м 9.70⁰/₁₀₀, на ст. 45°25'29''N, 36°40'48''O на 0 м 5.865, на 5 м 6.32, на 9¹/₂ м 9.64⁰/₁₀₀. Другой характерный случай этого рода был 4.XII.1924 (45°26'N, 39°42'O): на 0 м 7.28, на 5 и 9¹/₂ м 9.53⁰/₁₀₀.

В широкой части входа в Керченский пролив можно нередко констатировать, что вода большей солености приближена к восточному берегу, вода меньшей—к западному (как и в Керченском проливе собственно).

Так как приток из Керченского пролива воды с повышенной соленостью является фактором, компенсирующим потерю Азовским морем солей, выносимых водою, изливающейся в Черное море, то влияние воды из пролива в конечном итоге простирается на все Азовское море с Таганрогским заливом, но в некоторых случаях можно проследить на большом протяжении сильно соленую воду пролива, опустившуюся на дно. Так в конце июня 1925 года вода с содержанием хлора выше 8⁰/₁₀₀ простиралась на северозапад от выхода из пролива мили на 24, а вода с содержанием 7⁰/₁₀₀—мили на 32. Вода эта часто отклоняется на северозапад и запад, но иногда далеко простирается на север и северовосток, напр. до меридиана Темрюкского маяка.

Что касается притока воды из Генического пролива, то влияние ее по большей части ограничивается Утлюкским лиманом и районом ближайшим к нему, но в исключительных случаях оно может, как мы видели, проявляться на восток далее Бердянской косы и на юг до широты около 46°N (27.VIII—4.IX.1923).

Газы.

Общие замечания.

Исследования Азовско-Черноморской Экспедиции относительно газов, содержащихся в воде Азовского моря, ограничивались определением содержания кислорода. Ни определений азота, ни определений углекислоты не производилось вовсе. По отношению к сероводороду констатировалось лишь образование его в иловом грунте и почти постоянное присутствие в глубоких слоях у угольной пристани Мариупольского порта.

Содержание и распределение кислорода в воде различных водоемов, в том числе и Азовского моря,—явление очень сложное, в котором играет роль целый ряд факторов, частью относящихся к неорганическому миру, частью биологических.

Остановимся прежде всего на вопросе, какое количество кислорода может содержаться в воде в состоянии насыщения при растворении этого газа из атмосферы.

Как известно, содержание в воде кислорода в состоянии насыщения определяется (помимо давления, под которым он находится) двумя факторами: температурой воды и содержанием в ней солей, причем влияние температуры преобладает.

Специальные исследования Чарльза Фокса ¹⁾ показали, что повышение температуры воды от 0° до +30° уменьшает количество кислорода в состоянии насыщения приблизительно на 45%: вода с содержанием хлора и солей равным 0 растворяет из атмосферы при 0° 10.29 см³ кислорода на литр, при +30° 5.57 см³; вода с содержанием хлора в 20‰ и солей в 36.13‰ ²⁾ растворяет при 0° 7.97 см³, при +30° 4.46 см³. Содержание кислорода понижается, следовательно, в первом случае на 45.87%, во втором на 44.04%.

Гораздо менее резко сказывается влияние количества солей ²⁾ повышение содержания хлора и солей от 0 до 20‰ хлора и 36.13‰ солей понижает растворимость кислорода приблизительно на 20%: при 0° от 10.29 до 7.97 см³, при +30° от 5.57 до 4.46 см³; понижение содержания кислорода в первом случае на 22.55%, во втором на 19.93%.

¹⁾ Charles J.J. Fox. On the coefficients of absorption of the atmospheric gases in distilled water and sea-water. Part I. Nitrogen and oxygen. Conseil Permanent International pour l'exploration de la mer. Publications de circonstances. № 41. Août 1907. Таблица содержания кислорода приведена в моей работе Н. М. Книпович Гидрологические исследования в Каспийском море в 1914—1915 гг. Труды Каспийской Экспедиции 1914—1915 гг. I. 1921. Стр. 575.

²⁾ Речь идет здесь и в дальнейшем изложении о той соли, какая содержится в морской воде.

Количество растворенного кислорода зависит также от давления атмосферы, а также от парциально давления кислорода в атмосфере.

Источников растворенного в воде кислорода два: растворение атмосферного кислорода на поверхности водоема и выделение его хлорофиллоносными растениями, и особенно фитопланктоном, при процессе фотосинтеза (оставляя в стороне изменения в распределении этого газа). Мощное выделение кислорода на свету хлорофиллоносными растениями является по большей части и причиной пересыщения воды этим газом, хотя явление это может обуславливаться и другими причинами. Так, если вода, насыщенная кислородом, подвергается быстрому нагреванию, результатом может быть временное пересыщение. Пересыщение может быть и результатом смешения масс воды, насыщенных кислородом при разных условиях (при разных температурах, или при разных соленостях, или и при разных температурах, и разных соленостях).

В виду того, что вопрос о пересыщении нередко вызывает недоразумения и сомнения, необходимо точно определить, что мы подразумеваем под пересыщением кислородом (или другим газом, напр., азотом) воды какого-либо водоема при естественных условиях. Речь идет лишь о содержании в воде газа в количестве большем того, в каком он может при данных условиях (температуре воды, содержании в ней солей и атмосферном давлении) раствориться в ней из атмосферы. Если мы констатируем в данной пробе воды пересыщение и выражаем степень его некоторым числом процентов, напр., говорим, что пересыщение кислородом равно 125%, это значит только, что количество кислорода, содержащееся в растворе в исследуемой воде равно 125% того максимального количества этого газа, какое могло бы раствориться в ней при данных условиях из атмосферы, причем было бы достигнуто состояние полного насыщения. Но если бы растворение кислорода в воде данной температуры и солености происходило не из воздуха с нормальным содержанием кислорода, а из воздуха, содержащего больше кислорода, или из чистого кислорода, то и содержание этого газа в состоянии насыщения было бы больше, а следовательно, такое содержание кислорода, какое мы определяли как пересыщение в 125%, могло бы оказаться и вовсе не пересыщением, даже не полным насыщением. Короче, мы сравниваем в гидрологии содержание кислорода не с тем количеством его, какое вообще может раствориться в воде с определенной температурой и соленостью, а с тем, какое в ней может раствориться из атмосферы нормального состава при нормальном давлении.

Самый факт пересыщения установлен очень давно. Уже во время знаменитой экспедиции судна „Чэлленджер“ (Challenger) в 1873—1876 г.г. и во время Норвежской Северо-Атлантической Экспедиции на судне „Вёринген“ (Vöringen) в 1876—1878 г.г. было констатировано, что содержание кислорода в морской воде может превышать содержание этого газа в состоянии насыщения кислородом из атмосферы. Мартин

Кнюдсен во время Датской Экспедиции на судне „Ингольф“ ближе исследовал это явление и дал ему объяснение, подкрепленное опытами¹⁾. По отношению к пресной воде данные этого рода с указаниями на возможность очень высоких степеней пересыщения приведены в работе Кнауэте²⁾. Факт пересыщения в указанном смысле не может подлежать сомнению.

В настоящей работе весьма важным является вопрос, до каких величин может доходить в естественных условиях это явление. В задачи настоящей работы не входит детальный обзор литературы по пересыщению; я ограничусь поэтому некоторыми, главным образом литературными, данными о явлениях пересыщения в водах пресных, солоноватых и содержащих большее количество солей.

Еще в 1899 г. Кнауэте в цитированной выше работе отмечает, что вследствие деятельности хлорофиллоносных растений количество кислорода в пресных водоемах может превышать теоретически вычисленное количество на величину вдвое большую и летом при сильном освещении доходит до 24 см³ на литр.

Большой материал по этому вопросу приведен в работе Бёрджа и Джюэй, вышедшей в 1911 г.³⁾ Я ограничусь рядом случаев, когда содержание кислорода превышало 200% полного насыщения при таких же условиях (т. е. в данном случае при той же температуре; при таких же вычислениях относительно солоноватой или морской воды приходится, конечно, учитывать не только температуру, но и содержание солей). Цифры содержания кислорода в процентах содержания в состоянии насыщения приводятся в настоящей работе не в том виде; в каком их дают Бердж и Джюэй. В цитируемой работе помещена таблица насыщения (стр. 20); цифры этой таблицы ниже тех, какими Бердж пользовался позднее⁴⁾ и которые равны цифрам Фокса, а потому и содержание кислорода в процентах насыщения было в работе 1911 г. выше. В настоящей работе я пользовался цифрами Фокса, как более точными.

В озере Beasley Lake (стр. 144) содержание кислорода 3.VIII. 1908 на 5 м при 19.1° было 15.3 см³ = 229.04% в озере Marl Lake (стр. 151) 24.VIII. 1906 на 4 м соответственные цифры были 22.2° и 14.5 см³ = 229.07%. В озере Knights Lake 14.VIII. 1909 на 4 м 16.1° и 19.2 см³ = 271.57%, на 5 м 12.6° и 23.6 см³ = 307.39%, 25.VIII. 1909 на 4 м 17.2° и 21.8 см³ = 315.48%, на 5 м 13.0° и 21.3 см³ = 283.24%; 26.VIII. 1909

¹⁾ Martin Knudsen. Hydrography. The Danish Ingolf-Expedition. Vol I. Part 1, 2. 1899. Важнейшие данные Кнюдсена по вопросу о пересыщении приведены в моей указанной выше работе по гидрологии Каспийского моря. Стр. 571—573.

²⁾ K. Knaute. Beobachtungen über den Gasgehalt der Gewässer im Winter. Biologisches Centralblatt. Bd. XIX. 1899, и Das Süßwasser. 1907 (цитирую по Гальцову).

³⁾ Edward A. Birge and Chancey Juday. The Inland Lakes of Wisconsin. The dissolved gases of the water and their biological significance. Wisconsin Geological and Natural History Survey. Bulletin № XXII. Scientific series. № 7. Madison. Wis. 1911.

⁴⁾ August Thienemann. Der Sauerstoff im eutrophen und oligotrophen See. 1928 (*Binnengewässer*, Bd. IV). Стр. 15.

в том же озере (стр. 52) содержание кислорода было на 3½ м 13.4 см³, на 4 м 20.4, на 4½ м 25.5 и на 5 м 21.2; вычисленное по температурам 25.VIII. 1909 (температуры за 26.VIII не указаны) содержание кислорода в процентах насыщения оказывается равным 208.07, 295.22, 353.68 и 281.92%. В озере Otter Lake (стр. 160—161) температура, содержание кислорода в см³ и в % насыщения равнялись: 3.VIII. 1908 на 4 м 16.5°, 14.3 см³ = 209.99%, 17.VII. 1909 на 3 м 21.9°, 15.2 см³ = 238.99%, на 4 м 15.6°, 15.3 см³ = 214.29%, 2.VIII. 1909 на 4 м 17.0°, 17.3 см³ = 249.28%, 13.VIII. 1909 на 4 м 18.5°, 18.1 см³ = 268.15%, 26.VIII. 1909 на 4 м 19.3°, 18.9 см³ = 284.21%. Кроме того, в озере Otter Lake отмечено 25.VII. 1910 на 4½ м содержание кислорода в 396.2% насыщения; температура, к сожалению, не указана и определить точно содержание кислорода согласно цифрам Фокса нельзя; вероятно, получилась бы цифра около 384—385%.

Таким образом, в озерах штата Уисконсин не только многократно констатировано содержание кислорода выше 200% насыщения, но и несколько случаев выше 300% (307.39—353.68% и, вероятно, около 384—385%).

Высокая степень пересыщения констатирована также в Байкале, а именно в районе Маритуя в месте с каменистым дном, покрытым в изобилии Ulothrix; здесь 24.VII.1926 в 12 ч. дня у самого уреза воды констатировано содержание кислорода в 193% насыщения (в 12 ч. ночи оно равнялось здесь лишь 79.9%)¹⁾.

В цитированной выше работе Тинеманн приводит ряд данных о пересыщении. В озере Grosser Plöner See пересыщение наблюдалось главным образом на поверхности, но иногда захватывало и более глубокие слои до придонных на глубине 41 м²⁾. Наиболее высокие цифры для этого озера: 175.4 и 360% (последнюю автор считает ненадежной); так как Тинеманн пользовался таблицей насыщения Берджа, то эти цифры следовало бы несколько уменьшить.

В своих „Основах сравнительного озероведения“ В. Хальбфасс³⁾ также отмечает, что в водоемах с очень богатой растительностью встречаются случаи „изумительно большого пересыщения“. В виде иллюстрации он приводит некоторые цифры Берджа.

Ограничиваясь приведенными данными относительно явлений пересыщения в пресных водах, перейдем к водоемам солоноватым.

Большое количество данных о пересыщении кислородом приводится в моей работе по гидрологии Каспийского моря⁴⁾. К сожалению, я во время составления этой работы не был достаточно знаком

¹⁾ (Г. Ю. Верещагин). Комиссия по изучению озера Байкала. Отчет о командировках и экспедициях Академии Наук в 1926 г. (Отчет о деятельности Академии в 1926 г.). Стр. 251.

²⁾ Thienemann I. c., стр. 150, 157 и 153.

³⁾ W. Halbfass. Grundzüge einer vergleichenden Seekunde. Berlin. 1923. Стр. 285.

⁴⁾ Н. М. Книпович. Гидрологические исследования в Каспийском море в 1914—1915 г. г. Глава X и таблицы гидрологических наблюдений в 1914—1915 г. г.

с литературой по гидрологии пресных вод и при суждении о наблюдавшихся случаях пересыщения руководился данными, установленными для океана. Некоторые цифры, относящиеся к Каспийскому морю, показались мне поэтому чрезмерно высокими и, приводя их, я оговаривался (как вижу теперь, совершенно напрасно), что считаю их сомнительными. Переисследовав теперь свой каспийский материал, я убедился, что самые высокие цифры пересыщения далеко ниже максимальных цифр, установленных для пресных вод.

Самое высокое содержание кислорода в воде Каспийского моря не превышает в данных моей работы 144.41—169.42% насыщения. При вычислении я пользовался хлорным коэффициентом А. А. Лебединцева и цифрами насыщения Фокса.

Что касается вертикального распределения пересыщения, то оно в Каспийском море иногда ограничивается поверхностным слоем, иногда начинается глубже поверхностного слоя, в некоторых случаях захватывает толщу воды от поверхности до 50 и даже почти до 100 м. Максимум пересыщения может быть в поверхностном слое, но может быть и глубже: на глубине 10, 25, 50 м.; в некоторых случаях можно наблюдать и два максимума пересыщения: один на поверхности, другой в более глубоких слоях или оба в разных слоях глубже поверхностного слоя ¹⁾.

В виде иллюстрации сказанного привожу данные некоторых станций, ограничиваясь слоями, в которых наблюдалось пересыщение, и ближайшими к ним (таблица СХV). На каждой глубине отмечены в таблице температуры (t°), содержание солей (S), содержание кислорода в кубических сантиметрах на литр (O₂) и содержание кислорода в процентах насыщения ($\frac{O_2}{O_2'} \times 100$).

На ст. 88 (9.X.1914, 37°21'15"N, 1°39'00"E от Баку, глубина 900 м.) мы видим 2 максимума пересыщения (в поверхностном слое и на 15 м), на ст. 637 (23.VII.1915, 41°30'N, 1°00'O, глубина 415 м) тоже 2 максимума пересыщения (на 10 и на 50 м), на ст. 644 (25.VII.1915, 39°44'30"N, 3°11'30"E, глубина 7 м) максимум пересыщения в поверхностном слое, на ст. 649 (26.VII.1915, 38°58'N, 1°48'O, глубина 192 м) максимум пересыщения на 25 м., на ст. 673 (5.VIII.1915, 39°32'30"N, 0°15'15"E, глубина 735 м) максимум пересыщения тоже на 25 м., но пересыщение ограничивается более тонким слоем, чем на ст. 649).

Как видно из данных относительно ст. 649, пересыщение захватывало здесь слой от поверхности до глубины значительно более 50 м. (определяя положение содержания кислорода в 100% насыщения путем интерполяции, получаем приблизительно 90 м).

В работе, напечатанной в 1923 г., Бётлер (William Butler) и Кост

¹⁾ По всей вероятности, это обуславливается разным оптимумом освещения у разных представителей фитопланктона.

Таблица СХV.

Распределение пересыщения кислородом в Каспийском море.
Verteilung der Sauerstoff-Übersättigung im Kaspischen Meer.

Станция. Station.	Глубина Tiefe.	t°	S	O ₂	$\frac{O_2}{O_2'} \times 100$
88	0 м	24.20	13.10	7.24	127.02%
9 X.1914	10 м	23.79	13.10	7.14	124.39%
37°21'15"N,	15 м	19.56	12.97	8.91	144.41%
1°39' 0 (B)	25 м	13.8	12.90	8.70	128.89%
900 м.	50 м	9.83	12.80	5.55	74.40%
637	0 м	26.60	12.71	6.01	109.27%
23.VII.1915	10 м	22.93	12.71	7.62	130.70%
41°30'N	25 м	11.08	12.71	8.25	113.48%
1°00'O (B)	50 м	9.00	12.71	10.07	132.50%
415 м.	100 м	6.83	12.73	7.33	91.85%
644	0 м	17.2	12.90	9.86	158.78%
25.VII.1915	5 м	15.52	12.92	9.67	145.63%
39°44'30"N, 3°11'30"E					
7 м.					
649	0 м	26.65	12.85	6.92	126.28%
26.VII.1915	10 м	26.61	12.85	7.62	138.79%
38°58'N	25 м	17.49	12.57	10.86	169.42%
1°48'O	50 м	10.92	12.61	8.10	111.11%
192 м.	100 м	8.07	12.71	7.45	97.39%
	185 м	6.26	12.71	5.00	61.80%
673	0 м	24.90	12.71	5.72	101.24%
5.VIII.1915	10 м	25.22	12.71	5.78	102.84%
39°32'30"N 0°15'15"E	25 м	15.40	12.52	10.47	156.74%
735 м.	50 м	11.33	12.57	5.91	81.74%

(John Henry Coste) ¹⁾ приводят интересные данные о пересыщении кислородом воды устья Темзы и общие соображения об явлении пересыщения.

Довольно странным является заявление авторов, что они не нашли в научной литературе указаний, относящихся к пересыщению в море. Приходится предположить, что они довольно поверхностно отнеслись к литературе. Мы видели выше, что еще во время датской экспедиции в Атлантическом океане на судне „Ingolf“ М. Кнудсеном были произведены интересные исследования по этому вопросу, результаты которых и приводятся в соответственном выпуске трудов этой экспедиции ²⁾.

¹⁾ William Butler and John Henry Coste. „Seasonal variation in the dissolved oxygen content of the water of the Thames estuary. With special reference to the phenomenon of supersaturation. Biochemical journal. Vol. XVII, № 1. 1923. Стр. 49—58.

²⁾ Martin Knudsen. Hydrography. The Danish Ingolf Expedition. Vol 1, Part 1, 2, 1899.

Работа Бётлера и Коста основана на наблюдениях в 1915—1922 г.г. Максимальные пересыщения кислорода за все время работ распределяются по отдельным месяцам следующим образом (пересыщение выражено в % насыщения):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
104.9	105.1	107.1	107.3	179.3	177.5	118.9	113.5	109.5	—	107.5	105.9

Получается в общем итоге интересный годичный цикл. В отдельные годы правильность цикла более или менее сильно нарушается и величины пересыщения в одни и те же месяцы разных годов колеблются в очень широких размерах (напр., от 106.5 до 179.3% в мае, от 115.1 до 177.5% в июне).

Считая возможную ошибку определения кислорода равной $\pm 2\%$ и возможную ошибку из за атмосферного давления тоже равной $\pm 2\%$, авторы цитируемой работы допускают в своей работе ошибки в худшем случае до 4%.

Бётлер и Кост отмечают два из указанных выше источников пересыщения воды кислородом: нагревание воды и выделение кислорода растениями, указывая, что в первом случае пересыщение должно касаться не только кислорода, но и азота. Судя по примерам, приведенным в работе (за исключением одного), пересыщение кислородом было несравненно больше, чем пересыщение азотом: пересыщение кислородом по их опытам равнялось 119—162%, между тем как пересыщение азотом было 101—104%. На долю нагревания должна была падать лишь незначительная часть пересыщения кислородом.

В дополнение к приведенным данным о пересыщении кислородом в солоноватых водах отмечу случай высокого содержания кислорода и сильного пересыщения в одном из заливов озера Иссык-Куль, данные о котором любезно предоставлены мне проф. Л. С. Бергом. В самом Иссык-Куле, по определениям, произведенным В. П. Матвеевым, на расстоянии 5 километров от южного берега 9. VII. 1928 содержание хлора было (от 10 м до 61 м) в среднем 1.596‰, за исключением поверхностного слоя с содержанием хлора в 1.584‰, и наблюдалось лишь незначительное пересыщение на глубине 10 и 25 м, причем содержание кислорода не превышало 6.74 см³; но в Тюпском заливе на глубине 1/2 м 18. VIII. 1928 содержание хлора равнялось 0.620‰, температура 20.2°, содержание кислорода 14.44 см³; принимаемая провизорно хлорный коэффициент 4, В. П. Матвеев определяет содержание кислорода в % насыщения в 269.4%.

Что касается настоящей морской (океанической) воды, то пересыщение в Атлантическом океане по работе М. Кнюдсена довольно умеренное: содержание кислорода было не более 115.41%. Другим примером перенасыщения кислородом морской воды могут служить некоторые данные относительно содержания кислорода в воде Баренцова моря, приводимые в работе проф. К. М. Дерюгина¹⁾. 29. V. 1921

¹⁾ К. М. Дерюгин. Баренцово море по Кольскому меридиану (33°30' в. д.). Труды Северной Научно-Промысловой Экспедиции. Вып. 19. 1924.

на станции I (69°30'N, 33°30'O) содержание кислорода было на 0, 10, 25 и 50 м: 8.02, 8.56, 8.35 и 8.15 см³, что соответствовало в процентах насыщения 113.28, 118.07, 114.38 и 111.95%; пересыщение наблюдалось до 50 м включительно с максимумом пересыщения на 10 м. Более значительное пересыщение наблюдалось на ст. II (70°N, 33°30'O) тоже на 10 м; содержание кислорода равнялось здесь 120.87%, причем пересыщение охватывало и здесь слои от поверхности до 50 м включительно. На ст. IV 30. V. 1921 (71°N, 33°30'O) наибольшее содержание кислорода было на 10 м и равнялось 120.17%.

В заключение несколько слов относительно высокого пересыщения в некоторых прибрежных озерах на Новой Земле, где в придонных слоях уже на незначительной глубине констатированы очень высокие солености.

П. В. Ушаков любезно предоставил мне для использования в настоящей работе интересные гидрологические данные относительно двух прибрежных озер (№ 9 и № 4) на берегах Черной губы на южном берегу южного острова Новой Земли, где работы были выполнены им при содействии В. В. Тимонова. Данные эти я привожу на прилагаемой таблице CXVI¹⁾.

Таблица CXVI.

Гидрологические условия двух береговых озер на южном берегу Новой Земли.

Hydrologische Verhältnisse in zwei Strandseen auf der Südküste von Nowaja Semlja.

Береговые озера. Strandseen.	Глубина. Tiefe.	t ⁰	Cl ⁰ / ₁₀₀	S ⁰ / ₁₀₀	O ₂	O ₂ '	O ₂ / O ₂ ' × 100	pH.
№ 9 30.VII.1927	0 м	11.20	3.69	6.69	7.30	7.31	99.8	8.48
	1 м	11.74	4.78	8.66	7.18	7.17	100.1	8.51
	2 м	14.99	12.16	21.98	15.72	6.20	253.5	8.59
		14.98						
		18.20	25.33	45.75	16.34	5.07	322.2	—
2.25	18.18							
№ 4 2.VIII.1297	0 м	12.85	15.83	28.60	6.36	6.22	102.2	8.31
	1 м	13.54	15.84	28.62	6.31	6.13	102.9	8.31
	2 м	18.35	22.63	39.79	13.71	5.24	261.6	8.53
	3.3 м	22.06	27.17	48.98	12.36	4.68	264.1	8.57

Таким образом, в придонных слоях обоих озер на глубинах от 2 до 3.3 м наблюдалось содержание кислорода от 253.5 до 322.2% насыщения при таких же условиях.

¹⁾ Некоторые данные, заимствованные, повидимому, из доклада П. В. Ушакова на 2-ом Гидрологическом Съезде, появились в статье Л. А. Зенкевича. К режиму осолоненных береговых озер южного острова Новой Земли. Русский Гидрологический Журнал Т. XII, № 8—9. 1928. Цифры, относящиеся к слою на глубине 2,4 м, неточны.

Как видно из приведенных выше примеров, высокие степени пересыщения кислородом могут наблюдаться как в водоемах пресных и солоноватых, так и в водоемах с высоким содержанием солей. С разнообразными случаями высокого содержания кислорода и сильного пересыщения в воде Азовского моря мы познакомимся в дальнейшем изложении.

Как было уже упомянуто выше, факт существования явлений пересыщения в настоящее время не может подлежать сомнению. То же можно сказать и о высоких степенях пересыщения, когда содержание кислорода в воде различных водоемов в 2¹/₂, 3, даже приблизительно в 3¹/₂ раза больше, чем содержание этого газа в состоянии насыщения в воде такой же солености и температуры при нормальных условиях, т. е. при растворении кислорода из атмосферы. И тем не менее сомнения высказываются и даже находят место в литературе. Причиной такого необоснованного скептицизма является прежде всего недостаточное знакомство с литературой по гидрологии. Но мне кажется, что во многих случаях в основе сомнений лежит недоразумение.

Когда идет речь о пересыщении воды различных водоемов кислородом, очень часто упускают из виду, что в гидрологической литературе говорят о насыщении воды кислородом из атмосферы, т. е. о насыщении воды при том парциальном давлении, какое кислород имеет в атмосфере. Совершенно иные цифры получаются, если насыщение воды будет происходить при парциальном давлении в 1 атмосферу, другими словами, при растворении этого газа из чистого кислорода при нормальном атмосферном давлении.

Цифры содержания кислорода в воде определенной температуры и солености в состоянии насыщения, которые мы находим в обыкновенных применяемых в гидрологии таблицах (напр., в таблицах Фокса), говорят нам вовсе не о том, какое количество кислорода может содержаться в такой воде, а лишь о том, какое количество его может раствориться в ней из атмосферы.

В виду важности вопроса остановимся несколько на растворимости чистого кислорода при нормальном атмосферном давлении по данным, собранным в работе Ауербаха и Коппеля ¹⁾.

В цитируемой работе приводятся (в извлечении) данные Винклера ²⁾ о коэффициенте поглощения (Absorptions Koeffizient) кислорода в дистиллированной воде при разных температурах. Коэффициент этот определяется как „Объем кислорода при давлении в 76 см, кото-

¹⁾ Fr. Auerbach und J. Koppel.—Die Elemente der sechsten Gruppe des periodischen Systems, Erste Hälfte (R. Abegg, Fr. Auerbach und J. Koppel, Handbuch der Anorganischen Chemie Bd. IV, Erste Abteilung, Erste Hälfte). Leipzig. 1927. Стр. 22.

²⁾ L. W. Winkler, Berichte d. Deutschen Chemischen Gesellschaft. 24. 1891. Стр. 360.

рый растворяется при парциальном давлении кислорода в 1 атмосфере“. Данные, приводимые в работе Ауербаха и Коппеля, следующие:

При 0° . . . 0.04890	При 18° . . . 0.03220
При 4° . . . 0.04397	При 20° . . . 0.03102
При 8° . . . 0.03983	При 25° . . . 0.02831
При 10° . . . 0.03802	При 30° . . . 0.02608
При 15° . . . 0.03415	При 35° . . . 0.02440

При этом отмечается, что числа, полученные Бором и Бокком ¹⁾, больше приблизительно на 2%.

Выраженные в числе см³ на литр цифры Винклера принимают следующий вид:

0° . . . 24.90 см ³	18 . . . 32.20 см ³
4° . . . 43.97 "	20 . . . 31.02 "
8° . . . 39.83 "	25 . . . 28.31 "
10° . . . 38.02 "	30 . . . 26.08 "
15° . . . 34.15 "	35 . . . 24.40 "

Выражая содержание кислорода в процентах насыщения воды кислородом из атмосферы по Фоксу, получаем:

0° . . . 475.22%	18° . . . 472.83%
4° . . . 474.84 "	20° . . . 472.14 "
8° . . . 471.17 "	25° . . . 469.71 "
10° . . . 473.94 "	30° . . . 468.22 "
15° . . . 472.99 "	

Все эти цифры гораздо выше приведенных цифр максимального содержания кислорода в пресных водах, а потому теоретически можно считать возможным еще большее содержание кислорода в воде пресных водоемов, чем то, которое наблюдалось в указанных выше случаях:

В работе Ауербаха и Коппеля приводятся, далее, данные о растворимости кислорода в водных растворах различных веществ, в том числе хлористого натрия, по Геффкену ²⁾. Вычисляя количество NaCl в ‰, получаем следующие данные относительно содержания кислорода в см³ на 1 литр:

NaCl ‰	O ₂ при 25°	O ₂ при 15°
20.225	26.2	30.8
58.45	22.3	26.0
116.90	15.8	18.2

При содержании NaCl в 29.225 ‰ содержание кислорода в % насыщения по Фоксу дало бы цифры 508.25% и 512.72%.

Я думаю, что приведенных данных достаточно для устранения необоснованного скептицизма по отношению к мнимо чрезмерному содержанию кислорода в воде естественных водоемов.

Для правильного учета явлений пересыщения воды кислородом с точки зрения кислородного режима водоема необходимо иметь в виду большую изменчивость и известного рода условность явлений этого рода. Мы видели на примере Байкала, что высокая степень

¹⁾ Ch. Bohr und Bock. — Wiedemanns Annalen der Physik. 44. 1891. Стр. 316.

²⁾ Geffcken Zeitschrift für die Physikalische Chemie. 49. 1904. Стр. 251.

пересыщения днем может сменяться очень неполным насыщением ночью: с наступлением темноты хлорофиллоносные растения из производителей кислорода становятся только потребителями его. Степень пересыщения и даже наличие или отсутствие его могут определяться тем, в какой мере фитопланктон сконцентрирован в известном слое, или, напротив, более или менее равномерно распределен в воде. Сильно выраженное в известных слоях пересыщение может исчезнуть вследствие сильного перемешивания слоев, при котором часть избыточного кислорода выделится в атмосферу, а остальной кислород более равномерно распределится между разными слоями; дальнейшая продукция этого газа будет происходить в разных слоях более равномерно, так как более равномерно распределится фитопланктон. Присутствие или отсутствие явлений пересыщения в гидрологической серии или в целом гидрологическом разрезе не дают нам, наконец, сами по себе и возможности судить о степени богатства кислородом воды в районе гидрологической станции или разреза. Мы увидим в дальнейшем изложении и случаи очень высокого содержания кислорода при полном отсутствии пересыщений и наличие пересыщений при относительно малом содержании этого газа.

Выделение кислорода растениями оказывает сильное влияние и на вертикальное распределение этого газа в воде. С рядом примеров этого влияния мы познакомились уже выше. Так как максимальное содержание фитопланктона наблюдается очень часто не в поверхностном слое, а глубже, иногда даже на сравнительно большой глубине, то и максимальное содержание кислорода наблюдается очень часто на более или менее значительном расстоянии от поверхности. В отчете о работах Азовско-Черноморской Экспедиции в 1925—1926 г.г. мною было уже отмечено, что в центральном районе Азовского моря максимум содержания кислорода наблюдался на 52.26% всех станций на 0 м, на 33.17% на 5 м, на 11.05% на 10 м и на 3.52% глубже 10 м. Таким образом, почти на половине всех станций наибольшее содержание кислорода наблюдалось не в поверхностном слое, а глубже, и почти на 1/3 всех станций на глубине 10 м и более. Но в этом случае большой процент наблюдений, при которых максимум кислорода был в поверхностном слое, обусловливался, несомненно, резким преобладанием летних наблюдений. Энергическое «цветение» воды, при котором массы водорослей всплывают при тихой погоде на поверхность, перемещает соответственным образом и кислородный максимум. По большей части можно установить совпадение слоя с наибольшим содержанием кислорода со слоем, в котором находится максимум фитопланктона. Случаи несовпадения, как указал еще Кнудсен в цитированной выше работе, могут обуславливаться и позднейшим изменением в распределении фитопланктона (после того как содержание кислорода в известном слое было уже повышено благодаря деятельности хлорофиллоносных растений). Распределением фитопланктона обуславливаются, по всей вероятности, и те случаи, когда наблю-

дается не один максимум кислорода, а два: разные водоросли могут держаться в разном расстоянии от поверхности.

Факторы, уменьшающие количество кислорода, — дыхание организмов, гниение органических веществ, в больших количествах приносимых с суши и образующихся в самом море, и сероводород. Иловой грунт Азовского моря очень часто издает сильный запах сероводорода, а работы проф. Б. Л. Исаченко и его ассистентки А. А. Егоровой установили присутствие бактерий, производящих сероводород за счет сульфатов, во всех пробах грунта, за исключением песчаных. В ряде предварительных сообщений о работах Экспедиции и в отчетах за 1922—1924 г.г. и за 1925—1926 г.г. было отмечено наступающее по временам в придонных слоях сильное понижение содержания кислорода. Несомненно, в этом процессе играют очень важную роль именно бактерии, производящие сероводород, на окисление которого и затрачиваются большие количества кислорода в глубоких слоях. Теми же исследованиями Б. Л. Исаченко и А. А. Егоровой установлено присутствие в воде Азовского моря также другой категории бактерий, производящих сероводород, а именно производящих этот газ насчет органических веществ в толще воды.

Факторами передачи кислорода в глубокие слои являются: диффузия, перемешивание слоев главным образом под влиянием ветров и разные формы вертикальной циркуляции.

Процесс диффузии совершается очень медленно и в передаче кислорода в глубокие слои не играет важной роли.

Несравненно большее значение имеет перемешивание слоев. В отчетах по Экспедиции и в предварительных сообщениях и популярных статьях были приведены примеры быстрого и очень полного перемешивания слоев под влиянием сильных ветров¹⁾. Позднейшие наблюдения показали, что и при умеренных ветрах может происходить довольно полное перемешивание верхних слоев до глубины около 10 м²⁾. Следует отметить, что смешение воды разных слоев происходит и под влиянием горизонтальных перемещений масс воды при временных или более или менее постоянных течениях.

Особой формой перемешивания слоев и передачи на глубину кислорода под влиянием ветра являются нагоны. В главе IV было уже отмечено по отношению к озерам, что при продолжительном действии ветра в известном направлении у наветренного берега накапливается вода поверхностных слоев; она опускается здесь и в глубоких слоях возникает течение в противоположном направлении, причем на наветренном берегу опускается в глубину вода поверхностного слоя, а у противоположного, подветренного, поднимается к поверх-

¹⁾ Н. М. Книпович. Работы Азовской Научно-Промысловой Экспедиции в 1922—1924 г.г. Труды Азовско-Черноморской Научно-Промысловой Экспедиции. Вып. 1. 1926. Стр. 19—20.

²⁾ Н. М. Книпович. Работы Азовско-Черноморской Научно-Промысловой Экспедиции в 1925—1926 г.г. Там же. Вып. II. 1927. Стр. 32.

ности вода глубоких слоев. В Азовском море, в котором установлены резко выраженные явления нагона воды у одного берега и отгона у противоположного, несомненно, имеет место и эта форма перемешивания слоев.

Сравнительно сложным явлением представляется вертикальная циркуляция. В главе IV вопрос о вертикальной циркуляции в солоноватых водах и в частности в Азовском море был рассмотрен довольно подробно. Мы видели, что в водах этого рода помимо вертикальной циркуляции вследствие охлаждения воды на поверхности и помимо циркуляции вследствие испарения, благодаря которому повышается удельный вес частиц воды, имеет место и вертикальная циркуляция вследствие повышения плотности воды при нагревании до температуры наибольшей плотности. В сущности особую четвертую форму вертикальной циркуляции представляет опускание частиц воды, плотность которой возрасла вследствие выделения солей из воды, превращающейся в лед. Результатом всех этих форм вертикальной циркуляции является перенос кислорода в более глубокие слои.

Резюмируя все сказанное, мы констатируем, что содержание и распределение кислорода в воде Азовского моря является результатом действия целого ряда разнородных факторов. Вследствие этого кислород оказывается в Азовском море наиболее изменчивым из гидрологических элементов. Количество его колеблется от высоких степеней пересыщения до следов этого газа или даже полного отсутствия; оно может быть очень большим вследствие сильного охлаждения воды (особенно при малой солености), но может быть и еще больше в период сильного нагревания, если на это время приходится мощное развитие фитопланктона; вертикальное распределение может быть довольно равномерным или, напротив, обнаруживать резко выраженную стратификацию; максимум кислорода может быть на поверхности или на более или менее значительной глубине до придонного слоя включительно. Применяя обычную терминологию различных форм вертикального распределения гидрологических элементов, можно было бы применять термины гомоксигенное и гетероксигенное, аноксигенное, мезоксигенное, катоксигенное и, наконец, пойкилоксигенное (для неправильных форм гетероксигенного распределения).

Распределение кислорода в воде Азовского моря по данным Азовско-Черноморской Экспедиции.

Переходя к ближайшему обзору распределения кислорода по наблюдениям Экспедиции, остановимся прежде всего на общей картине распределения этого газа по тем же 14 районам, какие были приняты для распределения содержания хлора. В прилагаемой таблице CXVII (как в таблице CXIV) приводятся средние, максимальные и минимальные цифры содержания кислорода в центральном районе (X) на 0 м, 5 м, 10 м, и у дна, в 9 периферических районах Азовского

моря собственно (I—IX) и 2 западных районах Таганрогского залива (XI и XII) на 0 м, 5 м и у дна и в 2 восточных районах Таганрогского залива (XIII и XIV) на 0 м и у дна. В районах I—IX подразделения на часть с глубиной не более 5 м и на часть более глубоководную в таблице CXVII не проводится. Случаи особенно высоких содержания кислорода (более 10 см³ на литр) приводятся в скобках (частью с соответственными подстрочными примечаниями).

По отношению к таблице CXVII (стр. 244) необходимо сделать некоторые весьма существенные оговорки и пояснения.

Материал, использованный для составления этой таблицы, довольно значителен: он относится к 503 гидрологическим сериям и, будь он распределен достаточно равномерно во времени и в пространстве, на основании его можно было бы получить достаточно хорошо обоснованную общую картину распределения содержания кислорода в виде средних и крайних величин на всем протяжении Азовского моря. К сожалению, дело стоит совершенно иначе; число серий, падающих на разные районы, очень различно: недурно освещен самый большой и самый интересный во многих отношениях центральный район (X)—163 станции, относящиеся ко всем месяцам, за исключением января, некоторые из периферических районов Азовского моря собственно (районы VII, VIII и IX), районы XII и XIII Таганрогского залива; очень плохо (односторонне) освещены, напротив, некоторые из периферических районов Азовского моря собственно, и в особенности III, IV, V, где малое число серий (13, 13, 9) соединяется с тем, что все наблюдения относятся к периодам с мая по август включительно. Месяцы, когда содержание кислорода сильно повышается, в районах III, IV, V в некоторые годы вовсе не освещены, а потому и цифры средние и крайние относительно этих районов ненадежны. Я считаю необходимым сделать эти оговорки, так как непосредственное сравнение данных по некоторым районам приходится считать более, чем рискованным.

При изучении распределения кислорода следует также не забывать сделанное выше указание, что именно этот газ является в Азовском море наиболее переменчивым из гидрологических элементов. И его распределение, и количество подлежат большим и быстрым изменениям.

Среди данных таблицы CXVII бросаются в глаза необычайно высокие цифры содержания кислорода на станциях, отмеченных в примечаниях, 1, 3—11 и 13 к этой таблице. Большая часть станций, на которых наблюдается содержание кислорода более 10 см³, а именно перечисленные в примечаниях 1, 3—8 и 11 и одна из станций в примечании 9, относятся к концу марта, точнее к 25—27. III. 1924. Станции эти 145, 147, 149—151 и 153—156 парохода "Бесстрашный". Из них ст. 145, 147 и 149 относятся к разрезу от выхода из Керченского пролива к косе Камышеватой (см. таблицу XLIII разрез IV); ст. 150, 151, 153, 154 и 155 лежат в области кругового течения у во-

Распределение кислорода в Азовском море. Verteilung des Sauerstoffs im Asowschen Meer. Таблица CXVII.

Районы. Gebiete.		0 м.	5 м.	10 м.	У дна. Am Boden.
I. К. Белосарайская — К. Бердянская. Landzunge Bjeļossarajskaja — L. Berdjanskaja.	Сред. Mit.	6.36	5.22	—	4.67
	Макс. Max.	8.32	7.87	—	6.93
	Мин. Min.	5.29	1.94	—	0.83
II. К. Бердянская — К. Обиточная. Landz. Berdjanskaja — L. Obitočsnaja.	"	6.26	6.16	—	6.13
	"	8.26	9.56	—	8.42
	"	4.33	4.665	—	2.69
III. К. Обиточная — О. Бирючий. Landz. Obitočsnaja — Insel Birjutschij.	"	5.78	5.93	—	4.56
	"	9.34	7.56	—	6.10
	"	3.77	4.65	—	1.93
IV. Утлюкский Лиман и Генический рейд. Liman Utjuk-skij u. Rhede von Genitschesk.	"	5.84	—	—	5.51
	"	6.37	—	—	6.66
	"	4.46	—	—	4.57
V. О. Бирючий — Траверз Акманая. Insel Birjutschij — Akmanaj.	"	5.79	5.66	—	4.53
	"	6.08	6.02	—	6.04
	"	4.08	4.49	—	2.27
VI. Траверз Акманая — м. Хрони. Akmanaj — Vorgebirge Chroni.	"	5.81	5.94	—	4.86
	"	9.35	8.88	—	7.075
	"	3.30	4.22	—	3.15
VII. М. Хрони — м. Ахиллеон. Vorgeb. Chroni — Vorgebirge Achilleon.	"	6.46	5.95	—	5.23
	"	8.10 (10.05) 1)	7.21 (9.83)	—	7.29 2)
	"	4.73	2.45	—	0.00
VIII. М. Ахиллеон — гирло Сладкое. Vorgeb. Achilleon — Mündung Ssladkoje.	"	7.32	7.65	—	6.64
	"	9.11 (11.64)	9.15 (13.60)	—	8.893 (14.81) 3)
	"	10.08 4)	11.01 4)	—	—
	"	4.75	4.20	—	1.92
	"	6.47	6.46	—	6.10
IX. Гирло Сладкое — К. Белосарайская. Münd. Ssladkoje — Landz. Bjeļossarajskaja.	"	9.42 (11.12) 5)	9.95 (11.12)	—	9.06 (11.31)
	"	4.00	10.75 7)	—	10.28 8)
X. Центральная область. Zentralgebiet.	"	6.505	3.39	—	1.59
	"	9.60 (18.08 — 10.55) 9)	6.41	—	4.515
	"	9.83 (10.39) 10)	5.17	9.36 (11.38) 11)	—
	"	4.22	4.36	9.60	0.006
XI. Вход в Таганрогский залив. Eingang in den Golf Taganrogskij.	"	6.56	6.58	1.085	5.57
	"	8.88	9.23	—	8.39
	"	4.04	4.04	—	2.90
XII. Западная часть Таганрогского залива. Westteil d. Golfes Taganrogskij.	"	6.41	5.69	—	4.95
	"	8.83	9.13	—	9.13
	"	3.18	0.00 12)	—	0.00 12)
XIII. Средняя часть Таганрогского залива. Mittlerer Teil d. G. Taganrogskij.	"	6.34	—	—	6.03
	"	8.27 (10.30) 13)	—	—	9.13
	"	4.72	—	—	4.44
XIV. Восточная часть Таганрогского залива. Ostteil d. Golfes Taganrogskij.	"	6.18	—	—	5.675
	"	7.95	—	—	7.23
	"	4.97	—	—	4.175

1) 10.05 см³ наблюдалось 25. III. 1924, ст. 145(Б), 45°30'N, 36°49'0" K от м. Ахиллеон.
 2) 0.00 наблюдалось 23 VIII. 1925 на глуб. 9/4 м. при сильном течении из прилива. Причина, вероятно, длительный застой придонной воды где-нибудь в районе пролива.
 3) 11.69 см³ наблюдалось 27. III. 1924, ст. 155(Б), 45°31'37"N, 37°32'30"O, 10.08 см³ в тот же день, ст. 159(Б), 45°31'N, 37°15'0".
 4) 13.60 см³ и 11.01 см³ наблюдались там же и тогда же, как в примечании 3.
 5) 14.81 см³ тоже на ст. 159(Б).
 6) 11.12 см³ наблюдалось 26. III. 1924, ст. 150(Б), 46°06'N, 37°40'30"O.
 7) 11.12 см³ 23. III. 1924, ст. 153(Б), 45°44'30"N, 37°40'30"O. 10.75 см³ на ст. 150(Б).
 8) 11.31 см³ 27. III. 1924, ст. 154(Б), 45°41'N, 37°36'30"O, 10.28 см³ 26. III. 1924, ст. 149(Б), 46°24'30"N, 37°48'30"O, 10.28 см³ 26. III. 1924, ст. 151(Б), 45°45'N, 37°46'30"O.
 9) 18.08 см³ 20. VII. 1925, на ст. 586(С), 46°17'12"N, 36°06'27"O, 16.65 см³ 21. VIII. 1925, ст. 594(С), 46°12'N, 35°47'0". 14.36 см³ 19. VIII. 1925, ст. 575(С), 46°20'N, 36°47'55"O, 10.55 см³ 21. IV. 1927, ст. 160(Н.Д.), 45°40'50"N, 37°13'20"O.
 10) 10.39 см³ на ст. 160(Н.Д.).
 11) 11.38 см³ 25. III. 1924, ст. 147(Б), 45°58'N, 37°16'0".
 12) Повторно у угольной пристани Мариупольского порта.
 13) 10.30 см³ 22. IV. 1926, ст. 40(Н.Д.), 46°54'10"N, 38°22'50"O.

сточного берега, ст. 156 посредине Темрюкского залива (таблица XLIV). К началу третьей декады апреля относятся две станции: ст. 40 шхуны „Н. Данилевский“, 22. IV. 1926, лежащая в Таганрогском заливе, и ст. 160 той же шхуны, 21. IV. 1927, лежащая в открытом море к N от Темрюкского маяка. Высокое содержание кислорода на ст. 40 отмечено в примечании 13, две цифры, относящиеся к ст. 160 — в примечании 9 и 10. Очень высокое содержание кислорода 19—21. VIII. 1925 отмечено на ст. 575, 586 и 594 парохода „Сухум“ (таблицы LXXXVI, LXXXVIII и LXXXIX). Все очень высокие цифры содержания кислорода на этих станциях приведены в примечании 9. Лежат эти станции в области кругового течения у северного берега Азовского моря собственно и по близости от его южной границы.

Все станции с содержанием кислорода выше 10 см³ распадаются естественно на две группы: весенние станции, относящиеся к концу марта и к апрелю, и летние станции, относящиеся к концу второй и началу третьей декады августа 1925 г. Является вопрос: можем ли мы считать все очень высокие цифры содержания кислорода в рабочих журналах Экспедиции за случаи сильного пересыщения, не подающие повода для каких либо сомнений, или нет. Мне кажется, что приведенные выше цифры крайне высоких пересыщений в водоемах разных типов устраняют всякие сомнения: многочисленные литературные данные заставляют признать, что могут иметь место случаи еще более высокого содержания кислорода и еще более сильного пересыщения, чем в Азовском море по наблюдениям Азовско-Черноморской Экспедиции.

Наибольшие количества кислорода, наблюдавшиеся Экспедицией в марте, выраженные в процентах содержания этого газа в состоянии насыщения при тех же условиях, дают в 10 случаях цифры от 111.26 до 128.52%, в 3 случаях более высокие цифры 143.70, 146.24 и 162.75%. Таким образом, в 10 случаях цифры пересыщения надо считать довольно умеренными, в 3 случаях высокими, но никаких сомнений не возбуждают. Высокое содержание кислорода в мартовских пробах воды обуславливается совместным действием двух факторов: низкой температуры воды и — главным образом — мощного весеннего разветия фитопланктона.

То же самое относится и к 3 апрельским цифрам содержания кислорода: они дают процентное содержание в 129.23, 131.22 и 137.70%. Пересыщение объясняется теми же причинами, как в марте.

Гораздо больше пересыщение на 3 станциях в августе 1925 г. Здесь мы находим в поверхностном слое на ст. 575(С) 14.36, на ст. 594(С) 16.65 и на ст. 586(С) 18.08 см³, что соответствует 257.81, 298.92 и 315.53%. На глубине 5 м мы находим на тех же станциях лишь небольшое пересыщение, а еще глубже содержание кислорода ниже насыщения и в придонных слоях падает до 3.94 см³ на ст. 575 на 12 м и до 2.44 см³ на ст. 594 на 11 1/4 м. Содержание кислорода в поверхностном слое, конечно, очень высокое, но, во-первых, мы

имеем дело с периодом чрезвычайно интенсивного развития фитопланктона („цветения“) при тихой погоде, при которой колоссальные массы фитопланктона всплывают на поверхность. Во-вторых — и это главное — мы знаем, что могут наблюдаться и еще более высокие цифры и притом именно в августе.

Противоположную крайность по отношению к только-что рассмотренным случаям очень высокого содержания кислорода в воде Азовского моря представляют случаи крайне пониженного содержания этого газа в придонных слоях до небольших частей сантиметра на литр, причем на поверхности дна оно, несомненно, должно падать до 0, а особенно те малочисленные случаи, когда в воде этого моря констатировано полное отсутствие кислорода. Таков случай отсутствия этого газа в пробе воды из придонного слоя в районе VII. т. е. районе перед входом в Керченский пролив, отмеченный в примечании 5 к таблице СХVII. Другой случай, повторно констатированный (правда, при особых специальных условиях), относится к району XI, т. е. к западной части Таганрогского залива, а именно, как указано в примечании 12, к части Мариупольского порта у угольной пристани. На последнем случае следует остановиться несколько подробнее.

У угольной пристани г. Мариуполя в глубоких слоях повторно наблюдалось или полное отсутствие кислорода, или значительное понижение его количества. Всего в материалах экспедиции имеется семь гидрологических серий отсюда, данные которых и приводятся полностью в таблице СХVIII.

В илу, покрывающем дно части порта, прилегающей к угольной пристани, происходит энергичный бактериальный процесс образования сероводорода, в силу чего ил этот издает сильный запах сероводорода, даже в тех случаях, когда все слои, до близких ко дну, богаты кислородом. Это констатировано и на ст. 425, на которой содержание кислорода в 6.00 см³ наблюдалось еще на 7 м, т. е. на расстоянии всего 3/4 м от дна. Вообще же обильно выделяемый сероводород понижает или доводит до 0 содержание кислорода в более или менее мощном придонном слое воды. В этом отношении особенно поучительны наблюдения на ст. 314: отсутствие кислорода и присутствие сероводорода констатировано здесь при общей глубине в 8 м не только на 7 1/2, но и на 5 м, и это несмотря на то, что в день наблюдений (25. VIII. 1924) у угольной пристани отмечены сильное волнение и ветер от SW силою 4—5 баллов. Значительное понижение содержания кислорода на глубине всего 5 м мы видим также на ст. 187 (1.11) и на ст. 447 (1.36). На этой последней станции на 7 1/2 м при содержании кислорода в 0.33 не было замечено ни запаха сероводорода, ни цветовой реакции на него, но на 7.8 м запаха не было, а слабую реакцию можно было констатировать.

Изучая рассмотренные выше единичные случаи полного отсутствия кислорода в воде Азовского моря, не следует упускать из виду

Таблица СХVIII.

Распределение ϑ , $Cl^{(10)}$ и O_2 в угольной гавани Мариуполя. Verteilung von ϑ , $Cl^{(10)}$ und O_2 im Kohlen-Hafen von Mariupol.

№ Станции. № der Station.	Время. Datum.	Глуб. станции. Tiefe der Stat.	187			214			2'0			314			425			447			639		
			ϑ	$Cl^{(10)}$	O_2	ϑ	$Cl^{(10)}$	O_2	ϑ	$Cl^{(10)}$	O_2	ϑ	$Cl^{(10)}$	O_2	ϑ	$Cl^{(10)}$	O_2	ϑ	$Cl^{(10)}$	O_2	ϑ	$Cl^{(10)}$	O_2
0 м	25. V. 1924	8 м	18.67	2.74	5.095	22.97	1.80	4.76	24.52	4.37	4.45	23.76	3.91	4.66	3.03	3.62	8.83	22.56	4.12	6.92	20.32	0.79	5.59
5 м			17.53	3.12	1.11	22.67	2.04	5.71	24.47	4.38	4.52	22.76	4.08	0.00	2.99	3.62	8.10	19.30	4.44	1.35	19.60	1.39	3.67
7 м			—	—	—	—	—	—	23.05	—	—	—	—	—	2.99	4.35	6.00	—	—	—	—	—	—
7 1/2 м			13.42	4.63	0.00	—	—	—	—	4.57	0.00	21.38	4.45	0.00	—	—	—	19.18	4.74	0.33	18.42	1.89	1.63
8 1/2 м			—	—	—	14.52	4.54	0.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H_2S замечен на 7.8 м. H_2S bemerkt in der Tiefe von			7 1/2 м			8 1/2 м			—			5—7 1/2 м			7.8 м			—			—		

два обстоятельства. Во-первых, едва ли можно утверждать, что во всех этих случаях имело место полное, абсолютное отсутствие кислорода, что в воде не было даже следов его (практически это, конечно, не имеет особого значения: полное отсутствие или присутствие ничтожных следов кислорода в биологическом отношении—почти одно и то же). С другой стороны, констатируя крайне малые количества кислорода в придонных слоях (напр. 0.006 см^3 в придонном слое в районе X таблицы CXVII), мы не должны забывать, что у самой поверхности и на поверхности дна, в котором идет энергический процесс развития сероводорода, кислорода должно быть еще гораздо меньше, а может и не быть вовсе. Приведенный в таблице CXVII крайний случай— 0.006 см^3 дает нам содержание кислорода на расстоянии $1\frac{1}{2}$ м от дна. В других случаях крайне низкое содержание кислорода (напр. пример 0.018) наблюдалось на расстоянии $1\frac{1}{4}$ м от дна, но все же не на самой поверхности его.

Отметим еще случаи сравнительно очень низкого содержания кислорода на поверхности моря: в таблице CXVII это отмечено в районах III, VI и XII и выражается цифрами 3.77—3.18 см^3 .

Заслуживают внимания также случаи сильного понижения количества кислорода на малых глубинах (напр. 1.94 на 5 м в районе I таблицы).

Перейдем теперь к обзору данных по содержанию и распределению кислорода в той же последовательности, как это было сделано по отношению к температуре и содержанию хлора. Фактический материал читатель найдет в таблицах, приведенных в главе о температуре, начиная с таблицы XXIX и на разрезах I—XVIII.

При обзоре данных о распределении кислорода следует иметь в виду сказанное выше (в первой половине этой главы) о пересыщении, а именно, 1) что термином „пересыщение“ обозначается содержание кислорода в количестве большем того, какое может содержаться в воде данной температуры и солености при растворении из атмосферы при нормальном давлении до насыщения, и 2) что выражение „пересыщение в столько то процентов“ означает только, что содержание кислорода равно столько-то процентам того количества, какое может содержаться в состоянии насыщения в воде данной температуры и солености при нормальном давлении (760 мм.) и при растворении кислорода из атмосферы.

18—19. VII. 1923 на разрезе от ст. 11 к N от Ачуева до ст. 14 к N от Казантипа, (таблица XXIX, стр. 89) мы находим следующее распределение кислорода: на ст. 14 на 0 м 6.08 , на 5 м 7.18 и на 10 м 5.75 см^3 , на ст. 13 на 0 м 4.90 , на 5 м 4.75 и на 11 м 3.33 см^3 , на ст. 12 на 0 м 7.39 , на 5 м 4.30 и на 10 м 4.17 см^3 , на ст. 11 на 0 м 6.28 , на 5 м 4.51 и на 10 м 3.94 см^3 . Что касается степени насыщения, то на ст. 11 и 12 на 0 м и на ст. 14 на 0 м и на 5 м наблюдается значительное пересыщение кислородом, не превышающее однако 129.20% содержания этого газа в состоянии насы-

щения при тех же температурах и содержании хлора; на остальных глубинах тех же станций и на всех глубинах ст. 13 содержание кислорода меньше насыщения; на ст. 13 на глубине 11 м (т. е. на расстоянии 1 м от дна) содержание кислорода понижено до 3.33 см^3 , т. е. до 58.01%.

Приблизительно то же наблюдалось 20. VII. 1923 на станциях ближе к южному берегу: содержание кислорода на 0 м 6.59 — 7.68 см^3 , на $4\frac{1}{2}$ м и 5 м 4.745 — 4.86 см^3 и на 11 м 2.47 см^3 , умеренное пересыщение в поверхностном слое и неполное насыщение в более глубоких (до 43.56% на глубине 11 м).

Резко пониженное содержание кислорода мы находим 27—28. VII. 1923 на ст. 20—24 у восточного берега (таблица XXX, стр. 89). Здесь на всех станциях и на всех глубинах содержание кислорода гораздо ниже насыщения (до 59.79% на ст. 21 на глубине 5 м) и вообще очень понижено, а именно 3.97 — 4.95 см^3 на 0 м, 3.39 — 4.83 см^3 и от 4.57 до 4.20 см^3 на глубинах $7\frac{1}{2}$ — $10\frac{1}{2}$ м.

Тоже находим мы на ст. 26 и 27 у косы Обиточной и к WSW от нее 29. VII. 1923. Содержание кислорода на ст. 26 на 0— $7\frac{1}{2}$ м. 5.38 — 3.72 см^3 , на ст. 27 на 0—9 м 4.81 — 3.66 см^3 и неглубокое насыщение на всех глубинах.

Неполное насыщение наблюдается и 30. VII—5. VIII. 1923 на всех станциях и всех глубинах в Таганрогском заливе (таблица XXXI), где содержание кислорода было 3.67 — 5.51 см^3 , 25—26. VIII. 1923 на разрезе от Керченского пролива до $45^{\circ}48'N$, и затем по этой параллели до Арабатской Стрелки (ст. 52—56, таблица XXXII, разрез 1), на протяжении которого содержание кислорода на 0 м было 4.08 — 5.56 см^3 , на $4\frac{1}{2}$ —5 м 4.13 — 5.09 см^3 и на 9— $10\frac{1}{2}$ м 4.18 — 4.41 см^3 , и 26. VIII на ст. 57 во входе в Утлюкский лиман и на ст. 58 на рейде перед Геническом, где содержание кислорода было 4.46 — 4.93 см^3 .

Неполное насыщение кислородом находим мы также 1. IX. 1923 на ст. 61—64 в Таганрогском заливе (таблица XXXIII) на всех станциях и всех глубинах. Содержание кислорода было здесь на 0 м 4.81 — 5.675 см^3 , в придонном слое 1.08 — 5.64 см^3 . Заслуживает внимания очень низкое содержание кислорода на ст. 64 в западной части залива на глубине 5 м у дна; оно равняется 1.08 см^3 , т. е. 18% насыщения. Такое малое содержание кислорода в придонном слое воды в Таганрогском заливе является редким исключением.

На разрезе от ст. 65 к W от косы Камышеватой до ст. 69 у восточного берега косы Обиточной 2—3. IX. 1923 (таблица XXXIV) мы находим тоже содержание кислорода пониженное (4.33 — 6.295 см^3 на 0 м 4.50 — 4.91 на 5 м и 3.68 — 4.115 на 8—10 м), но на ст. 67 на 0 м наблюдается умеренное пересыщение (107.98%).

На разрезе от Косы Обиточной до Арабатского залива 3—4. IX. 1923 (ст. 69—75, таблица XXXV) содержание кислорода на 0 м 4.33 — 6.39 см^3 , на $4\frac{1}{2}$ —5 м 4.22 — 4.90 , на 7—10 м 2.69 — 3.58 ; на 3 из 6 станций разреза содержание кислорода на 0 м представляет уме-

ренное пересыщение, все остальные цифры соответствуют неполному насыщению кислородом, а в придонных слоях на некоторых наблюдается сильное понижение содержания этого газа (до 2.69 и 2.90 см³). На ст. 78 в Казантипском заливе содержание кислорода на всех глубинах пониженное, на 79 к N от мыса Зюк пересыщение при содержании кислорода 6.33 см³ на 0 м. и пониженное содержание кислорода на остальных глубинах (до 2.09 см³ у дна).

То же (неполное насыщение на всех глубинах, но умеренное пересыщение на 0 м на одной из станций) находим мы и на станциях вдоль восточного берега 15 — 17. IX. 1923 (таблица XXXVI, ст. 90—95). Содержание кислорода здесь на 0 м 4.93—6.69 см³, на 5 м 4.535—5.56 см³, на 6¹/₂—7¹/₂ м 4.48—5.23 см³.

Неполное насыщение наблюдается 18. IX. 1923 на трех станциях в Таганрогском заливе и устье Дона (ст. 96—98, таблица XXXVII), но на станции в устье Дона оно близко к насыщению. Содержание кислорода 5.31—6.37 на 0 м и 5.17—5.285 см³ на 4 м. Неполное насыщение наблюдалось и на всех станциях разреза по Таганрогскому заливу 28—29. IX. 1923 (ст. 103—108, таблица XXXVIII, разрез II). Содержание кислорода было здесь 4.78—5.32 см³ на 0 м, 4.68—6.01 см³ на 5 м и 4.87—4.99 см³ на 10 м.

5—8. XI. 1923 на ст. 299—307 бота „Тунец“ в районе выхода из Керченского пролива, Темрюкского залива и к N от них (таблица XXXIX) резко преобладают высокие цифры кислорода, но, за немногими исключениями (0 м на ст. 306 и 11 м на ст. 302, где наблюдалось пересыщение 100.71 и 106.75%), они ниже цифр насыщения. Содержание кислорода было на 0 м 5.57—7.03 см³, на 4 м 6.00—6.63, на 8 м 5.87—6.78, на 9¹/₂—11 м 4.59—7.475.

Еще более высокие цифры содержания кислорода, наблюдавшиеся 14. XII. 1923 к N от Темрюкского маяка и к N от Темрюкского залива (ст. 110 и 111, таблица XL), затем 16—17. XII. 1923 на разрезе от выхода из Керченского пролива до станции перед входом в Таганрогский залив (ст. 112—117, таблица XLI, разрез III) и 19—20. XII. 1923 в Таганрогском заливе (ст. 118—124, таблица XLII), все же ниже цифр, соответствующих насыщению. То же относится к ст. 125 в западной части Еленинской банки (23. XII. 1923), к ст. 126 в порту Бердянска, где в это время наблюдалось образование льда (26. XII. 1923) и к ст. 127 на пути из Бердянска в Керчь.

Содержание кислорода на ст. 110 было на 0 м 7.02, на 5 м 7.465 и на 7¹/₂ м 7.24 см³; на ст. 111 на 0 м 6.96, на 5 м 6.99 и на 9 м 7.27 см³; на ст. 112—117 на 0 м оно было 5.95—8.32, на 5 м 6.62—7.87, на 10—11¹/₂ м 6.82—7.54 см³, причем средние для этих глубин равнялись 7.07, 7.25 и 7.22 см³; на ст. 118—124 на 0 м 8.16—8.67, на 5 м 7.60—8.41 и на 7¹/₂ м 8.39 см³, причем средние на 0 м равнялись 8.38, на 5 м 8.05 см³; на Еленинской банке на 0 м 7.975, на 5 м 7.49 и на 7 м 8.15 см³; в Бердянском порту на 0 м 8.61, на 4¹/₂ м 8.625 см³ и на ст. 127 на 0 м 7.89, на 5 м 8.29 и на 9¹/₂ м 8.29 см³.

Как видно из приведенных данных, на многих станциях в ноябре и декабре содержание кислорода в глубоких или придонных слоях выше, чем у поверхности.

Существенно иное, чем в декабре, когда пересыщение не наблюдалось вовсе, видим мы на разрезе от Керченского пролива к косе Камышеватой, выполненном 25—26. III. 1924 (ст. 145—149, таблица XLIII, разрез IV). Содержание кислорода на 0 м равнялось 9.24—10.05 см³, на 5 м 9.22—9.95, на 9—9¹/₂ м 6.36—11.38; на последней станции (ст. 149) на 3 м 10.28 см³. Из 11 определений кислорода здесь только два (на 9 м на ст. 145 и на 9¹/₂ м на ст. 146) дают цифры ниже насыщения (85.36 и 68.51 %), остальные дают величины выше насыщения (от 100.11 до 123.56 %, в среднем 108.89 %). Является вопрос: чем могло быть вызвано наблюдаемое на данном разрезе пересыщение. Очевидно, речь может идти о двух причинах: о быстром нагревании воды, насыщенной кислородом при низкой температуре, причем вода должна оказаться пересыщенной, поскольку из нее не успеет выделиться избыточный кислород, и о сильном выделении кислорода фитопланктоном. Очевидно, возможно и совместное действие обоих указанных факторов. Предположим, что вода, охлажденная до —0.6° и содержащая около 6⁰/₁₀₀ хлора, быстро нагреется, не теряя кислорода, до +1.5° и опустится в глубину. В таком случае вода эта окажется перенасыщенной кислородом, и вычисление показывает, что пересыщение будет выражаться цифрой около 105% (именно 105.21%)¹. В действительности явление будет протекать несколько иначе, так как часть кислорода успеет выделиться в атмосферу из воды, нагревающейся на поверхности. Как бы ни было, часть пересыщения, наблюдаемого на разрезе 25—26. III. 1924, обусловливается, несомненно, нагреванием солоноватой воды, плотность которой до известного предела (температуры около +1¹/₂°) повышается по мере повышения температуры. Но во всяком случае только часть пересыщения может быть отнесена на счет нагревания, так как пересыщение в большинстве проб выше того, какое могло бы получиться вследствие нагревания воды. Очевидно, здесь важную роль должен играть фитопланктон, быстро развивающийся весной. Исследование проб планктона вполне подтвердило это предположение.

Более высокие степени пересыщения наблюдались 26—27 III. 1924 на ст. 150—156 у восточного берега и в Темрюкском заливе (таблица XLIV). Из 15 наблюдений лишь в 2 (на ст. 151 и 153 в поверхностном слое) содержание кислорода ниже насыщения (78.13 и 94.12 %), на остальных наблюдается пересыщение (от 100.67 до 162.75 %, в среднем 124%). Содержание кислорода выражается здесь следующими цифрами: на ст. 150 на 0 м 11.12 см³, на 5 м 10.75, на 7 м 9.05, на

¹) Необходимо иметь в виду оговорку, которая неоднократно делалась уже в настоящей работе: мы принуждены пользоваться при своих расчетах таблицами для настоящей морской воды, а не для азовской.

ст. 151 на 0 м 6.36, на 3 м 10.28, на ст. 153 на 0 м 7.925, на 5 м 11.12, на 6 $\frac{1}{2}$ м 9.06, на ст. 154 на 0 м 8.73, на 4 $\frac{1}{2}$ м 11.31, на ст. 155 на 0 м 11.64, на 5 м 11.01, на ст. 156 на 0 м 10.08, на 5 м 13.60 и на 9 м 14.81. Максимальные величины наблюдаются частью на поверхности, частью в среднем слое, частью у дна. Для всех станций и проб среднее содержание равняется 10.46 см³.

19—20. IV. 1924 на трех станциях „Тунца“ (ст. 339—341, таблица XLV) к W от устья р. Протока, к N от Темрюкского маяка и к N от промежутка между мысами Каменным и Ахиллеон содержание кислорода было от 7.76 до 9.60 см³, за исключением ст. 341, где оно на 10 м и 11 $\frac{1}{2}$ м равнялось 6.30 и 6.19 см³. За исключением этих двух проб, в которых содержание кислорода было ниже насыщения (88.61 и 83.42%), оно было выше насыщения (от 100.25 до 118.08%, в среднем 107.03%).

15. V. 1924 на ст. 172 при выходе в Азовское море содержание кислорода равнялось на 0 м 6.44 см³, на 5 м 6.53 и на 8 $\frac{1}{2}$ м 6.16 и было на всех глубинах ниже насыщения. 15—20. V. 1924 в Темрюкском заливе и у восточного берега (ст. 173—180, таблица XLVI) содержание кислорода на 0 м было 4.00—6.81 см³, на 5 м 5.00—6.65, на 8—9 $\frac{1}{2}$ м 1.59—5.43. Пересыщение наблюдалось лишь на ст. 176 на 5 м (101.53%) и на ст. 177 на 0 м (108.27%); во всех остальных пробах содержание кислорода было ниже насыщения (до 1.59 см³, т. е. 21.26% насыщения на ст. 177 на 9 $\frac{1}{2}$ м).

20—25. V в Таганрогском заливе (ст. 180—188, таблица XLVII) лишь на ст. 181 в западной части залива содержание кислорода (7.24 см³ на 0 м, 7.015 на 5 м и 6.80 на 7 $\frac{1}{2}$ м) было выше насыщения на всех глубинах; на остальных оно было на всех глубинах ниже насыщения. Особенно низким содержанием этого газа отличались две станции: ст. 187 у угольной пристани Мариупольского порта (см. стр. 247) с содержанием 1.11 см³ на 5 м и 0.0 на 7 $\frac{1}{2}$ м и ст. 188 у восточного берега Белосарайской косы, где на 0 м оно равнялось лишь 4.79 см³, а на 3 м 1.82. На остальных станциях содержание кислорода на 0 м было 5.15—6.24 см³, на 5 м 5.17—6.28 и на 9 $\frac{1}{2}$ м 5.11.

На ряде станций вдоль северного берега (ст. 189—196, таблица XLVIII) 26—27. V. 1924 мы находим только содержание кислорода ниже насыщения (4.75—6.34 см³ на 0 м, 4.9—25.935 на 5 м, 4.125—5.35 на 8—12 $\frac{1}{4}$ м). На станциях в Утлюкском лимане (ст. 197—203, таблица XLIX) 28—29. V. 1924 содержание кислорода (4.74—6.37 см³ на 0 м, 5.45—6.66 на 2 $\frac{1}{2}$ —3 м и 5.325—5.77 на 4 $\frac{1}{2}$ —6 м) почти на всех станциях ниже насыщения, только на ст. 201 на 0 м и на 2 $\frac{1}{2}$ м наблюдается небольшое пересыщение (104.94 и 109.72%) и на ст. 203 на 0 м почти полное насыщение (99.17%) и на 3 м умеренное пересыщение (109.06%); на всех станциях максимум содержания кислорода не на поверхности, а или у дна, или в среднем слое.

На ст. 205—207 небольшого разреза от Арабатской Стрелки на

0 (таблица L) 31. V. 1924 мы находим на всех станциях и на всех глубинах неполное насыщение, но на ст. 206 и 207 на 0 м содержание кислорода близкое к насыщению. В придонных слоях на этих двух станциях мы констатируем сильное понижение содержания кислорода (2.90 и 2.27 см³). Вообще же содержание кислорода в слоях от 0 м до 5 м 4.995—6.08 см³.

Значительно отличается от только что рассмотренного разреза разрез от Казантипа до Еленинской банки (ст. 208—212, таблица LI) 1—2. VI. 1924. Содержание кислорода на 0 м 5.87—6.49 см³, на 5 м 5.69—6.68, на 8—12 м 2.11—4.405. Здесь преобладает неполное насыщение, которое в придонных слоях на ст. 209 и 210 доходит до 2.20 и 2.11 см³ (что равняется 32.88 и 31.26% насыщения), но на 0 м на ст. 209, на 0 и 5 м на ст. 210 и на 0 и 5 м на ст. 211 наблюдается умеренное пересыщение (от 101.28 до 106.16%), причем пересыщение больше на 0 м, чем на 5 м.

На двух станциях (213 и 214) в Таганрогском заливе 2—4. VI. 1924 (таблица LII) насыщение неполное. Ст. 214 лежит у угольной пристани Мариуполя (см. стр. 247) и содержание кислорода в глубоком слое = 0.

На разрезе от Таганрогского залива в Керченский пролив 4—5. VI. 1924 (ст. 216—219, таблица LIII) в глубоких слоях (от 9 до 12 м) наблюдается сильное понижение содержания кислорода (до 1.54 см³ = 23.23% насыщения на ст. 218), а в верхних слоях частью неполное насыщение, частью (на 0 м и 5 м на ст. 217 и 218) пересыщение (101.14—110.95%). Содержание кислорода на этом разрезе на 0 м 5.815—6.79 см³, на 5 м 5.68—6.72, на 9—9 $\frac{1}{2}$ м 2.67—3.65 и на 10—12 м 1.54—1.89.

14. VI. на ст. 385 бота „Тунец“ к N от пролива (45°39'N, 36°43'O) на 0 м наблюдалось пересыщение в 119.26%, т. е. значительно большее, чем во всех наблюдениях в мае и первой половине июня. Содержание кислорода было на 0 м 6.81 см³, на 5 м 5.84, на 9 $\frac{1}{2}$ м 2.06.

Наблюдений во второй половине июня не было.

2—4. VII. 1924 на ряде станций вдоль южного берега к западу от Керченского пролива (таблица LV) наблюдалось содержание кислорода ниже насыщения и только на более глубокой (9 м) ст. 248 в Арабатском заливе на 0 м наблюдалось пересыщение в 115%. Содержание кислорода было вообще довольно низкое: 4.25—5.42 (6.44) см³ на 0 м, 4.07—5.34 на 3—5 м и 4.03—4.94 на 8—8 $\frac{1}{2}$ м. Неполное насыщение наблюдалось 6. VII. 1924 в Геническом проливе и Утлюкском лимане при содержании кислорода от 3.83 до 5.41 см³.

Интересные особенности представляет распределение кислорода на 4 станциях вдоль северного берега (ст. 255—258, таблица LVI) 6—7. VII. 1924. Как показывает малое содержание хлора, все эти станции лежали в области кругового течения, не исключая и ст. 256

с глубиной в 11 м. На 0 м. на ст. 255, на 0 м и 5 м на ст. 256 и на 0 м на ст. 257 и 258 наблюдается пересыщение (от 102.95 до 137.18%). Содержание кислорода здесь от 5.94 до 7.60 см³. Во всех остальных пробах содержание кислорода от 4.08 до 0.83 см³; оно ниже насыщения, а в глубоких слоях очень низкое. Особенно характерна в этом отношении ст. 257; здесь уже на глубине 5 м содержание кислорода всего 1.94 см³, а на 7 м 0.83 см³; цифры эти соответствуют 32.77% и 14.02% насыщения.

В Таганрогском заливе 7—15. VII. 1924 (ст. 259—267, таблица LVII) пересыщение наблюдается лишь на ст. 262 и 263 на 0 м и равняется 105.58 и 103.16‰; ст. 262 лежит в средней части залива, ст. 263—в восточной. Содержание кислорода на 0 м 4.45—6.24, на 2¹/₂—5 м 3.25—5.05 см³; на 7 м оно на ст. 260 (у угольной пристани Мариупольского порта) равно 0, на 9 м на ст. 267 во входе в залив 3.99 см³.

23—24. VIII. 1924 на разрезе от выхода в Азовское море до входа в Таганрогский залив (ст. 307—312, таблица LVIII и разрез V) на всех станциях на 0 м и на всех, за исключением последней, на 5 м имеет место более или менее значительное пересыщение (содержание кислорода от 104.05—до 145.16%), причем пересыщение частью выше на 0 м (ст. 307, 309, 310), частью на 5 м (ст. 308 и 311). Начиная с глубины в 9 м наблюдается резкое понижение содержания кислорода, которое на ст. 308 на 11 м равняется 0.006, на ст. 309 на 11¹/₂ м 0.0865 и на ст. 310 на 12¹/₂ м 0.0185 см³, что составляет 0.1, 1.46 и 0.31% насыщения. Перед нами наиболее характерный пример того состояния, которое наступает летом при продолжительной тихой и жаркой погоде: верхние слои сильно нагреты, в них поднялась масса водорослей, выделяющих большое количество кислорода; в глубоких слоях кислород потребляется при окислении сероводорода, выделяемого при восстановлении сульфатов бактериями илового грунта, а также при окислении массы органических веществ, между тем как приток кислорода из верхних слоев сведен почти к нулю отсутствием как вертикальной циркуляции, так и механического перемешивания слоев. Содержание кислорода на протяжении этого разреза: на 0 м 6.035—8.10 см³, на 5 м 5.48—6.685, на 0 м 2.90—4.00, на 9¹/₂—10 м 1.09—1.41, на 11—12¹/₂ м 0.006—0.09 (точнее, 0.0865).

24—29. VIII. 1924 в Таганрогском заливе (ст. 312—323, таблица LIX) содержание кислорода, за исключением ст. 314, равняется на 0 м 4.285—6.13 см³, на 4—5 м 4.16—6.18, на 9 м 2.90; на ст. 314 у угольной пристани Мариупольского порта на 0 м 4.66 см³, на 5 и 7¹/₂ м 0. Пересыщение кислородом наблюдается лишь на двух станциях: на ст. 312 во входе в залив на 0 м и на ст. 313 у восточного берега Белосарайской косы на 0 м. и 4 м. Содержание кислорода в процентах насыщения в этих трех пробах от 104.05 до 106.00%. На всех остальных станциях и глубинах насыщение неполное. Неполное насыщение наблюдалось также на станциях у северного берега

31. VIII в Бердянском порту при содержании кислорода 5.15—5.22 см³ и 1. IX между косами Бердянской и Обиточной при 4.83 и 4.76 см³.

Особый интерес представляет в гидрологическом отношении разрез от косы Обиточной в Казантипский залив 1—2. IX. 1924 (ст. 326—335, таблица LX, разрез VI). Он представляет полную противоположность разрезу из Керченского пролива в Таганрогский залив 23—24. VIII, которая объясняется тем, что разрез выполнен после ряда бурных дней. Все слои при этом перемешались и содержание кислорода во всей толще воды на каждой станции представляло сравнительно небольшие разности. В момент выполнения разреза 1—2. IX началось уже обогащение верхних слоев кислородом, но на некоторых станциях разности в содержании кислорода в разных слоях еще очень незначительны. Так, на ст. 333 содержание кислорода на 0 м и 11 м различается лишь на 0.02 см³. Пересыщения или полного насыщения ни на одной станции не наблюдается. Содержание кислорода на 0 м 4.34—5.16 см³, на 5—5¹/₂ м 4.665—5.03, на 8—10 м 4.65—4.84, на 10¹/₂—12 м 4.32—4.89.

11. IX. 1924 в широкой части входа в Керченский пролив наблюдалось на двух станциях значительное пересыщение на 0 м и 5 м, а именно от 103.33 до 111.50‰. Содержание кислорода было на 0 м 6.20—6.69 см³, на 5 м 6.41—6.70, на 9—11 м 4.555—4.70.

25—29. IX. 1924 во время рейса от выхода из Керченского пролива вдоль берегов Темрюкского залива и восточного берега до входа в Таганрогский залив (ст. 366—373, таблица LXIII) наблюдалось содержание кислорода ниже насыщения, за исключением лишь ст. 367, на которой на 0 м и 5 м содержание кислорода было едва выше насыщения (100.50 и 100.34%). Понижение содержания кислорода в придонных слоях было вообще небольшое, на первой станции оно было у дна даже выше всего. Содержание кислорода было на 0 м 4.98—5.99 см³, на 4—6 м 4.97—5.98, на 7¹/₂—9 м 5.08—5.88, на 9¹/₄—10 м 4.23—4.97.

В Таганрогском заливе 29. IX.—3. X. 1924 (ст. 373—384, таблица LXIV) содержание кислорода равнялось на 0 м 4.72—7.27 см³, на 4—5¹/₂ м 4.81—6.48, на 8³/₄ м (во входе) 5.08 и было ниже насыщения, за исключением 0 м и 4 м на ст. 376 и 0 м на ст. 377, где наблюдалось пересыщение (содержание кислорода от 101.41 до 113.95%).

7—10. X. 1924 в районе от Бердянска и Бердянской косы до восточного берега между косами Долгой и Камышеватой (ст. 385—390, таблица LXV), несмотря на довольно высокие цифры содержания кислорода на большинстве станций на 0 м и отчасти на 5 м, пересыщение констатировано лишь в трех пробах: на 0 м и 5 м на ст. 389 и на 5 м на ст. 390; величина пересыщения здесь небольшая: содержание кислорода 101.81—104.98%. Содержание кислорода на 0 м равнялось 5.70—6.95 см³, на 3¹/₂—5 м 5.48—6.96, на 8¹/₂—10 м 5.35—5.91.

То же относится и к ст. 391—394 вдоль южного берега от Керченского пролива до Арабатского залива (таблица LXVI) 20—21. X. 1924 с тою лишь разницей, что пересыщение, наблюдавшееся здесь на 0 м на ст. 391 и на 0 м и 5 м на ст. 393, было больше, а именно от 104.64 до 129.68%. Содержание кислорода равнялось на 0 м 6.50—9.35 см³, на 5 м 6.49—8.88, на 6¹/₂ м 6.23, на 9¹/₂—10 м 5.50—6.11.

21—24. X. 1924 на разрезе от Арабатского залива до Бердянского порта (ст. 394—399, таблица LXVII) пересыщение наблюдается тоже лишь в некоторых пробах, а именно 0 и 5 м на ст. 395, 5 м на ст. 397, 0 м и 7 м на ст. 398; величина пересыщения от 109.42 до 116.94%. Высокое содержание кислорода и на этом разрезе наблюдается и в глубоких слоях. Вообще же содержание кислорода на 0 м 6.82—8.42 см³, на 4—7 м 6.23—8.19, на 8¹/₂ м—12.2 м 5.65—7.06.

24. X. 1924 на разрезе на SSO от промежутка между косами Бердянской и Обиточной (ст. 400—404, таблица LXVIII) пересыщение, по большей части очень небольшое, наблюдалось на 0 м на ст. 400, на 0 м, 5 м и 6 м на ст. 401, на 0 м и 5 м на ст. 403 и на 0 м на ст. 404, т. е. в 7 пробах из 15; величина его (т. е. содержание в % насыщения) от 100.13 до 108.93%. Содержание кислорода было на 0 м 7.36—7.68 см³, на 4¹/₂—8 м 6.43—8.17, на 10—12¹/₂ м 4.95—5.62.

В Таганрогском заливе 26—27. X. 1924 (ст. 405—409, таблица LXIX) мы снова находим высокие цифры содержания кислорода (соответственное низкой температуре воды), но пересыщение константировано лишь в трех пробах: на 0 м на ст. 407 и на 0 м и 5 м на ст. 409 (во входе в залив); пересыщение от 109.77 до 109.74%. Содержание кислорода равнялось на 0 м 7.14—8.32 см³, на 5 м 7.40—8.45, на 6¹/₂ м 7.74, на 8¹/₂ м 7.30.

На ряде станций вдоль восточного берега (ст. 410—414, таблица LXX) 27—28. X. 1924 в 7 пробах из 13 мы находим пересыщение от 100.41 до 115.89%. На ст. 414 слабое пересыщение наблюдается на всех глубинах от 0 до 10 м. Вообще же содержание кислорода на 0 м 6.83—8.03 см³, на 3—5 м 6.67—8.75, на 7—10 м 6.74—7.41.

4—5. XII. 1924 выполнен разрез от выхода в Азовское море до входа в Таганрогский залив (ст. 419—424, таблица LXXI, разрез VII). Содержание кислорода по большей части высокое соответственно сильному понижению температуры, а именно 7.26—8.85 см³ на 0 м, 6.28—8.82 на 5 м, 8.11 на 6¹/₂ м, 7.37 на 7¹/₂ м, 6.49—7.60 на 9¹/₂—11 м. Но ни в одной пробе оно не доходит до полного насыщения. То же относится полностью и к станциям в Таганрогском заливе (ст. 425—429, таблица LXXII) 5—10. XII. 1924: содержание кислорода доходит до 9.275 см³, но это лишь 94.31% насыщения. Вообще же содержание кислорода на 0 м 8.27—8.88 см³, на 4—5 м 8.10—9.275, на 7 м 6.00, на 8¹/₂ м 7.91.

За период с 10. XII. 1924 по 14. V. 1925 наблюдений нет.

14. V. 1925 на двух станциях у Пересыпи и у м. Каменного наблюдалось на всех глубинах содержание кислорода ниже насыщения. Оно равнялось 4.93—6.34 см³ и 5.96—6.39 см³.

2. VI. 1925 на разрезе по линии, составляющей северную границу Темрюкского залива (ст. 541—544 „Тунца“, таблица LXXIII), на ст. 542 на 0 м и 5 м и на ст. 543 на 5 м наблюдается пересыщение от 101.26 до 111.22%. Во всех остальных пробах содержание кислорода ниже насыщения, причем на ст. 541 на 9¹/₂ м, на ст. 542 на 10¹/₂ м и на ст. 544 уже на 5 м оно ниже 4 см³ (3.27—3.72 см³, что составляет лишь 51.41—56.28% насыщения). В общем содержание кислорода на 0 м 5.87—6.70 см³, на 5 м 3.49—6.94, на 9¹/₂—10¹/₂ м 3.27—4.105.

Большой интерес представляет разрез от Керченского пролива до входа в Таганрогский залив 21—22. VI. 1925 (ст. 430—437, таблица LXXIV, разрез VIII). Здесь бросается в глаза не только резкое преобладание проб с высоким содержанием кислорода, но также резкое преобладание проб с пересыщением (в 21 пробе из 31). Почти на всех станциях пересыщение констатируется до глубины в 7¹/₂ м включительно, на двух станциях (433 и 434) оно наблюдается и на 10 м. Величина пересыщения от 100.48 до 126.29%. В придонных слоях наблюдается более или менее значительное понижение содержания кислорода до 1.92 см³ на ст. 435 и 1.23 см³ на ст. 431 на 10 м (цифры эти соответствуют 30.72 и 19.46% насыщения); на ст. 431 указанное сильное понижение содержания кислорода наблюдается в придонном слое воды с высоким содержанием хлора, т. е. воды из пролива. Высокое содержание кислорода, резкое преобладание пересыщения обуславливаются, очевидно, сильным развитием фитопланктона. Содержание кислорода на 0 м 6.00—7.83 см³, на 5 м 6.23—7.53, на 7¹/₂—9 м 3.27—7.22, на 10—12 м 1.23—6.78.

В Таганрогском заливе 22—27. VI. 1925 (ст. 437—448, таблица LXXV, разрез IX) мы снова встречаем значительное распространение пересыщения (в половине всех проб), преимущественно в верхних слоях, но в некоторых случаях до 5 и 5¹/₂ м. Пересыщения выражаются цифрами 102.73—124.21%. Сильное понижение содержания кислорода в глубоких слоях мы находим на ст. 447 на 5 и 7¹/₂ м (угольная пристань Мариупольского порта, см. стр. 246—247). Замечательное, совершенно исключительное понижение содержания кислорода в поверхностных слоях мы находим на ст. 448 у восточного берега Белосарайской косы на 0 м и 3¹/₄ м (при общей глубине 3¹/₄—4 м), а именно 3.18 и 2.02 см³, что составляет 50.16 и 31.74% насыщения. Оставляя в стороне ст. 447 (у угольной пристани Мариупольского порта), где содержание кислорода было на 0 м 6.92 см³, на 5 м 1.36 и на 7¹/₂ м 0.33, и ст. 448, мы находим, что содержание кислорода было на 0 м 5.64—6.92 см³, далее до глубины 5¹/₂ м 5.69—7.85 и на 9 м во входе в залив 5.75.

На небольшом разрезе 29. VI. 1925 на SSO от оконечности Бердянской косы (ст. 449—451, таблица LXXVI) мы находим на ст. 449 на 0 м и 5 м пересыщение (129.75 и 131.04%); в глубоких слоях содержание кислорода здесь очень понижено до 1.41 см³ (= 22.38% насыщения). На следующей ст. 450 на поверхности полное насыщение, на 5¹/₂ м, как и на 0 и 2¹/₂ м на ст. 451, неполное насыщение. Содержа-

ние кислорода было на 0 м (и 2½ м) 5.78—7.72 см³, на 5 и 5½ м 7.81 и 5.80, на 10 и 11½ м 2.10 и 1.41.

На разрезе от косы Обиточной на SSW до широты 46° и затем на WSW до Арабатской Стрелки 28—29. VI. 1925 (ст. 452—460, таблица LXXVII) пересыщение наблюдалось на 0 м и 5 м на ст. 453 и 455 и на 0 м на ст. 454 и 460; величина его была от 101.94 до 123.53%. В придонных слоях на ст. 454—456 наблюдалось сильное понижение содержания кислорода, а именно 0.99, 1.58 и 1.53 см³ (т. е. от 15.37 до 24.80% насыщения). В общем содержание кислорода на 0 м 5.59—6.89 см³, на 5—5½ м 5.39—7.56, на 7½—9 м 5.68—5.87, на 10 м 3.03—6.03 и на 11—12 м 0.99—1.58.

Следующая серия работ была произведена 30. VI. 1925 от м. Зюк приблизительно на N до 46° N и затем по этой параллели до восточного берега (ст. 461—468, таблица LXXVIII) и оттуда 1. VII. 1925 до мыса Каменного (ст. 469—473, таблица LXXIX, разрез X). На части станций наблюдалось лишь неполное насыщение, на значительной части станций пересыщение в верхних слоях, простиравшееся на ст. 462—465 и на ст. 471 до глубины 10 м. В придонных слоях глубоких станций содержание кислорода было более или менее значительно понижено до 0.93 см³ на ст. 462, 0.92 см³ на ст. 465 и 0.43 см³ на ст. 470 (т. е. до 6.73% насыщения на ст. 470). Пересыщение не превышало 116.61% и 117.87%. Содержание кислорода было на 0 м 5.02—7.07 см³, на 5—6 м 5.70—7.09, на 7½—9½ м 5.24—5.62, на 10 м 3.30—6.46, на 10½—12½ м 0.43—4.83.

28—30. VI. 1925 были произведены на боте „Тунец“ наблюдения на трех станциях разреза к N от мыса Хрони (ст. 569—571) и на трех станциях (ст. 572—578) вдоль западной части южного берега до Казантипского залива (таблица LXXX). На трех первых станциях на 0 м и на первой и третьей на 5 м наблюдается пересыщение от 100.83 до 109.93%. В придонных слоях второй и третьей большое понижение: 1.20 и 0.38 см³ (последняя цифра соответствует 5.97% насыщения). На трех станциях вдоль южного берега содержание кислорода ниже насыщения. Содержание кислорода на трех станциях к N от м. Хрони на 0 м 6.22—6.55 см³, на 5 м 4.50—4.64, на 10—11 м 0.38—4.36, на трех станциях вдоль южного берега на 0 м 4.905—6.00 см³, на 5 м 5.26—5.51, на 8—8½ м 3.78—5.06.

1. VII. 1925 на ст. 580 в Ермаковом Куте и на ст. 581—583 на выходе из пролива (таблица LXXXI) резко преобладает содержание кислорода ниже насыщения. Небольшое пересыщение наблюдается лишь на 0 м на ст. 582 и 583 (102.36 и 100.66%). Содержание кислорода на 0 м 5.91—6.09 см³, на 4¾—5 м 5.04—5.96, на 8¼ м—8½ м 4.72—5.74.

За период 2. VII—15. VIII. 1925 гидрологических наблюдений в Азовском море Эспедицией не производилось.

16—17. VIII. 1925 были произведены наблюдения по дугообразной линии от мыса Тархан до мыса Пеклы (ст. 536—542, таблица LXXXII).

Пересыщение наблюдается на 0 м и 5 м на ст. 536, 538—540, на 0 м, 5 м и 10 м на ст. 537 и на 5 м на ст. 541. Размеры пересыщения 102.74—132.70%. В придонных слоях умеренное понижение содержания кислорода. Содержание кислорода равнялось на 0 м 5.44—7.71 см³, на 5 м 5.60—6.87, на 10—11¼ м 3.75—5.99.

На трех станциях „Тунца“ 16—17. VIII. 1925 в Темрюкском заливе (таблица LXXXIII), содержание кислорода во всех пробах было низкое (4.00—5.05 см³), на 0 м 4.37—5.03 см³, на 5—7¼ м 4.19—4.99, на 10 м 4.43, на 10¾ м 4.00.

17. VIII. 1925 на разрезе от северной границы Темрюкского залива в направлении на SO к гирле Перекопскому (ст. 543—547, таблица LXXXIV) пересыщение на первой станции было от 0 м до 11 м, на ст. 544 и 546 на 0 м и 5 м, на ст. 545 и 547 на 0 м при 5.92—7.64 см³. Величина его была от 101.03 до 131.72%. В остальных пробах содержание кислорода было ниже насыщения. Распределение кислорода было следующее: на 0 м 5.97—6.43 см³, на 5 м 5.43—6.27, на 7 м—8¾ м 5.26—5.28, на 10—11 м 5.28—7.64.

17—18. VIII. 1925 на станциях у восточного берега от широты Ахтарского лимана до района банки Еленинской (ст. 551—569, таблица LXXXV) содержание кислорода на 0 м 5.40—6.73 см³, на 5—5¾ м 5.44—6.65, на 6¾—9½ м 4.91—5.51, на 10 м 4.94, на 11 м 4.88; пересыщение наблюдается на 0 м и 5 м на ст. 551 и 554, почти полное и полное насыщение на 0 м и 5 м на ст. 568, на остальных станциях (564 и 569) содержание кислорода на всех глубинах ниже насыщения. В придонных слоях понижение содержания кислорода небольшое.

19. VIII. 1925 на протяжении небольшого разреза в области кругового течения и его окраины от промежутка между косами Белосарайской и Бердянской в направлении от NNO на SSW (ст. 571—575, таблица LXXXVI, разрез XI) содержание кислорода на 0 м 5.83—14.36 см³, на 5 м 5.28—6.12, на 8 м 4.68, на 10—12 м 3.71—5.66 (глубже 10 м оно равняется 3.71—3.94). Оно повышается на 0 м по мере удаления от берегов; то же наблюдается, за исключением первой станции, и на 5 м. На 0 м и 5 м на ст. 571 почти полное насыщение (99.32 и 99.83%), далее пересыщение на 0 м на ст. 573 112.02%, на 0 м на ст. 574 136.13%, на ст. 575 на 0 м 257.81% и на 5 м 104.62%. Как было уже указано выше (стр. 245—246), пересыщение в 257.81% нельзя считать невероятным. В глубоких слоях на всех станциях умеренное понижение содержания кислорода (до 3.71 см³, т. е. 63.31% насыщения).

20. VIII. 1925 на трех станциях (578, 580 и 582) к S от промежутка между косами Бердянской и Обиточной (таблица LXXXVII), из которых третья лежит вне области кругового течения, пересыщение наблюдается на ст. 578 на 0 м, на ст. 580 на 0 м, 5 м и 8¾ м, на ст. 582 на 0 м, 5 м и 10 м (102.41—134.66%). Содержание кисло-

рода на 0 м 6.51, 7.01 и 7.77 см³, на 5 м 5.39, 7.58 и 7.17, на 8¹/₄ м 6.16, на 10, 10¹/₄ и 12 м 5.95, 5.14 и 3.55.

20—21.VIII.1925 на разрезе к селу Мироновка (ст. 584—590, таблица LXXXVIII) мы снова встречаем высокие цифры пересыщения, из которых одна (на 0 м на ст. 586, где показано содержание кислорода 18.08 см³) необычайно высока. На ст. 584 мы находим пересыщение на 0—10 м, причем на 0 м оно равняется 166.08%, на ст. 586 на 0 и 5 м, причем на 0 м содержание кислорода соответствовало бы пересыщению в 315.53%, на ст. 588 на 0 и 5 м на последней ст. (590) содержание кислорода ниже насыщения и не превышает 95.88%. В общем итоге содержание кислорода на 0 м 9.50, 18.08, 6.59 и 5.58 см³, на 5 м 7.70, 6.09, 6.58 и 5.55, на 7 м 5.54, на 9¹/₄ м 4.95, на 10—12¹/₄ м 4.50—6.05.

21—22 VIII. 1925 на разрезе от начала Федотовой косы до станции перед входом в Керченский пролив (ст. 591—604, таблица LXXXIX) мы снова встречаем на нескольких станциях, очень высокие цифры содержания кислорода, а на 0 м на ст. 594 и крайне высокую цифру 16.65 см³. Состояние пересыщения наблюдается на всех станциях, за исключением мелководной первой, а именно на ст. 593 на 0—9¹/₂ м, на ст. 595 на 0—10 м, на остальных на 0 и 5 м. Помимо пробы на 0 м на ст. 594, в которой пересыщение равнялось 299.42%, мы находим и другие высокие степени пересыщения, тоже не внушающие сомнений (163.57% на ст. 593, 0 м, 169.31% на ст. 601, 0 м, 143.78% на ст. 604, 0 м); вообще же пересыщение помимо 299.42% на 0 м на ст. 594, от 102.94 до 169.31%, в среднем 126.69%. Начиная с глубины 10 м (за исключением ст. 595) на всех станциях содержание кислорода значительно понижено (до 1.30 см³ на 10¹/₂ м на ст. 604). Содержание кислорода в общем на 0 м 5.63—9.60 (16.65), на 5—5¹/₂ м 5.44—7.99, на 9¹/₂ м 6.10, на 10—10¹/₂ м 1.30—6.15 и на 11—12¹/₂ м 2.34—3.70 см³.

Значительный интерес представляют станции „Тунца“ 22—23.VIII.1923 перед входом в пролив (ст. 634—637, таблица XC), а именно ст. 634 у мыса Каменного, ст. 635 у м Ахиллеон и ст. 637 у м Хроня. На 0 м и 5 м на ст. 634 и 637 и на 0 м на ст. 635 наблюдается значительное пересыщение, а в глубоких слоях на 10 м на ст. 634, на 5 м и 8¹/₄ м на ст. 635 и на 9³/₄ м на ст. 637 сильное понижение содержания кислорода до 0 на ст. 637, до 0.175 см³ на ст. 635 и до 0.50 см³ на ст. 634. Это понижение наблюдается в слоях с очень высоким содержанием хлора (8.44, 9.10 и 9.08⁰/₁₀₀). Вообще же содержание кислорода на 0 м 6.74—7.665 см³, на 5 м 2.45—7.15, на 8¹/₄ и 9³/₄ м 0.175 и 0.0 и на 10 м 0.50.

Существенные различия представляет распределение кислорода в том же районе 31.VIII—I.X.1925 (ст. 638—642 бота „Тунец“, таблица XCI). Пересыщение наблюдается лишь в одной пробе, именно на 0 м на ст. 639 (107.69%), во всех других пробах содержание кислорода ниже насыщения. По глубинам распределение кислорода представля-

ется в следующем виде: на 0 м 4.28—6.235 см³, на 5 м 4.89—5.76, на 9³/₄ м 4.44, на 10 м 4.245—5.81 и на 11¹/₂ м 3.70.

Никаких наблюдений с 2.IX по 22.X.1925 не было.

23.X.1925 на боте „Тунец“ были произведены работы на 3 станциях перед входом в Керченский пролив (ст. 663—665), затем 27—28.X.1925 три разреза, расположенные в виде треугольника (ст. 660—676); данные тех и других приведены в таблице XCII.

Из трех станций перед входом в пролив данные о кислороде имеются лишь на ст. 663 и 665; содержание кислорода на 0 м 6.42 и 6.46 см³, в придонных слоях (8 и 5¹/₂ м) 5.815 и 5.97 см³, все величины значительно ниже насыщения. На ст. 670—676 содержание кислорода значительно выше, именно от 6.24 до 7.075 см³, причем разности в пределах каждой станции очень невелики и максимальное содержание кислорода то на 0 м, то в среднем слое, то у дна. Во всех пробах этой группы станций содержание кислорода ниже состояния насыщения.

За период с 29.X.1925 по 2.II.1926 никаких гидрологических наблюдений в Азовском море (конечно, помимо наблюдений гидрометеорологических станций) не было.

3—4.II.1926 на шхуне „Н. Данилевский“ были произведены наблюдения от ст. 7 на выходе в Азовское море до ст. 9 у окраины льдов, затем к ст. 12 над Пересыпью и на ст. 13 к NNO от м. Каменного (таблица XCIII и разрезы XII и XIII). За исключением придонной пробы на ст. 7, где содержание кислорода равнялось 7.43 см³ оно во всех пробах от 8.31 до 9.23 см³; но это высокое содержание кислорода все же ниже насыщения. Наибольшее содержание кислорода представляет лишь 95.85% насыщения. Вертикальное распределение кислорода представляется в следующем виде: на 0 м 8.31—9.19 см³, на 5 м 8.38—9.22, на 7¹/₂ м 8.89 на 9¹/₂ м 8.58, на 10¹/₂ м 7.43—9.23, на 11 м 8.62 и на 11¹/₂ м 9.08.

11—15.IV.1926 на ряде мелководных станций с глубинами не более 6¹/₂ м, из которых две первые были в Темрюкском заливе, остальные вдоль восточного берега до района банки Еленинской (ст. 24—31, таблица XCIV), содержание кислорода было от 6.99 до 8.95 см³. На ст. 25 на 3¹/₂ м и на ст. 30 на 0 м и 5 м при содержании кислорода в 8.15, 8.52 и 8.95 см³ наблюдалось небольшое пересыщение (100.37—103.35%), на ст. 25 на 0 м при 8.07 см³ насыщение; во всех остальных пробах содержание кислорода было ниже насыщения.

17—23.IV.1926 наблюдения произведены в Таганрогском заливе (ст. 33—42, таблица XCV). На ст. 33—37 17—19.IV содержание кислорода было на 0 м 7.51—7.97 см³, на 4—5¹/₄ м 7.38—8.11 см³, в среднем 7.75 см³, на ст. 38—42 22—23.IV оно было на 0 м 7.01—10.30 см³, на 2¹/₄—7 м 6.98—8.38 см³, в среднем 8.29 см³. На ряде станций второй группы (ст. 40 0 м, ст. 41 0 м и 5 м, ст. 42 0 м и 5 м) имеет место пересыщение в 102.51—137.70% при содержании кислорода от

7.76 до 10.30 см³, тогда как в первой группе станций не наблюдается ни пересыщения, ни насыщения.

23—24.IV.1926 на разрезе от станции к западу от Еленинской банки до Керченского пролива (ст. 43—48, таблица ХСVI, разрез XIV) содержание кислорода было на 0 м 7.18—9.05 см³, на 5 м 6.04—9.25, на 8¹/₂ м 7.05, на 10 м 6.79—8.00 и на 11¹/₂—12¹/₂ м 6.21—7.57, среднее 7.63 см³. Довольно высокое содержание наблюдалось и в придонных слоях на расстоянии 0.5—1 м от дна (7.05—7.84 см³). Пересыщение констатировано на 0 м на ст. 43—45 и на 0 м и 5 м на ст. 47 и 48, величина его 100.14—120.51%.

7—8.V.1926 на разрезе от выхода из Керченского пролива до станции около Федотовой косы (ст. 49—54, таблица ХСVII, разрез XV) содержание кислорода было на 0 м 5.80—6.96 см³, на 5 м 6.40—6.67, на 6¹/₂ м 5.65, на 9 м 5.80, на 10—11¹/₂ м 6.22—8.14, с резким преобладанием содержания между 6 и 7 см³ и средним для всех станций и проб в 6.68 см³. Из 6 станций на 4 самое высокое содержание кислорода на 5 м, на 1 на 0 м и на 1 на 10 м (8.14 см³) и на 11¹/₂ (8.13 см³). Пересыщения, несмотря на частью высокие цифры, не наблюдается вовсе.

9—10.V.1926 в Геническом порту, на Геническом рейде, в Сиваше, у Арабатской Стрелки и у южного берега в Казантипском заливе и у мыса Богатубе содержание кислорода было от 5.34 до 6.61 см³. Пересыщение наблюдалось лишь в Геническом порту на глубине 2¹/₂ м при содержании кислорода 6.61 см³ и равнялось 104.42%.

На разрезе от Керченского пролива до входа в Таганрогский залив парохода „Сухум“ (ст. 618—626, таблица ХСVIII, разрез XVI) 9—10.VI.1926 содержание кислорода было на 0 м 4.56—6.71 см³, на 5 м 4.21—6.60, на 7¹/₂—9¹/₂ м 5.59—5.98, на 10—10¹/₂ м 4.44—6.70 и на 11¹/₂—12³/₄ 3.10—4.60. Пересыщение констатировано на ст. 620 на 0 м и на ст. 622 на 5 м и 10 м при содержании кислорода 6.71, 6.60 и 6.70 см³ и равнялось 107.02, 105.26 и 105.51%.

В Таганрогском заливе 10—15.VI.1926 (ст. 626—640, таб. ХСIX) оставляя в стороне ст. 639 у угольной пристани Мариупольского порта, о которой речь была уже в начале этой главы (стр. 246—247), и ст. 640 во входе в залив, где сильно сказывалось влияние Азовского моря собственно, мы находим содержание кислорода от 5.49 до 7.29 см³ с резким преобладанием величины ниже 6 см³. Выше 6 см³ оно было (не считая ст. 639 и 640) лишь на ст. 637 на 0, 5 и 7¹/₂ м, на ст. 629 на 0 м и на ст. 638 на 0 м и 3³/₄ м. Пересыщение и наблюдается на указанных глубинах ст. 627 и 629 при содержании кислорода 7.29, 6.59, 6.44 и 6.47 см³ и равняется 115.17, 101.72, 100.94 и 101.09%. На ст. 639 содержание кислорода от 5.59 см³ на 0 м понижается до 3.67 на 5 м и 1.63 на 7¹/₂ м. На ст. 640 на 0 м и 5 м пересыщение (104.70 и 105.73%) при содержании кислорода 6.68 и 6.64 см³, а у дна понижение до 4.67 см³.

15—16.VI.1926 в северо-восточной части Азовского моря (ст. 641—644 „Сухума“, таблица С) содержание кислорода равнялось 4.91—6.48 см³ с преобладанием количеств кислорода от 5 до 6 см³; лишь на одной станции 641 перед входом в Таганрогский залив на 0 м наблюдалось пересыщение (104.35%) при содержании кислорода 6.48 см³. 12—13.VI на станциях шхуны „Н. Данилевский“ у западной части южного берега содержание кислорода было от 4.88 до 6.41 см³, причем на ст. 68 у мыса Тархан на 0 м и 5 м было пересыщение (104.74 и 102.61%) при содержании кислорода 6.41 и 6.29. У мыса Хрони (ст. 73) и на выходе из Керченского пролива (ст. 74) 26.VI.1926 содержание кислорода было 5.54—6.01 см³, 1.VII на выходе из пролива 5.48—5.89 см³ (ст. 75), здесь на 0 м и 5 м наблюдалось пересыщение (101.90 и 101.73%) при содержании кислорода 5.89 и 5.91 см³.

26.VII.1926 на ст. 774 „Тунца“ к N от Темрюкского маяка на 0 м и 5 м содержание кислорода равнялось 6.47 и 6.50 см³ (пересыщение 104.07 и 104.04%), на 11 м 0.23 см³. 27.VII.1926 на ст. 83—85 шхуны „Н. Данилевский“ к N от Керченского пролива содержание кислорода на 0 и 5 м равнялось 6.01—6.63 см³, в придонных слоях 4.46, 1.67 и 4.91 см³. Все пробы на 0 и 5 м представляют пересыщение от 108.23 до 117.14% насыщения при содержании кислорода 6.01—6.63 см³. Все гидрологические данные станций 26 и 27.VII приведены на таблице CI.

15—16.VIII.1926 на разрезе парохода „Сухум“ от выхода из Керченского пролива до входа в Таганрогский залив (ст. 748—755, таблица CII, разрез XVII) содержание кислорода равнялось 4.50—6.81 см³, с подавляющим преобладанием величин между 5 и 6 см³. Вертикальное распределение кислорода следующее: на 0 м 5.07—6.81 см³, на 5 и 5¹/₂ м 5.45—5.93, на 7¹/₂ и 9¹/₂ м 4.50—5.78 и на 11 м 5.61 и 6.01. Пересыщение констатировано лишь на 11 м на ст. 751 и на 0 м на ст. 755 и равняется 102.21 и 109.84% при содержании кислорода 6.01 и 6.81 см³.

16.VIII.1926 в Таганрогском заливе (ст. 755—760, таблица CIII) содержание кислорода от 4.50 до 6.90 см³, причем на всех станциях содержание кислорода выше всего на поверхности. Пересыщение на 0 м на ст. 755, на 0 м и 5¹/₂ м на ст. 757, на 0 м на ст. 758 и на 1¹/₂ м на ст. 759 при содержании кислорода от 6.31 до 6.90 см³; величина пересыщения 100.16—109.84%.

19—20.VIII.1926 тоже в Таганрогском заливе (ст. 761—771, таблица CIV) содержание кислорода от 4.34 до 8.23 см³; пересыщение на 1 м на ст. 763 и на ст. 764, на 0 м на ст. 765 и 766, на 0 м и 3¹/₂ м на ст. 767, на 0 м на ст. 768, 770 и 771 от 101.13 до 132.53% при содержании кислорода 6.26—8.23 см³.

На пути шхуны „Н. Данилевский“ из Таганрогского залива в Керченский пролив 21—22.VIII.1926 на ст. 772 у конца Долгой косы содержание кислорода на 1¹/₂ м было 6.335 см³, на ст. 774 у оконечности Еленинской банки на 0 м 7.635 см³ и на 7 м 6.19 см³, наконец,

у Еникальского маяка во входе в Керченский пролив собственно (в узкую часть пролива) на 0 м 6.76 и на 7 м 5.74 см³. За исключением последней пробы во всех пробах констатируется пересыщение (102.31—128.32‰).

15—17. IX. 1926 на четырех станциях от выхода из узкой части пролива до Казантипского залива (ст. 99—102, таблица CV) на всех станциях содержание кислорода на 0 м (6.36—6.74 см³) выше насыщения (103.25—109.77‰), в более глубоких слоях оно ниже насыщения и равняется 5.41—6.02 см³.

За период с 18. IX по 20. X. 1926 имеются лишь немногочисленные отдельные серии наблюдений в южной части Азовского моря: 27. IX. 1926 на выходе из Керченского пролива (ст. 104) содержание кислорода было на 0 м 6.76, на 5 м 6.52 и на 8¹/₂ м 5.94 см³, 29. IX. в Темрюкском порту на 0 м 7.22, на 1¹/₂ м 7.17 см³, 4. X. 1926 против Пересыпи (ст. 107) на 0 м 7.11, на 2¹/₂ м 6.47 см³ и к NNO от м. Каменного (ст. 108) на 0 м 7.10, на 5 м 7.33 и на 10 м 6.47 см³. Пересыщение наблюдается лишь в нескольких пробах, а именно на 0 м на ст. 104, на 0 м и 1¹/₂ м в Темрюкском порту и на 0 и 5 м на ст. 108; величина пересыщения 102.27—108.42‰.

Более полную картину дают наблюдения 21. X—1. XI. 1926.

21. X. 1926 на разрезе от выхода из Керченского пролива до входа в Таганрогский залив (ст. 110—116, таблица CVI, разрез XVIII) содержание кислорода было на 0 м 5.24—7.08 см³, на 5 м 5.49—6.66 см³, в придонных слоях (в расстоянии 0.5—1 м от дна) 4.59—6.60 см³. Во всех пробах содержание кислорода ниже насыщения.

28—31. X. 1926 в Таганрогском заливе (ст. 117—120, табл. CVII) содержание кислорода на 0 м 7.06—7.40 см³, на 5—6¹/₂ м 5.50—6.92 см³; и в этой серии наблюдений оно было ниже насыщения.

Последняя серия гидрологических наблюдений в 1926 г. была выполнена 1. XI во входе в Керченский пролив (ст. 121); содержание кислорода было на 0 м 6.11, на 5 м 5.13, на 8 м 5.78 см³, во всех пробах ниже насыщения.

16—19. IV. 1927 на ст. 145—156 вдоль восточного берега от станции к N от входа в Курчанский лиман до входа в Ахтарский лиман (таблица CVIII) содержание кислорода на 0 м было 7.81—8.48 см³ и в трех придонных пробах на 3¹/₂—5¹/₂ м 8.11—8.33 см³; на ст. 156 на 1¹/₂ м 7.40 см³. Во всех пробах наблюдается пересыщение (100.90—148.21‰).

21—22. IV. 1927 на разрезе от станции к N от Ачуевской косы в Керченский пролив (ст. 157—161, таблица CIX) содержание кислорода было на 0 м 7.615—10.55 см³, на 5 м 7.90—10.39 см³ и в придонных слоях от 8 до 11¹/₂ м 6.24—7.94 см³. Пересыщение на 5 м на ст. 157, на 0 м и 5 м на ст. 159, 160 и 161 и на 0 м, 5 м и 8¹/₂ м на ст. 158 при содержании кислорода 7.90—10.55 см³, величина его от 101.48 до 131.22‰; ниже насыщения содержание кислорода на 0 м на ст. 157, на 11¹/₂ м на ст. 159, на 10¹/₂ м на ст. 160 и на 8 м на ст. 161.

27—30. VII и 2. VIII. 1927 произведены работы во время рейса из Керчи в Азов и на обратном пути (ст. 186—193, таблица CX); две первые станции были в Азовском море собственно, остальные в Таганрогском заливе. Содержание кислорода на 0 м 5.52—8.25 см³, на 5 м 5.09—6.31, в придонных слоях начиная с 7¹/₂ м 1.03—3.24 см³, за исключением ст. 193 во входе в Таганрогский залив, где на 8 м 5.41 см³. Пересыщение имеет место на 0 и 5 м на ст. 186, на 0 м на ст. 187, 189, 190 и 192 при содержании кислорода 6.31—8.25 см³ и равняется 105.09—142.24‰ насыщения; его вовсе нет на ст. 191 и 193.

23—24. VIII. 1927 наблюдения произведены на двух станциях близ восточного берега (215 и 216) и на ст. 217 во входе в Керченский пролив, 10. IX на ст. 219 к N от пролива и на ст. 220 во входе, 16. IX на ст. 221—223 в широкой части входа (таблица CXI). Содержание кислорода на ст. 215—7.95 см³ на 0 м и лишь 3.41 см³ на 5 м, на ст. 216 7.35 см³ на 0 м, 7.07 на 5 м, 5.98 на 8 м и 2.90 на 10 м, на ст. 217 5.58 см³ на 0 м, 5.42 на 5 м и 5.22 на 7¹/₂ м, на ст. 219 5.85 см³ на 0 м, 6.02 на 5 м и 4.96 на 10.8 м, на ст. 220 6.68 см³ на 0 м, 6.775 на м и 4.77 на 9 м, на ст. 221 5.82 см³ на 0 м и 5.435 на 5 м, на ст. 222 7.09 см³ на 0 м и 6.43 на 8 м, на ст. 223 7.12 см³ на 0 м, 6.70 на 5 м и 6.91 на 9 м. Пересыщение имеет место на 0 м на ст. 215, на 0, 5 и 8 м на ст. 216, на 0 и 5 м на ст. 220, на 0 и 8 м на ст. 222 и на 0, 5 и 9 м на ст. 223; величина его от 102.22 до 136.13‰ и в общем больше всего на первых станциях на 0 м. Пересыщения вовсе нет на ст. 217, 219 и 221 и в придонных слоях за исключением двух последних станций.

Важным дополнительным материалом являются по отношению к ноябрю наблюдения, выполненные 11—16. XI. 1922 (таб. CXII, ст. 43—51). Из 7 станций 2 относятся к восточному берегу моря, 2 к Таганрогскому заливу (западной части его), 1 ко входу в этот залив и 2 к району у северного берега. Наиболее низкое содержание кислорода мы находим в придонном слое на первой станции таблицы (6.46 см³), далее на 0 м на двух первых станциях и в придонном слое во входе в Таганрогский залив (7.53—7.66 см³). Во всех остальных пробах содержание кислорода выше 8 см³, а именно от 8.14 до 9.32 см³. В общем распределение кислорода представляется в следующем виде: на 0 м 7.53—9.32 см³, на 2—4 м 6.46—8.73, на 8 м 8.76, на 8¹/₂ м 7.53 и на 11 м 8.41. Пересыщение (101.87—118.29‰) наблюдается на 5 станциях из 7 и в 8 пробах из 14 при содержании кислорода 8.36—9.32 см³; содержание кислорода в остальных пробах (85.34) 94.84—98.23‰ насыщения.

Сероводород.

Главнейшие данные относительно сероводорода в Азовском море отмечены уже выше (стр. 241). Мы видели, что процесс образования этого газа совершается повсюду в илу, покрывающем большую часть поверхности дна, путем восстановления сульфатов бактериями из рода

Microspira, причем дополнением к нему служит процесс образования сероводорода в толще воды на счет органических соединений.

В Азовском море наиболее характерный случай развития сероводорода констатирован у угольной пристани Мариупольского порта, (стр. 247, таблица СХVIII). Здесь образуется даже довольно мощный слой воды, содержащей сероводород. Большое развитие сероводорода на остальном протяжении моря обуславливает как главный фактор временное понижение содержания кислорода в придонных слоях, иногда до следов этого газа или полного его отсутствия (стр. 244, таблица СХVII). Весьма сильное развитие сероводорода имеет место также в Сиваше. Выше было также отмечено, что, находя ничтожные количества кислорода около дна, следует иметь в виду еще большее понижение содержания этого газа непосредственно на поверхности дна. Этими краткими указаниями я и ограничусь относительно сероводорода в Азовском море.

Общие выводы.

Ряд общих соображений относительно содержания кислорода в воде Азовского моря и факторов, которыми определяется содержание и распределение этого газа, а также средние и крайние величины содержания его в разных районах моря, насколько это позволяет материал, приведены уже выше в начале этой главы.

Нам предстоит теперь рассмотреть общий ход изменений в содержании и распределении кислорода с июля 1923 г. до конца 1927. Для краткости месяцы будут и здесь обозначаться римскими цифрами, декады — арабскими, крайние цифры содержания кислорода, резко отличающиеся от остальных, приводятся в скобках.

В конце VII. 2 1923 на станциях в средней части моря и у южного берега мы находим содержание кислорода на 0 м (4.90) 6.28—7.68 см³, на 5 м 4.30—4.86 (7.18), на 10 м 3.94—4.17 (5.75) и на 11 м 2.47—3.33. Почти на всех станциях на 0 м и на одной на 5 м наблюдается пересыщение не более 129.20% (т. е. содержание кислорода не более 129.20% насыщения), а на 11 м содержание кислорода равняется лишь 58.01 и 43.56% насыщения.

В конце VII. 3 и начале VIII. 1 наблюдается довольно низкое содержание кислорода на станциях у восточного берега (3.39—4.95 см³), у северного берега (3.66—5.38 см³) и в Таганрогском заливе (3.67—5.51 см³), причем оно всюду значительно ниже насыщения. То же, но в общем с некоторым повышением содержания кислорода, наблюдается в VIII. 3 на разрезе от Керченского пролива до 45°48'N и затем к Арабатской Стрелке, в Утлюкском лимане и на рейде у Геническа. То же можно сказать и о содержании кислорода в начале IX. 1 в Таганрогском заливе; здесь заслуживает внимания очень низкое содержание кислорода—всего 1.08 см³ (т. е. лишь 18% насыщения)—на 5 м глубины в западной части залива; явление это в Таганрогском заливе—исключение.)

В течение той же декады (IX. 1) мы встречаем на ряде станций на 0 м содержание кислорода выше 6 см³, соответствующее при данных температурах и содержании хлора умеренному пересыщению: на разрезе от косы Камышеватой к косе Обиточной при содержании кислорода в общем 3.68—5.09 см³, на одной из станций оно на 0 м 6.295 см³, на разрезе от к. Обиточной к Арабатской Стрелке на 3 станциях из 6 на 0 м 6.03—6.39 см³, тогда как в остальном содержание кислорода довольно низкое—4.33—5.15 на 0 м., 4.22—4.90 на 4¹/₂—5 м и 2.69—3.58 в придонных слоях на расстоянии ¹/₂—³/₄ м от дна. То же относится к 2 станциям у южного берега, на одной из них к N от м. Зюк на 0 м 6.36 см³ и пересыщение, а к придонным слоям содержание кислорода падает до 2.09 см³.

В декаду IX. 2 мы лишь на одной из станций у восточного берега находим на 0 м большое содержание кислорода (6.69 см³) и пересыщение, а на станциях в Таганрогском заливе как в эту декаду, так и в IX. 3 полного насыщения нет (хотя в устье Дона содержание кислорода повышается до 6.37 см³).

Наблюдений в октябре не было.

В ноябре мы констатируем дальнейшее развитие тех явлений, которые наблюдались в сентябре. Количество кислорода сильно повышается, но при значительном понижении температуры оказывается в большинстве случаев ниже насыщения. В XI. 1 в районе выхода из Керченского пролива, Темрюкского залива и к N от них преобладает высокое содержание кислорода: на 0 м 5.57—7.03, на 4 м 6.00—6.63, на 8 м 5.87—6.78 и на 9¹/₂—11 м 4.59—7.475, но лишь в двух пробах: на 0 м на одной станции и на 11 м на другой при содержании кислорода в 7.06 и 7.475 см³ наблюдалось пересыщение (100.71 и 106.75%).

Еще более характерны результаты наблюдений в XII. 2 и XII. 3. 1923 к N от Темрюкского маяка, к N от Темрюкского залива, на разрезе из Керченского пролива в Таганрогский залив, при выходе из залива, в Бердянском порту в момент образования льда и на станции на пути из Бердянска в Керчь. Содержание кислорода доходило до 8.67 см³, но все же было ниже насыщения.

С 27. XII. 1923 до 25. III. 1924 никаких гидрологических наблюдений в Азовском море произведено не было.

В III. 3. 1914 (а именно 25—26. III) на разрезе из Керченского пролива к косе Камышеватой содержание кислорода равнялось на 0 м 9.24—10.05 см³, на 5 м 9.22—9.95, на 9—9¹/₂ м 6.36—11.38. Из 11 определений кислорода только 2 дают цифры ниже насыщения (85.36 и 68.51%) при содержании кислорода в 7.29 и 6.36; остальные дают цифры выше насыщения (от 100.11 до 123.56%, в среднем 108.89%), содержание кислорода в этих пробах 9.22—11.38 см³. Высокое содержание кислорода обуславливается здесь главным образом мощным весенним развитием фитопланктона.

Еще более высокое содержание кислорода и еще более высокие

степени пересыщения наблюдались 26 и 27. III. 1924 у восточного берега и в Темрюкском заливе. Из 15 проб только в 2 содержание кислорода ниже 8 см^3 (6.36 и 7.925 см^3 на 0 м , причем оно ниже насыщения, а именно 78.13 и 94.12%); в остальных оно от 8.73 до 13.60 и 14.81 см^3 , причем пересыщение от 100.67 до 162.75% , в среднем 124% . Наибольшее содержание наблюдалось на 5 м (13.60) и 9 м (14.81). Среднее для всех проб равняется 10.46 см^3 .

В конце IV. 2. 1924 в юго-восточной части моря содержание кислорода было уже значительно ниже. Оно равнялось во всех пробах, за исключением двух, на 10 и на $11\frac{1}{2} \text{ м}$ с содержанием кислорода в 6.30 и 6.19 см^3 , где оно было ниже насыщения, 7.76 — 9.60 см^3 , что соответствовало пересыщению от 100.26 до 118.08% (в среднем 107.03%).

Очень значительным дальнейшим понижением содержания кислорода и гораздо меньшим развитием явления пересыщения этим газом характеризуется в 1924 г. период с половины мая до половины июня. Лишь на одной станции в западной половине Таганрогского залива 20. V наблюдалось содержание кислорода выше 7 см^3 , а именно 7.24 см^3 на 0 м и 7.015 на 5 м . На всех остальных станциях за этот период на выходе в Азовское море из Керченского пролива (15. V), в Темрюкском заливе и у восточного берега (15—20. V), в Таганрогском заливе (20—25. V), на ряде станций у северного берега (26—27. V), в Утлюкском лимане (28—29. V), на разрезе к О от Арабатской Стрелки (13. V), на разрезе от Казантипа до Еленинской банки (1—2. VI), в Таганрогском заливе (1—2. VI), на разрезе от Таганрогского залива в Керченский пролив (4—5. VI) и к N от пролива (14. VI) содержание кислорода не превышало 6.81 см^3 . Вообще же, не считая станций у угольной пристани Мариупольского порта, где содержание кислорода может падать до 0 (см. стр. 246—247) и станций у восточного берега Белосарайской косы, где на 4 м 25. V оно равнялось лишь 1.82 см^3 , содержание кислорода за весь указанный период: на 0 м 4.00 — 6.81 (7.24), на 5 м 3.75 — 6.72 (7.015), на $7\frac{1}{2}$ — 8 м 3.24 — 5.35 (6.80), на $8\frac{1}{2}$ — $9\frac{1}{2} \text{ м}$ 1.56 — 6.16 , на 10 м 1.73 — 5.22 и на 11 — $12\frac{1}{4} \text{ м}$ 1.54 — 4.275 см^3 .

Что касается степени насыщения воды кислородом за указанный период, то 15. V на выходе в Азовское море пересыщения не наблюдалось вовсе, 15—20. V в Темрюкском заливе и у восточного берега оно наблюдалось лишь в 2 пробах при содержании кислорода 6.65 и 6.81 см^3 , 20—25. V в Таганрогском заливе лишь на всех глубинах станции в западной части при содержании кислорода 7.24 , 7.015 и 6.80 см^3 , 26—27. V у северного берега его не было вовсе, 28—29. V оно наблюдалось в Утлюкском лимане лишь в двух пробах, 31. V на разрезе от Арабатской Стрелки его не было вовсе, 1—2. VI на разрезе от Казантипа до Еленинской банки оно наблюдалось в умеренной степени на 0 м или на 0 м и 5 м на трех станциях при содержании кислорода от 6.27 до 6.68 см^3 . На станциях в Таганрогском заливе 2—4. VI пересыщения не было, на разрезе от Таганрогского

залива в Керченский пролив 4—5. VI оно наблюдалось на 0 м и 5 м на двух станциях при содержании кислорода от 6.23 до 6.79 и равнялось 101.14 — 110.95% . Наконец, 14. VI на станции к N от пролива пересыщение наблюдалось на 0 м при содержании кислорода 6.81 см^3 и равнялось 119.26% (т. е. было выше, чем во всех пробах в течение периода с половины мая до половины июня).

Дальнейшие наблюдения относятся уже к VII. 1. 1924 г. В первую половину этой декады (2—4. VII) на ряде станций вдоль западной части южного берега содержание кислорода было довольно низкое и пересыщение (115%) наблюдалось лишь на станции в Арабатском заливе при содержании кислорода 6.44 см^3 ; в остальных пробах содержание кислорода было 4.07 — 5.42 см^3 . Неполное насыщение наблюдалось и в Геническом проливе и Утлюкском лимане (при 3.83 — 5.41 см^3 кислорода). Интересные особенности наблюдались 6—7. VII на 4 станциях у северного берега: на всех станциях на 0 м и на одной, кроме того, на 5 м наблюдается пересыщение кислородом (102.95 — 137.18%) при содержании его от 5.94 до 7.60 см^3 , вообще же начиная с 5 м наблюдается очень сильное понижение содержания этого газа до 1.93 — 0.83 см^3 в придонных слоях (за исключением мелководной прибрежной станции). В частности на одной из станций (ст. 257) уже на глубине 5 м оно равняется 1.94 и на 7 м 0.83 см^3 (32.77 и 14.02% насыщения).

В конце VII. 1 и в первой половине VII. 2 содержание кислорода в Таганрогском заливе довольно низкое, но на 0 м на 2 станциях при 6.24 и 6.045 см^3 кислорода наблюдается небольшое пересыщение (105.58 и 103.16%).

Разрез от выхода из Керченского пролива в Азовское море до входа в Таганрогский залив 23—24. VIII представляет наиболее выраженную картину тех гидрологических условий, какие наступают в Азовском море летом при продолжительной тихой погоде и высокой температуре. Содержание кислорода сильно повышено на 0 м , и, за исключением одной станции, на 5 м : здесь при 6.035 — 8.10 см^3 кислорода и наблюдается пересыщение (104.05 — 145.16%); далее содержание кислорода сильно понижается в придонных слоях на 3 наиболее глубоких станциях до 0.006 , 0.0865 и 0.0185 см^3 , что соответствует лишь 0.1 , 1.46 и 0.31% насыщения. Перед нами результат сильного выделения кислорода в верхних слоях при фотосинтезе фитопланктона, потребления кислорода при дыхании организмов, потребление его при окислении сероводорода, образующегося главным образом на счет восстановления сульфатов при жизнедеятельности бактерий из рода *Microspira*, при более или менее полном отсутствии передачи кислорода в глубокие слои вследствие отсутствия перемешивания слоев ветром и вертикальной циркуляции.

В конце VIII. 3 в Таганрогском заливе содержание кислорода выше 6 см^3 (6.035 — 6.18) и умеренное пересыщение (104.05 — 106.00%) наблюдалось лишь на 0 м во входе в залив и на 0 м и 4 м у во-

сточного берега Белосарайской косы. Оставляя в стороне эти станции и станцию в Мариупольском порту у угольной пристани (с отсутствием кислорода на 5 м и 7¹/₂ м), мы на остальном протяжении залива находим содержание кислорода 4.16—5.79 см³ и неполное насыщение. Неполное насыщение было и на станциях у северного берега Азовского моря собственно 31.VIII и 1. IX.

Разрез от косы Обиточной в Казантипский залив 1—2. IX дает картину распределения кислорода после бурной погоды, перемешавшей все слои. Картина эта затемнена несколько лишь начавшимся нагреванием поверхностных слоев. Содержание кислорода на всех станциях и всех глубинах колеблется тем не менее в довольно узких рамках, а именно от 4.32 до 5.16 см³. Ни пересыщения, ни полного насыщения не наблюдается.

В конце сентября в Темрюкском заливе и у восточного берега и в конце сентября и начале октября в Таганрогском заливе можно констатировать в общем повышение количества кислорода, которое обуславливается, повидимому, главным образом понижением температуры воды. Пересыщение наблюдается в верхних слоях сравнительно немногих станций, а именно на 3 из 16 станций конца сентября и начала октября: 25. IX на станции в Темрюкском заливе на 0 и 5 м при содержании кислорода в 5.99 и 5.98 см³ (100.50 и 100.34%) и на 2 станциях в Таганрогском заливе на 0 м и 4 м при содержании кислорода 7.27 и 6.48 см³ и на 0 м. при 6.49³ (101.41—113.95%).

В течение октября соответственно понижению температуры воды продолжался процесс повышения содержания кислорода. На ряде рейсов, охвативших все Азовское море с Таганрогским заливом, за исключением лишь северо-западной части и района вдоль западного берега, с 7 по 28.X только в одной пробе (с 10 м) содержание кислорода было ниже 5 см³ (4.95), в остальных оно было от 5.35 до 9.35 см³ с резким преобладанием в конце X. 2 и в течение всей X. 3 количество выше 7 см³ в верхних слоях (0—5 м). Пересыщение наблюдалось частью лишь на отдельных станциях, частью на большей части их преимущественно на 0 м, реже на 5 м и еще реже в более глубоких слоях. В X. 1 оно наблюдалось при содержании кислорода 6.76—6.96 см³, позднее от 7.20 до 9.35 см³.

В течение ноября 1924 г. наблюдений в Азовском море, к сожалению, не было.

Последние работы были произведены в XII. 1. 1924. На разрезе из Керченского пролива в Таганрогский залив 4—5. XII содержание кислорода на 0—5 м было от 6.28 до 8.85 см³, причем содержание этого газа ниже 6.28 не наблюдалось вовсе и преобладали высокие цифры. В Таганрогском заливе 5—10. XII содержание кислорода было еще выше (8.27—8.88 см³ на 0 м, 8.10—9.28 на 4—5 м., 6.00 на 7 м и 7.91 на 8¹/₂ м). Ни в одной пробе в течение XII. 1 не наблюдалось ни пересыщения, ни даже полного насыщения.

Наблюдений с 10. XII. 1924 по 14. V. 1925 не было.

Весьма ограниченный материал, собранный 14. V и 2. VI. 1925 и относящийся лишь к юго-восточной части моря, не достаточен для каких либо выводов относительно общего хода изменений в содержании кислорода в Азовском море. Наблюдения 2. VI (которые были произведены на линии, составляющей приблизительную границу Темрюкского залива) представляют, однако, некоторый интерес в том отношении, что в верхних слоях на двух из четырех станций наблюдается (на 0 и 5 м и на 5 м) пересыщение при содержании кислорода 6.42—6.94 см³, тогда как в придонных слоях, в которых содержание хлора повышено, содержание кислорода на всех станциях, напротив, довольно резко понижено (до 3.27 см³, что составляет лишь 51.41% насыщения).

На ряде разрезов, выполненных 21. VI—1. VII. 1925 и охвативших все Азовское море собственно, за исключением лишь северо-западной части от косы Обиточной до середины Арабатской Стрелки, и Таганрогский залив, преобладает в верхних слоях высокое содержание кислорода, простирающееся на некоторых станциях до глубины 10 м при сильном понижении его на многих станциях в придонных слоях. Из 54 станций пересыщение наблюдается на 33 (61.1% всех станций), особенно на 0—5 м, реже на 7¹/₂ м и еще реже на 10 м при содержании кислорода от 6.04 до 7.85 см³ и пересыщении от 100.33 до 131.04%. Из 164 проб пересыщение констатировано на 68 (41.5%). Помимо станции у угольной пристани Мариупольского порта, где на глубине 7¹/₂ м содержание кислорода понижается до 0.33 см³ (см. стр. 247), наибольшее понижение в глубоких (придонных) слоях доходит до 0.99 см³ (15.37%), 0.93 и 0.92 (14.96%), 0.43 (6.73%) и 0.38 (5.97%). Замечательным уклоном от нормальных содержаний кислорода в верхних слоях является мелководная станция у восточного берега Белосарайской косы, где на 0 м было лишь 3.18 см³ (50.16% насыщения) и на 3¹/₄ м 2.02 (31.74%).

Следующая серия разрезов, выполненная 16. VIII—1. IX. 1925, обнимает большую часть Азовского моря, но за исключением юго-западной части (приблизительно до линии от начала Федотовой косы до м. Хрони) и Таганрогского залива. Пересыщение наблюдается на 34 станциях из 48 (70.83% всех станций) и в 67 пробах из 156 (42.95% всех проб), но соответственно в общем более высокой температуре воды, чем 21. VI—1. VII, оно наступает уже при значительно более низком содержании кислорода, чем тогда, а именно уже начиная с 5.88 см³. Наблюдается оно и здесь по большей части на 0 м и 5 м, но в отдельных случаях до 10 и 11 м. На некоторых станциях вследствие сильного цветения наблюдается очень большое пересыщение до 166.08 и 169.31%, помимо трех станций, где отмечено содержание кислорода в 14.36, 18.08 и 16.65 см³ (что соответствует пересыщению в 257.81, 315.53 и 299.48%). Понижение содержания кислорода в придонных слоях по большей части очень умеренное, не ниже 3.55—5.26 см³, а на одной станции в расстоянии ¹/₂ м от дна кислорода

было 6.16 см^3 (пересыщение). В одном из разрезов наблюдалось однако у дна понижение содержания кислорода до 1.30 см^3 , а в одной серии перед входом в Керченский залив 22—23. VIII на трех станциях даже $0.50, 0.75$ и 0.0 см^3 (т. е. $8.76, 3.05$ и 0.0% насыщения).

Дальнейшие наблюдения относятся уже к X. 3. 1925, а именно к 23. X и 27—28. X. По наблюдениям перед входом в Керченский пролив 27. X содержание кислорода было от 5.815 до 6.46 см^3 , по наблюдениям от области перед входом до $45^{\circ}45'08''\text{N}$ от 6.05 до 7.075 см^3 . В обоих случаях содержание кислорода во всех пробах было значительно ниже насыщения (соответственно значительному понижению температуры воды).

По наблюдениям 3—4. II. 1926 от выхода из Керченского пролива до границы льда под $45^{\circ}51'10''\text{N}$, $36^{\circ}56'05''\text{O}$, отсюда к Пересыпи и к мысу Каменному, содержание кислорода, за исключением придонной пробы на первой станции с 7.43 см^3 кислорода, было от 8.31 до 9.23 см^3 , причем в 16 пробах из 21 оно превышает $8\frac{1}{2} \text{ см}^3$. Несмотря на высокие цифры содержания этого газа, оно ниже насыщения (не превышая 95.85%).

11—24. IV. 1926 наблюдения были произведены 1) в Темрюкском заливе и у восточного берега, 2 и 3) по двум разрезам в Таганрогском заливе и 4) на разрезе от Еленинской банки до входа в Керченский пролив, т. е. в восточных частях моря до линии от входа в Таганрогский залив до входа в Керченский пролив. За исключением одной пробы на первом разрезе в Таганрогском заливе, где было отмечено содержание кислорода в 2.23 см^3 , оно было не ниже 6.04 и равнялось $6.04—10.30 \text{ см}^3$; среднее содержание в четырех указанных сериях работ было: $7.70, 7.75, 8.29$ и 7.63 см^3 . Следует отметить быстрое изменение содержания кислорода в Таганрогском заливе с 17—19. IV (первый разрез) до 23—24. IV (второй разрез в этом заливе). Максимальное содержание кислорода наблюдалось то в поверхностном слое, то в придонном, то в среднем. Пересыщение наблюдалось в 1-ой, 3-ей и 4-ой серии наблюдений в общем итоге на 10 станциях из 18 и в 15 пробах из 46 при содержании кислорода от 7.39 до 10.30 см^3 и колебалось от 100.14 до 137.70% . Во второй серии пересыщений не было вовсе.

К концу V. 1. 1926 (а именно к 7—10. V) относятся наблюдения в юго-западной части Азовского моря: на разрезе от Керченского пролива до Федотовой косы, у Геническа, в Сиваше, у Арабатской Стрелки и у западной части южного берега. Содержание кислорода было в общем от 5.34 до 8.14 см^3 , причем наиболее высокое, 8.14 и 8.13 см^3 , наблюдалось на одной из станций разреза к Федотовой косе на глубине 10 и $11\frac{1}{2} \text{ м}$, во всех остальных пробах оно не превышало 6.96 см^3 . Пересыщение наблюдалось лишь в Геническом порту на $2\frac{1}{2} \text{ м}$ при 6.61 см^3 . Отсутствие пересыщения, не смотря на высокое содержание кислорода в 8.14 и 8.13 см^3 , объясняется тем, что в глубоких слоях на данной станции сохранялась еще низкая температура

в 6.18° . Конец V. 1 характеризуется, таким образом, значительным понижением содержания кислорода и почти полным отсутствием пересыщения.

В конце VI. 1 и начале VI. 2 (9—16. VI) 1926 работы были произведены 1) на разрезе от Керченского пролива до входа в Таганрогский залив, 2) в Таганрогском заливе, 3) в северо-восточной части Азовского моря и 4) у южного берега к западу от Керченского пролива. За исключением станции у угольной пристани Мариупольского порта, где содержание кислорода понижено до 3.67 см^3 на 5 м и 1.63 на $7\frac{1}{2} \text{ м}$, и одной станции в Таганрогском заливе, где на 0 м оно равнялось 7.25 см^3 , оно на глубинах до 10 м включительно колебалось от 4.21 до 6.71 см^3 , а глубже 10 м от 3.10 до 4.60 . Пересыщение наблюдалось из 27 станций на 7 и из 73 проб на 13 при содержании кислорода от 6.03 до 7.29 см^3 и равнялось $100.94—107.02\%$.

В конце VI. 3. 1926 на нескольких станциях к N от Темрюкского маяка и от Керченского пролива на 0 и 5 м наблюдалось при содержании кислорода от 6.01 до 6.63 см^3 пересыщение от 104.04 до 117.14% , тогда как в придонных слоях содержание кислорода понижалось на некоторых станциях до 0.23 и 1.67 см^3 .

15—22. VIII. 1926 на разрезе от Керченского пролива до входа в Таганрогский залив, в Таганрогском заливе и на пути обратно в Керченский пролив содержание кислорода равнялось $4.34—8.23 \text{ см}^3$. На 16 станциях из 26 и в 20 пробах из 50 наблюдалось пересыщение при содержании кислорода $6.01—8.23 \text{ см}^3$ ($100.16—132.53\%$). Количество кислорода больше, чем в июне, и пересыщение чаще.

Насколько можно судить по скудным данным относительно южной части Азовского моря за период с 15. IX по 4. X, количество кислорода и относительное количество станций и проб с пересыщением за это время, повышалось.

21. X. 1926 на разрезе от выхода из Керченского пролива до входа в Таганрогский залив при содержании кислорода от 4.59 до 7.08 см^3 и 28—31. X в Таганрогском заливе при $5.50—7.40 \text{ см}^3$ на всех станциях было неполное насыщение. То же наблюдалось 1. XI во входе в Керченский пролив при $5.13—6.11 \text{ см}^3$.

16—19. IV. 1927 у восточного берега до входа в Ахтарский лиман содержание кислорода (на глубинах до $5\frac{1}{2} \text{ м}$) было $7.40—8.48 \text{ см}^3$ с резким преобладанием величин больше 8 см^3 (включая и придонные слои), при чем во всех пробах наблюдается пересыщение ($100.90—148.21\%$).

21—22. IV. 1927 на разрезе от станции к N от Ачужевской косы до Керченского пролива содержание кислорода было (на глубинах до $11\frac{1}{2} \text{ м}$) $6.24—10.55 \text{ см}^3$, причем на всех станциях в слоях до $5—8\frac{1}{2} \text{ м}$ наблюдалось пересыщение ($101.48—131.22\%$) при содержании кислорода $7.90—10.55 \text{ см}^3$.

27—30. VII и 2. VIII во время рейса из Керченского пролива в Азов и обратно содержание кислорода на глубинах менее $7\frac{1}{2} \text{ м}$

было 5.09—8.25, а начиная с 7¹/₂ м от 1.03 до 3.24 см³ (за исключением станции во входе в Таганрогский залив, где в придонном слое оно равнялось 5.41). Пересыщение наблюдалось на 5 станциях из 7 на глубине 0 и 5 м при содержании кислорода 6.31—8.25 см³ (105.09—142.24%).

23—24. VIII, 10. IX и 16. IX в юго-восточной части моря и в широкой части входа в Керченский пролив содержание кислорода было (на глубинах до 10.8 м) от 2.90 до 7.95 см³. Пересыщение наблюдалось на 5 станциях из 7 в половине проб (на глубинах до 8 и 9 м) при содержании кислорода от 5.98 до 7.95 см³ (102.22—136.13%).

Наконец, по наблюдениям в 1922 г., в конце XI. 1 и начале XI. 2 в восточной половине Азовского моря собственно и в западной части Таганрогского залива было высокое содержание кислорода от 6.46 до 9.32 см³ с резким преобладанием величин выше 8 см³ и с пересыщением на большинстве станций и в большинстве проб, причем пересыщение было от 101.87 до 118.29%.

Постараемся теперь резюмировать итоги изучения данных о распределении кислорода и установить общую картину годового хода происходящих в нем изменений.

Существенным пробелом в материалах Экспедиции по содержанию кислорода в воде Азовского моря является полное отсутствие наблюдений в январе. В литературе имеются наблюдения Л. Антонова¹⁾, относящиеся к январю, а именно два разреза с севера на юг, каждый из пяти станций: 6.I.1914 и 29.I.1914. К сожалению, эти наблюдения не могут, по моему мнению, заполнить указанный важный пробел в достаточной степени. Помимо очевидной недостаточной точности определений кислорода (как отчасти и определений температуры и содержания хлора), обнаруживающейся в чрезмерной неправильности распределения гидрологических элементов на протяжении серии наблюдений, выполненной на той или иной станции, и указанной выше (стр. 86—87) полной ненадежности данных, если не о вертикальном распределении их, то о положении станций, результаты наблюдений возбуждают некоторые сомнения и в других отношениях. Правда, наблюдения 7—8.XII.1913 дали для большинства станций результаты в общем достаточно сходные с результатами наблюдений Экспедиции в ту же декаду того же месяца, и некоторое расхождение результатов могло бы быть вызвано различием метеорологических условий в разные годы. Резкое понижение содержания кислорода в январе и особенно в последнюю декаду этого месяца могло бы, быть может, объясняться влиянием ледяного покрова, но очень низкое содержание этого газа в начале января и в начале марта возбуждают некоторое сомнение, тем более, что сравнительно высокие температуры воды в начале января (2.05—4.50°) и в начале марта (1.25—2.40°) говорят против очень сильного сплошного ледяного покрова.

¹⁾ Л. Антонов. Материалы по гидрологии Азовского моря. Записки по Гидрографии. Том LI. 1926.

По наблюдениям Л. В. Антонова, на разрезе 6.I.1914 на 3 северных станциях (к N от 46°N) содержание кислорода было 6.30—7.79 см³ и степень насыщения 72.7—90.2% (за исключением одной пробы с 4.63 см³ и 54.1%), на 2 южных 4.36—5.09 см³ и 51.8—60.5%; на разрезе 29.I.1914 на 3 северных станциях 4.625—6.33 см³ и 49.5—67.4%, на 2 южных 4.33—5.61 см³ и 47.5—61.6%; на разрезе 1.III.1924 на 3 северных станциях 4.59—6.24 см³ и 51.0—65.6%, на 2 южных 4.095—5.80 см³ и 46.6—65.8%.

Наиболее вероятным представляется, что в течение периода развития ледяного покрова в зависимости от степени развития этого покрова содержание кислорода может быть высоким вследствие низкой температуры (при малом развитии льда и в районах более или менее свободных от него) или значительно понижаться (под более или менее сплошным покровом льда).

Общая картина годового хода изменений в содержании кислорода представляется в следующем виде.

В течение января в районах, не покрытых в высокой степени льдом, содержание кислорода остается (по всей вероятности) высоким, не достигая однако (как и в конце декабря и в начале февраля) состояния полного насыщения. Под более или менее сплошным ледяным покровом оно, вероятно, значительно понижается.

В начале февраля (по наблюдениям в 1926 г. в юго-восточной части моря от южного берега до кромки льда, встреченной тогда под 45°51'10"N) содержание кислорода соответственно низкой температуре воды оказывается в районах, свободных от льда, очень высоким (по наблюдениям в 1926 г. еще более высоким, чем в декабре); за исключением придонной пробы по близости от Керченского пролива с содержанием кислорода в 7.43 см³, оно равнялось в это время 8.31—9.23, причем даже на 11¹/₂ м. было 9.08, но не доходило до состояния насыщения. Под ледяным покровом количество кислорода, вероятно, значительно понижено.

В марте до начала мощного развития растительного планктона сохраняются те же отношения. В конце марта содержание кислорода оказывается в общем сильно повышенным по сравнению с началом февраля (в 1924 г. за исключением двух проб в глубоких придонных слоях и двух с поверхности по близости от восточного берега, где содержание кислорода было от 6.36 до 7.925 см³, оно равнялось к востоку от линии, соединяющей Керченский пролив с косой Камышеватой, 8.73—14.81); пересыщение наблюдалось на всех станциях и в подавляющем большинстве проб (в 22 из 26) при содержании кислорода от 8.73 до 14.81 см³.

Во второй и третьей декадах апреля (по наблюдениям в 1924, 1926 и 1927 г.г.) содержание кислорода в общем значительно понижается, оставаясь все же довольно высоким, причем очень больших понижений содержания его в глубоких слоях не наблюдается (по данным указанных годов, наибольшее содержание кислорода доходило

до 10.30 и 10.55 см³, наиболее низкое в слоях начиная с 10 м не было ниже 6.19 и 6.30 см³). Пересыщение наблюдалось приблизительно на $\frac{2}{3}$ всех станций и в $\frac{1}{2}$ всех проб при содержании кислорода от 7.39 до 10.55 см³).

В первую и вторую декаду мая наблюдается (по данным 1924, 1925 и 1926 г.г.) дальнейшее значительное понижение содержания кислорода как в верхних слоях (где оно не превышает в указанные годы 7.24 см³), так и в глубоких придонных (где понижение доходит до 1.59 см³), причем однако в придонных слоях на сравнительно больших глубинах могут сохраняться в отдельных случаях даже количества кислорода, превышающие наибольшее содержание его в верхних слоях в то же время (8.13 и 8.14 см³ в первую декаду мая в 1926 г.). Вместе с тем число случаев пересыщения оказывается сильно уменьшившимся (оно наблюдалось немного чаще, чем на $\frac{1}{6}$ всех станций и чем в $\frac{1}{11}$ всех проб, при содержании кислорода от 6.37 до 7.24 см³).

В июне (по данным тех же годов), не смотря на повышение температуры воды, содержание кислорода в верхних слоях значительно повышается (до 7.85 см³), тогда как в глубоких придонных слоях наблюдается дальнейшее понижение (до 0.38 см³). Число случаев пересыщения сильно возрастает (оно наблюдается приблизительно на половине всех станций и в $\frac{1}{3}$ всех проб, при содержании кислорода от 6.03 до 7.85 см³).

В июле (по данным 1923—1927 г.г.) продолжается тот же процесс: количество кислорода в поверхностных слоях в общем возрастает (доходя до 8.25 см³), тогда как в глубоких придонных идет еще дальше процесс понижения (до 0.23 см³ в 1926 г.). Пересыщение в количественном отношении остается приблизительно в том же положении, как в июне (в 1923—1927 г.г. оно наблюдалось на $\frac{1}{2}$ всех станций и в $\frac{1}{4}$ всех проб), но в некоторых случаях констатируется при более высоком содержании кислорода (вообще оно в июле наблюдалось при 5.94—8.25 см³).

В августе (по данным 1923—1927 г.г.) продолжается и достигает максимума тот же процесс, какой констатирован в июне и июле: в поверхностных слоях наблюдаются еще большие количества кислорода; в глубоких придонных слоях отмечено за этот месяц понижение содержания кислорода до 0.0865, 0.0185, 0.006, даже до 0.0 см³, хотя в отдельных случаях на глубинах в 10 м. и более наблюдалось и сравнительно очень высокое содержание (до 7.15 и 7.64 см³). Пересыщение (по большей части при 5.88—9.60 см³, но иногда и при 14.36, 16.65, и 18.08 см³) наблюдалось, по данным Экспедиции, на $\frac{3}{5}$ всех станций и в почти $\frac{2}{3}$ всех проб.

В сентябре (по данным 1923—1927 г.г.) содержание кислорода в верхних слоях в общем заметно понижается (не превышая 7.22 см³, при чем содержание выше 7 см³ наблюдалось лишь на 0 и 1 $\frac{1}{2}$ м в Темрюкском порте, тогда как во всех остальных пробах оно не превышало 6.76); вместе с тем в глубоких слоях мы не встречаем уже

таких низких содержаний этого газа, какие наблюдаются в июне и особенно в июле и августе (ни на одной из 65 станций не наблюдалось содержания кислорода ниже 3.70 см³). Пересыщение встречается гораздо реже (почти на $\frac{1}{4}$ станций и приблизительно на $\frac{1}{5}$ всех проб) при меньшем содержании кислорода (5.98—7.22 см³).

В октябре (по данным 1924—1927 г.г.) соответственно понижению температуры воды содержание кислорода в общем заметно повышается (до 9.35 см³, причем однако содержание выше 8 см³ наблюдалось вообще лишь в X.3.1924). Повышается и количество кислорода в глубоких слоях (в слоях глубже 8 м. оно не было ниже 4.59 см³ и по большей части превышало 5.50 см³). Пересыщение встречалось приблизительно так же часто, как в сентябре (почти на $\frac{1}{3}$ всех станций и около $\frac{1}{5}$ всех проб) при содержании кислорода от 6.75 до 9.35 см³. Следует отметить, что в X.3.1924 содержание кислорода и частота случаев пересыщения были значительно выше, чем в ту же декаду 1925 и 1926 г., когда в юго-восточной части моря, у восточного берега, по линии от Керченского пролива до Таганрогского залива и в этом последнем наблюдалось повсюду неполное насыщение.

В начале ноября (по данным за XI.1.1923 и XI.1.1926) содержание кислорода в юго-восточной части моря в общем близкое к тому, какое наблюдалось в X.3.1923 и X.3.1926 и равняется 4.59—7.475 см³. Пересыщение на $\frac{1}{4}$ станций при 7.06—7.475 см³. Существенно иное находим в данных XI.2.1922. Содержание кислорода (у восточного берега, в Таганрогском заливе и у восточной части северного берега) значительно повышено (оно равняется 6.46—9.32 см³ с резким преобладанием величин выше 8 см³); на большей части станций и в большей части проб наблюдается пересыщение (на 5 станциях из 7 и в 8 пробах из 14, при содержании кислорода от 8.36 до 9.32 см³).

В декабре (по данным за XII.1.1924 и за XII.2 и 3.1923, относящимся к восточным районам Азовского моря собственно на запад до линии от Керченского пролива до входа в Таганрогский залив включительно и к Таганрогскому заливу) преобладает высокое содержание кислорода, но не доходящее до полного насыщения (по данным 1923 и 1924 г.г. содержание кислорода от 5.95 до 9.23 см³, причем величина ниже 6 см³ наблюдалась лишь 1 раз и в $\frac{3}{8}$ всех проб кислорода было более 7 см³).

Пересыщение на всех станциях наблюдалось лишь в марте, но следует иметь в виду, что в нашем распоряжении лишь наблюдения, относящиеся к концу этого месяца и притом лишь к одному году. Пересыщение вовсе не наблюдалось в декабре и феврале и весьма вероятно, что его не было и в январе. Во все остальные 8 месяцев пересыщение в отдельных случаях—чаще или реже—не наблюдалось не только на отдельных станциях, но иногда и в рядах станций, в целых разрезах или в определенных районах. При обзоре явлений пересыщения следует иметь в виду, что наличие их во многих случаях находится в резкой зависимости от метеорологических условий:

резко выраженные явления пересыщения в верхних слоях могут совершенно исчезнуть в короткое время, если сильный ветер вызовет перемешивание слоев.

По отношению к низким содержаниям или полному отсутствию кислорода следует отметить, что в обзоре по месяцам не учитывались явления, протекающие на станции у угольной пристани Мариупольского порта, где условия чисто местные, представляющие резкое отклонение от нормы (стр. 246—247).

Согласно приведенным выше данным общая схема годового хода изменений в содержании кислорода в воде Азовского моря представляется в следующем виде: в течение трех зимних месяцев, декабря, января и февраля, содержание кислорода в частях, не покрытых или мало покрытых льдом, в общем высокое соответственно низкой температуре воды, но не доходит до полного насыщения; под сплошным ледяным покровом оно должно понижаться; в марте в связи с мощным весенним развитием фитопланктона оно в общем еще более повышается и пересыщение в конце месяца достигает максимума (первый максимум пересыщения), причем оно наблюдается (насколько можно судить по имеющимся данным) на всех станциях и в подавляющем большинстве проб с разных глубин; в апреле содержание кислорода заметно понижается, оставаясь еще высоким, причем пересыщение имеет место на большинстве станций и приблизительно в половине проб воды с разных глубин; в мае происходит дальнейшее значительное понижение содержания кислорода и дальнейшее уменьшение пересыщенности, причем в глубоких придонных слоях частью сохраняется еще высокое содержание кислорода, частью имеет место очень сильное понижение его; в июне, несмотря на продолжающееся повышение температуры, содержание кислорода в верхних слоях значительно увеличивается и сильно повышается явление пересыщения, причем в глубоких придонных слоях наблюдается на части станций дальнейшее сильное уменьшение количества кислорода; в июле продолжается тот же процесс: повышение в общем количества кислорода в верхних слоях и понижение в глубоких придонных слоях на части станций, причем пересыщение наблюдается приблизительно так же часто, как в июне, но на некоторых станциях при более высоком содержании кислорода; в августе все указанные процессы достигают нового максимума (второй максимум пересыщения); в сентябре содержание кислорода в верхних слоях в общем заметно понижается, в глубоких придонных слоях не наблюдаются уже такие малые количества кислорода, как в июне и особенно в июле и августе, пересыщение встречается гораздо реже и при меньшем содержании кислорода; в октябре соответственно значительному понижению температуры воды количество кислорода в общем повышается как в верхних так и в глубоких придонных слоях, пересыщение встречается приблизительно так же часто, как в сентябре, но частью при более высоком содержании кислорода, при чем между разными годами замечается

значительное различие; в начале ноября содержание кислорода сходно с тем, что наблюдается в последнюю декаду октября, но во вторую декаду ноября оно (по крайней мере в некоторые годы) значительно повышается во всех слоях, причем значительно чаще имеет место пересыщение и при более высоком содержании кислорода (третий максимум пересыщения, менее резко выраженный); наконец, в декабре преобладает высокое содержание кислорода, но полное насыщение и пересыщение совершенно отсутствуют.

Едва ли подлежит сомнению возможность более или менее значительных отклонений в разные годы от намеченной схемы, но для суждения об этом нет еще данных.

Г л а в а VIII.

Прозрачность.

Прозрачность определялась в Азовско-Черноморской Экспедиции обычным способом с помощью диска Секки. Результаты определений приведены в таблице СХІХ на стр. 283—286.

В общем к Азовскому морю относятся 206 определений, а именно 153 к Азовскому морю собственно и 53 к Таганрогскому заливу с областью входа в него. Материал этот дает нам довольно определенное понятие о прозрачности воды Азовского моря и о распределении этой прозрачности, но недостаточен для вполне точных выводов. Крупными недостатками его являются, во-первых, полное отсутствие наблюдений в январе и феврале, во-вторых, очень неравномерное распределение наблюдений во времени и в пространстве. Наблюдений больше всего в июне, меньше в августе, в июле и сентябре, в мае, октябре, апреле, ноябре, декабре, марте и вовсе нет, как упомянуто выше, в январе и феврале. Что касается распределения материалов по районам Азовского моря¹⁾, то наибольшее количество станций, на которых производилось определение прозрачности (а именно около $\frac{1}{3}$ их, точнее, 31.07%), приходится на центральный район Азовского

1) В дальнейшем изложении принято то же деление на районы, как в главах о солености и газах. Азовское море собственно делится на районы: I прибрежный от Белосарайской косы до Бердянской, II прибрежный от косы Бердянской до косы Федотовой, IV район Обиточной, III прибрежный от косы Обиточной до косы Береговой, VI прибрежный Утлюкского лимана, V прибрежный район у западного берега, VII прибрежный район перед входом в Керченский пролив, VIII прибрежный район у восточной части южного берега, IX прибрежный район у восточного берега и X центральный район с глубинами более 10 м. Таганрогский залив делится на районы: XI вход в залив между косами Белосарайской и Долгой, XII западную часть залива до линии от оконечности косы Кривой до островов Песчаных, XIII среднюю часть залива на восток до меридиана Таганрога и XIV восточную часть на восток до устья Дона. Обозначениями I—XIV я и буду пользоваться в дальнейшем изложении.

моря собственно (X), причем, однако, количество наблюдений очень различно в разных частях этого района. Далее идут районы IX (12.14%), XII (10.68%), VI (7.77%), XIII (6.79%), II (5.83%). В остальных районах число наблюдений от 10 в районе VIII до 2 в районе V.

Прозрачность воды в Азовском море вообще сравнительно малая. Это обуславливается его мелководностью, преобладанием грунта илового или с примесью ила, большим количеством вливающейся в него речной воды, наконец, мощным развитием планктона. Прозрачность, кроме того, и очень изменчива. При частых сильных ветрах волнение поднимает массы ила, что особенно бросается в глаза в мелководном Таганрогском заливе, где вода в бурную погоду производит иногда впечатление жидкой грязи.

По наблюдениям Азовско-Черноморской Эспедиции, прозрачность воды Азовского моря колебалась между 0.1 и 5.0 м, причем относительно высокая для этого моря прозрачность от 4.0 до 5.0 м наблюдалась сравнительно редко (в общей сложности всего на 12 станциях).

В процентах общего числа наблюдений разные степени прозрачности распределялись следующим образом:

5.0 м	4.0—4.5 м	3.0—3.8 м	2.0—2.75 м	1.0—1.8 м	0.1—0.9 м
2.43%	3.40%	8.25%	25.73%	33.01%	27.18%

Таким образом, прозрачность от 3 до 5 м наблюдалась приблизительно на $\frac{1}{7}$ всех станций, прозрачность ниже 3 м — на $\frac{6}{7}$, прозрачность ниже 2 м — на $\frac{4}{7}$.

Рассмотрим теперь распределение тех станций, на которых Экспедицией была отмечена более высокая прозрачность, а именно 5 станций с прозрачностью в 5 м, 7 станций с прозрачностью от 4.0 до 4.5 м и 17 станций с прозрачностью от 3.0 до 3.8 м.

Из 5 станций, на которых прозрачность равнялась 5 м, 2 с глубинами 7.3 и 6.1 м приходились на прибрежный район между косами Обиточной и Федотовой (III), 1 с глубиной в 5 м на прибрежный район у западного берега (V), 2 на центральный район (X), а именно на среднюю часть этого района (между меридианами 36 и 37°) и на западную границу ее севернее 46°N. Из 7 станций с прозрачностью от 4.0 до 4.5 м 6 приходилось на центральный относительно глубокий район (X), а именно на южную половину его (к югу от 46°N) и на среднюю часть ее, за исключением одной, которая лежала западнее 36°O; 1 станция с глубиной 9 $\frac{1}{4}$ м относилась к прибрежному району у западной части южного берега (VI).

Таким образом, из 12 станций, на которых отмечена прозрачность от 4.0 до 5.0 м, 8 приходилось на центральный, более глубокий район (X), 2 на северо-западную прибрежную область (III), 1 на западную прибрежную (V) и 1 на прибрежную область

у западной части южного берега (VI) и притом недалеко от границы центрального района (так как глубина здесь была 9 $\frac{1}{4}$ м). Ни одного случая такой прозрачности не отмечено ни у северного берега восточнее косы Обиточной (районы II и I), ни в Таганрогском заливе (районы XI—XIV), ни в прибрежных районах у восточного берега (IX), у Темрюкского залива (VIII), и перед входом в Керченский пролив (VII).

Более широко распределены станции, на которых отмечена прозрачность от 3.0 до 3.8 м. 4 таких станции лежат в прибрежном районе между косами Бердянской и Обиточной (II), но одна из них с глубиной 9 $\frac{1}{4}$ м лежит по близости от границы центрального района, 2 станции у восточных берегов Утлюкского лимана (IV), 1 в прибрежном районе у западного берега (V), 1 с глубиной в 10 м на самой границе между прибрежным районом к северу от входа в Керченский пролив (VII) и центральным районом, 2 в прибрежном районе у берегов Темрюкского залива (VIII), но одна из них с глубиной 9 $\frac{1}{4}$ м по близости от границы центрального района, 1 в прибрежном районе у восточного берега (IX) и 1 на границе его с центральным районом, наконец, 5 в центральном районе (X), причем лишь одна из них в восточной части этого района. В общем и в распределении прозрачности от 3.0 до 3.8 м мы можем констатировать резкое преобладание того, что наблюдается в распределении прозрачности от 4 до 5 м, с тем лишь различием, что станции с прозрачностью от 3.0 до 3.8 м встречаются и несколько далее на восток: между косами Обиточной и Бердянской у северного берега (II), на одной станции у восточного берега (IX) и двух у берегов Темрюкского залива (VIII), а также на некоторых станциях на самой границе центрального района. В районах Таганрогского залива не отмечено и прозрачности от 3.0 до 3.8 м. Вообще же в Таганрогском заливе в районе XI наблюдалась прозрачность не выше 2.3 м, в районе XII не выше 1.75 м, в районе XIII не выше 1.0 м и в районе XIV не выше 0.84 м.

Приведенные данные можно вкратце резюмировать таким образом: прозрачность от 4.0 до 5.0 м наблюдалась Экспедицией исключительно в центральном районе и в северо-западных, западных и юго-западных прибрежных районах, где меньше всего обнаруживается влияющие воды рек; прозрачность от 3.0 до 3.8 м наблюдалась также преимущественно в указанных частях Азовского моря, но встречалась и далее на восток и юго-восток.

Сказанное выше относится к наиболее высоким степеням прозрачности, но в каждом районе могут встречаться разные степени ее. Так в районе II наблюдалась прозрачность от 0.5 до 3.6 м, в районе VIII от 0.1 до 3.8 м, в районе IX от 0.1 до 3.75 м, в районе X от 0.1 до 5 м, из районов Таганрогского залива в XI от 0.25 до 2.3 м, в XII от 0.2 до 1.75 м, в XIII от 0.25 до 1.0 м, в XIV от 0.1 до 0.84 м. В западных районах мы не наблюдали такой низкой

прозрачности, как в остальных частях моря; так в районе IV наблюдалась прозрачность от 1.5 до 3.75 м, в районе VI от 1.25 до 4.25 м.

Установить определенную связь прозрачности с временами года по имеющемуся материалу не представляется возможным. Следует иметь в виду, что прозрачность определяется целым рядом факторов (приток воды с суши, развитие планктона, погода), которые могут действовать в различных комбинациях.

Цифровой материал приводится полностью на таблице СХІХ.

Рассмотренный выше материал по прозрачности Азовского моря, собранный Азовско-Черноморской Экспедицией, представляет довольно длинный ряд отдельных отрывочных наблюдений, разбросанных на всем протяжении Азовского моря собственно и Таганрогского залива. Непрерывных рядов наблюдений в одном пункте или каком-либо ограниченном районе, относящихся хотя-бы к значительной части года, не было вовсе. Судить о том, представляют ли высшие степени прозрачности, наблюдавшиеся в течение работ Экспедиции, высшие степени прозрачности, какие вообще могут наблюдаться в Азовском море, нельзя.

В виду этого, на прилагаемых таблицах СХХ и СХХІ сопоставлены результаты рейдовых наблюдений на гидрометеорологических станциях в Казантипе и в Ейске за период до конца 1928 г. Эти две серии наблюдений, заимствованные из „Бюллетеней погоды и состояния моря“, представляют особый интерес и в том отношении, что наблюдения близ Казантипа относятся к юго-западной части моря, где меньше всего приток воды с суши, и при том к пункту с довольно значительной (для Азовского моря) глубиной (около 9½ м), тогда как наблюдения у Ейска относятся к сильно опресняемому Таганрогскому заливу и к пункту у выхода из мелководного Ейского лимана.

К пункту близ Казантипа относится 167 наблюдений с 5. IX. 1925 г. по 30. XII. 1928 г., которые произведены, главным образом, в течение 9 месяцев каждого года, а именно с апреля по декабрь включительно. Наблюдений в марте нет вовсе, к февралю относится лишь 1 наблюдение, к январю лишь 3. В таблице СХХ бросается в глаза очень значительная изменчивость прозрачности в течение каждого месяца данного года, относительно которого имеется достаточный материал. Иногда в течение некоторого периода (относящегося к одному месяцу или двум последовательным) можно констатировать довольно правильное постепенное повышение или понижение прозрачности, в других последовательные наблюдения дают картину резко выраженной неправильной изменчивости.

Пределы колебаний прозрачности за весь период были 0.5—8.3 м. Прозрачность в некоторых случаях сильно превышала максимальную прозрачность, наблюдавшуюся во время работ Экспедиции (5 м).

Прозрачность распределялась следующим образом (стр. 288).

Прозрачность воды Азовского моря.
Durchsichtigkeit des Wassers des Asowschen Meeres.

Судно. Schiff.	№№ станци. №№ d. Stationen.	Глубина в м. Tiefen m.	Положение. Lage.	Время. Datum.	Прозрач- ность. Sicht- tiefe.
„Три Святителя“	5	4	45°26'30" 35°45'40"	1. IX. 22; 5.30	1.25
	9	12	45°37'10" 36°33'40"	2. IX. 22; 9.20	2.25
	16	4.5	45°22'00" 37°09'00"	16. IX. 22; 12.30	1.25
	19	2	46°07'30" 38°07'00"	18. IX. 22; 14.35	0.10
	20	3.5	47°00'30" 38°44'00"	19. IX. 22; 10.30	0.10
	27а	3	46°57'00" 38°01'00"	16. X. 22; 13.30	0.25
	28	4.5	46°01'00" 36°53'00"	17. X. 22; 11.00	1.75
	29	6.25	45°44'30" 37°47'30"	18. X. 22; 16.30	0.40
	32	13	47°04'00" 37°34'50"	15. XI. 22; 10.00	0.25
	43	3.5	47°04'00" 37°34'50"	15. XI. 22; 13.00	1.0
	48	4	45°29'40" 36°35'15"	1. IV. 23; 6.25	2.0
	151	11.5	45°27'20" 36°36'00"	25. IV. 23; 7.15	1.5
	186	12	45°32'20" 36°36'00"	25. IV. 23; 9.45	2
	187	11	45°37'20" 36°36'00"	25. IV. 23; 12.15	1.0
	188	11.2	45°37'20" 36°36'00"	25. IV. 23; 15.05	0.15
	189	11.5	45°41'20" 36°36'00"	26. IV. 23; 15.15	3.8
191	1.75	45°15'30" 37°06'55"	18. V. 23; 18.40	4.5	
211	4.75	45°27'32" 36°49'45"	30. V. 23; 11.00	4.0	
235	10.5	45°27'10" 36°34'30"	30. V. 23; 15.20	4.0	
236	11.0	45°31'00" 36°34'30"	30. V. 23; 16.30	3.0	
237	11.5	45°34'40" 36°34'30"	31. V. 23; 9.50	2.0	
238	11.0	45°36'25" 36°15'50"	31. V. 23; 12.10	1.5	
239	11.5	45°31'20" 36°15'50"	31. V. 23; 18.00	3.0	
240	7.25	45°28'55" 36°18'35"	1. VI. 23; 19.25	1.5	
242	11	45°37'55" 36°00'00"	3. VI. 23; 11.35	1.75	
244	2.25	45°26'45" 35°49'40"	6. VI. 23; 9.05	2.25	
250	10	45°28'20" 36°00'00"	6. VI. 23; 14.10	1.75	
251	7.5	45°28'30" 36°12'30"	6. VI. 23; 18.10	0.8	
252	1.75	Бухта Мама ³⁾	7. XI. 23; 7.25	1.5	
300	9.8	45°22'05" 37°12'00"	7. XI. 23; 11.10	2.0	
301	11.2	45°33'00" 37°08'00"	7. XI. 23; 14.20	2.5	
302	11.5	45°41'30" 36°55'50"	7. XI. 23; 17.15	4.25	
303	11.25	45°43'00" 36°39'30"	8. XI. 23; 8.55	4.5	
306	9.25	45°26'50" 36°36'40"	8. XI. 23; 11.50	2.0	
307	11.0	45°31'00" 36°42'00"	27. VII. 23; 9.35	2.5	
20	9.0	45°46'15" 37°43'30"	27. VII. 23; 17.15	0.5	
21	7.0	46°02'30" 37°49'30"	28. VII. 23; —	2.5	
22	4.0	46°05'07" 38°05'50"	28. VII. 23; 11.50	2.25	
23	8.0	46°12'12" 37°41'20"	28. VII. 23; 16.25	0.5	
24	11.5	46°19'00" 37°17'00"	1. VIII. 23; 10.10	0.5	
30	2.0	47°11'15" 38°58'06"	3. VIII. 23; 20.50	5.0	
32	4.75	47°11'45" 39°15'00"	26. VIII. 23; 8.00	2.2	
56	5.0	45°18'00" 34°59'30"	26. VIII. 23; 12.45	0.2	
57	6.75	46°08'00" 34°53'00"	1. IX. 23; 8.15	0.3	
61	4.0	47°05'00" 38°40'00"	1. IX. 23; 11.20	0.75	
62	4.0	47°02'50" 38°40'00"	2. IX. 23; —	3.75	
63	6.0	46°58'48" 38°13'30"	2. IX. 23; 8.50	—	
65	4.0	46°28'05" 37°44'05"	—	—	

1) Achitari. 2) Gegenüber Taganrog. 3) Bucht Mama

прозрачности, как в остальных частях моря; так в районе IV наблюдалась прозрачность от 1.5 до 3.75 м, в районе VI от 1.25 до 4.25 м.

Установить определенную связь прозрачности с временами года по имеющемуся материалу не представляется возможным. Следует иметь в виду, что прозрачность определяется целым рядом факторов (приток воды с суши, развитие планктона, погода), которые могут действовать в различных комбинациях.

Цифровой материал приводится полностью на таблице СХІХ.

Рассмотренный выше материал по прозрачности Азовского моря, собранный Азовско-Черноморской Экспедицией, представляет довольно длинный ряд отдельных отрывочных наблюдений, разбросанных на всем протяжении Азовского моря собственно и Таганрогского залива. Непрерывных рядов наблюдений в одном пункте или каком-либо ограниченном районе, относящихся хотя-бы к значительной части года, не было вовсе. Судить о том, представляют-ли высшие степени прозрачности, наблюдавшиеся в течение работ Экспедиции, высшие степени прозрачности, какие вообще могут наблюдаться в Азовском море, нельзя.

В виду этого, на прилагаемых таблицах СХХ и СХХІ сопоставлены результаты рейдовых наблюдений на гидрометеорологических станциях в Казантипе и в Ейске за период до конца 1928 г. Эти две серии наблюдений, заимствованные из „Бюллетеней погоды и состояния моря“, представляют особый интерес и в том отношении, что наблюдения близ Казантипа относятся к юго-западной части моря, где меньше всего приток воды с суши, и при том к пункту с довольно значительной (для Азовского моря) глубиной (около 9½ м), тогда как наблюдения у Ейска относятся к сильно опресняемому Таганрогскому заливу и к пункту у выхода из мелководного Ейского лимана.

К пункту близ Казантипа относится 167 наблюдений с 5. IX. 1925 г. по 30. XII. 1928 г., которые произведены, главным образом, в течение 9 месяцев каждого года, а именно с апреля по декабрь включительно. Наблюдений в марте нет вовсе, к февралю относится лишь 1 наблюдение, к январю лишь 3. В таблице СХХ бросается в глаза очень значительная изменчивость прозрачности в течение каждого месяца данного года, относительно которого имеется достаточный материал. Иногда в течение некоторого периода (относящегося к одному месяцу или двум последовательным) можно констатировать довольно правильное постепенное повышение или понижение прозрачности, в других последовательные наблюдения дают картину резко выраженной неправильной изменчивости.

Пределы колебаний прозрачности за весь период были 0.5—8.3 м. Прозрачность в некоторых случаях сильно превышала максимальную прозрачность, наблюдавшуюся во время работ Экспедиции (5 м).

Прозрачность распределялась следующим образом (стр. 288).

Прозрачность воды Азовского моря.
Durchsichtigkeit des Wassers des Asowschen Meeres.

Судно. Schiff.	№№ станции. d. Stationen.	Глубина в м. Tiefen m.	Положение. Lage.	Время. Datum.	Прозрач- ность. Sicht- tiefe.	
„Три Святителя“	5	4	45°26'30" 35°41'40"	1. IX. 22: 5.30	1.25	
	9	12	45°37'10" 36°33'40"	2. IX. 22: 9.20	2.25	
	16	4.5	45°22'00" 37°09'00"	16. IX. 22: 12.30	1.25	
	19	2	А х т а р и 1)	18. IX. 22: 14.35	0.10	
	20	3.5	46°07'30" 38°07'00"	19. IX. 22: 10.30	0.10	
	27а	3	против Таганрога 2)	16. X. 22: 13.30	0.25	
	28	4.5	47°00'30" 38°44'00"	16. X. 22: 16.45	0.50	
	29	6.25	46°57'00" 38°01'00"	17. X. 22: 11.00	1.75	
	32	13	46°01'00" 36°53'00"	18. X. 22: 16.30	0.40	
	43	3.5	45°44'30" 37°47'30"	11. XI. 22: 10.00	0.25	
	48	4	47°04'00" 37°34'30"	15. XI. 22: 13.00	1.0	
	„Тунец“	151	11.5	45°29'40" 36°35'15"	1. IV. 23: 6.25	2.0
		186	12	45°27'20" 36°36'00"	25. IV. 23: 7.15	2
		187	11	45°32'20" 36°36'00"	25. IV. 23: 9.45	1.5
		188	11.2	45°37'20" 36°36'00"	25. IV. 23: 12.15	2
		189	11.5	45°41'20" 36°36'00"	25. IV. 23: 15.05	1.0
191		1.75	45°15'30" 37°06'55"	26. IV. 23: 15.15	0.15	
211		4.75	45°27'32" 36°49'45"	18. V. 23: 18.40	3.8	
235		10.5	45°27'10" 36°34'30"	30. V. 23: 11.00	4.5	
236		11.0	45°31'00" 36°34'30"	30. V. 23: 15.20	4.0	
237		11.5	45°34'40" 36°34'30"	30. V. 23: 16.30	4.0	
238		11.0	45°36'25" 36°15'50"	31. V. 23: 9.50	3.0	
239		11.5	45°31'20" 36°15'50"	31. V. 23: 12.10	2.0	
240		7.25	45°28'55" 36°18'35"	31. V. 23: 18.00	1.5	
242		11	45°37'55" 36°00'00"	1. VI. 23: 19.25	3.0	
244		2.25	45°26'45" 35°49'40"	3. VI. 23: 11.35	1.5	
250		10	45°28'20" 36°00'00"	6. VI. 23: 9.05	1.75	
251		7.5	45°28'30" 36°12'30"	6. VI. 23: 14.10	2.25	
252		1.75	Бухта Мама 3)	6. VI. 23: 18.10	1.75	
300		9.8	45°22'05" 37°12'00"	7. XI. 23: 7.25	0.8	
301		11.2	45°33'00" 37°08'00"	7. XI. 23: 11.10	1.5	
302		11.5	45°41'30" 38°55'50"	7. XI. 23: 14.20	2.0	
303		11.25	45°43'00" 38°55'50"	7. XI. 23: 17.15	2.5	
306		9.25	45°26'50" 36°36'40"	7. XI. 23: 17.15	4.35	
307		11.0	45°31'00" 36°36'40"	8. XI. 23: 8.55	4.5	
„Бесстрашный“		20	9.0	45°16'15" 37°43'30"	8. XI. 23: 11.50	2.0
		21	7.0	46°02'30" 37°19'30"	27. VII. 23: 9.35	2.5
		22	4.0	46°05'07" 38°05'50"	27. VII. 23: 17.15	0.5
	23	8.0	46°12'12" 37°44'20"	28. VII. 23: —	2.5	
	24	11.5	46°19'00" 37°17'00"	28. VII. 23: 16.25	0.5	
	30	2.0	47°11'15" 38°58'06"	1. VIII. 23: 10.10	0.5	
	32	4.75	47°11'45" 39°15'00"	3. VIII. 23: 20.50	5.0	
	56	5.0	45°18'00" 34°59'30"	26. VIII. 23: 8.00	2.2	
	57	6.75	46°06'00" 34°33'00"	26. VIII. 23: 12.45	0.2	
	61	4.0	47°05'00" 38°38'00"	1. IX. 23: 8.15	0.3	
	62	4.0	47°02'50" 38°40'00"	1. IX. 23: 11.20	0.75	
	63	6.0	46°58'48" 38°13'30"	1. IX. 23: —	8.75	
	65	4.0	46°28'07" 37°44'05"	2. IX. 23: 8.50	—	

1) Achteri. 2) Gegenüber Таганрог. 3) Bucht Mamá

Таблица CXIX (продолжение).

Судно.	№№ станций.	Глубина в м.	Положение.	Время.	Прозрач- ность.
Schiff.	№№ d. Station- en.	Tiefen- m.	Lage.	Datum.	Sicht- tiefe.
„Бесстрашный“	66	8.5	46°33'30" 37°23'30"	2. IX. 23; 12.57	2.0
„	67	8.0	46°37'00" 37°00'00"	2. IX. 23; 15.35	0.75
„	69	5.0	46°33'00" 36°16'00"	3. IX. 23; 7.55	3.6
„	71	7.5	46°23'30" 36°15'30"	3. IX. 23; 15.30	3.0
„	75	7.5	45°21'00" 35°12'30"	4. IX. 23; 9.00	2.6
„	89	3.0	45°21'00" 37°09'50"	15. IX. 23; 10.15	0.10
„	90	8.0	45°26'30" 37°30'00"	15. IX. 23; 13.00	0.5
„	106	11.0	46°32'00" 37°06'30"	29. IX. 23; 8.55	1.0
„	107	12.0	46°33'30" 36°47'00"	29. IX. 23; 14.15	0.6
„	116	11.0	46°31'30" 37°05'30"	17. XII. 23; 9.00	2.0
„	117	7.5	46°47'30" 37°11'00"	17. XII. 23; 12.45	1.0
„	119	6.0	46°57'30" 37°36'30"	19. XII. 23; 15.30	0.5
„	121	5.5	46°46'15" 37°45'30"	20. XII. 23; 11.20	0.4
„	122	3.0	46°40'00" 37°49'30"	20. XII. 23; 13.40	0.25
„	146	10	45°44'30" 37°01'30"	25. III. 24; 14.00	1.0
„	150	7.5	46°06'00" 37°48'00"	26. III. 24; 15.00	1.1
„	153	8.0	45°44'30" 37°40'30"	27. III. 24; 14.40	1.0
„	154	5.0	45°41'00" 37°36'30"	27. III. 24; 16.30	1.5
„	172	10.0	45°26'00" 36°42'00"	15. V. 24; 15.10	3.5
„	174	7.0	45°24'07" 37°33'00"	16. V. 24; 14.30	2.25
„	177	10.0	45°50'05" 37°42'05"	18. V. 24; 14.20	3.0
„	178	3.75	46°03'35" 38°06'08"	19. V. 24; 13.00	0.5
„	179	8.7	46°37'00" 37°23'05"	20. V. 24; 7.30	1.5
„	180	10.0	46°05'45" 37°23'05"	20. V. 24; 12.00	1.5
„	181	8.0	46°54'45" 37°34'05"	20. V. 24; 16.05	0.75
„	187	8.0	Мариуполь уг. пр.1)	25. V. 24; 11.15	1.75
„	189	9.0	46°36'00" 36°41'05"	26. V. 24; 7.05	2.0
„	190	5.75	46°34'05" 36°15'05"	26. V. 24; 15.10	3.0
„	192	13.0	46°14'00" 36°00'00"	27. V. 24; 7.35	5.0
„	193	5.5	46°03'00" 36°08'30"	27. V. 24; 13.30	2.5
„	197	6.5	46°06'05" 34°24'05"	28. V. 24; 8.15	1.5
„	200	7.0	46°11'00" 35°01'00"	29. V. 24; 13.05	1.5
„	201	3.0	46°12'00" 35°11'00"	29. V. 24; 15.05	3.0
„	202	4.75	46°18'00" 35°13'05"	29. V. 24; 18.15	3.75
„	205	3.75	45°49'00" 34°57'45"	31. V. 24; 12.10	3.5
„	208	4.0	45°27'00" 35°49'05"	1. VI. 24; 7.45	2.5
„	209	12—13	45°32'05" 35°50'00"	1. VI. 24; 14.30	4.0
„	213	9.5	46°33'45" 37°26'05"	2. VI. 24; 9.50	1.25
„	214	9.0	47°03'00" 37°30'05"	3. VI. 24; 11.00	1.75
„	216	10.25	46°36'30" 36°16'30"	4. VI. 24; 14.00	4.0
„	217	13.0	46°08'30" 36°59'00"	4. VI. 24; 19.15	5.0
„	242	10.0	45°26'00" 36°36'05"	2. VII. 24; 11.15	2.5
„	244	3.5	45°27'00" 35°49'05"	3. VII. 24; 14.40	1.5
„	245	4.0	45°20'45" 35°43'00"	4. VII. 24; 9.10	1.75
„	246	5.5	У Ак-Маная 2)	4. VII. 24; 16.00	1.5
„	248	9.0	45°29'05" 35°29'05"	4. VII. 24; 18.10	1.25
„	254	5.25	46°06'45" 34°58'05"	6. VII. 24; 15.00	1.5
„	257	8.0	46°36'00" 36°47'00"	7. VII. 24; 7.55	1.0
„	258	5.0	46°53'05" 37°15'00"	7. VII. 24; 13.55	0.75
„	259	4.75	46°53'05" 37°21'00"	7. VII. 24; 17.45	0.25
„	261	5.5	47°00'00" 36°00'00"	10. VII. 24; 8.30	0.30
„	262	5.0	47°03'00" 36°23'05"	10. VII. 24; 13.30	1.0
„	263	3.25	47°09'30" 36°00'45"	11. VII. 24; 17.00	0.25

1) Mariupol (Kohlenhafen). 2) Bei AK-Manaj.

Таблица CXIX (продолжение).

Судно.	№№ станций.	Глубина в м.	Положение.	Время.	Прозрач- ность.
Schiff.	№№ d. Station- en.	Tiefen- m.	Lage.	Datum.	Sicht- tiefe.
„Бесстрашный“	264	5.0	У Лопмейст. поста	12. VII. 24; 15.15	0.84
„	265	3.5	47°10'25" 39°00'05"	13. VII. 24; 7.35	0.1
„	267	9.5	46°50'30" 37°27'00"	15. VII. 24; 10.25	0.5
„	307	9.75	45°26'00" 36°42'00"	23. VIII. 24; 11.10	1.8
„	308	11.5	45°42'15" 36°49'42"	23. VIII. 24; 18.10	1.7—1.8
„	311	10.5	46°35'48" 37°16'06"	24. VIII. 24; 5.40	2.1
„	312	9.5	46°51'06" 37°23'18"	24. VIII. 24; 8.45	1.3
„	313	4.5	46°53'42" 37°21'00"	24. VIII. 24; 9.50	0.75
„	314	8.0	Мариуполь, угольн. пр.	25. VIII. 24; 13.20	1.0
„	315	5.5	47°03'00" 37°15'36"	28. VIII. 24; 10.20	0.4
„	317	3.5	Таганрогск. порт	27. VIII. 24; 11.30	0.3
„	319	3.0	47°16'24" 39°06'00"	28. VIII. 24; 11.50	0.3
„	320	4.5	47°06'42" 38°59'30"	28. VIII. 24; 15.50	0.25
„	321	5.25	46°46'36" 38°09'45"	29. VIII. 24; 8.40	0.25
„	322	4.0	46°43'18" 38°15'18"	29. VIII. 24; 10.50	0.3
„	323	5.0	46°41'24" 37°50'18"	29. VIII. 24; 16.10	0.2
„	324	5.75	В Бердянск. порту	31. VIII. 24; 10.00	0.5
„	325	5.5	46°43'30" 36°32'12"	1. IX. 24; 8.30	0.5
„	326	6.0	46°33'48" 36°16'30"	1. IX. 24; 12.30	1.0
„	327	8.5	46°22'42" 36°16'00"	1. IX. 24; 15.00	1.0
„	331	12.0	45°53'48" 36°06'12"	2. IX. 24; 6.45	1.2
„	332	11.0	45°42'12" 36°02'12"	2. IX. 24; 10.30	1.7
„	333	11.5	45°33'00" 35°59'06"	2. IX. 24; 12.45	1.5
„	334	10.0	45°28'18" 35°56'00"	2. IX. 24; 15.30	1.5
„	368	10.1	45°43'30" 37°35'00"	28. IX. 24; 8.50	2.0
„	369	4.5	45°44'30" 37°45'30"	28. IX. 24; 11.45	0.5
„	374	5.5	46°55'00" 37°30'00"	29. IX. 24; 8.10	0.3
„	385	4.0	Бердянск	7. X. 24; 12.45	1.5
„	392	11—10.75	45°31'30" 36°17'00"	21. X. 24; 6.35	1.1
„	393	6.0	45°25'30" 35°54'00"	21. X. 24; 12.50	1.7
„	395	9.0	45°26'30" 35°37'00"	22. X. 24; 10.15	1.5
„	397	13.0	46°09'00" 36°19'30"	23. X. 24; 15.00	1.5
„	399	4.5	В Бердянске	24. X. 24; 11.35	1.6
„	400	5.0	46°43'30" 36°35'00"	24. X. 24; 14.35	1.75
„	407	5.5	46°47'30" 36°09'30"	27. X. 24; 6.35	0.9
„	408	7.0	46°54'45" 37°50'30"	27. X. 24; 9.55	1.2
„	411	8.0	46°15'30" 37°26'00"	28. X. 24; 6.00	2.1
„	412	4.0	46°24'00" 37°50'00"	28. X. 24; 12.35	1.4
„	430	9.0	45°24'50" 36°41'15"	21. VI. 25; 9.35	2.5
„	431	10.25	45°29'00" 36°42'30"	21. VI. 25; 12.50	2.25
„	432	11.0	45°43'00" 36°50'00"	21. VI. 25; —	2.0
„	435	10.25	46°36'00" 37°19'00"	22. VI. 25; 5.45	1.9
„	436	8.75	46°44'15" 37°23'15"	22. VI. 25; 9.30	2.0
„	437	10.0	46°52'30" 37°21'15"	22. VI. 25; 13.30	2.0
„	438	6.25	46°36'15" 37°05'00"	22. VI. 25; 16.10	1.5
„	439	4.5	46°59'30" 38°10'30"	22. VI. 25; 17.40	0.75
„	442	2 1/2—2	46°53'00" 38°42'15"	25. VI. 25; 8.30	0.5
„	443	6.0	47°01'00" 38°35'57"	26. VI. 25; 13.30	0.6
„	444	2.5	47°05'00" 38°33'15"	26. VI. 25; 15.20	0.5
„	447	8.0	Мариуполь	27. VI. 25; 9.27	1.6
„	450	6.0	46°35'50" 36°47'30"	28. VI. 25; 6.50	1.25
„	451	3.0	46°37'10" 36°16'00"	28. VI. 25; —	1.0

Таблица СХІХ (продолжение).

Судно. Schiff.	№№ станции. №№ d. Stationen.	Глубина в м. Tiefen m.	Положение. Lage.	Время. Datum.	Прозрач- ность. Sicht- tiefe.
„Сухум“	455	12.5	46°00'00" 35°50'00"	29. VI. 25; 9.15	2.75
„	462	11.5	45°40'30" 36°24'00"	30. VI. 25; 8.40	2.0
„	463	12.5	45°50'30" 36°27'10"	30. VI. 25; 10.45	3.0
„	464	12.5	46°00'00" 36°30'00"	30. VI. 25; 13.10	2.0
„	465	12.75	46°00'00" 37°00'00"	30. VI. 25; 16.30	2.0
„	469	11.5	45°50'50" 37°35'45"	1. VII. 25; 9.30	2.5
„	470	12.5	45°42'30" 37°20'00"	1. VII. 25; 11.55	3.0
„	471	11.25	45°33'30" 37°04'00"	1. VII. 25; 14.40	2.0
„	472	11.5	45°30'00" 36°56'00"	1. VII. 25; 16.23	2.25
„	473	6.5	45°27'50" 36°52'30"	1. VII. 25; 17.30	2.5
„	535	10.75	45°29'00" 36°42'15"	16. VIII. 25; 13.15	1.75
„	536	11.0	45°28'30" 36°28'00"	16. VIII. 25; 13.30	2.25
„	537	10.5	45°27'45" 36°28'00"	16. VIII. 25; 16.30	2.0
„	538	11.25	45°32'00" 36°32'30"	16. VIII. 25; 18.00	1.75
„	543	11.5	45°37'20" 37°12'00"	17. VIII. 25; 6.30	1.5
„	544	11.0	45°34'12" 37°17'13"	17. VIII. 25; 8.04	1.75
„	545	11.0	45°30'08" 37°21'54"	17. VIII. 25; 9.35	1.75
„	546	9.25	45°26'15" 37°26'10"	17. VIII. 25; 11.12	3.0
„	547	7.5	45°24'30" 37°28'30"	18. VIII. 25; 12.35	2.0
„	564	9.25	46°20'00" 37°31'42"	18. VIII. 25; 12.45	2.0
„	573	10.75	46°40'12" 36°57'30"	19. VIII. 25; —	1.0
„	574	12.0	46°32'41" 36°51'30"	19. VIII. 25; 13.17	1.0
„	575	12.5	46°20'00" 36°47'55"	19. VIII. 25; 15.38	1.25
„	578	10.75	46°30'30" 36°37'00"	20. VIII. 25; 12.10	1.75
„	580	9.25	46°21'11" 36°31'55"	20. VIII. 25; 14.13	3.0
„	582	12.5	46°12'15" 36°42'00"	20. VIII. 25; 16.29	2.5
„	590	7.3	46°28'40" 35°38'00"	21. VIII. 25; 6.43	5.0
„	591	6.1	46°20'00" 35°23'30"	21. VIII. 25; 10.30	5.0
„	593	10.0	46°16'00" 35°35'00"	21. VIII. 25; 12.15	1.25
„	594	11.75	46°12'00" 35°47'00"	21. VIII. 25; 14.25	0.4
„	595	13.0	46°06'50" 36°01'00"	21. VIII. 25; 16.35	3.0
„	618	8.5	45°24'50" 36°41'15"	9. VI. 26; 6.05	2.5
„	619	11.0	45°29'00" 36°42'30"	9. VI. 26; 7.45	2.75
„	620	12.0	45°43'00" 36°50'00"	9. VI. 26; 10.25	2.5
„	622	13.25	46°00'00" 36°59'00"	9. VI. 26; 12.50	2.75
„	626	9.5	46°52'30" 37°24'15"	10. VI. 26; 7.45	2.3
„	627	8.0	46°56'15" 37°50'00"	10. VI. 26; 10.15	1.25
„	629	7.3	46°59'00" 38°10'30"	10. VI. 26; 13.45	0.3
„	632	3.5	47°08'00" 39°03'00"	12. VI. 26; 6.00	0.3
„	633	5.0	47°04'00" 38°52'00"	12. VI. 26; 8.00	0.25
„	639	7.75	47°04'00" 37°47'55"	13. VI. 26; 14.20	0.8
„	640	9.9	46°52'30" 37°24'15"	15. VI. 26; 5.36	2.25
„	641	8.0	46°44'15" 37°23'15"	15. VI. 26; 8.00	2.75
„	642	8.75	45°55'15" 37°33'30"	15. VI. 26; 15.45	2.5
„	643	8.5	45°44'30" 37°47'30"	16. VI. 26; 5.30	0.10—0.15
„	644	10.2	45°46'00" 37°40'33"	16. VI. 26; 9.45	1.2
„	74	10.0	45°26'10" 36°42'00"	26. VI. 26; 13.30	2.0
„	75	8.75	45°25'30" 36°39'30"	1. VII. 26; 11.50	2.0
„	79	3.5	45°21'30" 36°38'50"	10. VII. 26; 9.30	1.2
„	157	5.2	46°07'10" 38°03'20"	21. IV. 27; 11.45	0.5
„	158	9.0	45°58'10" 37°46'30"	21. IV. 27; 16.30	2.0
„	191	5.5	47°01'10" 38°38'40"	30. VII. 27; 7.55	0.3
„	192	4.3	47°05'20" 38°56'35"	30. VII. 27; 13.10	0.3

„Н. Данилевский“

Степень прозрач-ности	Число наблюдений	% всего числа на-блюдений
0.5—1.0 м	24	14.37%
1.1—2.0 м	62	37.13%
2.1—3.0 м	38	22.75%
3.1—4.0 м	17	10.18%
4.1—5.0 м	18	10.78%
5.6—8.3 м	8	4.79%

Прозрачность более 5 м наблюдалась в следующих случаях: 5.6 м 20. IX и 5. XI, 5.8 м 25. IX, 5.9 м 30. X, 6.5 м 10. XI, 7.1 м 15. XI, 8.2 м 30. IV и 8.3 м 10. XI, т. е. в 1 случае в апреле, во 2 случаях в сентябре, в 1 в октябре и в 4 в ноябре. Из 8 случаев в 7 самые высокие степени прозрачности приходились на сентябрь, октябрь и ноябрь. Преимущественно на те же месяцы приходились и наблюдения, составляющие следующую категорию; они приходились в 2 случаях на апрель, в 3 на май, в 3 на сентябрь, в 5 на октябрь и в 5 на ноябрь, т. е. в 13 случаях из 18 на сентябрь, октябрь и ноябрь. Следующие категории приходились: 3.1—4.0 м на V—XII, 2.1—3.0 м на V—XII, 1.1—2.0 м на I, II и IV—XII и 0.5—1.0 м на I и IV—XII, при чем процентное отношение числа случаев этих четырех категорий, приходившихся на IX—XI постепенно понижалось: 47.06%, 36.84%, 25.80% и 16.67%.

Относительно пункта близ Ейска (таблица СХХІ) мы имеем 141 наблюдение за период с 30. VIII. 1925 по 21. XII. 1928 с амплитудой колебаний от 0.1 до 2.7 м. Наблюдений за январь, февраль и март нет вовсе. Амплитуда колебаний прозрачности значительно больше, чем по наблюдениям Экспедиции. В течение работ Азовско-Черноморской Экспедиции прозрачность больше 2 м (именно 2.3 м) наблюдалась лишь во входе в залив (район XI), тогда как в западной части залива (район XII), к которой относятся наблюдения на пункте близ Ейска, она не превышала 1.75 м. Между тем на пункте близ Ейска прозрачность в двух случаях превышала 2 м, а именно равнялась 2.2 м 5. VII и 2.7 м 25. IV.

Прозрачность распределялась следующим образом:

Степень прозрач-ности	Число наблюдений	% всего числа на-блюдений
0.1—1.0 м	136	96.45%
1.2—1.5 м	3	2.13%
2.2—2.7 м	2	1.42%

В громадной степени преобладают случаи прозрачности не выше 1 м, при чем почти 3/4 всех наблюдений относятся к прозрачности не выше 0.5 м.

Колебания прозрачности и здесь могут быть резкими, хотя, конечно, соответственно малой общей амплитуде, остаются в довольно тесных рамках. Так 2.7 м по сравнению с 0.8 и 0.9 м, 2.2 м по сравнению с 0.1 и 0.3 м не могут не считаться колебаниями резкими.

Таблица СХХ.
 Прозрачность близъ Казантипа (45°27'36" N, 35°49'12" O).
 Durchsichtigkeit in der Nähe von Kasantiip.

№ вы- езда.	Время Datum	Прозр. Sicht- tiefe.	№ вы- езда.	Время. Datum	Прозр. Sicht- tiefe.	№ вы- езда.	Время. Datum	Прозр. Sicht- tiefe.
1	5. IX. 25	2.4	37	25 IX. 26	2.4	42	15. X 27	3.1
2	10. IX. 25	1.5	38	10 X 26	2.8	43	20. X 27	2.6
3	20. IX. 25	2.4	39	15. X. 26	4.8	44	25. XI. 27	1.4
4	25. IX. 25	4.4	40	21. X. 26	1.4	45	30. XI. 27	0.5
5	30 IX. 25	3.0	41	31. X. 26	3.3	46	6. XII 27	0.9
6	10. X. 25	1.7	42	5. XI. 26	1.1	47	15. XII. 27	0.9
7	15 X. 25	4.5	43	10. XI. 16	2.2	1	15. IV. 28	0.8
8	23. X. 25	1.7	44	15. XI. 26	3.1	3	30. IV. 28	1.9
9	25. X. 25	3.8	45	21. XI. 26	4.2	4	5. V. 28	1.7
10	30. X. 25	4.7	46	25. XI. 26	5.0	5	10. V. 28	3.4
11	6. XI. 25	4.8	47	30. XI. 26	5.0	6	15. V. 28	1.4
12	10. XI 25	8.3	48	5. XII. 26	1.4	7	20. V. 28	4.2
13	16 XI. 25.	4.7	49	11. XII. 26	0.6	8	25. V. 28	2.8
14	28. XI. 25	1.7	50	15. XII. 26	1.4	9	30. V. 28	2.1
15	2. XII. 25	1.6	51	20. XII. 26	2.9	10	15. VI. 28	1.4
16	8. XII. 25	0.7	52	30. XII. 26	2.0	11	20. VI. 28	0.8
17	12. XII 25	1.3	1	5. I. 27	1.0	12	25. VI. 28	1.6
18	16. XII. 25	1.3	2	10. I. 27	1.4	13	1. VII. 28	1.0
19	20. XII. 25	1.8	3	5. IV. 27	1.6	14	5. VII. 28	2.1
20	25. XII. 25	2.2	4	15. IV. 27	0.6	15	10. VII. 28	0.9
21	30. XII. 25	1.4	5	25. IV. 27	1.7	16	15. VII. 28	1.8
2	21. I. 26	1.1	6	30. IV. 27	4.1	17	20. VII. 28	2.2
3	7. II. 26	1.8	7	10. V. 27	1.4	18	25. VII. 28	1.5
4	6 IV. 26	0.8	8	15. V. 27	1.0	19	30. VII. 28	2.4
5	10 IV. 26	0.9	9	20. V. 27	3.2	20	5. VIII. 28	0.8
6	15. IV. 26	1.8	10	25. V. 27	5.0	21	11. VIII. 28	0.7
7	20 IV. 26	2.0	11	30. V. 27	2.8	22	15. VIII. 28	2.3
8	25. IV. 26	5.0	12	5. VI. 27	3.1	23	20. VIII. 28	3.1
9	30. IV. 26	8.2	13	5. VI. 27	2.1	24	25. VIII. 28	3.0
10	6. V. 26	4.8	14	15. VI. 27	3.1	25	30. VIII. 28	2.2
11	11. V. 26	3.1	15	20. VI. 27	3.1	26	5. IX. 28	2.2
12	15. V. 26	1.3	16	26. VI. 27	1.6	27	10. IX. 28	2.2
13	20. V. 26	2.3	17	30. VI. 27	1.9	28	16. IX. 28	2.2
14	25. V. 26	1.6	18	5. VII. 27	2.2	29	21. IX. 28	1.3
15	30. V. 26	2.1	19	11. VII. 27	1.6	30	25. IX. 28	3.1
16	5. VI. 26	1.4	20	15. VII. 27	2.5	31	1. X. 28	1.9
17	11. VI. 26	1.2	21	21. VII. 27	3.1	32	5. X. 28	1.1
18	15. VI. 26	1.4	22	25. VII. 27	3.0	33	10. X. 28	1.8
19	20. VI 26	1.1	23	30. VII. 27	2.4	34	16. X. 28	4.2
20	25. VI. 26	1.2	24	5. VIII. 27	2.0	35	25. X. 28	4.5
21	30. VI. 26	1.9	25	11. VIII. 27	1.4	36	30. X. 28	5.9
22	6. VII. 26	1.1	26	15. VIII. 27	1.8	37	5. XI. 28	5.6
23	10. VII. 26	1.2	27	20. VIII. 27	1.1	38	10. XI. 28	6.5
24	15. VII. 26	1.6	28	26. VIII. 27	1.0	39	15. XI. 28	7.1
25	20. VII. 26	0.9	29	31. VIII. 27	0.9	40	25. XI. 28	1.2
26	25. VII. 26	1.4	30	6. IX. 27	1.0	41	30. XI. 28	4.0
27	31. VII. 26	0.9	31	10. IX. 27	2.8	42	5. XII. 28	3.2
28	5. VIII. 26	2.2	32	15. IX. 27	1.6	43	10. XII. 28	2.6
29	10. VIII. 26	2.1	33	23. IX. 27	1.9	44	15. XII. 28	2.8
30	16. VIII. 26	1.3	34	30. IX. 27	4.0	45	20. XII. 28	2.8
31	20. VIII. 26	2.0	35	6. IX. 27	1.0	46	25. XII. 28	1.2
32	26. VIII. 26	1.2	36	11. IX. 27	1.4	47	30. XII. 28	2.2
33	30. VIII. 26	1.4	37	15. IX. 27	1.4	48		
34	5. IX. 26	3.6	38	20. IX. 27	5.6			
35	11. IX. 26	2.3	39	25. IX. 27	5.8			
36	16. IX. 26	2.1	40	30. IX. 27	4.2			
	21. IX. 26	2.0	41	6. X. 27	2.6			

Таблица СХХI.
 Прозрачность близъ Ейска (46°44'00" N; 38°15'00" O).
 Durchsichtigkeit in der Nähe von Eisk.

№ вы- езда.	Время. Datum	Прозр. Sichttiefe	№ вы- езда.	Время. Datum	Прозр. Sichttiefe	№ вы- езда.	Время. Datum	Прозр. Sichttiefe
1	30. VIII. 25	0.4	39	30. X. 26.	0.6	35	30. X. 27	0.3
2	5. IX. 25	0.8	40	5. XI. 26	0.2	36	6. XI. 27	0.2
3	10. IX. 25	0.5	41	10. XI. 26	0.2	37	10. XI. 27	0.3
4	20. IX. 25	0.3	42	15. XI. 26	0.6	38	15. XI. 27	0.3
5	25. IX. 25	0.2	43	20. XI. 26	0.5	39	20. XI. 27	0.2
6	30. IX. 25	0.4	44	25. XI. 26	1.2	1	30. IV. 28	0.2
7	10. X. 25	0.3	45	30. XI. 26	0.5	2	10. V. 28	0.4
8	15. X. 25	0.4	46	5 XII. 26	0.4	3	15. V. 28	0.4
9	20. X. 25	0.3	47	10. XII. 26	0.2	4	20. V. 28	0.5
10	25. X. 25	0.1	48	15. XII. 26	0.4	5	25. V. 28	0.4
11	30. X. 25	0.25	49	20. XII. 26	0.2	6	31. V. 28	0.4
12	10. XI. 25	0.4	50	25. XII. 26	0.2	7	5. VI. 28	0.5
13	15. XI. 25	0.2	51	30. XII. 26	0.7	8	11. VI. 28	0.5
14	25. XI. 25	0.2	1	10. IV. 27	0.7	9	15. VI. 28	0.2
15	30. XI. 25	0.2	2	15. IV. 27	0.4	10	20. VI. 28	0.2
16	5. IV. 26	0.5	3	20. IV. 27	1.5	11	1. VII. 28	0.1
17	11. IV. 26	0.6	4	25. IV. 27	0.7	12	5. VII. 28	2.2
18	20. IV. 26	0.8	5	30. IV. 27	1.0	13	10. VII. 28	0.3
19	25. IV. 26	2.7	6	10. V. 27	0.4	14	15. VII. 28	0.3
20	30. IV. 26	0.9	7	16. V. 27	0.5	15	20. VII. 28	0.3
21	5. V. 26	0.8	8	20. V. 27	0.5	16	25. VII. 28	0.3
22	15. V. 26	0.5	9	25. V. 27	0.4	17	30. VII. 28	0.3
23	20. VI. 26	0.4	10	30. V. 27	0.3	18	6. VIII. 28	0.2
24	25. VI. 26	0.6	11	5. VI. 27	0.2	19	21. VIII. 28	0.4
25	30. VI. 26	0.3	12	10. VI. 27	0.6	20	25. VIII. 28	0.4
26	5. VII. 26	0.3	13	15. VI. 27.	0.3	21	30. VIII. 28	0.5
27	10. VII. 26	0.4	14	20. VI. 27	0.3	22	5. IX. 28	0.4
28	15. VII. 26	0.4	15	25. VI. 27	0.3	23	11. IX. 28	0.3
29	20. VII. 26	0.4	16	30. VI. 27	0.3	24	16. IX. 28	0.4
30	25. VII. 26	0.8	17	5. VII. 27	0.4	25	20. IX. 28	0.3
31	30. VII. 26	0.6	18	15. VII. 27	0.4	26	25. IX. 28	0.5
32	5. VIII. 26	0.3	19	26. VII. 27	0.4	27	1. X. 28	0.7
33	10. VIII. 26	0.6	20	30. VII. 27	0.4	28	5. X. 28.	0.4
34	15. VIII. 26	1.2	21	6. VIII. 27	0.4	29	11. X. 28	0.3
35	20. VIII. 26	0.5	22	10. VIII. 27	1.0	30	15. X. 28	0.7
36	26. VIII. 26	0.6	23	15. VIII. 27	0.8	31	20. X. 28	0.3
37	30. VIII. 26	0.6	24	21. VIII. 27	0.7	32	25. X. 28.	0.3
38	5. IX. 26	0.4	25	26. VIII. 27	0.3	33	30. X. 28	0.8
	10. IX. 26	0.3	26	31. VIII. 27	0.4	34	5. XI. 28	0.3
	15 IX. 26	0.8	27	6. IX. 27	0.5	35	10. XI. 28	1.0
	20. IX. 26	0.8	28	10. IX. 27	0.5	36	16. XI. 28	0.6
	26. IX. 26	0.8	29	15. IX. 27	0.3	37	25. XI. 28	0.3
	1. X. 26	0.3	30	20. IX. 27	0.6	38	30. XI. 28	0.3
	10. X. 26	0.6	31	25. IX. 27	0.3	39	5. XII. 28	0.3
	15. X. 26	0.4	32	30. IX. 27	0.3	40	10. XII. 28	0.5
	20 X. 26	0.4	33	5. X. 27	0.1	41	15. XII. 28	0.5
	26. X. 26	0.4	34	10. X. 27	0.3	42	21. XII. 28	0.2

Итак в общем итоге мы получаем для всего Азовского моря (и вместе с тем и для Азовского моря собственно) амплитуду колебаний прозрачности 0.1—8.3 м, для Таганрогского залива—0.1—2.7 м.

Г л а в а IX.

Лед.

Массовому образованию льда в Азовском море и в особенности в его северных и северо-восточных частях содействуют прежде всего общие метеорологические условия, а именно низкая температура зимних месяцев. Азовское море лежит почти целиком между изотермами января—1° и —7°, причем вся северо-восточная и северная часть, до южных частей Утлюкского лимана на западе и до Ачуевской косы на востоке, заключена между январскими изотермами —4° и —7°. По наблюдениям за 20 лет (1890—1909) средние месячные температуры и средняя годовая за весь этот период на трех станциях вдоль северного берега равнялись ¹⁾:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I—XII
Таганрог Taganrog	—6.2	—3.6	0.4	8.4	17.1	21.4	24.3	23.4	17.1	10.3	1.8	—3.1	9.3
Бердянский маяк. Leuchtturm von Berdjansk	—4.4	—2.4	0.1	7.9	16.4	21.8	24.7	23.7	18.0	11.9	3.7	—1.0	10.0
Генический маяк. Leuchtturm von Genitschesk	—3.9	—2.7	1.5	8.2	16.5	21.4	23.8	23.3	17.4	11.7	3.6	—0.9	10.0

Таким образом, на трех указанных станциях средние многолетние температуры за январь, февраль и декабрь были: —6.2, —3.6 и —3.1; —4.4, —2.4 и —1.0 и —3.9, —2.7 и —0.9°. Средние многолетние температуры за три зимних месяца равнялись, следовательно, —4.3, —2.6 и —2.5°.

Морозы начинаются гораздо раньше декабря и продолжают гораздо позднее февраля. По тем же многолетним наблюдениям на упомянутых трех пунктах первые и последние морозы распределялись следующим образом ²⁾:

	Первый мороз. Erster Frost.		Последний мороз. Letzter Frost.			
	В среднем.	Ранний.	В среднем.	Ранний.	Поздний.	
Таганрог. Taganrog	1.XI	27.IX	22.XI	7.IV	28.III	18.IV
Бердянский маяк. L. von Berdjansk	14.XI	2.XI	4.XII	30.III	16.III	16.IV
Генический маяк. L. von Genitschesk	12.X	23.IX	20.XI	16.IV	1.IV	2.V

По этим данным температуры ниже 0° в общем итоге могут встречаться от конца сентября до начала мая включительно.

¹⁾ Люция Азовского моря. 1916. Стр. 26.

²⁾ Там же. Стр. 28.

Существенное значение имеет, далее, мелководность Азовского моря и в особенности малые глубины Таганрогского залива. Благодаря обширным областям с малыми глубинами вода быстро и сильно охлаждается с наступлением холодного времени года.

Наконец, важное значение имеет и малая соленость Азовского моря вообще и Таганрогского залива в частности. Температура замерзания достигается уже при охлаждении воды до нескольких десятых градуса ниже 0°, а в наиболее сильно опресненных районах при температурах едва ниже 0°.

Наиболее благоприятные условия для образования льда мы находим в Таганрогском заливе; здесь в общем раньше появляется лед, продолжительнее период от первого появления льда до полного исчезновения его, больше число дней со льдом, больше и толщина льда. Наименее благоприятны условия образования льда у южного берега; здесь лед появляется иногда лишь в январе и даже в начале февраля. Район вдоль северного берега к западу от Таганрогского залива и средние части Азовского моря собственно занимают промежуточное положение. Следует, однако, иметь в виду, что указанные различия между районом Таганрогского залива, районом у южного берега и остальными частями Азовского моря собственно, верные в общем, тем не менее несколько условны. Резко сказываются на образовании льда различия между разными годами, с одной стороны, и различия между местными условиями, с другой. Так в отдельных случаях мы можем констатировать большую максимальную толщину льда у пункта, лежащего на южном берегу, чем в тот же год в более северных частях и даже в определенной части Таганрогского залива.

Процесс массового образования льда в Азовском море представляет большой интерес не только с точки зрения чисто практической, как серьезная помеха мореплаванию, и не только как характерная черта гидрологии данного водоема. Он не может не оказывать существенное влияние как на другие гидрологические явления, так и на биологию моря. Выделение в воду значительных количеств солей при образовании масс льда и как следствие этого своеобразная форма вертикальной циркуляции—опускание в глубину частиц воды с повышенной соленостью и передача в более глубокие слои кислорода и пониженной температуры, образование на поверхности моря более или менее сплошного покрова, препятствующего газовому обмену между водою и атмосферой, изменение условий проникания в глубокие слои солнечных лучей, в особенности, если лед покрывается слоем снега,—все это должно оказывать более или менее значительное влияние на гидрологические условия, а следовательно и на органический мир моря. Важное значение ледяного покрова в Азовском море станет особенно ясным, если принять во внимание, что в некоторые годы этот покров частью в виде сплошного льда, частью в виде льда с полыньями или более редкого льда сохраняется очень

долгое время (как мы увидим в дальнейшем изложении, до 4—4½ месяцев).

После этих кратких общих замечаний перейдем прежде всего к обзору данных за зимы с 1923—1924 г.г. по 1927—1928 г.г.

На прилагаемой таблице СХХII, составленной по материалам, опубликованным в соответственных „Бюллетенях погоды и состоянии моря“, приводятся относительно 8 гидрометеорологических станций Азовского моря следующие данные: 1) время первого появления льда, 2) время окончательного исчезновения льда (день, в который последний раз наблюдался лед в районе данной станции), 3) продолжительность периода с первого появления до окончательного исчезновения льда, 4) число дней со льдом, 5) максимальная толщина льда в см и 6) данные о временном освобождении от льда моря в районе станции. К сожалению, в материале много пробелов, но он тем не менее представляет большой интерес вообще и в частности дополняет гидрологическую характеристику большей части периода работ Азовско-Черноморской Экспедиции.

Из данных таблицы СХХII видно, что за период с зимы 1923—1924 до зимы 1927—1928 включительно в развитии ледяного покрова наблюдались очень резкие колебания; это относится и к общей продолжительности периода с первого появления льда до окончательного исчезновения, и к числу дней со льдом, и к максимальной толщине льда, и, наконец, к тому, освобождалось ли море временно от льда в районе данной гидрометеорологической станции за время с появления до исчезновения льда и насколько часты и продолжительны были такие явления. К сожалению, различные пробелы в имеющихся данных не позволяют и в этот период дать полную картину.

Продолжительность периода от появления до окончательного исчезновения льда колебалась в Ейске (за 5 зим) между 77 и 134 днями, в Бердянске (за 4 зимы) между 60 и 124, в Геническе (за 3 зимы) между 72 и 138, в Ахтарях (за 4 зимы) между 79 и 128 и в Темрюке (за 4 зимы) между 44 и 127. В общем итоге для всех 8 станций продолжительность рассматриваемого периода была приблизительно от 1½ месяца до более 4½; резко отличается продолжительностью этого периода зима 1927—1928: она на всех станциях больше 4 месяцев и равняется в общем итоге 124—138 дням.

В общем такие же колебания представляет и число дней со льдом с тою лишь разницею, что число дней со льдом может быть, конечно, меньше числа дней от появления до окончательного исчезновения льда вследствие временного освобождения моря от льда, причем освобождение это может быть повторным, даже многократным. Разность может быть от 0 по 33 дней (в Ахтарях в зиму 1925—1926).

Максимальная толщина льда за указанный в таблице период была в общем больше всего у трех станций на Таганрогском заливе, а именно 40—56 см, 31—49 см и 40—56 см. На остальных станциях величин в 40 и более см не отмечено, а наименьшие цифры максималь-

ной толщины льда были 9 см (Геническ и Казантип), 12 см (Темрюк) и 17 см (Ахтари). По отношению к Таганрогскому заливу следует отметить, что максимальные величины льда значительно меньше у Ейска, чем у Таганрога и у Мариуполя, и что в некоторые годы они были у Ейска не больше или даже меньше, чем у некоторых станций вне залива (даже южных: так, в зиму 1925—1926 максимальная толщина у Темрюка была больше, чем у Ейска).

В дополнение к данным, приведенным в таблице СХХII, остановимся на приводимых в „Бюллетенях погоды и состояния моря“ сведениях об общем распределении льда в Азовском море помимо того, что относится к наблюдениям на отдельных гидрометеорологических станциях. Для краткости в дальнейшем изложении месяцы будут отмечаться римскими цифрами, декады—арабскими.

В I. 1. 1924 констатируется сплошной ледостав в северной и северо-западной части моря, в I. 2 отмечается то же относительно северной и северо-западной части и Таганрогского залива, в I. 3 отмечается то же с добавлением восточного побережья.

В II. 1 отмечено, что льдом покрыто все побережье, в II. 2 и II. 3, что Азовское море вообще покрыто льдом. Следует прибавить, что лед, появившийся в Керченском проливе с начала I. 3 покрывает его в районе Керчи в течение всего II.

В III. 1 ледяной покров продолжает покрывать все Азовское море, в III. 2 он покрывает западную, северо-западную и северную часть моря.

В конце XII. 1 (начиная с 27. XII) покрылось льдом все побережье.

Относительно I. 1—3 и II. 1. 1925 указано только, что все побережье покрыто льдом, относительно II. 2, что море начинает освобождаться от льда; в II. 3 никаких указаний о льде в Азовском море (помимо данных гидрометеорологических станций) нет, как и в III.

В 1926 г. указания относительно льда в Азовском море вне районов гидрометеорологических станций тоже очень скудны. Относительно II. 2 отмечено, что все побережье в течение этой декады покрыто сплошным льдом; относительно II. 3 отмечено то же у северо-восточного побережья, а также ледяные поля в районе от Казантипа до Керчи.

Относительно III. 1 указано, что ледяной покров простирается вдоль северного побережья и что в районах Ахтарей, Темрюка и Казантипа лед ушло в море в последние дни декады. Относительно III. 2 указано, что на Азовском море остается лед с польнями, а относительно III. 3, что ледяной покров остается лишь в районе Таганрога. За XII никаких данных нет.

Относительно I. 1927 указания о льде в Азовском море имеются лишь за I. 3. За 5-ю пентаду указано, что в направлении на NW30° от Керченского пролива чистой воды нет и севернее 46° N крупный битый лед образует торосы, а в последнюю пентаду море покрыто

Лед в районе гидрометеорологических станций в 1923—1928 г.г.
Eis im Gebiet der hydrometeorologischen Stationen in den J. 1923—1928.

I	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
СТАНЦИИ. Stationen.	Зима. Winter.	Первое появле- ние льда. Erstes Erschei- nen d. Eises.	Окончательное исчезание льда. Endgultiges Verschwinden d. Eises.	Число дней от пер- вого дня до оконча- ния таяния Anzahl d. Tage von erst Verschmelzen bis endg. Verschwinden	Число дней со льдом. Anz. der Tage mit Eis.	Толщина льда (см). Dicke des Eises (cm).	Море освобождалось также. Das Meer war ausserdem frei vom Eis.
1.	1923—1924 1924—1925 1925—1926 1926—1927 1927—1928	— 8. XII. 1924 4. XII. 1925 7. XII. 1926 22. XI. 1927	3. IV. 1924 5. III. 1925 — 7. IV. 1928	— 88 — 138	— 88 — 138	56 46 50 40 56	— — — — —
2.	1923—1924 1924—1925 1925—1926 1926—1927 1927—1928	21. I. 1924 8. XI. 1924 5. XI. 1925 8. XII. 1926 23. XI. 1927	29. III. 1924 22. II. 1925 29. III. 1926 24. III. 1927 4. IV. 1928	100 77 115 107 134	— 76 90 94 133	34 39 31 47 28. XI.	— 18. XII. 17—18. XII; 20—31. XII; 1—7. I; 13—15. I; 28. III. 15—25. XII; 1—2. I. 28. XI.
3.	1923—1924 1924—1925 1925—1926 1926—1927 1927—1928	— 10. XII. 1924 5. XII. 1925 8. XII. 1926 23. XII. 1927	7. IV. 1924 10. III. 1925 24. III. 1926 — 4. IV. 1928	— 91 110 — 134	— 81 107 — 133	51 41 40 56 51	— 11. XII; 1—9. III. 31. XII; 23. I; 31. I. 12—26. XII; 2. I; 21—30. III. 3. IV.
Марипуоль Maripool.							

4.	1923—1924 1924—1925 1925—1926 1926—1927 1927—1928	25. XII. 1924 8. XII. 1925 26. XII. 1926 30. XI. 1927	22. II. 1925 21. III. 1926 24. III. 1927 1. IV. 1928	60 104 89 124	60 82 86 124	26 32 37 42	— — — — —
5.	1923—1924 1924—1925 1925—1926	— 10. XII. 1924 5. XII. 1925	6. IV. 1924 19. II. 1925 —	— 72 —	— 63 —	23 25 9	— — —
Гевлическ. Genitschsk.	1926—1927 1927—1928	12. XII. 1926 22. XI. 1927	20. III. 1927 7. IV. 1928	99 138	73 131	26 20	11. XII; 22—24. XII; 13—17. II. 14—15. XII; 24—31. XII; 1—8. I; 19. I; 23. I; 16. III; 18—20. III; 24—29. III. 13—23. XII; 30—31. XII; 1—13. I. 23—28. XI; 25. XII.
6.	1923—1924 1924—1925 1925—1926	— 7. XII. 1924 1. XII. 1925	14. III. 1924 23. II. 1925 7. III. 1926	79 97	76 64	17 39 19	— — —
Ахтари. Achtari.	1926—1927 1927—1928	8. XII. 1926 23. XI. 1927	26. III. 1927 29. III. 1928	109 128	101 128	37 28	22. XII; 21—22. II. 2—6. XII; 10—12. XII; 14—19. XII; 21—31. XII; 1—7. I; 16. I. 18—25. XII. Не освобождалось. War nicht frei.
7.	1923—1924 1924—1925 1925—1926 1926—1927 1927—1928	21. I. 1924 9. XII. 1924 24. I. 1926 15. I. 1927 29. XI. 1927	18. III. 1924 — 8. III. 1926 20. III. 1927 3. IV. 1928	56 — 44 65 127	— ²⁾ — 38 63 127	12 22 39 38 26	— — — — —
Темрюк (порт). Temrjuk (Hafen).	1923—1924 1924—1925 1925—1926 1926—1927 1927—1928	— — 1. II. 1926 15. I. 1927 8. XII. 1927	— — 30. III. 1926 12. IV. 1928	— 58 58 127	— 51 — —	— 9 21 17	— — — — —
8.	1923—1924 1924—1925 1925—1926 1926—1927 1927—1928	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —
Казантип. Kasantip.							

1) Нет указаний, освобождалось ли море от льда и, если освобождалось, то когда именно.

2) То же.

3) Число дней со льдом нельзя определить вследствие пробелов на-за тумана.

4) Освобождение от льда лишь в апреле.

льдом. Относительно II данных нет. Относительно III указано лишь, что с III. 2 началось быстрое уменьшение как протяжения, так и толщины льда, с начала III. 3 лед остался лишь в восточной части. За XI никаких данных о льде вне районов гидрометеорологических станций нет, хотя по данным за первую половину XII. 1 можно предполагать, что лед вне районов этих станций должен был быть уже в конце XI.

Относительно XII. 1 имеется лишь указание, что в районе Белосарайского маяка за первую половину этой декады наблюдался сплошной ледяной покров, за вторую к концу декады он сменился ледяными полями. За первую половину XII. 2 отмечен сплошной ледяной покров в районах Белосарайского и Бердянского маяка; кроме того, упоминается, что с Еникальского маяка в Азовском море виден лед. За 2-ую половину той же декады отмечено, что на 63 мили от Еникальского маяка в направлении на NO⁷ льда не было, далее начинался ледяной покров, при чем под 46°12'N, 37°11'O лед был сильно сжат и наблюдались торосы, под 46°32'N, 37°04'O простирался сплошной ледяной покров; в районе Белосарайского маяка наблюдались торосы и полыньи. В XII. 3 в первую половину море от Мариуполя до Керчи было покрыто льдом, при чем у Белосарайского маяка, под 46°03'N, 36°46'O и под 45°38'N, 36°30'O отмечен сплошной ледяной покров. За вторую половину декады все море от Еникальского маяка до Бердянского покрыто льдом; в виду Еникальского маяка это крупный битый лед, проходимый лишь для ледокола, у Нижнего Бердянского маяка сплошной лед, затем 31. XII ледяные поля.

В течение всего I. 1928 все море покрыто льдом. При этом в первую половину I. 1 на SO от Нижнего Бердянского маяка отмечен сплошной лед, под 46°14'N, 37°0'O—сплошные поля толщиной до 75 см, под 45°58'N, 36°54'O и под 45°51'N, 36°45'O лед, проходимый только для ледокола, и в районе Еникальского маяка ледяные поля. Во вторую половину I. 1 от Еникальского маяка до района Белосарайского маяка сплошной трудно проходимый лед. В первую половину I. 2 от района Бердянского маяка до 45°56'N, 36°43'O крупный битый тяжелый лед, а в районе Еникальского маяка крупный битый торосовый лед и полыньи. В течение остальной части I. 1928 всюду трудно проходимый лед.

В течение II. 1928 море тоже покрыто льдом. Во 2-ю половину II. 1 толщина льда под 46°19'N, 37°04'O, 46°09'N, 37°11'O и 46°02'N, 37°07'O от 30 до 40 см, под 45°32'N, 36°45'O и 45°30'N, 36°45'O 10—50 см, под 45°33'N, 36°48'O сплошные торосы; под действием ветра появились полыньи. Во вторую половину II. 2 на протяжении 9 миль на NO от Еникальского маяка море на $\frac{2}{5}$ покрыто льдом проходимым лишь для ледокола и торосами, в 32 милях толщина льда 20 см; вблизи от Белосарайского маяка море сплошь покрыто торосами; торосы покрывали море на $\frac{4}{5}$ также под 46°32'—46°14'N и 36°53'—36°35'O. В первую половину II. 3 море сплошь покрыто тяжелым льдом в виде ледяных полей и частью торосов; во вторую половину II. 3 море в

5.8 милях на NO от Еникальского маяка покрыто торосистым льдом, лед покрывает море и далее.

В III. 1 от района Бердянского маяка до района маяка Белосарайского гладкие ледяные поля, к SW от входа в Таганрогский залив (46°30'N, 37°09'O) сплошной крупно-битый лед толщиной около 40 см, несколько западнее начинается область льда проходимого лишь для ледокола, которая и простирается в направлении к Керченскому проливу, сменяясь в 13 милях от Еникальского маяка сплошными ледяными полями. В III. 2 в 2—4 милях от Еникальского маяка сплошной торосовый лед; сплошной лед простирается и далее, достигая в 10 милях от маяка толщины в 80 см. В III. 3 в 18—20 милях на NNO от Еникальского маяка сплошной торосовый лед, местами набитый до грунта (толщина льда 80 см); под 45°49'N море на $\frac{3}{5}$ покрыто ледяными полями, далее под 46°26'N, 36°53'O редкий плавучий лед покрывает лишь $\frac{2}{5}$ поверхности моря. В конце декады в начале Мариупольского порта в 7 верстах торосовый лед, покрывающий $\frac{3}{5}$ поверхности моря, от района Белосарайского маяка до 45°50'N, 36°46'O чистая вода, от 45°40'N, 36°46'O до 45°50'N, 36°50'O лед с полыньями, далее сплошной.

В первую половину IV. 1. 1928 в 7 милях на OtN от Еникальского маяка сплошной лед, проходимый лишь для ледоколов, под 45°45'N, 36°58'O то же, под 45°47'N кромка льда, до 46°25'N чистая вода; на OSO от Белосарайского маяка в 4 милях лед покрывал $\frac{3}{5}$ поверхности. В конце IV. 1 южная кромка льда тянулась с запада на восток в 4 милях к N от Еникальского маяка, северная кромка проходила в таком же направлении милях от 20 от того же маяка. В начале IV. 2 лед занимал северо-западную, западную, юго-западную и южную часть Азовского моря к W и S от линии, определяемой следующими точками: 1) южная оконечность Обиточной косы, 2) 46°02'N, 35°53'O, 3) 45°42'N 36°05'O, 4) 45°45'N, 36°39'O и 5) 45°53'N, 36°43'O. От последней точки на S до 45°35'N и на восток простирался мелкий битый лед отдельными площадями. На NW от м. Тархан лежал лед, мало подтаявший, небольшие торосовые поля и площадки мелкого битого льда, а к O от м. Тархан мелкий битый лед. Лед дрейфовал на NO.

Отрывочность и неполнота данных о распределении льда вне районов гидрометеорологических станций не позволяют дать сколько-нибудь полную картину распределения льда в Азовском море за период, к которому относятся данные таблицы СХХII. Из них следует, что в зиму 1923—1924 г. все море было покрыто льдом в течение 3 декад: 1. 2, II. 3 и III, 1. Гораздо продолжительнее все море было покрыто льдом в зиму 1927—1928 г., а именно в течение XII. 3, I. 1—3, II. 1—2, т. е. в течение полных трех месяцев. В конце III. 3 от района Белосарайского маяка до 45°50'N море было свободно от льда, но еще 12. IV значительная часть моря на северо-западе, западе, юго-западе и юге была покрыта льдом и полное осво

бождение моря от льда едва-ли могло закончиться раньше конца IV. Следует отметить, что в эту же зиму лед достигал сравнительно большой толщины, а именно отмечена толщина в 75 см (в I. 1) и в 80 см (в III. 2 и III. 3), тогда как в таблице СХХII мы не находим указаний на толщину льда больше 56 см. В дальнейшем изложении будут приведены данные, которые показывают, что и в прибрежных районах лед может достигать значительно большей толщины (до 71—75½ см).

Приведенные на таблице СХХII данные, заимствованные из „Бюллетеней погоды и состояния моря“, обнимают сравнительно короткий период, а именно зимы от 1923—1924 до 1927—1928.

На таблице СХХIII сопоставлены главные данные о льде у Таганрога, Белосарайского маяка, Бердянска и Генического, заимствованные из „Сборников гидрометеорологических наблюдений“¹⁾ и относящиеся к зимам от 1903—1904 до 1911—1912. Данные здесь такие же, как в таблице СХХII, но они относятся к другому и более продолжительному периоду и в них гораздо меньше пробелов.

Соответственно более продолжительному периоду наблюдений и большей полноте данных за период с 1903 по 1912 г. мы находим в таблице СХХIII более широкие амплитуды колебаний и во времени появления и окончательного исчезания льда, и в продолжительности периода от первого появления до окончательного исчезания льда, и в числе дней со льдом, и в толщине льда, чем в таблице СХХII, конечно, если мы сравниваем данные, относящиеся к станциям северным, а именно от Таганрога до Генического. Вместе с тем и крайние величины колебаний за период 1903—1912 выходят за пределы колебаний за период 1923—1928, за одним лишь исключением—самых поздних дат первого появления льда.

В Лоции Азовского моря 1916 г. приводится сводка данных о льде Азовского моря за период 1889—1912 с двумя таблицами²⁾, содержание которых воспроизводится на прилагаемой таблице СХХIV. Данные этой таблицы относятся к тем же 4 северным станциям, к которым относятся данные таблицы СХХIII за 1903—1912 гг., но здесь кроме крайних цифр приводятся и средние.

К сожалению, в таблице Лоции вкратце две ошибки: самое раннее полное исчезание льда судя по данным „Сборников гидрометеорологических наблюдений“ было не 26. II, а 18. II (в зиму 1903—1904 г. в Бердянска), и наибольшее число дней со льдом равнялось не 146, а 148 (в зиму 1907—1908 в Таганроге).

Как было уже указано выше, в таблицу СХХIV следует внести две поправки. Сравнивая данные этой таблицы (с внесенными в нее поправками) с таблицей СХХII, основанной на наблюдениях 1923—

¹⁾ Сборник гидрометеорологических наблюдений, издаваемый Метеорологической частью Главного Гидрографического Управления. Выпуски VI—XII. 1908—1914. (Приложение к „Запискам по гидрографии“, вып. XXIX—XXXVIII).

²⁾ Лоция Азовского моря. 1916. Стр. 47—51.

1928 г., мы находим, как можно было ожидать, что амплитуды колебаний как во времени первого появления и окончательного исчезания льда, так и в продолжительности периода от первого появления до окончательного исчезания льда и в числе дней со льдом больше в таблице СХХIII и что крайние цифры этой таблицы значительно выходят из рамок колебаний в таблице СХХII, если мы ограничимся сравнением данных, относящихся в обоих случаях к станциям у северного берега от Таганрога до Генического включительно.

Рассмотрим крайние цифры колебаний.

Самое раннее появление льда в 1889—1912 гг. 8. XI, в 1924—1927 гг. 22. XI.

Самое позднее появление в 1889—1912 гг. 28. I, в 1924—1928 на севере 21. I, на более южных станциях 1. II.

Самое раннее окончательное исчезание льда в 1889—1912 гг. (с поправкой) 18. II, в 1924—1928 на севере 19. II, на более южных станциях 23. II.

Самое позднее окончательное исчезание льда в 1889—1912 17. IV, в 1924—1928 на севере 7. IV, на более южных станциях 12. IV.

Наибольшая продолжительность периода от появления до окончательного исчезания льда в 1889—1912 гг. 150 дней, в 1923—1928 на севере 138, на более южных станциях 128 дней.

Наименьшая продолжительность периода льдов в 1889—1912 гг. 33 дня, в 1923—1928 на севере 60, на более южных станциях 44 дня.

Наибольшее число дней со льдом за 1889—1912 гг. 148 дней, в 1923—1928 гг. на севере 138 дней, на более южных станциях 127.

Наименьшее число дней со льдом, за 1889—1912 гг. 33 дня, за 1923—1928 гг. на севере 60, на более южных станциях 38 дней.

Таким образом, продолжительность периода льдов в северной части Азовского моря может колебаться от одного месяца с небольшим до почти 5 месяцев (33—150 дней), а число дней со льдом от одного месяца с небольшим до приблизительно 4¾ месяцев (33—146 дней).

В Лоции 1916 г. приводятся также некоторые подробности относительно льда в районах указанных четырех северных станций, которые существенно дополняют таблицы, почему они и воспроизводятся здесь почти полностью.

В Геническе лед образуется на месте. Замерзание наступает от 1 недели до 1 месяца позднее первого появления льда, но полное замерзание наблюдается не ежегодно. Нередко море вскрывается и образующийся плавучий лед иногда уносится на время от нескольких дней до месяца¹⁾. Толщина льда до 58 см. За 20 лет первое появление льда было 5 раз в ноябре, 11 раз в декабре и 4 раза в январе, полное очищение за 22 года—1 раз в феврале, 17 в марте и 4 в апреле.

¹⁾ См. также таблицу СХХII.

Лед в районе гидрометеорологических станций в 1903—1912 г.г.
Eis im Gebiet der hydrometeorologischen Stationen in den J. 1903—1912.

I. Станции. Stationen.	II. Зима. Winter.	III. Первое появление льда. Erstes Erscheinen des Eises.	IV. Окончатель- ное исчез- ние льда. Endgültiges Verschwin- den des Eises.	V. Число дней от первого появления до оконча- ния исчез- новения. Anzahl der Tage vom erst Erschei- nen bis vollst. Verschwin- den.	VI. Число дней со льдом. Anzahl der Tage mit Eis.	VII. Толщина льда (см). Dicke des Eises (cm).	VIII. Море освобождалось также. Meer war ausserdem frei.
1. Таганрог. Taganrog.	1903—1904	9. XII. 1903	21. III. 1904	104	104	53.3	Не освобождалось. War sonst nicht frei.
	1904—1905	?	3. IV. 1905	—	—	35.6	Не освобождалось. War sonst nicht frei.
2. Белосарайский мыск. Leuchtturm Belosaraiskij.	1905—1906	18. XII. 1905	9. III. 1906	82	82	44.5	Не освобождалось. War sonst nicht frei.
	1906—1907	18. XII. 1906	4. IV. 1907	108	198	62.2	"
	1907—1908	17. XI. 1907	12. IV. 1908	148	148	66.7	"
	1908—1909	11. XI. 1908	5. IV. 1909	146	146	71	"
	1909—1910	12. XII. 1909	21. III. 1910	100	100	11	"
	1910—1911	27. XI. 1910	10. IV. 1911	135	135	62	"
	1911—1912	1. XII. 1911	31. III. 1912	122	122	64	"
	1903—1904	4. XII. 1903	24. III. 1904	112	112	53.3	Не освобождалось. War sonst nicht frei.
	1904—1905	5. I. 1905	25. III. 1905	80	80	40	I. 31; II. 1—3.
	1905—1906	2. I. 1906	6. III. 1906	63	59	8.9	Не освобождалось. War sonst nicht frei.
1906—1907	21. XII. 1906	5. IV. 1907	106	106	62	"	
1907—1908	17. XI. 1907	11. IV. 1908	147	147	62	"	
1908—1909	8. XI. 1908	23. III. 1909	136	136	54	XII. 14—22; I. 10—31; II. 1.	
1909—1910	7. XII. 1909	18. II. 1910	75	43	?	XII. 4—5.	
1910—1911	1. XII. 1910	9. IV. 1911	130	128	58	Не освобождалось. War sonst nicht frei.	
1911—1912	5. XII. 1911	31. III. 1912	118	118	34	"	

I. Станции. Stationen.	II. Зима. Winter.	III. Первое появление льда. Erstes Erscheinen des Eises.	IV. Окончатель- ное исчез- ние льда. Endgültiges Verschwin- den des Eises.	V. Число дней от первого появления до оконча- ния исчез- новения. Anzahl der Tage vom erst Erschei- nen bis vollst. Verschwin- den.	VI. Число дней со льдом. Anzahl der Tage mit Eis.	VII. Толщина льда (см). Dicke des Eises (cm).	VIII. Море освобождалось также. Meer war ausserdem frei.
3. Бердянск. Berdjansk.	1903—1904	14. XII. 1903	18. II. 1904	67	67	—	Не освобождалось. War sonst nicht frei.
	1904—1905	3. I. 1905	24. III. 1905	81	78	31	I. 7—9.
	1905—1906	2. I. 1906	1. III. 1906	59	54	22.2	I. 24, 25; II. 16—18.
	1906—1907	18. I. 1907	31. III. 1907	73	73	33.3	Не освобождалось. War sonst nicht frei.
	1907—1908	22. XI. 1907	12. IV. 1908	143	143	41	"
	1908—1909	15. XI. 1908	7. IV. 1909	144	144	54	"
	1909—1910	9. I. 1910	13. III. 1910	64	45	—	I. 19—II. 4; III. 6, 7.
	1910—1911	14. XII. 1910	2. IV. 1911	110	103	42	XII. 31—I. 3; I. 6—7; III. 19.
	1911—1912	8. XII. 1911	24. III. 1912	108	105	35	I. 7—9.
	1903—1904	22. XII. 1903	18. III. 1904	88	88	49.8	Не освобождалось. War sonst nicht frei.
	1904—1905	28. XII. 1904	31. III. 1905	94	81	28.9	XII. 30—I. 1; I. 6—15.
	1905—1906	21. XII. 1905	4. III. 1906	74	64	51.1	XII. 27—I. 3; II. 17—18.
1906—1907	18. I. 1907	1. III. 1907	103	—	34	"	
1907—1908	2. XII. 1907	13. III. 1908	115	82	—	XII. 8—23; II. 21—25.	
1908—1909	7. XII. 1908	27. III. 1909	80	115	69	Не освобождалось. War sonst nicht frei.	
1909—1910	7. I. 1910	31. III. 1910	91	85	18	I. 26—II. 28; III. 1—8; III. 21; III. 23—24.	
1910—1911	7. I. 1911	7. IV. 1911	91	90	56	IV. 5.	
1911—1912	24. XII. 1911	—	—	—	42	?	

Лед в районе 4 северных станций в 1889—1912 г.г.
Eis im Gebiet von 4 nördlichen Stationen in den Jahren 1889—1912.

Пункты наблюдения. Observationspunkte.	Первое появление льда. Erstes Erscheinen des Eises.			Окончательное исчезание льда. Endgültiges Verschwinden des Eises.			Число дней от первого появления льда до окончательного исчезания.			Число дней со льдом. Anzahl d. Tage mit Eis.		
	Среднее. Mittel.	Самое раннее. Frühestes.	Самое позднее. Spätestes.	Среднее. Mittel.	Самое раннее. Frühestes.	Самое позднее. Spätestes.	Среднее. Mittel.	Наибольшее. Grösste.	Наименьшее. Kleinste.	Среднее. Mittel.	Наибольшее. Grösste.	Наименьшее. Kleinste.
Таганрог. Taganrog.	1. XII	11. XI (1908—1909)	16. I (1891—1892)	28. III	8. III (1894—1895)	17. IV (1895—1896)	117	147 (1897—1898)	67 (1891—1892)	113	146 (1907—1908)	67 (1891—1892)
Белосарайский маяк. Leuchtturm Bjelossargaiskij.	13. XII	8. XI (1898—1909)	28. I (1901—1902)	26. III	6. III (1905—1906)	12. IV (1895—1896)	102	145 (1907—1908)	38 (1901—1902)	100	145 (1907—1908)	38 (1901—1902)
Бердянск. Berdjansk.	21. XII	15. XI (1908—1909)	24. I (1901—1902) (1891—1892)	23. III	26. II (1891—1892)	12. IV (1907—1908)	92	143 (1908—1909)	33 (1891—1892)	89	143 (1908—1909)	33 (1891—1892)
Генчак. Genitschek.	19. XII	10. XI (1897—1898)	21. II (1901—1902)	25. III	1. III (1894—1895)	9. IV (1897—1898)	96	150 (1897—1898)	66 (1891—1892)	85	123 (1890—1891)	85 (1898—1899)

В Бердянске лед чаще всего наносный. Море замерзает через 2—3 недели после появления льда. В те зимы, когда замерзание моря лишь частичное, остальное пространство моря покрывается пловучим льдом. Иногда море на несколько дней освобождается от льда ¹⁾. Весною от вскрытия до полного очищения от льда проходит 1—6 недель. Толщина льда до 44½ см. Иногда ветром прогоняются массы битого льда, который нагромождается, образуя горы до 10 сажень высоты (IV. 1909). Сообщение по льду устанавливается в некоторые зимы до Мариуполя. За 20 лет лед появлялся в ноябре 3 раза, в декабре 9 и в январе 8. Полное освобождение от льда за 19 лет было 2 раза в феврале, 11 раз в марте и 6 в апреле.

У Белосарайского маяка сначала появляется наносный лед, в среднем спустя 17 дней море замерзает. Зимой море иногда частично вскрывается, причем лед немного относит от берега, но через несколько дней море снова покрывается неподвижным льдом. Между вскрытием и очищением моря проходит в среднем 24 дня. Толщина льда до 75½ см. В конце декабря обыкновенно устанавливается до конца февраля или начала марта сообщение по льду с Мариуполем. За 22 зимы лед появлялся в ноябре 6 раз, в декабре 12 и в январе 4, очищение от льда 1 раз было в феврале, 13 в марте и 8 в апреле.

В районе Таганрога лед образуется на месте, причем между появлением его и замерзанием моря проходит 3—4 дня. Между вскрытием и очищением проходит 3—7 дней. Иногда море вскрывается в декабре ¹⁾, но через несколько дней замерзает окончательно. Толщина льда может превышать 61 см (аршин). Сообщение по льду устанавливается почти всегда с Азовом, а в конце января и с Ейском и продолжается до конца февраля. Из 18 зим замерзание происходило в ноябре 9 раз, в декабре 8, в январе 1, очищение от льда в марте 10 раз, в апреле 8.

Из приведенных данных, несмотря на неполноту имеющегося материала, очевидна важная роль, которую должно играть в Азовском море образование ледяного покрова как в чисто гидрологическом, так и в биологическом отношении. К сожалению, подледных наблюдений не производилось и лишь в 1928 г. организованы некоторые гидрологические наблюдения при гидрометеорологических станциях.

В дополнение к приведенным выше данным „Бюллетеней погоды и состояния моря“ о распределении льда в Азовском море вне района наблюдений гидрометеорологических станций рассмотрим теперь ряд наблюдений во время рейсов ледоколов. Центральная Станция Гидрометеорологической службы Черного и Азовского морей любезно предоставила мне возможность получить копии карт распределения льда, которые позволяют более детально ознакомиться с этим явлением. В моем распоряжении имеются две серии карт: 14 карт, отно-

¹⁾ См. также таблицу СХХII.

сящихся к периоду 22.I—24.III.1927, и 13 карт, относящихся к периоду 18.XII.1927—13.IV.1928.

22.I.1927 на переходе от Керчи к пароходу „Атлас“, затертому во льдах и находившемуся близ северозападного берега приблизительно под $46^{\circ}31'N$, $35^{\circ}51.5'O$, был встречен сначала крупно-битый лед, который приблизительно под $45^{\circ}33'N$ сменился неподвижными полями, частью с полыньями; около $46^{\circ}09'N$ они сменились торосовым льдом, который и простирался почти до берега; на карте отмечен припай мили в 3 ширину. Торосы состояли из льда толщиной 30—45 см и высота их доходила до 10 м. Ветер был ENE 6.

23—28.I.1927 ледокол провел пароход до Мариуполя вдоль берегов частью среди торосов, частью среди неподвижных полей, при чем ближе к берегам простиралась более или менее широкая полоса торосов из льда толщиной в 30—60 см, который местами был набит до дна. Начиная приблизительно с $37^{\circ}06'O$ путь ледокола лежал среди неподвижных полей с полыньями, в районе входа в Таганрогский залив поля сменились торосами, дальше шли неподвижные поля и припай. Ветер во время перехода был от E до NE от 2 до 8 баллов.

29.I—1.II.1927 на пути из Керчи в Мариуполь простиралась сначала область торосов из льда толщиной до 45 см, местами близ Керченского пролива набитого до дна. Приблизительно от $45^{\circ}50'$ до $46^{\circ}26'N$ никаких данных о льде на карте нанесено. Далее путь шел по крупно-битому льду, затем по неподвижным полям, снова по крупно-битому льду до входа в Таганрогский залив, где снова были встречены торосы, а затем неподвижные поля и торосы. Ветер был SE 3.

10—11.II.1927 был сделан переход из Мариуполя к потерпевшему аварию пароходу „Катинго“, находившемуся приблизительно под $46^{\circ}05'N$, $37^{\circ}O$. В пределах Таганрогского залива ледокол шел сначала по неподвижным полям, далее у входа в залив по торосовому льду, а затем, вне залива, по неподвижным полям, частью вдоль полосы торосов или в виду их. Ветер был SE 2. Толщина льда 45 см.

Обратный путь в Мариуполь (вместе со спасенным пароходом) 13.II.1927 пролегал сначала среди торосов (приблизительно до $46^{\circ}13'N$), затем по неподвижным полям, при чем к западу от курса ледокола простиралась полоса торосов, перед входом и во входе в залив, главным образом, среди торосов, затем до Мариуполя среди неподвижных полей. Толщина льда была от 15 до 30 см, ветер NE 3.

14—17.II.1927 на переходе из Мариуполя к пароходу „Катинго“, потерпевшему аварию приблизительно под $45^{\circ}53'N$, $36^{\circ}37'O$, и далее с этим пароходом в Керчь чередовались районы неподвижных полей с районами торосов (с преобладанием первых) до района торосов, в котором находился пароход. Далее от $45^{\circ}53'N$, $36^{\circ}45.5'O$ ледокол шел сначала среди неподвижных полей, затем в районе, в котором неподвижные поля чередовались с пространствами, где встречались лишь отдельные льдины, затем по чистой воде, при чем в отдалении виднелись к западу неподвижные поля, к востоку торосы, затем среди торо-

сов, среди неподвижных полей и снова среди торосов. Толщина льда была от $7\frac{1}{2}$ до 60 см, ветер от NW до S 9 через W.

Существенные изменения в распределении льда отмечены на карте перехода из Керчи в Мариуполь 18—19.II.1927 (при сильном див простирались неподвижные поля, далее торосы, затем снова неподвижные поля; но с $45^{\circ}41.5'$ до $45^{\circ}37'N$ ледокол шел по воде свободной от льда, причем восточнее курса простиралась полоса торосов до $46^{\circ}25.5'N$. Далее, чередуясь с пространствами свободными от льда, простирались районы с пловучими льдинами и лишь недалеко от Мариуполя были встречены неподвижные поля. Толщина льда достигала местами 90 см.

На переходе ледокола 21.II—2.III.1927 из Мариуполя в Керчь с двумя пароходами при свежем восточном ветре (E 6) картина распределения льда оказалась снова очень сильно измененной. От самой западной части Таганрогского залива до $46^{\circ}38'N$, $37^{\circ}07'O$ простиралась на пути ледокола область неподвижных полей, далее приблизительно до $46^{\circ}31'N$, $36^{\circ}56'O$ область торосов, затем чередовались области неподвижных полей с областями торосов и, наконец, от $45^{\circ}53'N$, $36^{\circ}52'O$ до входа в Керченский пролив простиралась область торосов. Толщина льда доходила до 90 см, толщина снежного покрова до 60 см, высота торосов над поверхностью до 4.5 м.

4—5.III.1927 во время рейса из Керчи в Мариуполь при умеренном восточном ветре (E 3) до $45^{\circ}30'N$ простиралась область торосов, а затем до $46^{\circ}37'N$, $37^{\circ}03.5'O$ повторно чередовались области неподвижных полей и области торосов; далее до $46^{\circ}48'N$, $37^{\circ}10'O$ (к SW от Белосарайской косы) простирался крупно-битый лед. Дальше никаких указаний о льде на карте не отмечено. Толщина льда была до 60 см. Местами были большие „разводья“.

8—14.III.1927 был выполнен рейс ледокола с 4 пароходами из Мариуполя в Керчь при ветре от E до NW через S силою до 5. На пути от Мариуполя до выхода из залива встречался местами крупно-битый лед, затем приблизительно до $46^{\circ}30'N$, $37^{\circ}O$ лед не отмечен. Отсюда до $45^{\circ}51.5'N$, $36^{\circ}58'O$ ледокол шел почти исключительно среди крупно-битого льда, при чем как к западу, так и к востоку виднелись на большей части пути то неподвижные поля, то торосы, то и те, и другие. На дальнейшем пути сменяли друг друга области неподвижных полей, торосов, крупно-битого льда, снова неподвижных полей и, наконец, перед Керченским проливом и в проливе область торосов. Толщина льда была до 90 см, торосы были крупных размеров, местами встречались разводья.

15—16.III.1927 был сделан рейс из Керченского пролива с 5 пароходами до встречи с другим ледоколом под $46^{\circ}N$, $37^{\circ}O$; почти на всем протяжении ледокол шел среди торосов, местами с разводинами и лишь по близости от $46^{\circ}N$ вошел в область неподвижных полей. Толщина льда была до 45 см, ветер N 2.

16—18.III.1927 ледокол прошел к аварийному пароходу, находящемуся под $46^{\circ}02.5'N, 37^{\circ}02'O$, и провел его в Керчь при ветре SW 3. На всем пути простиралась область торосов с разводинами. Толщина льда была до 45 см.

20—21.III.1927 был рейс с 3 пароходами из Керчи в Мариуполь при ветре SW 3. Лед отмечен на карте от пролива до $46^{\circ}06'N, 36^{\circ}36.5'O$; на всем этом протяжении простирались торосы с разводьями, прерывавшиеся полосами неподвижных полей. Толщина льда указана в 45 см.

Наконец, 23—24.III.1927 на пути из Мариуполя в Керчь с 3 пароходами был встречен крупно-битый лед около $46^{\circ}15'N$, затем неподвижные поля и торосы приблизительно от $46^{\circ}10'O$ до $46^{\circ}N$, далее около $45^{\circ}55'N$ неподвижные поля и, наконец, от $45^{\circ}50'N$ до Керченского пролива неподвижные поля и торосы, затем с $45^{\circ}38.5'$ крупно-битый лед. Толщина льда 30 см.

Вторая серия карт состояния льдов в Азовском море начинается картой 18—20.XII.1927. У берегов от Мариуполя до Белосарайской косы тянулась довольно широкая полоса припая. На пути от Мариуполя к выходу из Таганрогского залива наблюдался сначала неподвижный лед, далее сало, подвижные поля, тороса, затем снова подвижные поля и, наконец, в выходе из залива крупно-битый лед. Далее по пути ледокола до меридиана Бердянской косы простирались подвижные поля, затем крупно-битый и, наконец, мелко-битый лед; по обе стороны курса судна замечались торосы. От точки на меридиане Бердянской косы под $46^{\circ}25'N, 36^{\circ}47'O$ на юг до $46^{\circ}12'N$ простирался мелко-битый лед, затем мили на 2 полоса сала. Далее до Керченского пролива льда не было.

22—25.XII.1927 от Керчи до Мариуполя наблюдался в Керченском проливе и в широкой части входа в него крупно-битый лед, севернее мелко-битый, затем пространство свободное от льда, новая полоса мелко-битого льда, а от $45^{\circ}36'N$ до района к S от Бердянской косы и далее почти до самого Мариуполя простирались подвижные поля молодого льда толщиной до 10 см, к которым между траверзами маяков Бердянского и Белосарайского примешивался более старый лед с торосами; у самого Мариуполя лед был неподвижный.

27—29.XII.1927 на пути от Керчи до Мариуполя сначала наблюдались торосы и крупно-битый лед, затем пространство почти свободное от льда с редкими льдинами; далее на север начиная с $45^{\circ}53'N$ лежали гладкие подвижные поля рыхлого льда толщиной в 10 см, чередующиеся местами с полосами крупно-битого льда и торосов, а начиная с $46^{\circ}25'N$ до входа в залив крупно-битый тяжелый лед толщиной 40-50 см, подвижные поля и торосы, затем в заливе от $46^{\circ}52'N$ подвижные поля, по близости от Мариуполя торосы и, наконец, неподвижные поля. От траверза Белосарайского маяка до 2-ой версты Мариупольского канала лед был молодой, слабый, толщиной в 3 см, а дальше до ворот порта лед толщиной 50 см и торосы высотой 1.8 м.

1—5.I.1928 на пути из Мариуполя в Керчь неподвижный лед наблюдался лишь у самого Мариуполя, далее до Керченского пролива включительно простирались подвижные ледяные поля и торосы. От 3-ей версты Мариупольского канала до траверза Нижнего Бердянского маяка ледокол шел среди гладких полей, при чем толщина льда была от 3 до 7 см, далее среди полей из более плотного льда толщиной от 8 до 15 см с неровной „всторошенной“ поверхностью и торосов. Торосы состояли из льда толщиной до 75 см, который местами был набит в глубину до 4.5 м.

6—8.I.1928 при проводке пароходов из Керчи в Мариуполь весь путь лежал среди подвижных полей, чередующихся до района к востоку от конца Бердянской косы с отдельными торосами и целыми полосами их; далее до Мариуполя простирались лишь подвижные поля. Приблизительно до $46^{\circ}N$ поля были по краям покрыты возвышениями из нагроможденного льда („всторошены“), толщина льда была 15—25 см, торосы незначительны. Далее до района к SO от Бердянской косы толщина была до 45 см, высота льда до 128 см. Дальше толщина льда была 20—30 см, края полей слегка „всторошены“.

26—30.I.1928 при проводке пароходов из Керчи в Мариуполь общая картина состояния льда значительно отличалась от того, что наблюдалось 6—8.I. В Керченском проливе и перед входом в него приблизительно до $45^{\circ}30'N$ наблюдался сильно сжатый торосистый крупно-битый лед толщиной 25—30 см, далее до $45^{\circ}35'N$ мелко-битый лед, отсюда до $46^{\circ}38'N, 37^{\circ}18'O$ подвижные „всторошенные“ поля толщиной 25 см, затем крупно-битый лед, в районе перед входом и во входе в Таганрогский залив подвижные поля, далее сплошной лед толщиной до 70 см с торосами и ближе к Мариупольскому порту неподвижные поля.

1—10.II.1928 при проводке пароходов из Мариуполя в Керчь состояние льда было следующее: у берега близ Мариуполя неподвижные поля, далее до $45^{\circ}57'N$ подвижные поля, на остальном пути сплошные торосы, сильно сжатые и набитые в глубину до $4\frac{1}{2}$ — $5\frac{1}{2}$ м с редкими полями при толщине льда 30—40 см. От Мариуполя до района Белосарайского маяка лед сплошной, слегка всторошенный, набитый в глубину, толщиной до 70 см; в районе на траверзе нижнего Бердянского маяка поля с всторошенными краями толщиной 20—25 см; в средней части моря такие же поля толщиной 30 см.

17—26.II.1928 при проводке пароходов из Мариуполя в Керчь на пути ледокола лежали сначала неподвижные, далее подвижные поля, сильно сжатые, всторошенные; толщина льда была до 60 см. От района входа в залив приблизительно до $46^{\circ}40'N, 37^{\circ}06.5'O$ лежал крупно-битый, всторошенный лед, толщиной до 45 см, далее до $46^{\circ}34'N, 36^{\circ}53.5'O$ (и на запад до Бердянской косы) чистая вода, отсюда до района Еникальского маяка подвижные всторошенные поля толщиной до 45 см, местами торосы и разводья; в районе Еникальского маяка

сплошной, сильно сжатый и набитый в глубину лед толщиной до 60 см и торосы.

29.II—1.III.1928. на переходе из Керчи в Мариуполь в широкой части входа в Керченский пролив были неподвижные поля, далее широкий (миль 12) пояс торосов, потом подвижные поля и торосы до 46°08'N, затем до входа в Таганрогский залив подвижные поля толщиной до 45 см (при чем к О от курса тянутся до 46°30'N торосы), наконец, в Таганрогском заливе неподвижные поля сначала с польнями, затем без них и отдельные торосы вне курса. Высота торосов была до 9 м.

6—10.III.1928 на переходе из Мариуполя в Керчь с пароходами сначала неподвижные поля, затем торосы, снова неподвижные, затем до района к О от Бердянской косы подвижные поля. Отсюда к S подвижные поля и торосы до 45°40'N, наконец, до Керченского пролива торосы и во входе в пролив и в проливе торосы, а ближе к восточному берегу поля, частью с польнями. Лед в море был толщиной от 45 до 90 см, высота торосов $4\frac{1}{2}$ — $5\frac{1}{2}$ м; местами лед был набит до дна.

12—25.III.1928 на переходе из Керчи в Мариуполь с пароходами ледокол шел сначала (12—24.III) до 45°48'N, 37°03'O среди торосов, далее до района входа в Таганрогский залив по почти чистой воде с отдельными льдинами и полями, наконец, в Таганрогском заливе среди подвижных полей и отчасти торосов. Толщина льда была 70—80 см, у Керченского пролива торосовый лед был местами набит до дна. Преобладали восточные ветры и по временам было сильное сжатие.

28—30.III.1928 на переходе из Мариуполя в Керчь в Таганрогском заливе ледокол шел среди подвижных полей и отчасти торосов; в Мариупольском канале лед был местами набит до дна. От выхода из Таганрогского залива до 46°06'N встречались лишь отдельные редкие льдины. Далее на юг простирался до 45°40'N крупно-битый лед, затем чередующиеся поля и торосы и во входе в Керченский пролив и в проливе крупно-битый лед.

Рейс 11—13.IV.1928 имел целью обследование положения льда. Результаты его были приведены выше на основании данных „Бюллетеня погоды и состояния моря“. Насколько можно судить по карте, в это время Таганрогский залив, северная часть Азовского моря собственно до косы Обиточной и большая часть центральной области были свободны от льда. Граница льда, (повидимому, почти исключительно крупно- и мелко-битого) шла дугообразно от конца Обиточной косы к точке под 45°43'N к северу от Керченского полуострова и затем приблизительно на NO. Между 46°15' и 46°30'N несколько восточнее меридиана 37°O была видна полоса битого льда. К N от Керченского пролива и Керченского полуострова лед тянулся в виде полосы шириною миля в 10; к N от мыса Тархан среди битого льда наблюдались поля с большими торосами.

При изучении карт распределения льда бросается в глаза зна-

чительная изменчивость этого распределения; даже в период максимального развития ледяного покрова картина распределения может резко изменяться в несколько дней при перемене ветра.

Характерным примером таких изменений может служить сопоставление распределения льда во время трех последовательных рейсов ледокола: 1) 14—17.II.1927 из Мариуполя в Керчь при ветре от NW 1 до S 9, 2) 18—19.II.1927 из Керчи в Мариуполь при ветре W 7 и 3) 21.II—1.III.1927 из Мариуполя в Керчь при ветре E 6. От района к SO от конца Бердянской косы до Мариуполя 14—17.II чередовались полосы неподвижных полей и полосы торосов, 18—19.II здесь наблюдались плавающие льдины без торосов и полей (последние лишь по близости от Мариуполя), 21.II—1.III торосы, затем ряд неподвижных полей. В районе к N от Керченского пролива между 45°30' и 45°45'N 14—17.II наблюдались неподвижные поля, торосы, затем чистая вода, 18—19.II резко преобладали неподвижные поля, 21.II—1.III наблюдались лишь торосы.

Точно также 28—29.XII.1927 от траверза Нижнего Бердянского маяка до входа в Таганрогский пролив простирался тяжелый торосистый лед толщиной в 40—50 см, а в первые дни января там же резко преобладали гладкие поля толщиной от 8 до 15 см.

Заслуживает упоминания, что как в 1927 г. (18—19.II, 21.II—2.III, 8—14.III), так и в 1928 г. (6—10.III) отмечен лед толщиной до 90 см на картах отмечена толщина в 3 фута, т. е. 91.4 см).

Учитывая значительную толщину ледяных полей, доходящую до 80, даже 90 см, массы торосов и нагромождения льда иногда до дна, нельзя не видеть, что замерзание таких значительных масс воды с выделением большого количества солей при малой глубине Азовского моря не может не повышать в значительной степени соленость моря зимою.

Глава X.

Течения в Азовском море.

Течения Азовского моря исследованы крайне недостаточно.

В Лоции ¹⁾ течениям этого моря уделена лишь неполная страница. Относительно течений во всем море упомянуто только, что поверхностные течения обуславливаются, главным образом, ветрами и притоком речной воды. Относительно Таганрогского залива приводится табличка повторяемости течений в процентах общего числа наблюдений за период с мая по октябрь включительно на основании наблюдений на Беглицком пловучем маяке. Преобладание течений на запад оказывается выраженным наиболее сильно в мае, тогда как в июле чаще наблюдается течение на восток. Скорость течения определяется в 0.3—0.6 мили в час, но указано, что она может быть и

¹⁾ Лоция Азовского моря 1916 года. Петроград. 1916. Стр. 47.

больше. Еще более скудны данные о течениях Азовского моря в очерке морей Черного и Азовского, составленном Л. Ф. Рудовицем¹⁾.

[Исследования Азовско-Черноморской Экспедиции заставляют признать существование в Азовском море собственно совершенно определенного кругового течения вдоль берегов в направлении против часовой стрелки, которое окружает центральные более глубокие части моря.] Краткие данные об этом течении были приведены вместе с данными о солености в отчете о работах Экспедиции в 1925—1926 г.²⁾, а также в некоторых предварительных сообщениях. Несколько более подробно данные о течениях изложены выше в главе VI настоящей работы.

Выводы Экспедиции относительно течений в Азовском море основаны не на прямых определениях течений, а, главным образом, как будет видно из дальнейшего изложения, на изучении общей гидрологической картины этого моря и отчасти на некоторых других данных и соображениях.

В главе о солености (стр. 190—191) было уже отмечено, что круговое течение Азовского моря мы должны представлять себе не как непрерывное движение масс воды в одном определенном направлении, а как общий результат, как равнодействующую всей совокупности передвижений воды. При этом было указано, что с такими-же явлениями мы можем встречаться и в других водоемах; так не подлежит ни малейшим сомнениям, что в Каспийском море существует течение с севера на юг у западного берега, но иногда под влиянием ветров течение может изменять свое направление на противоположное, вызывая соответственные изменения в приемах неводного лова. Такие же причины могут совершенно изменять и направление течения в Азовском море собственно и тем более в Таганрогском заливе (где и наблюдается очень часто массовое передвижение воды с запада на восток вместо движения с востока на запад).

Рассмотрим теперь те гидрологические факты, которые заставляют нас принимать в Азовском море собственно существование течения вдоль берегов в циклоническом направлении.

Изучая проведенные в различных направлениях гидрологические разрезы через все Азовское море или части его, мы в подавляющем большинстве случаев можем констатировать у берегов более или менее широкую зону воды с пониженной соленостью. Только перед входом в Керченский пролив такой зоны часто не наблюдается. Иногда при этом во всей толще воды соленость оказывается повышенной, в других случаях при пониженной солености в верхних слоях глубокие и особенно придонные слои обнаруживают значительное повышение солености, иногда, наконец, соленость и здесь оказывается понижен-

¹⁾ Л. Рудовиц. Черное и Азовское моря. Петроград. 1923.

²⁾ Н. М. Книпович. Работы Азовско-Черноморской Научно-Промысловой Экспедиции в 1925—1926 гг. стр. 34—36.

ной во всех слоях. В данном случае перед нами результаты более или менее значительного притока воды из пролива или отсутствия такого притока.

Гораздо реже мы встречаем у берегов воду большей солености, чем в некотором расстоянии от них в других частях моря. Характерный случай этого рода наблюдался в конце августа и в начале сентября 1923 г. в северо-западных и северных частях Азовского моря собственно. 25—26.VIII на параллели 45°48'N к востоку от Арабатской Стрелки наблюдалось следующее распределение солености (выраженной в содержании хлора): по близости от берега (ст. 56, 34°59'30"O) содержание хлора было больше 5.9‰ (на 0 и 4½ м 5.91‰), далее (ст. 55, 35°29'O) ниже 5.9‰ (на 0—9 м 5.87—5.89‰), затем (ст. 54, 36°04'O) ниже 5.8‰ (на 0—10 м 5.78—5.76‰), наконец (ст. 53, 36°28'O), снова выше 5.8‰ (на 0—10½ м 5.83—5.91‰). Вода пониженной солености была здесь оттеснена от берега надвинувшейся с севера более соленой водою: вода у Арабатской Стрелки далее на север и в Утлюкском лимане имела еще более высокое содержание хлора (приблизительно с широты 45°55'N оно было выше 6‰). Дальнейшие наблюдения показали, что в районе вдоль северных берегов приблизительно миль до 12 к востоку от Бердянской Косы в направлении ко входу в Таганрогский залив и до Еленинской банки и до широты около 45°52'N к югу от косы Обиточной содержание хлора было выше 6‰, тогда как часть моря далее на юг имела содержание хлора более низкое. Едва ли может подлежать сомнению, что такое необычайное распределение содержания хлора было следствием необычайно сильного нагона воды из Сиваша в Углюкский лиман и далее на восток и отчасти на юг.

Не входя в обзор отдельных разрезов, на которых мы наблюдаем обычное в Азовском море пониженное содержание хлора в зоне у берегов, рассмотрим две серии наблюдений в 1925 г., которые состоят, каждая, из ряда разрезов в разных направлениях, выполненных в короткий промежуток времени и потому вполне сравнимых.

Наиболее интересной является серия, выполненная 16—22.VIII. 1925 г., т. е. в течение 7 дней. Разрезы соответствуют таблицам LXXXII—LXXXIX в главе V. Совокупность разрезов охватывает почти все Азовское море собственно, за исключением юго-западной части от Федотовой Косы на северо-западе до м. Тархан на юге. Район перед входом в Керченский пролив был наполнен водою с сильной примесью воды из пролива и содержание хлора ниже 6‰ наблюдалось лишь по близости от м. Тархан. Вдоль северо-западного и северного берега на восток приблизительно до района Бердянской Косы простиралась зона воды с содержанием хлора на всех глубинах ниже 6‰, при чем по направлению к берегу содержание хлора сильно понижалось. Иллюстрацией деталей распределения солености (выраженной в содержании хлора) может служить разрез XI в конце этой работы. Ширина этой зоны была на северо-западе в это время около 21—22 миль,

у северного берега (не считая кос) приблизительно миль 25—29. Далее на восток граница зоны с содержанием хлора ниже 6‰ уклонялась к северу и точно ее положение установить по имеющемуся материалу нельзя. На юго-запад от южной части Косы Долгой ширина зоны была миль около 25, на запад от косы Камышеватой, по видимому миль около 12, дальше по параллели 46°N около 17 миль. В районе Темрюкского залива преобладало содержание хлора ниже 6‰, но с запада сюда вдавался язык более соленой воды.

Таким образом, во всех районах, где распределение солености было выяснено разрезами рассмотренной серии, за исключением лишь района, находившегося под сильным влиянием притока воды из пролива, мы констатируем вдоль берегов более или менее широкую зону воды с пониженной соленостью.

Вторая серия, на которой мы несколько остановимся, складывается из разреза от Керченского пролива до входа в Таганрогский залив, выполненного 21—22.VI.1925 (таблица LXXIV, разрез VIII в конце работы) и нескольких разрезов выполненных 28.VI—1.VII.1925, а именно разреза к SO от Бердянской Косы (таблица LXXVI), разреза от косы Обиточной до Арабатской Стрелки (таблица LXXVII), разреза от м. Зюк на север до 46°N и далее по этой параллели до восточного берега (таблица LXXVIII) и разреза вдоль границы Темрюкского залива от последней станции предыдущего разреза до станции к N от м. Каменного (таблица LXXIX и разрез X). Как видно из этих разрезов, в это время был сильный приток воды из пролива, но вода эта распределялась в виде придонного слоя, простираясь далеко в открытое море. Другая особенность разрезов рассматриваемой серии заключается в сильном влиянии половодья, вследствие которого соленость была вообще сильно понижена (за исключением придонных слоев, где резко сказывалось влияние воды пролива). В слоях выше придонных мы на всех разрезах находим значительное понижение содержания солей у берегов: это наблюдается и у Бердянской Косы, и у Обиточной Косы, и у Арабатской Стрелки, и у мыса Зюк, и у восточного берега и близ м. Каменного.

В общем итоге, за исключением тех случаев, когда сильный приток воды из Керченского или из Генического пролива затемняет картину, мы находим у берегов зону воды с пониженной соленостью.

В главе VI мы видим (таблица CXIV), что в периферических районах Азовского моря собственно, а эти районы и соответствуют в значительной степени зоне опресненной воды у берегов, содержание солей от района между косами Белосарайской и Бердянской повышается вдоль северного, западного и южного берега до района между мысами Хрони и Ахиллеон, т. е. перед входом в Керченский пролив, где соленость вследствие притока воды из пролива достигает на всех глубинах максимума. Правильность повышения солености от района между косами Белосарайской и Бердянской до района перед входом в Керченский пролив, насколько можно судить по данным таблицы

CXIV, несколько нарушается, во-первых, тем, что в районе между косами Бердянской и Обиточной соленость на 5 м и у дна несколько ниже, чем в районе между косами Белосарайской и Бердянской, во-вторых, в большей степени тем, что в районе Утлюкского лимана с Геническим рейдом средняя соленость на всех глубинах несколько выше, чем в обоих соседних районах. Далее на восток у южного берега, в районе между мысом Ахиллеон и Гирлом Сладким, т. е. в районе у берегов Темрюкского залива, соленость сильно понижается, в особенности в поверхностном слое, в котором средняя соленость ниже, чем в соответственном слое во всех остальных периферических районах; далее, в районе у восточного берега, средняя соленость на поверхности значительно повышается, на глубине 5 м и у дна она немного ниже, чем в районе у берегов Темрюкского залива.

Мне кажется, что описанная картина распределения солености в периферических районах Азовского моря собственно становится вполне понятной лишь в том случае, если предположить существование кругового течения в направлении против часовой стрелки. Массы воды, значительно опресненные, в особенности в самых верхних слоях, притоком сильно опресненной воды Таганрогского залива, движутся на запад, смешиваясь с более соленой водой Азовского моря. Некоторое понижение средней солености на глубине 5 м и у дна во втором районе сравнительно с первым объясняется, быть может, смешением более опресненной воды самого верхнего слоя с водой слоев более глубоких. Но возможно, конечно, что небольшие неправильности в распределении средних соленостей обуславливаются и недостаточностью и неравномерностью материала, на основании которого построена таблица CXIV. Некоторое повышение средних соленостей на всех глубинах в районе Утлюкского лимана обуславливается, несомненно, влиянием воды Сиваша. Значительное повышение средних соленостей у западной части южного берега (район от траверза Акманая до мыса Хрони), в особенности в придонном слое, как и максимальное повышение солености во всех слоях в районе между мысами Хрони и Ахиллеон,—результат притока воды Керченского пролива. Вполне понятно резкое понижение солености в районе Темрюкского залива, где вливается масса пресной воды, и в особенности в верхних слоях, и повышение дальше у восточного берега.

Некоторые другие данные в пользу принимаемой мною схемы течений Азовского моря были уже приведены в главе VI (стр. 190—191). Там было указано, что возникновению таких течений должно содействовать резкое преобладание в Таганрогском заливе ветров от O и у северного берега от NO и O, что вода, вливающаяся в Азовское море собственно из Таганрогского залива, должна отклоняться направо, т. е. к западу уже вращением земли, что местным жителям известно течение от Казантипа к мысу Хрони, затем к мысу Каменному и на север вдоль восточного берега. На существование течения на запад вдоль северных берегов указывает и направление кос, отклоненных к западу.

Мощность течения должна зависеть, конечно, от притока пресной воды и от направления, силы и продолжительности ветров.

Во всяком случае, очень желательны дальнейшие исследования относительно системы течений Азовского моря и притом систематические и регулярные.

Глава XI.

Роль гидрологических факторов в биологии в промыслах Азовского моря.

Общие гидробиологические условия.

Тесная связь и взаимная зависимость гидрологических и биологических явлений в водоемах всякого рода—факт общеизвестный и общепризнанный, не подлежащий каким-либо сомнениям. Биология вод определяется совокупностью гидрологических условий; в свою очередь биологические условия оказывают глубокое влияние на некоторые гидрологические явления. Так как промыслы, сводящиеся к использованию органического мира водоемов, определяются прежде всего биологическими условиями промысловых вод, то и практическая, промысловая ценность этих вод находится в конце концов в полной зависимости от условий гидрологических.

В виду этого в настоящей заключительной главе работы, посвященной гидрологии Азовского моря, мы должны остановиться на общих гидробиологических условиях этого моря и на вытекающих из них промысловых следствиях, насколько о них можно говорить теперь, когда собранные Экспедицией материалы частью находятся еще в процессе разработки.

Как в цитированных выше моих предварительных отчетах о деятельности Экспедиции в 1922—1924 и в 1925—1926 г.г. и в довольно многочисленных предварительных сообщениях, докладах и популярных статьях, так и в работах моих сотрудников, и в частности в работе Н. Л. Чугунова о продуктивности Азовского моря¹⁾, неоднократно отмечалась высокая продуктивность Азовского моря вообще и его промысловая продуктивность в частности. Какие-же факторы—положительные и отрицательные играют при этом существенную роль?

К числу условий, содействующих высокой продуктивности Азовского моря, следует отнести его мелководность. Так как глубина его, по данным Экспедиции, нигде не превышает, как мы видели, 13¼ м, средняя глубина всего моря равняется приблизительно 6,8 м, средняя глубина Азовского моря собственно 7,2 м, а средняя глубина Таганрогского залива всего 4,7 м, то вся толща воды и вся поверхность дна достаточно освещаются солнечными лучами для того, чтобы мог

происходить процесс фотосинтеза органических веществ, несмотря на малую прозрачность воды. Следует не упускать из виду, что малая прозрачность этого моря отчасти обуславливается и высокой продуктивностью—обильным развитием планктона. Конечно, высокая продуктивность дна может, однако, иметь место лишь там, где нет каких-либо особых специальных условий, препятствующих мощному развитию фауны и флоры. На условиях такого рода мы остановимся в дальнейшем изложении.

Положительное значение мелководности Азовского моря не отрицается, однако, достаточным освещением всех слоев лучами солнца. Мелководность создает особенно благоприятные условия для перемешивания всех слоев под влиянием ветров и вентилирования всей толщи воды.

Другим фактором, обуславливающим высокую продуктивность Азовского моря, является, несомненно, обильный приток пресной воды с суши, который приносит массу неорганических и органических веществ—как в растворенном, так и в нерастворенном виде. Неорганические вещества, растворенные в воде, в особенности соединения азота, фосфора, кремнезема, являются необходимыми пищевыми веществами хлорофиллоносных растений—создателей органических веществ. Как известно, именно недостаток указанных веществ, при обилии других веществ, нужных растениям, часто является фактором, ограничивающим развитие фитопланктона. Растворенные в воде органические вещества могут непосредственно играть роль пищевых веществ для растений, а отчасти, повидимому, и для некоторых животных. Нерастворенные частицы неорганических веществ, приносимые с суши, могут в конце-концов после частичного растворения их тоже быть использованы растительными организмами. Что касается, наконец, приносимых с суши нерастворенных органических веществ, то они могут непосредственно служить пищей как для планктонных животных, так и для животных, населяющих дно. Не подлежит сомнению, что детрит, т. е. измельченные частицы организмов и их отбросов, играет важную или главную роль в питании многих животных. С другой стороны, нерастворенные органические вещества, непотребленные животными, разлагаясь, вещества, служащие пищей для растений. Упомянутая выше малая прозрачность азовской воды обуславливается отчасти и нерастворенными веществами, приносимыми с суши и играющими, как мы видим, существенную роль в питании планктона и бентоса.

С указанной точки зрения известное значение получает самый факт солоноватости Азовского моря, т. е. относительно-малого содержания солей: солоноватость является главным образом результатом притока воды с суши, а эта вода и приносит массу веществ нужных растениям и животным. Что касается самого факта малого содержания солей, независимо от того, чем оно обуславливается, то оно вообще является причиной качественного обеднения фауны и флоры, но не обуславливает непременно обеднение количественное. Органический

¹⁾ Н. Л. Чугунов. Предварительные результаты исследования продуктивности Азовского моря. Труды Азовско-Черноморской Научно-Промысловой Экспедиции. Вып. I. 1927. Стр. 151—181 (с немецким резюме, стр. 183—188).

мир вод малой солености менее разнообразен, включает меньшее число видов растений и животных, некоторые группы представлены малым числом форм или вовсе отсутствуют, но количество особей может быть у некоторых видов очень большим и обуславливать высокую продуктивность водоема. Это мы и видим в Азовском море.

Из факторов играющих в продуктивности Азовского моря роль отрицательную, первое место занимают те, которые понижают содержание кислорода в придонных слоях и вообще в воде. Наибольшее значение имеют при этом бактериальные процессы, результатом которых является образование сероводорода. Бактериологические исследования членов Экспедиции Б. Л. Исаченко и его ассистентки А. А. Егоровой показали, что иловой грунт заключает в Азовском море повсюду бактерии из рода *Microspira*, производящих сероводород путем восстановления сульфатов. Кроме того, в толще воды происходит также процесс образования сероводорода, но за счет органических веществ этот бактериальный процесс имеет по сравнению с восстановлением сульфатов второстепенное значение. Большое количество кислорода и затрачивается на окисление сероводорода главным образом в придонных слоях.

Потребление кислорода происходит также при гниении масс органических веществ, частью приносимых с суши, частью создаваемых в самом Азовском море.

Наконец кислород потребляется и при дыхании как животных так и растений. При этом деятельность растений хлорофиллоносных на свету сопровождается выделением кислорода. Количества кислорода, образующиеся при этом, могут быть, как мы видели, так велики, что не только компенсируют все потери кислорода, но и дают резкое, иногда громадное пересыщение воды этим газом (по сравнению с насыщением воды при данной температуре и данном содержании солей кислородом, растворяющимся из атмосферы). Мы видели, что пересыщение воды кислородом может иногда наблюдаться в воде Азовского моря от поверхности до придонных слоев, но гораздо чаще ограничивается более или менее мощным поверхностным слоем. Азовско-Черноморская Экспедиция могла констатировать случаи пересыщения воды кислородом во все месяцы от марта по ноябрь включительно, причем наибольшей степени оно достигало в марте и апреле и особенно в августе. Что касается количества кислорода, растворенного в воде Азовского моря, то, по данным Экспедиции, оно колебалось от незначительных долей одного кубического сантиметра кислорода на литр и даже от полного отсутствия кислорода до содержания более 18 куб. сантиметров (18.08); выраженные в процентах насыщения кислородом (при той же температуре и солености и при растворении из атмосферы) указанные пределы равняются 0 и 315.53%.

Констатируя наличие или отсутствие явлений пересыщения, следует иметь в виду, что явления эти крайне неустойчивы и в общем

не могут считаться непременно пропорциональными количеству растворенного кислорода. Их неустойчивость обуславливается прежде всего зависимостью от освещения: с наступлением темноты фотосинтез прекращается и растение, являющееся при достаточном освещении производителем кислорода, становится временно только потребителем этого газа. С другой стороны, состояние пересыщения, полного насыщения или неполного насыщения зависит в высокой степени от распределения организмов, производящих кислород: так, при определенном общем количестве таких организмов в толще воды от поверхности до дна мы можем наблюдать высокие степени пересыщения в одних слоях, слабое пересыщение, насыщение или неполное насыщение в других, смотря по тому, в каких слоях и в какой степени сконцентрированы производящие кислород организмы фитопланктона; но картина может совершенно измениться, если под влиянием ветра перемешаются все слои и организмы, производящие кислород, окажутся более равномерно распределенными в толще воды. Пересыщение может тогда и вовсе не оказаться. Отсутствие пропорциональности между степенями насыщения воды кислородом и количеством этого газа является и следствием зависимости состояний насыщения от температуры и от содержания солей. Так, в декабре и феврале Экспедиция констатировала высокое содержание кислорода соответственно низкой температуре воды, но ни разу не наблюдала явлений пересыщения; напротив, в воде, сильно нагретой или содержащей много солей или, тем более, соединяющей высокую температуру с высокой соленостью, состояния насыщенности или пересыщенности выступают уже при сравнительно малом содержании кислорода.

Вследствие сильного потребления кислорода в сравнительно глубоких придонных слоях в Азовском море наступают временно состояния очень характерные для этого моря и тяжело отражающиеся на животном населении значительной, точнее, большей части дна и придонных слоев воды. При продолжительной тихой погоде и высокой температуре и вызванном такими условиями прекращении вертикальной циркуляции количество кислорода в придонных слоях сильно понижается, падая в некоторых случаях до небольших долей одного кубического сантиметра на литр и даже до полного отсутствия этого газа. Следует иметь в виду, что если мы наблюдаем содержание кислорода равное небольшим частям сантиметра на расстоянии от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ м от дна, то на самой поверхности дна оно, несомненно, или равно нулю, или очень близко к нему. Исследования Экспедиции показали, что сильное понижение содержания кислорода в придонных слоях может иметь место не только при тихой погоде, но и при ветрах умеренной силы. При этом можно видеть, что верхние слои, иногда до глубины метров в 10, хорошо перемешиваются и оказываются содержащими много кислорода, тогда как еще глубже, в придонных слоях, количество этого газа очень незначительно.

По большей части сильное понижение содержания кислорода на-

блюдается на глубинах около 10 м и более, но иногда оно захватывает в значительной степени и слои, лежащие выше.

Сказанное выше относится к Азовскому морю собственно. В Таганрогском заливе значительное обеднение кислородом придонных слоев наблюдается соответственно малым глубинам сравнительно редко, тогда как в Азовском море собственно это—обыкновенное явление в период с мая по сентябрь включительно, причем наибольшей степени оно достигает в августе.

Бурная погода может в короткое время совершенно изменить вертикальное распределение кислорода: все слои от поверхности до дна перемешиваются, наступает более или менее полная гомотермия, гомохалинность и равномерное распределение кислорода, и все слои оказываются богатыми этим газом. Но это мало изменяет гидробиологические условия: временное, а иногда и очень продолжительное понижение содержания кислорода до незначительных количеств его в придонных слоях (причем на самой поверхности дна, а тем более в верхних слоях тех отложений, из которых состоит грунт сравнительно глубоких частей Азовского моря, его может не быть вовсе) вызывает массовую гибель животных; только немногие формы могут жить в районах, подвергающихся такого рода „заморам“¹⁾. Результатом этого является крайняя бедность фауны дна как в качественном, так и в количественном отношении в более глубоких частях Азовского моря и соответственно малая продуктивность дна.

Если очень сильное понижение содержания кислорода захватывает и слои, лежащие выше тех, которыми это явление обыкновенно ограничивается, результатом может быть массовая гибель животных, населяющих дно и придонные слои на меньших глубинах. Жертвою таких явлений могут быть и различные рыбы. Явление это, хорошо знакомое и азовским рыбакам, наблюдалось 24. VIII. 1924 сотрудником Керченской Ихтиологической Лаборатории А. Н. Пробатовым²⁾. В таких случаях у берега появляется масса рыб в сильно ослабленном, беспомощном состоянии; часть их умирает и остается в воде или выбрасывается на берег, где образует иногда на большом протяжении слой толщиной до нескольких дециметров; остальные немногочисленные оправляются и уходят обратно в глубину.

Очень характерным примером крайне сильного понижения содержания кислорода в глубоких слоях, захватившего и слои на глубинах менее 10 м, и быстрого восстановления нормальных условий

1) Новейшие исследования показали, что некоторые животные, населяющие иловые грунты (в том числе характерная для илов Азовского моря *Syndesmya ovata*) могут выдерживать несколько дней полное или почти полное отсутствие кислорода и присутствие значительных количеств сероводорода, Л. И. Якубова и Е. Н. Мальм. Явления временного анаэробоза у некоторых представителей бентоса Черного моря. Доклады Академии Наук. № 14. 1930.

2) Н. М. Кипович. Работы Азовско Черноморской Научно-Промысловой Экспедиции в 1925—1926 г.г. „Труды“ Экспедиции, вып. II. 1927. Стр. 33.

при бурной погоде являются два разреза: 23—24. VIII. 1924 и 1—2. IX. 1924 (таблицы LVIII и LX и разрезы V и VI). При тралировании мелкой сетью на одной из станций второго разреза на глубине 11—11½ м было захвачено большое количество сердцевидок (*Cardium edule* v. *maeotica*), из которых приблизительно ⅓ были мертвыми, разлагающимися, так что трал издавал сильный запах гниющих моллюсков.

Содержание кислорода на этой станции равнялось на глубине 11 м 4.32 см³ (содержание его во всей толще воды было здесь 4.32—4.34 см³), но за 10 дней до того на двух станциях несколько восточнее содержание этого газа было на 11 м 0.006 и на 11½ м 0.0865 см³ на расстоянии ½ м от дна. Сильное понижение содержания кислорода и было, очевидно, причиной гибели большинства сердцевидок.

Особенно благоприятные условия для временного сильного понижения содержания кислорода в придонных слоях представляет часть Азовского моря, лежащая перед входом в Керченский пролив (к северу, северо-западу и северо-востоку от него). Сюда вливаются по временам из пролива большие массы воды с относительно высоким содержанием солей, опускаются в глубину и образуют простирающийся иногда на десятки миль придонный слой, значительно отличающийся по своей плотности от слоев, его покрывающих. Большая плотность придонного слоя препятствует при ветрах умеренной силы перемешиванию всей толщи воды, вода придонного слоя застаивается („стагнирует“), количество кислорода в ней все более и более понижается и только сильный ветер или обильный новый приток богатой кислородом воды высокой солености могут восстановить условия более или менее благоприятные для донной фауны. В результате перед входом в Керченский пролив простирается довольно обширный район с крайне низкой продуктивностью.

Временное сильное понижение содержания кислорода не является однако единственной возможной причиной малой продуктивности дна. Как ни велика в общем приспособленность азовской фауны к изменчивости гидрологических условий, резкие и быстрые колебания этих условий могут и помимо колебаний в содержании кислорода делать известный район не пригодным для большинства представителей азовской фауны. В цитированной выше работе о продуктивности Азовского моря Н. Л. Чугунов совершенно основательно объясняет „неустойчивостью гидрологического режима“ наиболее низкую во всем Азовском море продуктивность дна той части Таганрогского залива, которую я обозначаю как „Среднюю часть Таганрогского залива“, т. е. части от прямой, соединяющей оконечность Кривой косы с островами Песочными, до меридиана Таганрога. Исключением является здесь лишь узкая прибрежная полдса. Вообще в этой части Таганрогского залива быстро сменяют друг друга вода Р. Дона с незначительной примесью более соленой и вода сравнительно соленая из западной части залива. Таким образом создаются, как

указывает Н. Л. Чугунов, условия жизни одинаково неблагоприятны и для азовских „морских“ представителей бентоса, и для своеобразного полупресноводного населения предустьевоего района Дона. При таких условиях на всем протяжении средней части Таганрогского залива, за исключением прибрежных мелководий, мы находим лишь очень бедную фауну дна, состоящую главным образом из наиболее выносливых видов червей из семейства Tubificidae, личинок мотылей (Chironomidae) и многощетинковых червей из рода Nereis с единичными представителями ракообразных Pterocoma Sowinskii и Cytheridea torosa v. litoralis; лишь местами последняя форма скопляется в большом количестве.

В общем итоге в Азовском море собственно область высокой продуктивности бентоса составляет по предварительному расчету Н. Л. Чугунова около 39.2% всей поверхности, область малой—60.8%.

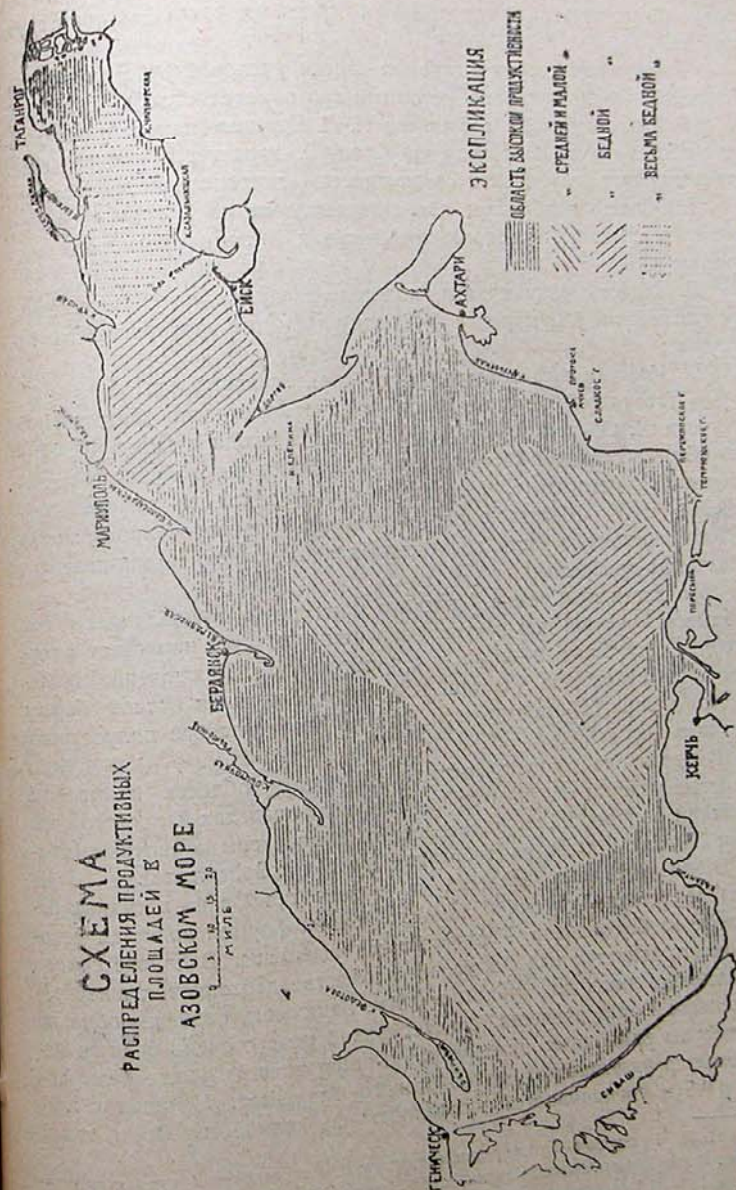
В Таганрогском заливе первая тоже около 40%, вторая около 60%, причем 22% дна представляют область наименьшей продуктивности, о которой была речь выше. Таким образом, в Азовском море высокой продуктивностью отличаются лишь приблизительно 1/3 дна¹⁾.

На прилагаемом рисунке 7 воспроизведена схематическая карта распределения продуктивности дна Азовского моря с Таганрогским заливом, заимствованная из работы Н. Л. Чугунова в 1-м выпуске „Трудов“ Экспедиции.

На этой карте нанесено на основании предварительного исследования большей части материала, собранного Экспедицией, положение областей 1) „высокой продуктивности“, 2) „средней и малой“, 3) „бедной“ и 4) „весьма бедной“. Не входя в детали, отметим, что область высокой продуктивности в Азовском море собственно окружает центральные части в виде полосы широкой на севере и северо-востоке и сравнительно узкой на остальном протяжении, за исключением лишь района к северу от Казантипа, где область высокой продуктивности далеко вдается в область средних и малых продуктивностей. В Таганрогском заливе высокая продуктивность наблюдается во входе в залив и по близости от него, далее в виде узкой полосы вдоль северного и южного берега залива и, наконец, в восточной части залива. Области средней и малой продуктивности занимают центральные части Азовского моря собственно и почти всю западную часть Таганрогского залива, причем в первом такая область более приближена к западному и южному и отчасти к юговосточному берегу, чем к северному и северо-восточному.

На юге перед входом в Керченский залив область средней и малой продуктивности переходит в довольно значительную область еще более пониженной („бедной“) продуктивности, о которой была

¹⁾ Приводимые здесь цифровые данные, как и карта распределения продуктивности дна заимствованы из предварительной статьи Н. Л. Чугунова. Окончательные результаты исследования будут, вероятно, несколько отличаться в деталях, но общая картина останется та же.



речь выше. Наконец, область наименьшей продуктивности („весьма бедной“) занимает почти целиком среднюю часть Таганрогского залива.

Рассмотрим теперь в главных чертах распределение фауны дна Азовского моря и условия, которыми оно определяется¹⁾.

В Азовском море собственно Н. Л. Чугунов намечает следующие области и их подразделения („зоны“), характеризующиеся свойствами грунта, глубиной и совокупностью гидрологических условий:

I. Область побережья, подразделяющуюся на 1) зону песчаного заплеска, 2) зону песчаного побережья и 3) зону скалистого побережья;

II. Область ракушечника, подразделяющуюся на 1) зону серого продуктивного ракушечника и 2) зону илистого почерневшего ракушечника;

III. Центральную область серого синдесмиевого ила.

В Таганрогском заливе можно различать (согласно данным Н. Л. Чугунова): I. Область побережья, II. Область входа в залив, III. Иловую область западной части залива, IV. Область неустойчивого гидрологического режима (т. е. среднюю часть залива за вычетом побережья) и V. Область опресненного предустьевое пространство р. Дона (восточную часть залива, по данному мною подразделению, за вычетом побережья).

В области побережья Азовского моря резко преобладает песок с примесью ракушки или ракушечного песка, которая нарастает с глубиной, а с глубиной в 2—2½ м и с примесью ила. Исключением являются лишь небольшие участки скалистого берега на южном берегу Азовского моря собственно от м. Зюк до Казантипского полуострова включительно.

В противоположность остальным частям области побережья скалистые участки отличаются наибольшим в пределах Азовского моря развитием водорослей и определенным комплексом животных (моллюски *Neritina liturata*, ракообразные *Idothea* и *Sphaeroma*).

В зоне песчаного заплеска (т. е. зоне приобья на песчаных берегах) характерной и очень многочисленной формой является ракообразное из бокоплавов *Pontogammarus maoticus*. В полосе самого приобья это единственная форма, во множестве держащаяся в песке²⁾ и доходящая лишь до глубины в 0,5 м. За поясом, особенно обильно населенным *Pontogammarus*, следует узкий пояс с очень бедным населением из единичных экземпляров *Pontogammarus* и еще реже попадающихся экземпляров ракообразного *Ampelisca*. Начиная с глубины в 0,5 м увеличивается с глубиной как количество форм, так и

¹⁾ Н. Л. Чугунов. Предварительные результаты исследования продуктивности Азовского моря. Труды Азовско-Черноморской Научно-Промысловой Экспедиции. Вып. I. 1926. Стр. 151—182 (резюме на немецком языке, стр. 183—188).

²⁾ У Казантипа на поверхности в 1 кв. м было констатировано 9790 экземпляров этого ракообразного.

количество особей до 3—4 м, где начинается зона серого продуктивного ракушечника.

В песчаном заплеске с массой *Pontogammarus* продуктивность превышает 180 граммов сырого веса на поверхность в 1 кв. м (181.61 гр.), в промежуточном поясе с бедной фауной констатирована продуктивность всего около 8 гр. (8.15 гр.), но уже на глубине в 0,5 м сырой вес равнялся почти 160 гр. (158.89 гр.), а на глубине 1,25 м почти 180 гр. (178.22 гр.).

С 3—4 м начинается верхняя зона области ракушечника, т. е. зона серого продуктивного ракушечника, простирающаяся до глубины 10—10½ м, но в виде исключения до 11, даже до 11½ м. Вообще же нижней границей этой зоны является по большей части изобата 10 м. Основной грунт здесь серый более или менее свежий ракушечник с постоянной примесью несколько уплотненного темно-серого ила и с довольно обыкновенной примесью мелкой битой ракушки. Ракушка, кроме раковин ныне живущих вообще в Азовском море моллюсков, содержит местами и раковины моллюсков, давно уже вымерших в Азовском море (*Venus Gastrana*) или сохранившихся в живом состоянии лишь в некоторых районах этого моря в качестве реликтов; таковы *Cerithiolum* и *Rissoa*, живущие теперь в Азовском море лишь в Утлюкском лимане¹⁾, и *Monodacna*, сохранившаяся в восточной части Таганрогского залива. Наибольшее значение в смысле общей продуктивности имеют в этой зоне 3 вида моллюсков: сердцевидка (*Cardium edule v. maotica*), мтиластер (*Mytilaster monterosatoi*) и синдесмия (*Syndesmya ovata*), особенно первый из этих видов, далее, из ракообразных *Balanus improvisus* и краб *Heterograpsus lucasii*, наконец, многощетинковые черви, особенно *Nephtys scolopendroides*. Гораздо меньшее значение имеют остальные водящиеся здесь животные.

Количественное соотношение наиболее важных видов и их соотношения по сырому весу представляют значительные различия. Н. Л. Чугунов различает три типа этих соотношений: I—комплекс смешанного состава (с преобладанием сердцевидок и синдесмий), II—комплекс с преобладанием сердцевидок и III—комплекс с преобладанием мтиластеров.

Сырой вес в этой зоне за малыми исключениями не ниже 150 гр. на 1 кв. м и может во II комплексе превышать 1 кг. (до 1174.9 гр.). Число особей может доходить в комплексах II и III до 10000 и (в комплексе II) даже более (отмечено число 10618 особей на 1 кв. м).

Зона илистого почерневшего ракушечника характеризуется постоянным присутствием большого количества темносерого или серого жидкого ила и большого количества почерневшей несвежей ракушки и составляет переход к центральной области серого синдесмиевого ила. Видовой состав ракушки не отличается сколько-нибудь суще-

¹⁾ В Северном Сиваше констатированы из таких форм моллюсков *Rissoa* и *Loripes*.

ственно от того, что мы находим в зоне продуктивного серого ракушника. Зона илистого почерневшего ракушника простирается вдоль зоны серого продуктивного ракушника в виде более или менее широкой полосы на глубинах от $10\frac{1}{2}$ —11 м до 12— $12\frac{1}{2}$ м. Нижняя граница часто не может быть точно определена, т. к. переход к области синдесмиевого ила является постепенным. Видовой состав фауны (как и видовой состав ракуши) не отличается сколько нибудь существенно от наблюдаемого в зоне серого продуктивного ракушника, но количественные соотношения видов представляют резкие различия в связи с тем, что рассматриваемая зона вместе с областью синдесмиевого ила подвергается описанным резким понижениям содержания кислорода, при чем легче всего гибнут сердцевидки, на втором месте стоят в этом отношении моллюски корбуломии (*Corbulomya maotica*), тогда как более благополучно выдерживают, повидимому, временные заморы синдесмии, гидробии (*Hydrobia ventrosa*) и многощетинковые черви. Судя по опытам, произведенным в экспедиции, синдесмии спасаются до некоторой степени от действия замора благодаря очень длинным вытягивающимся до 12—18 см сифонам. Вданной зоне Н. Л. Чугунов различает два комплекса: 1) комплекс с сердцевидками и 2) комплекс без них. В обоих по весу резко преобладают синдесмии, составляющие по числу особей около $\frac{1}{3}$ всего населения, тогда как по числу особей в обоих случаях преобладают гидробии, составляющие по весу сравнительно небольшую часть. Продуктивность Н. Л. Чугунов определяет как невысокую или малую, она равняется приблизительно от 23 до 130 граммов на 1 кв. м.

Центральная область серого синдесмиевого ила занимает довольно обширную область с глубинами от 11 до $13\frac{1}{4}$ м. Почти на всем протяжении преобладает довольно однородный серый жидкий ил с незначительной примесью черной несвежей ракуши. Самый поверхностный слой ила толщиной 0.5—1 см желтокоричневого или оливкового цвета; на глубине нескольких см часто наблюдается более плотный ил с черными прослойками. По большей части ил издает ясный запах сероводорода.

Соответственно крайне неблагоприятным условиям (так как именно в этой области сильнее всего временное понижение содержания кислорода) фауна крайне бедна в качественном отношении и сводится по большей части лишь к трем видам: синдесмии (*Syndesmya ovata*), гидробии (*Hydrobia ventrosa*) и червю нефтис (*Nephtys scolopendroides*). Лишь местами на ограниченных пространствах с глубиной немного меньшей ($10\frac{1}{2}$ —11 м среди глубин 12—13 м) встречаются сердцевидки (*Cardium edule v. maotica*) и корбуломии (*Corbulomya maotica*), первые иногда в большом количестве (до 748.6 гр. на 1 кв. м). Такие места хорошо известны ловцам под названием „бугров“. Н. Л. Чугунов отметил очень характерную особенность сердцевидок, встречающихся в таких „буграх“: все особи одного возраста, тогда как в обычных поселениях этих моллюсков мы находим особи самых различных возра-

стов. Эта особенность объясняется повторяющейся гибелью всех особей от „заморов“: пелагические личинки моллюсков, оседая на дно на таких буграх, когда замора нет, развиваются в течение некоторого времени, но обречены на гибель при первом сильном заморе.

За исключением „бугров“, где может наблюдаться высокая продуктивность благодаря „пятнам“ сердцевидок, производительность области очень низкая. В этом отношении можно различать, однако, районы более густо и более бедно населенные. К последней категории относится довольно обширный район (миль 40 с запада на восток и миль 25 с севера на юг) перед входом в Керченский пролив, к первым почти все остальные части центральной области.

В типических случаях в сравнительно густо населенных районах резко преобладают гидробии как по числу особей (более $\frac{1}{3}$ всего количества), так и по весу (около $\frac{3}{5}$), на втором месте стоит синдесмия тоже и по числу особей (около $\frac{1}{5}$), и по весу (около $\frac{1}{3}$), последнее место занимают черви (0.3% и 3.8%). Характерно громадное количество гидробий: до 14550, в отдельных случаях даже до 37200 экземпляров на 1 кв. м. Встречаются однако и отклонения в сторону большего развития синдесмий как по числу особей (приблизительно до 75%), так и по весу (приблизительно до 95%). В общем несмотря на большое количество особей (довольно часто 13500—15.600 особей на 1 кв. м) общая продуктивность в виду преобладания мелких гидробий мала и обыкновенно равняется 13.5—49.3 гр. на 1 кв. м и только в случаях преобладания синдесмий достигает 81.4—103.5 гр.

Существенно отличается от центральных частей области район перед Керченским проливом. Кроме тех же трех основных форм, здесь встречаются единичные экземпляры корбуломии и по близости от пролива черви меллина (*Mellina adriatica*). Синдесмии встречаются в единичных экземплярах и на некоторых станциях отсутствовали совершенно, напротив, гидробии и отчасти нефтисы распространены повсюду и в сравнительно значительном количестве. В виду этого гидробии и нефтисы резко преобладают, составляя вместе 97%, при чем на долю червей приходится более 50%. В общем итоге предпроливный район является самым бедным в пределах Азовского моря собственно: продуктивность обычно 1.2—8.24 гр. на 1 кв. м и лишь изредка доходит до 23.47 гр. а на некоторых станциях, особенно в южной части района, констатированы на дне лишь следы жизни.

Причина крайней бедности жизни в предпроливном районе, как мы видели, вполне объясняется гидрологическими особенностями: придонный слой воды сравнительно большой солености, который обыкновенно наблюдается здесь как следствие притока воды из пролива, создает условия затрудняющие „вентилирование“ глубоких слоев и потому особенно благоприятные для сильного обеднения придонных слоев кислородом.

Значительные особенности по сравнению с другими районами Азовского моря собственно представляет Утлюкский лиман. В цен-

тральных частях его с глубинами в 7—8 м грунт—довольно плотный серый ракушечник с илом, у берегов с глубины в 3—4 м растет в большом количестве на ракушечном песке так называемая морская трава или зостера (*Zostera*), образуя почти сплошные заросли единственные в Азовском море по своему развитию, т. к. заросли этого растения, встречающиеся местами у западной части южного берега, сравнительно невелики. Продуктивность серого ракушечника превышает 700 гр. (отмечено 708.1 гр.), продуктивность зарослей зостеры около 125—200 гр. (125.45—202.38 гр.). Фауна в общем такая же, как в остальном Азовском море собственно, но с примесью форм, в настоящее время существующих в Черном море, но отсутствующих в Азовском, за исключением Утлюкского лимана (и северного Сиваша)¹⁾; таковы моллюски *Cardium exiguum*, *Cerithiolum reticulatum*, *Rissoa euxinica*, *Rissoa venusta*, из червей крупные лагис (*Lagis koreni*). Все эти формы надо рассматривать, как остатки („реликты“) той фауны черноморского характера, которая населяла Азовское море в недавнем (в геологическом смысле) прошлом, когда гидрологические условия этого моря были во всяком случае более близки к условиям Черного моря, чем теперь. Едва ли может подлежать сомнению, что указанные формы могли уцелеть здесь²⁾ именно вследствие того, что соленость здесь в общем несколько повышена под влиянием Сиваша, при чем отсутствуют условия, ведущие к развитию заморов.

В области входа в Таганрогский залив (XI район в моей схеме подразделения Азовского моря в гидрологическом отношении) и ближайших к ней пространств западной части залива (района XII) с глубинами 8 м и более мы находим продолжение зоны серого продуктивного ракушечника в виде двух основных комплексов этого ракушечника: I. „смешанного состава“ (преобладание *Cardium* и *Syndesmya*) и II. с преобладанием *Cardium*. *Mytilaster* встречается единичными экземплярами только во входе (но вдоль берегов встречается и далее).

Продуктивность высокая, в круглых цифрах 250—700 гр. на 1 кв. м (точнее, 247.35—693.96 гр.)

Центральная часть западного района залива (района XII) заполнена серым довольно жидким илом, в общем похожим на серый синдесмиевый ил центральной части Азовского моря собственно (района X), и населена из моллюсков синдесмией, из многощетинковых червей неридами (*Nereis*), из ракообразных многочисленными мелкими *Ostracoda* (*Cytheridea torosa v. litoralis*). Количество синдесмий в направлении на восток уменьшается и в районе, примыкающем к восточной границе (Кривая Коса—Песчаные Острова), население дна состоит по большей части из *Ostracoda* и *Nereis*. Продуктивность всего 4.52—7.10 гр. на 1 кв. м.

¹⁾ В северном Сиваше констатировано (кроме того) присутствие черноморского моллюска *Loripes lacteus*.

²⁾ Как и в северном Сиваше.

В средней части залива (район XIII), за исключением прибрежья от мелей, дно покрыто (на глубинах 5—7 м) темносерым или иссиня-черным илом. Об этой „зоне неустойчивого гидрологического режима“, отличающейся большими колебаниями солености под влиянием ветров, скудной фауной из наиболее выносливых иловых форм и крайне малой продуктивностью, была уже речь выше. Фауна состоит из червей, относящихся к семейству Tubificidae и к роду *Nupania*, личинок насекомых из рода мотылей (*Chironomus*) и ракообразных (*Pterocuma sowinskii* и *Cytheridea torosa v. litoralis*). Продуктивность выражается ничтожными цифрами в 0.20—0.70 гр. сырого веса на 1 кв. м и только на некоторых станциях с массовым развитием *Cytheridea* она повышается, доходя до 6.34 гр.

В восточной части залива (район XIV), „опресненном пространстве р. Дона“, мы имеем дело с мелководным, опресняемым водоем р. Дона районом, в котором сильно развит песчано-илистый грунт и в состав фауны входит большое количество реликтовых форм из того периода, когда моря Азовское, Черное и Каспийское составляли одно целое и имели в общем одинаковую фауну. Наиболее многочисленны здесь моллюски монодакна (*Monodacna colorata*) и дрейссенция (*Dreissensia polymorpha*) и один из видов ракообразных рода птерокума (*Pterocuma pectinatum*); благодаря многочисленности этих видов, продуктивность доходит до 180—215 гр. (отмечен вес до 180.1 и 215.64 гр.)

Вообще-же фауна дна складывается здесь из указанных выше реликтовых моллюсков *Monodacna colorata* и *Dreissensia polymorpha*, ряда реликтовых ракообразных (*Pterocuma pectinatum*, *Pt. Sowinskii*, *Schizorhynchus eudorelloides*, *Gmelina kusnetzovi* и др.), местами многочисленных, тоже реликтовых, многощетинковых червей *Nupania* и пвявок *Archaeobdella*¹⁾.

Характерной особенностью донной фауны прибрежных районов Таганрогского залива является почти на всем протяжении побережья, до Мариуполя на севере и до Долгой Косы на юге, присутствие реликтовых форм, в частности монодакны, в соединении с обычными азовскими формами. В районах ракушечного грунта, как, например, у Долгой Косы, может наблюдаться довольно высокая продуктивность (отмечена продуктивность в 315.64 гр.).

Приведенные данные о составе и о продуктивности разных районов наглядно иллюстрируют громадное значение гидрологических условий.

Гидрологическими условиями, частью современными, частью относящимися к более или менее отдаленному геологическому прошлому, определяется и общий характер фауны Азовского моря и изменения, происходящие в ее распределении.

¹⁾ Довольно разнообразная фауна дна, представляющая смесь реликтовых форм с обычными пресноводными, наблюдается и в низовьях р. Дона.

что для реликтов солоноватого бассейна необходимым условием жизни является вода с малым содержанием солей, для форм средиземноморского происхождения—вода с более высоким. И здесь перед нами развертывается ряд количественных различий: для одних форм происхождения средиземноморского соленость Азовского моря вообще слишком низка, их там нет вовсе и мы находим лишь пустые раковины вымерших видов моллюсков, которые жили здесь, когда связь с Черным морем была сильнее выражена; другие виды могут мириться лишь с несколько повышенной соленостью Утлюкского лимана и с еще более повышенной соленостью северного Сиваша; третьи находят достаточно благоприятные условия жизни в Азовском море собственно, но в Таганрогском заливе населяют лишь западные части, уменьшаясь в числе и затем совершенно исчезая далее на восток; некоторые регулярно проводят часть года в Азовском море, возвращаясь затем в Черное море; есть и формы, лишь неправильно, иногда, посещающие Азовское море. Здесь снова выступает перед нами резко выраженная, как в геологическом прошлом, так и в настоящее время, зависимость от солености.

Резко бросается в глаза также зависимость от температурных условий: проходные рыбы входят в реки при более или менее определенных температурных условиях, появление в Азовском море азовской хамсы и сельдей и обратный уход их в Черное море определяется температурой воды, в холодное время года сельди то подаются в Керченский пролив из Черного моря с более теплой водой этого моря, то отступают, когда надвигается более холодная в это время года азовская вода; с температурными условиями связан и нерест рыб.

В начале этой главы были уже отмечены условия, которые являются причиной высокой продуктивности и дна Азовского моря, и самых масс воды, т. е. причиной мощного развития планктона. Это относится как к фитопланктону, так и к зоопланктону.

Общая продукция планктона в воде Азовского моря очень велика, но сильно понижается в зимние месяцы. Максимальных величин она достигает в периоды особенно мощного „цветения“, т. е. усиленного массового развития некоторых элементов фитопланктона, при чем вода окрашивается в зеленый цвет или буроватый цвет разных оттенков. В отдельных случаях, по определениям П. И. Усачева, средний объем планктона на станции превышал 150 куб. см на 1 куб. м, достигая 182.3 и даже 278.4 куб. см. Следует заметить, однако, что наиболее высокие цифры наблюдались в тех случаях, когда „цветение“ обуславливалось массовым развитием таких форм, у которых клеточки окружены большим количеством студенистого вещества. Во всяком случае и количество фитопланктона, и количество зоопланктона может быть в Азовском море очень велико.

Что касается распределения планктона в Азовском море, то оно как отметил уже Н. Л. Чугунов в работе о продуктивности Азов-

ского моря ¹⁾, существенно отличается от распределения населения дна (бентоса) тем, что количество его более или менее значительно на всем протяжении моря. Хотя и распределение планктона может быть очень неравномерно, мощное „цветение“ может ограничиваться определенными частями моря или даже сравнительно небольшими пространствами (цветение „пятнами“, „полосами“), мы не встречаем все же в Азовском море обширных пространств с таким бедным населением масс воды, какое наблюдаем в населении дна.

Рассмотрим теперь состав и распределение фитопланктона Азовского моря в связи с гидрологическими условиями.

По предварительным данным П. И. Усачева ²⁾, в Азовском море с дельтой р. Дона, его лиманами и Сивашем констатировано уже более 150 видов (обработан еще не весь материал), которые следующим образом распределяются по разным группам:

Синезеленые водоросли (Cyanophyceae)	11%
Жгутиковые (Flagellata) и Кремнежгутиковые (Silicoflagellata)	10%
Перидиниевые (Peridineae)	24%
Диатомовые (Diatomaceae)	20%
Вольвоксовые (Volvocales) и зеленые (Chlorophyceae)	24%
Формы еще не определенные	5%

Очень важным элементом фитопланктона Азовского моря являются синезеленые, массовое развитие которых и бывает очень часто причиной „цветения“, при котором вода окрашивается в зеленый цвет, а иногда, когда массы этих водорослей скопляются в поверхностном слое воды, море производит впечатление темнозеленого луга. Развитие синезеленых водорослей в разные годы очень различно; за время работ Азовско-Черноморской Экспедиции оно было сильное в 1922, 1923 и 1924 гг. и ослабленное в 1925 и 1926. Господствующими формами среди синезеленых водорослей являются *Microcystis aeruginosa*, *Aphanisomenon flos aquae*, *Nodularia spumigena* f. *typica* и var. *litorea*, *Anabaena knipowitschi* и *Anabaena hassalii* v. *macrospora* (?).

Развиваясь в большом количестве летом, они распределяются по всему морю, но главным местом массового развития их являются Таганрогский залив и широкая полоса вдоль северного и северо-западного берега.

1) Н. Л. Чугунов. Предварительные исследования продуктивности Азовского моря. Стр. 180.

2) П. И. Усачев. О фитопланктоне Азовского моря. Сборник в честь проф. Н. М. Книповича. Москва. 1927. Стр. 405—429. Некоторые данные приведены также на основании материалов, представленных П. И. Усачевым, в отчетах о работах Экспедиции, особенно во втором: Н. М. Книпович. Работы Азовско-Черноморской Научно-Промысловой Экспедиции в 1925—26 гг. Труды, вып. II. 1927. Стр. 48—57.

Из жгутиковых „цветение“ (пятнами) вызывают некоторые представители групп *Chrysomonadinae* и *Cryptomonadinae*. Из кремнежгутиковых преобладающей формой является *Ebria tripartita*.

Наиболее распространенной группой в фитопланктоне Азовского моря являются перидиниевые. Некоторые из них (*Exuviaella cordata*, *Prorocentrum micans* и некоторые виды *Glenodinium*) вызывают красное окрашивание воды.

Из диатомовых некоторые тоже вызывают „цветение“. Так, сильное цветение с темнотуркой окраской воды является следствием массового развития *Rhizosolenia calcar avis*. Господствующими формами диатомовых являются в Азовском море *Skeletonema costatum*, *Thalassiosira pana*, *Leptocylindrus danicus*, *Coscinodiscus biconicus*, *Rhizosolenia calcar avis*, *Chaetoceras radians*, *Ch. subtile*, *Biddulphia mobiliensis*, *Ditylium brightwelli*, *Thalassiothrix nitzschoides*, *Navicula* sp.

Вольвоксовые встречаются преимущественно в устье Дона и в Таганрогском заливе, зеленые распространены повсеместно, но встречаются преимущественно в опресненных районах.

В настоящее время дать точную картину распределения фитопланктона еще нельзя, и я ограничусь несколькими краткими указаниями.

Распределение фитопланктона дает в общем очень пеструю картину, и на протяжении разреза через все море или известную часть его мы встречаем самые разнообразные комбинации форм, входящих в его состав¹⁾. Этому соответствует и наблюдаемое нередко цветение „полосами“ или „пятнами“. Распределение подлежит большим сезонным изменениям, при чем массовое развитие известной формы может в разные годы начинаться в разное время и может быть более или менее сильным или слабым. Выше было уже отмечено, что развитие синезеленых было сильное в 1922, 1923 и 1924 гг. и сравнительно слабое в 1925 и 1926. Сильным „цветением“ *Rhizosolenia calcar avis* отличались осень 1924 г. и осень 1925 г., но в 1924 г. она появилась в массе в октябре, а в 1925 „цветение“ этой формы наблюдалось уже с августа.

В общем сезонные изменения фитопланктона можно вкратце характеризовать следующим образом: весна характеризуется главным образом развитием диатомовых, а иногда и *Nodularia* из синезеленых, но развитие планктона вообще по большей части слабее, чем летом и осенью, особенно в конце весны; массовым развитием *Thalassiosira* характеризуется конец весны и начало лета; лето начинается с июня расцветом синезеленых *Microcystis*, *Aphanisomenon*, *Anabaena*, *Nodularia*, а при отсутствии их или под слоем их развиваются в массе перидиниевые *Prorocentrum*, *Exuviaella* и различные другие формы;

¹⁾ Характерным примером может служить карта распределения массовых форм фитопланктона на протяжении части одного из рейсов по Азовскому морю парохода „Сухум“ в 1925 г. в цитируемой работе П. И. Усачева на стр. 425.

к началу осени синезеленые в годы их сильного развития заполняют своим „цветением“ все море и начинают заметно уменьшаться только с октября; там, где эти водоросли не образуют зеленого слоя, замечаются различные диатомовые—*Biddulphia*, *Chaetoceras* и др.; к октябрю заметно уменьшается и количество перидиниевых; в некоторые годы осенью наблюдается, как мы видели, сильное „цветение“ *Rhizosolenia*, продолжающееся и в начале зимы; наконец, зимою фитопланктон вообще скудный, но может происходить сильное развитие диатомовых *Skeletonema* (в феврале 1926).

В Таганрогском заливе почти круглый год держатся диатомовые *Coscinodiscus biconicus*; синезеленые *Microcystis*, *Aphanisomenon* и *Anabaena* начинают развиваться с апреля или мая.

Связь общего распределения фитопланктона с гидрологическими условиями выступает в некоторых случаях весьма резко. Так, в наиболее опресненной восточной части Таганрогского залива в фитопланктоне преобладают пресноводные формы. В средней части залива, области „неустойчивого гидрологического режима“ с быстрыми и резкими колебаниями солености, идет в направлении на запад постепенное отмирание пресноводных форм и вместе с тем уже с восточных окраин этой части залива начинают встречаться отмирающие экземпляры попадающих сюда при нагонах морских диатомовых форм—*Skeletonema*, *Biddulphia*, *Rhizosolenia* и постепенно нарастает в направлении на запад количество форм характерных для Таганрогского залива, а именно диатомовых *Coscinodiscus* и *Thalassiosira* и синезеленых *Microcystis*, *Aphanisomenon*, *Anabaena*. Переменная соленость средней части залива является, очевидно, и для фитопланктона таким же неблагоприятным условием, как для животных, населяющих дно; разница лишь та, что обитатели дна в большей степени страдают от быстрых изменений солености, чем переносимые вместе с массами воды представители планктона. Еще далее на запад, в западной части залива и в районе входа в него, условия становятся более и более благоприятными как для указанных выше типических представителей фитопланктона Таганрогского залива, так и для представителей „морского“ планктона Азовского моря, хотя и здесь встречаются еще, по наблюдениям П. И. Усачева, отмершие или отмирающие представители фитопланктона самой восточной части залива—придельтовой области Дона.

С водою Керченского пролива в Азовское море проникают и представители фитопланктона пролива, Таманского залива и Черного моря. Формы эти и встречаются в пробах воды из придонных слоев предпроливного района, часто в виде мертвых экземпляров или остатков. Любопытно, что некоторые обыкновенные представители фитопланктона Черного моря и Таманского залива, а именно *Ceratium tripos*, *C. furca* и *C. fusus*, вовсе не встречались в Азовском море, но начиная с 1926 г. два последние вида стали встречаться здесь, вероятно, вследствие прорыва зимою 1925—26 г. Тузлинской косы.

Что касается вертикального распределения фитопланктона, то гидрологические условия Азовского моря не могут, очевидно, способствовать сколько-нибудь устойчивой стратификации: при незначительной глубине моря все слои легко могут перемешиваться под влиянием сильного ветра. Тем не менее при благоприятных условиях можно наблюдать хорошо выраженное распределение фитопланктона по слоям в связи с гидрологическими условиями.

Вертикальное распределение элементов фитопланктона, а вместе с тем и тесная связь между фитопланктоном и гидрологическими условиями выступают особенно рельефно при изучении проб планктона, полученных путем применения осадочного метода и обработанных с применением счетного метода. Результаты такой (хотя и предварительной) обработки материалов, относящихся к ряду станций, приводятся на прилагаемой таблице (СХХV) на основании данных, полученных от П. И. Усачева.

Таблица СХХV.

Фитопланктон в пробах по 1 литру.
Phytoplankton in Proben von je 1 Liter.

I. Ст. 180. 20. V. 1924. 46°51'45"N, 37°23'30"E. 10 м			
	0 м	5 м	9 1/2
1. Skeletonema (число нитей ¹⁾	450 000	211 000	78 000
2. Diatomaceae остальных	56 000	61 000	14 600
3. Peridineeae	14 500	16 000	мало ²⁾
4. Cyanophyceae }	мало	мало	мало
5. Chlorophyceae }			
O ₂ {	0 м 6.24, 5 м 6.28, 10 м 5.11 см ³		
	0 м 96.59, 5 м 96.62, 10 м 78.02%		
II. Ст. 218. 4. VI. 1924. 45°49'N, 36°47'E. 11 1/2 м			
	0 м	5 м	
1. Thalassiosira nana(?)	3 212 200	5 333 000	
2. Prorocentrum micans	11 800	11 100	
3. Peridineeae остальные	171 100	304 100	
O ₂ {	0 м 6.99, 5 м 6.23, 10 м 1.73, 11 м 1.54 см ³		
	0 м 104.75, 5 м 101.14, 10 м 26.09, 11 м 23.23%		
III. Ст. 257. 7. VII. 1924. 46°36'N, 36°47'E. 8 м			
	0 м	5 м	
1. Microcystis aeruginosa (колонии ³⁾	31 000	1 000	
2. Arphanisomonas + Anabaena (нити)	115 000	1 000	
3. Chlorophyceae	2 000	мало	
	0 м 5.98, 5 м 1.94, 7 м 0.83 см ³		
	0 м 103.54, 5 м 32.44, 7 м 13.85%		

1) Fäden.
2) Wenig.
3) Kolonien.

IV. Ст. 261. 10. VII. 1924. 47°00'N, 38°00'E. 5 1/2 м			
	0 м	5 м	
1. Arphanisomonas + Anabaena (нити)	512 000	21 000	
2. Microcystis (колонии)	394 000	18 000	
3. Diatomaceae (Chaetoceras etc.)	248 000	312 000	
O ₂ {	0 м 5.46, 4 1/2 м 4.40 см ³		
	0 м 93.17, 4 1/2 м 74.45%		
V. Ст. 309. 23. VIII. 1924. 46°00'N, 36°58'12"E. 12 м. После тихой погоды ¹⁾			
	0 м	5 м	12 м
1. Anabaena (нити по 50 клеток)	1 044 000	1 800 ²⁾	мало
2. Nodularia (нити по 100—150 клеток)	75 000		мало
3. Prorocentrum	155 600	99 200	126 400 ³⁾
4. Peridineeae остальные	14 000	28 000	2 900
5. Diatomaceae	23 000	42 000	3 500
O ₂ {	0 м 7.02, 5 м 6.62, 11 1/2 м 0.0865 см ³		
	0 м 125.58, 5 м 117.17, 11 1/2 м 1.46%		
VI. Ст. 331. 2. IX. 1924. 45°43'48"N, 36°06'12"E. 12 м. После бурной погоды ⁴⁾			
	0 м	5 м	11 1/2 м
1. Biddulphia	41 500	63 000	28 000
2. Diatomaceae (Ditylium, Leptocylindrus, Chaetoceras etc.)	168 000	74 070	21 000
3. Peridineeae	13 600	19 400	мало
4. Cyanophyceae	мало	мало	?
O ₂ {	0 м 5.16, 5 м 5.09, 10 м 4.65, 11 1/2 м 4.84 см ³		
	0 м 85.57, 5 м 85.12, 10 м 77.76, 11 1/2 м 80.94%		
VII. Ст. 392. 21. X. 1924. 45°31'30"N, 36°17'E. 10 ³⁾ м—11 м. Сильное перемешивание слоев 0—5 м ⁵⁾ .			
	0 м	5 м	10 м
1. Rhizosolenia	525 000	710 000	510 000
2. Diatomaceae (Biddulphia, Coscinodiscus)	41 000	39 000	11 000
3. Peridineeae	6 000	мало	—
O ₂ {	0 м 6.50, 5 м 6.79, 10 м 6.11 см ³		
	0 м 90.28, 5 м 94.31, 10 м 85.69%		
VIII. Ст. 396. 22. X. 1924. 45°48'N, 36°07'E. 11 м. Сильное перемешивание всех слоев ⁶⁾ .			
	0 м	5 м	11 м
1. Rhizosolenia	875 000	1 044 000	335 000
2. Diatomaceae (Biddulphia etc.)	57 000	39 000	41 000
3. Microcystis	15 000	12 000	8 000
4. Peridineeae	мало	мало	мало
O ₂ {	0 м 7.14, 5 м 7.17, 10 м 7.06 см ³		
	0 м 99.30, 5 м 99.72, 10 м 98.19%		

1) Nach stillem Wetter.
2) Полуразрушенные нити. Halbzerstörte Fäden.
3) Okolo 30% отмирающих. С 30% absterbende.
4) Nach stürmischem Wetter.
5) Starke Vermischung der Schichten 0—5 м.
6) Starke Vermischung sämtlicher Schichten.

IX. Ст. 397. 23. X. 1924. 46°00'N, 36°19'30" O. 13 м.
Сильное перемешивание всех слоев 1).

	0 м	12 м
1. Rhizosolenia	1.250.000	843.000
2. Biddulphia	73.000	68.000
3. Mjrocystis	23.000	8.400
4. Peridineae	3.000	мало

O₂ { Ом 7,09, 5 м 7,71, 10 м 6,80, 12 м 6,56 см³
Ом 98,61, 5 м 100,55, 10 м 94,97, 12 м 91,73%

X. Ст. 402. 24. X. 1924. 46°35'N, 36°42'30" O. 8 1/2 м.
Сильное перемешивание всех слоев 1).

	0 м	5 м	7 1/2 м
1. Rhizosolenia	317.000	380.000	110.000
2. Diatomaceae (остальные)	46.000	24.000	мало
3. Anabaena	39.000	мало	мало
4. Cyanophyceae (остальные)	мало	мало	мало
5. Peridineae	мало	мало	мало

O₂ { Ом 7,36, 5 м 6,43, 8 м 7,37 см³
Ом 98,13, 5 м 89,07, 8 м 101,73%.

XI. Ст. 404. 24. X. 1924. 46°29'N, 36°09' O. 13 м.
Сильное перемешивание всех слоев 1).

	0 м	5 м	12 м
4. Rhizosolenia	212.000	316.000	115.000
2. Diatomaceae (Biddulphia etc.)	186.000	64.000	52.000
3. Peridineae	4.000	мало	мало
4. Cyanophyceae	—	мало	мало

O₂ { Ом 7,41, 5 м 7,29, 10 м 4,95, 12 1/2 м 5,80 см³
Ом 100,27, 5 м 98,65, 10 м 68,92, 12 1/2 м 80,89%

XI. Ст. 421. 5. XII. 1924. 46°03'06"N, 36°09'36" O. 1 1/2 м

	0 м	5 м	11 м
1. Rhizosolenia	700.000 2)	122.000	75.000 2)
2. Prorocentrum	12.250	4.160	3.150
3. Peridineae (остальные)	8.100	3.000	ок. 1.000

O₂ { Ом 7,92, 5 м 7,80, 11 м 6,80 см³
Ом 95,77, 5 м 94,20, 11 м 82,32%

XIII. Ст. 437. 22. VI. 1925. 46°52'3"N, 37°25'15" O. 10 м

	0 м	4 м	8 1/2 м
1. Diatomaceae	28.000	11.400	мало
2. Ebria tripartita	21.150	13.600	6.850
3. Peridineae	мало	очень мало 3)	мало
4. Cyanophyceae, главным образом Lyngbya	умеренно 4)	умеренно	умеренно
5. Chlorophyceae	мало	—	мало

O₂ { Ом 6,50, 5 м 6,59, 9 м 5,75 см³
Ом 105,01, 5 м 105,61, 9 м 90,27%

1) Starke Vermischung sämtlicher Schichten
2) Много отмирающих и отмерших. Viele absterbende oder todt.
3) Sehr wenig.
4) Mässig.

XIV. Ст. 539. 16. VIII. 1925. 45°34'14"N, 36°39' O. 11 м

	5 м	10 1/2 м
1. Rhizosolenia	1.435.000	861.000
2. Prorocentrum	33.600	14.000
3. Peridineae (остальные)	9.160	мало
4. Diatomaceae (остальные)	мало	мало

O₂ { Ом 6,74, 5 м 6,64, 10 1/2 м 3,75 см³
Ом 116,81, 5 м 114,88, 10 1/2 м 65,67%

XV. Ст. 575. 19. VIII. 1925. 46°20'N, 36°47'55" O. 12 1/2 м

	0 м	5 м	12 м
1. Exuviaella	815.000	435.400	очень мало
2. Prorocentrum	63.000	28.110	очень мало
3. Peridineae (остальные)	ок. 5.000	ок. 2.000	мало
4. Aphanisomenon	338.500	мало	очень мало
5. Anabaena	114.000	очень мало	—
6. Lyngbya + Nodularia	8.100	4.360	мало
7. Rhizosolenia	815	1.735	635
8. Diatomaceae (Thalassiosira, Thalassiothrix, Ditylium etc.)	ок. 1.000	ок. 15.000	ок. 32.000

O₂ { Ом 14,36, 5 м 6,12, 10 м 5,66, 12 м 3,94 см³
Ом 257,81, 5 м 104,62, 10 м 96,75, 12 м 67,69%

XVI. Ст. 584. 20. VIII. 1925. 46°10'15"N, 36°24'35" O. 12 1/2 м

	0 м	5 м	12 м
1. Aphanisomenon + Anabaena	615.000	432.000	очень мало
2. Lyngbya + Nodularia	мало	очень мало	мало
3. Exuviaella	882.000	411.000	115.000
4. Peridineae (Prorocentrum, Diplopsalis, Dinophysis etc.)	105.000	31.000	немного 2)
5. Rhizosolenia	96.000	145.000	61.000
6. Diatomaceae (Thalassiothrix, Ditylium, Leptocylindrus etc.)	83.000	10.000	немного

O₂ { Ом 9,50, 5 м 7,20, 10 м 6,05, 12 1/2 м 5,45 см³
Ом 166,08, 5 м 123,92, 10 м 103,95, 12 1/2 м 93,48%

XVII. Ст. 586. 20. VIII. 1925. 46°17'12"N, 36°08'37" O. 9 1/2 м

	0 м
1. Aphanisomenon	1.880.000
2. Cyanophyceae (остальные)	мало
3. Exuviaella	418.000
4. Glenodinium	605.000
5. Peridineae (остальные)	41.000
6. Diatomaceae	ок. 135.000

O₂ { Ом 18,08, 5 м 6,09, 10 м 4,51, 11 1/2 м 4,50 см³
Ом 315,53, 5 м 104,10, 10 м 77,09, 11 1/2 м 76,94%

XVIII. Ст. 588. 20. VIII. 1925. 46°23'51"N, 35°51' O. 9 1/2 м

	0 м	5 м	9 1/2 м
1. Thalassiosira	635.000	216.000	мало
2. Leptocylindrus	241.000	311.000	мало
3. Skeletonema	?	193.000	мало
4. Chaetoceras	14.000	112.000	мало
5. Diatomaceae (остальные)	мало	мало	мало
6. Peridinium	16.000	мало	мало

O₂ { Ом 6,59, 5 м 6,58, 9 1/2 м 4,95 см³
Ом 112,84, 5 м 112,67, 9 1/2 м 84,33%

XIX. Ст. 594. 21. VIII. 1925. 46°12'N. 35°47'O. 11 ³ / ₄ м				
	0 м	2 ¹ / ₂ м	5 м	11 м
1. Aphanisomenon (нити)	255.000	315.000	24.500 ¹⁾	ок. 4.000 ¹⁾
2. Cyanophyceae (остальные)	мало	мало	очень мало	очень мало
3. Exuviaella	582.000	442.000	115.000	83.000 ²⁾
4. Glenodinium	708.000	348.000	52.000	менее 1.000 ³⁾
5. Peridineae (Prorocentrum, Peridinium etc.)	23.000	22.000	16.000	1.500
6. Thalassiosira	29.000	160.000	47.000	—
7. Diatomaceae (Rhizosolenia, Chaetoceras, Ditylum etc.)	11.000	29.000	46.000	5.000
O ₂ { 0 м 16.65, 5 м 6.62, 10 м 2.70, 11 ³ / ₄ м 2.44 см ³ 0 м 289.58, 5 м 115.33, 10 м 46.23, 11 ³ / ₄ м 41.71%				
XX. Ст. 597. 21. VIII. 1925. 46°00'N. 35°18'30"O. 13 м.				
	0 м	5 м	12 м	
1. Rhizosolenia	1.480.000	910.000	815.000	
2. Diatomaceae (остальные)	1.000	мало	мало	
3. Prorocentrum + Exuviaella	36.000	21.000	46.500 ²⁾	
4. Peridineae (остальные)	ок. 1.000	мало	мало	
5. Lyngbya	211.000	118.000	133.000	
6. Chlorophyceae	мало	единично ³⁾	единично	
O ₂ { 0 м 6.67, 5 м 5.95, 10 м 5.01, 12 ¹ / ₂ м 2.85 см ³ 0 м 119.11, 5 м 102.94, 10 м 86.55, 12 ¹ / ₂ м 48.97%				
XXI. Ст. 604. 22. VIII. 1925. 45°29'N. 36°44'O. 11 м				
	0 м	5 м	10 м	
1. Rhizosolenia	1.511.000	630.000	874.000	
2. Diatomaceae (остальные)	мало	мало	мало	
3. Peridineae	мало	мало	мало	
O ₂ { 0 м 8.21, 5 м 7.99, 10 ¹ / ₂ м 1.30 см ³ 0 м 143.78, 5 м 139.19, 10 ¹ / ₂ м 22.38%				
XXII. 9 (D). 4. II. 1926. 45°51'10"N. 35°36'05"O. 12 м				
	0 м	5 м	10 м	
1. Skeletonema (нити)	85.000	31.100	41.000	
2. Ditylum	4.200	2.500	—	
3. Thalassiosira	8.000	10.500	4.800	
4. Rhizosolenia	2.340 ⁴⁾	ок. 1.000 ⁴⁾	8.000 ⁴⁾	
O ₂ { 0 м 9.09, 5 м 8.98, 11 ¹ / ₂ м 9.08 см ³ 0 м 92.04, 5 м 91.54, 11 ¹ / ₂ м 92.37%				

Несмотря на небольшое число станций, неполноту наблюдений (относительно одной из наиболее интересных станций, ст. 586, имеются данные лишь о поверхностном слое, относительно другой нет данных именно об этом слое и т. д.), несмотря, наконец, на суммарный характер большей части данных, мы можем установить некоторые особен-

¹⁾ Главным образом разбитые нити. Hauptsächlich zerstörte Fäden.

²⁾ Главным образом отмирающие и отмершие экземпляры. Hauptsächlich absterbende oder tote Exemplare.

³⁾ Einzelne Exemplare.

⁴⁾ Главным образом отмирающие экземпляры. Hauptsächlich absterbende Exemplare.

ности в вертикальном распределении некоторых форм и некоторых групп. Так Aphanisomenon, Anabaena, Microcystis, Nodularia и Lyngbya наблюдались всегда в большем количестве на 0 м, чем на 5 м или еще глубже. К сожалению, в материале, которым я располагаю в настоящее время, почти нет данных относительно слоев между 0 м и 5 м; поэтому нельзя считать установленным, лежит ли максимум этих форм всегда на 0 м, т. е. в самом поверхностном слое, или (иногда или всегда) немного ниже самого поверхностного слоя.

Что максимальное количество перечисленных представителей синезеленых водорослей во всяком случае может быть не у самой поверхности, а несколько глубже, показывают данные ст. 594: количество нитей Aphanisomenon было здесь на глубине 2¹/₂ м значительно выше (почти на 1/4), чем на 0 м. Максимальное количество перидиниевых по большей части наблюдалось тоже в пробах с 0 м, значительно реже в пробах с 5 м. В тех случаях, когда были отдельно подсчитаны Exuviaella или Prorocentrum, максимум оказывался в пробах с 0 м (странным исключением является ст. 597, на которой подсчитаны вместе Exuviaella и Prorocentrum: здесь наибольшее количество, отмеченное, правда, вопросительным знаком, оказалось на 12 м, меньшее на 0 м, еще меньшее на 5 м). В поверхностном слое (0 м) наблюдались и максимальные количества Peridinium и Glenodinium, но это единичные наблюдения. В общем можно лишь сказать, что (насколько можно судить по небольшому материалу таблицы) максимальные количества перидиниевых держатся преимущественно в поверхностных слоях. Максимальное количество диатомовых, в противоположность синезеленым и перидиниевым, наблюдается чаще всего на 5 м (в одном случае на 2¹/₂ м, в одном на 12 м) и значительно реже в поверхностном слое. Особенно резко это бросается в глаза у Rhizosolenia: в 3/4 тех случаев, когда эта водоросль была подсчитана отдельно, максимальное количество было на 5 м, в 1/4 на 0 м). Ст. 421 и 9 (D) не приняты во внимание, т. к. на ст. 421 на 0 м и 11¹/₂ м было много мертвых или отмирающих экземпляров Rhizosolenia, а на ст. 9 (D) на всех глубинах преобладали отмирающие экземпляры. Единичные случаи, когда максимум кремнежутиковой Ebria tripartita и максимум зеленых водорослей наблюдался в поверхностном слое, конечно, не убедительны.

В общем итоге можно сказать, что синезеленые водоросли в максимальном количестве держатся в поверхностном слое, перидиниевые по большей части тоже в поверхностном слое, диатомовые по большей части не в поверхностном слое, а глубже, чаще всего на глубине 5 м. При этом необходимо, однако, учитывать, как было упомянуто выше, ограниченность и недостаточную полноту материала, а также, что почти все наблюдения относятся к поверхностному слою (0 м) и слою на 5 м, значительно меньше наблюдений на 10—12 м, еще меньше на 7¹/₂—9¹/₂ м и только на 1-й станции на 2¹/₂ м. Очень возможно, что формы, в максимальном количестве наблюдавшиеся

у поверхности, во многих случаях были еще многочисленнее немного глубже.

Количество особей фитопланктона (считая за особи и нити *Aphanisomenon*, *Anabaena*, состоящие из десятков клеток, и нити *Nodularia*, состоящие, по подсчету П. И. Усачева, из 100—150 клеток каждая) может быть очень велико. Так, на ст. 218 на 0 м мы находим в 1 литре 3.395.100 особей, на 5 м—5.648.200 особей, т. е. 3.395 и 5.648 особей в 1 куб. см. На ст. 105 с шхуны «Н. Данилевский» в 1 литре содержалось (диатомовых и перидиниевых) 4.555.000 особей, т. е. 4.555 в 1 куб. см. На ст. 309 на 0 м число особей в 1 литре равнялось 1.291.000, но в том числе было 1.044.000 нитей *Anabaena* в среднем по 50 клеток в каждой и 75.000 нитей *Nodularia* по 100—150 клеток в каждой; учитывая только это, мы находим, что в 1 литре содержалось около 62 миллионов клеток, т. е. около 62.000 в 1 куб. см.

Рассмотрим теперь по данным таблицы влияние фитопланктона на количество и распределение кислорода. С гидробиологической точки зрения процесс выделения этого газа фитопланктоном, как и вообще всеми хлорофиллоносными растениями, имеет первостепенное значение и представляет особый интерес в двух отношениях. Выделение растениями кислорода обогащает воду этим газом, повышая нередко содержание его не только до насыщения, но и до высоких степеней пересыщения (по сравнению с количеством, какое может растворяться из атмосферы при тех же условиях), и компенсируя то в более или менее полной степени, то с избытком все потери этого газа вследствие влияния различных рассмотренных выше факторов. С другой стороны, выделение кислорода как процесс, сопровождающий явление фотосинтеза органических соединений, позволяет судить и о количественной стороне этого явления: грамм кислорода, выделенный растениями, показывает, что в них образовалось приблизительно такое же количество органического вещества.

В приведенной выше краткой общей схеме сезонных изменений в фитопланктоне Азовского моря было указано, что весной происходит усиленное развитие фитопланктона, но менее сильное, чем летом и осенью, что в конце весны количество фитопланктона значительно уменьшается, что летом наступает новое усиленное развитие его, более интенсивное, чем весной, и что зимой количество его в общем сильно понижается. Это вполне соответствует тому, что было констатировано в главе VII. Мы видели, что в конце марта наблюдался первый максимум кислорода с сильным пересыщением, что в апреле содержание кислорода, хотя и несколько пониженное по сравнению с мартом, оставалось высоким и пересыщение было сильно развито, но в мае количество кислорода сильно понизилось и резко уменьшились явления пересыщения, что затем в июне, июле и августе, несмотря на повышение температуры воды, в верхних слоях содержание кислорода в общем повышалось, нарастали и явления пересыщения до максимума в августе, между тем как в глубоких и особенно в придонных слоях

содержание кислорода падало до минимальных величин, наконец, что зимой при высоком содержании кислорода как в декабре, так и в феврале соответственно низкой температуре воды не только пересыщение, но и полного насыщения не наблюдалось вовсе. Общее соответствие между сезонными изменениями в фитопланктоне и изменениями в содержании и распределении кислорода очевидно. Вместе с тем совершенно ясно, что сезонные изменения в развитии фитопланктона, сопровождаемые изменениями в продукции кислорода, могут затемнять и даже перевешивать влияние сезонных изменений температуры на содержание кислорода. Это чаще всего наблюдается в верхних слоях, но может захватывать и всю толщу воды. Без влияния фитопланктона наиболее высокое содержание кислорода должно наблюдаться в периоды температурных минимумов и самое низкое в периоды температурных максимумов. Между тем мы видели, что содержание кислорода выше 10 см наблюдалось не в самые холодные месяцы, а в марте, апреле и особенно в августе: в марте самые высокие цифры, по данным Экспедиции, были 13.60 и 14.81 см, в апреле 10.55 см, в августе 14.38, 16.65 и 18.08 см; на август приходились и самые высокие степени пересыщения. Приравлю, что в марте содержание кислорода было в общем во всех слоях выше, чем в феврале и в декабре, и что указанные выше цифры 13.60 и 14.81 см относятся к глубинам 5 и 9 м.

Переходя к данным таблицы СХХV, можно прежде всего констатировать в общем резко выраженную связь количества кислорода и степеней насыщения или пересыщения с количеством фитопланктона. Наибольшие степени пересыщения наблюдаются в пробах из слоев с высоким содержанием фитопланктона (ст. 575, 584, 586, 594, 604, пробы на 0 м). Равным образом и на каждой станции в слоях с большим содержанием фитопланктона наблюдаются вообще и наибольшие степени пересыщения.

С другой стороны, на станциях, относящихся к зимним месяцам, в течение которых не наблюдалось вовсе ни пересыщения, ни даже полного насыщения, а именно на ст. 421 5. XII. 1924 и ст. 9 (Д) 4. II. 1926 количество фитопланктона малое (*Rhizosolenia*, как мы видели, нельзя принимать во внимание, т. к. на ст. 421 было много мертвых или отмирающих экземпляров, а на ст. 9 (Д) такие экземпляры преобладали). Ближайшее изучение материала таблицы заставляет, однако, внести ряд существенных оговорок.

Очень важное значение имеет состав фитопланктона, и общее число особей на единицу объема воды само по себе вовсе не имеет решающего значения в вопросе о продукции кислорода (а вместе с тем и в вопросе о продукции органических веществ). Следующий пример достаточно иллюстрирует сказанное. Наибольшие степени пересыщения наблюдались в поверхностном слое (0 м) на следующих четырех станциях: 586, 564, 575, 584, при чем пересыщение выражалось цифрами 315.53%, 289.58%, 257.81% и 166.08%, а число особей

на литр равнялось приблизительно 3.079.000, 1.608.000, 1.365.415 и 1.781.000. Между тем на ст. 218 число особей было на 0 м 3.395.100, на 5 м 5.648.200, т. е., гораздо больше, чем на станциях с наибольшим пересыщением, а пересыщение равнялось всего 104.75% и 101.14%.

Сравнивая состав фитопланктона на ст. 218 с указанными 4 станциями, мы видим, что фитопланктон на ст. 218 состоял из громадного количества диатомовых *Thalassiosira* pana(?) и сравнительно небольшого количества перидиниевых, а на 4-х станциях с высоким пересыщением в пробах с 0 м заключал большое количество синезеленых из родов *Aphanisomenon* и *Anabaena* (от 255.000 до 1.880.000) в различных комбинациях с представителями других групп. Следует отметить, что и на ст. 309 в пробе с 0 м с высоким содержанием *Anabaena* (1.044.000) содержание кислорода было довольно высокое (125.58%). При малых содержаниях этих водорослей (115.000 на ст. 257 на 0 м и 39.000 на ст. 402 на 0 м) степень насыщения была 105.54% и 98.13%. Судя по этим данным, при большом количестве *Aphanisomenon* и *Anabaena* наблюдаются высокие степени пересыщения кислородом. Но в таблице имеется ст. 261, представляющая в этом отношении резкое исключение: при большом количестве *Aphanisomenon* и *Anabaena* (512.000) и довольно больших количествах *Microcystis* (304.000) и диатомовых (248.000) степень насыщения на 0 м всего 93.17%. Чем обуславливается это странное исключение, я не могу объяснить. В противоположность остальным станциям, о которых была речь в связи с *Aphanisomenon* и *Anabaena*, на ст. 261 содержание хлора было низкое (ниже 3%) соответственно положению станции в Таганрогском заливе приблизительно к WSW от оконечности Кривой косы и недалеко от границы западной части залива со средней; слабая продукция кислорода при развитии *Anabaena* и *Aphanisomenon* наблюдалась в некоторых случаях и в других сильно опресненных частях залива. Некоторое значение могло иметь и то обстоятельство, что проба была взята довольно рано утром (8½ ч.) и содержание кислорода могло сохранять следы влияния продолжительного периода ночной темноты.

Что касается остальных 14 станций таблицы, на которых *Aphanisomenon* и *Anabaena* не входят в состав фитопланктона, то значительные степени пересыщения (более 110%) наблюдаются в пробах 0 м на ст. 604 (143.78%) при высоком содержании диатомовых *Rhizosolenia* (1.511.000), на ст. 597 (119.11%) при высоком содержании *Rhizosolenia*, значительном содержании синезеленой *Lyngbya* (211.000) и небольшом количестве перидиниевых (37.000), на ст. 539 (116.81%) тоже при большом содержании *Rhizosolenia* (1.435.000) и небольшом количестве перидиниевых (47.000) и, наконец, на ст. 588 (122.67%) при содержании большого количества различных диатомовых (890.000) и небольшом количестве перидиниевых (16.000). Далее, на ст. 437 на 0 м наблюдается небольшое пересыщение (105.01%) при небольшом количестве диатомовых (28.000) и кремнежутиковых *Ebria tripartita* (21.150), на ст. 218, как было уже указано выше, небольшое пересыщение на 0 м (104.75%) и

5 м (101.14%) при громадном содержании диатомовых *Thalassiosira* (3.212.000 и 5.333.000) и значительном содержании перидиниевых (182.900 и 315.200) и на ст. 404 ничтожное пересыщение, которое можно рассматривать, как состояние насыщения (100.27%) при довольно значительном количестве диатомовых, главным образом, *Rhizosolenia* (428.000) и малом перидиниевых (4.000). На остальных станциях наибольшее содержание кислорода ниже насыщения (от 99.30% до 85.57%), при чем на всех резко преобладают диатомовые и особенно *Rhizosolenia*. Заслуживает внимания тот факт, что неполное насыщение наблюдается и при очень большом числе особей фитопланктона. Особенно характерна в этом отношении ст. 397, где на 0 м 1.288.000 диатомовых, преимущественно *Rhizosolenia*, 3.000 перидиниевых и 23.000 *Microcystis*.

В общем получается такое впечатление, что наибольшее значение имеют в продукции кислорода синезеленые *Aphanisomenon* и *Anabaena* и в гораздо меньшей степени другие представители той же группы и что гораздо меньшее значение имеют диатомовые, при чем даже очень большое количество особей на единицу объема воды может вовсе не обеспечивать состояние насыщения и тем более пересыщения. Некоторые факты указывают, кроме того, что очень разное значение могут иметь разные формы этой группы. Мы видели, что колоссальное содержание *Thalassiosira* на ст. 218 и на 0 м и еще большее на 5 м дало лишь содержание кислорода в 104.75% и 101.14%.

Различия в составе фитопланктона лишь отчасти объясняют нам случаи несоответствия между количеством фитопланктона и содержанием в воде кислорода. Выше была уже рассмотрена очень важная причина кажущихся противоречий, а именно крайняя неустойчивость и изменчивость разных степеней насыщения воды кислородом: тут и влияние суточных изменений в освещении, и очень разнообразные влияния метеорологических условий на распределение фитопланктона, а вместе с тем и на распределение кислорода. Приходится считаться и с возможностью значительных потерь кислорода при перемешивании под влиянием ветра верхних слоев, содержащих избыток кислорода: значительное количество кислорода может при этом выделиться в атмосферу. Не следует также упускать из виду, что содержание и распределение кислорода в данный момент — результат не только наличных гидрометеорологических условий, но и условий предшествовавших. Представим себе участок моря, на протяжении которого после сильного перемешивания всех слоев наступила продолжительная штилевая погода. Начнет устанавливаться нормальная стратификация фитопланктона и по мере развития этого явления будет непрерывно изменяться продукция кислорода в разных слоях, а вместе с тем и его распределение. После того, как распределение фитопланктона по слоям окончательно установилось, будут более и более проявляться его следствия.

Хорошей иллюстрацией тех неправильностей, с которыми мы встречаемся при изучении связи количества и распределения кисло-

рода с составом, количеством и распределением фитопланктона, может служить группа станций близких по времени (19—21. VIII. 1925) и относящихся к северо-западной части моря, а именно ст. 575, 584, 586, 588, 594 и 567. Все эти станции с высоким содержанием фитопланктона в поверхностном слое (от 906.000 до 3.079.000 особей), а на некоторых и на глубине 5 м, и с большим пересыщением в поверхностном слое (от 112.84 до 315.53%). Значительно меньшее пересыщение на ст. 588 и 597 (112.84 и 119.11%); чем на остальных, легко объяснимо отсутствием в фитопланктоне *Aphanisomenon* и *Apaбаena*. Но на остальных мы видим значительное нарушение правильности: на ст. 584 степень пересыщения на 0 м гораздо меньше, чем на ст. 575 и 594 (166.08% против 257.81 и 289,58%), хотя на 584 значительно выше не только общее количество фитопланктона, но в частности именно *Aphanisomenon* и *Apaбаena*. В этом случае наиболее вероятным представляется следующее объяснение: как видно из данных о вертикальном распределении фитопланктона и кислорода, на ст. 584 концентрация фитопланктона в поверхностном слое находится еще на сравнительно ранней стадии, и хотя количество его здесь уже больше, чем на ст. 575 и 594, оно не успело еще в полной мере проявить свое влияние. В пользу этого говорит и тот факт, что на ст. 575 и 594 температура на 0 м в значительно большей степени повышена по сравнению с температурой на 5 м, чем на ст. 584, где в большей мере обнаруживается еще влияние предшествовавшего перемешивания слоев:

на ст. 575 на 0 м	26.52°	на 10 м	23.52,	разность	3.00°
» » 584 »	24.71°	» »	23.77,	»	0.94°
» » 594 »	26.43°	» »	23.62,	»	2.81°

Несомненно, если-бы процесс концентрации фитопланктона в верхних слоях и в частности в поверхностном слое беспрепятственно продолжался на ст. 584, содержание кислорода и степень пересыщения оказались бы больше, чем на ст. 575 и 594.

Значительное недоумение вызывают некоторые данные относительно ст. 597 и 604. На ст. 597 содержание кислорода на глубине 12½ м сильно понижено, между тем на 12 м почти такое же количество *Rhizosolenia*, как на глубине 5 м, и большее количество перидиниевых и синезеленых *Lyngbya*. Если здесь нет ошибки, то можно предположить, что в глубоком слое было значительное количество отмерших или отмирающих особей. Такое же предположение возникает в еще большей степени по отношению к ст. 604. Мы видели, что на ст. 421 и 9 (Д) присутствие большого количества отмирающих и мертвых особей уже не предположение, а факт.

Помимо материала, сопоставленного в таблице СХХV, в моем распоряжении имеется довольно значительный материал по среднему содержанию планктона на ряде станций, выраженному в кубических сантиметрах на кубический метр воды, с краткими общими указаниями

относительно состава фитопланктона. К сожалению, материал этот по существу дела может давать лишь очень неопределенные указания о действительном общем количестве фитопланктона и о количестве отдельных компонентов его. На основании такого материала можно получить лишь некоторое приблизительное понятие о роли фитопланктона вообще и о роли отдельных составных частей его в каждом данном случае в процессе продукции кислорода, а вместе с тем и органических веществ.

Прежде всего, количественная планктонная сетка облавливает на каждой станции не всю толщу воды и придонный слой толщиной около метра остается не затронутым, что при малой глубине Азовского моря не может не иметь большого значения, и это тем более, что придонные слои почти всегда более или менее резко отличаются по количеству и составу фитопланктона от лежащих выше и, как правило, беднее планктоном.

Далее, в состав планктона входят 3 элемента: фитопланктон, зоопланктон и детрит, что опять-таки не может не иметь важного значения, и особенно в Азовском море. Каково именно количество фитопланктона в том, что принесла сетка, сказать нельзя без применения счетного метода.

Мы не можем, далее, отделять в сборе живой, нормальной фитопланктон от отмершего или отмирающего, хотя в процессе фотосинтеза играют роль, конечно, только живые и вполне нормальные элементы. Насколько важно это обстоятельство, видно из указания П. И. Усачева, что в студенистых массах *Microcystis*, формы, часто вызывающей „цветение“, живые элементы содержатся главным образом в верхних слоях, от поверхности до 5 м, тогда как глубже при тихой погоде содержатся отмирающие или отмершие колонии этой формы. Отмечу, что иногда мы встречаем и большие массы других элементов фитопланктона в мертвом или отмирающем состоянии; так, массы *Rhizosolenia* в мертвом состоянии придают даже иногда воде своеобразный шелковистый блеск.

Далее—и это обстоятельство имеет в некоторых случаях особенно важное значение—у многих представителей фитопланктона клетки окружены массами студенистого вещества. В особенно яркой форме это наблюдается в Азовском море у *Microcystis*; объем планктона, в некоторых случаях громадный, здесь вовсе не соответствует объему суммы клеток—участников в процессе фотосинтеза.

Кроме того, необходимо иметь в виду, что при осаждении планктона одни элементы фитопланктона ложатся сравнительно плотным слоем, другие, и в частности формы щетинконосные, как, например, *Chaetoceras*, ложатся, напротив, очень рыхло. Одинаковые объемы фитопланктона могут поэтому заключать совершенно разные объемы продуцирующих элементов.

Наконец, средние цифры содержания планктона очень сильно

замаскировывают роль отдельных элементов и то, что происходит в отдельных слоях.

При попытках по среднему объему планктона и количеству кислорода составить себе понятие о количественной стороне роли тех или иных элементов фитопланктона необходимо учитывать все указанные выше обстоятельства. Претендовать на большую надежность, а тем более на большую точность выводов при таких условиях, очевидно, невозможно. Необходимо относиться к получаемым результатам с большой осторожностью и считать их только приблизительными.

Тем не менее нет оснований пренебрегать результатами объемных определений планктона. Они дают некоторый дополнительный материал, освещающий роль отдельных элементов фитопланктона и причины тех колебаний в содержании кислорода, которыми обуславливаются разные степени насыщения воды этим газом до высоких степеней пересыщения.

Рассмотрим теперь некоторые данные, иллюстрирующие связь кислородного режима Азовского моря и в особенности разных степеней насыщения воды кислородом с изменениями в составе и в количестве фитопланктона, насколько о последнем можно судить по среднему объему планктона на кубический метр¹⁾.

Мы видели, что в декабре 1923 и 1924 гг. содержание кислорода в воде Азовского моря собственно и Таганрогского залива было очень высокое (до 8.625 см³ в первом и до 8.67 см³ во втором в 1923 г. и до 8.85 см³ в первом и до 9.28 см³ во втором в 1924 г.), но ни в одной пробе воды оно не доходило не только до пересыщения, но и до полного насыщения. Высокое содержание кислорода было, главным образом, следствием низкой температуры воды в связи с энергетической вертикальной циркуляцией и сильным перемешиванием слоев под влиянием ветров; продукция кислорода фитопланктоном была недостаточна для того, чтобы повысить содержание кислорода до полного насыщения или пересыщения. Оказывается, что количество планктона, а вместе с тем и фитопланктона, в декабре 1923 г. было частью умеренным, частью даже очень малым (в пробах, рассмотренных мною, 1.27—5.57 см³ в 1 м³ воды и лишь в одном случае 10.44, при чем проба содержала много зоопланктона и детрита) и фитопланктон состоял из диатомовых (*Coscinodiscus*, *Skeletonema*, *Biddulphia*, *Chaetoceras*). В декабре 1924 г. планктон был обильнее (1.6—14.34, в одном случае 42.07 см³, вероятно, тоже благодаря большой примеси детрита и зоопланктона) и состоял тоже из диатомовых, главным образом, из *Rhizosolenia*, иногда с примесью других (*Coscinodiscus*, *Skeletonema*, *Chaetoceras*).

¹⁾ Приводимые в дальнейшем изложении данные основаны на ознакомлении с частью материала (около 75 станций) и выводы из этого ознакомления должны считаться предварительными. Окончательные данные должны войти в специальную работу П. И. Сызьева.

В феврале 1926 г. количество кислорода было еще выше, чем в декабре 1923 и 1924 г. (оно доходило, правда, приблизительно до таких же цифр, как в декабре 1924 г., а именно до 9.22 см³, но, за исключением одной пробы, не опускалось ниже 8.31 см³ и в общем было значительно выше, чем в декабре), но случаев пересыщения и даже полного насыщения не было. Оказалось, что в феврале 1926 г. планктона было меньше, чем в декабре 1924 г. (1.3—6.9 см³) и фитопланктон тоже состоял из диатомовых, особенно *Skeletonema*, но частью и других (отмечены *Thalassiosira*, *Rhizosolenia*).

В конце марта 1924 г. наблюдалось на всех станциях разреза от Керченского пролива к косе Камышеватой очень высокое содержание кислорода; на всех станциях и во всех, за исключением двух, пробах имело место пересыщение кислородом (до 123.56%). Оказывается, что планктон не был особенно обилен (4.13—11.27) и фитопланктон состоял тоже из диатомовых, но с особым обилием *Skeletonema* (лишь в отдельных случаях отмечен *Chaetoceras*). Повидимому, *Skeletonema* при том же объеме планктона дает большее количество кислорода, чем другие диатомовые.

В первую декаду мая 1926 г. пересыщение почти не наблюдалось и в частности его вовсе не было на всех 6-ти станциях разреза 5—7.V от Керченского пролива до Федотовой косы. Оказывается, что на всех этих станциях среднее содержание планктона было очень малое (1.1—2.3 см³) и фитопланктон состоял из диатомовых, главным образом *Thalassiosira* и в меньшем количестве из *Rhizosolenia*, *Skeletonema*, *Chaetoceras* и др.

Наиболее высокие степени пересыщения наблюдались, как мы видели, на 4-х станциях 19—21.VIII.1925, а именно на ст. 586, 594, 575 и 584 на 0 м и равнялись 315.53, 289.58, 257.81 и 166.08%, при чем станции эти характеризовались большим содержанием в фитопланктоне синезеленых *Aphanisomenon* и *Anabaena*. Средний объем планктона равнялся 45.3,—¹⁾, 31.3 и 25.3 см³ на 1 м³.

Значительно ниже была степень пересыщения на относящихся приблизительно к тому же времени ст. 597 и 588 (на 0 м 119.11 и 112.84%), на которых в фитопланктоне преобладали диатомовые, но на ст. 597 было много синезеленых *Lyngbya*; средний объем равнялся на ст. 597—51.04 см³, на ст. 588 4.9 см³ на 1 м³. Мы видели уже выше, что в тех случаях, когда фитопланктон состоит главным образом из диатомовых, по большей части наблюдается неполное насыщение или слабые степени пересыщения. Но может быть и иначе, достаточно указать на пересыщение в конце марта 1924 г. при сильном развитии *Skeletonema* и на ст. 604 с высоким пересыщением как на 0 м, так и на 5 м (143.78 и 139.19%) при мощном развитии *Rhizosolenia*.

Выше было уже повторно отмечено, что наибольшее содержание кислорода и наибольшие степени пересыщения связаны с массовым

¹⁾ Средний объем планктона на 1 м³ на ст. 594 не определен.

развитием синезеленых водорослей *Aphanisomenon* и *Anabaena*. По-видимому, существенную роль могут играть и некоторые другие синезеленые водоросли. Так на ст. 465 30.VI.1925 при небольшом „цветении“ *Nodularia* и *Lyngbya* и большом количестве различных диатомовых (*Ditylium*, *Thalassiosira*, *Chaetoceras*, *Biddulphia*) и перидиниевых (*Prorocentrum*), несмотря на малое среднее содержание планктона (2.62 см³ на 1 м³), наблюдалось пересыщение во всех слоях от 0 м до 10 м включительно от 111.30 до 106.08%.

Существенно иначе стоит дело с другой водорослью из группы синезеленых, часто обуславливающей „цветение“ в Азовском море и в особенности в Таганрогском заливе, а именно *Microcystis*.

Клеточки этой формы заключены в массы студенистого вещества, вследствие чего объем планктона дает очень слабое и неточное понятие об объеме суммы заключенных в студенистые массы клеточек, являющихся производителями кислорода и органических веществ. Хорошей иллюстрацией этого может служить ряд станций на переходе из Керченского пролива в Таганрогский залив и в этом заливе, относящихся к 15—21.VIII.1926. Объем планктона в кубических сантиметрах на 1 кубический метр колебался в очень широких пределах, а именно от 6.55 до 278.4 см³. Оказывается, что пересыщение наблюдалось лишь на тех станциях, где среднее содержание планктона было не ниже 30.5 см³, при чем его не было и на одной станции (ст. 756), где содержание планктона равнялось 108.5 см. Лишь на одной станции (ст. 768) оно было довольно велико, а именно 133.82% (при содержании планктона в 182.3 см³), в остальных случаях оно было от 101.13 до 109.84%.

В тех случаях, когда имеет место комбинированное цветение *Microcystis* и *Aphanisomenon*, продукция кислорода зависит как от количества планктона, так и от количественных отношений обоих компонентов. Так, напр.; из трех случаев, близких по времени, такого цветения в Таганрогском заливе в августе 1926 г. в одном (слабое цветение у Лоцмейстерского поста, при чем, кроме *Microcystis* и *Aphanisomenon*, в фитопланктоне отмечены *Melosira* и *Euxydiaella*) при малом количестве планктона (4.0 см) пересыщения не было вовсе, в другом (сильное цветение в средней части залива, при чем в фитопланктоне отмечены также *Coscinodiscus* и *Chaetoceras*) при сравнительно очень большом объеме планктона (170.9 см³) наблюдалось лишь состояние около насыщения (100.16% на 0 м и 99.05% на 4³/₄ м), в третьем (цветение тех же форм в восточной части залива, при чем в планктоне были также *Coscinodiscus*) при гораздо меньшем количестве планктона (60.3 см³) пересыщение было гораздо сильнее (127.92% на 0 м и 120.05% на 3¹/₂ м).

Ограничиваясь приведенными данными о фитопланктоне Азовского моря и влиянии его на гидрологические (а вместе с тем и общие биологические) условия, перейдем к другим элементам флоры этого моря, а именно бактериям, высшим водорослям и морским цветковым.

Влияние бактериальной флоры Азовского моря на гидрологические и биологические условия было уже отчасти отмечено выше. Достаточно освещено было значение бактерий, производящих сероводород, и в особенности широко распространенных во всех грунтах Азовского моря, за исключением песчаных, бактерий из рода *Microspira*, производящих сероводород путем восстановления сернокислых соединений. Широко распространены в массах воды и бактерии, производящие сероводород на счет органических соединений.

Но в состав бактериальной флоры Азовского моря входит и ряд других бактерий, частью таких, которые имеют очень важное значение. Таковы различные формы бактерий, окисляющих сероводород. Во всех пробах грунта, за исключением грунтов с ясно выраженным присутствием сероводорода, констатированы, далее, бактерии нитрифицирующие, деятельность которых имеет первостепенное значение в гидробиологическом отношении, т. к. недостаток в азотистых соединениях является очень часто фактором, ограничивающим развитие растений. Как в толще воды, так и в грунте (но только в сером, а не в черном иле) обнаружены широко распространенные денитрифицирующие бактерии разных видов, роль которых противоположна роли бактерий нитрифицирующих. Кроме того, в Азовском море найдены и другие бактерии (железные, светящиеся, разлагающие хитин).

Произведенное Б. Л. Исаченко определение количества бактерий в грунте Азовского моря по методу Виноградского путем непосредственного подсчета под микроскопом (по отношению к грунту водоемов такие исследования ранее вообще не производились) дали громадные цифры кокков, палочек и спор. На четырех станциях в Азовском море и одной в Керченском проливе были получены следующие цифры в миллионах на 1 гр. грунта:

Районы	Кокки	Палочки	Кокки и палочки	Споры
Таганрога	187.5	588	776	131
Агуева	191.25	141	335.25	67
Казантипа	130	350	510	50
Керчи к N от пролива	98.6	175.7	274.3	7
Пролива к S от Керчи	18.75	4.75	23.5	49

Наибольшие количества найдены в Таганрогском заливе, что объясняется, по всей вероятности, большим количеством приносимых Дном органических веществ, разлагающихся на дне. Вообще в серых илах с ракушей преобладают кокки, в серых илах без ракуши — палочки. Большие количества бактерий наблюдаются также в серых илах с черными прослойками и запахом сероводорода, например (тоже в миллионах на 1 гр. грунта): кокков 157.5, палочек 442.5, спор 37.5.

Ту же роль, как низшие водоросли, входящие в состав фитопланктона, играют также низшие и высшие водоросли, входящие

в состав бентоса, т. е. населяющие дно, а также цветковые растения Азовского моря.

Краткий очерк флоры высших водорослей и цветковых растений составлен на основании предварительных результатов изучения этих растений проф. Л. И. Волковым¹⁾. Азовское море оставалось до работ Азовско-Черноморской Экспедиции совершенно не изученным по отношению к высшим водорослям и цветковым растениям; в литературе были лишь данные Л. В. Рейнгардта о Керченском проливе и данные К. И. Мейера о Сиваше²⁾.

Флора высших водорослей Азовского моря очень бедна и родами и видами. Л. И. Волков приводит следующее сопоставление состава флоры высших водорослей Черного моря (по Н. Н. Воронихину) и Азовского вместе с Керченским проливом (по собственным исследованиям):

Черное море	Азовское море и Керченский пролив.
Зеленые . . . 19 родов, 47 видов	Зеленые . . . 5 родов, 12 видов
Бурые 41 род, 62 вида	Бурые 3 рода, 3 вида
Красные . . . 42 рода, 97 видов	Красные . . . 8 родов, 11 видов
Всего 102 рода, 26 видов	Всего 16 родов, 26 видов.

Из перечисленных родов и видов Азовского моря и Керченского пролива 4 рода с 4-мя видами (в том числе все 3 рода и 3 вида бурых водорослей) встречаются лишь в проливе. Таким образом, в Азовском море водится лишь 12 родов с 22 видами, т. е. в $8\frac{1}{2}$ раз меньшее число родов и в $9\frac{1}{4}$ раз меньшее число видов, чем в Черном море.

Крайняя бедность флоры высших водорослей и в частности полное отсутствие бурых объясняется малой и сильно изменчивой соленостью. Особенно резко выражена эта бедность в Таганрогском заливе и в наибольшей степени в восточных частях его. Последние красные водоросли, а именно *Ceramium rubrum* в сильно измененном виде, наблюдаются у Белосарайской косы. Далее на восток в Таганрогском заливе красных водорослей нет вовсе и вся флора высших водорослей сводится к немногим видам зеленых.

Флора высших водорослей Азовского моря состоит из видов, водящихся и в Черном море. По мнению Л. И. Волкова, она является производной черноморской флоры или остатком (реликтом) прежней общей Азовско-Черноморской флоры. Можно, однако, констатировать, что некоторые виды встречаются редко в Черном море, но являются

¹⁾ Л. И. Волков. Материалы к познанию флоры Азовского моря (предварительное сообщение). Сборник в честь проф. Н. М. Книповича. 1927, стр. 235—240. Очень краткие сведения приведены также в моем отчете о работах Экспедиции в 1922—1924 гг.

²⁾ К. И. Мейер. Сиваш и его флора. Известия Российского Гидролог. Института. № 15, 1923.

обычными прекрасно развитыми формами в Азовском море; таковы *Ceramium diaphanum*, *Polysiphonia orasa*, *Polysiphonia spinosa*. Наибольшую роль из зеленых водорослей играют в Азовском море виды *Enteromorpha* и *Cladophora*, из красных *Ceramium diaphanum*.

Что касается вертикального распределения высших водорослей в Азовском море, то Л. И. Волков различает здесь две зоны: литоральную до глубины 25—80 см и сублиторальную до глубины 2—6 м. Наиболее типичное вертикальное распределение флоры литоральной зоны наблюдается на камнях, круто спускающихся в море. Выше всего, куда едва долетают брызги воды прибоем, растет лишайник *Lithoidea tauga*, далее идет резко выраженная полоса *Rivularia polyotis*, затем полоса зеленых водорослей *Enteromorpha intestinalis*, *Enteromorpha compressa*, *Cladophora rupestris*, *Cladophora utriculosa*, *Chaetomorpha aenea*, зимою также *Bangia fuscopurpurea*, наконец, на уровне воды начинается полоса *Ceramium diaphanum*, зимою также *Scytosiphon lomentarius*. На отлогом берегу указанная правильность может более или менее значительно нарушаться. Распределение сублиторальной зоны связано с грунтом, в котором преобладает живая и мертвая ракушка. Для этой зоны характерными формами являются *Chondria tenuissima*, *Ceramium rubrum*, *Gracillaria dura* и *Polysiphonia orasa*. Местами отдельные виды водорослей образуют сплошные формации, не заключающие других форм. У Кубанского берега сублиторальная зона с ее характерными представителями совершенно отсутствует, вероятно, в связи с меньшей соленостью по близости от берегов, чем в остальных районах Азовского моря собственно; точно также совершенно лишен сублиторальной зоны высших водорослей и Таганрогский залив.

Как видно из приведенных данных, высшие водоросли покрывают сравнительно небольшую часть дна Азовского моря вдоль берегов. Обширные центральные части совершенно лишены как высших водорослей, так и цветковых растений, и флора сводится здесь к организмам фитопланктона.

По составу флоры высших водорослей Л. И. Волков подразделяет Азовское море на 4 «участка»: 1) от Керченского пролива до косы Обиточной, 2) от косы Обиточной до косы Белосарайской, 3) вдоль Кубанских берегов и 4) Таганрогский залив.

Первый «участок» обнимает прибрежный район вдоль южного берега к западу от Керченского пролива, вдоль западного берега с Утлюкским лиманом и северной частью Сиваша и вдоль северного берега на восток до косы Обиточной. Здесь встречаются все элементы флоры высших водорослей, свойственные Азовскому морю. Отмечу, что к этому «участку» относятся периферические районы Азовского моря с наиболее высокой соленостью (районы III—VI, см. таблицу СХIV и стр. 192—195).

Участок от косы Обиточной до косы Белосарайской (районы I и II) характеризуется количественным и качественным обеднением

флоры соответственно понижению солености под влиянием притока воды Таганрогского залива. Здесь встречаются *Ceramium tenuissimum*, *Cladophora glomerata* f. *marina*, *Cladophora rupestris*, *Chaetomorpha linum*, *Chaetomorpha crassa* и 2—3 вида *Enteromorpha*.

Третий участок соответствует районам VIII и IX и характеризуется значительным опреснением благодаря притоку воды Кубани. По составу флоры он напоминает предыдущий (второй) участок с прибавлением нескольких видов, водящихся в Керченском проливе. Характерны для этого участка из зеленых водорослей *Enteromorpha intestinalis* f. *elliptica*, *Chaetomorpha aenea*, *Chaetomorpha chlorotica*, *Cladophora fracta* f. *marina* и *Cladophora rupestris*, из красных *Ceramium tenuissimum*, *Ceramium diaphanum* и *Polysiphonia variegata*.

Флора Таганрогского участка охарактеризована уже выше: бедность форм, отсутствие красных водорослей, отсутствие сублиторальной зоны и слабое развитие литоральной — таковы наиболее характерные черты.

В Керченском проливе Л. И. Волков имел возможность проследить смену вегетационных периодов, которая, по всей вероятности, имеет место и в Азовском море. Зимой камни, до которых долетают брызги воды, покрыты *Urospora penicilliformis*, ниже, как было уже упомянуто, роскошно развита *Bangia fuscopurpurea*, а еще ниже на уровне воды *Scytosiphon lomentarius* и *Porphyra leucosticta*. Весной, когда температура воды поднимается до 10°, эти формы исчезают; наиболее роскошное развитие других форм приходится на весну, летом развитие их слабеет, а осенью совершается переход к зимней картине флоры.

Флора цветковых морских растений состоит из 5-ти видов: *Zostera marina*, *Zostera nana*, *Ruppia maritima*, *Zannichellia palustris* и *Potamogeton marinus*. Наиболее значительные заросли *Zostera* наблюдаются в Утлюкском лимане, менее значительные у западной части южного берега; в Таганрогском заливе Л. И. Волкову не удалось обнаружить их. Из цветковых морских растений им был констатирован лишь один вид (в Мариупольском порту), а именно *Potamogeton marinus*¹⁾.

Связь распространения представителей флоры высших водорослей, а также и морских цветковых, с гидрологическими условиями достаточно иллюстрируется приведенными данными. Ограниченное распространение всех этих растений заставляет думать, что роль их в процессе выделения кислорода и образования органических соединений в Азовском море второстепенная и может быть важной лишь по близости от берегов и в некоторых районах с особыми местными условиями, какими являются Утлюкский лиман и северная часть Сиваша.

К краткому обзору флоры Азовского моря мне остается приба-

вить краткие данные о флоре Сиваша в виду тесной гидрологической и биологической связи его с Азовским морем. Подробные сведения читатель найдет в специальной статье К. И. Мейера¹⁾. Наиболее полно флора Сиваша представлена в северной части его на юг до так называемых «Ворот» (широкого пролива между Чонгарским полуостровом и западным берегом этой части Сиваша) и дальше на юг почти до Чонгарского пролива. Несколько далее на юг и на запад простирается район, флора которого состоит из типических сивашских элементов без примеси элементов, приносимых течением из Азовского моря, а еще дальше на запад и на юг наблюдается обеднение флоры, которая в самых западных частях Сиваша сводится к незначительному числу форм (по К. И. Мейеру к 14 формам); из синезеленых здесь в громадном количестве наблюдаются *Microcoleus chthonoplastes*, *Oscillatoria laetevirens* и *Synechococcus aeruginosus* v. *salinus*; образующие на дне сплошную плотную зеленовато-желтую пленку.

В общем К. И. Мейером в Сиваше констатированы 125 форм: синезеленых 21, багрянок 9, зеленых 7, диатомовых 88. Но из этих форм 57 К. И. Мейер считает заносимыми из Азовского моря и живущими в Сиваше лишь временно, тогда как настоящими сивашскими являются лишь 68 или даже (считая некоторые формы не вполне надежными) 62. Из 68-ми форм 15 синезеленых, 5 зеленых, 48 диатомовых. В колоссальном количестве развивается в Сиваше чисто местная зеленая водоросль *Cladophora siwaschensis*, совершенно переполняющая воду средних частей Сиваша и исчезающая в районах очень высоких соленостей.

Обильно развиты в северной части Сиваша и далее у Чонгарского полуострова заросли «морской травы» (*Zostera*) и «куширя» (*Ruppia*).

Громадное количество растений приносится в Сиваш из Азовского моря. Сгнивая вместе с массой растений, развивающихся в самом Сиваше, они ведут к образованию грунта, переполненного органическими веществами. Для некоторых рыб громадные количества детрита создают сами по себе крайне благоприятные условия питания для других эти органические вещества являются важными косвенно, так как на счет их развивается масса ракообразных.

Гниение массы органических веществ сопровождается обильным образованием сероводорода — отсюда и одно из названий Сиваша, а именно «Гнилое море».

Зоопланктон Азовского моря представляет, по данным Н. Л. Чугунова, как в качественном, так и в количественном отношении очень большие сезонные изменения.

Зимний период, судя по наблюдениям в начале февраля в Азовском море и наблюдениям в Керченском проливе, характеризуется

¹⁾ Встречающиеся в заливе стебли *Potamogeton perfoliatus*, по мнению проф. Волкова, вывезены из Дона.

¹⁾ К. И. Мейер. Сиваш и его флора. Известия Российского Гидрологического Института. № 15, 1925. Стр. 22—45.

большой бедностью зоопланктона, как в качественном, так и в количественном отношении. Он состоит главным образом из коловраток *Synchaeta vorax* и *S. baltica* и малочисленных копепоид *Acartia clausi*, изредка встречающихся *Acartia latisetosa* и единичных экземпляров *Centropages kroyeri*. Личинок копепоид (стадии *Nauplius*) в начале февраля встречается очень мало. Такой состав характерен для районов с соленостью нормальной для Азовского моря. В опресненных северных и северо-восточных районах в довольно значительном количестве встречается *Poppella guernei* при тех же коловратках и очень редких экземплярах *Acartia clausi*.

В Таганрогском заливе определенно преобладают более солоноватоводные формы, при чем чаще всего встречаются *Poppella guernei* и *Synchaeta vorax*. К ним присоединяется ряд озерно-речных форм, заходящих в солоноватую воду; таковы коловратки *Anuraea aculeata*, *Anuraea cochlearis*, *Notholca acuminata* и ракообразные *Cyclops viridis*, *Ectinosoma* sp. Повидимому, здесь в зимний период развиваются в значительном количестве также инфузории.

Помимо указанных особенностей для зимнего периода характерно отсутствие во всех районах моря ракообразных из группы ветвистых или клadoцер (*Cladocera*) и личинок моллюсков и полихет.

Что касается весеннего периода, то в более глубоководной части моря до начала мая зоопланктон сохраняет в общем тот же состав с тем лишь различием, что постепенно увеличивается число особей и появляются инфузории из группы *Tintinnoidea* (*Tintinnopsis tubulosa*, *T. relicta* и др.). В прибрежных районах (по данным апрельских работ у Кубанских берегов и в Таганрогском заливе) вследствие более раннего прогревания воды наблюдается более интенсивное развитие зоопланктона, в котором появляются и летние морские формы *Cladocera* из рода *Evadne*. В опресненной части прибрежного района появляются солоновато-водные коловратки (*Brachionus bakeri* v. *hyphalmyros*, *Br. pala* typ.) и *Cladocera* (*Diaphanosoma brachyurum*), а также копепоиды *Halicyclops* sp. и *Eurytemora* sp. Большинство копепоид находятся в это время в состоянии усиленного размножения, и их личинки в стадии науплиусов наиболее многочисленны в зоопланктоне.

Повидимому, аналогичное усиленное и более раннее развитие зоопланктона происходит в прибрежных частях всех районов моря. В 1926 г. начало массового развития летнего зоопланктона наблюдалось в западной части моря (между Керченским проливом и Федотовой косой) уже в начале мая (7—8. V) не только в прибрежных районах, но и вдали от берегов; появилось значительное количество личинок ракообразных, а у Федотовой косы и полихет.

В летний период в открытом море с конца июня встречаются, хотя еще и в небольшом числе особей, почти все основные формы летнего зоопланктона. Этот период характеризуется массовым развитием копепоид (*Acartia clausi*, *A. latisetosa*, *Poppella guernei*) и несколько

позднее клadoцер *Evadne* и *Podon*, к которым присоединяются пелагические личинки моллюсков и полихет.

В опресненных районах Азовского моря собственно и в западной более соленой части Таганрогского залива появляются характерные для южнорусских малосоленых морей представители семейства *Polyphemidae* (*Cercopagis pengoi*, *Evadne hircus* и др.).

В северо-восточной части Азовского моря собственно и в Таганрогском заливе максимальное развитие зоопланктона наступает значительно раньше, чем в открытой части моря. Эта часть Азовского моря в рассматриваемый период резко отличается от других массовым развитием солоноватоводных, частью озерно-речных коловраток, среди которых очень многочисленными являются *Brachionus bakeri* v. *hyphalmyros*, *Anuraea aculeata* и в меньшем количестве *Anuraea cochlearis*, *Triarthra longisetata*, *Polyarthra platyptera*, *Asplanchna priodonta*, а также *Synchaeta vorax*. Наряду с этими формами в более опресненных районах в массе появляются озерно-речные клadoцеры (*Diaphanosoma brachyurum*, *Moina micrura*), а также некоторые еще не определенные виды рода *Cyclops*. В восточной части залива из года в год в этот период наблюдалось массовое развитие *Cyclops viridis* и другого вида того же рода. Здесь же в это время обыкновенны и клadoцеры *Bosmina longirostris*, *Daphnia longispina* и, иногда в массе, *Leptodora kindtii*. Из простейших в заливе господствует *Tintinnopsis relicta* (*Codonella relicta*), которая вместе с разнообразными другими представителями *Tintinnnoidea* встречается и в других районах моря, за исключением более осолоненных.

В этот период, и отчасти позднее в осенний, наблюдается весьма своеобразное количественное распределение зоопланктона в отдельных частях моря. В наиболее осолоненном районе перед Керченским проливом зоопланктон (в котором преобладают черноморские формы) оказывается наиболее бедным; в нем мало и личинок ракообразных, моллюсков и полихет. В центральной части планктон гораздо богаче и состоит из обычных для Азовского моря морских копепоид и клadoцер и особенно из личинок гастропод, а именно гидробий (*Hydrobia ventrosa*). Наибольшее количество зоопланктона наблюдалось ежегодно в области глубин более 10 м, где в это время почти всегда господствующую роль играли в зоопланктоне личинки пластинчатожаберных моллюсков, отчасти брюхоногих (гастропод) и местами морских желудей (*Balanus*).

Такой характер распределения зоопланктона обуславливается, очевидно, особенностями распределения богато-продуктивных площадей дна, населенных множеством моллюсков и морских желудей.

Западная часть Азовского моря с более высокой и более постоянной соленостью обнаруживает и некоторое качественное отличие в составе зоопланктона. Здесь характерно массовое развитие *Acartia latisetosa* (между тем как и в других частях господствует *Acartia clausi*) и почти полное отсутствие, даже в прибрежных частях, таких солоно-

ватоводных форм, как *Popella guerni*, *Heterocope caspia* и *Eurytemora*, и всех солоноватоводных коловраток. Из коловраток в этом районе сравнительно часто отмечалось присутствие морских форм *Diurella marina*, изредка *Pterodina* sp. и наиболее соленолобивая форма *Brachionus mülleri*. На выходе из Утлюкского лимана и против Генического пролива отмечено единичное присутствие *Sagitta*, совершенно отсутствующей во всех других частях Азовского моря ¹⁾.

Развитие зоопланктона как в открытых, так и в прибрежных частях Азовского моря достигает максимума в августе. В массе встречаются в это время обычные для Азовского моря копеподы и в отдельных районах моря кладоцеры (*Evadne* и *Podon*); но главной составной частью зоопланктона являются пелагические личинки моллюсков, ракообразных и отчасти полихет. До самого осеннего угасания зоопланктона он носит характер так называемого „личиночного планктона“, который, начиная с середины лета, имеет, повидимому, исключительно важное значение в питании некоторых пелагических рыб (хамсы, сельдей, тюльки, кильки), а также пелагических личинок многих других.

Осенью с конца сентября наступает угасание зоопланктона: уменьшается прежде всего количество личинок полихет, затем личинок морских желудей (*Balanus*), а также и моллюсков, из которых прежде всего исчезают в планктоне личинки пластинчатожаберных. Копеподы еще довольно долго остаются многочисленными, но кладоцеры довольно быстро уменьшаются в числе после максимума и к концу осени исчезают.

Приведенные краткие данные о составе и распределении зоопланктона в Азовском море и о происходящих в нем сезонных изменениях указывают на резко выраженную зависимость от гидрологических условий. Период сильного охлаждения воды характеризуется резким ослаблением процесса размножения организмов, входящих в состав зоопланктона, и уменьшением его количества; в районах, где раньше повышается весной температура воды, раньше наступает и сильное развитие зоопланктона; максимальное развитие его в общем совпадает с периодом максимального нагревания воды. Резко выражена и зависимость разных элементов зоопланктона от большей или меньшей солености. Некоторые формы, которые вообще не встречаются в Азовском море и водятся в Черном, встречаются в районе Утлюкского лимана или Генического пролива и Северного Сиваша. Помимо прямого влияния гидрологических условий на организмы, входящие в состав зоопланктона, здесь обнаруживается, без сомнения, и влияние косвенное — через посредство растительного мира. Но, во всяком случае, и по отношению к зоопланктону гидрологические условия

¹⁾ Следует отметить, что при сильном притоке сивашской воды у Генического пролива появляется ракообразное *Thoracosphaera inflata*, водящееся в северном Сиваше и в Черном море, но не встречающееся в других частях Азовского моря.

являются основными факторами, которыми определяется гидробиология вод.

Приведенные в этой главе данные о гидрологических и биологических условиях Азовского моря можно вкратце резюмировать в виде следующих положений.

Одним из первостепенных гидрологических факторов является мелководность Азовского моря. Вследствие ее вся толща воды и вся поверхность дна освещается солнечными лучами в достаточной степени для жизни хлорофиллоносных растений и фотосинтеза органических соединений, поскольку какие-либо специальные местные условия данного района или слоя не подавляют или не делают невозможным развитие хлорофиллоносных растений. Следствием мощного развития растительного мира является соответственное развитие мира животного, опять-таки если специальные местные условия не препятствуют развитию животной жизни.

Следствием мелководности является, далее, возможность перемешивания всех слоев под влиянием ветров и при различных формах вертикальной циркуляции и успешного снабжения кислородом глубоких слоев.

Малая глубина водоема исключает, наконец, возможность существования глубоких слоев с устойчивым, постоянным гидрологическим режимом, существенно отличным от гидрологических условий верхних слоев. Азовское море характеризуется именно отсутствием постоянных определенных слоев, отсутствием устойчивой стратификации.

Важной особенностью Азовского моря является, далее, обильный приток извне неорганических и органических веществ. Привносимые с суши вещества служат прямо (непосредственно) или косвенно (после их разложения) пищей растительных организмов и содействуют мощному количественному развитию флоры. Те же вещества служат и пищей животных или прямо (детрит и вообще остатки растений и животных) или косвенно (через посредство животных и растений, утилизирующих эти вещества).

Характерной чертой Азовского моря является, далее, его солоноватость. По своим физико-химическим свойствам оно на всем протяжении должно считаться именно водоемом солоновато-водным в том смысле, в каком этот термин употребляется в настоящей работе ¹⁾. Исключением является Сиваш, который мы должны считать скорее придаточным водоемом, чем частью Азовского моря, с Геническим проливом и по временам, вероятно, часть Утлюкского лимана перед самым входом в Генический пролив.

Малая соленость исключает возможность богатого качественного развития органической жизни в Азовском море, как и во всех вообще

¹⁾ Солоноватости мы считаем те водоемы с содержанием солей выше обычного содержания их в воде рек и озер, в которых температура наибольшей плотности выше температуры замерзания с вытекающими отсюда следствиями, подробно развитыми в главе IV.

солоноватых водах. И фауна, и флора не отличаются тем разнообразием, какое мы находим в настоящих морях; в состав их входит сравнительно мало видов и родов, некоторые группы животных и растений представлены слабо или вовсе отсутствуют.

Малое содержание солей не является, однако, препятствием для количественного богатства фауны и флоры: при ограниченном числе видов животных и растений в Азовском море число особей многих из них очень велико.

При гидрологических условиях в общем благоприятных мощному количественному развитию органической жизни и соответственно этому высокой продуктивности моря мы встречаемся, однако, в Азовском море в отдельных случаях и с условиями, оказывающими противоположное влияние. Условия эти частью совершенно независимы от биологических явлений, частью, напротив, именно ими и обуславливаются.

К первой категории относится, во-первых, низкая температура воды в течение зимних месяцев. Хотя для некоторых элементов флоры Азовского моря именно относительно низкая температура является благоприятным или даже необходимым условием развития, но в общем зима является в Азовском море временем скудного развития планктона. К той же категории относится и местная крайняя неустойчивость гидрологического режима, которая является в средней части Таганрогского залива (за исключением прибрежной полосы) причиной наименьшей продуктивности дна. Сюда же относятся и явления, наблюдаемые нередко в районе перед входом в Керченский пролив, где вода сравнительно высокой солености, вливающаяся из пролива, образует придонный слой, резко отличающийся по плотности от слоев, выше лежащих, и препятствующий при ветрах умеренной силы перемешиванию всех слоев до дна и вентиляции придонного слоя.

Ко второй категории гидрологических явлений, препятствующих мощному развитию фауны и флоры, а именно тех, причина которых лежит в органическом мире, на первом месте стоит понижение содержания кислорода в придонном слое до незначительных количеств и даже до полного отсутствия главным образом вследствие развития сероводорода бактериями. Главным образом этими явлениями обуславливается сравнительно слабая продуктивность $\frac{3}{5}$ поверхности дна Азовского моря.

Довольно сложный комплекс гидрологических явлений частью благоприятных, частью неблагоприятных для развития органического мира обуславливается бактериальной флорой Азовского моря; таковы явления нитрификации, имеющие важное значение для растений, и противоположные им явления денитрификации, продукция сероводорода и разложение его серными бактериями и т. п.

Совокупность указанных благоприятных условий имеет следствием мощное количественное развитие фитопланктона на всем протяжении моря при сравнительной качественной бедности и однообразии его состава.

В течение зимних месяцев количество фитопланктона вообще понижено.

Флора высших водорослей развита в Азовском море слабо, что обуславливается отчасти малой и изменчивой соленостью, отчасти малым развитием грунтов, соответствующих потребностям этих растений.

Теми же причинами обуславливается и малое развитие флоры морских цветковых растений.

Следствием мощного развития фитопланктона и отчасти притока органических веществ, приносимых с суши, является мощное количественное развитие зоопланктона при сравнительной качественной бедности, при чем в зимние месяцы понижается и количество зоопланктона.

В течение теплой части года в состав зоопланктона, помимо настоящих пелагических видов, входит и большое количество личинок различных групп животных, населяющих дно, особенно над высокопродуктивными участками дна.

Между тем как планктон более или менее обилен на всем протяжении Азовского моря, дно, вследствие указанных местных неблагоприятных условий, отличается высокой продуктивностью лишь на протяжении приблизительно $\frac{2}{3}$; на остальном протяжении продуктивность умеренная или слабая, в некоторых районах даже крайне слабая. В общем итоге продуктивность Азовского моря должна считаться очень высокой.

В составе и распределении фауны и флоры Азовского моря резко выражена зависимость от гидрологических условий как современных, так и относящихся к геологическому прошлому. Вместе с тем обнаруживается и глубокое влияние органического мира на явления гидрологические.

Условия жизни рыб и рыбный промысел.

Соответственно задачам Азовско-Черноморской Экспедиции, как экспедиции научно-промысловой, особое внимание было обращено на биологию рыб, и в частности рыб промысловых, и на условия жизни этих животных. В течение работ Экспедиции собран большой материал относительно состава, распределения и биологических условий рыб Азовского моря и впадающих в него рек. Существенным дополнением в этом отношении были по отношению к некоторым районам и некоторым видам результаты работ Керченской Рыбохозяйственной Станции (прежней Керченской Ихтиологической Лаборатории).

Детальный обзор данных по биологии рыб не входит в план настоящей работы. Кроме того, не вполне обработан собранный материал и опубликованы результаты. Часть материала печатается, часть подготовлена к печати, часть находится еще в процессе обработки или даже еще не обрабатывается вследствие недостаточного

количества лиц, которые могли быть привлечены для обработки материалов.

Я ограничусь здесь лишь краткими общими замечаниями, имеющими отношение к гидрологии и общей биологии района исследований в связи с жизнью рыб, и общим обзором ихтиологической фауны Азовского моря и впадающих в него рек.

Что касается состава ихтиологической фауны, то в настоящее время можно уже внести ряд существенных поправок и дополнений по сравнению с данными вышедшего в 1923 г. „Определителя рыб Азовского и Черного морей“, составленного на основании имевшегося в то время в литературе во многих отношениях недостаточного и неудовлетворительного материала¹⁾. Совершенно переработано в настоящее время семейство бычковых (Gobiidae), систематика которых была особенно не удовлетворительна, напечатан уже новый определитель бычковых и сдана в печать первая часть окончательной работы по этой группе. Множество дополнений и поправок по систематике и особенно по биологии рыб Азовского моря может быть внесено на основании опубликованных работ²⁾, а также еще не опубликованных данных Экспедиции.

1) Н. М. Книпович. Определитель рыб Азовского и Черного морей Москва, 1923.

2) Н. М. Книпович. Работы Азовской Научно-Промысловой Экспедиции в 1923—1924 гг. Труды Азовско-Черноморской Н.-Пр. Экспедиции. Вып. 1. Керчь, 1926.

А. Недошивин. Современное состояние азовского рыболовства. Там же 1926.
И. Пузанов и Я. Цееб. О расах аячууса, водящихся в Черном и Азовском морях. Труды Крымского Научно-Исследовательского Института. Т. 1. 1926.

А. И. Александров. Годовой отчет Керченской Ихтиологической Лаборатории за 1924 г. Труды Керченской Ихт. Лаборатории. Т. I, вып. 1, 1926.

Н. М. Книпович. Работы Азовско-Черноморской Н.-Пр. Экспедиции в 1925—1926 гг. Труды А. Ч. Н.-Пр. Экспедиции. Вып. 2. 1927.

Б. С. Ильин. Определитель бычков (Fam. Gobiidae) Азовского и Черного морей. Там же, 1927.

А. И. Александров. Аячуусы азовско-черноморского бассейна, их происхождение и таксономические обозначения. Труды Керченской Рыбохозяйственной Станции. Т. I, вып. 2—3. 1927.

В. К. Есипов. Султанка (*Mullus barbatus* L.) в керченском районе. Ч. I. Систематика. Там же, 1927.

А. И. Александров. Материалы по ихтиологии р. Кубани. Там же, 1927.

Б. С. Ильин. По поводу нового нахождения курийского бычка (*Gobius (Ponticola) platyrostris cyrius* Kessler). Там же, 1927.

В. К. Есипов. Сетной промысел в Керченском проливе. Там же, 1927.

Н. Л. Чугунов. О влиянии «запуска» рыболовства на запасы осетровых в Азовском море. Сборник в честь Н. М. Книповича. 1927.

В. Н. Тихонов. Материалы по изучению рыбного промысла Украинских вод Азовского моря. Ч. I. Промыслово-биологический очерк. Бюллетень Всеукраинской Госуд. Черноморско-Азовской Н.-Пр. Опытной Станции. № 19—20. 1927.

Н. А. Дмитриев. То же. Ч. II. Современное состояние рыбного хозяйства Там же, 1927.

Н. И. Чугунова. О биологии *Percarina maotica* Kuzn. Русский Гидробиологический журнал. Т. VI, № 8—10. 1927.

Данные о составе ихтиологической фауны Азовского моря с впадающими в него реками, которыми мы располагаем в настоящее время, представлены в таблице СХХVI: АМ-Азовское море, Д-Дон, К-Кубань, П-реки Крыма, С-Сиваш, Т-Таганрогский залив. При составлении таблицы использована и работа проф. Л. С. Берга „Рыбы пресных вод России“, 2-ое издание 1923.

ТАБЛИЦА СХХVI.

Список рыб Азовского моря с его реками.

Verzeichnis der Fische des Aowschen Meeres und seiner Flüsse.

1.	<i>Lampetra planeri</i> (Bloch). Ручьевая минога.	Д (верхнее течение системы Д).
2.	<i>Squalus acanthias</i> L. Катран, морская собака.	АМ.
3.	<i>Trygon pastinaca</i> (L.). Морской кот.	АМ (до кос северного берега и входа в Т).
4.	<i>Huso huso</i> (L.). Бедуга.	АМ, Д, К.
5.	<i>Acipenser nudiiventris</i> Lovetzki. Шип.	АМ, Д, К.
6.	„ <i>stellatus</i> Pallas. Севрюга.	АМ, Д, К, С.
7.	„ <i>güldenstädti</i> Brandt. Осетр, русский осетр.	АМ, Д, К.
8.	„ <i>ruthenus</i> L. Стерлядь.	АМ (сильно опресненные части, в Т до Белосарайской косы), Д, К.
9.	<i>Caspilosa tanaica</i> (Grimm). Пузанок, азовский пузанок.	АМ, Д.
10.	„ <i>pontica</i> (Eichwald). Сельдь, русая, черноспинка.	АМ, Д.
11.	„ <i>maeotica</i> (Grimm). Сельдь, керченская сельдь.	АМ, С.
12.	<i>Spratella sprattus phalerica</i> (Risso)- <i>Spr. sulinae</i> (Antipa). Килька.	АМ (южная часть)
13.	<i>Narengula delicatula</i> (Nordmann). Тюлька.	АМ, Д (заходит в извозья).
14.	<i>Engraulis encrasicolus maeoticus</i> Pusanov. Азовская хамса, азовский аячуус.	АМ (в Т нет), С.
15.	<i>Salmo trutta labrax</i> Pallas. Лосось (каспийско-черноморский).	АМ.
16.	„ <i>fario</i> L. Ручьевая форель, пеструшка.	К, Кр.

Н. И. Тарасов. К гидробиологии Сиваша. Известия Г. Гидрологического Института. № 19. 1927.

В. Н. Тихонов. Чеховь (*Pelecus cultratus* L.) бассейна Азовского моря. Труды Азовско-Черноморской Н.-Пр. Экспедиции. Выпуск 3. 1928.

И. П. Сарватимский. Промыслово-биологический очерк «камсового» (уклеичного) лова на Дону. Там же, 1928.

А. Я. Недошивин. Материалы по изучению Донского рыболовства. Труды Азовско-Черноморской Н.-Пр. Экспедиции. Вып. 4. 1929.

К. Ф. Телегин. Рыболовство Таганрогского залива. Там же, 1929.

Ю. Ю. Марти. Биологические основы кефального промысла на Кубани и Черноморьи. Труды Аз. Черном. Рыбохозяйственной Станции. Вып. 4. 1930.

В. Есипов. Рыбы дельты р. Кубани и их промысел Там же, 1930.

А. М. Попов. Кефали (*Mugilidae*) Европы с описанием нового вида из тихоокеанских вод СССР. Труды Севастопольской Биологической Станции. Т. II. 1930.

Б. С. Ильин. Некоторые данные по распространению ракообразных и бычков кубанских лиманов. Труды А. Ч. Рыбохоз. Станции. Вып. 7. 1930.

Н. А. Дмитриев. Лещ Азовского моря. Труды А. Ч. Н.-Пр. Экспедиции. Вып. 6. 1931.

В. В. Петров. Материалы по росту и возрасту азовского сазана. Труды А. Ч. Н.-Пр. Экспедиции. Вып. 8. 1931.

Н. И. Чугунова. Биология суджа Азовского моря. Труды А. Ч. Н.-Пр. Экспедиции. Вып. 9. 1931.

17. *Cyprinus carpio* L. Сазан, карп.
 18. *Carassius carassius* (L.). Карась
 19. *Barbus tauricus* Kessler. Крымский усач.
 20. „ *kubanicus* Berg. Кубанский усач.
 21. *Gobio gobio* (L.). Пескарь, пескозуб, столбец.
 22. „ *branoscopus* (Agassiz). Длинноусый пескарь, пескарь синец.
 23. „ *caucasicus* Kamensky. Северокавказский длинноусый пескарь.
 24. *Tinca tinca* (L.). Лянь.
 25. *Pelecus cultratus* L. Чехоня, чепа, сабля.
 26. *Chondrostoma nasus* (L.). Подуст, черноузник.
 27. „ *ichium kubanicum* Berg. Кубанский подуст.
 28. *Vimba vimba* (L.). Рыбел.
 29. „ *tenella* Nordmann. Рыбец кубанский.
 30. *Blicca bjoerkna* (L.). Густера, ласкирка
 31. *Abramis brama* (L.). Ялец, чебак.
 32. „ *sapa* (Pallas). Клещ, белоглазка.
 33. „ *ballerus* (L.). Синец, синяга.
 34. *Alburnus chalcoides* (Güldenstädt). Шемая, сеява.
 35. „ *alburnus* (L.). Уклейка, укляя.
 36. „ *charusini* Herzenstein Северокавказская уклейка.
 37. *Alburnoides bipunctatus* (Bloch). Быстрянка.
 38. „ *fasciatus* (Nordmann). Южная быстрянка.
 39. *Phoxinus phoxinus* (L.). Гольян.
 40. *Leucaspis delineatus* (Heckel). Овсянка, ворховка, малявка.
 41. *Rhodeus sericeus* (Pallas). Горчак.
 42. *Aspius aspius* (L.). Жерех, белизна.
 43. *Scardinius erythrophthalmus* (L.). Красноперка.
 44. *Rutilus frisii* (Nordmann). Вырезуб.
 45. „ *rutilus* (L.). Плотва.
 46. „ *heckelii* (Nordmann). Тарань.
 47. *Leuciscus cephalus* L. Голавль.
 48. „ *orientalis* (Nordmann). Кавказский голавль.
 49. „ *idus* (L.). Язь, вязь.
 50. „ *leuciscus* (L.). Елец.
 51. „ *dantilevskii* (Kessler). Елец Данилевского.
 52. „ *arhipsi* Alexandrov. Елец кубанский.
 53. *Misgurnus fossilis* L. Вьюн.
 54. *Nemachilus barbatulus* (L.). Голец, авдотка.
 55. „ *merga* (Krynicky). Голец Крымского.
 56. *Cobitis taenia* L. Щиповка
 57. „ *caucasicus* Berg. Предкавказская щиповка.
 58. *Silurus glanis* L. Сом.
 59. *Anguilla anguilla* (L.). Речной угорь.
 60. *Esox lucius* L. Щука.
 61. *Atherina pontica* Eichwald. Атеринка.
 62. *Mugil cephalus* (L.) Cuvier. Лобан.
 63. „ *auratus* Risso. Кефаль.
 64. *Belone acus* Risso s. *rostrata* Nordmann. Сарган.
 65. *Mullus barbatus* L. *ponticus* p. *panticapaeensis* Respirov. Азовская барбуля или султанка.
 66. *Scomber scombrus* L. Скумбрия, макрель.
 67. *Thynnus thynnus* L. Тунец.
 68. *Pelamys sarda* (Bloch). Пелагида, паламида
 69. *Xiphias gladius* L. Меч-рыба.

АМ, Д, К, С (в исключительных случаях)
 Т, Д, К, Кр.
 Кр.
 К.
 Т (восточная часть), Д, К, Кр.
 Д.
 К.
 АМ, Д, К.
 АМ, Д, К.
 Д.
 АМ, Д, К.
 К.
 АМ, Д, К.
 К, Кр.
 АМ, Д, К.
 АМ, Д, К.
 АМ (сильно определенные части), Д, К.
 АМ (сильно определенные части), Д, К.
 АМ, Д, К.
 Т, Д.
 К.
 Д (верховья), К
 Кр.
 Д, Кр.
 Д.
 Д, К.
 АМ, Д, К.
 АМ (у Казантипа).
 Т, Д.
 АМ, Д.
 Т, Д.
 АМ, Д, К.
 Д.
 К.
 Т, Д.
 Д.
 Д.
 К. (верховья, приток).
 Д.
 Д, К, Кр.
 К.
 Д, К.
 К (верховья).
 Т (до Белосарайской косы), Д, К.
 АМ (редко).
 АМ (северный берег на запад до Бердянской косы).
 Т, Д, К.
 АМ, С.
 АМ, С.
 АМ, С, К (лиманы).
 АМ, С.
 АМ (до северного берега).
 АМ (иногда до северного берега).
 АМ (иногда).
 АМ (иногда).
 АМ (иногда).

70. *Trachurus trachurus* (L.). Ставрида, скумбрия.
 71. *Pomatomus saltator* (L.)-*Temnodon saltator* Cuvier. Луфарь
 72. *Perca fluviatilis* L. Окунь.
 73. *Lucioperca lucioperca* (L.). Судак, сула.
 74. „ *volgensis* (Gmelin). Берш, секрет.
 75. *Percarina macotica* Kusnetzov. Азовская перкарина.
 76. *Acerina cernua* (L.). Ерш.
 77. „ *acerina* (Güldenstädt). Бирючек, носарь, допской ерш.
 78. *Morone labrax* (L.). Лаврака.
 79. *Sargus annularis* L. Морской карась, ласкар.
 80. *Smaris chryselis* C. et Val. Смарид, морской окунь.
 81. *Umbrina cirrhosa* L. Мелаконья.
 82. *Sciaena umbra* L. s. *Corvina nigra* C. et Val. Горбыль.
 83. *Crenilabrus ocellatus* Forskal. Рулен, зеленушка.
 84. *Trigla lucerna* L. Морской петух.
 85. *Benthophilus macoticus* Kusnetzov. Пуголовка.
 86. „ *magistri* Pjin. Пуголовка.
 87. *Caspiosoma caspium* (Kessler)-*Gobiosoma caspium* Kessler. Казантисома (гобиосома).
 88. *Knipowitschia longicaudata* (Kessler).
 89. „ *caucasica* Bubur *caucasicus* (Berg).
 90. *Pomatoschistus microps* (Kröyer).
 91. *Gobius* (Babka) *gymnotrachelus* Kessler.
 92. „ (*Mesogobius*) *batrachocephalus* Pallas. Головатый бычок, мартовик.
 93. „ (*Gobius*) *niger* L.
 94. „ (*Apollonia*) *melanostomus* Pallas. Кашняк, собачка.
 95. „ (*Ponticola*) *ratan* Nordmann. Ратан.
 96. „ „ *cephalarges* Pallas. Рыжик.
 97. „ „ *symman* Nordmann.
 98. „ „ *platyostrius cyrius* Kessler. Курицкий бычок.
 99. „ „ (*Neogobius*) *fluviatilis* (Pallas). Песочник.
 100. *Zostericola ophioccephalus* Pallas. Сивашник, травяной, зеленый бычок.
 101. *Proterorhinus marmoratus* (Pallas). Цуцик.
 102. *Blennius sanguinolentus* Pallas. Собачка.
 103. „ *tentacularis* Brunnich. Собачка.
 104. *Pygosteus platygaster* Kessler. Малая южная коломба.

1) По всей вероятности, заходит в Азовское море, так как встречается в северной части пролива.

106. *Gasterosteus aculeatus* L. Трехиглая колюшка.
 106. *Pleuronectes Nesus luscus* Pallas. Камбала, глосса.
 107. *Bothus maeoticus* (Pallas) Камбала, калкан.
 108. " *torosus* Rathke. Камбала, калкан.
 109. *Solea nasuta* Pallas s. *impar* Bennett. Морской язык.
 110. *Lota lota* (L.). Налим, миль.
 111. *Hippocampus hippocampus* (L.). Морской конек.
 112. *Nerophis orphidion* (L.). Шило.
 113. *Siphonostoma typhle* L. Морская игла.
 114. *Syngnathus nigrolineatus* Eichwald. Морская игла.
 115. " *acus* L. Морская игла.

АМ, К (низовья).
 АМ, С, устья рек
 АМ.
 АМ.
 АМ (иногда до се-
 верного берега).
 Т (восточная
 часть), Д.
 АМ (западн. часть).
 АМ, С.
 АМ, С.
 АМ, С, Д (низовья).
 АМ (Утлюковский лиман)? 1).

В общем итоге насчитывается в Азовском море вместе с Сивашом, и системами рек Дона и Кубани и реками Крыма 115 видов и подвидов или, отбрасывая 5 форм, возбуждающих сомнения и отмеченных в таблице вопросительным знаком, 110. Из этих 110 видов и подвидов в море встречается 82.11 из них, а именно стерлядь, карась, пескарь, уклейка, плотва, язь, красноперка, линь, щука, бирючек и налим, наблюдались, как правило, лишь в воде, сильно опресненной (по большей части в Таганрогском порту и самых восточных частях Таганрогского залива). 13 видов встречаются в Азовском море вообще редко; таковы катран, морской кот, килька, лосось, тунец, угорь, скумбрия, пелагида, меч-рыба, смарида, морской петух, мелакопия и собачка *Blennius tentacularis*. Следует заметить, однако, что некоторые из этих 13-ти видов в некоторые годы появляются в Азовском море в сравнительно большом количестве; так килька наблюдалась и ловилась в больших массах у северного берега Керченского полуострова (в „Ерфакском Куте“), скумбрия и пелагида в сравнительно большом количестве появились в 1911 г.

Таким образом, нормальный, обыкновенный состав ихтиологической фауны всего моря или некоторых определенных частей его складывается из 58 форм.

Из этих форм 18 являются проходными и входят в реки для икрометания или для зимовки: белуга, шип, северюга, осетр, два вида сельдей (*Caspialosa tanaica* и *C. pontica*), сазан, чехонь, рыбец, густера, лещ, клепец, синец, шемая, жерех, вырезуб, тарань, судак. Но формы, в которых проявляется эта характерная особенность, могут быть очень различны. Сколько нибудь полный обзор биологических особенностей различных рыб не входит в задачи настоящей работы, и я ограничусь несколькими примерами, иллюстрирующими разные формы рассматриваемого явления (анадромии). Чехонь держится, как правило, только в сильно опресненных частях Азовского моря и вне их встречается лишь единичными экземплярами в виде исключения: донская почти исключительно в Таганрогском заливе и, главным образом, в его восточной части, кубанская — в сильно опресненных прибрежных районах. Северюга и осетр встречаются во всех частях Азовского моря. Упомянутые два вида сельдей в холодное

1) По литературным данным.

время года держатся в Черном море, летом в Азовском, откуда входят в реки и куда возвращаются после нереста. Отмечу, что небольшие передвижения из рек и в реки могут совершать и рыбы, которых нельзя считать проходными; так, уклейка, ограничивающаяся в Дону лишь самыми восточными частями Таганрогского залива, совершает отсюда небольшие миграции в Дон; тюлька может заходить в низовья Дона. Заслуживает внимания также факт, что в состав некоторых видов рыб наряду с настоящими проходными входят чисто пресноводные, никогда не покидающие реки. Такие „туводные“ или „жилые“ формы констатированы Экспедицией в Дону у сазана, леща, сазана и чехони.

Зависимость распределения рыб от содержания солей обнаруживается вообще в очень различных формах и степенях, даже у форм близких. Несомненно, отсутствие многих черноморских видов в Азовском море обуславливается именно пониженной соленостью последнего. На это указывает и тот факт, что некоторые рыбы, вообще чуждые Азовскому морю, встречаются в его юго-западных и западных частях, наименее подвергающихся опреснению; таковы *Crenilabrus cellatus*, *Sargus annularis*, *Blennius tentacularis*. Сюда же можно отнести морского конька (*Hippocampus hippocampus*), который в районе Генического рейда часто встречается по данным Н. И. Тарасова. Примером резких различий в отношении к разным степеням солености могут служить бычки; так область распространения в районе Азовского моря бычка *Proterorhinus marmoratus* обнимает все Азовское море, бассейн Дона, низовья Кубани и Северный Сиваш, бычка *Zostecola orphiocephalus*—Северный Сиваш и западную часть Азовского моря (более опресненных восточных частей он избегает); *Gobius cerphalarges* населяет все Азовское море до устьев Дона, но в Сиваш не проникает; *Gobius melanostomus* населяет тоже все Азовское море и не проникает в Сиваш, но водится и в Нижнем течении Дона до Ростова; *Gobius gymnotrachelus* живет в Дону, не выходя за пределы дельты, и в Миусском лимане. Другим характерным примером могут служить сельди Азовского моря: *Caspialosa pontica* и *C. tanaica* проходные рыбы, *C. maeotica* непроходная.

Очень резко и различно проявляется и зависимость азовских рыб от температуры воды. Сельди, хамса, султанка, лобан, кефаль входят в Азовское море весной и уходят с наступлением холодного времени. Сельди зимою смотря по повышению температуры воды в Керченском проливе под влиянием более теплой в это время года черноморской воды или понижению под влиянием более холодной воды Азовского моря, то подаются из Черного моря в пролив, то отступают. Кефаль в Сиваше, захваченная быстрым понижением температуры, даже гибнет. Многие рыбы входят на зимовку в реки, другие остаются в море в течение всего года, подвергаясь большим годовым колебаниям температуры.

Перейдем теперь к вопросу о питании рыб Азовского моря.

Мы видели, что Азовское море отличается высокой продуктивностью планктона, за исключением зимних месяцев, при чем в летнее время развивается обильный личиночный планктон (личинки ракообразных, моллюсков, многощетинковых червей). Для некоторых рыб зоопланктон является главной пищей в течение всей жизни (напр., для сельдей, хамсы), для многих других он играет главную роль в первое время по выходе из икры или в течение личиночного периода. Что касается животного бентоса (животных, населяющих дно), то, несмотря на сравнительно слабую продуктивность приблизительно $\frac{1}{3}$ всей поверхности дна вследствие указанных выше своеобразных условий в глубоких слоях моря, общая продуктивность дна Азовского моря оказывается высокой благодаря большой продуктивности остальных $\frac{2}{3}$ поверхности дна.

Кормиость дна Азовского моря в высокой степени повышается одною важной особенностью населения дна, на которую впервые обратил внимание Н. Л. Чугунов, а именно, что беспозвоночные, населяющие дно, здесь, как и в северном Каспии, почти все служат пищею рыб и среди них мало таких, которые являются конкурентами рыб в этом отношении.

Правда, среди рыб есть много таких, которые являются конкурентами рыб промысловых и не служат сами объектом промысла. Таковы в частности мелкие и вообще непромысловые виды бычков, два вида пуголовок (*Benthophilus*), атеринка, наконец, в большом количестве населяющая дно, и в особенности дно Таганрогского залива, азовская перкарина (*Perca gina maeotica*). Не имеет в настоящее время большого промыслового значения и тюлька. Но, как показали исследования Азовско-Черноморской Экспедиции, все эти рыбы являются важной составной частью пищи хищных промысловых рыб, в частности во множестве населяющего Азовское море судака.

Не имеют непосредственно сколько-нибудь серьезного значения в качестве пищи рыб растения Азовского моря—ни фитопланктон, ни растительный бентос. Но косвенное значение их, конечно, громадно, как пищи всей той массы животных, которыми питаются рыбы. Однако, в пределах Азовского моря мы находим и случаи непосредственного питания рыб растительными веществами, и притом питания не дополнительного, а основного. Такими рыбами являются вообще кефали, в частности в Азовском море два вида, относящиеся к этому роду—лобан и кефаль (*Mugil auratus*). Пища их, главным образом, детрит, массы которого мы находим в лиманах и в Сиваше:

В общем итоге Азовское море является богатым пастбищем не только для местных, рыб но и для некоторых азовско-черноморских, из которых особенно многочисленны три вида сельдей, азовская хамса, барбуля, кефали.

Химиком Азовско-Черноморской Экспедиции Г. Ф. Друккером был произведен ряд анализов рыб, входящих из Черного моря в Азовское в разное время года. Некоторые результаты этих работ

напечатаны ¹⁾, и сопоставление результатов анализа рыб, недавно вошедших в Азовское море, с результатами анализов рыб того-же вида после более продолжительного пребывания в этом море может служить наглядным доказательством обилия хорошо усвояемых питательных веществ. Так весенняя хамса содержит 12.82 % жира, осенняя—28.49 %, барбуля в апреле и мае—6.33 %, в июне—14.76; количество жира у сельди-русака от 4% после нереста доходит до 23.57% в начале зимы.

Быть может, особенно благоприятными условиями питания объясняется и быстрый рост и раннее наступление половой зрелости у севрюги в Азовском море ²⁾.

Результатом благоприятной комбинации гидробиологических условий является высокая промысловая продуктивность Азовского моря и важное значение его среди промысловых вод СССР. При изучении его с большою ясностью выступает громадное значение факторов гидрологических и биологических, но вместе с тем рельефно обрисовывается и ограниченность естественных ресурсов этого моря, как и всех вообще промысловых вод. Общая продуктивность моря определяется совокупностью внешних условий физикогеографических и биологических и соответственно этому ограничена некоторым пределом, за который не может переходить. Отсюда вытекает с полной очевидностью, что ограничена некоторым пределом и продуктивность промысловая. О неисчерпаемости естественных богатств вод не может быть и речи; эта иллюзия давно уже изжита. Сознание неизбежной, безусловной ограниченности продуктивности промысловых вод налагает на человека обязанность осторожно, бережно относиться к естественным богатствам водоемов. Перед нами все та же старая задача: взять по возможности все, что естественные богатства вод могут нам дать, и вместе с тем сохранить их в целостности и на будущее время, а если возможно, то и увеличить их. А отсюда вытекает и необходимость вылавливать ежегодно вообще не больше естественного прироста за год.

Во избежание возможных недоразумений, быть может, будет не лишним подчеркнуть, что роль человека в процессе использования естественных богатств водоемов, как и многих других естественных богатств, вовсе не исчерпывается осторожным, хозяйственным отношением к ним: устранением таких преступных форм промысла, как массовой вылов молодежи осетровых в Азовском море в начале 20-х годов настоящего века или массовой вылов молодежи судака, леща и других промысловых рыб на косах северного берега Азовского моря, который

¹⁾ Н. М. Книпович. Работы Азовской Научно-промысловой Экспедиции в 1922—24 г. Стр. 46—48.

G. Drucker. Veränderungen im Fettgehalt des Schwarzmeerherings *Caspialosa Pontica* (Eichw). Сборник в честь проф. Н. М. Книповича. Стр. 355—360.

²⁾ Н. Л. Чугунов. О влиянии "запуска" рыболовства на запасы осетровых в Азовском море. Там же. Стр. 271—285 (резюме 286—288).

процветает и теперь, или массовой вылов мальков семги во многих наших северных реках или усиленный лов на самых нерестилищах во время нереста и т. п. Перед человеком широкие возможности более активного вмешательства в природу. Искусственное разведение тех видов рыб, количество которых желательно повысить, введение новых видов ценных в промысловом отношении в водоемах или частях водоемов, недостаточно населенных и представляющих благоприятные условия для обогащения промысловой ихтиологической фауны, истребление видов в общем итоге вредных для промысла, разнообразные мелиоративные работы, улучшающие естественные условия, как напр. опреснение некоторых лиманов Кубани, сильно осолоневших и утративших прежнее значение нерестилищ, или облегчающие проход рыб в места нереста, и многое другое, что может повышать продуктивность водоемов,—все это во власти человека. И чем выше уровень культуры, чем глубже познание природы, чем совершеннее социальные формы человеческого общества, тем больше возможность целесообразно изменять то, что человек находит в природе.

Но все это нисколько не стоит в противоречии с хозяйственным, осторожным использованием промысловых богатств. Те ли это богатства, которые он находит в природе, или те, какие он увеличивает или сам создает в ней—безразлично. Всегда и при всяких условиях рыбное дело должно быть рациональным рыбным хозяйством, а не примитивным промыслом первобытного человека.

История рыбного промысла в Азовском море может служить внушительным предостережением против планов чрезмерной интенсификации промысла, а вместе с тем и хорошей иллюстрацией ограниченности естественных ресурсов промысловых вод. Некогда богатый, высоко продуктивный рыбный промысел этого моря к началу последней войны был доведен нерациональным рыболовством до состояния глубокого упадка. Достаточно было сокращения и частичного временного прекращения промысла в течение внешней и гражданской войны, чтобы положение резко улучшилось, количество рыбы сильно возросло и некоторые виды, утратившие значение промысловых, снова стали объектом промысла. Усиление рыболовства, при наличии некоторых явно хищнических форм промысла и недостаточной охране рыбных богатств, быстро вызвало новое резкое понижение количества некоторых промысловых рыб. Снова возникают серьезные опасения и снова выдвигается на первый план вопрос о правильном, рациональном рыбном хозяйстве в промысловых водах страны¹⁾.

¹⁾ Большой материал по рыбному промыслу Азовского моря с его реками читатель найдет как в вышедших в 1926—1931 гг. выпусках „Трудов Азовско-Черноморской Научно-промысловой Экспедиции“, так и в дальнейших выпусках.

ologie und Hydrobiologie des Asowschen Meeres.

(Zusammenfassung)

von

N. M. KNIPOWITSCH.

Lage, Grösse und Bodenrelief.

Das Asowsche Meer erstreckt sich von 45°17'15" bis 47°17'40" N von 34°49'15" bis 39°18'30" O. Im Süden ist das Meer durch den Sund Kertsch (oder von Kertsch-Jenikale) mit dem Schwarzen Meer, im Nordwest durch einen schmalen Sund von Genitschesk mit dem grossen leichten und salzreichen Bassin Siwasch¹⁾ verbunden. Eigentlich nur ein Golf des Asowschen Meeres von demselben durch eine fast 110 km lange Landzunge Arabatskaja Strelka abgetrennt zeigt Siwasch ganz andere hydrologische und hydrobiologische Verhältnisse und nur im nördlichen Teil, wo der Sund von Genitschesk mündet, sind dieselben denen des Asowschen Meeres mehr ähnlich. Von hier erstreckt sich der Siwasch weit nach WNW zur Landenge von Perekop (Westlicher Siwasch) und nach SO zum Siwasch. Im Ganzen liegt der Siwasch zwischen 46°16'25" und 45° dem S und zwischen 33°36'30" und 35°27'40" O.

Der Nordost bildet das Asowsche Meer einen grossen Golf, in den die Flüsse und einige kleine Flüsse münden—den Golf von Taganrog, im Norden und einige kleine Flüsse münden—den Golf von Arabat, im Südwest. Die südwestliche Ecke des Meeres wird als Golf von Arabat (der Aj Saliw) bezeichnet, weiter nach Ost liegt ein kleiner Golf von Temrjuk (südöstliche Ecke des Meeres). Die Oberfläche des Asowschen Meeres (abgesehen von Siwasch) beträgt 37.603,9 km²; 15% davon, d. h. 5.640,6 km², nimmt der Golf der Verog (nach Ost von der Linie von der Landzunge Bjelossaraikaja im Nordwest) ein, die übrigen 85%, d. h. 31.963,3 km², das Asowsche Meer. Die Oberfläche von Siwasch ist ungefähr

während der Expedition des Asowschen Meeres ist auf der ganzen Strecke sehr trübe, die oberste Tiefe, welche während der Arbeiten der Expedition in das Meer, betrug 13¹/₄ m. Ein allgemeines Bild der Verteilung im März 19... sch gel-seen. gen war das von 115 Beobachtungen die Strömung

und in 3 Fällen keine Strömung notiert. Ein starker Einfluss des Siwasch auf die hydrologischen und biologischen Verhältnisse im angrenzenden Teil des Asowschen Meeres unterliegt keinem Zweifel, aber die Rolle des Siwasch in der Bilanz des Wassers und der Salze des Asowschen Meeres ist noch nicht genügend klar. Jedenfalls scheint die Bilanz für das Asowsche Meer negativ zu sein.

Einen grossen Einfluss auf das Niveau des Wassers zeigen im Asowschen Meer die Winde. Dauernde Winde einer Richtung können an den Küsten sehr beträchtliche Heben und Senken des Niveaus hervorrufen; auf der einen Küste kann man dann das Heben, auf der entgegengesetzten das Sinken beobachten. Besonders stark und rasch können diese Veränderungen auf dem Golfe von Taganrog sein; die Winde von WNW—SSW und am stärksten die Winde von W rufen hier das Heben des Niveaus, die Winde von NO—OSO und besonders ONO—das Sinken hervor.

Es sind in letzten Jahren im Asowschen Meer auch Seischen festgestellt und zwar bei Eisk und bei Temrjuk; die Seischen bei Eisk haben Periode von c. 24.5 Stunden und Amplituden bis 80 cm, gewöhnlich 30—40 cm (J. W. Kurtschatow, 1925).

Auf Tabellen V—VIII (S. 28—38) sind die Ergebnisse der Beobachtungen auf hydrometeorologischen Stationen in den J. 1924—1927 zusammengestellt. Auf den Fig. 2—5 (S. 40—42) sind die Niveau-Schwankungen in den Jahren 1925 und 1926 bei Rostow, Mariupol, Berdjansk und Achtari dargestellt; auf diesen Zeichnungen sind 1) mittlere monatliche Niveaus (dicke Linien), 2) mittlere Dekaden-Niveaus (feine Linien), 3) höchste Dekaden-Niveaus und 4) niedrigste Dekaden-Niveaus angegeben. Sowohl die Tabellen wie die Zeichnungen zeigen grosse Unregelmässigkeit und scharfe Schwankungen des Niveaus.

Die Ursache der Unregelmässigkeit und der Schwankungen liegt auf der Hand, wir haben es hier mit einem sehr komplizierten Prozess zu tun: die Lage des Niveaus ist nicht nur von der Quantität des Wassers abhängig, welche selbst von einer ganzen Reihe verschiedener veränderlicher Faktoren bestimmt wird (Zufuhr des Wassers von dem Land, Niederschläge, Austausch mit anderen Gewässern, Verdunstung), sondern auch von einem so veränderlichen Faktor wie Winde. Deswegen finden wir auf jeder Station nicht ein Maximum und ein Minimum der Höhe des Niveaus im Laufe eines Jahres sondern mehrere Maxima und Minima. Als Beispiel sind (S. 39 und 43) Dekaden-Maxima und Minima auf 8 Stationen in den J. 1925—1927 und auf einer Station (Hafen von Temrjuk) in einem Teil des J. 1926 und im J. 1927 angeführt. In Genitschesk sind die Maxima und die Minima noch zahlreicher, da Schwankungen des Niveaus auch im Laufe einer Dekade stattfinden können.

Auf Tabellen IX—XI (S. 43—44) sind Angaben über die Verteilung der Haupt-Maxima und Haupt-Minima der mittleren Monats-Niveaus, Verteilung der Haupt-Maxima und Minima der mittleren Dekaden-Niveaus und mittlere Jahres-Niveaus zusammengestellt.

Die grössten Amplituden der Niveauschwankungen in den J. 1925—

1927 wurden in Rostow, Asow und Taganrog, die kleinsten in Berdjansk beobachtet. Die Amplituden im Laufe einer Dekade betragen auf diesen Stationen 7—252, 15—253, 18—300 und 9—100 cm, die Amplituden im Laufe eines Monats 50—265, 39—282, 69—300 und 18—100 cm, die jährlichen Amplituden 269—425, 282—345, 314—362 und 82—126 cm.

Als eine Ergänzung zu Niveau-Schwankungen in den J. 1925—1927 werden auf der Tabelle XII (S. 46) Angaben über die höchsten und die niedrigsten mittleren Monats-Niveaus auf den Stationen in Genitschesk und Taganrog in den J. 1903—1912 angeführt. Die Tabelle zeigt wieder die grosse Unregelmässigkeit der Niveau-Schwankungen und den starken Einfluss der Winde.

Allgemeine hydrologische Verhältnisse.

Eine der wichtigsten Eigentümlichkeiten des Asowschen Meeres besteht darin, dass dies ein typisches Brackwasser-Meer ist.

Wie ich in einem im J. 1929 erschienenen Aufsatz¹⁾ betont habe, ist der Begriff „Brackwasser“ nichts weniger als genau. Indessen fällt es in die Augen, dass man den Begriff leicht und zweckmässig einigermaßen präzisieren kann und zwar was die obere Grenze des Salzgehalts im Brackwasser anbetrifft.

Wie bekannt, ist die Temperatur des Gefrierens in reinem Wasser und im Wasser mit kleinem Salzgehalt niedriger als die Temperatur der maximalen Dichtigkeit. Mit der Zunahme des Salzgehalts sinken sowohl die Temperatur des Gefrierens des Wassers wie die Temperatur der maximalen Dichtigkeit, aber nicht im gleichem Grad: die erstere sinkt langsamer und bei einem bestimmten Salzgehalt werden die Temperaturen einander gleich. Im Meerwasser ist dies bei dem Chlorgehalt von 13.67‰⁰⁰ und dem Salzgehalt von 24.695‰⁰⁰ der Fall; dann betragen die Temperaturen—1.332°. Das ist sozusagen ein Wendepunkt: bei weiterer Zunahme des Salzgehalts wird die Temperatur des Gefrierens höher, als die der maximalen Dichtigkeit, und je grösser wird der Salzgehalt, desto mehr nimmt die Differenz der Temperaturen zu.

Als obere Grenze des Brackwassers kann man nun den oben erwähnten Wendepunkt betrachten und zwar deswegen, dass mit demselben wesentliche Veränderungen in hydrologischen Verhältnissen verbunden sind. Im Gegensatz zu Meerwasser wird in der vorliegenden Arbeit als Brackwasser dasjenige bezeichnet, dessen Temperatur des Gefrierens niedriger als die Temperatur der maximalen Dichtigkeit ist.

Für das Wasser des Asowschen Meeres besitzen wir leider noch keine genaue Bestimmungen weder des Chlorkoeffizienten noch des Gefrierpunkts und der Temperatur der maximalen Dichtigkeit. Mit Ausnahme von stark versüssteten Gebieten beträgt der Salzgehalt im Asowschen Meer ungefähr 10 $\frac{1}{2}$ —11 $\frac{1}{2}$ ‰, seltener bis 12 $\frac{1}{2}$ ‰⁰⁰ und nur am Eingang in der Sund von

¹⁾ N. M. Knipowitsch. Zur Hydrologie der Brackwasser-Gewässer der U.S.S.R. Bulletin de l'Institut Hydrologique de l'U.S.S.R. 1929. Russisch mit deutschem Resumé.

Kertsch kann man zuweilen in tieferen Schichten Salzgehalte bis etwa $17\frac{1}{2}\%$ beobachten; alle diese Salzgehalte zeigen, dass wir es hier mit Brackwasser zu tun haben¹⁾. Salzgehalte über 24.7% können vielleicht unmittelbar vor dem Eingang in den Sund von Genitschek bei ausserordentlich starkem Zufluss des salzreichen Wassers aus dem Siwasch vorkommen.

Die Tatsache, dass das Asowsche Meer ein Brackwasser-See ist und die Temperatur des Gefrierens niedriger als die Temperatur der maximalen Dichtigkeit ist, hat auf den Verlauf der jährlichen hydrologischen Veränderungen folgenden Einfluss.

1) Die Erniedrigung der Temperatur im Herbst verläuft in Bodenschichten des Wassers regelmässig nur bis zur Temperatur der maximalen Dichtigkeit; weitere Erniedrigung der Temperatur der tiefen Schichten kann nur durch Vermischung der Schichten stattfinden; sonst kann dieselbe nur in oberen Schichten vorkommen.

2) Da nachdem die Bodenschichten des Wassers die Temperatur der maximalen Dichtigkeit erreicht haben, weitere Erniedrigung der Temperatur in denselben nur unter dem Einfluss der Vermischung der Schichten geschehen kann, können die Bodenschichten bei stillem Wetter unter kälteren oberen Schichten relativ hohe Temperatur längere Zeit behalten.

3) Bei der Erwärmung des Wassers im Frühling nimmt zunächst die Temperatur der tiefen Schichten (Bodenschichten) relativ schnell zu, bis die ganze Masse des Wassers die Temperatur der maximalen Dichtigkeit erreicht. Die weitere Erwärmung bis zum Maximum der Temperatur hat einen unmittelbaren Einfluss nur auf die obersten Schichten, da die Dichtigkeit des Wassers in diesen Schichten fortwährend abnimmt und das erwärmte Wasser an der Oberfläche bleibt.

4) Die vertikale Zirkulation verläuft im Brackwasser in komplizierteren Formen als sonst. Man kann hier 4 verschiedene Formen der vertikalen Zirkulation unterscheiden: 1) durch Zunahme der Temperatur ohne Veränderungen im Salzgehalt (bis die Temperatur der maximalen Dichtigkeit erreicht ist), 2) durch Abnahme der Temperatur ohne Veränderungen im Salzgehalt (ebenfalls bis die Temperatur der maximalen Dichtigkeit erreicht ist), 3) durch Zunahme der Temperatur mit Zunahme des Salzgehalts als Folge der Verdunstung und 4) durch Abnahme der Temperatur bis zum Gefrierpunkt mit Zunahme des Salzgehalts als Folge der Ausscheidung der Salze bei der Bildung des Eises.

Als zweite wichtige Eigentümlichkeit des Asowschen Meeres können wir die Seichtheit dieses Meeres betrachten.

Bei der geringen Tiefe werden alle Schichten bei starkem Wind vermischt und von konstanten tiefen Schichten kann keine Rede sein. Andererseits wird die ganze Masse des Wassers und die ganze Oberfläche des

¹⁾ Die hier angeführten Salzgehalte sind mit Hilfe der „Martin Knudsen's hydrographischen Tabellen“ berechnet. Da die Salzmasse des asowschen Wassers von der Salzmasse der normalen Meere verschieden ist, sind die hier angeführten Salzgehalte nicht ganz genau, die Fehler sind doch nicht sehr gross.

Bodens von der Sonne genügend für photosynthetische Prozesse beleuchtet. Ausserdem ist es erwähnenswert, dass sowohl die Erwärmung, wie die Abkühlung des Wassers bei geringer Tiefe sehr schnell vor sich gehen.

Eine weitere wichtige Eigentümlichkeit ist der relativ grosse Zufluss des Wassers von dem Land. Durch den Zufluss grosser Wassermassen wird der mässige Salzgehalt unterhalten. Andererseits bringt das Wasser grosse Massen von organischen und anorganischen Stoffen in gelöstem und ungelöstem Zustand. Diese Stoffe befördern eine mächtige Entwicklung der organischen Welt, welche einen grossen Einfluss auf die hydrologischen Verhältnisse hat (Bildung und Konsumption des Sauerstoffs und der Kohlensäure).

Temperatur des Wassers.

Die Temperatur des Wassers ist im Asowschen Meer, wie auch andere hydrologische Verhältnisse, sehr veränderlich. Eine sehr wichtige Rolle spielt dabei die Seichtheit des Meeres, da Winde sehr leicht eine Vermischung sämtlicher Schichten hervorrufen können. Keine dauernde Stratification ist bei solchen Verhältnissen möglich. Besonders schnell werden alle Schichten in seichteren Teilen des Meeres wie im Golfe von Taganrog vermischt. Eine andere Folge der geringen Tiefe ist eine sehr schnelle und starke Erwärmung und Abkühlung des Wassers.

Einen merklichen Einfluss auf die Temperatur des Wassers kann auch der Zufluss des Wassers von aussen haben. So ist das Wasser des Schwarzen Meeres im Sommer kälter, im Winter wärmer als das Wasser des Asowschen Meeres; das Wasser des Dons ist bald wärmer, bald kälter, im Ganzen etwas kälter als das Wasser des Golfes von Taganrog; der Zufluss des Wassers aus dem Schwarzen Meer oder aus dem Don muss offenbar entsprechenden Einfluss auf das Asowsche Meer ausüben.

Während im Sommer eine starke Erwärmung des Wassers und zwar im höchsten Grad an den Küsten und überhaupt an seichten Stellen stattfindet, sinkt im Winter die Temperatur des Wassers in der Regel bis einige Zehntel eines Grads unter Null (meist bis $c. -0.4$ — -0.6°). Auf der Tabelle XIII (S. 60) werden die Temperaturen des Gefrierens und der maximalen Dichtigkeit (nach M. Knudsen) angeführt.

Was die vertikale Verteilung der Temperatur im Asowschen Meer anbetrifft, so kann man hier verschiedenste Formen dieser Verteilung beobachten. Je nach verschiedenen Kombinationen der Temperatur und des Salzgehalts kann die Verteilung homotherm, anatherm, katatherm oder poikilotherm sein. Wir müssen dabei auch die Eigenschaften des Brackwassers (im oben erörtertem Sinn dieses Wortes) nicht vergessen: bei einem und demselben Salzgehalt in allen Schichten kann nämlich sowohl wärmeres, wie auch kälteres Wasser oberhalb der warmen tiefen Schichten sich halten, wenn die Temperatur dieser tiefer Schichten der Temperatur der maximalen Dichtigkeit näher ist als die der oberen Schichten.

Auf Tabellen XIV—XVIII (S. 62—73) sind mittlere, maximale und minimale Temperaturen der Dekaden, der Monate und der Jahre nach Beob-

bachtungen auf 8 hydrometeorologischen Stationen in den J. 1923—1927 zusammengestellt. Für 4 Stationen (Taganrog, Eisk, Mariupol und Temrjuk) haben wir vollständige Serien der Beobachtungen in den J. 1924—1927, für 3 Stationen (Genitschesk, Berdjansk und Achtari) Serien in denselben Jahren mit kleinen Lücken im Jahre 1924, für 1 Station (Kasantip) haben wir vollständige Serien nur in 2 Jahren (1926 und 1927). Drei folgende Tabellen XIX—XXI (S. 73—74) enthalten Angaben über höchste mittlere Monats-Temperaturen, höchste mittlere Dekaden-Temperaturen und höchste Jahres-Temperaturen ¹⁾ auf denselben 8 Stationen in den J. 1923—1927. Auf drei weiteren Tabellen XXII—XXIV (S. 75—76) finden wir entsprechende Angaben über niedrigste Temperaturen. Die höchsten mittleren Monats-Temperaturen fallen in der Tabelle XIX meist auf Juli, seltener auf Juni und August, die höchsten mittleren Dekaden-Temperaturen in der Tabelle XX—auf dieselben Monate und in meisten Fällen auf dieselben Dekaden wie die höchste Monat-Temperatur; weniger regelmässig ist die Verteilung der höchsten Jahres-Temperaturen in der Tabelle XXI: sie können nicht nur auf andere Dekaden desselben Monats, sondern auch auf andere Monate fallen. Die niedrigsten Monats-Temperaturen in der Tabelle XXII fallen meist auf Februar, etwas seltener auf Januar, in einzelnen Fällen auf Januar und Februar, auf Februar und Dezember; die niedrigsten mittleren Dekaden-Temperaturen in der Tabelle XXIII werden am häufigsten im Januar, dann im Dezember, Februar, Januar und Februar, Januar und Dezember, einmal im November beobachtet. Die niedrigsten Jahres-Temperaturen in der Tabelle XXIV fallen in einer Hälfte der Fälle auf Januar, seltener auf Dezember, Januar und Dezember, Januar und Februar, Februar, in einem Fall auf alle Dekaden von Januar und Februar und auf erste Dekade von März.

Die höchsten Temperaturen betragen 31.0 und 31.2°, die niedrigsten—1.0—1.3°. Diese niedrigen Temperaturen werden meist im Januar und im Dezember (nur ausnahmsweise im Februar und im März) beobachtet und zwar hauptsächlich bei Genitschesk, wo der Salzgehalt unter dem Einfluss des salzreichen Siwach stark zunehmen kann. Ausserdem kann der Salzgehalt im Winter stark zunehmen, da einerseits der Zufluss des Wassers stark abnimmt, andererseits viel Salze bei der massenhaften Eisbildung ins Wasser ausgeschieden werden. Als Folge der Zunahme des Salzgehalts muss die Temperatur des Gefrierens sinken.

Die jährlichen Amplituden der Temperatur des Wassers betragen an den hydrometeorologischen Stationen 27.2—31.8°.

Die mittleren jährlichen Temperaturen des Wassers sind auf der Tabelle XXV, die mittleren Temperaturen für einige Jahre auf der Tabelle XXVI zusammengestellt. Die Tabellen zeigen, dass mittlere jährliche Temperaturen an den nördlichen Stationen (Taganrog, Eisk, Mariupol und

¹⁾ Die höchsten Temperaturen in der Tabelle XXI, sowie höchste Temperaturen der Tabellen XIV—XVIII sind eigentlich höchste Termin-Temperaturen, die man bei Beobachtungen um 7, 11 und 21 Uhr bekommt.

Berdjansk) im ganzen die niedrigsten sind, die der südlichen (Kasantip und besonders Temrjuk)—die höchsten, während die Stationen Genitschesk und Achtari eine Mittelstellung einnehmen. Die mittlere jährliche Temperatur sämtlicher 8 Stationen im J. 1926 und im J. 1927 betrug 11.29° und 11.74°.

Wenn wir graphische Darstellungen des jährlichen Gangs der Temperatur-Veränderungen auf verschiedenen Stationen und in verschiedenen Jahren unter einander vergleichen, bemerken wir eine auffallende Ähnlichkeit des jährlichen Gangs auf verschiedenen Stationen im Laufe eines und desselben Jahres. Besonders ist dies mit mittleren monatlichen Temperaturen der Fall. Als Beispiel kann die Fig. 6 (S. 80—81) dienen, auf welcher der Gang der Temperatur-Veränderungen in J. 1924—1926 auf einer nördlichen (Berdjansk) und einer südlicher Station (Temrjuk) dargestellt sind.

Die obenangeführten Angaben über die Temperatur des Wassers beziehen sich auf die Oberfläche des Asowschen Meeres und zwar in der unmittelbaren Nähe der Küsten. Eine sehr wichtige Frage ist nun, in wie weit die Veränderungen der Temperatur an der Oberfläche des Asowschen Meeres sich auch auf tiefere Schichten erstrecken. Sehr wertvoll sind darum die Ergebnisse der Beobachtungen in einem Punkt in der Nähe von Kasantip 400 m von der Küste (45°27'30" N, 35°49'12" O), wo von Anfang September 1925 an zahlreiche Beobachtungen in den Tiefen 0 m, 3 m, 5 m und am Boden ausgeführt wurden. Die Tiefe betrug hier 9.1—10 m; für das Asowsche Meer ist dies schon eine beträchtliche Tiefe. Leider haben wir nur 3 Serien der Beobachtungen im Januar, nur eine im Februar und keine im März, da die Beobachtungen in diesen Monaten als Regel wegen der Eisverhältnisse unmöglich waren.

Die Ergebnisse der Beobachtungen sind auf der Tabelle XXVII (S. 81—82) angeführt. Ein näheres Studium der Tabelle erlaubt uns zwei wichtige Tatsachen festzustellen. In meisten Fällen sind die Differenzen der Temperatur in verschiedenen Schichten einer Serie gering, nicht selten finden wir auch eine vollständige Homothermie (in 13 Serien aus 118); in fast 45% der Serien betragen die Differenzen nur 0.0—0.2°, in 70%—0.0—0.5°; nur in 10 Fällen (8½%) sind die Differenzen grösser als 1°. Wir können daher sagen, dass nach der Tabelle XXVII die Temperatur-Schwankungen in meisten Fällen sich auf alle Schichten bis etwa 9—9½ m erstrecken. Eigentlich ist dies in noch grösserem Grad der Fall: in der Tabelle sind Beobachtungen im Januar und Februar sehr spärlich und im März fehlen sie vollständig, indessen erreicht die Homothermie gerade in diesen Monaten ihre höchste Entwicklung. Die Tabelle zeigt uns weiter eine grosse Veränderlichkeit der Temperatur, welche die Regelmässigkeit der jährlichen Temperatur-Veränderungen stört. So finden wir zum Beispiel im Laufe der vier letzten Monate des Jahres 1925 eine ganze Reihe von Schwankungen.

In den Monaten April—Dezember wurden je 4—7 Serien ausgeführt. Auf der Tabelle XXVIII (S. 84—85) sind mittlere, maximale und minimale Temperaturen dieser Monate zusammengestellt. Wir sehen, dass die mittleren

Monats-Temperaturen ein ganz regelmässiges Bild der Temperatur-Veränderungen mit Maxima in allen Tiefen im J. 1926 im Juli, im J. 1927 im August geben ¹⁾).

Von der Expedition wurden hydrologische Untersuchungen auf Motor-Schooner „Tri Swjatitelja“ (27.VIII—16.XI.1923), Motor-Boot „Tunjez“ (12.XI.1922—27.VII.1926), Dampfboot „Urizkij“ (einzelne Fahrten), Dampfer „Besstrachnyj“ (10.VII.1923—10.XII.1924), Dampfer „Suchum“ (21.VI—30.VIII.1925 und 9.VI—16.VIII.1926) und Motor-Schooner „Nikolaj Danilewskij“ (26.I—1.XI. 1926 und einige Arbeiten im J. 1927) ausgeführt.

Die Ergebnisse dieser Arbeiten sind auf Tabellen XXIX—CXII (S. 89—176) zusammengestellt und auf 18 hydrologischen Schnitten (NN^o I—XVIII) graphisch dargestellt.

Wenn wir die Veränderungen der Temperatur des Wassers an hydro-meteorologischen Stationen mit denen im offenen Meer vergleichen, können wir einen gewissen Parallelismus zwischen denselben feststellen; nur können die Maxima der Erwärmung und der Abkühlung des Wassers in seichten Gebieten früher als weit von den Küsten, wo die Tiefen grösser sind, eintreten.

Bei einer scharfen Veränderung der Temperatur des Wassers in seichten Gebieten an den Küsten können in derselben Dekade analoge Veränderungen im offenen Meer beobachtet werden.

Unter dem Einfluss stürmischen Wetters können rasche und starke Veränderungen der Temperatur des Wassers eintreten, welche sich auf alle Schichten erstrecken. Als ein besonders typisches Beispiel können zwei Schnitte dienen: ein Schnitt vom Eingang in den Sund von Kertsch nach dem Eingang in den Golf von Taganrog (23—24.VIII.1924, Tabelle LVIII und hydrologischer Schnitt V) und ein Schnitt von der Landzunge Obitotschnaja nach dem Golfe von Kasantip) (1—2.IX.1924, Tabelle LX und hydrologischer Schnitt VI). Auf dem ersten Schnitte finden wir starke Erwärmung der oberen Schichten und grosse Differenzen der Temperatur (sowie des Salzgehalts und des Sauerstoffgehalts) in verschiedenen Schichten und grosse Differenzen der Temperatur (sowie des Salzgehalts und des Sauerstoffgehalts) auf verschiedenen Stationen. Auf dem zweiten (nach sehr stürmischem Wetter) sind alle Schichten vermischt und auf meisten Stationen finden wir eine vollständige Homothermie, auf übrigen nur geringe Differenzen der Temperaturen (sowie relativ kleine Differenzen des Salzgehalts und des Sauerstoffgehalts).

Die höchsten Temperaturen, welche während der Arbeiten des Expedition beobachtet wurden, betragen in Gebieten mit kleineren Tiefen als 5 m: 0 m 27.77 und 27.8°, 4 m 27.52° (aber im Sund von Genitschesk 0 m und 2¹/₂ m 28.27°, im Siwasch 0 m 31.97°); in Gebieten mit Tiefen von 5—10 m: 0 m 27.27, 5 m 25.87°, 7 m 25.5°, 9 m in einem Fall 25.19°, sonst nicht mehr als 24.45°; in Gebieten mit Tiefen über 10 m:

¹⁾ Nur im Juli und im August 1927 finden wir dieselbe maximale Temperatur 24.82° in der Tiefe von 5 m.

0 m 27.57°, 5 m 26.41°, 10 m in einem Fall 25.37°, sonst nicht höher als 24.77°, 11 m 24.62°, 12 m 23.60° und 13 m 23.52°. Noch in der letzten Dekade Augusts kann die Temperatur bis 0 m 26.09 und 26.43°, 5 m 24.39°, 10 m 23.72, 11 m 23.53 und 11³/₄ m 23.52° steigen.

Die Veränderungen der Temperatur ausserhalb der Küstengebiete vergleichen nach Beobachtungen der Expedition von Ende Juli 1923 bis Anfang November 1926 auf folgende Weise.

In der zweiten Dekade und im Anfang der dritten Dekade Julis 1923 erreichte die Temperatur des Wassers im offenen Meer in 0 m 27.57, 5 m 25.47, 10 m mindestens 24.77°. Auf diesen Zeitraum scheint das Maximum der Temperatur im J. 1923 gefallen zu sein. Aber schon in der dritten Dekade wurde eine gewisse Erniedrigung der Temperatur an der nördlichen Küste und besonders im Golfe von Taganrog beobachtet, wo 30.VII—5.VIII die mittlere Temperatur 0 m 23.97, 4—5 m 24.16 und 9 m im Eingang in den Golf 23.77° betrug. Sehr charakteristisch für die Periode der herbstlichen Abkühlung ist die in diesem Zeitraum auf verschiedenen Stationen beobachtete niedrigere Temperatur in oberen Schichten.

Im Ende August (hydrologischer Schnitt Nr. 1) auf dem Schnitt von dem Sund von Kertsch nach der Landzunge Arabatskaja Strelka war die Temperatur beträchtlich niedriger besonders auf zwei Stationen in der Nähe von der Landzunge; hier betrug die mittlere Temperatur 0 m 21.0, 4¹/₂—5 m 21.32, 9 m 21.55° gegen die mittlere Temperatur der übrigen Stationen 0 m 22.30, 5 m 22.12, 9 m 21.65, 10 m 21.67°.

In der ersten Dekade September geschah eine beträchtliche Erhöhung der Temperatur des Wassers. Auf einem Schnitt von der Landzunge Obitotschnaja nach dem Golfe Arabatskij (Tabelle XXXV) betrug die mittlere Temperatur 0 m 23.80, 5 m 23.25, 9¹/₂—10 m 22.38°. Im Laufe der zweiten und der dritten Dekade sinkt die Temperatur allmählig und im Ende des Monats betragen die mittlere Temperaturen im Golfe von Taganrog 0 m 18.32, 4—5 m 18.45 und 8 m 18.85° und im Asowschen Meer auf dem Schnitt nach dem Sund von Kertsch 0 m und 5 m 20.22, 10 m 20.28° (Tabelle XXXVIII, Schnitt II); eine vollständige Homothermie ist vorherrschend.

Im Oktober fehlten Beobachtungen vollständig. Die Temperatur des Wassers sank fortwährend und in der zweiten Dekade Dezembers betrug die mittlere Temperatur auf dem Schnitt von dem Sund von Kertsch nach dem Golfe von Taganrog nach Süd von 46°N 0 m 7.65, 5 m 7.5, 10—10¹/₂ m 7.3° und weiter nach Nord in allen Tiefen 7.00, dann 6.75 und 4.00° (Tabelle XLI, Schnitt III) und im westlichen Teil des Golfes von Taganrog 0 m 2.725, 5 m 2.90°. Am 26.XII erschien im Hafen von Berdjansk das Eis bei Temperaturen des Wassers 0 m—0.4°, 4¹/₂ m—0.2°. In demselben Tag betrug die Temperatur auf der St. 127 nach SSW von der Landzunge Berdjanskaja (46° 33'30" N, 36° 43'0") 0 m 2.0, 5 m und 8 m 2.5°. Auf der weiteren Fahrt nach Kertsch stieg die Temperatur bis 4.6°.

Bis zum Ende März 1924 fehlten die Beobachtungen. Man kann vermuten, dass in denjenigen Teilen des offenen Meeres, wo das Eis gebildet wurde, die Temperatur ungefähr bis—0.4——0.6° sank.

Auf einem Schnitt im Ende März 1924 von dem Sund von Kertsch zur Landzunge Kamyschewataja auf der Ostküste des Meeres finden wir zum Teil solche Temperatur-Verhältnisse, welche bald nach dem Verschwinden der Eisdecke eintreten (Tabelle XLIII, Schnitt IV). Besonders ist dies auf St. 146 und 147 der Fall: mit der Ausnahme einer dünnen Schicht an der Oberfläche hat auf diesen Stationen die ganze Wassermasse (auf der St. 146 schon von 0.5 m an) eine und dieselbe Temperatur nämlich $+1.5^{\circ}$, welche der Temperatur der maximalen Dichtigkeit sehr nahe steht. Die erste Station des Schnittes zeigt höhere Temperaturen offenbar unter dem Einflusse des um diese Zeit wärmeren Wassers des Sunds, auf der St. 148 ist die Temperatur in allen Schichten schon höher als die Temperatur der maximalen Dichtigkeit. Fast um dieselbe Zeit waren die Temperaturen in der Nähe der Ostküste und im Golfe von Temrjuk (Tabelle XLIV) schon beträchtlich höher: die Erwärmung war in seichteren Gebieten an den Küsten weiter gegangen. Auf einigen Stationen war die Temperatur-Differenz zwischen der Oberfläche und den Schichten am Boden sehr gross, was im Frühling überhaupt nicht selten vorkommt.

Das war auch später, zum Beispiel in der 2-ten Dekade von Mai, der Fall: auf einer Station am 18.V. 1924 (St. 177, $45^{\circ}50'30''$ N, $37^{\circ}42'30''$ O) betrug die Differenz zwischen Temperaturen an der Oberfläche und in der Tiefe von $9\frac{1}{2}$ m mehr als 9° .

Auf allen hydrometeorologischen Stationen wurden im Sommer 1924 zwei Temperatur-Maxima, nämlich in der 2-ten Dekade Junis und in der 1-ten Dekade Julis beobachtet und mit Ausnahme von Eisk fiel das Hauptmaximum auf die 2-e Dekade Junis. Was das offene Meer anbetrifft, so wurde in der 2-ten Dekade Junis ziemlich hohe Temperatur beobachtet, über die dritte Dekade fehlen die Beobachtungen und in der ersten Dekade Julis waren die Temperaturen viel höher als in der 2-ten Dekade Junis. So betrug die Temperatur auf einem Schnitt von der Insel Birjutschij zur Landzunge Bjelossaraiskaja (Tabelle LVI) in 0 m $26.27-27.27$, $4\frac{1}{2}$ —5 m $22.92-25.77$, $8\frac{1}{2}-10\frac{1}{2}$ m $23.27-23.97^{\circ}$ und die mittleren Temperaturen 26.72 , 24.39 und 23.62 ; noch höher waren die Temperaturen im Uljukskij Liman (0 m 27.77 , 2.4 m 27.52°), bei Genitschesk (0 und $2\frac{1}{2}$ m 28.27°) und im Siwasch (0 m $27.97-31.97^{\circ}$). Es ist sehr wahrscheinlich, dass im J. 1924 das Hauptmaximum der Temperatur im offenen Meer in der ersten Dekade Julis war.

Noch im Ende August ist die Temperatur des Wassers im Ganzen noch hoch, aber im Norden ist dieselbe schon beträchtlich niedriger. So betragen die mittleren Temperaturen auf einem Schnitt vom Sund von Kertsch nach dem Eingang in den Golf von Taganrog (Tabelle LVIII, Schnitt V): 0 m 25.50 , 5 m 25.06 , $9\frac{1}{2}-10$ m 22.76 , $11-12\frac{1}{2}$ m 21.29° , aber während auf zwei südlichen Stationen die Temperaturen in 0 m 26.46 , in 5 m $24.71-26.41$, in 9 m (auf der ersten) 25.19 , in 11 m (auf der zweiten) 22.46° betragen, nahmen dieselben in der Richtung nach Norden allmählich ab und auf der letzten Station waren die Temperaturen: 0 m 24.46 , 5 m 24.21 , 9 m 23.46° . Noch niedriger waren die Temperaturen im

Golfe von Taganrog und besonders im Hafen von Berdjansk, wo am 31.VIII die Temperatur in 0 m 19.46° war.

Eine sehr starke Erniedrigung in allen Schichten und eine auffallende Homothermie (vollständige auf 6 Stationen und fast vollständige auf drei übrigen) zeigt ein hydrologischer Schnitt 1—2.IX.1924 von der Landzunge Objototschnaja nach dem Golfe von Kasantip (Tabelle LX, Schnitt VI); die Temperaturen betragen auf diesem Schnitt $20.16-21.96^{\circ}$; am höchsten waren sie in der Mitte des Meeres und nahmen allmählich nach Nord und (weniger und mit Schwankungen) nach Süd ab ¹⁾.

Spätere Beobachtungen im September und Oktober (im November wurden keine hydrologische Untersuchungen im Asowschen Meer ausgeführt) zeigen weitere Abkühlung des Wassers und besonders in peripherischen Teilen des Meeres.

Auf einem hydrologischen Schnitt 4—5.XII.1924 von dem Sund von Kertsch nach dem Eingang in den Golf von Taganrog (Tabelle LXXI, Schnitt VII) wurde folgende Verteilung der Temperatur beobachtet: auf der ersten Station 0 m 6.17 , 5 m 9.71 , $9\frac{1}{2}$ m 9.73° (ein sehr starker Einfluss des Sundes), dann $5.89-5.75$, $5.84-5.74$, $5.67-6.78$, $4.04-4.07$ und schliesslich (Eingang in den Golf) $3.16-3.20^{\circ}$. Im Golfe wurden dann 5—10.XII Temperaturen von $3.03-1.99$, dann $1.98-1.99$, -0.35 (0 m und 5 m, Hafen von Mariupol) und schliesslich 0 m -0.18 , 5 m -0.15 und $8\frac{1}{2}$ m $+1.51^{\circ}$ (Eingang in den Golf) beobachtet. Das waren die letzten Beobachtungen im J. 1924 und die letzten des Dampfers «Besstraschnyj».

Bis Mai 1925 fehlten dann hydrologische Beobachtungen.

Spärliche Beobachtungen im Mai und in zwei ersten Dekaden Junis geben kein allgemeines Bild der Temperatur-Verhältnisse. Für die Periode 21.VI—1.VII haben wir dagegen ein reichliches Material in der Form von hydrologischen Schnitten in verschiedenen Teilen des Meeres.

Ein typisches Bild der Temperatur-Verhältnisse in der zweiten Hälfte Junis geben die hydrologischen Schnitte (21—22.VI.1926) vom Sund von Kertsch nach dem Golfe von Taganrog (Tabelle LXXIV, Schnitt VIII) und 22—26.VI.1925 in diesem Golf (Tabelle LXXV, Schnitt IV). Auf zwei nördlichsten Stationen sind die Temperaturen merklich höher als auf der übrigen Strecke des Schnittes; auf den westlichen Stationen des zweiten Schnittes um dieselbe Zeit ist dies noch deutlicher angeprägt: die seichteren nördlichen Teile des Meeres werden im Frühling immer früher erwärmt. Im Ende Junis sind die Temperaturen schon überall beträchtlich höher (Tabellen LXXVII und LXXVIII); dasselbe finden wir auch auf dem Schnitt 31.VI—1.VII.1925 die Nordgrenze des Golfes von Temrjuk entlang (Tabelle LXXIX, Schnitt X).

In dem Zeitraum 2.VII—15.VIII fehlten wieder hydrologische Untersuchungen im Asowschen Meer, da der Dampfer im Schwarzen Meer arbeitete.

¹⁾ Die Schnitte V und VI wurden schon oben besprochen, weil bei einer Zusammenstellung derselben sich der starke Einfluss eines stürmischen Wetters besonders deutlich kundgibt.

Die Beobachtungen in der zweiten Hälfte August und im Anfang Septembers (Tabellen LXXXII—XCI) beziehen sich auf die Periode der herbstlichen Erniedrigung der Temperatur. Als Beispiel kann der Schnitt 19—20.VIII.1925 an der nördlichen Küste (Tabelle LXXXV, Schnitt XI) dienen. Auf einigen Stationen finden wir an der Oberfläche relativ hohe Temperatur, grosse Massen des Phytoplanktons und grossen Sauerstoffgehalt¹⁾.

Im Ende Oktobers 1925 betrug die Temperatur nördlich von dem Eingang in den Sund von Kertsch (Tabelle XCII): 0 m 11.40—12.70, 5 m 11.39—12.63, 9—10³/₄ m 12.14—12.75° (mittlere Temperaturen für sämtliche Stationen waren: 0 m 12.175, 5 m 12.24, 9—10³/₄ m 12.395°).

Vom Ende Oktobers 1925 bis Anfang Februars 1926 wurden keine hydrologische Untersuchungen ausgeführt.

In Anfang Februar (3—4. II) 1926 auf einer Fahrt aus dem Sund von Kertsch nach NNO bis zur Eisgrenze, dann nach SSO bis zur Küste des Golfes von Temrjuk und zur Station nach N vom Vorgebirge Kamennyj (Tabelle XCIII, Schnitte XII und XIII) war die Temperatur auf allen Stationen und fast in allen Tiefen unter 0°; nur an der Oberfläche auf der ersten und auf der letzten Station betrug die Temperatur 0.00° und am Boden auf der ersten und auf der vorletzten Station +0.82 und +0.01. Es fällt in die Augen, dass auf zwei Stationen (der zweiten und der dritten) trotzdem der Chlorgehalt (und also auch Salzgehalt) in verschiedenen Tiefen beinahe einunderselbe ist, die Temperatur eine katathermische Verteilung zeigt; das ist aber für das Brackwasser des Asowschen Meeres ganz natürlich: das Wasser ist bei der Temperatur von -0.30° schwerer als bei -0.41°, ebenso schwerer bei -0.10, als bei -0.20° und schwerer bei -0.20 als bei -0.28°, da das Wasser bei -0.10° näher der Temperatur der maximalen Dichtigkeit ist als bei -0.20° u. s. w.

Untersuchungen in seichten Teilen des Golfes von Temrjuk und an Ostküsten (Tabelle XCIV) geben in der zweiten Dekade Aprils ein sehr buntes Bild der Verteilung der Temperatur, da dieselbe von der Tiefe der Station abhängt; auf seichteren Stellen ist das Wasser schon viel wärmer, als auf tieferen. Im Golfe von Taganrog (Tabelle XCV) sind die Temperaturen in östlichen Teilen beträchtlich höher als in westlichen, die dem Eingang in den Golf näher sind; auffallend ist das schnelle Steigen der Temperatur (vergl. St. 33—37 und St. 38—42 in der Tabelle XCV). Auf der Fahrt nach dem Sund von Kertsch (Tabelle XCVI, Schnitt XIV) finden wir, dass die Temperatur sowohl auf nördlichen, wie auf südlichen Stationen höher als auf den Stationen in zentralen tieferen Teilen des Meeres ist.

Im Anfang Mais auf dem Schnitt von Kertsch in nordwestlicher Richtung zur Landzunge Fedotowa (Tabelle XCVII, Schnitt XV) wurden die niedrigsten Temperaturen ebenfalls auf den tiefsten zentralen Stationen beobachtet, und zwar 12.99 auf 0 m, 12.22 auf 5 m und 6.18 u. 6.99° auf 10 und 11¹/₂ m. Die Temperatur an der Oberfläche (0 m) betrug 12.99—

¹⁾ Auf dem Schnitt XI St. 575 beträgt der Sauerstoffgehalt nicht 4.36, sondern 14.36 cm³.

13.72, in der Tiefe von 5 m 12.22—13.72°. Die hohe Temperatur am Boden auf der ersten Station (14.10°) ist als Folge eines starken Zuflusses des Wassers aus dem Sund zu betrachten. Relativ hohe Temperaturen wurden am 9.V bei Genitschesk (18.81°), auf der Rhede von Genitschesk (0 m 17.21, 5¹/₂ m 17.20°) und im Siwasch (bis 18.38°) und am 10.V an der Landzunge Arabatskaja Strelka beobachtet. Beträchtlich niedriger war die Temperatur an der Südküste.

Auf einer Fahrt aus dem Sund von Kertsch nach dem Golf von Taganrog in der ersten Dekade Junis (Tabelle XCVIII, Schnitt XVI) finden wir schon eine ziemlich grosse Erwärmung in allen Schichten; die Temperaturen waren: 0 m 19.16—19.55, 5 m 19.18—19.53, 9¹/₂—10 m 18.08—18.91, 11¹/₂—12 m 18.04—18.37 und 12³/₄ m 17.55°; entsprechende mittlere Temperaturen waren: 0 m 19.37, 5 m 19.32, 9¹/₂—10 m 18.52, 11¹/₂—12 m 18.205, 12³/₄ m 17.55°. Die höchsten Temperaturen waren in mittleren Teilen des Meeres (46°00'—46°36'N). Merklich höher waren fast um dieselbe Zeit Temperaturen im Golfe von Taganrog (Tabelle XCIX) und etwas später (15—16.VI) Temperaturen im nördlichen Teil des Meeres (Tabelle C).

Beträchtlich höher war die Temperatur auf einer Station im Golfe von Temrjuk und auf 3 Stationen nach N von dem Sund im Ende Juli (26—26.VII, Tabelle CI), nämlich 0 m 25.20, 5 m 24.57—24.96, 9 m 24.45, 10 m 24.31, 10¹/₂ m 23.57 und 11 m 23.49°. Wahrscheinlich fiel in diesem Jahre das Maximum der Temperatur im offenen Meer auf die dritte Dekade Julis.

Auf einem hydrologischen Schnitt aus dem Sund von Kertsch nach dem Eingang in den Golf von Taganrog in der Mitte August (Tabelle CII, Schnitt XVII) war die Temperatur in allen Schichten beträchtlich niedriger als im Juli und sehr einförmig mit Vorherrschen der katathermischen Verteilung und kleinen Differenzen der Temperatur in verschiedenen Schichten einer und derselben Station. Auf drei nördlichen Stationen war die Temperatur niedriger als auf vier südlichen. Die Temperatur auf vier südlichen Stationen war: 0 m 22.61—22.70, 5 m, 22.62—22.70, 9¹/₂—11 m 22.63—22.71°, mittlere Temperatur 22.655, 22.675 und 22.67°, auf drei nördlichen Stationen 0 m 21.11—21.66, 5¹/₂—7¹/₂ m 21.69—21.73; mittlere Temperaturen 21.48, 21.71°. Im Ganzen hatte man mit einer ziemlich typischen herbstlichen Verteilung der Temperatur und zwar nach einer starken Vermischung aller Schichten zu tun¹⁾.

Noch etwas niedriger war die Temperatur im Golfe von Taganrog (Tabelle CIII). Einige Tage später war die Temperatur im Golfe an der Oberfläche etwas höher, in tieferen Schichten dagegen etwas niedriger (Tabelle CIV).

Spärliche Beobachtungen im September und im Anfang Oktobers geben uns kein vollständiges Bild der Temperatur-Verhältnisse.

¹⁾ Leider ist die Lage der Stationen auf diesem hydrologischen Schnitt nicht genau. Die Tiefen zeigen, dass die Stationen mehr nach Osten lagen. Die Drift wurde in diesem Fall offenbar nicht genügend in Betracht genommen.

Am 21.X.1926 auf dem hydrologischen Schnitt aus dem Sund von Kertsch nach dem Eingang in den Golf von Taganrog (Tabelle CVI, Schnitt XVIII) finden wir wieder das Vorherrschen der katathermischen Verteilung der Temperatur und viel niedrigere Temperaturen auf zwei nördlichen Stationen. Die Temperatur auf 5 südlicheren Stationen war: 0 m 12.89—13.33, 5 m 13.00—13.37, 8 $\frac{1}{2}$ m 13.17—13.56, 9 $\frac{1}{2}$ m 13.32—13.64^o entsprechende mittlere Temperaturen 13.19, 13.365 und 13.53^o; auf 2 nördlichen Stationen 0 m 11.69—11.71, 3.5 m 11.68, 5 m 11.76^o.

Im Ende Oktobers (29—31.X) war die Temperatur im Golfe von Taganrog (Tabelle CVII) im Eingang in den Golf 0 m 10.34, 6 $\frac{1}{2}$ m 9.87^o und auf drei Stationen im Golfe 0 m 8.29—8.87, 2 $\frac{1}{4}$ m 8.96, 5 m 8.63 und 5 $\frac{1}{2}$ m 8.95^o. Ausserdem wurden im mittleren Teil des Golfes an der Oberfläche 6.5^o und 7.1^o beobachtet.

Im Eingang in der Sund von Kertsch wurden am 1.X.1926 folgende Temperaturen beobachtet: 0 m 13.21, 5 m 12.92, 8 m 12.19^o.

Nach wenigen hydrologischen Schnitten im J. 1927 (Tabellen CVIII—CXI) kann man annehmen, dass das Maximum der Temperatur im offenen Meer in diesem Jahr auf die zweite Dekade Julis oder Anfang der dritten fiel.

Salzgehalt.

Zu wichtigsten hydrologischen und folglich auch biologischen Faktoren gehört der Salzgehalt und zwar sowohl die totale Quantität der aufgelösten Salze wie auch die Zusammensetzung der Salzmasse, d. h. quantitative Verhältnisse unter verschiedenen Bestandteilen derselben.

Unter denjenigen Verhältnissen, in welchen die Tätigkeit der Expedition vor sich ging, und bei den Mitteln, welche ihr zur Verfügung standen, war es nicht möglich grössere chemische Untersuchungen zu unternehmen. Es wurden nur Bestimmungen des Chlor-, Sauerstoff- und (im Schwarzen Meer) Schwefelwasserstoffgehalts ausgeführt.

In der Tabelle CXIII werden die Ergebnisse einer Analyse des asowschen Wassers¹⁾ angeführt, welche von E. J. und N. J. Posnjakow im Laboratorium unter der Leitung von Prof. Oserow gemacht wurde. Die Ergebnisse dieser einzigen Analyse können die Zusammensetzung der Salzmasse des Asowschen Meeres sehr wenig charakterisieren um so mehr, dass der Salzgehalt sogar im zentralen Gebiet des Meeres grossen Schwankungen unterworfen ist. Was das ganze Asowsche Meer anbetrifft, so kann der Salzgehalt sehr stark (bis zum Salzgehalt des Flusswassers) sinken und unter dem Einfluss des salzreicheren Wassers aus dem Sund von Kertsch oder aus dem Siwasch relativ sehr stark steigen.

Bei der Bestimmung des Salzgehalts wurde ausschliesslich die Bestimmung des Chlorgehalts benutzt. Leider haben wir bis jetzt sehr wenige Bestimmungen des Chlorkoeffizienten. Die Anwendung der Knudsen's hydrographischen Tabellen für das asowsche Wasser ist ohne Zweifel mit Fehlern verbunden, deren Grösse wir nicht genau kennen.

¹⁾ In Jonen in Milligramms per Liter und in Milligramm-Äquivalenten.

Der Salzgehalt des Asowschen Meer mit dem Golfe von Taganrog (aber ohne Siwasch, Sund von Genitschesk und denjenigen Teil der Rhede von Genitschesk, welcher unmittelbar vor dem Eingang in diesen Sund liegt) schwankt im Ganzen zwischen dem normalen Salzgehalt an der Oberfläche des Schwarzen Meeres und dem Salzgehalt in reinem Flusswasser.

Der höchste Chlorgehalt des Wassers, welches in das Asowsche Meer aus dem Sund von Kertsch sich ergiesst, beträgt nach Beobachtungen der Expedition 9.70‰. Der Chlorgehalt von 9.50—9.70‰, der hier mehrmals von der Expedition beobachtet wurde, scheint zu zeigen, dass in diesen Fällen wir mit dem Wasser des Schwarzen Meeres ohne Beimischung oder fast ohne Beimischung des Wassers des Sundes zu tun hatten, welches überhaupt als ein Gemisch vom Wasser beider Meere in verschiedenen Proportionen zu betrachten ist.

Der kleinste Salzgehalt wird in Mündungen oder vor den Mündungen der Flüsse beobachtet. Von der Expedition wurde Wasser mit Chlorgehalt 0.02—0.04‰, in einzelnen Fällen mit noch kleinerem bis 0.005‰ im östlichen Teil des Golfes von Taganrog beobachtet, wenn dieser Teil von Don-Wasser erfüllt war.

Was diejenigen Gebiete anbetrifft, über welche ein Vorbehalt oben ausgesprochen ist, so schwankt der Chlorgehalt im Siwasch in sehr weiten Grenzen. Der maximale und der minimale Chlorgehalt, welche von der Expedition im Siwasch festgestellt sind, betragen 86.83 und 7.64‰, doch ist die Amplitude der Schwankungen hier jedenfalls höher: ungefähr bis über 100‰ einerseits und wenigstens bis etwa 5.65‰ andererseits. Der Chlorgehalt 5.65‰ wurde nämlich im Sunde bei der Strömung aus dem Meer beobachtet; hier sind die äussersten Zahlen 5.65 und 20.95‰ festgestellt, aber es ist sehr wahrscheinlich dass die Amplitude auch hier grösser sein kann. Ueber die Amplitude der Schwankungen des Chlorgehalts an dem Eingang in den Sund von Genitschesk haben wir keine genauen Angaben, aber die oben angeführten Angaben über den Chlorgehalt im Sunde von Genitschesk erlauben uns anzunehmen, dass ungefähr dasselbe auch am Eingang in den Sund vorkommen kann.

Um ein klares Bild der Verteilung des Chlorgehalts im ganzen Asowschen Meer zu bekommen teile ich das Meer mit dem Golfe von Taganrog in 14 Gebiete ein; I—IX sind die peripherischen Gebiete des eigentlichen Asowschen Meeres die Küsten desselben entlang mit Tiefen bis 10 m, X—das zentrale Gebiet des Meeres mit Tiefen von 10—13 $\frac{1}{4}$ m, XI—XIV—Gebiete des Golfes von Taganrog. Diese 14 Abschnitte nehmen folgende Teile des Meeres ein: I an der Nordküste von der Landzunge Bjelossarajskaja bis die Landzunge Berdjanskaja, II an der Nordküste weiter nach Westen von der Landzunge Berdjanskaja bis die Landzunge Obitotschnaja, III an der Nord- und Nordwestküste von der Landzunge Obitotschnaja bis die Insel Birjutschij, IV den Golf Utljukskij Liman mit der Rhede von Genitschesk, V an der Westküste von der Insel Birjutschij bis Akmanaj im Golfe Arabatskij, VI an der Südküste von Akmanaj bis das Vorgebirge Chroni, VII an der Südküste von dem Vorgebirge Chroni.

bis das Vorgebirge Achilleon (Gebiet vor dem Eingang in den Sund von Kertsch), VIII an der Südküste und Südostküste von dem Vorgebirge Achilleon bis Girlo ¹⁾ Sladkoje (die Küsten des Golfes von Temrjuk entlang), IX an der Ostküste von dem Girlo Sladkoje bis die Landzunge Bjelossarajskaja, X das zentrale Gebiet, XI den Eingang in den Golf von Taganrog zwischen den Landzungen Dolgaja und Bjelossarajskaja, XII den westlichen Teil des Golfes nach Osten bis die Linie von dem Ende der Landzunge Kriwaja bis die Inseln Pessotschnyje, XIII den mittleren Teil des Golfes nach Osten bis den Meridian von Taganrog und XIV den östlichen Teil des Golfes bis die Mündungen des Dons.

Auf der Tabelle CXIV (S. 194) werden mittlere, maximale und minimale Chlorgehalte in 14 Gebieten des Asowschen Meeres angeführt. Die Angaben über die 9 peripherischen Gebiete (I—IX) beziehen sich nur auf die Teile derselben mit Tiefen von 5—10 m (Angaben über die Teile mit kleineren Tiefen als 5 m werden weiter im Text separat angeführt); für das zentrale Gebiet (X) werden in der Tabelle Salzgehalte in den Tiefen 0, 5 und 10 m und am Boden angeführt, für die 9 peripherischen Gebiete des eigentlichen Asowschen Meeres (I—IX) und für 2 westlichen Gebiete des Golfes von Taganrog (XI und XII) in den Tiefen 0 und 5 m und am Boden, für 2 östlichen Gebiete des Golfes (XIII und XIV) in 0 m und am Boden.

In der Tabelle fällt eine Regelmässigkeit in die Augen, welche man leicht erklären kann. Im Golfe von Taganrog nimmt der mittlere Chlorgehalt in der Richtung nach Westen (XIV—XI) zu, da die Hauptquelle des Süswassers hier Don ist. Weiter nach Westen die Nordküste des eigentlichen Asowschen Meeres, die Westküste und den westlichen Teil der Südküste entlang nimmt der mittlere Chlorgehalt im Ganzen zu (I—VI) und erreicht sein Maximum vor dem Eingang in den Sund von Kertsch (VII). Die Regelmässigkeit wird durch die Abnahme des mittleren Chlorgehalts in der Tiefe von 5 m und am Boden im Gebiet II und durch die Zunahme des Chlorgehalts in allen Schichten im Gebiet IV gestört. Dass der Chlorgehalt im Gebiet IV in allen Schichten grösser als in beiden angrenzenden Gebieten ist, wird dadurch erklärt, dass in Utljukskij Liman zeitweise salzreicheres Wasser aus dem Siwasch sich ergiesst. Im Gebiet VIII die Küsten des Golfes von Temrjuk entlang sinkt der Chlorgehalt sehr beträchtlich unter dem Einfluss des Wassers aus Kubanj. An der Ostküste (Gebiet IX) finden wir im Ganzen eine unbedeutende Zunahme des Chlorgehalts.

Wie erwähnt, erreicht der mittlere Chlorgehalt sein Maximum vor dem Eingang in den Sund von Kertsch (VII) und zwar in allen Schichten. Auf der zweiten Stelle steht das Gebiet VI an dem westlichen Teil der Südküste, auf der dritten das zentrale Gebiet (X); der mittlere Chlorgehalt in oberen Schichten (0 m und 5 m) ist in Gebieten VI und X fast ein und derselbe, aber in grösseren Tiefen in Gebiet VI beträchtlich grösser. Hier haben wir mit dem Einfluss des salzreicheren Wassers aus dem Sund von

¹⁾ Flussarm.

Kertsch zu tun. Die vierte Stelle nimmt das Gebiet IV (Utljukskij Liman mit Rhede von Genitschesk) ein.

Die beschriebene Verteilung des Chlorgehalts (und folglich auch des Salzgehalts) wird durch Vorhandensein einer zirkulären Strömung in zyklonischer Richtung hervorgerufen, welche die zentralen Teile des eigentlichen Asowschen Meeres in der Form einer Zone des Wassers mit geringerem Chlorgehalt (und Salzgehalt) umgibt. Näheres über diese Strömung wird unten im Abschnitt über die Strömungen angeführt.

Ohne hier in Einzelheiten über die Strömung einzugehen werde ich mich mit einigen Bemerkungen über die Abweichungen von der normalen Verteilung des Salzgehalts begnügen. Nicht immer finden wir nämlich überall an der Peripherie des eigentlichen Asowschen Meeres eine ausgeprägte Zone salzärmeren Wassers. Im Abschnitt über die Strömungen werden wir sehen, dass ein reichlicher Zufluss des salzreichen Wassers aus dem Siwasch das normale Bild wesentlich verändern kann und dass noch viel öfter eine Abweichung von der normalen Verteilung des Salzgehalts vor dem Eingang in den Sund von Kertsch als Folge eines reichlichen Zuflusses des Wassers aus dem Sund stattfinden kann. Je nachdem mehr oder weniger Wasser aus dem Sund von Kertsch sich in das Asowsche Meer ergiesst, kann die Abweichung von der normalen Verteilung des Salzgehalts entweder sich auf alle Schichten erstrecken (und in diesem Fall wird vor dem Eingang in den Sund keine Zone mit niedrigerem Salzgehalt bemerkt) oder nur in tiefen Schichten beobachtet werden (in diesem Fall ist dagegen die salzärmere Zone in oberen Schichten ganz deutlich ausgeprägt).

Was die vertikale Verteilung des Chlorgehalts (und des Salzgehalts) anbetrifft, so sind die Verhältnisse im Asowschen Meer komplizierter als in normalen Meeren, da wir es hier mit Wasser, dessen Temperatur des Gefrierens niedriger als die Temperatur der maximalen Dichtigkeit ist, d. h. mit dem Brackwasser in dem in der vorliegenden Arbeit angenommenen Sinn, zu tun haben (vergl. das im Abschnitt dieser Zusammenfassung über allgemeine Verhältnisse des Asowschen Meeres erörterte, (S. 373—375).

Auch hier wird die Verteilung des Chlorgehalts (und des Salzgehalts) selbstverständlich durch die Dichtigkeit des Wassers „in situ“ bestimmt, aber während im normalen Meereswasser (in welchem die Temperatur des Gefrierens höher als die Temperatur der maximalen Dichtigkeit ist) die Dichtigkeit mit dem Sinken der Temperatur immer zunimmt, nimmt die Dichtigkeit des Brackwassers sowohl bei dem Sinken wie bei dem Steigen der Temperatur zu, wenn nur die Temperatur dabei der Temperatur der maximalen Dichtigkeit sich nähert. Deswegen kann zum Beispiel bei einem und demselben Salzgehalt das Wasser mit niedrigerer Temperatur leichter als das Wasser mit höherer Temperatur sein und sich oberhalb des letzteren halten (wie zum Beispiel auf den Stationen 8 und 9 des Schnittes XII, wo fast bei einem und demselben Chlorgehalt die Schicht mit der Temperatur—0.41° oberhalb der Schicht mit der Temperatur—0.30° und die

Schicht mit der Temperatur -0.28° oberhalb der Schicht mit Temperatur -0.20° sich halten.

Da die beiden Faktoren, von welchen die Dichtigkeit abhängt, d. h. die Temperatur und der Salzgehalt, in verschiedensten Kombinationen vorkommen, kann auch die Verteilung des Salzgehalts (einerlei ob derselbe in Quantität der Salze oder des Chlors ausgedrückt wird) in verschiedensten Formen erscheinen. Die vertikale Verteilung des Salzgehalts kann im Asowschen Meer katahalin, seltener homohalin oder anahalin, noch seltener mesohalin sein. Oft kommen auch verschiedene Kombinationen der erwähnten 4 Grundformen der vertikalen Verteilung des Salzgehalts vor.

Als ein Beispiel der komplizierten vertikalen Verteilung des Salzgehalts führe ich die Angaben über die St. 601 des Dampfers „Suchum“ an.

Tiefe	t°	Cl%	D. in situ ¹⁾
0 m	25.07	6.13	1.00542
5 m	24.22	6.13	1.00565
10 m	23.56	6.03	1.00568
11 m	23.53	6.07	1.00575

Die oberen Schichten (0 m und 5 m) sind hier homohalin, die unteren (10 m und 11 m) katahalin und im Ganzen ist die Verteilung des Salzgehalts anahalin. Die Dichtigkeit in situ nimmt mit der Tiefe zu.

Die Hauptfaktoren, welche den Salzgehalt des Asowschen Meeres im Ganzen bestimmen, sind, abgesehen von der Verdunstung, 1) Zufluss des Süßwassers von dem Land, 2) atmosphärische Niederschläge und 3) Austausch mit dem Schwarzen Meer. Eine ungeordnete Bedeutung haben der Austausch mit dem Siwasch und die Ausscheidung der Salze bei der Eisbildung.

Eine lokale Bedeutung haben auch die Verschiebungen der Wassermassen unter dem Einfluss der Winde.

Die meisten aufgezählten Faktoren sind gleichzeitig auch die Faktoren, von welchen das Niveau des Meeres abhängt. Näheres über diese Faktoren ist schon oben im Abschnitt über das Niveau angeführt worden.

Durch die wichtigsten Faktoren werden der jährliche Gang der Veränderungen im Salzgehalt und die diesbezüglichen Unterschiede verschiedener Jahre bestimmt.

Im Ganzen verlaufen die jährlichen Veränderungen des Salzgehalts auf folgende Weise: im Herbst und im Winter mit der Verminderung des Zuflusses des Süßwassers von dem Land und mit der Vergrößerung des Zuflusses des salzreicheren Wassers aus dem Sund von Kertsch nimmt der Salzgehalt des Wassers beträchtlich zu; dazu kann auch die massenhafte Eisbildung im Winter durch die Ausscheidung der Salze beitragen; vom Anfang der Schneeschmelze an nimmt der Zufluss der Süßwassers

¹⁾ Nach Tabellen von Prof. M. Knudsen berechnet.

zu und nimmt allmählich der Salzgehalt ab; dieser Prozess erreicht sein Maximum im Ende des Sommers (um verschiedene Zeit in verschiedenen Jahren); darauf folgt wieder der Prozess der Zunahme des Salzgehalts. Dieses allgemeine Schema kann in verschiedenen Jahren mehr oder weniger beträchtliche Unterschiede zeigen: verschieden kann der Grad der Versüßung sein, um verschiedene Zeit kann eine neue Zunahme des Salzgehalts beginnen, der regelmässige Gang der jährlichen Veränderungen kann durch massenhafte Niederschläge oder durch starken Zufluss des salzreicheren Wassers gestört werden. In Golfe von Taganrog kann der Verlauf der Veränderungen des Salzgehalts ausserdem auch durch massenhafte Verschiebungen des Wassers unter dem Einfluss der Winde verwischt werden.

Soweit wir nach den lückenhaften Beobachtungen der Expedition urteilen können, fand in J. 1923 eine deutlich ausgeprägte allgemeine Zunahme des Salzgehalts im September statt; im J. 1924 war der Anfang derselben wahrscheinlich im Anfang September, im J. 1925 nicht später als in der ersten Hälfte des August, im J. 1926 wahrscheinlich in der zweiten Hälfte des August oder im Anfang des Septembers, im J. 1927 wahrscheinlich im September. Daraus folgt dass die Periode der niedrigsten Salzgehalte auf Juli-August fällt.

Weit weniger regelmässig waren die Veränderungen des Salzgehalts im Golfe von Taganrog, weil wie schon erwähnt, hier abgesehen von denjenigen Hauptfaktoren, von welchen der allgemeine Verlauf der Salzgehaltsveränderungen bestimmt wird, ausserordentlich wichtige Rolle die Winde spielen, die nicht nur eine Vermischung der Schichten, sondern auch grosse Verschiebungen der Wassermassen mit verschiedenem Salzgehalt hervorrufen. Die Winde von westlichen Rumben treiben in den Golf das salzreichere Wasser aus dem eigentlichen Asowschen Meer und verursachen im Golfe selbst das Versetzen salzreicherer Wassermassen von West nach Ost; die Winde von östlichen Rumben rufen entgegengesetzte Veränderungen hervor. Die Wirkung sowohl der Winde von der westlichen Seite (WNW—SSW und besonders W), wie auch der Winde von der östlichen Seite (NO—OSO, besonders ONO) kann sehr stark sein; bei den ersteren können grosse Küstenstrecken überschwemmt und die Mündungen des Dons mit Brackwasser gefüllt werden, bei den letzteren können zuweilen mehr oder weniger grosse Teile des Bodens vollständig trocken gelegt werden. Tritt nach den Winden, welche grosse Verschiebungen der Wassermassen hervorgerufen haben, die Stille ein, so ist dies genügend um grosse Rückbewegungen des Wassers mit entsprechenden Salzgehaltsveränderungen zu verursachen. Dies alles verwischt und verwickelt das Bild der jährlichen Veränderungen des Salzgehalts ausserordentlich. Ausserdem wird zuweilen auch beträchtliche Verschiedenheit des Salzgehalts in südlichen und nördlichen Teilen des Golfes beobachtet. Nichtsdestoweniger kann man in einigen Fällen auch deutliche Spuren des normalen jährlichen Verlaufs der Salzgehaltsveränderungen bemerken. Näheres über die Verteilung des Salzgehalts auf einzelnen Stationen

und hydrologischen Schnitten findet der Leser auf Tabellen XXIV—CXII im Text und auf den Schnitten I—XVIII am Ende der Arbeit.

G a s e.

Im Laufe der Arbeiten der Expedition im Asowschen Meer wurden nur regelmässige Bestimmungen des Sauerstoffgehalts gemacht. Ueber das Stickstoff und die Kohlensäure fehlen Beobachtungen vollständig.

Die hydrologischen Verhältnisse dieses Meeres sind, wie wir sahen, überhaupt sehr veränderlich. Besonders ist dies gerade mit dem Gehalt und der Verteilung des Sauerstoffs der Fall. Abgesehen davon, dass der Gehalt und die Verteilung dieses Gases von der Temperatur und dem Salzgehalt des Wassers, von dem Gehalt und der Verteilung des Phytoplanktons und des Zooplanktons, von dem Grade der Beleuchtung der Wasserschichten abhängig sind, spielen auch andere Verhältnisse des Asowschen Meeres eine grosse Rolle. Hier findet eine starke Produktion des Schwefelwasserstoffs statt und zwar sowohl überhaupt in Massen des Wassers aus organischen Stoffen, wie besonders im Boden, wo eine energische Bildung dieses Gases unter dem Einfluss der Bakterien aus der Gattung *Microspira* durch Reduktion der Sulphate vor sich geht; diese Bakterien wurden im Asowschen Meer vom Prof. B. L. Issatschenko und Frau A. A. Jegorowa im Boden des Meeres überall mit Ausnahme des Sandbodens konstatiert. Grosse Quantitäten des Sauerstoffs werden bei der Oxydation des Schwefelwasserstoffs verbraucht. Dasselbe bezieht sich wohl auch auf die Oxydation der grossen Massen der organischen Stoffe. Durch diesen starken Verbrauch des Sauerstoffs (abgesehen vom Atmen der Tiere und der Pflanzen) wird der Gehalt dieses Gases in tiefen Schichten, wenn keine Vermischung der Schichten durch vertikale Zirkulation und Winde stattfindet, zuweilen bis Spuren dieses Gases in Wasserschichten am Boden oder sogar bis zum vollständigen Verschwinden desselben vermindert. Als ein sehr wichtiger Faktor tritt hier wieder die geringe Tiefe des Meeres hervor; eine starke Vermischung der Schichten (oft bis zum Boden) kann grosse Veränderungen im Sauerstoffgehalt und besonders im Zustand der Uebersättigung mit diesem Gase hervorrufen.

Als ein besonders lehrreiches Beispiel der grossen und raschen Veränderungen der hydrologischen Verhältnisse unter dem Einfluss der Winde können wir wieder zwei hydrologische Schnitte im August und im September 1924 (Tabellen LVIII und LX, Schnitte V und VI) erwähnen. Der erste ist am 23—24.VIII nach ganz stillem Wetter, der zweite am 1—2 September nach stürmischem Welter ausgeführt. Auf drei Stationen des ersten finden wir in den Tiefen von 11, 11 $\frac{1}{2}$ und 12 $\frac{1}{2}$ m ($\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ m über dem Boden) einen Sauerstoffgehalt von nur 0.006, 0.0865 und 0.0185 ccm, auf dem zweiten in der Tiefe von 10 $\frac{1}{2}$ —12 m 4.32—4.89 ccm. Wenn wir aber einen so geringen Sauerstoffgehalt wie 0.006—0.0865 (oder rund 0.01—0.09 ccm) $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ m über dem Boden feststellen, können wir ohne Zweifel annehmen, das unmittelbar am Boden auf der Oberfläche dessel-

ben und noch mehr in obersten Schichten des Bodens selbst der Sauerstoffgehalt noch geringer und vielleicht gleich Null war.

Am 23.VIII.1925 wurde nach N vom Eingang in den Sund von Kertsch am Boden kein Sauerstoff gefunden; das war wahrscheinlich eine schon lange stagnierende relativ salzreiche Schicht des Wassers aus dem Sund.

Eine beträchtliche Abnahme des Sauerstoffgehalts kann oft nicht nur am Boden, sondern auch in höheren Schichten (z. B. in der Tiefe von etwa 5 m) vorkommen.

Die zeitweilige, aber zuweilen auch sehr lange dauernde beträchtliche oder sehr grosse Abnahme des Sauerstoffgehalts spielt in der Biologie des Asowschen Meeres eine grosse und für das Benthos sehr verderbliche Rolle; auf diese Frage werden wir später zurückkehren.

Als eine Ausnahme können wir die eigentümlichen Verhältnisse im Kohlenhafen von Mariupol betrachten (die Ergebnisse der Beobachtungen sind auf der Tabelle CXVIII, S. 247, zusammengestellt).

Auf der Tabelle CXVII (S. 244) sind Angaben über mittleren, maximalen und minimalen Sauerstoffgehalt in 10 Gebieten des eigentlichen Asowschen Meeres und in 4 Gebieten des Golfes von Taganrog angeführt. Die Angaben über verschiedene Gebiete sind unter einander nicht ganz vergleichbar, da in einigen Gebieten die Beobachtungen zu spärlich waren und die Verteilung der Beobachtungen überhaupt nicht gleichmässig war.

In Anmerkungen zur Tabelle CXVII und weiter im Text finden wir Angaben über den höchsten Sauerstoffgehalt, welcher im Laufe der Arbeiten der Expedition beobachtet wurde. Im Ende März 1924 betrug der höchste Sauerstoffgehalt (in der Tiefe von 9 m) 14.81 ccm (Tabelle XLIV), in der zweiten Hälfte des August 1925 auf drei Stationen (an der Oberfläche) 14.36, 16.65 und 18.08 ccm (Tabellen LXXXVI, LXXXIX und LXXXVIII).

Die Uebersättigung mit Sauerstoff wurde in den Monaten März—November beobachtet. Im Dezember und Februar wurde dagegen trotz dem hohen Sauerstoffgehalt kein einziges Mal weder vollständige Sättigung noch Uebersättigung beobachtet. Im Januar hatte die Expedition überhaupt keine hydrologische Beobachtungen im Asowschen Meer.

Der oben erwähnte sehr hohe Sauerstoffgehalt, welcher im August 1925 festgestellt wurde, d. h. 14.36, 16.65 und 18.08 ccm beträgt in Prozenten des Sauerstoffgehalts bei vollständiger Sättigung, unter denselben Bedingungen (Temperatur, Salzgehalt, Druck) ausgedrückt, 257.81, 299.42 und 315.53%. Wir haben es hier mit sehr grosser Uebersättigung zu tun.

Die Angaben über den Sauerstoffgehalt auf verschiedenen Schnitten, Stationen und in verschiedenen Tiefen findet der Leser in Tabellen XXIX—CXII, graphischen Darstellungen der Schnitte Nr. Nr. 1—XVIII und in Tabellen der hydrologischen Beobachtungen (am Ende der vorliegenden Abhandlung).

Eine sehr wichtige Lücke in Arbeiten der Expedition im Asowschen Meer ist das Fehlen der Beobachtungen im Januar. Es gibt in der russischen Litteratur eine Arbeit über hydrologische Untersuchungen

im Asowschen Meer, die u. a. auch zwei hydrologische Schnitte von nördlichen Teilen desselben in der Richtung nach dem Sund von Kertsch am 6.I.1914 und am 29.I.1914 enthält ¹⁾. Leider sind die Angaben über die Lage der Stationen zum Teil entschieden nicht richtig (jedenfalls sehr ungenau); offenbar nicht ganz zuverlässlich (ebenfalls nicht genügend genau) scheinen mir zum Teil auch die hydrologischen Angaben der Arbeit zu sein. Die Ergebnisse der Beobachtungen im Dezember (7—8.XII.1913) sind auf meisten Stationen entsprechenden Dezember-Beobachtungen der Expedition genügend ähnlich und erwecken im Ganzen keine besondere Zweifel. Ueber den Sauerstoffgehalt und den Grad der Sättigung finden wir auf hydrologischen Schnitten am 6.I.1914, 29.I.1914 und 1.III.1914 (Beobachtungen im Februar fehlen vollständig) folgende Angaben: 1) auf dem Schnitt am 6.I.1914 auf 3 nördlichen Stationen (nach N von 46°N) 6.30—7.79 ccm und 72.7—90.2% (mit Ausnahme einer Probe mit 4.63 ccm und 54.1%), auf 2 südlichen 4.36—5.09 ccm und 51.8—60.5%; 2) auf dem Schnitt am 29.I.1914 auf 3 nördlichen Stationen 4.625—6.33 ccm und 49.5—67.4%, auf 2 südlichen 4.33—5.61 ccm und 47.5—61.6%; 3) auf dem Schnitt am 1.III.1914 auf 3 nördlichen Stationen 4.59—6.24 ccm und 51.0—65.6% auf 2 südlichen 4.095—5.80 ccm, und 46.6—65.8%.

Die starke Abnahme des Sauerstoffgehalts im Januar und besonders in der letzten Dekade desselben könnte man vielleicht durch Einfluss der Eisdecke erklären, welche die Absorption des Sauerstoffs aus der Atmosphäre verhindert. Aber der sehr niedrige Sauerstoffgehalt im Anfang Januars und im Anfang März erweckt einen gewissen Zweifel um so mehr, dass relativ hohe Temperatur des Wassers im Anfang Januars (2.05—4.50°) und im Anfang März (1.25—2.40°) gegen eine starke zusammenhängende Eisdecke sprechen.

Es scheint am wahrscheinlichsten zu sein, dass in der Periode der Bildung der Eisdecke je nach dem Grad der Entwicklung dieser Decke der Sauerstoffgehalt sowohl sehr hoch sein kann und zwar wegen der niedrigen Temperatur des Wassers und der starken Absorption des Sauerstoffs aus der Atmosphäre bei schwacher Eisbildung und in mehr oder weniger eisfreien Gebieten, wie auch eine beträchtliche Abnahme zeigen kann und zwar unter einer zusammenhängenden dicken Eisdecke.

Nach dem von der Expedition zusammengebrachten hydrologischen Material (und zum Teil auch nach Beobachtungen von L. Antonow) verlaufen die jährlichen Veränderungen des Sauerstoffgehalts auf folgende Weise.

Im Laufe Januars in den vom Eis wenig bedeckten oder noch eisfreien Gebieten bleibt der Sauerstoffgehalt wahrscheinlich hoch ohne (wie auch im Dezember und im Anfang Februars nach Untersuchungen der Expedition) weder eine Uebersättigung noch vollständige Sättigung zu er-

reichen. Unter einer mehr oder weniger vollständigen zusammenhängenden Eisdecke nimmt derselbe dagegen wahrscheinlich beträchtlich ab ¹⁾.

Im Anfang Februars scheinen ungefähr dieselben Verhältnisse zu dauern. Nach Untersuchungen der Expedition um diese Jahreszeit im J. 1926 von der Südküste des Meeres zur Eisgrenze war der Sauerstoffgehalt im eisfreien Gebiet entsprechend der niedriger Temperatur des Wassers sehr hoch; abgesehen von einer Probe am Boden unweit vom Eingang in den Sund von Kertsch betrug derselbe in allen Schichten 8.31—9.23 ccm ohne Sättigung zu erreichen. In eisbedeckten Gebieten war der Sauerstoffgehalt wahrscheinlich viel niedriger.

Im März bleiben die Verhältnisse wahrscheinlich ungefähr dieselben bis eine starke Entwicklung des Phytoplanktons beginnt. Dann kann der Sauerstoffgehalt trotz der höheren Temperatur des Wassers auf allen Stationen und in fast allen Tiefen noch höher als im Februar werden; eine Uebersättigung kann sich sehr entwickeln und sich fast auf ganze Masse des Wassers erstrecken (wie dies im Ende März des J. 1924 der Fall war, als in 22 Proben aus 26 eine Uebersättigung bei Sauerstoffgehalt von 8.73—14.81 ccm beobachtet wurde und nur in 4 Proben derselbe 6.36—7.925 ccm betrug).

Im April (und jedenfalls nach Beobachtungen in den J. 1924, 1926 und 1927 in der zweiten und der dritten Dekade dieses Monats) nimmt der Sauerstoffgehalt beträchtlich ab, aber bleibt doch noch ziemlich hoch; sehr niedriger Sauerstoffgehalt wurde in diesem Monat von der Expedition nicht beobachtet (in oben erwähnten Jahren betrug der höchste Gehalt 10.30—10.55 ccm, der niedrigste 6.19—6.30 ccm). Die Uebersättigung wurde (in denselben Jahren) auf ungefähr $\frac{2}{3}$ der Stationen und in $\frac{1}{2}$ der Proben festgestellt.

Im Mai findet eine weitere beträchtliche Abnahme des Sauerstoffgehalts und zwar sowohl in oberen wie in tiefen Schichten statt (nach Beobachtungen in der ersten und der zweiten Dekade in den J. 1924, 1925 und 1926 übertraf der Sauerstoffgehalt in oberen Schichten nicht 7.24 ccm und in tiefen Schichten am Boden sank derselbe bis 1.59 ccm). Indessen kann dabei in relativ grossen Tiefen am Boden in einzelnen Fällen ein höherer Sauerstoffgehalt sich erhalten, als in oberen Schichten zur selben Zeit (8.13 und 8.14 ccm in der ersten Dekade Mais des J. 1926). Die Anzahl der Fälle einer Uebersättigung vermindert sich stark (von der Expedition wurde dieselbe wenig öfter als auf $\frac{1}{6}$ der Stationen und als in $\frac{1}{11}$ der Proben festgestellt).

Nach Beobachtungen in denselben Jahren (1924—1926) nimmt der Sauerstoffgehalt im Juni trotz dem Steigen der Temperatur des Wassers in oberen Schichten beträchtlich (bis 7.85 ccm) zu, während in tiefen Schichten am Boden eine weitere Abnahme desselben (bis 0.38 ccm) vor sich

¹⁾ L. Antonow. Beiträge zur Hydrologie des Asowschen Meeres. Hydrographische Memoiren. Bd. LI. 1926 (russisch).

¹⁾ Nach Untersuchungen der Expedition im Dezember und im Anfang Februars ist das Phytoplankton im Winter überhaupt relativ schwach entwickelt und die schwache Produktion des Sauerstoffs ist für vollständige Sättigung des Wassers mit diesem Gas nicht genügend.

geht. Die Anzahl der Fälle einer Uebersättigung nimmt beträchtlich zu (sie wurde auf $\frac{1}{2}$ der Stationen und in $\frac{1}{3}$ der Proben bei einem Sauerstoffgehalt von 6.03—7.85 ccm festgestellt).

Im Juli dauert (nach Beobachtungen in den J. 1923—1927) derselbe Prozess: die Quantität der Sauerstoffs in oberen Schichten nimmt in Ganzen zu (bis 8.25 ccm), während in tiefen Schichten am Boden dieselbe fortwährend abnimmt (bis 0.23 ccm im J. 1926). Die Uebersättigung kommt ungefähr so oft wie im Juni vor, aber zuweilen bei höherem Sauerstoffgehalt (in den J. 1923—1927 wurde dieselbe auf $\frac{1}{2}$ der Stationen und in $\frac{1}{4}$ der Proben beobachtet und zwar bei dem Sauerstoffgehalt von 5.94—8.25 ccm).

Im August (nach Beobachtungen in denselben Jahren) dauert und erreicht sein Maximum derselbe Prozess, welchen wir im Juni und im Juli konstatierten: in oberflächlichen Schichten werden noch grössere Quantitäten des Sauerstoffs beobachtet (bis 14.36, 16.65 und 18.08 ccm im J. 1925), in tiefen Schichten am Boden wurde das Sinken des Sauerstoffgehalts bis 0.0865, 0.0185 und 0.006 ccm, sogar bis 0.00 ccm notiert, obgleich in einzelnen Fällen in Tiefen von 10 m und mehr auch ein relativ hoher Sauerstoffgehalt (bis 7.15 und 7.64 ccm) beobachtet wurde. Die Uebersättigung wurde von der Expedition auf $\frac{3}{5}$ der Stationen und in fast $\frac{2}{3}$ der Proben meist bei Sauerstoffgehalt von 5.88—9.60 ccm, zuweilen auch bei 14.36—18.08 ccm beobachtet.

Im September (ebenfalls nach Beobachtungen in den Jahren 1923—1927) nimmt der Sauerstoffgehalt in oberen Schichten im Ganzen merklich ab; er betrug höchsten 7.22 ccm und übertraf nur in 2 Proben im Hafen von Temrjuk 7 ccm, sonst war derselbe nicht höher als 6.76 ccm. In tiefen Schichten bemerken wir eine entgegengesetzte Veränderung: wir finden schon keinen so niedrigen Sauerstoffgehalt, wie im Juni und noch mehr im Juli und August (auf keiner von 65 Stationen wurde Sauerstoffgehalt unter 3.70 ccm beobachtet). Die Uebersättigung kommt viel seltener als im August vor (sie wurde auf fast $\frac{1}{4}$ der Stationen und ungefähr in $\frac{1}{5}$ der Proben und bei kleinerem Sauerstoffgehalt 5.98—7.22 ccm beobachtet).

Im Oktober (nach Angaben über die J. 1924—1927) nimmt der Sauerstoffgehalt entsprechend dem Sinken der Temperatur des Wassers im Ganzen merklich zu (bis 9.35 ccm, wobei doch der Sauerstoffgehalt nur in der dritten Dekade beobachtet wurde). Ebenfalls nimmt auch die Quantität des Sauerstoffs in tiefen Schichten zu (in tieferen Schichten als 8 m war dieselbe nicht niedriger als 4.59 ccm und übertraf meist 5.50 ccm). Die Uebersättigung kam ungefähr ebenso oft wie im September vor (fast auf $\frac{1}{3}$ der Stationen und ungefähr in $\frac{1}{5}$ aller Proben) bei Sauerstoffgehalt von 6.75—9.35 ccm. Bemerkenswert ist ein grosser Unterschied des Sauerstoffgehalts und der Anzahl der Fälle der Uebersättigung in der dritten Dekade zwischen dem J. 1924 und den J. 1925 und 1926.

Im Anfang November (nach Beobachtungen in der ersten Dekade im J. 1923 und im J. 1926) war der Sauerstoffgehalt im südöstlichen Teil des

Meeres dem in der dritten Dekade Oktobers in denselben Jahren im Ganzen ähnlich und betrug 4.59—7.475 ccm. Die Uebersättigung wurde auf $\frac{1}{4}$ der Stationen bei 7.06—7.475 ccm beobachtet. Wesentlich verschieden waren die Verhältnisse in der zweiten Dekade Novembers im J. 1922: der Sauerstoffgehalt (an der Ostküste, im Golfe von Taganrog und am östlichen Teil der Nordküste) war viel höher (6.46—9.32 ccm); auf meisten Stationen und in meisten Proben wurde Uebersättigung bei 8.36—9.32 ccm beobachtet.

In Dezember (nach Angaben über die erste Dekade des J. 1924 und über die zweite und die dritte im J. 1923 in östlichen Teilen des eigentlichen Asowschen Meeres und im Golfe von Taganrog) war hoher Sauerstoffgehalt vorherrschend ohne vollständige Sättigung zu erreichen. Er betrug 5.95—9.23 ccm und war nur einmal niedriger als 6 ccm und in $\frac{5}{6}$ aller Proben höher als 7 ccm.

Die obenangeführten Angaben über den jährlichen Gang der Veränderungen im Sauerstoffgehalt im Asowschen Meer können wir (soweit man nach dem vorhandenen Material urteilen kann) im folgenden kurzen Schema zusammenfassen.

Im Laufe der Wintermonate (Dezember, Januar und Februar) ist der Sauerstoffgehalt in eisfreien oder nur schwach mit Eis bedeckten Teilen im Ganzen hoch, was der niedrigen Temperatur des Wassers entspricht, aber erreicht nicht eine vollständige Sättigung; unter zusammenhängender Eisdecke muss derselbe offenbar niedriger sein um so mehr dass das Phytoplankton im Asowschen Meer im Winter eine relativ schwache Entwicklung zeigt. Im März im Zusammenhang mit der mächtigen Frühjahrs-Entwicklung des Phytoplanktons nimmt der Sauerstoffgehalt trotz der höheren Temperatur des Wassers zu und im Ende des Monats erreicht die Uebersättigung ihr erstes (Frühlings-) Maximum. Im April nimmt der Sauerstoffgehalt sowohl in oberen wie in tiefen Schichten merklich ab, aber bleibt doch ziemlich hoch, die Uebersättigung findet noch auf meisten Stationen statt. Im Mai geschieht weiteres Sinken des Sauerstoffgehalts und der Uebersättigung, wobei in tiefen Schichten der Sauerstoffgehalt zum Teil schon sehr niedrig wird. Im Juni nehmen der Sauerstoffgehalt und die Uebersättigung trotz dem fortwährenden Steigen der Temperatur beträchtlich zu, während in tiefen Schichten auf einem Teil der Stationen weitere sehr starke Abnahme des Sauerstoffs geschieht. Im Juli wird derselbe Prozess wie im Juni fortgesetzt: der Sauerstoffgehalt nimmt in oberen Schichten im Ganzen zu, in tiefen nimmt derselbe dagegen ab; die Uebersättigung kommt ungefähr ebenso oft wie im Juni vor, aber zum Teil bei höherem Sauerstoffgehalt. Im August erreichen alle erwähnte Prozesse ein neues Maximum (das zweite Maximum oder das Hauptmaximum der Uebersättigung). Im September nimmt der Sauerstoffgehalt in oberen Schichten im Ganzen merklich ab, in tiefen Schichten kommen schon keine so niedrige Sauerstoffgehalte, wie im Juni und besonders im Juli und im August vor; die Uebersättigung kommt viel seltener und bei kleinerem Sauerstoffgehalt vor. Im Oktober dem beträchtlichen Sinken der Temperatur des Wassers entsprechend

nimmt die Quantität des Sauerstoffs sowohl in oberen wie in tiefen Schichten zu; die Uebersättigung kommt ungefähr ebenso oft wie im September, aber zum Teil bei höherem Sauerstoffgehalt vor, wobei verschiedene Jahre grosse Unterschiede zeigen. Im Anfang Novembers ist der Sauerstoffgehalt dem Gehalt dieses Gases in der letzten Dekade Oktobers ähnlich, während in der zweiten Dekade (mindestens in gewissen Jahren) derselbe in allen Schichten stark zunimmt, die Uebersättigung beträchtlich öfter und bei höherem Sauerstoffgehalt vorkommt (das dritte, weniger deutlich ausgeprägte Maximum der Uebersättigung). Im Dezember treten die oben besprochenen winterlichen Verhältnisse ein.

Wahrscheinlich finden in verschiedenen Jahren grössere oder kleinere Abweichungen von diesem vorläufigen Schema statt.

Durchsichtigkeit.

Die Ergebnisse der Beobachtungen der Expedition über die Durchsichtigkeit (Sichttiefe) des Asowschen Meeres sind auf der Tabelle CXIX (S. 283) zusammengestellt. Diese Beobachtungen sind leider in Zeit und Raum sehr ungleichmässig verteilt und schon deswegen nicht genügend um ein vollständiges Bild der Verteilung der Durchsichtigkeit und der jährlichen Veränderungen derselben zu geben.

Als eine sehr wichtige Ergänzung können wir die Beobachtungen auf zwei Punkten in der Nähe von hydrometeorologischen Stationen in Kasantip und in Eisk betrachten, deren Ergebnisse auf Tabellen CXX und CXXI angeführt werden. Die Beobachtungen auf diesen zwei Punkten geben uns gute 9-monatliche Serien der Beobachtungen über die Sichttiefe (in April-Dezember); bei Kasantip wurden ausserdem eine Beobachtung im Februar und drei im Januar gemacht. Die Beobachtungen auf diesen Punkten sind auch deswegen besonders wertvoll, dass der Punkt bei Kasantip in einem Gebiet liegt, wo überhaupt sehr wenig Wasser ins Meer vom Lande sich ergiesst, während der Punkt bei Eisk dagegen im Gebiet der starken Versüssung (Golf von Taganrog) sich findet.

Auf allen Tabellen tritt eine grosse und sehr unregelmässige Veränderlichkeit der Sichttiefe hervor, was in einem sehr seichten Meer mit vorherrschendem Schlammboden sehr natürlich ist.

Die Beobachtungen über die Sichttiefe wurden von der Expedition in April-Dezember ausgeführt; Beobachtungen im Januar und im Februar fehlen vollständig. Die Amplitude der Schwankungen der Sichttiefe betrug im eigentlichen Asowschen Meer 4.9 m (0.1—5.0 m), im Golfe von Taganrog 2.2 m (0.1—2.3 m). Die Durchsichtigkeit verteilte sich im Ganzen auf folgende Weise:

5.0 m	4.0—4.5 m	3.0—3.8 m	2.0—2.75 m	1.0—1.8 m	0.1—0.9 m
2.43%	3.4%	8.25%	25.73%	33.01%	27.18%

Wesentlich verschieden sind die Ergebnisse der Beobachtungen auf dem Punkt bei Kasantip. Die Amplitude der Schwankungen betrug hier

7.8 m (0.5—8.3 m). Die Durchsichtigkeit war beträchtlich höher. Sie verteilt sich auf folgende Weise:

5.6—8.3 m	4.1—5.0 m	3.1—4.0 m	2.1—3.0 m	1.1—2.0 m	0.5—1.0 m
4.79%	10.78%	10.18%	22.75%	37.13%	14.37%

Auf dem Punkt bei Eisk betrug die Amplitude der Schwankungen 2.6 m (0.1—2.7 m). Die Durchsichtigkeit war im Ganzen sehr gering (im fast $\frac{3}{4}$ der Fälle nicht höher als 0.5 m) und verteilte sich auf folgende Weise:

2.3—2.7 m	1.2—1.5 m	0.1—1.0 m
1.42%	2.13%	96.45%

Für das Asowsche Meer (ohne den Golf von Taganrog) beträgt also die Sichttiefe 0.1—8.3 m, für den Golf von Taganrog 0.1—2.7 m. Die grösste Sichttiefe 4.0 und mehr kommt nur in nordwestlichem, westlichem, südwestlichem und zentralem Gebiet vor.

Abgesehen von der geringen Tiefe und dem Vorherrschen des Schlammbodens wird die geringe Sichttiefe des Asowschen Meeres auch durch den grossen Zufluss des Flusswassers und durch die starke Entwicklung des Phytoplanktons hervorgerufen.

E i s.

Die massenhafte Eisbildung im Asowschen Meer und besonders in nordöstlichen und nördlichen Teilen desselben wird durch die niedrige Temperatur der Wintermonate hervorgerufen. Das Asowsche Meer liegt fast vollständig zwischen Januarisothermen -7 und -1° . Auf der S. 290 werden die mittleren monatlichen Temperaturen für 20 Jahre (1890—1909) und die mittleren Jahres-Temperaturen für die ganze Periode auf drei nördlichen Punkten (Taganrog, Leuchtturm von Berdjansk und Leuchtturm von Genitschesk) angeführt. Die mittleren vieljährigen Temperaturen für die drei Wintermonate auf den erwähnten nördlichen Punkten betragen -4.3 , -2.6 und -2.5° .

Die Fröste beginnen indessen viel früher als im Dezember und dauern viel später als im Februar. Auf der S. 290 (unten) werden für dieselben 20 Jahre und dieselben drei nördlichen Punkte Angaben über erste und letzte Fröste angeführt.

Die Bildung des Eises wird ausserdem durch relativ kleinen Salzgehalt des Wassers und geringe Tiefe begünstigt, da das Wasser in seichten Gebieten sich sehr schnell und stark abkühlt und für die Eisbildung in stark versüstem Wasser schon eine geringe Abkühlung unter Null genügend ist. Besonders günstige Verhältnisse für massenhafte Eisbildung zeigt selbstverständlich der Golf von Taganrog.

Die massenhafte Eisbildung hat grosse Bedeutung und bietet lebhaftes Interesse nicht nur vom rein praktischen Gesichtspunkt aus (als ein ernsthaftes Hindernis für die Seefahrt) und nicht nur als eine charakteristische Eigentümlichkeit der Hydrologie dieses Meeres. Sie hat einen we-

sentlichen Einfluss sowohl auf andere hydrologische Prozesse wie auch auf die Biologie des Meeres. Beträchtliche Ausscheidung der Salze bei massenhafter Eisbildung und als Folge davon eine besondere Form der vertikalen Zirkulation, Bildung auf der Oberfläche des Meeres einer mehr oder weniger zusammenhängenden Eisdecke, welche den Gasaustausch zwischen dem Wasser und der Atmosphäre verhindert, Beschränkung des Durchdringens der Sonnenstrahlen in tiefe Schichten, besonders wenn das Eis mit Schnee bedeckt wird—dies alles muss offenbar einen Einfluss auf die hydrologischen Verhältnisse und folglich auch auf die organische Welt des Meeres haben. Die grosse Bedeutung der Eisdecke im Asowschen Meere wird besonders deutlich, wenn wir in Betracht nehmen, dass die Eisperiode in gewissen Jahren bis 4—4½ Monate dauern kann.

Die Tabelle CXXII (S. 294—295) enthält die Angaben über die Eisverhältnisse in den Wintern von 1923—1924 bis 1927—1928.

Die Tabelle zeigt grosse Schwankungen in der Entwicklung der Eisdecke und in der Dauer der Eisperiode in verschiedenen Wintern. Zuweilen wird das Meer im Laufe des Winters in der Nähe einer hydrometeorologischen Station eisfrei und bedeckt sich dann wieder mit Eis; dies kann sogar in einem und demselben Winter mehrmals stattfinden.

Auf der Tabelle CXXIII (S. 300—301) werden die Angaben über die Eisverhältnisse in den Wintern von 1903—1904 bis 1911—1912 an den Stationen Taganrog, Leuchtturm auf der Landzunge Bjelossaraikaja, Berdjansk und Geitschesk angeführt. Schliesslich werden auf der Tabelle CXXIV (302) Angaben über die Eisverhältnisse an denselben Stationen in der Periode 1889—1912 zusammengestellt.

Im Ende des Kapitels IX werden auf Grund von zwei Serien der Eisarten (14 Karten über die Periode 22.I—24.III. 1927 und 13 Karten über die Periode 18.XII.1927—13.IV.1928) Angaben über die Verteilung, den Charakter und die Dicke des Eises angegeben. Auf diesen Karten kann man sich überzeugen, dass auch in der Periode der maximalen Entwicklung der Eisdecke grosse Veränderungen in der Verteilung des Eises stattfinden können.

Die Dicke des Eises kann bis 90 cm (und ein wenig mehr) betragen. Nicht selten können die Eismassen sich auch in ziemlich tiefen Stellen bis zum Boden aufdrängen.

Strömungen.

Die Strömungen des Asowschen Meeres sind bis jetzt noch nicht genügend untersucht.

Vor einigen Jahren fand man in der Litteratur nur spärliche vereinzelte Angaben, die kein allgemeines Bild des Systems der Strömungen liefern konnten.

Erst durch die Untersuchungen der Wissenschaftlichen Fischerei-Expedition, und besonders durch die Arbeiten derselben im J. 1925, ist festgestellt, dass im eigentlichen Asowschen Meer (d. h. ohne den Golf

(Taganrog) eine Strömung in zyklonischer Richtung die Küsten entlang, also in der Richtung nach West an den nördlichen Küsten, nach Ost an den westlichen, nach Ost an den südlichen und nach Nord an den östlichen, existiert. Auf diese Weise entsteht eine zirkuläre Strömung, die die zentralen Teile des Meeres in der Form einer bald breiteren, bald schmälern Zone umgiebt.

Als Regel ist der Salzgehalt in dieser Zone niedriger als weiter von den Küsten im zentralen Gebiet. Diese Zone wird als Regel nicht nur dort beobachtet, wo grosse Massen Süsswassers (aus der Kubanj an der Ost-Südostküste) oder stark versüßten Wassers (aus dem Golfe von Taganrog) sich in das Asowsche Meer ergossen, sondern, wie erwähnt, alle entlang, auch in Gebieten, wo das Meer vom Lande nur geringe Mengen des Wassers bekommt. Wenn wir die Verteilung des Salzgehalts in dieser Zone verfolgen, so finden wir, was schon oben (S. 194, Tabelle CXIV) beschrieben ist, dass der Salzgehalt, welcher am Eingang in den Golf von Taganrog sehr niedrig ist, in der Richtung nach West die Nordküsten entlang (mit gewissen Schwankungen, in welche wir hier nicht einzugehen brauchen, da dieselben schon oben, S. 190, beschrieben sind), dann nach Ost die Westküsten entlang und nach Ost längs der Südküsten bis zum Eingang vor dem Eingang in den Sund von Kertsch, fortwährend zunimmt. Im Ost von dem Gebiet vor dem Eingang in den Sund, im Gebiet des Golfes von Temrjuk sinkt der Salzgehalt sehr beträchtlich; weiter von der Ostküsten wird derselbe etwas höher.

Schon in ersten Mitteilungen der Expedition über die Strömungen im Asowschen Meer wurde erwähnt, dass das normale hydrologische Bild des Meeres zu einem gewissen Grad verwischt werden kann, dass nämlich ein reichlicher Zufluss des salzreichen Wassers aus dem Siwasch das Wasser mit niedrigerem Salzgehalt von der Küste der Landzunge Arabatskaja Strelka verdrängen kann, so dass in der Richtung von der Küste nach dem offenen Meer man zuerst salzreiches Wasser, dann Wasser mit geringerem Salzgehalt und weiter von der Küste wieder salzreicheres Wasser findet, dass noch viel öfter die salzarme Zone vor dem Eingang in den Sund von Kertsch fehlen kann und zwar als Folge des reichlichen Zuflusses des salzreichen Wassers aus dem Sund. Was das Wasser aus dem Sund von Kertsch anbetrifft, so hängt der Einfluss desselben auf das allgemeine hydrologische Bild vor dem Eingang in den Sund von der Quantität dieses Wassers ab. Ist der Zufluss mässig, so wird das normale Bild in oberen Schichten nicht gestört: das salzreiche Wasser verteilt sich dann am Boden und wir finden auch vor dem Eingang in den Sund die Zone eines niedrigeren Salzgehalts (d. h. die Zone der zirkulären Strömung). Ergiesst sich dagegen aus dem Sund eine grosse Masse salzreichen Wassers, dann erstreckt sich die Zunahme des Salzgehalts auf die obersten Schichten bis zur Oberfläche des Meeres und das normale Bild erscheint in diesem Teil des Asowschen Meeres wesentlich verwischt.

Die beschriebene Verteilung des Salzgehalts kann man nur durch die Annahme erklären, dass eine zirkuläre Strömung vorhanden ist, weil

che das mit Wasser aus der Kubanj und aus dem Golf von Taganrog vermischtes und dadurch stark versüßtes Wasser die Nordküsten, Westküsten und Südküsten entlang bis zum Sund von Kertsch führt. Wenn der Salzgehalt durch die Vermischung mit salzreicherem Wasser und auch durch die Verdunstung zu. Durch den Sund von Kertsch ergießt sich ein grosser Teil des Wassers in das Schwarze Meer, während der übrige Teil des Wassers der Strömung sich weiter nach Ost und Nord bewegt und dabei wieder stark versüßt wird.

Was die Entstehung dieser Strömung anbetrifft, so muss das Wasser sich in das Asowsche Meer aus dem Golfe von Taganrog ergießen. Wasser durch die Erdrotation nach rechts, d. h. nach West, abgelenkt werden. Dazu kann auch das Vorherrschen der Winde von NO und O der Nordküste beitragen.

Selbstverständlich muss die Mächtigkeit der Strömung je nach reichlicherem oder kleinerem Zufluss des Süßwassers oder des stark verdünnten Brackwassers beträchtlichen Schwankungen unterliegen. Es scheint sehr wahrscheinlich zu sein, dass auch die Richtung der Strömung sich verändern kann (wie dies zum Beispiel im Kaspischen Meer der Fall ist). An der Westküste die normale Richtung der Strömung nach Süd zuweilen unter dem Einfluss der Winde sich in die Richtung nach Nord verändern kann). Es ist kaum richtig die zirkuläre Strömung des Asowschen Meeres als eine konstante ununterbrochene Bewegung des Wassers in einer derselben Richtung betrachten, vielmehr haben wir es hier mit dem Resultat der gesammten Verschiebungen des Wassers zu tun.

Meine Auffassung in Bezug auf das System der Strömungen im Asowschen Meer ist nicht auf direkten Bestimmungen der Strömungen, sondern hauptsächlich auf dem allgemeinen hydrologischen Bild des Meeres, zu dem Teil auch auf verschiedenen anderen Angaben und allgemeinen Betrachtungen begründet. Es ist alten erfahrenen Fischern bekannt, dass eine Strömung von West nach dem Eingang in den Sund von Kertsch und weiter nach Ost und Nordost existiert. Dass eine Strömung in der Richtung nach West an der Nordküste existiert, zeigt auch die Form der Landzunge dieser Küste: sie haben alle eine Richtung ungefähr von NO nach SW.

Die Hauptquelle meiner Schlussfolgerungen über die Strömungen im Asowschen Meeres bilden die hydrologischen Schnitte über das ganze Meer und verschiedene Teile desselben. Fast immer finden wir auf diesen Schnitten in der Nähe der Küsten die oben besprochene Zone des Wassers mit niedrigerem Salzgehalt. Nur vor dem Eingang in den Sund von Kertsch fehlt diese Zone zuweilen unter dem Einfluss des Wassers aus dem Sund. Viel seltener kommt sonst in der Nähe der Küsten salzreicher Wasser, als in einer gewissen Entfernung von denselben.

Ein sehr interessanter Ausnahmefall wurde in Ende August 1923 beobachtet. Auf einem Schnitt nach Ost von der Landzunge Arabat bei Strelka unter $45^{\circ} 48' N$ (Tabelle XXXII, Schnitt I) war das Wasser der Strömung von der Küste sehr deutlich durch salzreicher Wasser verdrängt. Weiter Untersuchungen zeigten, dass der ganze nordwestliche Teil des Meeres

die Nordküste entlang bis ungefähr 12 Meilen nach Ost von der Landzunge Berdjanskaja Kossa und nach Süd von der Lanzunge Obitotschnaja Kossa bis ungefähr $45^{\circ} 52' N$ mit Wasser von relativ hohem Salzgehalt erfüllt war. Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, dass die so ausserordentliche Verteilung des Salzgehalts die Folge eines sehr starken Zuflusses des salzreichen Wassers aus dem Siwasch war. Das gewöhnliche normale Bild der hydrologischen Verhältnisse war im nördlichen, nordwestlichen und zum Teil im westlichen Teil des Meeres vollständig vermischt.

Ohne in weitere Betrachtungen einzelner Schnitte einzugehen will ich zum Schluss einige Bemerkungen über zwei Serien der Schnitte machen.

Die erste Serie (16—22.VIII.1925) besteht aus einer Reihe von Schnitten (Tabellen LXXXII—LXXXIX), die fast das ganze Meer mit Ausnahme von dem südwestlichen Teil desselben umfassen. Die Zone mit dem Chloridgehalt unter 6°_{00} in allen Tiefen wurde auf allen Schnitten in der Nähe der Küste beobachtet. Die Breite dieser Zone betrug im nordwestlichen Teil ungefähr 21—22 Meilen, an der Nordküste (abgesehen von den Landzungen) ungefähr 25—29. Weiter nach Ost weicht die Südgrenze der Zone mehr nach Nord und kann nicht genau bestimmt werden. An der Ostküste (von N nach S) betrug die Breite der Zone 25, dann nach West von der Landzunge Kamyschewataja ungefähr 12, weiter nach S unter $46^{\circ} N$ ungefähr 17 Meilen. Als eine Illustration der Verteilung des Salzgehalts kann der Schnitt XI dienen.

Die zweite Serie (21—22.VI und 28.VI—1.VIII.1925) fällt auf die Periode des niedrigen Salzgehalts im Asowschen Meer (Tabelle LXXIV, Schnitt VIII, Tabellen LXXVI—LXXIX, Schnitt X), was in diesem Meer besonders für Juni und Juli charakteristisch ist. Wie man aus den Tabellen und Schnitten dieser Serie ersehen kann, war um diese Zeit im Asowschen Meer auch Wasser mit Salzgehalt über 6°_{00} ziemlich weit verbreitet, aber nur in tiefen Schichten; in oberen Schichten war der Salzgehalt niedriger und in der Nähe der Küsten konnte man überall (vor dem Eingang in den Sund von Kertsch, an den nördlichen, westlichen, südlichen und östlichen Küsten) eine Zone mit niedrigerem Salzgehalt beobachten.

Bedeutung der hydrologischen Verhältnisse in der Biologie und der Fischerei des Asowschen Meeres.

Sowohl in meinen Berichten über die Tätigkeit der Expedition in den J. 1922—1924 und in den J. 1925 und 1926, wie in verschiedenen vorläufigen Mitteilungen, Aufsätzen und Vorträgen, besonders in einem Aufsatz von N. L. Tschugunow¹⁾, wurde wiederholt die grosse Produktivität

¹⁾ N. L. Tschugunow. Vorläufige Ergebnisse der Untersuchungen über die Produktivität des Asowschen Meeres. Abhandlungen der Wissenschaftlichen Fischerei-Expedition im Asowschen und Schwarzen Meer. Lieferung I, 1926. Russisch, mit einem deutschen Resumé.

tät des Asowschen Meeres betont. Selbstverständlich steht die grosse Produktivität mit günstigen hydrologischen Verhältnissen in Zusammenhang. Wir müssen daher die hydrologischen Verhältnisse des Asowschen Meeres von diesem Gesichtspunkt aus beurteilen und verschiedene günstige und ungünstige Faktoren näher ins Auge fassen.

Unter denjenigen Faktoren, die hohe Produktivität des Asowschen Meeres fördern, müssen wir zunächst die geringe Tiefe des Meeres erwähnen. Nach Untersuchungen der Expedition beträgt die maximale Tiefe nur 13 $\frac{1}{2}$ m und die mittlere Tiefe nur 6.8 m. Die ganze Masse des Wassers und die ganze Oberfläche des Bodens werden daher für photosynthetische Prozesse genügend beleuchtet. Selbstverständlich kann doch die Produktivität des Bodens nur in denjenigen Gebieten hoch sein, wo keine spezielle hemmende Verhältnisse existieren. Ausserdem hat die Seichtheit des Asowschen Meeres auch deswegen wesentliche und günstige Bedeutung, dass alle Schichten unter dem Einfluss der Winde leicht vermischt und die tiefen Schichten des Wassers gut ventiliert werden können.

Eine höchst wichtige Rolle spielt in der Produktivität des Asowschen Meeres der reichliche Zufluss von dem Lande des Wassers, welches Massen der anorganischen und organischen Stoffe bringt, die direkt oder indirekt für die organische Welt des Meeres als Nahrungstoffe dienen.

Von diesem Gesichtspunkte aus bekommt eine Bedeutung auch die Tatsache selbst, dass wir es hier mit einem Brackwassermeer zu tun haben; der niedrige Salzgehalt ist nämlich ein Resultat des grossen Zuflusses des Wassers hauptsächlich von dem Land. Der niedrigere Salzgehalt hat sonst für die Produktivität eine untergeordnete Bedeutung: die organische Welt des Brackwassers ist nur qualitativ und nicht quantitativ arm.

Eine Folge der erwähnten günstigen hydrologischen Verhältnisse besteht in der mächtigen Entwicklung der Pflanzenwelt, und hauptsächlich des Phytoplanktons und in der reichlichen Produktion des Sauerstoffes, welche im Laufe von neun Monaten des Jahres (März-November) oft nicht nur eine vollständige Sättigung, sondern auch mehr oder minder beträchtliche Uebersättigung bedingt.

Wenn das Vorhandensein oder das Fehlen der Uebersättigung des Wassers mit dem Sauerstoff festgestellt wird, muss man in Betracht nehmen, dass dieser Zustand äusserst unstätig und im Ganzen keineswegs dem Sauerstoffgehalt proportional ist. Die Unstätigkeit der Uebersättigung ist erstens durch die Abhängigkeit von der Beleuchtung bedingt: mit der Dunkelheit hört die Photosynthese auf und die Pflanze, welche bei genügender Beleuchtung Produzent des Sauerstoffes war, wird nur Konsument desselben. Der Sauerstoffgehalt des Wassers kann dabei sehr schnell sinken und wo wir am Tage eine hohe Uebersättigung festgestellt haben, können wir in der Nacht einen Sauerstoffgehalt finden, welcher weit niedriger als eine vollständige Sättigung ist ¹⁾. Andererseits hängen die Zustände der Ueber-

¹⁾ In einer Bucht des Baikalsees, welche mit *Ulothrix* stark bewachsen war, beobachtete Gl. Weretschagin um 12 Uhr 193% und um 4.20 Uhr nur 79.9%. Im Laufe von 16 Stunden war also die Sättigung um 113.1% gesunken.

sättigung, der vollständigen oder unvollständigen Sättigung von der Verteilung der Organismen, die das Sauerstoff produzieren, im hohen Grad ab; bei einer bestimmten Quantität solcher Organismen können wir in einen Schichten hohe Grade der Uebersättigung beobachten, in anderen eine vollständige oder nicht vollständige Sättigung je nach dem, in welchen Schichten und in welchem Grad diese Organismen konzentriert sind; das ganze Bild der Verteilung des Sauerstoffes kann sich vollständig verändern, wenn unter dem Einfluss des Windes die Schichten vermischt und die das Sauerstoff produzierenden Organismen mehr gleichmässig verteilt werden: eine Uebersättigung kann dann auch vollständig verschwinden. Was das Fehlen der Proportionalität zwischen dem Grad der Sättigung des Wassers mit Sauerstoff und dem Gehalt dieses Gases anbetrifft, so hängt der Grad der Sättigung, wie bekannt, nicht nur von dem Sauerstoffgehalt, sondern auch von der Temperatur und dem Salzgehalt. So wurde im Dezember und im Februar von der Expedition sehr hoher Sauerstoffgehalt festgestellt, aber kein einziger Fall nicht nur einer Uebersättigung, sondern auch einer vollständigen Sättigung beobachtet; dagegen werden die vollständige Sättigung oder die Uebersättigung bei hoher Temperatur und hohem Salzgehalt auch bei relativ niedrigen Sauerstoffgehalt sehr oft beobachtet.

Unter denjenigen Faktoren, die in der Produktivität des Asowschen Meeres eine negative, hemmende Rolle spielen, nehmen diejenigen den ersten Platz, welche die Abnahme des Sauerstoffgehalts in tiefen Schichten und überhaupt im Wasser hervorrufen. Die grösste Bedeutung haben dabei die bakteriellen Prozesse, welche mit der Bildung des Schwefelwasserstoffes verbunden sind. Viel Sauerstoff wird bei der Oxydation dieses Gases verbraucht. Der Verbrauch des Sauerstoffes findet auch bei der Fäulnis grosser Massen der organischen Stoffe und beim Atmen der Tiere und der Pflanzen statt. Wir sahen, dass der Sauerstoffgehalt bis geringe Teile eines ccm per Liter, sogar bis Null in $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ m über dem Boden abnehmen kann. Unmittelbar auf der Oberfläche des Bodens und in oberen Schichten desselben muss der Sauerstoffgehalt offenbar noch geringer als in $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ m über dem Boden sein.

Die starke Abnahme des Sauerstoffgehalts findet hauptsächlich in tiefen Schichten von 10 m an statt; sie kann sich indessen zuweilen auch auf höhere Schichten erstrecken. Sehr starke Abnahme des Sauerstoffgehalts in tiefen Schichten wird in den Monaten April—September beobachtet und erreicht ihr Maximum im August.

Im eigentlichen Azowschen Meer kommt die starke Abnahme des Sauerstoffgehalts in tiefen Schichten von Mai bis September sehr oft vor, im seichten Golf von Taganrog dagegen selten. Besonders scharf wird diese Abnahme nach einem dauernden stillen und warmen Wetter ausgeprägt. Stürmisches Wetter kann in kurzer Zeit die vertikale Verteilung des Sauerstoffes vollständig verändern: alle Wasserschichten von der Oberfläche bis zum Boden werden dann vermischt und zeigen eine mehr oder weniger vollständige Homothermie und Homohalinität, sowie gleichmässige

Verteilung des Sauerstoffs¹⁾. Bei mässig starken Winden können die oberen Schichten zuweilen bis zur Tiefe von etwa 10 m eine starke Vermischung zeigen, während in grösserer Tiefe und zwar besonders am Boden die hydrologischen Verhältnisse unverändert bleiben und der Sauerstoffgehalt sehr niedrig ist. Die zeitweilige, aber manchmal auch sehr lange dauernde Abnahme des Sauerstoffgehalts verursacht einen massenhaften Untergang der Bodentiere; nur wenige Formen können die Gebiete bevölkern, wo diese Veränderungen der Existenzbedingungen vor sich gehen. Ein grosser Teil des Bodens des Asowschen Meeres zeichnet sich darum durch eine auffallende qualitative und quantitative Armut aus.

Wie erwähnt, erstreckt sich die Abnahme des Sauerstoffgehalts bisweilen auch auf höhere Schichten des Wassers. Dann kann man auch massenhaftes Sterben der Fische beobachten. An der Küste erscheinen massenhaft verschiedene Fische in sehr schwachem Zustand, ein Teil derselben stirbt und bleibt im Wasser oder wird auf den Strand geworfen, wo die toten Fische auf langen Strecken eine zuweilen mehrere Dezimeter dicke Schicht bilden. Ein Teil der Fische erholt sich und kehrt in die Tiefen zurück.

Besonders günstige Verhältnisse für zeitweilige starke Abnahme des Sauerstoffgehalts in Wasserschichten am Boden zeigt das Gebiet vor dem Eingang in den Sund von Kertsch (nach NW, N, NO von dem Sund). Grosse Massen des relativ salzreichen Wassers aus dem Sund bilden hier am Boden eine Schicht mit beträchtlich höherer Dichtigkeit als in nach oben davon liegenden Schichten; bei mässigen Winden hindert das eine vollständige Vermischung sämtlicher Schichten; das Wasser am Boden stagniert und verliert fortwährend den Sauerstoff, und nur ein starker Wind oder ein reichlicher neuer Zufluss eines sauerstoffreichen und salzreichen Wassers können günstigere Verhältnisse für die Bodenfauna wiederherstellen. Als Folge finden wir hier die niedrigste Produktivität im ganzen eigentlichen Asowschen Meer (s. Karte Fig. 7 auf S. 321).

Die zeitweilige starke Abnahme des Sauerstoffgehalts ist indessen keineswegs die einzige mögliche Ursache der geringen Produktivität des Bodens. So gross im Ganzen die Anpassung der Fauna des Asowschen Meeres an die Veränderlichkeit der hydrologischen Verhältnisse ist, können starke und rasche Schwankungen dieser Verhältnisse auch abgesehen von Schwankungen des Sauerstoffgehalts ein Gebiet für die meisten Vertreter dieser Fauna unpassend machen. In seiner obenerwähnten Arbeit über die Produktivität des Asowschen Meeres erklärt N. L. Tschugunow ganz richtig durch die grosse Veränderlichkeit des Salzgehalts die niedrigste im ganzen Asowschen Meer Produktivität des mittleren Teils des Golfes von Taganrog (mit Ausnahme einer schmalen Zone die Küsten entlang). Hier wechseln sehr rasch miteinander das Süsswasser des Don mit gerin-

¹⁾ Als ein gutes Beispiel können, wie oben erwähnt, zwei hydrologische Schnitte dienen (Tabellen LVIII und LX, Schnitte V und VI). Die starke Abnahme des Sauerstoffgehalts hat ein massenhaftes Sterben der Mollusken *Cardium edule* v. *maeotica* verursacht.

ger Beimischung salzreicheren Wassers und das relativ salzreiche Wasser des westlichen Teils des Golfs. Auf diese Weise werden Existenzbedingungen gebildet, welche gleich ungünstig für das Benthos des westlichen und für das Benthos des östlichen Teils des Golfes sind. Auf der ganzen Strecke des mittleren Teils des Golfes mit Ausnahme der seichten Zone an den Küsten finden wir eine sehr arme Bodenfauna, die hauptsächlich aus besonders ausdauernden Arten der Würmer aus der Familie Tubificidae, Larven der Chironomiden, Polychaeten aus der Gattung *Hypania* und einzelnen Crustaceen *Pterocuma sowinskii* und *Cytheridea torosa* v. *litoralis* besteht; nur stellenweise ist die letztgenannte Form in grosser Anzahl versammelt.

Im Ganzen beträgt das Gebiet der hohen Produktivität des eigentlichen Asowschen Meeres nach einer vorläufigen Berechnung von N. L. Tschugunow ungefähr 39.2% der ganzen Oberfläche des Bodens im Golfe von Taganrog ungefähr 40%, wobei 22% des Bodens in Golfe auf das obenbesprochene Gebiet der minimalen Produktivität fallen. Die hohe Produktivität zeigen also im ganzen Asowschen Meer ungefähr 7% des Bodens.

Auf der etwas schematischen Karte der Produktivität des Benthos im Asowschen Meere (Fig. 7, S. 321), welche der obenerwähnten Arbeit N. L. Tschugunows entnommen ist¹⁾, sind die Gebiete mit hoher Produktivität des Bodens horizontal gestrichelt, die Gebiete mit mittlerer oder kleiner Produktivität mit rechtsgeneigten Linien, die Gebiete mit geringer Produktivität mit linksgeneigten Linien, das Gebiet mit minimaler Produktivität im Golfe von Taganrog mit vertikalen Linien.

Auf der Karte sehen wir, dass das Gebiet der hohen Produktivität des Bodens im eigentlichen Asowschen Meer (d. h. ohne den Golf von Taganrog) die zentralen Teile in der Form einer in Nord und Nordost breiten und auf der übrigen Strecke relativ schmalen Zone umgibt und nach Nord von Kasantip sich ziemlich weit in das Gebiet der mittleren und kleinen Produktivität erstreckt. Im Golfe von Taganrog wird die hohe Produktivität im Eingang und in der Nähe desselben, dann in der Form schmaler Zonen die Nordküste und die Südküste entlang und schliesslich im östlichen Teil des Golfes beobachtet. Die Gebiete der mittleren und der kleinen Produktivität nehmen die zentralen Teile des eigentlichen Asowschen Meeres und fast den ganzen westlichen Teil des Golfes ein; in ersteren ist das Gebiet der mittleren und der kleineren Produktivität den West- und Südküsten und zum Teil auch den süd-östlichen mehr als Nord- und Nordostküsten genähert. Im Süden vor dem Eingang in den Sund von Kertsch geht dieses Gebiet in das obenbesprochene Gebiet einer noch niedrigeren (geringen) Produktivität über. Das Gebiet der minimalen („sehr armen“) Produktivität nimmt fast vollständig den mittleren Teil des Golfes ein.

¹⁾ Eine endgültige Karte wird in den Abhandlungen der Expedition später erscheinen.

Schon das allgemeine etwas schematische Bild der Verteilung der Produktivität des Bodens zeigt die Abhängigkeit der Produktivität von hydrologischen Verhältnissen sehr deutlich. Noch deutlicher tritt die Abhängigkeit von ökologischen und in erster Reihe von hydrologischen Verhältnissen bei einem näheren Studium der Verteilung des Benthos hervor.

In seiner mehrmals erwähnten Arbeit nimmt N. L. Tschugunow im eigentlichen Asowschen Meer folgende Gebiete und Unterabteilungen derselben („Zonen“) an, die durch die Beschaffenheit des Bodens, durch die Tiefe und durch die hydrologischen Verhältnisse charakterisiert werden:

I. Litoral-Gebiet mit 3 Zonen: 1) Brandungszone, 2) Litorale Sandzone, 3) Litorale Felsenzone;

II. Schalengrus-Gebiet mit 2 Zonen: 1) Zone von grauem produktivem Schalengrus und 2) Zone von schwarzem schlammigem Schalengrus;

III. Zentral-Gebiet, oder Gebiet des grauen *Syndesmya*-Schlammes.

Im Golfe von Taganrog kann man (nach Angaben von N. L. Tschugunow) folgende Gebiete unterscheiden:

I. Küsten-Gebiet,

II. Gebiet des Eingangs in den Golf,

III. Schlamm-Gebiet des westlichen Teils des Golfes,

IV. Gebiet der grossen Veränderlichkeit der hydrologischen Verhältnisse und

V. Versüßtes Gebiet vor den Don - Mündungen (östlicher Teil des Golfes nach meiner Einteilung).

Im Litoral-Gebiet des Asowschen Meeres ist der Sand mit Beimischung von Schalen und Schalensand bei weitem vorherrschend, die mit der Tiefe zunimmt, und von den Tiefen von 2—2½ m an auch mit Beimischung von Schlamm. Eine Ausnahme bilden nur kleinere Strecken eines Felsenstrandes an der Südküste des eigentlichen Asowschen Meeres (Vorgebirge Säk—Halbinsel Kasantip). Von dem übrigen Litoral-Gebiet unterscheiden sich die felsigen Strecken der Küste durch die grösste Entwicklung der Algen und einen bestimmten Komplex der Tiere (*Neritina* *littorata*, *Idothea*, *Sphaeroma*). Wegen technischer Schwierigkeiten wurde die Litorale Felsen-Zone keinen quantitativen Untersuchungen unterworfen.

Die Brandungs-Zone erstreckt sich fast über die ganze Strecke die Küsten des Asowschen Meeres und seiner Golfe entlang. Für diese Zone ist das massenhafte Vorkommen einer Form, nämlich *Pontogammarus maeoticus* charakteristisch. Diese Form bewohnt den Sand nicht tiefer als bis 0.5 m. Die Zone ist nicht selten sehr dicht bewohnt (es wurden bis 9.790 Exemplare von *Pontogammarus* per 1 m² gefunden) und reich produktiv (bis über 180 gr rohes Gewicht per 1 m²). Die Litorale Sand-Zone erstreckt sich in der Tiefe von 0.5 bis 3—4 m. Sie beginnt mit einer sehr schmalen Zone mit sehr spärlicher Bevölkerung aus einzelnen Exemplaren von *Pontogammarus* und noch spärlicheren Exemplaren von *Ampelisca*. (Hier betrug rohes Gewicht 8—15 gr auf 1 m²). Mit der Tiefe

nimmt dann die Bevölkerung sowohl qualitativ, wie quantitativ zu und in der Tiefe von 1.25 m beträgt das rohe Gewicht auf 1 m² fast 180 gr (178. 22 gr).

Das Schalengrus-Gebiet beginnt in der Tiefe von 3—4 m und nimmt im Asowschen Meer eine ziemlich grosse Oberfläche besonders in der Nordhälfte des Meeres ein. Der Boden besteht hauptsächlich aus Schalen der rezenten Mollusken des Asowschen Meeres (*Cardium*, *Syndesmya* u. a.) mit einer kleinen Beimischung der Schalen derjenigen Arten, welche in diesem Meer ausgestorben sind und innerhalb des Untersuchungs-Gebiet der Expedition entweder nur im Schwarzen Meer (*Venus*, *Gastrana* u. a.), oder auch in einigen Teilen des Asowschen Meeres noch als Relikte leben. Zur letzten Kategorie gehören *Cerithium reticulatum*, *Rissoa euxinica*, *Rissoa venusta*, *Cardium exiguum*, die im Golfe Utljukskij Liman leben¹⁾, und *Monodacna colorata*, die im östlichen Teil und an den Küsten des Golfes von Taganrog sich erhalten hat. Ausser dem Schalengrus enthalten die Bodenablagerungen in diesem Gebiet grössere oder kleinere Quantitäten von grauem Schlamm.

Die Zone des grauen produktiven Gruses nimmt den oberen Teil des Schalengrus-Gebiets von 3—4 bis 10—10½ m ein. Charakteristisch für diese Zone sind frischer Schalengrus, wenig Schlamm, maximale im Asowschen Meer Mannigfaltigkeit des Benthos und hohe Produktivität. Die grösste Bedeutung in Bezug auf die Produktivität haben in dieser Zone drei Arten der Mollusken, nämlich *Cardium edule* v. *maeotica*, *Mytilaster monterosatoi* und *Syndesmya ovata* (besonders die erste Art), zwei Arten der Crustaceen, nämlich *Balanus improvisus* und *Heterograpsus lucasii*, und Polychaeten, besonders *Nephtys scolopendroides*. Weit kleinere Bedeutung haben die übrigen hier vorkommenden Tiere. Quantitative Verhältnisse der wichtigsten Arten und ihre Verhältnisse in Bezug auf das rohe Gewicht zeigen beträchtliche Verschiedenheit. N. L. Tschugunow unterscheidet drei Typen dieser Verhältnisse: I Komplex der gemischten Zusammensetzung mit Vorherrschen von *Cardium* und *Syndesmya*, II Komplex mit Vorherrschen von *Cardium* und III Komplex mit Vorherrschen von *Mytilaster*. Mit wenigen Ausnahmen beträgt das rohe Gewicht in dieser Zone mindestens 150 gr auf 1 m² und kann im Komplex II 1 kgr (bis 1174.9 gr) übertreffen. Die Anzahl der Individuen kann in Komplexen II und III 10000 erreichen, im Komplex II auch noch mehr (bis 10618).

Die Zone des schlammigen schwarzen Schalengruses wird durch beständige grosse Beimischung des dunkelgrauen oder grauen Schlammes und grosse Quantität des schwarz gewordenen Schalengruses charakterisiert und bildet einen Uebergang zum zentralen Gebiet des grauen *Syndesmya*-Schlammes. Sie erstreckt sich die untere Grenze der Zone des produktiven Schalengruses entlang in den Tiefen von 10½—11 bis 12—12½ m; oft kann die untere Grenze derselben nicht genau bestimmt wer-

¹⁾ Im nördlichen Teil des Siwasch leben noch *Loripes lacteus* und *Rissoa*.

den, da der Uebergang zum Gebiet des *Syndesmya*-Schlammes ein allmählicher ist. Die Zusammensetzung des Schalengruses wie auch die Zusammensetzung der Fauna nach Arten sind von der Zusammensetzung in der Zone des produktiven Schalengruses nicht wesentlich verschieden. Sehr verschieden sind dagegen die quantitativen Verhältnisse der Arten, da diese Zone mit dem Gebiet des *Syndesmya*-Schlammes der oben beschriebenen zeitweiligen starken Abnahme des Sauerstoffgehalts unterworfen sind. Dabei sterben zunächst *Cardium*, dann *Corbulomya* aus, während *Syndesmya*, *Hydrobia ventrosa* und *Polychaeten* zeitweilige Abnahme des Sauerstoffgehalts leichter zu ertragen scheinen. Nach den von der Expedition ausgeführten Experimenten kann *Syndesmya* sich zu einem gewissen Grad von der Abnahme des Sauerstoffs in der Nähe des Bodens dank den langen Siphonen retten, welche sich bis 12—18 cm ausdehnen können. In der Zone unterscheidet N. L. Tschugunow zwei Komplexe: I Komplex mit *Cardium* und II Komplex ohne *Cardium*. In beiden sind nach dem Gewicht *Syndesmyen* vorherrschend, welche nach der Anzahl der Individuen ungefähr $\frac{1}{3}$ der ganzen Bevölkering ausmachen, während nach der Anzahl der Individuen in beiden Fällen *Hydrobien* vorherrschen, welche nach dem Gewicht einen verhältnismässig kleinen Teil des Benthos bilden. Die Produktivität bezeichnet N. L. Tschugunow als mässig oder klein, sie beträgt ungefähr von 23 bis 130 gr auf 1 m².

Das Zentrale Gebiet des grauen *Syndesmya*-Schlammes nimmt einen ziemlich grossen Teil des Bodens des eigentlichen Asowschen Meeres mit Tiefen von 11 bis 13 $\frac{1}{4}$ m ein. Fast überall herrscht hier ein ziemlich einförmiger grauer dünner Schlamm mit unbedeutlicher Beimischung von schwarzem unfrischem Schalengrus vor. Die oberflächliche 0.5—1.0 cm dicke Schicht des Schlammes ist gelbbraun oder olivenfarbig; in der Tiefe von einigen cm wird oft dichterer Schlamm mit schwarzen Zwischenschichten beobachtet. Meist gibt der Schlamm einen Schwefelwasserstoffgeruch von sich.

Äusserst ungünstigen Existenzbedingungen entsprechend (da gerade in diesem Gebiet die zeitweilige Abnahme des Sauerstoffgehalts am stärksten ist) ist die Fauna qualitativ äusserst arm und meist aus nur drei Arten, nämlich *Syndesmya ovata*, *Hydrobia ventrosa* und *Nephtys scolopendroides* besteht. Nur stellenweise auf beschränkten Strecken mit etwas kleinerer Tiefe (10 $\frac{1}{2}$ —11 m von 12—13 m umgeben) kommen *Cardium edule v. maeotica* und *Corbulomya maeotica* vor, die erstere Art zuweilen in grosser Anzahl (bis 748.6 gr auf 1 m²). Auf diesen Stellen, die den Fischern unter dem Namen von „bugry“ (d. h. Hügel) gut bekannt sind, hat N. L. Tschugunow eine sehr charakteristische Eigentümlichkeit der hier lebenden Exemplare von *Cardium* festgestellt: alle Individuen waren von einem und demselben Alter, während wir gewöhnlich in einer *Cardium*-Population Individuen von verschiedensten Alter finden. Diese Eigentümlichkeit erklärt sich durch wiederholten Untergang sämtlicher Individuen: die pelagischen Mollusken-Larven, welche sich auf diesen Stellen niederzusetzen, als keine starke Abnahme des Sauerstoffgehalts am Boden vor-

handen ist, entwickeln sich weiter; ihnen steht aber der Untergang bei erster starker Abnahme des Sauerstoffs bevor.

Mit Ausnahme der Stellen, wo *Cardium edule v. maeotica*, wie erwähnt, sich massenhaft entwickelt, ist die Produktivität des Gebiets niedrig, doch kann man dichter und ärmer bevölkerte Areale unterscheiden; zur letzteren Kategorie gehört das oben besprochene ziemlich grosse Areal vor dem Eingang in den Sund von Kertsch, zur ersteren die übrigen Teile des zentralen Gebiets.

In typischen Fällen und in verhältnismässig dicht bevölkerten Arealen sind die *Hydrobien* sowohl nach der Anzahl der Individuen (über $\frac{1}{5}$ der ganzen Anzahl) wie auch nach dem Gewicht (ungefähr $\frac{3}{5}$) vorherrschend, auf der zweiten Stelle stehen *Syndesmyen* ebenfalls nach der Anzahl (ungefähr $\frac{1}{6}$) und nach dem Gewicht (ungefähr $\frac{1}{3}$), die letzte Stelle nehmen *Polychaeten* (0.3% und 3.8%) ein. Charakteristisch ist die kolossale Anzahl der *Hydrobien* (in einzelnen Fällen bis 37200 Exemplare auf 1 m²). Es kommen aber auch Abweichungen in der Richtung zu grösserer Entwicklung der *Syndesmyen* nach der Anzahl (bis 78%) und nach dem Gewicht (ungefähr bis 95%) vor.

Im Ganzen ist die sämtliche Produktivität der grossen Anzahl der Individuen (ziemlich oft 13500—15600 auf 1 m²) ungeachtet klein und beträgt gewöhnlich 13.5—49.3 gr auf 1 m² und nur in Fällen des Vorherrschens der *Syndesmyen* erreicht sie 81.4—103.5 gr.

Wesentlich verschieden ist das Areal vor dem Eingang in den Sund von Kertsch. Ausser derselben drei Hauptformen kommen hier einzelne Exemplare von *Corbulomya* und in der Nähe des Sundes eine Art der *Polychaeten* *Mellina adriatica* vor. Die *Syndesmyen* kommen als einzelne Exemplare vor und fehlten auf einigen Stationen vollständig; dagegen sind *Hydrobien* und zum Teil *Nephtys* überall und in relativ grosser Anzahl verbreitet. Dem zu Folge herrschen stark die *Hydrobien* und *Nephtys* vor, welche zusammen 97% betragen, wobei auf die Würmer über 50% fällt. Im Ganzen ist das Areal vor dem Sund innerhalb des eigentlichen Asowschen Meeres das ärmste und die Produktivität beträgt gewöhnlich 1.2—8.24 gr auf 1 m² und erreicht nur selten bis 23.47 gr; auf einigen Stationen, besonders im südlichen Teil des Areals, wurden nur Spuren des Lebens festgestellt. Die hydrologischen Verhältnisse des Areals sind schon oben beschrieben.

Erwähnenswert sind einige Eigentümlichkeiten des Golfes Utljukskij Liman. Es wurde schon oben erwähnt, dass das Benthos hier (wie auch im nördlichen Teil des Siwasch) einige Arten der Mollusken enthält, die sonst im Asowschen Meer nicht mehr lebend vorkommen; zu diesen Formen kann man noch *Polychaeten* *Lagis* zufügen. Das sind Relikte aus demjenigen Periode als die Fauna des Asowschen Meeres der des Schwarzen viel ähnlicher war, als jetzt. Die Relikte könnten hier sich erhalten, weil der Salzgehalt hier etwas höher als sonst im Asowschen Meer ist und besondere hemmende Faktoren fehlen. Die zweite Eigentümlichkeit

des Utljukskij Liman ist starke Entwicklung der *Zostera*, welche in anderen Teilen des Asowschen Meeres weit weniger entwickelt ist.

Im Gebiet des Einganges in den Golf von Taganrog (Gebiet XI in meiner Einteilung des Asowschen Meeres) und in nächsten Teilen des westlichen Teils des Golfes (Gebiet XII) mit Tiefen von 8 m und mehr finden wir eine Fortsetzung der Zone des grauen produktiven Schalengruses, und zwar in der Form von zwei Hauptkomplexen derselben: I des Komplexes mit gemischter Zusammensetzung (Vorherrschen von *Cardium* und *Syndesmya*) und II des Komplexes mit Vorherrschen von *Cardium*. *Mytilaster* kommt in einzelnen Exemplaren nur im Eingang und weiter die Küsten entlang vor. Die Produktivität ist hoch: rund 250–700 gr auf 1 m² (genauer 247.35–639.96 gr).

Der Boden des zentralen Arealis des westlichen Teils des Golfes (des Gebiets XII) besteht aus grauem ziemlich dünnem Schlamm, der dem *Syndesmya*-Schlamm des eigentlichen Asowschen Meeres ähnlich ist und dessen Fauna aus *Syndesmyen*, *Polychaeten* *Nereis* und zahlreichen *Ostracoden* *Cytheridea torosa* v. *litoralis* besteht. In der Richtung nach Ost nimmt die Anzahl der *Syndesmyen* ab und an der östlichen Grenze dieses Teils des Golfes besteht das Benthos hauptsächlich aus *Cytheridea* und *Nereis*. Die Produktivität beträgt nur 4.52–7.10 grauf 1 m².

Im mittleren Teil des Golfes (Gebiet XIII) mit Ausnahme des Küsten-Gebiets und der Banken ist der Boden in den Tiefen von 5–7 m mit dunkelgrauem oder blauschwarzem Schlamm bedeckt. Ueber diesen Teil des Golfes mit sehr unstätigen hydrologischen Verhältnissen, grossen Schwankungen des Salzgehalts unter dem Einfluss der Winde, armer Fauna aus besonders ausdauerlichen Formen und mit geringer Produktivität war die Rede schon oben. Die Fauna besteht aus *Tubificiden*, *Polychaeten* *Hypania*, Larven von *Chironomus*, *Crustaceen* *Pterocuma sowinskii* und *Cytheridea torosa* v. *litoralis*. Die Produktivität beträgt nur 0.2–0.7 gr auf 1 m² und nur auf einigen Stationen mit massenhafter Entwicklung der *Cytheridea* erreicht sie bis 6.34 gr.

Im östlichen Teil des Golfes (Gebiet XIV) haben wir mit einem seichten mit dem Wasser des Don stark versüßten Areal zu tun, in welchem sandschlammiger Boden stark entwickelt ist und die Fauna grosse Quantität der Reliktformen aus dem Periode enthält, als das Asowsche, das Schwarze und das Kaspische Meer Teile eines Ganzen waren und eine im Ganzen ähnliche Fauna hatten. Am zahlreichsten sind hier die *Mollusken* *Monodacna colorata* und *Dreissensia polymorpha* und eine Art der *Crustaceen*, nämlich *Pterocuma pectinatum*; da diese Arten sehr zahlreich sind und *Monodacna* ziemlich gross ist, erreicht das rohe Gewicht 180–215 gr auf 1 m². Ausserdem enthält hier die Fauna eine Reihe von anderen Relikten (*Crustaceen* *Pterocuma sowinskii*, *Schizorhynchus eudorelloides*, *Gmelina kusnetzovi*, *Polychaeten* *Hypania*, *Hirudineen* *Archaeobdella*) und verschiedene *Süsswasserformen*.

Für das Benthos der Küsten-Areale des Golfes ist charakteristisch, dass fast die ganze Küste entlang (bis *Mariupol* an der Nordküste und

bis die Landzunge *Dolgaja Kossa* an der Südküste) Relikten-Formen (besonders *Monodacna*) zusammen mit gewöhnlichen asowschen Formen vorkommen. In Arealen mit dem Schalengrus-Boden kann ziemlich hohe Produktivität (bis über 315 gr) beobachtet werden.

Die angeführten kurzen Angaben ¹⁾ über die Zusammensetzung und die Verteilung der Boden-Fauna des Asowschen Meeres mit dem Golfe von Taganrog illustrieren wieder sehr deutlich die grosse Bedeutung der hydrologischen Verhältnisse.

Hydrologische Verhältnisse zum Teil rezente, zum Teil in der geologischen Vergangenheit bestimmen auch den allgemeinen Charakter der Fauna des Asowschen Meeres und die Veränderungen in der Verteilung derselben.

Wie bekannt, besteht die Fauna (und die Flora) des Schwarzen und des Asowschen Meeres aus zwei Grundelementen: aus Relikten desjenigen grossen Brackwassermeeres, dessen Reste das Asowsche, Schwarze, Kaspische und Aral Meer sind, und aus Nachkommen der aus südlichen salzreichen Meeren eingewanderten Formen. Sowohl die „Pontischen Relikte“, wie auch die Nachkommen der „Mittelmeer-Immigranten“ haben sich zum Teil ohne wesentliche Veränderungen erhalten, zum Teil haben sie sich unter dem Einfluss der veränderten Existenzbedingungen mehr oder weniger wesentlich verändert. Ausserdem enthält die Fauna dieser Meere auch verschiedene zum Teil veränderte, zum Teil unveränderte *Süsswasser-Formen* (hauptsächlich in stark versüßten Arealen).

In der Fauna des Asowschen Meeres, wenn wir sowohl die Herkunft, wie die biologischen Eigentümlichkeiten der Tiere in Betracht nehmen, können wir acht verschiedene Kategorien unterscheiden. Die erste Kategorie besteht aus Formen, welche mit Elementen der Fauna des Schwarzen Meeres identisch sind oder von denselben nur unbedeutend abweichen; sie sind Nachkommen der Mittelmeer-Immigranten und bilden die Hauptmasse der konstanten Fauna des Asowschen Meeres. Die zweite Kategorie bilden die Tiere derselben Herkunft, welche regelmässig einen Teil des Jahres im Asowschen Meer zubringen und dann in das Schwarze Meer oder sogar in das Marmara-Meer zurückkehren (z. B. Arten der Gattung *Mugil*, *Mullus barbatus ponticus*, *Engraulis encrasicolus maeoticus*). Als die dritte Kategorie können wir diejenige Formen derselben Herkunft betrachten, welche im Asowschen Meer nur unregelmässig, zufällig erscheinen (z. B. *Scomber scombrus*, *Pelamys sarda*, *Thynnus thynnus*, *Xiphias gladius*). Die vierte Kategorie bilden diejenigen Formen ebenfalls derselben Herkunft, welche wir als Relikte der früheren Asowschen Fauna betrachten und zwar der Fauna derjenigen Zeit, als die Fauna dieses Meeres der des Schwarzen ähnlicher als jetzt war (*Mollusken*, Würmer und andere Tiere, welche wir jetzt nur im Golfe Utljukskij Liman oder im nördlichen Siwasch finden). Als die fünfte Kategorie können wir

¹⁾ Näheres über die Boden-Fauna des Asowschen Meeres findet der Leser in der mehrmals oben erwähnten Arbeit N. L. Tschugunow's.

die „Pontischen Relikte“ betrachten, welche das Asowsche Meer nicht verlassen (z. B. *Monodacna colorata* und andere Relikte im Golfe von Taganrog). Die sechste Kategorie bilden die Formen ebenfalls pontischer Herkunft, welche einen grossen Teil des Lebens im Asowschen Meer zubringen und von hier die Flüsse zum Zweck des Laichens oder der Ueberwinterung besuchen. Als die siebente Kategorie können wir diejenigen anadromen Fische des Asowschen Meeres (ebenfalls der pontischer Herkunft) betrachten, welche einen Teil des Jahres im Schwarzen Meer zubringen, einen Teil im Asowschen oder auch in Flüssen (z. B. die Heringe *Caspialosa pontica*, *tanaica*, *maeotica*, auch *Huso huso*). Die achte Kategorie bilden schliesslich Süsswassertiere.

Sowohl unter den Formen der pontischer Herkunft wie unter den Nachkommen der Mittelmeer-Immigranten finden wir im Asowschen Meer rein lokale, endemische Arten oder Unterarten, wie *Percarina maeotica*, *Bothus torosus* und andere.

Wir können uns leicht überzeugen, dass der allgemeine Charakter der Fauna des Asowschen Meeres und die Veränderungen (periodische oder unregelmässige) in der Verteilung derselben wirklich von rezenten oder früheren hydrologischen Verhältnissen bestimmt werden, wobei die Abhängigkeit verschiedener Elemente der Fauna von diesen Verhältnissen sehr verschieden sein kann.

Die ältesten Elemente der jetzigen Fauna des Asowschen Meeres sind die „Pontischen Relikte“ (die oben erwähnten Kategorien 5—7). Eine annähernde Vorstellung über die hydrobiologischen Verhältnisse des grossen Brackwassermeeres, als dessen Reste wir die grossen südlichen Brackwassermeere und Brackwasserseen betrachten können, geben uns die Verhältnisse des rezenten Kaspischen Meeres, in dem dieselben wenig verändert zu sein scheinen. Die Fauna des Kaspischen Meeres, abgesehen von wenigen Nachkommen der Mittelmeer-Immigranten¹⁾, ist eine Kombination von autochthonischen Brackwasserformen und an das Leben im Brackwasser angepassten Süsswasserformen. Die einen davon leben beständig in denselben Verhältnissen, das Leben der übrigen ist eine regelmässige Abwechslung des Lebens im Süsswasser und im Brackwasser. Im Asowschen Meer entsprechen den ersteren die Organismen der 5-en Kategorie, den letzteren die der 6-en und 7-en. Die Formen, welche heutzutage im Asowschen Meer als pontische Relikten vorkommen, leben jetzt wenn auch nicht in identischen, so jedenfalls ähnlichen hydrologischen Verhältnissen wie in der geologischen Vergangenheit.

Wenn wir zu Nachkommen der Mittelmeer-Immigranten übergehen, so finden wir eigentlich dasselbe, nur brauchen dieselben Wasser mit im Ganzen höherem Salzgehalt.

Es fällt in die Augen auch die Abhängigkeit der Fauna von der Temperatur. Die anadromen Fische treten in die Flüsse bei bestimmten Tempe-

¹⁾ Wie z. B. *Cardium edule* v. *rusticum* und der neulich von Prof. W. W. Bogatschew entdeckte (nach Knipowitsch weit verbreitete, 1931) *Mytilasterlineatus*.

turen des Wassers, *Engraulis encrasicolus maeoticus* und *Caspialosa*-Arten erscheinen im Asowschen Meer im Frühjahr und verlassen dasselbe im Herbst bei bestimmten Temperaturen; die Heringe aus der Gattung *Caspialosa* rücken im Winter bald aus dem Schwarzen Meer in den Sund von Kertsch vor, bald wieder aus dem Sund zurück je nach dem Vorrücken oder Zurücktreten des um diese Jahreszeit wärmeren Schwarzmeerwassers.

Es wurden oben die hydrologischen Verhältnisse betont, welche die hohe Produktivität des Asowschen Meeres verursachen. Dies bezieht sich sowohl auf das Benthos wie auf das Plankton.

Die Produktion des Planktons ist im Asowschen Meer sehr gross, sie nimmt aber im Winter stark ab. Ihre maximale Grösse erreicht dieselbe in Perioden des besonders mächtigen „Blühens“, d. h. der besonders mächtigen Entwicklung gewisser Elemente des Phytoplanktons, wobei das Wasser grüne oder bräunliche Farbe von verschiedenen Nuancen bekommt. Die Verteilung des Planktons zeigt grosse Schwankungen und kann sehr ungleichmässig sein, das mächtige „Blühen“ kann auch nur in bestimmten Teilen des Meeres oder auf relativ kleinen Strecken (Blühen in der Form von „Flecken“, „Streifen“) vorkommen, aber wir finden im Wasser keine grosse Strecken mit einer so armen organischen Welt, wie dies im Benthos vorkommen kann.

Einige vorläufige Angaben über das Phytoplankton sind (nach P. J. Ussatschew) auf den S. 331 und folgenden angeführt.

Das „Blühen“ wird durch massenhafte Entwicklung der Cyanophyceae, Flagellata, Peridineae und Diatomeae hervorgerufen.

In verschiedenen Jahren kann die Entwicklung einzelner Formen oder Kategorien des Phytoplanktons sehr verschieden sein. Im Ganzen kann man die jährliche Veränderungen im Phytoplankton auf folgende Weise formulieren: für das Frühjahr ist die Entwicklung der Diatomaceen charakteristisch, zuweilen auch der Nodularia, aber die Entwicklung des Phytoplanktons ist meist schwächer als im Sommer und im Herbst, besonders ist dies im Ende des Frühjahrs der Fall; massenhafte Entwicklung von *Thalassiosira* charakterisiert das Ende des Frühjahrs und den Anfang des Sommers; der Sommer beginnt vom Juni an mit starker Entwicklung von *Microcystis*, *Aphanisomenon*, *Anabaena* und *Nodularia*; beim Fehlen dieser Formen oder unter der Schicht mit denselben entwickeln sich massenhaft *Peridineen* *Prorocentrum*, *Exuviaella* und andere; gegen den Anfang des Herbstes erfüllen die Cyanophyceen in den Jahren der massenhaften Entwicklung derselben mit ihrem „Blühen“ das ganze Meer und beginnen erst vom Oktober an merklich abzunehmen; wo diese Algen keine grüne Schicht bilden, werden sie von verschiedenen Diatomaceen—*Biddulphia*, *Chatoceras* und anderen ersetzt; gegen Oktober nimmt merklich auch die Quantität der *Peridineen* ab; in einigen Jahren wird ein starkes „Blühen“ von *Rhizosolenia* beobachtet, welches auch im Anfang des Winters dauert; im Winter ist das Phytoplankton überhaupt spärlich, aber es kann auch eine starke Entwicklung der Diatomacee *Skeletonema* vor sich gehen (wie im Februar 1926).

Im Golfe von Taganrog können die Diatomaceen *Coscinodiscus biconicus* sich fast das ganze Jahr halten; von April oder Mai an beginnt hier die Entwicklung der Cyanophyceen *Microcystis*, *Aphanisomenon*, *Anabaena*.

In gewissen Fällen ist der Zusammenhang der Verteilung des Phytoplanktons mit hydrologischen Verhältnissen sehr deutlich ausgeprägt. So sind in dem versüßten östlichen Teil des Golfes von Taganrog Süßwasserformen vorherrschend. Im mittleren Teil des Golfes mit raschen und grossen Schwankungen des Salzgehaltes sind die Existenzbedingungen für das Phytoplankton ebenso ungünstig, wie für die Tiere des Benthos.

Auf der Tabelle CXXV (S. 334—338) sind die vorläufigen Ergebnisse einer Untersuchung der vertikalen Verteilung des Phytoplanktons nach P. I. Ussatschew mit Angaben über den Sauerstoffgehalt und den Grad der Sättigung auf einer Reihe der Stationen zusammengestellt.

Das Material wurde durch Präcipitation des Planktons in Proben von je 1 oder 2 Liter erhalten.

Trotzdem dass die Anzahl der bearbeiteten Stationen klein, die Angaben nicht vollständig und die Bearbeitung nur vorläufig sind, können wir uns eine Vorstellung über die vertikale Verteilung des Phytoplanktons und über die Rolle verschiedener Formen in der Produktion des Sauerstoffs bilden.

Was die vertikale Verteilung verschiedener Formen anbetrifft, so können wir feststellen, dass die Cyanophyceen *Aphanisomenon*, *Anabaena*, *Microcystis*, *Nodularia* und *Lyngbya* in allen Fällen in den Proben von 0 m zahlreicher als in Proben von 5 m oder in noch tieferen Schichten waren. Ob diese Formen in der obersten Schicht (etwa 0 m—1 m) oder etwas tiefer am zahlreichsten sind, können wir nach dem vorliegenden Material nicht sagen. Auf der einzigen Station, wo auch eine Probe von 2 $\frac{1}{2}$ m untersucht war, sind die Faden von *Aphanisomenon* in dieser Tiefe beträchtlich zahlreicher als an der Oberfläche. Die maximale Anzahl der Peridineen wurde ebenfalls meist in Proben von 0 m beobachtet, seltener in 5 m. Dagegen wurde die maximale Anzahl der Diatomaceen meist in den Proben von 5 m (in je einem Fall von 2 $\frac{1}{2}$ m und von 12 m), beträchtlich seltener an der Oberfläche beobachtet. Besonders deutlich ist dies bei *Rhizosolenia*. Die Stationen 421 und 9(D) werden nicht in Betracht genommen, weil auf der ersteren in den Tiefen 0 und 11 $\frac{1}{2}$ m viele tote oder absterbende Exemplare beobachtet wurden und auf der St. 9(D) absterbende Exemplare in allen Tiefen vorherrschten.

In dem kurzen oben angeführten Schema der jährlichen Veränderungen des Phytoplanktons wurde angegeben, dass im Frühling eine starke Entwicklung des Phytoplanktons beobachtet wird, welche doch weniger intensiv als im Sommer und im Herbst ist, dass gegen das Ende des Frühlings die Quantität des Phytoplanktons beträchtlich abnimmt, dass im Sommer eine neue sehr intensive Entwicklung desselben stattfindet und dass im Winter die Quantität desselben im Ganzen sehr stark abnimmt. Das entspricht vollständig den oben abgeführten Angaben über die jährlichen Veränderungen in der Uebersättigung mit Sauerstoff.

Diesen Zusammenhang zwischen dem Phytoplanktongehalt und dem Sauerstoffgehalt finden wir in sehr deutlicher Form auf einem Teil der Stationen der Tabelle CXXV. Die höchsten Grade der Uebersättigung finden wir in Proben mit dem höchsten Phytoplanktongehalt. Ebenfalls finden wir auf jeder Station überhaupt die höchsten Grade der Uebersättigung in den Schichten mit dem reichlichsten Phytoplankton.

Ein näheres Studium der Tabelle zeigt indessen, dass man wesentliche Vorbehalte einführen muss.

Sehr wichtige Bedeutung hat die Zusammensetzung des Phytoplanktons und die gesammte Anzahl der Individuen in der Einheit des Volumens des Wassers hat an und für sich keine entscheidende Bedeutung in der Produktion des Sauerstoffs (und in der Produktion der organischen Stoffe). Die Anzahl der Individuen in vier Proben mit der grössten Uebersättigung (0 m auf den St. 586, 594, 575 und 584) war beträchtlich kleiner, als auf der St. 218 in Proben von 0 m und 5 m, wo die Uebersättigung nur gering war. In den vier Proben mit der höchsten Uebersättigung bestand das Phytoplankton aus grosser Anzahl der Cyanophyceen *Aphanisomenon* und *Anabaena* in verschiedenen Kombinationen mit Vertretern anderer Gruppen, in Proben auf der St. 218 aus ungeheurer Anzahl der Diatomaceen *Thalassiosira* und relativ kleiner Anzahl der Peridineen.

Ohne in weitere Analyse der Abhängigkeit des Sauerstoffgehalts von der Zusammensetzung des Phytoplanktons einzugehen können wir die Ergebnisse derselben auf folgende Weise zusammenfassen: im Ganzen bekommt man den Eindruck, dass in der Produktion des Sauerstoffs die grösste Bedeutung die Cyanophyceen *Aphanisomenon* und *Anabaena* und viel kleinere andere Vertreter derselben Gruppe haben; dass weit geringere Bedeutung die Diatomaceen haben, wobei auch sehr grosse Anzahl der Individuen den Zustand der Sättigung und noch minder den Zustand der Uebersättigung keineswegs garantiert. Einige Tatsachen zeigen ausserdem, dass verschiedene Vertreter dieser Gruppe sehr verschiedene Bedeutung in der Produktion des Sauerstoffs haben (bei viel höherer Anzahl der Individuen von *Thalassiosira* finden wir viel geringere Uebersättigung als bei geringerer Anzahl von *Rhizosolenia*).

Verschiedene Zusammensetzung des Phytoplanktons erklärt nicht immer das oft beobachtete Missverhältnis der Quantität desselben zum Sauerstoffgehalt. Eine wichtige Ursache der scheinbaren Unregelmässigkeiten in der Verteilung des Sauerstoffs wurde schon oben betont, nämlich die grosse Unstätigkeit und Veränderlichkeit der Sättigung des Wassers mit diesem Gase. Sie hängt von Veränderungen in der Beleuchtung, von mannigfaltigen meteorologischen Verhältnissen, vom Verlust des Sauerstoffs bei der Vermischung der oberen Schichten mit unteren unter dem Einfluss der Winde ab. Ausserdem ist es notwendig auch frühere hydro-meteorologische Verhältnisse in Betracht zu nehmen. Wenn wir zum Beispiel die Quantitäten des Phytoplanktons und den Sauerstoffgehalt in Proben von der Oberfläche auf der St. 584 und auf den St. 575 und 594 zusammenstellen, so fällt sogleich in die Augen ein deutliches Missver-

hältnis: das Phytoplankton ist auf der St. 584 reichlicher und die Uebersättigung viel niedriger. Nun ist das Wasser auf den St. 575 und 594 an der Oberfläche beträchtlich mehr erwärmt und das Phytoplankton beträchtlich mehr in der oberen Schicht konzentriert; die Uebersättigung konnte sich hier längere Zeit als auf der St. 584 entwickeln. Würde die Konzentration des Phytoplanktons sich auf der St. 584 an der Oberfläche weiter entwickeln, so würden der Sauerstoffgehalt und die Uebersättigung viel höher als auf St. 575 und 594 sein.

Die grosse Bedeutung der Schwefelwasserstoff produzierenden Bakterien in der Hydrologie und Hydrobiologie des Asowschen Meeres wurde schon oben besprochen. Die bakterielle Flora dieses Meeres enthält auch eine Reihe anderer Formen, welche zum Teil ebenfalls grosse Rolle spielen. Die Untersuchungen der Mitglieder der Expedition Prof. B. L. Issatschenko und Frau A. A. Jegorowa haben hier verschiedene Formen der Bakterien, welche das Schwefelwasserstoff oxydieren, festgestellt. In allen Proben des Grundes ohne deutlichen Schwefelwasserstoffgeruch wurden nitrifizierende Bakterien gefunden. Sowohl im Wasser, wie im Grund (aber nur im grauen, nicht im schwarzen Schlamm) sind verschiedene denitrifizierende Bakterien weit verbreitet. Ausserdem wurden auch andere Bakterien (Eisenbakterien, leuchtende, Chitin zersetzende) gefunden.

Die höheren Algen des Asowschen Meeres wurden zum ersten Mal vom Mitglied der Expedition Prof. L. I. Wolkow untersucht; früher waren nur Angaben von L. W. Reinhardt über den Sund von Kertsch und Angaben von K. J. Meyer über die Flora des Siwasch bekannt.

Die Flora der höheren Algen ist hier überhaupt an Arten und Gattungen sehr arm; sie besteht nur aus 12 Gattungen und 22 Arten, braune Algen fehlen vollständig ¹⁾. Die Armut derselben und in der ersten Linie das vollständige Fehlen der braunen Algen werden durch kleinen und sehr veränderlichen Salzgehalt erklärt (schon im Schwarzen Meer, welches ebenfalls ein Brackwassermeer, aber mit höherem Salzgehalt ist, finden wir 41 Gattungen und 62 Arten von braunen Algen und im Ganzen 102 Gattungen und 206 Arten von höheren Algen). Besonders deutlich ist diese Armut im Golfe von Taganrog und im höchsten Grad in östlichen Teilen desselben ausgeprägt. Die letzten Florideen, nämlich *Ceramium rubrum* in sehr veränderter Form, werden an der Landzunge Bjelossaraiskaja Kössa also im Eingang in den Golf beobachtet; weiter nach Osten besteht die Flora der höheren Algen aus wenigen Arten der grüner Algen.

Die Flora der höheren Algen besteht aus Arten, welche auch zur Flora des Schwarzen Meeres gehören. Einige davon kommen im Schwarzen Meer selten, im Asowschen Meer dagegen gewöhnlich vor (*Ceramium diaphanum*, *Polysiphonia opaca*, *Polysiphonia spinosa*). Die grösste

¹⁾ Hier wird nur die Flora des Asowschen Meeres, d. h. ohne Flora des Sundes von Kertsch, in Betracht genommen (die Flora des Asowschen Meeres zusammen mit der des Sundes besteht aus 16 Gattungen u. 26 Arten, darunter 3 Gattungen und 3 Arten der braunen Algen).

Rolle spielen im Asowschen Meer unter grünen Algen Arten der Gattungen *Enteromorpha* und *Cladophora*, unter Florideen *Ceramium diaphanum*.

Was die vertikale Verteilung der höheren Algen im Asowschen Meer anbetrifft, so nimmt Prof. L. I. Wolkow hier zwei Zonen an: die littorale bis die Tiefe von 25—80 cm und die sublitorale bis 2—6 m. Am deutlichsten ist die typische Verteilung auf steilen Abhängen der Steine ausgeprägt. Auf höchsten Stellen, die von der Brandung kaum bespritzt werden, wächst die Flechte *Lithoidea maura*, darauf folgt ein scharf ausgeprägter Streifen von *Rivularia polyotis*, dann ein Streifen grüner Algen *Enteromorpha*, *Cladophora*, *Chaetomorpha*, im Winter auch *Bangia fuscopurpurea*, schliesslich am Niveau des Wassers beginnt ein Streifen von *Ceramium diaphanum*, im Winter auch *Scytosiphon lomentarius*. Wenn die Küste nicht steil ist, kann diese Regelmässigkeit mehr oder minder gestört werden. Die Verteilung der sublittoralen Zone ist mit dem Grund verbunden, in dem lebende Mollusken oder Schalen vorherrschen. Für diese Zone sind *Chondria tenuissima*, *Ceramium rubrum*, *Gracillaria dura* und *Polysiphonia opaca* charakteristisch. An der Kubanj-Küste und im Golfe von Taganrog giebt es keine sublitorale Zone.

Die angeführten Angaben zeigen, dass die höheren Algen nur einen relativ kleinen Teil des Bodens des Asowschen Meeres die Küsten entlang bedecken. Auf grossen zentralen Teilen fehlen die höheren Algen, wie auch höhere Pflanzen, vollständig.

Nach der Zusammensetzung der Flora der höheren Algen teilt Prof. Wolkow das Asowsche Meer in vier Teile ein: 1) von dem Sunde von Kertsch bis die Landzunge Obitotschnaja, 2) von der Landzunge Obitotschnaja bis die Landzunge Bjelossaraiskaja, 3) die Kubanj-Küsten und 4) der Golf von Taganrog. Vom hydrologischen Gesichtspunkt aus gehören zum ersten Teil meine peripherische Gebiete III—IV (Tabelle CXIV), also Gebiete mit höherem Salzgehalt, zum zweiten die Gebiete I und II, die unter dem Einfluss des Wassers aus dem Golfe von Taganrog sind, zum dritten die Gebiete VIII und IX die Küsten des Golfes von Temrjuk und die Ostküste entlang, wo der Einfluss der Kubanj sehr stark ist zum vierten die Gebiete XI—XIV des Golfes von Taganrog mit minimalem Salzgehalt.

Die Verteilung der höheren Algen entspricht sehr deutlich diesen hydrologischen Verhältnissen: der erste „Teil“ enthält alle Arten, die überhaupt im Asowschen Meer vorkommen, der vierte wird durch das Fehlen der Florideen und der sublittoralen Zone und durch sehr schwache Entwicklung der littoralen Zone charakterisiert, der zweite und der dritte Teil enthalten nur relativ wenige Arten.

Im Sunde von Kertsch hatte Prof. Wolkow die Gelegenheit die Abwechselung der Vegetationsperioden zu verfolgen, welche wahrscheinlich auch im eigentlichen Asowschen Meer stattfindet. Im Winter sind die Steine, welche von der Brandung bespritzt werden, mit *Urospora penicilliformis* bedeckt, nach unten davon findet man eine üppige Entwicklung

von *Bangia fuscopurpurea*, im Niveau des Wassers *Scytosiphon lomentaria* und *Porphyra leucosticta*. Im Frühling als das Wasser die Temperatur von 10° erreicht, verschwinden diese Formen; die üppigste Entwicklung der übrigen Formen fällt auf den Frühling, im Sommer nimmt die Entwicklung ab und im Herbst geschieht der Uebergang zum Winterbild der Flora.

Die Flora der höheren Pflanzen (Phanerogamen) des Asowschen Meeres besteht aus 5 Arten: *Zostera marina*, *Zostera nana*, *Ruppia maritima*, *Zanichellia palustris* und *Potamogeton marinus*. Die grösste Entwicklung von *Zostera* finden wir im Golfe Utljukskij Liman, wo grosse Strecken mit dieser Pflanze bewachsen sind; viel schwächer sind diese Pflanzen am westlichen Teil der Südküste entwickelt. Von Phanerogamen des Meeres wurde im Golfe von Taganrog nur eine Art, nämlich *Potamogeton marinus* (im Hafen von Mariupol) gefunden. Wir sehen, dass auch diese Pflanzen hauptsächlich in salzreicheren Teilen des Meeres vorkommen und dass dieselben auch hier im Ganzen wenig entwickelt sind.

Wegen des hydrologischen und des biologischen Zusammenhangs des Siwasch mit dem Asowschen Meer lasse ich auf die kurze Uebersicht der Flora des Meeres einige Angaben über die Flora des Siwasch folgen. Näheres hierüber kann der Leser in der Arbeit von K. I. Meyer ¹⁾ finden.

Im Ganzen hat K. I. Meyer im Siwasch 125 Formen festgestellt: 21 Cyanophyceen, 9 Florideen, 7 Chlorophyceen und 88 Diatomaceen. Von diesen Formen hält er nur 68, nämlich 15 Cyanophyceen, 5 Chlorophyceen, und 48 Diatomaceen (vielleicht sogar nur 62 Formen) für charakteristische Elemente der Flora des Siwasch. In kolossalen Massen entwickelt sich im Siwasch eine rein lokale grüne Alge, *Cladophora siwaschensis*, die das Wasser der mittleren Teile des Siwasch vollständig erfüllt, aber in Gebieten mit sehr hohem Salzgehalt verschwindet. Die übrigen 57 Formen betrachtet Meyer als für den Siwasch fremde Elemente, welche aus dem Asowschen Meer von Strömungen gebracht werden und im Siwasch nur eine begrenzte Zeit lebendig bleiben. Diese Formen kommen nur in nördlichen Teilen des Siwasch nach Süd ungefähr bis Sund Tschongarskij vor; nach Süd und nach West von hier erstreckt sich ein Gebiet mit nur für Siwasch charakteristischen Formen; noch weiter nach Süd und West wird die Flora ärmer bis sie in westlichen Teilen des Siwasch nur aus 14 Formen besteht. Hier werden in kolossalen Massen Cyanophyceen *Microcoleus chthonoplastes*, *Oscillatoria laetevirens* und *Synechococcus aeruginosus* v. *salinus* beobachtet, welche auf dem Boden eine kontinuierliche grünlich-gelbe Schicht bilden.

Reichlich sind im nördlichen Siwasch und an den Küsten der Halbinsel Tschongarskij *Zostera* und *Ruppia* entwickelt.

Enorme Massen der Pflanzen, welche in den Siwasch aus dem Meere gebracht werden und welche im Siwasch selbst sich entwickeln, verwesen

¹⁾ K. J. Meyer. Siwasch und seine Flora. Bericht des Russischen Hydrologischen Instituts, Nr. 15, 1925. S. 22–45 (russisch mit deutschem Resume).

hier und rufen die Bildung eines Grundes hervor, welcher mit organischen Stoffen überfüllt ist. Für einige Fische dienen die Massen von Detrit als Nahrung, für andere sind diese organischen Stoffe indirekt als Nahrung der Crustaceen und anderer Tiere wichtig.

Nach N. L. Tschugunow, zeigt das Zooplankton des Asowschen Meeres grosse qualitative und quantitative Schwankungen nach Jahreszeiten.

Die Winterperiode wird durch grosse qualitative und quantitative Armut des Zooplanktons charakterisiert. Dasselbe besteht dann hauptsächlich aus Rotatorien *Synchaeta vorax* und *S. baltica* und aus kleiner Anzahl der Copepoden *Acartia latisetosa* und einzelnen Exemplaren von *Centropages kröyeri*. Die Copepoden-Larven (im Nauplius-Stadium) kommen in sehr geringer Anzahl vor. Solche Zusammensetzung des Zooplanktons ist für Areale mit dem für das Asowsche Meer normalen Salzgehalt charakteristisch. In versüßten nördlichen und nordöstlichen Arealen kommen in ziemlich grosser Anzahl *Popella guerni*, dieselben Rotatorien und sehr spärliche Exemplare von *Acartia clausi* vor.

Im Golfe von Taganrog sind deutlicher ausgeprägte Brackwasserformen vorherrschend; am öftesten kommen *Poppella guerni* und *Synchaeta vorax* vor. Mit ihnen vereinigt sich eine Reihe von Seen- und Flussformen, welche auch Brackwasser besuchen: Rotatorien *Anuraea aculeata*, *Anuraea cochlearis*, *Notholca acuminata*, Crustaceen *Cyclops viridis*, *Ectinosoma* sp. Es scheint, dass in der Winterperiode sich in beträchtlicher Quantität auch Infusorien entwickeln.

Ausserdem ist für die Winterperiode in allen Gebieten des Meeres das Fehlen der Cladoceren und Larven der Mollusken und Polychaeten charakteristisch.

Was die Frühjahrsperiode anbetrifft, so behält das Zooplankton im tieferen Teil des Meeres bis Anfang März im Ganzen dieselbe Zusammensetzung bei, nur nimmt allmählich die Anzahl der Individuen zu und erscheinen Infusorien aus der Gruppe *Tintinninoidea* (*Tintinnopsis tubulosa*, *T. relicta* u. a.). In Küstengebieten (nach Ergebnissen der Arbeiten im April an den Kuban-Küsten und im Golfe von Taganrog) wird als Folge der früheren Erwärmung des Wassers eine mehr intensive Entwicklung des Zooplanktons beobachtet, in welchem die sommerlichen Meeres-Formen der Cladoceren aus der Gattung *Evadne* erscheinen. In versüßten Arealen an den Küsten erscheinen Brackwasser-Rotatorien (*Brachionus backeri* v. *brachyphalmyros*, *Brachionus pala* typ.) und Cladoceren (*Diaphanosoma brachyurum*), sowie Copepoden *Halicyclops* sp. und *Eurytemora* sp. Die meisten Copepoden finden sich um diese Zeit im Zustand einer intensiven Fortpflanzung und ihre Larven im Nauplius-Stadium sind im Zooplankton besonders zahlreich.

Eine analoge intensive und frühere Entwicklung des Zooplanktons scheint in Küsten-Arealen sämtlicher Gebiete des Meeres vor sich zu gehen. Im J. 1926 wurde der Anfang der massenhaften Entwicklung des Sommer-Zooplanktons im westlichen Teil des Meeres (zwischen dem Sund

von Kertsch und der Landzunge Fedotowa Kossa) schon im Anfang Mais (7—8.V) nicht nur in der Nähe von Küsten, sondern auch weit von Küsten beobachtet; es war schon beträchtliche Anzahl der Larven von Crustaceen und bei der Landzunge Fedotowa auch von Polychaeten erschienen.

In der Sommerperiode kommen vom Ende Junis an im offenen Meer, wenn auch noch in kleinerer Anzahl der Individuen, fast sämtliche Grundformen des Sommer-Zooplanktons vor. Diese Periode wird durch massenhafte Entwicklung der Copepoden (*Acartia clausi*, *A. latisetosa*, *Poppella guerni*) und etwas später der Cladoceren *Evadne* und *Podon* charakterisiert, denen sich pelagische Mollusken- und Polychaeten-Larven anschließen.

In versüßten Teilen des eigentlichen Asowschen Meeres und im westlichen salzreicheren Teil des Golfes von Taganrog erscheinen die für südrussische Brackwassermere charakteristische Vertreter der Familie Polyphemidae (*Cercopagis pengoi*, *Evadne hircus* u. a.).

Im nordöstlichen Teil des eigentlichen Asowschen Meeres und im Golfe von Taganrog tritt die maximale Entwicklung des Zooplanktons beträchtlich früher, als im offenen Meer ein. Dieser Teil des Asowschen Meeres unterscheidet sich von den übrigen durch massenhafte Entwicklung der Brackwasser- und zum Teil der für Seen und Flüsse charakteristischen Rotatorien, unter welchen sehr zahlreich *Brachionus backeri* v. *hyphalmyros*, *Anuraea aculeata* und minder zahlreich *Anuraea cochlearis*, *Triarthra longiseta*, *Polyarthra platyptera*, *Asplanchna priodonta* und auch *Synchaeta vorax* sind. Zusammen mit diesen Formen erscheinen in mehr versüßten Arealen massenhaft die für Seen und Flüsse charakteristischen Cladoceren (*Diaphanosoma brachyurum*, *Moina micrura*) und einige noch nicht bestimmte Arten der Gattung *Cyclops*. Im östlichen Teil des Golfes wird in dieser Periode Jahr aus Jahr ein massenhafte Entwicklung von *Cyclops viridis* und von einer anderen Art derselben Gattung beobachtet.

Eben daselbst um dieselbe Zeit sind auch Cladoceren *Bosmina longirostris*, *Daphnia longispina* häufig, zuweilen kommt massenhaft auch *Leptodora kindtii* vor. Von Protozoen ist im Golfe *Tintinnopsis relicta* (*Codonella relicta*) vorherrschend, welche zusammen mit mannigfaltigen anderen Tintinnoideen in anderen Teilen des Meeres mit Ausnahme mehr salzreicher vorkommt.

In dieser Periode und zum Teil auch später in der Herbstperiode wird eine sehr eigenartige quantitative Verteilung des Zooplanktons in verschiedenen Teilen des Meeres beobachtet. In dem salzreichsten Areal vor dem Sund von Kertsch ist das Zooplankton (in welchem Schwarzmeerformen vorherrschen) im höchsten Grade arm; es enthält auch wenige Larven der Crustaceen, Mollusken und Polychaeten. Im zentralen Teil ist das Zooplankton viel reicher und besteht aus im Asowschen Meer gewöhnlichen marinen Copepoden und Cladoceren und besonders aus Larven der Gastropoden, nämlich der Hydrobien (*Hydrobia ventrosa*). Die grösste Quantität des Zooplanktons wurde in jedem Jahr im Gebiet der Tiefen über 10 m beobachtet, wo um diese Zeit fast immer die vorherrschende

Rolle im Zooplankton Larven der Lamellibranchiaten, Gastropoden und stellenweise von *Balanus* spielen.

Der Westteil des Asowschen Meeres mit höherem und mehr konstantem Salzgehalt zeigt auch einen gewissen qualitativen Unterschied in der Zusammensetzung des Zooplanktons. Hier ist die massenhafte Entwicklung der *Acartia latisetosa* charakteristisch (während in anderen Teilen *Acartia clausi* vorherrscht), sowie das fast vollständige Fehlen, sogar an den Küsten, solcher Brackwasserformen, wie *Poppella guerni*, *Heterocope caspia* und *Eurytemora* und sämtlicher Brackwasser-Rotatorien. Von Rotatorien wurde hier relativ oft das Vorkommen der marinen Formen *Diurella marina*, selten *Pterodina* sp. und der im höchsten Grad halophilen Form *Brachionus mülleri* angegeben. Am Ausgang aus dem Golfe Utljukskij Liman wurde einmal *Sagitta* gefunden, welche sonst im Asowschen Meer nicht vorkommt¹⁾.

Die Entwicklung des Zooplanktons erreicht sowohl im offenen Meer wie in Küsten-Gebieten ihr Maximum im August. Um diese Zeit kommen massenhaft die im Asowschen Meer gewöhnlichen Copepoden und in einzelnen Arealen des Meeres die Cladoceren (*Evadne* und *Podon*) vor; aber den Hauptbestandteil des Zooplanktons bilden pelagische Larven der Mollusken, Crustaceen und zum Teil der Polychaeten. Bis zur herbstlichen starken Abnahme des Zooplanktons hat es den Charakter des sogenannten „Larven-Planktons“, welcher von der Mitte des Sommers an eine ausserordentliche Bedeutung als Nahrung von einigen pelagischen Fischen (*Engraulis*, *Caspialosa*, *Harengula*, *Spratella*) und von pelagischen Larven vieler anderen zu haben scheint.

Im Herbst vom Ende Septembers an tritt eine starke Abnahme des Zooplanktons ein: zunächst vermindert sich die Anzahl der Polychaeten-Larven, dann der Larven von *Balanus* und der Mollusken, unter welchen zunächst die Larven der Lamellibranchiaten verschwinden. Die Copepoden bleiben noch ziemlich lange zahlreich, aber die Cladoceren vermindern sich in der Anzahl nach dem Maximum ziemlich schnell und verschwinden gegen Ende des Herbstes.

Die angeführten kurzen Angaben über die Zusammensetzung und die Verteilung des Zooplanktons im Asowschen Meer und über die jährlichen Veränderungen in derselben zeigen eine scharf ausgeprägte Abhängigkeit von hydrologischen Verhältnissen. Die Periode der starken Abkühlung von hydrologischen Verhältnissen. Die Periode der Fortpflanzung der Organismen des Zooplanktons und durch eine Verminderung der Quantität desselben charakterisiert. In Arealen, wo im Frühling die Temperatur des Wassers früher erhöht wird, tritt früher auch starke Entwicklung des Zooplanktons ein; die maximale Entwicklung desselben fällt im Ganzen mit der Periode der maximalen Erwärmung des Wasser zusammen. Scharf aus-

¹⁾ Es ist erwähnenswert, dass bei starkem Zufluss des Wassers aus dem Siwasch bei Genitschesk eine Crustaceen-Art *Thoracosphaera inflata* erscheint, welche im Nord-Siwasch und im Schwarzen Meer lebt, aber im Asowschen Meer sonst nicht vorkommt.

geprägt ist auch die Abhängigkeit verschiedener Elemente des Zooplanktons vom grösseren oder kleineren Salzgehalt. Einige Formen, welche im Asowschen Meer überhaupt nicht vorkommen und das Schwarze Meer bewohnen, kommen im Gebiet des Utljukskij Liman oder des Sundes von Genitschesk und im Nord-Siwach vor. Abgesehen vom direkten Einfluss der hydrologischen Verhältnisse auf die das Zooplankton zusammensetzenden Organismen, findet hier, ohne Zweifel, auch der indirekte Einfluss durch die Pflanzenwelt statt. Jedenfalls sind auch in Bezug auf das Zooplankton die hydrologischen Verhältnisse der Grundfaktor, von welchem die Hydrobiologie der Gewässer bestimmt wird.

Existenzbedingungen der Fische und die Fischerei.

Die grossen ichthyologischen Sammlungen der Expedition (und der Station in Kertsch) und das grosse Beobachtungsmaterial sind nur zum Teil bearbeitet. Trotzdem können wir schon jetzt wesentliche Berichtigungen und Ergänzungen in frühere Angaben über die Ichthyofauna des Asowschen Meeres einführen. Als den wichtigsten Fortschritt in der Ichthyologie dieses Meeres (und auch in der Ichthyologie des Schwarzen Meeres) können wir die vollständige Umbearbeitung (von B. S. Iljin) der Familie Gobiidae betrachten, welche früher, soweit dies auf die Fauna des Asowschen und des Schwarzen Meeres sich bezieht, sehr wenig und in sehr unbefriedigender Weise bearbeitet war.

Eine eingehende Übersicht der ichthyologischen Fauna des Asowschen Meeres und der biologischen Ergebnisse in Bezug auf diese Fauna liegt nicht im Plane der vorliegenden Arbeit. Ich werde mich mit einer vorläufiger Liste der Fische des Asowschen Meeres und einigen kurzen Bemerkungen begnügen.

Um mögliche Missverständnisse zu beseitigen muss ich betonen, dass in der vorliegenden Arbeit der Sund von Kertsch auf der ganzen Strecke nicht in Betracht genommen wird. Zum Asowschen Meer wird nur der breite nördliche Eingang in der Sund (ungefähr bis 45°23'N) zugechnet. Es ist sehr wahrscheinlich, dass Fische, die bis jetzt nur im Sund von Kertsch beobachtet wurden, zuweilen auch im Asowschen Meer erscheinen.

Auf die Tabelle CXXVI (S. 361) haben die kurzen Bezeichnungen des Fundorts folgende Bedeutung: AM = Asowsches Meer, D = Don, K = Kuban, Kp. = Flüsse d. Krim, C = Siwasch, T = Golf von Taganrog.

Mit Fragezeichen sind in der Tabelle 5 Formen bezeichnet. 4 davon (Pomatomus saltatrix, Morone labrax, Sciaena umbra und Blennius sanguinolentus) wurden im nördlichen Teil des Sundes beobachtet und es kann kaum einem Zweifel unterliegen, dass sie auch im Asowschen Meer vorkommen. Die fünfte, Syngnathus acus, soll nach der Litteratur im Utljukskij Liman vorkommen; man kann dies nicht als unwahrscheinlich betrachten, da in diesem Gebiet verschiedene Arten gefunden wurden, die sonst im Asowschen Meer nicht vorkommen, aber eine Bekräftigung dieser Angabe fehlt noch.

Im Ganzen besteht die Ichthyofauna des Asowschen Meeres mit

Siwasch, Don, Kuban und Flüssen der Krym aus 115 Arten und Unterarten oder, wenn wir die 5 Arten beseitigen, welche einen Zweifel erwecken, 110. 82 davon kommen im Meere vor. Unter diesen wurden 11, nämlich *Acipenser ruthenus*, *Carassius carassius*, *Gobio gobio*, *Alburnus alburnus*, *Rutilus rutilus*, *Leuciscus idus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Tinca tinca*, *Esox lucius*, *Acerina acerina* und *Lota lota*, als Regel nur im stark versüßten Wasser (meist im Hafen von Taganrog und in östlichen Teilen des Golfes von Taganrog) beobachtet. 13 Arten kommen im Asowschen Meer überhaupt selten vor (*Squalus acantias*, *Trygon pastinaca*, *Spratella sprattula phalerica*, *Salmo trutta labrax*, *Anguilla anguilla*, *Thynnus thynnus*, *Scomber scombrus*, *Pelamys sarda*, *Xiphias gladius*, *Smaris chryselis*, *Trigla lucerna*, *Umbrina cirrhosa*, *Blennius tentacularis*). Man muss aber bemerken, dass einige von diesen 13 Arten in gewissen Jahren im Asowschen Meer in verhältnissmässig grosser Anzahl erscheinen: so wurde *Spratella* in grossen Massen an der Nordküste der Halbinsel von Kertsch (d. h. des östlichen Teiles der Krym) beobachtet und gefangen; *Scomber scombrus* und *Pelamys sarda* erschienen in grosser Anzahl im J. 1911. Die normale, gewöhnliche ichthyologische Fauna des ganzen Asowschen Meeres oder gewisser Teile desselben besteht also aus 58 Formen.

Von diesen 58 Formen sind 18 anadrome Fische, welche die Flüsse regelmässig zum Zweck des Laichens oder des Laichens und der Ueberwinterung besuchen: *Huso huso*, *Acipenser nudiventris*, *Acipenser güldenstädti*, *Acipenser stellatus*, *Caspialosa tanaica*, *Caspialosa pontica*, *Cyprinus carpio*, *Pelecus cultratus*, *Vimba vimba*, *Blicka björkna*, *Abramis brama*, *Abramis sapa*, *Abramis ballerus*, *Alburnus chalcoides*, *Aspius aspius*, *Leuciscus frisii*, *Rutilus rutilus heckeli*, *Lucioperca lucioperca*. Aber die Formen, in welchen diese charakteristische biologische Eigentümlichkeit sich kundgibt, können sehr verschieden sein. Eine einigermaßen vollständige Uebersicht der biologischen Eigentümlichkeiten verschiedener Fische des Asowschen Meeres und seiner Flüsse liegt selbstverständlich nicht im Plane dieser Arbeit, und ich werde mich mit einigen Beispielen begnügen, welche verschiedene Formen und Grade der Anadromie illustrieren. So hält sich *Pelecus cultratus* als Regel nur in stark versüßten Teilen des Asowschen Meeres und kommt ausserhalb derselben nur ausnahmsweise vereinzelt vor: *Pelecus cultratus* des Dons hält sich fast ausschliesslich im Golfe von Taganrog und hauptsächlich im östlichen Teil, *Pelecus cultratus* der Kuban— in sehr versüßten Küstengebieten, *Acipenser stellatus* und *Acipenser güldenstädti* kommen ausserhalb der Perioden der Frühjahrs- und Herbstmigration in Flüsse in allen Teilen des Meeres vor. Die beiden oben erwähnten anadromen Arten der Heringe des Asowschen Meeres halten sich in der kalten Jahreszeit im Schwarzen Meer, im Sommer im Asowschen, aus welchem sie Migrationen in die Flüsse zum Zweck des Laichens unternehmen und in welches sie dann zurückkehren um bei herbstlicher Abkühlung des Wassers eine Migration ins Schwarze Meer zu unternehmen. Kleine Migrationen in Flüsse und aus Flüssen machen auch Fische, die nicht anadrom sind; so erscheint z. B. *Harengula delicatula*

in Mündungen des Dons. Erwähnenswert ist die Tatsache, dass bei einigen anadromen Arten wir auch echte Süßwasser-Gruppen finden, welche die Flüsse nicht verlassen.

Die Abhängigkeit der Verteilung der Fische vom Salzgehalt gibt sich überhaupt in sehr verschiedenen Formen und Stufen auch bei verwandten Arten kund. Ohne Zweifel ist das Fehlen im Asowschen Meer vieler im Schwarzen Meere vorkommenden Arten durch niedrigeren Salzgehalt bedingt. Das beweist auch die Tatsache, dass einige sonst dem Asowschen Meer fremde Fische in südwestlichen und westlichen Teilen desselben vorkommen, welche der Versüßung am wenigsten unterworfen sind (*Crenilabris ocellatus*, *Sargus annularis*, *Blennius tentacularis*). Auch kommt im Gebiet der Rhede von Genitschesk *Hippocampus hippocampus* nach N. J. Tarassow oft vor. Als Beispiel grosser Unterschiede im Verhalten gegen verschiedene Stufen des Salzgehalts können die Gobiiden dienen. So umfasst das Verbreitungsgebiet von *Proterorhinus marmoratus* im Gebiet des Asowschen Meeres das ganze Meer, das Becken des Dons, den unteren Lauf der Kubanj und den Nord-Siwasch, das Verbreitungsgebiet von *Zostericola ophiocephalus*—den Nord-Siwasch und westlichen Teil des Meeres (diese Form vermeidet die mehr versüßten Ostteile des Meeres); *Gobius cephalarges* bewohnt das ganze Asowsche Meer bis Don-Mündungen, aber dringt nicht in den Siwasch ein; *Gobius melanostonus* bewohnt ebenfalls das ganze Asowsche Meer und dringt in den Siwasch nicht ein, aber lebt auch im unteren Lauf des Dons bis Rostow; *Gobius gymnotrachelus* lebt im Don ohne die Grenzen des Delta zu übertreten und im Liman von Mius. Als ein anderes charakteristisches Beispiel können die Heringe des Asowschen Meeres dienen: *Caspialosa pontica* und *C. tanaica* sind anadrome Fische, *Caspialosa maeotica* laicht im Meer.

Sehr verschiedentlich und zum Teil sehr scharf gibt sich auch die Abhängigkeit der asowschen Fische von der Temperatur des Wassers kund. Die Heringe, *Mullus barbatus ponticus* (n. *panticapaensis*), *Mugil cephalus*, *Mugil saliens* erscheinen im Asowschen Meer im Frühling und verlassen dasselbe bei dem Anfang der kalten Zeit. Im Sunde von Kertsch im Winter je nach dem die Temperatur des Wassers unter dem Einfluss des um diese Jahreszeit wärmeren Wassers des Schwarzen Meeres steigt oder unter dem Einfluss des kälteren asowschen Wassers sinkt, rücken die Heringe aus dem Schwarzen Meer in den Sund vor oder treten zurück. Im Siwasch gehen die *Mugil*-Arten bei raschem Sinken der Temperatur sogar unter. Viele Fische überwintern im unteren Laufe der Flüsse, andere bleiben das ganze Jahr im Meer und werden dabei grösseren jährlichen Temperatur-Veränderungen unterworfen.

Die Ernährungsbedingungen der Fische sind im Asowschen Meer im Ganzen sehr günstig.

Das Asowsche Meer zeigt eine hohe Produktivität des Planktons mit Ausnahme der Wintermonate. Im Sommer entwickelt sich reichliches Larven-Plankton, welches aus Larven von Crustaceen, Mollusken und Polychaeten besteht. Für einige Fische (z. B. für Heringe, *Engraulis*) ist

das Zooplankton die Hauptnahrung im Laufe des ganzen Lebens, für viele andere spielt dasselbe die Hauptrolle in der ersten Zeit nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei oder während der ganzen Larvenperiode. Was das animalische Benthos anbetrifft, so ist die allgemeine Produktivität des Bodens trotz der relativ schwachen Produktivität der $\frac{1}{3}$ des Bodens auf Grund der eigentümlichen Verhältnisse in tieferen Schichten des Asowschen Meeres hoch, da die Produktivität der übrigen $\frac{2}{3}$ gross ist.

Die grosse Bedeutung des Benthos des Asowschen Meeres wird im hohen Grad durch eine Eigentümlichkeit des animalischen Benthos erhöht, auf welche zuerst N. L. Tschugunow die Aufmerksamkeit gelenkt hat, nämlich dass die das Boden hier (wie auch im nördlichen Teil des Kaspischen Meeres) bewohnenden Evertibraten fast sämtlich als Nahrung der Fische dienen und dass unter denselben sehr wenige als Konkurrenten der Fische in dieser Beziehung zu betrachten sind. Es gibt zwar viele Fische, welche Konkurrenten der Nutzfische sind und keinen Gegenstand der Fischerei bilden. Solche sind nämlich kleine und überhaupt kleine Rolle in der Fischerei spielenden Gobiiden, darunter auch zwei Benthophilus-Arten, *Atherina*, sowie die in grosser Anzahl den Boden und besonders den Boden des Golfes von Taganrog bewohnende asowsche *Percarina* (*Percarina maeotica*). Keine grosse praktische Bedeutung hat jetzt auch *Harengula delicatula*. Aber wie die Untersuchungen der Expedition gezeigt haben, bilden alle diese Fische einen wichtigen Bestandteil der Nahrung der für die Fischerei wichtigen Raubfische, und besonders des das Asowsche Meer massenhaft bewohnenden Zanders.

Keine unmittelbare wichtige Bedeutung als Nahrung der Fische haben sämtliche Pflanzen des Asowschen Meeres und zwar weder das Phytoplankton, noch das vegetabilische Benthos. Aber ihre indirekte Bedeutung als der Nahrung der Tiere, von welchen die Fische sich nähren, ist selbstverständlich ungeheuer. Doch finden wir auch innerhalb der Grenzen des Gebietes des Asowschen Meeres Fische, welche sich unmittelbar von Pflanzstoffen nähren, und zwar bilden die Pflanzstoffe für diese Fische keine ergänzende, sondern die Hauptnahrung. Solche Fische sind die *Mugil*-Arten; ihre Nahrung ist hauptsächlich Detrit, dessen Massen wir in Limanen und im Siwasch finden.

Im Ganzen ist das Asowsche Meer ein reicher Weideplatz nicht nur für die asowschen Fische, sondern auch für Fische, welche einen Teil des Jahres im Asowschen Meer, den übrigen im Schwarzen leben. Unter diesen sind drei *Caspialosa*-Arten, *Eugraulis*, *Mullus*, *Mugil*-Arten besonders zahlreich.

Vom Chemiker der Expedition G. Drucker wurden in verschiedenen Jahreszeiten Analysen der Fische gemacht, welche einen Teil des Jahres im Asowschen, den übrigen im Schwarzen Meer zubringen. Einige Resultate sind schon veröffentlicht. Eine Zusammenstellung der Analysen der Fische einer und derselben Art, welche erst vor Kurzem in das Asowsche Meer gekommen sind und welche längere Zeit hier lebten, gibt einen deutlichen Beweis für die Reichlichkeit der gut assimilierbaren Nährstoffe.

So enthielt Engraulis im Frühling 12.82% Fett, im Herbst 28.49%, Mullus barbatus im April und Mai 6.33%, im Juni 14.76%; bei Caspialosa pontica nimmt der Fettgehalt von 4% nach dem Laichen bis 23.57% im Anfang des Winters zu.

Vielleicht erklären die besonders günstigen Ernährungsverhältnisse auch das schnelle Wachstum und das frühe Eintreten der Geschlechtsreife bei Acipenser stellatus im Asowschen Meer.

Die günstige Kombination der hydrobiologischen Verhältnisse bedingt die hohe Produktivität des Asowschen Meeres und die Bedeutung desselben in der Fischerei der U. S. S. R. Mit grosser Deutlichkeit tritt hier die Bedeutung der hydrologischen und biologischen Faktoren hervor, aber gleichzeitig auch die Beschränktheit der natürlichen Ressourcen dieses Meeres (wie auch sämtlicher Fischerei-Gewässer).

Die allgemeine Produktivität der Gewässer hängt von der Summe der physikalisch-geographischen und biologischen Verhältnisse ab und soweit diese Verhältnisse unverändert bleiben, ist auch die Produktivität durch bestimmte Grenzen beschränkt. Dasselbe selbstverständlich ist auch mit der Fischerei-Produktivität der Fall. Das Bewusstsein der unvermeidlichen Beschränktheit der Produktivität der Gewässer erlegt auf den Menschen die Pflicht vorsichtig die natürlichen Reichtümer der Gewässer zu behandeln. Vor uns steht fortwährend die alte zweierlei Aufgabe der rationalen Fischerei: soweit es möglich ist, alles zu benutzen, was die Gewässer leisten können, und gleichzeitig die Reichtümer derselben für die Zukunft aufzubewahren. Selbstverständlich kann die Tätigkeit der Menschen die Produktivität der Gewässer wesentlich erhöhen.

Die Geschichte der Fischerei im Asowschen Meer und in den Flüssen desselben ist ein lehrreiches Beispiel der zerstörenden Wirkung unvernünftigen rücksichtslosen Fischerei auf den Fischbestand. Gleichzeitig ist diese Geschichte eine überzeugende Warnung vor Plänen einer übermässigen Intensification der Fischerei und eine gute Illustration der Beschränktheit der Produktivität der Gewässer. Wie ich in meinen früheren Mitteilungen erwähnte, war die ehemals grosse Fischerei in diesem Meer und seinen Flüssen (besonders im Don) schon vor dem Weltkrieg stark gesunken. Der jährliche Betrag war im J. 1893 ca 88 Millionen kg, im J. 1913 nur ca 33 $\frac{1}{2}$ Millionen. Dabei bildeten im J. 1913 einen grossen Teil des Betrags solche Fischarten, welche früher vernachlässigt wurden und jedenfalls keine wichtige Rolle in der Asowschen Fischerei bildeten.

Die „Kriegsschonzeit“ hatte hier denselben Einfluss auf den Fischbestand, wie in vielen anderen Gewässern: der Fischbestand nahm nämlich sehr beträchtlich zu. Aber es war klar, dass diese Verbesserung keine Garantie gegen eine neue Abnahme ist, wenn die Fischerei ihre früheren Formen mehr oder weniger beibehalten wird.

ТАБЛИЦЫ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ НА АЗОВСКОМ МОРЕ.

TABELLEN

der hydrologischen Beobachtungen auf dem Asowschen Meer.

Обозначение судов. Bezeichnung der Schiffe.

T. C. — парусно-моторная шхуна „Три святителя“. Motorschooner „Tri Swjatitelja“.

T — парусно-моторный бот „Тунец“. Motorboot „Tunjez“.

B — пароход „Бесстрашный“ Dampfer „Besstraschnyi“.

C — пароход „Сухум“. Dampfer „Suchum“.

Ур — паровой бот „Урицкий“. Dampfboot „Urizkij“.

НД — парусно-моторная шхуна „Н. Данилевский“. Motorschooner „N. Danilewskij“.

M — парусно-моторная шхуна „Марианна“. Motorschooner „Marianna“.

T. C., M и Н.Д. — названия одного и того же судна. Namen dasselben Schiffes.

№ ст., полож. и глуб.	Глуб. набл.	t°	Cl ^{0/00}	S ^{0/00}	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 5 (Т. С.) 45°26'30"; 35°48'40" 1. IX. 22; 5.30	0 3.5	22.15 21.2	6.01 6.055	10.88 10.96	4.305 3.92	72.11 74.65	Прозр.: 1.25 Грунт: сер. ил
Ст. 7 45°29'35"; 36°4'40" 1. IX. 22; 8.15 10 м.	0 5 9	23.0 21.0 21.0	5.86 5.89 —	10.61 10.66 —	5.24 3.26 —	88.96 53.44 —	Грунт: сер. ил
Ст. 8 45°28'50"; 36°19'30" 1. IX. 22; 11.45	0 6	21.5 21.0	5.74 5.91	10.39 10.78	— —	— —	
Ст. 9 45°37'10"; 36°33'40" 2. IX. 22; 9.20 12 м.	0 5 10.5	21.0 21.0 20.75	5.55 5.54 5.71	10.05 10.03 10.34	4.21 4.36 2.925	68.79 71.24 47.71	Прозр.: 2.5 Грунт: сер. ил
Ст. 14 45°23'40"; 37°08' 16. IX. 22; 7.00 6.5 м.	0 6	18.1 17.7	5.04 6.46	9.13 11.69	— —	— —	
Ст. 15 У Пересып. берега 16. IX. 22; 11.00	0	—	5.10	9.24	—	—	В проливе лимана Cl = следы
Ст. 16 45°22'; 37°09' 16. IX. 22; 12.30 4.5 м.	0 4	18.2 17.8	5.02 5.12	9.09 9.27	6.52 6.07	100.92 93.38	Прозр.: 1.25 Грунт: песок, мелк. бит. ракуша
Ст. 17 45°35'; 37°28' 16. IX. 22; 20.30 11.25 м.	0 10.5	19.5 18.5	5.44 5.27	9.85 9.54	5.87 4.76	93.47 74.25	Грунт: сер. ил, ра- куша
Ст. 18 45°38'; 37°32' 17. IX. 22; 17.30 11 м.	0 10	19.4 19.2	4.91 4.95	8.89 8.96	— —	— —	Грунт: сер. ил
Ст. 19 Пристань Ахтари 18. IX. 22; 14.35 2 м.	0	18.75	5.34	9.67	—	—	Прозр.: 0.10 Грунт: глинист. ил
Ст. 20 46°07'30"; 38°07' 19. IX. 22; 10.30 3.5 м.	0 3	17.5 18.0	5.29 5.27	9.58 9.54	5.41 —	82.97 —	Прозр.: 0.10 Грунт: сер. ил
Ст. 21 46°3'; 37°37' 19. IX. 22; 19.30 5 м.	0 4.5	18.0 18.0	5.00 5.04	9.06 9.13	5.40 5.80	83.33 89.50	Грунт: песч. ил, ракуша
Ст. 22 Мариуп. Кальмиус 20. IX. 22; 13.00 2 м.	0 1 2	18.5 — 18.0	— — 1.95	— — 3.55	— — —	— — —	

№ ст., полож. и глуб.	Глуб. набл.	т°	Ср°/00	S°/00	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 23 (Т. С.) Тагапрог 22. IX. 22; 15.00 4.5 м.	0 2 4	15.5 — 15.5	— 1.02 —	— 1.87 —	— — —	— — —	
Ст. 26 47°10'; 29°02' 10. X. 22; 13.00 2.5 м.	1.5	12.5	1.20	2.20	67.6	90.13	Грунт: песчан. глин. ил.
Ст. 28 47°00'30"; 38°44' 16. X. 22; 16.45 4.5 м.	0 4	10.5 11.75	2.77 27.6	5.03 5.01	6.205 5.80	80.58 77.33	Прозр.: 0.5 Грунт: сер. ил.
Ст. 29 46°57'; 38°01' 17. X. 22; 11.00 6.25 м.	0 5.5	10.5 11.0	3.32 4.81	5.02 8.71	— 5.61	— 76.63	Прозр.: 1.75 Грунт: ср. ил.
Ст. 30 46°53'; 37°38' 17. X. 22; 15.20 7 м.	0 3 6	10.5 — 10.5	3.40 — 4.51	6.17 6.17 8.17	— — —	— — —	Грунт: сер. ил.
Ст. 31 46°43'; 37°22' 17. X. 22; 19.15 8 м.	0 7	10.5 11.0	5.57 5.77	10.0 10.44	8.643 5.67	86.07 76.72	Грунт: сер. ил.
Ст. 32 46°01'; 36°53' 18. X. 22; 16.30 13 м.	0 6 12	13.5 13.5 13.5	6.02 6.06 6.06	10.90 10.97 10.97	5.78 5.72 5.57	81.75 80.90 78.78	Прозр.: 0.40 Грунт: сер. ил, ракуша
Ст. 33 У Еникал. маяка 19. X. 22; 7.45 4 м.	0 3.5	13.0 13.5	6.19 6.24	11.20 11.29	— 5.19	— 74.46	Грунт: сер. ил, ракуша
Ст. 41 45°21'23"; 36°37'12" 10. XI. 22; 14.20 3.5 м.	0 3	11.5 11.5	6.34 6.32	11.47 11.44	8.44 8.77	116.25 120.79	Прозр.: 3.25 Грунт: ил, ракуша
Ст. 42 45°49'; 37°47' 11. XI. 22; 9.30 8 м.	0 7.5	— —	5.09 5.485	9.22 9.93	8.06 8.11	— —	Грунт: сер. ил.
Ст. 43 45°44'30"; 37°47'30" 11. XI. 22; 10 ч. 3.5 м.	0 3	9.2 10.0	2.58 5.405	4.69 9.79	7.53 6.46	94.84 85.34	Прозр.: 0.25 Грунт: сер. ил.
Ст. 44 Ахтари 12. XI. 22; 16.50	0	—	5.10	9.24	—	—	
Ст. 45 46°5'50"; 38°6'30" 12. XI. 22; 18.30 4.25 м.	0 4	8.2 8.5	5.04 5.08	9.13 9.20	7.67 8.68	96.97 110.32	

№ ст., полож. и глуб.	Глуб. набл.	т°	Ср°/00	S°/00	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 46 (Т. С.) У р. Кальмиус 13. XI. 22; 3.40 2.25 м.	0 2	5.8 6.2	2.04 2.08	3.71 3.78	9.32 8.73	107.62 101.87	
Ст. 48 47°4'; 37°34'50" 15. XI. 22; 13. 4 м.	0 3.5	6.40 6.50	2.55 2.64	4.63 4.80	8.14 8.31	95.88 98.23	
Ст. 49 46°50'; 37°25'45" 15. XI. 22; 19.45 9 м.	0 8.5	8.00 8.20	5.67 5.82	10.26 10.54	8.36 7.53	105.96 96.05	
Ст. 50 46°37'10"; 36°51'25" 16. XI. 22; 1.40 11.5 м.	0 5 11	8.20 8.60 8.70	6.11 6.13 6.15	11.06 11.09 11.13	9.25 — 8.41	118.29 — 108.79	
Ст. 51 46°35'40"; 36°46'30" 16. XI. 22; 4.40 8.5 м.	0 8	7.0 7.60	4.99 5.45	9.04 9.87	8.655 8.76	106.33 109.64	
Ст. 52 46°23'15"; 36°15'00" 16. XI. 22; 8.00 8.0 м.	0 1 5 7.5	7.30 7.30 7.40 7.50	5.13 5.08 5.08 5.13	9.29 9.20 9.20 9.29	8.26 8.27 9.56 8.42	102.35 102.47 118.75 104.85	
Ст. 299 (Т.) 45°27'12"; 36°49' 5. XI. 23; 22.30 11 м.	0 4 8 10	12.35 13.55 12.95 14.05	6.12 6.08 6.04 6.16	11.08 11.00 10.93 11.15	5.59 6.00 5.95 6.21	78.17 86.09 84.28 90.00	
Ст. 300 45°22'05"; 37°12' 7. XI. 23; 7.25 9.8 м.	0 4 6 9.5	11.95 12.45 12.55 12.75	4.78 5.71 5.85 6.27	8.66 10.34 10.59 11.35	6.10 6.63 5.45 4.97	83.34 92.60 76.03 70.29	Прозр.: 0.8 Грунт: ил.
Ст. 301 45°33'; 37°08' 7. XI. 23; 11.10 11.2 м.	0 4 8 11	12.75 12.85 12.95 12.85	6.66 6.75 6.60 6.85	12.05 12.21 10.94 12.39	6.57 6.36 5.87 6.08	93.32 90.59 83.73 86.72	Прозр.: 1.5 Грунт: ил, ракуша
Ст. 302 45°41'30"; 36°55'50" 7. XI. 23; 14.20 11.5 м.	0 4 8 11	13.35 12.95 12.85 12.85	6.34 6.34 6.415 6.425	11.47 11.47 11.61 11.63	6.59 6.51 6.78 7.475	94.41 93.18 96.18 106.06	Прозр.: 2.0
Ст. 303 45°43'; 36°39'30" 7. XI. 23; 17.15 11.25 м.	0 4 8 11	13.15 12.85 12.75 12.75	6.32 6.10 6.16 6.12	11.44 11.04 11.15 11.08	7.06 6.58 — 6.07	100.71 93.08 — 85.87	Прозр.: 2.5
Ст. 304 45°35'; 36°31'35" 7. XI. 23; 20.10 11 м.	0 4 8 10.5	13.15 12.55 12.55 12.65	6.26 6.16 6.15 6.15	11.33 11.15 — 11.13	6.89 6.38 — 5.84	— — — —	
Ст. 305 45°27'45"; 36°29'20" 7. XI. 23; 23.30 10.2 м.	0 4 8 9.5	13.15 12.45 12.35 12.45	6.17 6.12 6.22 6.22	11.17 11.08 11.26 11.26	6.22 6.41 6.39 4.59	88.61 89.00 89.51 64.48	Грунт: ил, ракуша

№ ст., полож., время и глуб.	Глуб. набл.	t°	Cl ^{0/00}	S ^{0/00}	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 306 (Т.)	0	12.35	6.17	11.17	—	—	Прозр.: 4.25 Грунт: ил, ракуша
45°26'50"; 36°36'40"	4	12.45	6.25	11.31	—	—	
8. XI. 23; 8.55	8	12.45	6.24	11.29	—	—	
9.25 м.	9	12.45	6.31	11.42	—	—	
Ст. 307 "	0	12.75	6.17	11.17	—	—	Прозр.: 4.5 Грунт:
45°31'00"; 36°42'	4	12.85	6.17	11.17	—	—	
8. XI. 23; 11.05	8	12.85	6.24	11.29	—	—	
11 м.	10.5	13.10	8.69	15.72	—	—	
Ст. 338 "	0	9.55	0.205	—	—	—	Пересыл. гидро 16. IV. 24; 4.15
—	—	—	—	—	—	—	
Ст. 339 "	0	9.75	4.80	8.69	8.85	115.23	45°43'40"; 37°36'00"
19. IV. 24; 23.38	5	8.25	5.46	9.89	7.76	87.58	
8 м.	7	7.15	5.60	10.14	8.34	103.60	
Ст. 340 "	0	7.95	5.98	10.82	7.89	100.25	45°31'06"; 37°15'00"
20. IV. 24; 4.40	5	7.45	5.99	10.84	8.75	109.92	
11 м.	10	6.55	6.01	10.88	9.60	105.91	
Ст. 341 "	0	8.35	5.87	10.63	7.915	106.26	45°29'48"; 36°50'30"
20. IV. 24; 9.15	5	8.15	5.93	10.73	8.16	104.08	
12 м.	10	11.35	8.52	15.41	6.30	88.61	
—	11.5	9.15	8.91	16.11	6.19	83.53	
Ст. 381 "	0	24.1	5.83	10.55	—	—	45°26'30"; 36°45'25"
11. VI. 24; 9.05	5	21.9	5.84	10.57	—	—	
10 м.	9.5	20.0	5.86	10.61	—	—	
Ст. 381a "	0	24.2	5.875	—	—	—	45°26'30"; 36°44'06"
11. VI. 24; 10.15	5	22.0	5.84	—	—	—	
11 м.	10.5	20.0	5.86	—	—	—	
Ст. 381b "	0	24.4	5.85	10.59	—	—	45°26'29"; 36°42'37"
11. VI. 24; 10.50	5	22.1	5.865	10.62	—	—	
11 м.	10.5	20.3	5.87	10.63	—	—	
Ст. 382 "	0	24.6	5.87	10.63	—	—	Прозр.: 3.
11. VI. 24; 11.35	5	22.8	5.87	10.63	—	—	
10.75 м.	10	20.4	5.89	10.66	—	—	
Ст. 383 "	0	24.8	5.75	10.41	—	—	Прозр.: 3.5
11. VI. 24; 12.00	5	22.9	5.81	10.52	—	—	
10.75 м.	10	20.4	5.85	10.59	—	—	
Ст. 384 "	0	24.8	5.81	10.52	—	—	Прозр.: 3.5
11. VI. 24; 13.15	5	23.5	5.84	10.57	—	—	
11 м.	10.5	20.4	5.87	10.63	—	—	
Ст. 385 "	0	25.0	5.70	10.32	6.81	119.26	45°39'; 36°43'
14. VI. 24; 1.00	5	25.0	5.71	10.34	5.84	102.27	
10 м.	9.5	24.0	5.73	10.37	2.06	35.50	
—	—	—	—	—	—	—	

№ ст., полож., время и глуб.	Глуб. набл.	t°	Cl ^{0/00}	S ^{0/00}	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 387 (Т.)	0	30.0	0.020	0.04	—	—	Ахтан. лиман 18. VI. 24; 9.25 1.5 м.
—	1.25	27.3	0.021	0.04	—	—	
Ст. 388 "	0	29.1	0.010	0.02	—	—	Ахтан. лиман 18. VI. 24; 12.30 0.5 м.
—	—	—	—	—	—	—	
Ст. 524 "	0	16.8	0.95	1.72	6.34	91.74	У Пересыпи 14. V. 25; 18.30 8 м.
—	3	16.3	6.13	11.09	6.235	95.69	
—	6	16.2	6.13	11.09	6.20	93.52	
—	8	16.2	6.15	11.13	4.93	74.37	
Ст. 525 "	0	16.2	5.80	10.50	6.33	96.08	У м. Каменного 14. V. 25; 22.00 11 м.
—	4	16.2	5.88	10.54	6.37	95.92	
—	8	—	5.92	10.72	6.00	—	
—	10.5	16.2	5.93	10.73	5.96	90.36	
Ст. 541 "	0	18.8	5.94	10.75	6.13	96.90	45°27'15"; 36°42'20"
—	5	16.84	6.16	11.15	5.925	76.71	
—	9.5	17.52	7.73	13.98	3.27	51.41	
Ст. 542 "	0	18.86	5.25	9.51	6.70	105.18	45°33'00"; 37°02'10"
—	5	18.63	5.94	10.75	6.42	101.26	
—	10.5	16.33	6.10	11.04	3.72	56.28	
Ст. 543 "	0	19.6	5.985	10.83	6.09	97.58	45°38'20"; 37°21'30"
—	5	19.5	6.21	11.24	6.94	111.39	
—	10.5	15.95	6.24	11.29	4.105	61.89	
Ст. 544 "	0	21.3	5.32	9.63	5.87	95.22	45°43'35"; 37°38'40"
—	5	16.61	6.03	10.91	3.49	54.03	
Ст. 556 "	0	17.8	6.24	11.29	7.28	113.21	У м. Пеклы 10. VI. 25; 19.00 6 м.
—	5.5	17.91	6.43	11.64	4.88	76.26	
Ст. 569 "	0	21.9	5.82	10.54	6.22	103.66	45°27'20"; 36°34'24"
—	5	21.495	5.87	10.63	6.10	101.17	
—	10	20.3	7.86	14.22	4.36	72.07	
Ст. 570 "	0	21.83	5.94	10.75	6.55	109.16	45°31'40"; 36°25'
—	5	21.51	5.94	10.75	4.50	74.62	
—	10.5	19.49	8.20	14.83	1.20	19.64	
Ст. 571 "	0	21.5	5.92	10.72	6.29	104.13	45°43'30"; 36°34'30"
—	5	21.41	5.92	10.72	6.64	109.76	
—	11	17.08	8.33	15.07	0.38	5.96	
Ст. 572 "	0	21.4	5.86	10.61	6.00	99.16	45°27'12"; 36°25'30"
—	5	21.39	5.99	10.84	5.51	91.90	
—	8	19.70	6.23	11.28	3.78	60.87	

№ ст., полож., время и глуб.	Глуб. набл.	t°	Cl ^{0/00}	S ^{0/00}	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 573 (Т.) 45°29'20"; 36°18'10" 29. VI. 25; 4.40 5.75 м.	0 5	21.4 20.8	5.96 5.97	10.79 10.81	4.905 5.26	81.23 86.10	
Ст. 576 Казантин. Татарск. бух. 30. VI. 25;	0	20.5	5.95	10.77	—	—	
Ст. 578 45°25'; 36°00' (прибл.) 30. VI. 25; 11.30 8.75 м.	0 5 8.5	20.6 20.60 20.49	5.91 5.93 5.80	10.70 10.73 10.50	5.66 5.32 5.08	92.33 86.78 82.28	
Ст. 580 45°26'20"; 36°33' 1. VII. 25; 8.00 8.5 м.	0 5 8.25	21.10 20.92 20.81	5.89 5.89 5.965	10.66 10.68 10.80	5.95 5.77 5.65	97.70 94.42 92.48	
Ст. 581 45°25'; 36°37'48" 1. VII. 25; 9.40 9 м.	0 5 8.5	21.4 20.91 20.82	5.82 5.91 5.93	10.54 10.70 10.73	5.91 5.89 5.74	97.52 96.40 93.95	
Ст. 582 45°25'45"; 36°41'06" 1. VII. 25; 10.15 9 м.	0 5 8.5	22.4 21.50 19.20	5.69 6.01 8.73	10.30 10.88 15.79	6.08 5.96 4.72	102.01 98.02 77.38	
Ст. 583 45°26'35"; 36°46'54" 1. VII. 25; 12.10 5 м.	0 4.75	22.3 20.75	5.99 5.98	10.84 10.82	6.09 5.04	102.35 82.36	
Ст. 607 45°31'48"; 37°02' 16. VIII. 25; 21.30 11 м.	0 5 10 10.75	23.6 23.62 23.49 23.19	6.04 6.26 6.28 6.29	10.93 11.33 11.37 11.38	5.05 4.99 4.43 4.00	86.78 86.02 76.23 68.49	
Ст. 608 45°39'48"; 37°30'00" 17. VIII. 25; 3.31 7.5 м.	0 5 7.25	23.8 23.68 23.64	5.74 5.74 5.76	10.39 10.39 10.43	4.75 4.29 4.19	81.61 73.59 71.74	
Ст. 609 45°42'32"; 37°38'30" 17. VIII. 25; 6.00 3 м.	0 2.75	23.60 23.51	5.375 5.44	9.73 9.85	4.37 4.37	74.57 74.57	
Ст. 626 У гирла Сладкого 20. VIII. 25; 12.40 2.5 — 3.0 м.	0	24.7	5.13	9.29	—	—	
Ст. 634 45°28'30"; 36°51'35" 22. VIII. 25; 20.30 10.5 м.	0 5 10	25.3 23.8 22.97	5.17 6.14 9.08	9.36 11.11 16.42	7.02 6.38 0.50	122.94 110.00 8.75	
Ст. 635 У м. Ахиллеон 22. VIII. 25; 22.10 8.5 м.	0 5 8.25	24.3 23.48 22.73	6.165 6.61 9.10	11.16 11.96 16.46	6.74 2.45 0.176	117.21 42.24 3.06	

№ ст., полож., время и глуб.	Глуб. набл.	t°	Cl ^{0/00}	S ^{0/00}	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 636 (Т.) 45°26'42"; 36°41'24" 22. VIII. 25; 23.30 10.5 м.	0 5 10	24.4 23.82 22.40	5.56 6.27 9.13	10.07 11.35 16.51	—	—	
Ст. 637 У м. Хрони 23. VIII. 25; 0.30' 10 м.	0 5 9.75	24.6 24.52 23.10	5.97 6.22 8.44	10.81 11.26 11.65	7.665 7.15 0.00	133.65 124.78 —	
Ст. 638 45°27'30"; 36°36'20" 31. VIII. 25; 10.25 м.	0 5 10	23.6 23.77 23.72	6.24 6.25 6.27	11.29 11.31 11.35	5.00 5.20 5.27	86.07 89.81 91.02	
Ст. 639 45°37'; 36°39' 1. IX. 25; 17.00 10.5 м.	0 5 10	24.0 23.33 23.33	6.07 6.07 6.17	10.99 10.99 11.17	6.235 5.23 5.195	107.59 89.42 88.97	
Ст. 640 45°46'30"; 36°41'48" 1. IX. 25; 16.30 11.5 м.	0 5 10 11.5	23.7 23.64 23.33 23.31	6.25 6.28 6.30 6.30	11.31 11.37 11.40 11.40	4.28 4.89 4.245 3.70	73.79 84.31 72.81 63.46	
Ст. 641 45°37'; 36°44'21" 1. IX. 25; 19.10 10.75 м.	0 5 10	23.1 23.33 23.33	6.12 6.13 6.13	11.08 11.09 11.09	5.62 5.76 6.81	95.90 98.63 99.48	
Ст. 642 45°27'40"; 36°46'30" 1. IX. 25; 21.00 10 м.	0 5 9.75	23.20 23.35 23.21	6.16 6.28 6.285	11.15 11.37 11.375	5.34 5.08 4.44	91.28 87.13 76.03	
Ст. 663 45°26'12"; 36°37' 23. X. 25; 8.5 м.	0 5 8	12.0 11.99 12.09	6.34 6.46 6.72	11.47 11.69 12.16	6.42 6.00 5.815	84.41 83.79 81.44	
Ст. 664 45°26'42"; 36°41'24" 23. X. 25; 11.20 9.5 м.	0 5 9	11.40 11.39 12.14	6.26 7.36 8.41	11.33 13.31 15.21	— — —	— — —	
Ст. 665 45°26'25"; 36°46' 23. X. 25; 12.50 6 м.	0 5.5	11.40 11.67	7.16 7.91	12.95 13.95	6.46 5.97	89.71 83.99	
Ст. 670 45°32'24"; 36°33'30" 27. X. 25; 12.30 10 м.	0 5 9.75	12.6 12.49 12.75	6.09 6.17 6.19	11.02 11.17 11.20	6.29 6.66 6.41	88.48 93.54 90.52	
Ст. 671 45°39'; 36°29'32" 27. X. 25; 14.45 10.5 м.	0 5 10	12.65 12.60 12.49	6.05 6.065 6.09	10.95 10.98 11.02	6.38 6.38 6.26	89.73 89.73 87.80	
Ст. 672 45°45'08"; 36°26' 27. X. 25; 17—17.40 11 м.	0 5 10.75	12.50 12.49 12.49	6.10 6.15 6.15	11.04 11.13 11.13	6.34 6.45 6.24	87.66 90.60 87.63	

№ ст., полож. время и глуб.	Глуб. набл.	t°	Cl ^{0/00}	S‰	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 673 (Г) 45°34'30"; 36°20'03" 27. X. 25; 19.25 10.75 м.	0.5 5 10.5	12.70 12.63 12.62	6.15 6.15 6.17	11.12 11.13 11.17	6.79 6.69 6.79	95.78 94.21 95.63	
Ст. 674 45°30'36"18"25" 27. X. 25; 21.00 7.25 м.	0 5 7	12.10 12.18 12.31	6.12 6.18 6.20	11.08 11.18 11.22	6.845 7.00 6.979	96.08 97.62 97.49	
Ст. 675 45°28'30"; 36°27'30" 28. X. 25; 2.45 9.25 м.	0 5 9	12.20 12.19 12.19	6.10 6.11 6.15	11.04 11.06 11.13	7.01 6.93 7.075	97.78 96.66 98.60	
Ст. 676 45°27'30"; 36°36'42" 28. X. 25; 3.50 8.5 м.	0 5 8	12.20 12.19 12.17	6.10 6.13 6.16	11.04 11.09 11.15	6.95 6.97 6.41	96.93 97.20 89.40	
Ст. 774 45°24'40"; 37°14'35" 26. VII. 26; 23 11 м.	0 5 11	25.2 24.57 23.49	6.00 6.03 8.78	10.86 10.91 16.24	6.47 6.50 0.23	114.10 113.63 4.13	
Ст. 423 (Ур.) 45°26'30"; 36°45'20" 26. VIII. 24; 9.20 6.25 м.	0 3 6	24.8 24.7 24.6	5.65 6.43 7.67	10.23 11.64 13.91	— — —	— — —	Прозр.: 0.75
Ст. 424 45°26'29"; 36°40'48" 26. VIII. 24; 10.45 10 м.	0 5 9.5	24.9 24.5 23.5	5.865 6.320 9.64	10.62 11.44 17.43	— — —	— — —	Прозр.: 2.75
Ст. 425 45°26'28"; 36°34'50" 26. VIII. 24; 12.00 11 м.	0 5 10.5	25.2 24.4 24.0	5.57 6.07 9.37	10.08 10.99 16.94	— — —	— — —	Прозр.: 2.5
Ст. 426 45°26'33"; 36°38'18" 26. VIII. 24; 13.00 7.75 м.	0 3.5 7	25.0 24.0 23.9	7.88 9.64 9.70	14.24 17.43 17.54	— — —	— — —	Прозр.: 2.75
Ст. 449 45°26'30"; 36°45'20" 11. IX. 24; 11.40 9.5 м.	0 4.5 9	21.7 21.7 21.7	6.20 6.22 8.53	11.22 11.26 15.43	6.69 6.41 4.555	111.5 106.83 77.65	
Ст. 450 45°26'29"; 36°40'48" 11. IX. 24; 12.50 11 м.	0 5 10.5	21.7 21.7 21.3	6.16 6.20 9.22	11.15 11.22 16.67	— — —	— — —	Прозр.: 2.75
Ст. 451 45°26'28"; 36°37'50" 11. IX. 24; 14.00 11.25 м.	0 5 11	21.7 21.7 21.7	6.16 6.22 8.98	11.15 11.26 16.24	6.20 6.70 4.70	103.33 111.66 80.61	Прозр.: 3.0
Ст. 452 45°21'13"; 36°29'36" 11. IX. 24; 15.40 7.25 м.	0 3 7	21.8 21.7 21.7	9.33 9.59 6.59	16.87 17.34 17.34	— — —	— — —	Прозр.: 2.0

№ ст., полож. время и глуб.	Глуб. набл.	t°	Cl ^{0/00}	S‰	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 8 (Б) 45°31'50"; 36°55" 17. VII. 23; 18.00 12 м.	0 5 10 11	24.5 (1 м) 25.0 22.2 —	5.63 5.65 — 7.485	10.19 10.23 — 13.54	4.28 5.17 — 5.46	74.30 90.55 — —	Грунт: сер. ил. ракуша
Ст. 9 45°21'45"; 37°9" 17. VII. 23; 20.15 5 м.	0 3 4.5 5	24.45 (1 м) — — 25.3	0.75 4.83 5.01 —	— 8.75 9.07 —	— — — —	— — — —	
Ст. 10 45°21'10"; 37°10'0" 18. VII. 23; 9.15 5 м.	0.5 3.5	23.5 24.75	4.06 5.07	9.06 9.18	— —	— —	
Ст. 11 45°48'45"; 37°37'45" 18. VII. 23; 14.30 11 м.	0 5 9.5 10	25.07 24.35 — 24.52	5.105 5.13 5.91 —	9.245 9.29 9.61 —	6.28 4.51 3.94 —	108.65 77.77 — —	
Ст. 12 45°42'25"; 37°03'30" 18. VII. 23; 20.45 11 м.	0 5 10	24.77 24.45 21.27	5.85 5.90 5.89	10.59 10.68 10.66	7.39 4.30 4.17	111.71 74.79 72.28	
Ст. 13 45°37'; 36°30'30" 19. VII. 23; 5.40 12 м.	0 5 10 11	24.67 24.77 24.75 24.62	5.81? 5.77 — 5.81	10.52? 10.44 — 10.52	4.90 4.75 — 3.33	85.51 83.04 — 57.50	
Ст. 14 45°36'05"; 35°53'00" 19. VII. 23; 16.30 11 м.	0 5 10	27.57 24.95 24.57	5.72 5.74 5.75	10.35 10.39 10.41	6.08 7.18 4.00	110.94 125.74 69.57	
Ст. 15 45°27'; 35°49" 20. VII. 23; 11.00 5 м.	0 4.5	26.17 25.67	5.71 5.73	10.34 10.37	7.68 4.745	137.14 83.90	
Ст. 16 45°32'20"; 36°15'30" 20. VII. 23; 18.20 11.5 м.	0 5 9 10	26.37 25.15 — 25.37	5.79 5.76 5.78 —	10.48 10.43 10.46 —	6.59 4.86 — —	100.15 85.41 — —	
Ст. 18 У Пересыпи 26. VII. 23 4.75 м.	0 4 4.5	24.67 — 24.67	0.59 0.57 —	1.07 1.03 —	— 1.92 —	— — —	
Ст. 20 45°46'15"; 37°43'30" 27. VII. 23; 9.35 9 м.	0 5 8	24.97 25.35 24.87	5.51? 5.47 5.47	9.98? 9.90 9.90	3.97 4.80 4.40	69.40 83.62 76.65	Прозр.: 2.0 Грунт: сер. ил. ракуша
Ст. 21 46°02'30"; 37°49'30" 27. VII. 23; 17.15 7 м.	0 5 6.5	25.37 25.45 —	5.64 5.62 5.68	10.21 10.17 10.28	4.95 3.39 4.50	87.40 59.79 —	Прозр.: 2.5 Грунт:
Ст. 22 46°05'42"; 38°05'50" 28. VII. 23; 4 м.	0 3.5	24.37 24.77	5.37 5.39	9.72 9.76	4.60 4.48	79.72 77.91	Прозр.: < 0.5

№ ст., полож. и глуб.	Глуб. набл.	t°	CP ^{0/100}	S ^{0/100}	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 23 (Б) 46°12'20"; 37°44'25" 28. VII. 23; 11.5 8 м.	0	—	5.60	10.14	4.49	—	Прозр.: 2.5
	5	25.05	5.68	10.28	4.83	84.59	Грунт: ракуша с илом
	7	24.87	—	—	—	—	
	7.5	—	5.68	10.28	4.57	—	
Ст. 24 46°19'; 37°17' 28. VII. 23; 16.25 11.5 м.	0	—	5.84	10.57	4.56	—	Прозр.: 2.25
	5	24.85	5.91	10.70	4.42	77.40	Грунт: темн. сер. ил с ракуш.
	10	24.77	—	—	—	—	
	10.5	—	5.91	10.70	4.20	—	
Ст. 26 У Обиточной косы 29. VII. 23. 8 м.	0	—	5.75	10.41	5.38	—	
	4	24.65	5.72	10.35	4.48	78.04	Грунт: сер. ил
	7.5	23.97	5.72	10.35	3.72	64.14	
Ст. 27 46°33'; 36°31' 29. VII. 23; 19.20 9.5 м.	0	—	5.745	10.40	4.81	—	
	5	24.27	5.71	10.34	4.65	80.31	Грунт: ил ракуша
	8.5	24.45	—	—	—	—	
	9	24.02	5.78	10.46	3.66	57.94	
Ст. 28 46°32'; 37°47'30" 30. VII. 23; 6 м.	0	23.57	3.76	6.82	4.82	80.74	
	1	23.97	—	—	—	—	Грунт: сер. ил без ракуши
	5	23.87	3.74	6.78	4.75	80.23	
Ст. 30 47°11'15"; 38°58'06" 1. VIII. 23; 10.10 2 м.	0	26.57	—	—	—	—	
	1	25.57	—	—	—	—	
Ст. 32 47°11'45"; 39°15' 3. VIII. 23; 20.50 4.75 м.	0	24.37	0.07	0.13	5.27	86.25	Прозр.: 0.5
	1	24.95	—	—	—	—	Грунт: песок с илом
	4	24.77	0.07	0.13	5.51	90.92	
Ст. 34 47°03'30"; 38°10'30" 4. VIII. 23; 17.30 4 м.	0	—	2.97	5.39	4.83	—	Прозр.: 0.3
	1	24.25	—	—	—	—	Грунт: песок с илом
	3	24.17	2.97	5.39	4.89	82.20	
Ст. 36 У Белосар. косы 5. VIII. 23; 15.10 10 м.	0	—	5.78	10.46	4.04	—	
	5	23.85	5.77	10.44	4.04	69.42	Грунт: сер. ил, ра- куша
	9	23.77	5.745	10.39	3.67	63.07	
Ст. 52 45°32'; 36°40'00" 25. VIII. 23; 14.00 10 м.	0	22.35	5.94	10.75	4.73	79.62	Прозр.: 1.5
	5	22.35	5.94	10.75	4.54	76.42	Грунт: из-синя- черн. ил
	9	21.65	5.93	10.73	4.30	71.42	
Ст. 53 45°48'; 36°28' 25. VIII. 23; 18.15 11.5 м.	0	22.20	5.83	10.55	5.37	89.96	
	5	22.05	5.86	10.61	5.09	84.99	Грунт: черн. ил с ракушей
	10	21.70	—	—	—	—	
	10.5	—	5.91	10.70	4.41	—	
Ст. 54 45°48'; 36°04' 25. VIII. 23; 22.20 11.5 м.	0	22.35	5.78	10.46	5.56	93.30	
	5	21.95	5.76	10.43	4.955	82.30	Грунт: черн. ил, ракуша
	10	21.65	5.76	10.43	4.23	70.16	
Ст. 55 45°48'; 35°29' 26. VIII. 23; 2.30 10 м.	0	20.35	5.87	10.63	4.54	74.31	
	5	21.60	5.88	10.64	4.49	74.47	Грунт: черн. ил, ракуша
	9	21.55	5.89	10.66	4.18	69.21	

№ ст., полож. и глуб.	Глуб. набл.	t°	CP ^{0/100}	S ^{0/100}	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 56 (Б) 45°48'; 34°59'30" 26. VIII. 23; 8.00 5 м.	0	21.15	5.91	10.70	4.08	67.11	Прозр.: до дна
	4.5	21.05	5.91	10.70	4.13	67.81	Грунт: серый ил
	—	—	—	—	—	—	
Ст. 57 46°06'; 34°53' 26. VIII. 23; 12.45 6.75 м.	0	21.35	6.10	11.04	4.72	78.16	Прозр.: 2.2
	5	21.20	6.10	11.04	—	—	Грунт: ил ракуша
	6	—	6.10	11.04	4.93	—	
Ст. 58 Перед Геншическом 26. VIII. 23; 18.30 4.75 м.	0	21.25	6.06	10.97	4.46	73.60	Грунт: ил, мертвая ракуша
	4	21.25	6.07	10.99	4.57	75.41	
Ст. 61 47°05'38"58" 1. IX. 23; 8.15 4 м.	0	21.45	0.008	0.02	5.295	82.51	Прозр.: 0.2
	3.5	21.35	0.008	0.02	5.35	83.32	Грунт: темн.-сер. ил, ракуша
Ст. 62 47°02'50"; 38°40' 1. IX. 23; 11.20 4 м.	0	22.25	1.098	2.02	5.67	84.00	Прозр.: 0.3
	3.5	21.85	1.101	2.02	5.12	81.13	Грунт: сер. ил, ракуша
Ст. 63 46°58'48"; 38°13'30" 1. IX. 23; 6 м.	0	24.05	3.16	5.73	4.81	69.20	Прозр.: 0.75
	4	21.25	—	—	—	—	Грунт: битая раку- ша
	6	—	3.84	6.96	5.64	—	
Ст. 64 46°41'44"; 37°50'12" 1. IX. 23; 18.50 5 м.	0	22.25	5.50	9.96	5.675	94.82	
	4.5	21.75	—	—	—	—	Грунт: ракуша
	5	—	6.22	11.26	1.04	—	
Ст. 65 46°28'42"; 37°45'30" 2. IX. 23; 8.50 4 м.	0	21.65	4.90	8.87	4.45	73.07	Прозр.: 3.75
	3	21.55	—	—	—	—	Грунт: ракуша, песок
	3.5	—	4.92	8.91	4.38	—	
Ст. 66 46°33'30"; 37°23'30" 2. IX. 23; 12.57 8.5 м.	0	22.95	5.61	10.16	5.08	85.97	Прозр.: 2
	5	22.45	5.63	10.19	4.91	82.38	Грунт: песчан. ил с ракушей
	7.5	21.95	—	—	—	—	
8	—	6.035	10.92	4.11	—		
Ст. 67 46°37'; 37°00' 2. IX. 23; 15.35 8 м.	0	23.45	6.16	11.15	6.295	107.98	Прозр.: 0.75
	5	22.15	6.13	11.09	4.68	78.35	Грунт: черн. ил с песком и ракуш.
	7.5	—	6.15	11.13	—	—	
	8	22.05	—	—	4.115	—	
Ст. 68 46°36'; 36°50' 2. IX. 23; 18.35 10.5 м.	0	23.05	—	—	—	—	
	5	22.05	6.057	10.95	4.68	78.22	Грунт: черн. ил
	10	21.85	6.107	11.04	3.68	61.43	
Ст. 69 46°33'; 36°16'00" 3. IX. 23; 7.55 5 м.	0	22.25	6.045	10.94	4.33	72.78	Прозр.: 3.6
	4.5	22.25	6.06	10.97	4.50	75.63	Грунт: сер. ил, ракуша
Ст. 71 46°23'30"; 36°15'30" 3. IX. 23; 15.30 7.5 м.	0	24.25	6.07	10.99	6.18	107.26	Прозр.: 3.0
	5	23.25	6.12	11.08	4.86	83.08	Грунт: песчан. ил с ракушей
	6.5	22.15	—	—	—	—	
7	—	6.07	10.99	2.69	—		

№ ст., полож. и время и глуб.	Глуб. набл.	t ⁰	Cl ^{0/00}	S ^{0/00}	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 72 (Б) 46°07'; 36°08' 3. IX. 23; 19.00 10.5 м.	0	24.85	6.01	10.88	4.465	78.21	Грунт: сер. ил с зап. Нз S
	5	23.35	6.005	10.87	4.65	79.49	
	10	22.45	5.94	10.75	9.17?	154.37	
Ст. 73 " 45°52'42"; 35°58'30" 3. IX. 23; 22.20 10.75 м.	0'	23.55	—	—	6.03	—	Грунт: сер. ил с зап. Нз S
	5	23.05	5.90	10.68	4.90	76.80	
	10	22.35	5.95	10.77	2.90	48.82	
Ст. 74 " 45°37'; 35°50'30" 4. IX. 23; 1.30 10 м.	0	24.05	5.97	10.81	6.39	110.55	Грунт: черн. ил с ракушей
	5	23.05	5.93	10.73	4.57	77.84	
	9.5	22.35	5.92	10.72	3.15	52.93	
Ст. 75 " 45°21'; 35°42'30" 4. IX. 23; 9.00 7.5 м.	0	23.85	5.94	10.75	5.15	88.64	Прозр.: 2.6 Грунт: черно-сер. ил с ракушей
	5	23.55	5.94	10.75	4.22	75.68	
	6.5	23.15	—	—	—	—	
Ст. 78 " Казантин. залив 4. IX. 23; 18.30 9 м.	0	23.95	5.93	10.73	5.005	86.20	Грунт: черн. ил с рак. и с зап. НзS
	5	24.65	5.91	10.70	4.87	84.99	
	8	23.35	—	—	—	—	
Ст. 79 " 45°31'30"; 36°21' 4. IX. 23; 23.09 10.5 м.	0	24.05	5.49	9.94	6.33	103.76	Грунт: ил с бит. ракушей
	5	23.15	5.50	9.96	5.46	92.54	
	10	22.35	5.94	10.75	2.09	35.17	
Ст. 88 " 45°24'12"; 36°41' 14. IX. 23; 8 м.	0	21.25	5.87	10.63	5.39	88.80	Грунт: черн. ил
	5	20.85	5.84	10.57	4.12	67.42	
	6.5	20.65	—	10.63	—	—	
Ст. 89 " 45°21'; 37°09'50" 15. IX. 23; 10.15 3 м.	0	—	5.87	—	4.475	—	Прозр.: 0.1 Грунт: песок
	1	19.25	—	—	—	—	
	2	5.05	9.15	—	—	—	
Ст. 90 " 45°26'30"; 37°30' 15. IX. 23; 13 8 м.	0	21.35	5.48	9.92	6.69	110.03	Прозр.: 0.5; Грунт: черн. ил
	5	20.85	5.50	9.96	5.56	90.70	
	7	20.35	5.51	9.98	5.23	84.60	
Ст. 91 " 45°47'; 37°45' 16. IX. 23; 6.30 8 м.	0	20.45	5.245	9.50	5.70	92.07	Грунт: сер. ил с ракушей
	5	20.45	5.56	10.07	4.66	75.51	
	6.5	20.45	5.54	10.03	4.66	75.51	
Ст. 92 " 46°00'30"; 37°50'30" 16. IX. 23; 8 м.	0	20.85	5.88	10.64	4.93	80.68	Грунт: сер. ил с ракушей
	5	20.85	5.895	10.67	4.85	79.38	
	7.5	20.75	5.57	10.08	4.81	78.32	
Ст. 93 " 46°04'12"; 38°07'30" 17. IX. 23; 13.30 2.5 м.	0	19.25	5.27	9.54	5.09	80.52	Грунт: желто-черн. ил, песок
	2	19.25	5.30	9.60	5.65	89.40	
	—	—	—	—	—	—	
Ст. 94 " 46°18'30"; 37°54'30" 17. IX. 23; 5.5 м.	0	19.85	5.51	9.98	5.58	89.42	Грунт: сер. ил, песок
	5	19.85	5.43	9.83	5.32	85.12	

№ ст., полож. и время и глуб.	Глуб. набл.	t ⁰	Cl ^{0/00}	S ^{0/00}	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 111 (В) 45°40'30"; 37°15'30" 14. XII. 23; 15. 30 10 м.	0	8.5	6.33	11.48	6.96	89.94	Гр. ил с ракушей
	5	8.5	6.34	11.47	6.99	90.30	
	9	8.5	6.39	11.56	7.27	93.90	
Ст. 112 " 45°25'15"; 35°41'30" 16. XII. 23; 18.10 9 м.	0	8.0	6.61	11.96	6.93	88.86	Грунт: серый ил
	5	7.50	6.61	11.96	7.21	91.26	
	8	7.5	6.71	12.14	7.23	91.65	
Ст. 113 " 45°42'02"; 36°47'30" 16. XII. 23; 22.20 11 м.	0	7.65	6.195	11.21	7.07	89.50	Грунт: серый ил
	5	7.50	6.20	11.22	7.06	89.04	
	10	7.10	6.37	11.53	7.04	89.77	
Ст. 114 " 45°58'30"; 36°53'30" 17. XII. 23; 2.10 12 м.	0	7.3	6.31	11.42	5.95	74.75	Грунт: серый ил
	5	7.5	6.34	11.47	6.62	83.58	
	10	7.5	6.35	11.49	6.82	89.21	
Ст. 115 " 46°15'; 36°59'30" 17. XII. 23; 5.55 12 м.	0	7.0	6.34	11.47	6.87	85.77	Грунт: серый ил
	5	7.0	6.37	11.53	7.42	92.84	
	10	7.0	6.38	11.55	7.54	95.13	
Ст. 116 " 46°31'30"; 37°05'30" 17. XII. 23; 9.00 11 м.	0	6.75	6.27	11.35	7.26	90.18	Прозр.: 2.0 Грунт: серый ил ракуша
	5	6.75	6.27	11.35	7.33	91.05	
	10	6.75	6.31	11.42	7.40	92.03	
Ст. 117 " 46°47'30"; 37°11' 17. XII. 23; 12.45 7.5 м.	0	4.0	5.28	9.56	8.32	95.41	Прозр.: 1.0 Грунт: ил, ракуша
	5	4.0	5.62	10.17	7.87	90.55	
	7	4.75	5.77	10.44	6.93	81.43	
Ст. 118 " Марнуполь порт. 19. XII. 23; 16.30. 6 м.	0	2.10	3.84	9.96	8.26	87.62	Прозр.: 0.5 Грунт: серый ил, ракуша
	5	3.00	4.215	7.64	7.60	83.89	
Ст. 119 " 46°37'30"; 37°36'30" 19. XII. 23; 15.30. 6 м.	0	3.0	5.305	9.605	8.16	91.17	Прозр.: 0.5 Грунт: серый ил, ракуша
	5	3.0	5.32	9.63	8.41	93.97	
Ст. 120 " 46°53'05"; 37°39'30" 19. XII. 23; 17.15 6 м.	0	2.75	5.41	9.80	8.49	94.34	Прозр.: 0.4 Грунт: серый ил
	5	2.75	5.41	9.80	7.985	88.72	
Ст. 121 " 46°46'15"; 37°45'30" 20. XII. 23; 11.20 5.5 м.	0	2.75	5.04	9.13	8.67	95.90	Прозр.: 0.4 Грунт: серый ил
	5	2.75	5.05	9.15	8.16	90.36	
Ст. 122 " 46°40'; 37°49'30" 20. XII. 23; 13.40 3 м.	0	2.75	4.40	7.97	—	—	Прозр.: 0.25
	2.5	2.75	4.64	8.41	—	—	
Ст. 124 " 46°51'30"; 37°29'30" 20. XII. 23; 21.00 8 м.	0	3.0	5.08	9.20	8.31	92.54	Грунт: серый ил, ракуша
	5	3.0	5.09	9.22	8.22	91.53	
	7.5	3.25	5.57	10.08	8.39	84.72	

№ ст., полож. время и глуб.	Глуб. набл.	t°	Cl ⁰ / ₁₀₀	S ⁰ / ₁₀₀	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 125 (B) 46°35'30"; 37°24'30" 23. XII. 23; 9.5 м.	0 5 7	4.8 5.0 5.0	6.32 6.34 6.34	15.05 15.08 15.08	7.975 7.49 8.15	94.38 89.04 96.90	Грунт: серожелтый ил
Ст. 126 .. Вердянок порт. 46°45'59"; 36°45'54" 26. XII. 23; 4.9 м.	0 4.5	-0.4 -0.2	4.845 4.80	8.70 8.86	8.61 8.625	87.50 88.28	
Ст. 127 .. 46°33'30"; 36°43' 26. XII. 23; 19.00 10 м.	0 5 9.5	2.0 2.5 2.5	6.19 6.23 6.24	11.20 11.28 11.29	7.89 8.29 8.29	86.89 92.52 92.52	Грунт: серый ил, ракуша
Ст. 145 .. 45°30"; 36°48' 25. III. 24; 10.35 10 м.	0 5 9	3.0 2.7 3.4	6.16 6.22 8.42	11.15 11.26 15.23	10.05 9.83 7.29	118.55 110.20 85.43	Грунт: серый ил
Ст. 146 .. 45°44'30"; 37°01'30" 25. III. 24; 14.00. 10 м.	0 5 9.5	1.8 1.5 1.5	6.12 6.09 6.11	11.08 11.02 11.03	9.29 9.22 9.38	101.86 100.10 101.62	Прозр.: 1.1 Грунт: серый ил, ракуша
Ст. 147 .. 45°58"; 37°16' 25. III. 24; 18.00 10 м.	0 5 9.5	2.00 1.50 1.50	6.20 6.115 6.10	11.22 11.07 11.04	— 9.83 11.38	— 106.73 123.56	Грунт: ракуша
Ст. 148 .. 46°13'30"; 37°31' 25. III. 24; 22 8 м.	0 5 7.5	2.6 1.9 1.9	5.98 6.01 6.03	10.82 10.88 10.91	9.42 9.95 —	105.13 109.10 —	Грунт: ил с ра- кушей
Ст. 149 .. 46°24'30"; 37°48'30" 26. I. 24; 11.00 3.5 м.	0 3	1.8 1.4	5.97 5.99	10.81 10.84	— 10.28	— 111.13	Грунт: песок с ракушкой
Ст. 150 .. 46°06"; 37°45' 26. III. 24; 15.00 7.5 м.	0 5 7	3.5 2.5 2.5	5.995 6.03 6.02	10.85 10.91 10.90	11.12 10.75 9.05	126.94 118.71 101.00	Прозр.: 1.1 Грунт: песок
Ст. 151 .. 45°45"; 37°46'30" 26. III. 24; 20.0 4 м.	0 3 3.5	8.6 — 1.8	1.62 5.78 5.78	2.95 10.46 10.46	6.36 10.28 —	78.22 — —	Грунт: густой се- рый ил
Ст. 153 .. 45°44'30"; 37°40'30" 27. III. 24; 14.40 8 м.	0 5 6.5	5.7 3.3 2.5	4.67 4.74 5.59	8.46 8.59 10.66	7.925 11.12 9.06	94.12 124.10 100.66	Прозр.: 1.0 Грунт: серый ил, ракуша
Ст. 154 .. 45°41"; 37°36'30" 27. III. 24; 16.30 5 м.	0 4.5	6.8 3.4	5.465 5.80	9.895 10.50	8.73 11.31	107.38 128.37	Прозр.: 1.5 Грунт: ракуша
Ст. 155 .. 45°31"; 37°32'30" 27. III. 24; 19.30 8 м.	0 5 7	7.0 3.5 2.6	5.34 5.92 —	9.76 10.72 —	11.64 11.01 —	143.70 125.54 —	Грунт: серый ил, ракуша

№ ст., полож. время и глуб.	Глуб. набл.	t°	Cl ⁰ / ₁₀₀	S ⁰ / ₁₀₀	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 156 (B) 45°31"; 37°15' 27. III. 24; 21.40 10 м.	0 5 9	2.8 2.3 2.1	5.98 6.02 6.02	10.82 10.90 10.90	10.08 13.60 14.81	113.00 150.80 162.10	Грунт: серый ил с ракушей
Ст. 172 .. 45°26"; 36°42' 15. V. 24; 15 10 м.	0 5 8.5	15.87 13.22 11.53	5.745 5.81 5.935	10.40 10.52 10.74	6.44 6.53 6.16	96.11 92.75 84.60	Прозр.: 3.5
Ст. 173 .. 45°31'30"; 37°09' 15. V. 24; 19.50 4.5 м.	0 3.5	17.97 13.52	0.62 5.67	1.12 10.26	5.74 6.42	84.66 91.71	Грунт: песок с илом
Ст. 174 .. 45°24'07"; 37°33' 16. V. 24; 14.30 7 м.	0 5 6 7	15.97 14.63 — 13.92	5.99 5.99 — —	10.84 10.84 10.84 —	5.53 5.46 5.46 —	83.02 79.83 — —	Прозр.: 2.25 Грунт: серый ил, ракуша
Ст. 175 .. 45°45'30"; 37°47' 17. V. 24; 20.55 4.25 м.	0 4	15.77 11.43	4.56 5.96	8.26 10.79	4.00 3.54	69.07 47.90	
Ст. 176 .. 45°47"; 37°14'18" 18. V. 24; 10.40 9 м.	0 5 8	18.37 17.13 10.73	5.60 5.60 6.02	10.14 10.14 10.90	6.065 6.65 2.74	94.70 103.58 37.03	Прозр.: 2.25 Грунт: ракуша и серый ил
Ст. 177 .. 45°50'30"; 37°42'30" 18. V. 24; 14.20 10 м.	0 5 9.5	19.37 17.13 10.34	5.60 5.61 5.915	10.14 10.15 10.71	6.81 6.15 1.59	108.09 94.04 21.28	Прозр.: 3.0 Грунт: серый ил, ракуша
Ст. 178 .. 46°05'35"; 38°06'08" 19. V. 24; 13.00 3.75 м.	0 3	20.17 20.07	5.61 5.63	10.15 10.19	5.37 5.28	86.59 85.01	Прозр.: 0.5 Грунт: серый ил, ракуша
Ст. 179 .. 46°37"; 37°23'30" 20. V. 24; 7.30 8.7 м.	0 5 8 8.5	17.57 17.03 16.83 —	4.09 — — —	7.41 — — —	5.46 4.995 — 5.42	82.72 — — —	Прозр.: 1.5 Грунт: серый ил, ракуша
Ст. 180 .. 46°51'45"; 37°23'30" 20. V. 24; 12.00 10 м.	0 5 9.5	19.67 18.23 17.73	4.295 4.35 4.39	7.78 7.88 7.93	6.24 6.28 5.11	93.42 96.60 78.01	Прозр.: 1.5
Ст. 181 .. 46°54'45"; 37°54'05" 20. V. 24; 16.5 8 м.	0 5 6 7.5	20.57 18.23 18.23 —	2.95 2.96 — 2.98	5.35 5.37 — 5.41	7.24 7.015 — 6.80	78.01 108.42 — —	Прозр.: 0.75 Грунт: серый ил, ракуша
Ст. 183 .. 47°02'25"; 38°44' 21. V. 24; 9.00 4 м.	0 3.5	19.77 19.58	— —	— —	5.74 5.22	— —	Прозр.: > 0.25 Грунт: темно-сер. ил
Ст. 184 .. 47°10'25"; 39°05'25" 25. V. 24; 6.30 3.5 м.	0 2.5	17.17 17.63	— —	— —	5.85 5.43	— —	Прозр.: < 0.25 Грунт: ил

№ ст., полож. время и глуб.	Глуб. набл.	t°	Cl ⁰ / ₀₀	S ⁰ / ₀₀	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 185 (Б) 47°04'45"; 39°00' 23. V. 24; 8.20 3.25 м.	0 2.5	17.57 17.23	— —	— —	5.88 5.84	— —	Прозр.: < 0.25 Грунт: ил и песок
Ст. 186 46°57'38"; 38°17' 23. V. 24; 17. 45 5.5 м.	0 5	— —	0.59 0.77	1.07 1.39	5.51 5.17	— —	Прозр.: < 0.25 Грунт: сине-серый жидкий ил
Ст. 187 47°03'; 37°30'30" 25. V. 24; 11.15 8 м.	0 5 7.5	18.67 17.53 13.42	2.74 3.12 4.63	4.98 5.66 8.39	5.095 1.11 нет	77.67 18.14 —	Прозр.: 1.75
Ст. 188 46°53'; 37°20'05" 25. V. 24; 19.15 3.5 м.	0 3	17.57 17.13	4.15 4.53	7.52 8.21	4.79 1.82	72.68 27.47	Грунт: песок
Ст. 189 46°36'; 36°41'05" 26. V. 24; 7.5 9 м.	0 5 8	18.27 17.73 16.73	5.00 5.67 5.57	9.06 10.26 10.08	5.62 5.735 5.35	87.11 88.56 81.30	Прозр.: 2.0 Грунт: серый ил, ракуша
Ст. 190 46°34'30"; 36°15'30" 26. V. 24; 15.10 5.75 м.	0 5	20.37 18.23	4.99 4.87	9.04 8.82	5.88 5.29	94.50 81.88	Прозр. 3 м. Грунт: песок с илом и рак.
Ст. 191 46°24'45"; 36°15' 26. V. 24; 19.35 8.5 м.	0 5 8	19.57 18.23 15.43	5.41 5.40 5.00	9.80 9.78 9.06	5.48 5.31 4.205	87.39 82.57 61.77	Грунт: сер. плотн. ил с ракуш- шей
Ст. 192 46°14'; 36°00' 27. V. 24; 7.35 13 м.	0 5 10 12.25	16.87 15.63 14.64 —	5.60 5.60 5.60 —	10.14 10.14 10.14 10.14	6.015 5.935 5.22 4.125	91.34 87.98 76.00 —	Прозр.: 5.0 Грунт: серый ил
Ст. 193 46°38'; 36°08'30" 27. V. 24; 13.30 5.5 м.	0 5	19.37 19.17	5.68 5.63	10.28 10.19	4.75 4.92	75.64 77.98	Прозр. 2.5 Грунт: серый ил, битая ракуша
Ст. 194 46°35'; 35°45'30" 27. V. 24; 17.30 6.5 м.	0 3 6	— — —	5.62 5.62 5.64	10.17 10.17 10.21	5.10 4.52 2.82	— — —	Грунт: плотн. пе- сок с илом
Ст. 195 46°27'30"; 35°42' 27. V. 24; 20.45 9.5 м.	0 5 9	18.73 18.33 18.33	5.42 5.44 5.46	9.81 9.85 9.89	4.90 5.17 4.585	77.98 80.53 71.46	
Ст. 196 46°22'; 35°24'30" 27. V. 24; 23.00 5.1 м.	0 5	19.97 20.27	5.67 5.67	10.26 10.26	6.34 5.51	101.92 89.15	
Ст. 197 46°06'30"; 34°24'30" 28. V. 24; 8.15 6.5 м.	0 3 5 6	19.37 19.07 — 19.07	5.51 5.53 — 5.52	9.88 10.01 — 9.99	5.225 5.45 — 5.325	82.78 86.24 — 84.18	Прозр. 0.5 Грунт: плотн. те- мно-серый ил

№ ст., полож. время и глуб.	Глуб. набл.	t°	Cl ⁰ / ₀₀	S ⁰ / ₀₀	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 198 (Б) 46°10'; 34°50'45" 28. V. 24; 10.22 3.75 м.	0 3	20.37 20.17	5.47 5.49	9.90 9.94	5.47 5.49	88.36 88.36	Прозр.: 1.0
Ст. 199 46°10'07"; 34°48'08" 28. V. 24; 19.9 3.55 м.	0 3	22.47 22.27	5.59 5.55	10.12 10.05	4.74 5.47	79.65 91.49	Прозр.: 0.9
Ст. 200 49°11'; 35°01' 29. V. 24; 13.5 7 м.	0 3 6	22.47 22.27 19.57	5.59 5.55 5.35	10.12 10.05 9.69	4.74 5.47 5.38	77.46 90.10 85.53	Прозр.: 1.5 Гр.: плотн. серый ил с ракушей
Ст. 201 46°12'; 35°11' 29. V. 24; 15.5 3 м.	0 2.5	21.27 21.27	5.82 5.79	10.54 10.48	6.37 6.66	104.94 109.71	Прозр.: до дна Грунт: плотн. ил с ракушей, заросли Zostera
Ст. 202 46°19'; 35°13'30" 29. V. 24; 18.15 4.75 м.	0 4 4.5	20.88 20.67 —	5.60 — 5.61	10.14 — 10.16	5.37 — 5.77	87.23 — —	Прозр.: 3.75
Ст. 203 46°21'; 35°11' 29. V. 24; 20 3.5 м.	0 3	21.07 21.07	5.80 5.70	10.50 10.32	6.02 6.62	98.84 108.52	
Ст. 205 45°49'; 34°57'45" 31. V. 24; 12.10 3.75 м.	0 3.25	22.37 22.17	5.27 5.27	9.54 9.54	5.37 4.995	89.65 83.32	Прозр.: 3.5 Грунт: плотн. сер. ил с песком
Ст. 206 45°49'; 35°19' 31. V. 24; 20.5 9 м.	0 5 8.5	20.37 18.23 17.23	5.40 5.41 5.50	9.78 9.80 9.96	6.08 5.77 2.90	98.21 84.72 44.35	Грунт: серый жид- кий ил
Ст. 207 45°49'; 35°41' 31. V. 24; 22.45 9.75 м.	0 5 9.5	20.97 19.03 16.23	5.47 5.48 5.53	9.90 9.90 10.01	6.03 5.94 2.27	98.51 93.69 31.92	Грунт: серый ил
Ст. 208 45°27'; 45°49'30" 1. VI. 24; 7.45 4 м.	0 3.5	21.47 21.07	5.37 5.37	9.72 9.72	5.97 5.895	98.51 96.22	Прозр.: 2.5
Ст. 209 45°32'30"; 35°50' 1. VI. 24; 14.30 13—12 м.	0 5 10 11	21.37 19.67 15.03 15.93	5.69 5.72 5.72 5.72	10.30 10.35 10.35 10.35	6.27 6.06 3.52 2.20	103.29 96.94 52.62 32.65	Прозр.: 4 Грунт: серый ил
Ст. 210 45°49'; 36°08' 1. VI. 24; 18.25 12 м.	0 5 10 12	20.97 19.27 15.33 15.33	5.98 5.94 — 6.02	10.82 10.75 — 10.90	6.465 6.35 — 2.11	106.15 101.27 — 31.29	Грунт: серый ил, ракуша
Ст. 211 46°08'30"; 36°32' 1. VI. 24; 23.00 12 м.	0 5 10 11.5	20.17 18.53 13.72 13.72	5.69 5.69 5.805 5.805	10.30 10.30 10.51 10.51	6.49 6.68 4.405 4.275	104.84 104.70 63.10 61.18	Грунт: жидкий серый ил

№ ст., полож. и время и глуб.	Глуб. набл.	t°	Cl ^o / ₀₀	S ^o / ₀₀	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 212 (Б) 46°36'30"; 37°05'30" 2. VI. 24; 5.00 8.75 м.	0	20.67	5.49	9.94	5.87	95.59	Грунт: плотный серый ил. ракуша
	5	20.57	5.505	9.97	5.69	92.35	
	8	19.57	5.61	10.16	3.64	58.05	
Ст. 213 46°53'45"; 37°26'30" 2. VI. 24; 9.50 9.5 м.	0	21.97	2.53	4.60	6.07	97.89	Прозр.: 1.25 Грунт: плотн. сер. ил. ракуша
	5	21.07	2.84	5.16	5.52	87.90	
	8	19.47	4.34	7.86	3.27	51.50	
Ст. 214 Марнуполь порт 3. VI. 24; 11.00 9 м.	0	22.97	1.80	3.28	4.48	77.98	Прозр. 1.75 Грунт: ил с сильн. зап. H ₂ S
	5	22.67	2.01	3.71	5.71	92.82	
	6 8.5	18.97 14.52	— 4.54	— 8.22	— нет	— —	
Ст. 215 46°42'30"; 37°46' 4. VI. 24; 8.35 5.75 м.	0	21.47	2.50	4.54	—	—	Прозр.: 1.3
	5	21.27	3.75	6.80	—	—	
Ст. 216 46°36'30"; 47°16'30" 4. VI. 24; 14.00 10.25 м.	0	21.97	5.18	9.38	5.815	96.35	Прозр. 4. Грунт: серый ил. много ракуши
	5	21.57	5.39	9.76	6.00	98.83	
	9.5	18.63	5.75	10.41	2.67	41.97	
Ст. 217 46°08'30"; 36°59' 4. VI. 24; 19.15 12.5—13 м.	0	20.77	5.85	10.59	6.79	100.76	Прозр.: 5 Грунт: темно-сер. ил с зап. H ₂ S
	5	19.77	5.85	10.59	6.72	107.86	
	10 12	15.23 15.23	5.85 5.85	10.59 10.59	1.89 1.78	27.87 26.29	
Ст. 218 45°49'; 36°47' 4. VI. 24; 22.45 11.5 м.	0	20.77	5.95	10.77	6.39	104.58	Прозр.: 1.0 Грунт: темно-серый ил
	5	20.27	5.95	10.77	6.23	101.13	
	10 11	16.23 16.23	6.02 6.03	10.90 10.91	1.73 1.54	26.09 23.22	
Ст. 219 45°28'; 36°41' 5. VI. 24; 1.50 9.5—10.25 м.	0	19.37	5.85	10.59	6.15	98.09	Прозр.: 0.75 Грунт: серый ил. ракуша
	5	19.27	5.89	10.66	5.68	90.44	
	9	17.23	6.02	10.90	3.65	56.06	
Ст. 242 45°26'; 36°38'05" 2. VII. 24; 11.15 10 м.	0	24.02	6.03	10.91	5.31	91.88	Прозр.: 2.5 Грунт: серый ил
	5	24.02	6.10	11.04	5.34	92.55	
	8	22.77	6.62	11.28	4.94	84.30	
Ст. 243 45°25'18"; 36°00'24" 2. VII. 24; 18.45 4 м.	0	24.27	5.58	10.10	4.86	8.25	Грунт: песок
	3.75	24.27	5.57	10.08	5.27	91.01	
Ст. 244 45°27'; 35°49' 3. VII. 24; 14.40 3.5 м.	0	23.87	5.53	10.01	4.25	73.02	Прозр.: 1.5
	3	23.77	5.51	9.98	4.07	69.81	
Ст. 245 45°20'45"; 35°48' 4. VII. 24; 9.10 4 м.	0	24.52	5.53	10.01	4.72	81.93	Прозр.: 1.75 Грунт: камень
	3.75	24.27	5.55	10.05	4.20	72.53	
Ст. 246 45°18'; 35°31'20" 4. VII. 24; 16.00 5.5 м.	0	25.97	5.58	10.10	5.42	96.28	Прозр.: 1.5 Грунт: серый ил. ракуша
	5	25.87	5.58	10.10	4.47	79.25	

№ ст., полож. и время и глуб.	Глуб. набл.	t°	Cl ^o / ₀₀	S ^o / ₀₀	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 248 (Б) 45°29'30"; 35°29'30" 4. VII. 24; 18.10 9 м.	0	26.17	5.635	10.19	6.44	115.00	Прозр.: 1.25 Грунт: темно-серый ил
	5	24.27	5.65	10.23	4.92	84.96	
	8.5	24.27	5.635?	10.20	4.03	69.60	
Ст. 249 46°09'35"; 34°49' 6. VII. 24; 12. 3.9 м.	0	28.27	5.81	10.52	5.34	98.70	Прозр.: 1.25
	2.5	28.27	—	—	—	—	
	3.5	—	5.79	10.48	5.06	—	
Ст. 253 В свиваше 6. VII. 24.	0	28.17	—	—	6.56	—	Прозр.: 1.5 Грунт: серый ил ракуша
	0	27.77	5.62	10.17	5.41	99.09	
Ст. 254 46°06'45"; 34°58'30" 6. VII. 24; 15.00 5.25 м.	4	27.52	5.67	10.26	3.83	69.89	Прозр.: 1.5 Грунт: серый ил ракуша
	5	—	—	—	—	—	
Ст. 255 46°06'30"; 35°17'30" 6. VII. 24; 19.00 8.75—9 м.	0	26.77	5.21	9.43	6.78	119.49	Прозр.: 1.5 Грунт: серый ил ракуша
	5	25.77	5.20	9.42	3.77	67.56	
	8.5	23.97	5.50	9.96	1.93	31.16	
Ст. 256 46°12'45"; 35°06'00" 6. VII. 24; 22.40 11 м.	0	26.57	5.50	9.96	7.06	126.52	Прозр.: 1.0 Грунт: темно-серый ил
	5	24.47	5.48	9.92	5.94	129.46	
	10.5	23.27	5.50	9.96	1.70	28.90	
Ст. 257 46°36'; 36°47' 7. VII. 24; 7.55 8 м.	0	26.27	4.65	8.42	5.98	105.84	Прозр.: 1.0 Грунт: темно-серый ил
	5	22.92	5.41	9.80	1.94	32.37	
	7 7.5	— 22.77	5.70 —	— 10.32	0.83 —	— —	
Ст. 258 46°53'30"; 37°15' 7. VII. 24; 13.15 5 м.	0	27.27	5.13	9.29	7.60	137.18	Прозр.: 0.75 Грунт: серый ил. ракуша
	4.5	25.37	5.43	9.83	4.07	71.51	
Ст. 259 46°53'30"; 37°21' 7. VII. 24; 17.45 4.75 м.	0	26.27	4.88	8.84	4.83	85.62	Прозр.: 0.25
	3.5	24.77	4.855	8.79	3.25	56.22	
Ст. 260 Марнуполь прист. 9. VII. 24; 13.00 8 м.	0	24.52	4.37	7.92	4.45	76.19	Прозр.: 0.25—0.30 Грунт: серый жидкий ил
	5	24.47	4.38	7.94	4.52	84.31	
	7 7.5	23.02 —	— 4.57	— 8.28	нет	— —	
Ст. 261 46°00'; 38°00' 10. VII. 24; 8.30 5.5 м.	0	25.07	2.95	5.35	5.46	93.19	Прозр.: 1.0
	4.5 5	24.62 —	— 2.97	— 5.39	— 4.40	— —	
Ст. 262 47°03'; 38°23'30" 10. VII. 24; 13.30 5 м.	0	25.77	1.03	1.89	6.24	105.58	Прозр.: 1.0
	4.5 4.75	24.87 —	— 1.14	— 2.09	— 4.44	— —	
Ст. 263 47°09'30"; 39°00'45" 11. VII. 24; 17.0 3.25 м.	0	26.77	0.05	0.09	6.045	103.15	Прозр.: 0.25
	3	24.87	0.05	0.09	4.175	69.16	

№ ст., полож. время и глуб.	Глуб. набл.	t°	Cl ⁰ / ₁₀₀	S ⁰ / ₁₀₀	O ₂	S ⁰ / ₁₀₀	Примечание
Ст. 264 (Б) 47°11'50"; 39°15' 12. VII. 24; 15.15 5 м.	0 4.25 5.5	26.77 26.87 —	0.14 — 0.107	0.26 — 0.18?	5.70 5.05 —	98.10 — —	Прозр.: 0.84
Ст. 265 47°10'25"; 39°00'05" 13. VII. 24; 7.35 3.5 м.	0 2.5	24.17 24.37	0.05 0.05	0.09 0.09	4.97 4.57	82.01 74.92	Прозр.: 0.1 Грунт: песок, ил
Ст. 267 46°50'31"; 37°27' 15. VII. 24; 10.25 9.5 м.	0 5 9	23.02 23.02 23.02	4.085 4.23 4.96	7.40 7.67 8.98	4.64 4.49 3.99	76.06 74.97 67.18	Прозр.: 0.5
Ст. 307 46°26'; 36°42' 23. VIII. 24; 11.10 9.75 м.	0 5 9	26.46 24.71 25.19	5.59 5.82 9.085	10.12 10.55 16.42	8.10 6.24 4.00	145.16 109.09 72.23	Прозр.: 1.8 Грунт: серый ил
Ст. 308 45°52'12"; 36°49'42" 23. VIII. 24; 18.10 11.5 м.	0 5 11	26.46 26.41 22.46	5.59 5.82 8.33	10.12 10.54 15.07	6.43 6.55 0.006	115.23 99.70 0.00	Прозр.: 1.7—1.8 Грунт: серый ил с зап. NaS
Ст. 309 46°00'; 36°58'12" 23. VIII. 24; 20.22 12 м.	0 5 11.5	25.96 25.36 22.46	6.10 6.10 6.17	11.04 11.04 11.17	7.02 6.82 0.086	126.35 117.16 1.56	Грунт: почерн. ракуша с илом
Ст. 310 46°16'; 37°06'18" 24. VIII. 24; 1.00 12.5 м.	0 5 10 12.5	24.96 24.96 22.56 21.96	5.92 5.92 5.92 5.97	10.72 10.72 10.72 10.81	6.845 6.55 1.09 0.018	120.29 115.11 18.40 0.33	Грунт: жидкий серый ил
Ст. 311 46°35'48"; 37°16' 24. VIII. 24; 5.40 10.5 м.	0 5 9.5	24.71 24.71 22.96	5.55 5.58 5.84	10.05 10.57 10.57	6.53 6.685 1.41	113.76 116.57 23.93	Прозр.: 2.1 Грунт: жидкий серый ил
Ст. 312 46°51'06"; 37°23'18" 24. VIII. 24; 8.45 9.5 м.	0 5 9	24.46 24.21 23.46	5.02 5.03 5.37	9.09 9.16 9.72	6.035 5.48 2.90	109.48 94.17 49.22	Прозр.: 1.3 Грунт: ракуша, серый ил
Ст. 313 46°53'42"; 37°21' 24. VIII. 24; 9.50 4.5 м.	0 4	24.66 24.46	4.44 4.45	7.74 7.06	6.13 6.18	105.50 106.00	Прозр.: 0.75 Грунт: песок с ракушей
Ст. 314 Мариполь пристань 25. VIII. 24; 13.20 8 м.	0 5 7.5	23.76 22.76 21.36	3.91 4.08 4.45	7.09 7.39 8.06	4.66 отсут. отсут.	78.45 — —	Прозр.: 1.0
Ст. 315 47°03'; 37°45'36" 26. VIII. 24; 10.20 5.5 м.	0 5	23.66 23.46	4.44 4.45	8.04 8.06	4.80 4.72	81.22 79.60	Прозр.: 0.4 Грунт: серый ил, ракуша
Ст. 316 46°03'12"; 36°28' 26. VIII. 24; 17.0 5 м.	0 4.5	23.76 23.66	1.89 1.89	3.44 3.44	5.34 5.38	68.28 88.06	Грунт: плотн. серый ил

№ ст., полож. время и глуб.	Глуб. набл.	t°	Cl ⁰ / ₁₀₀	S ⁰ / ₁₀₀	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 317 (Б) Тагарогский порт 27. VIII. 24; 11.30 3.5 м.	0 3	23.96 23.26	0.61 0.74	1.10 1.34	5.79 4.61	94.75 73.18	Прозр.: 0.3
Ст. 319 47°10'24"; 39°06' 28. VIII. 24; 11.50 3 м.	0 2.5	21.96 22.06	0.75 0.75	1.36 1.36	5.72 5.61	82.72 89.06	Прозр.: 0.3 Грунт: серый ил
Ст. 320 47°06'42"; 38°55'30" 28. VIII. 24; 15.50 4.5 м.	0 4	22.66 22.68	0.90 0.93	1.63 1.68	5.61 5.63	90.20 90.52	Прозр.: 0.25 Грунт: ил с песком
Ст. 321 46°46'36"; 38°09'48" 29. VIII. 24; 8.40 5.25 м.	0 4.75	22.16 22.16	2.95 2.95	5.35 5.35	4.285 4.16	69.60 67.09	Прозр.: 0.25 Грунт: серый ил
Ст. 322 46°43'18"; 38°13'18" 29. VIII. 24; 10.50 4 м.	0 3.5	21.86 21.86	2.72 2.75	4.94 4.99	5.34 5.245	86.11 67.77	Прозр.: 0.3 Грунт: серый ил с песком и ракушей
Ст. 323 46°41'24"; 37°50'18" 27. VIII. 24; 16.10 5 м.	0 4.5	22.56 22.46	3.56 3.58	6.44 6.49	5.02 5.05	82.56 82.90	Прозр.: 0.2 Грунт: серый ил с небол. количеством ракушки
Ст. 324 В Бардяном порту 31. VIII. 24; 10. 5.75 м.	0 5	19.47 19.46	4.66 4.68	8.44 8.48	5.15 5.22	81.22 82.34	Прозр.: 0.5
Ст. 325 46°43'30"; 36°32'12" 1. IX. 24; 8.30 5.5 м.	0 5	20.46 20.46	5.19 5.26	9.40 9.52	4.83 4.76	92.79 76.82	Прозр.: 0.5 Грунт: ракуша с илом
Ст. 326 46°33'48"; 36°16'30" 1. IX. 24; 12.30 6 м.	0 5.5	20.16 20.16	5.18 5.18	9.38 9.38	4.98 4.93	79.91 79.12	Прозр.: 1.0
Ст. 327 46°20'; 36°16' 1. IX. 24; 15.00 8.5 м.	0 5 8	20.46 20.46 20.46	5.40 5.40 5.40	9.78 9.78 9.78	5.06 5.03 4.84	81.88 81.38 78.31	Прозр.: 1.0 Грунт: серый ил, ракуша
Ст. 328 45°27'42"; 36°16' 1. IX. 24; 19.20 8.75 м.	0 5 8.5	21.16 21.16 21.36	5.92 5.94 6.09	10.72 10.75 11.02	4.93 4.665 4.70	81.09 78.77 77.20	Грунт: серый ил, ракуша
Ст. 330 46°03'12"; 36°15'30" 1. IX. 24; 23. 12.5 м.	0 5 10 12	21.96 21.96 21.96 21.96	6.25 6.24 6.26 6.30	11.31 11.29 11.33 11.40	4.62 4.71 4.75 4.545	77.26 78.90 79.70 76.18	Грунт: жидк. сер. ил с зап. NaS
Ст. 331 45°53'48"; 36°06'12" 2. IX. 24; 6.45 12 м.	0 5 10 11.5	21.66 21.66 21.66 21.66	5.77 5.80 5.80 5.80	10.44 10.50 10.50 10.50	5.18 5.09 4.65 4.84	85.59 84.40 77.11 80.59	Прозр.: 1.2 Грунт: сер. синде- сменный ил

№ ст., полож. и время и глуб.	Глуб. набл.	θ	Cl ⁰ / ₁₀₀	S ⁰ / ₁₀₀	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 332 (B) 45°42'12"; 36°02'12"	0	21.86	5.805	10.51	5.114	85.17	Прозр. 1.5
2. IX. 24; 10.30	5	21.76	5.78	10.46	4.98	82.88	Грунт: темно-сер. ил с зап. H ₂ S
11 м.	10.5	21.76	5.78	10.46	4.89	81.38	
Ст. 333 45°33'; 35°59'06"	0	21.76	5.78	10.46	4.34	72.22	Прозр.: 1.7
2. IX. 24; 12.45	5	21.76	5.80	10.50	4.32	71.89	Грунт: желто-сер. ил с черн. прослойками
11.5 м.	11	21.76	5.80	10.50	4.32	71.89	
Ст. 334 45°28'18"; 36°56'	0	21.86	5.80	10.50	4.68	78.00	Прозр.: 1.5
2. IX. 24; 15.50	5	21.86	5.80	10.50	4.64	77.39	Грунт: серый ил, ракушка
10 м.	9.5	21.86	5.80	10.50	4.66	77.66	
Ст. 335 45°26'; 35°00'30"	0	21.66	5.77	10.44	4.95	82.08	
2. IX. 24; 18.30	5	21.66	5.77	10.44	4.83	79.97	
10 м.	9.5	21.56	5.88	10.55	4.77	78.98	
Ст. 366 45°27'30"; 36°42'	0	21.90	6.20	11.22	5.33	89.13	
25. IX. 24; 19.00	5	21.57	6.19	11.20	5.16	95.72	Грунт: серый ил
9.5 м.	9	22.10	6.28	11.37	5.88	93.82	
Ст. 367 45°30'; 36°52'	0	22.0	6.41	11.60	5.99	100.50	
25. IX. 24; 23.0	5	22.0	6.41	11.60	5.98	100.33	Грунт: серый ил
11 м.	10	21.9	6.41	11.60	4.23	77.92	
Ст. 368 45°43'30"; 37°35'	0	21.93	5.92	10.72	4.98	83.00	Прозр.: 2.
28. IX. 24; 8.50	5	20.89	5.94	10.75	5.32	87.22	Грунт: желтый и черный ил
10.1 м.	9.75	20.99	6.01	10.88	4.97	81.61	
Ст. 369 45°44'30"; 37°45'30"	0	21.49	4.09	7.41	5.85	94.97	Прозр.: 0.5
28. IX. 24; 11.45	4	20.47	5.73	10.37	5.14	85.15	Грунт: серый ил
4.5 м.							
Ст. 370 46°09'48"; 37°35'30"	0	21.11	5.86	10.61	5.41	88.82	
28. IX. 24; 17.50	5	21.09	5.86	10.61	5.15	75.11	Грунт: ракушечник
6.5 м.	6	20.91	5.84	10.57	4.97	81.35	
Ст. 371 46°39'; 37°23'	0	20.49	5.40	9.78	5.67	91.75	
28. IX. 24; 24.00	5	20.46	5.38	9.74	5.64	91.25	Грунт: черн.-сер. ил
8.0 м.	7.5	20.69	5.45	9.87	5.34	79.20	
Ст. 372 46°45'; 37°23'30"	0	20.29	4.76	8.62	5.43	86.88	
29. IX. 24; 2.00	5	20.39	4.78	8.62	5.49	87.98	Грунт: серый ил
9 м.	8.5	20.41	4.76	8.62	5.42	87.00	
Ст. 373 46°51'; 37°23'30"	0	19.93	4.43	8.03	5.31	84.15	
29. IX. 24; 4.0	5	20.2	4.46	8.08	5.22	83.78	Грунт: серый ил
9 м.	8.75	20.49	4.76	8.62	5.08	81.68	
Ст. 374 46°58'; 37°30'	0	21.54	4.515	8.18	5.52	85.30	Прозр. 0.3
29. IX. 24;	5	19.29	4.515	8.18	5.44	85.40	Грунт: серый ил
5.5 м.							

№ ст., полож. и время и глуб.	Глуб. набл.	θ	Cl ⁰ / ₁₀₀	S ⁰ / ₁₀₀	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 376 (B) 47°01'; 37°54'15"	0	20.09	2.89	5.25	7.27	114.10	
30. IX. 24; 17.30	4	19.80	3.16	5.73	6.48	101.40	Грунт: жидкий серый ил
4.5 м.							
Ст. 377 47°00'; 38°13'30"	0	20.01	2.96	5.37	6.79	106.42	
30. IX. 24; 20.50	5.5	20.45	3.52	6.38	5.46	86.51	Грунт: серый жидкий ил
6 м.							
Ст. 378 47°02'30"; 38°27'	0	19.8	2.63	4.78	5.96	92.83	
30 IX. 24; 23.15	4	19.82	2.55	4.63	5.41	84.13	Грунт: темно-сер. ил сверху буроватый с ракушей
4.5 м.							
Ст. 379 47°05'25"; 38°49'	0	18.45	1.47	2.68	5.87	88.29	Грунт: серый ил
1. X. 24; 7.00	3	18.45	1.47	2.68	5.73	86.18	
3.25 м.							
Ст. 383 46°55'30"; 35°36'30"	0	18.81	2.85	5.17	4.72	72.29	Грунт: ил сверху серый, ниже темно-серый
2. X. 24; 19.00	4.25	18.82	2.85	5.17	4.81	73.65	
4.5 м.							
Ст. 384 46°49'18"; 38°05'	0	18.69	4.58	8.30	5.59	87.61	
3. X. 24; 6.50	5	18.80	4.55	8.24	4.98	77.58	
5.5 м.							
Ст. 385 46°45'25"; 36°46'20"	0	15.79	5.59	10.12	6.13	91.21	Прозр.: 1.5
7. X. 24; 12.45	3.5	15.46	5.59	10.12	5.48	81.08	Грунт: песок
4 м.							
Ст. 386 46°41'; 36°43'30"	0	15.73	5.50	9.96	6.34	94.34	Грунт: плотный ил сверху желт. ниже черный, ракушка
7. X. 24; 18.45	5	14.35	5.53	10.01	6.14	88.86	
6 м.							
Ст. 387 46°35'36"; 36°48'30"	0	16.75	5.86	10.61	6.05	92.79	Грунт: серый ил
7. X. 24; 20.50	5	17.99	5.86	10.61	5.70	88.65	
9.5 м.	9	17.99	5.85	10.59	5.91	91.91	
Ст. 388 46°35'30"; 37°05'	0	18.12	6.09	11.02	5.70	89.21	Грунт: сверху желто-серый ил и ракушка, внизу темно-сер. и черный
7. X. 24; 24.00	5	18.06	6.10	11.04	5.78	90.00	
10.75 м.	10	18.03	6.09	11.02	5.84	91.28	Грунт: ракушка, ил
Ст. 389 46°51'30"; 37°25'	0	16.62	4.42	8.01	6.95	103.88	
9. X. 24; 18.00	5	16.71	5.17	9.36	6.75	101.80	
9 м.	8.5	17.57	5.51	9.98	5.35	82.30	
Ст. 390 46°29'30"; 37°41'30"	0	15.20	3.73	6.76	6.70	96.82	Грунт: серый ил, ракушка
10. X. 24; 6.30	5	26.54	5.51	9.98	6.96	105.13	
6 м.							
Ст. 391 45°27'30"; 36°39'30"	0	12.66	6.02	10.90	7.44	104.64	Грунт: жидк. темно-серый ил
20. X. 24; 16.00	5	12.66	6.09	11.02	6.49	91.40	
10 м.	9.5	14.95	9.36	16.92	5.50	83.99	

№ ст., полож. время и глуб.	Глуб. набл.	t ^o	Cl ^o / ₀₀	S ^o / ₀₀	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 392 (B) 45°31'30"; 36°17' 21. X. 24; 6.35 10.75—11 м.	0 5 10	12.21 12.20 12.51	5.81 5.81 5.99	10.52 10.52 10.84	6.50 6.79 6.11	90.76 91.70 85.57	Прозр.: 1.1 Грунт: серый ил. ракуша
Ст. 393 „ 45°25'30"; 35°54' 21. X. 24; 12.50. 6 м.	0 5	12.15 12.11	5.96 5.96	10.79 10.79	9.35 8.88	130.04 123.50	Прозр.: 1.7 Грунт: ракуша
Ст. 394 „ 45°18'30"; 35°32'30" 21. X. 24; 18.10 6.5 м.	0 5 6.5	11.31 11.31 11.20	5.74 5.74 5.74	10.39 10.39 10.39	7.28 7.19 6.28	90.31 97.82 85.44	Грунт: плотный, черный ил.
Ст. 395 „ 45°26'30"; 35°37' 22. X. 24; 10.15 9 м.	0 0 8.5	12.19 12.56 12.24	5.78 5.80 6.01	10.46 10.50 10.88	8.42 7.20 5.65	116.94 100.84 78.80	Прозр.: 1.5 Грунт: серый ил.
Ст. 396 „ 45°48'; 36°07' 22. X. 24; 15.55 11 м.	0 5 10	12.70 12.70 12.70	6.10 6.10 6.10	11.04 11.04 11.04	7.14 7.17 7.06	100.70 101.13 99.59	Грунт: серый жид- кий ил.
Ст. 397 „ 46°09'; 36°19'30" 23. X. 24; 15.0 13 м.	0 5 10 12.5	12.20 12.29 12.30 12.39	5.89 5.91 5.96 5.98	10.61 10.70 10.79 10.82	7.09 7.21 6.80 6.56	98.60 100.55 94.34 91.74	Прозр.: 1.5 Грунт: серый жид- кий ил.
Ст. 398 „ 46°22'; 36°29' 23. X. 24; 18.40 7.5 м.	0 5 7	11.96 11.96 11.96	5.80 5.80 5.81	10.50 10.50 10.52	8.13 7.03 8.19	111.67 97.38 113.27	Грунт: ракуша
Ст. 399 „ В Бердянском порту 24. X; 11.35 4.5 м.	0 4	9.70 9.63	5.06 5.06	9.16 9.16	6.82 7.23	94.06 93.78	Прозр.: 1.6 Грунт: серый ил.
Ст. 400 „ 46°43'30"; 36°35' 24. X. 24; 14.35 5 м.	0 4.5	10.45 10.40	5.45 5.48	9.87 9.92	7.50 7.32	100.03 97.71	Прозр.: 1.75 Грунт: ракуша с песком
Ст. 401 „ 46°40'; 36°38'30" 24. X. 24; 16.30 7 м.	0 5 6	10.41 10.44 10.46	5.40 5.42 5.42	9.78 9.81 9.81	7.55 8.17 7.61	100.66 108.93 101.77	Грунт: желтосе- рый ил.
Ст. 402 „ 46°36'; 36°42'30" 24. X. 24; 17. 55 8.5 м.	0 5 8	10.41 10.46 10.46	5.88 5.87 5.89	9.74 9.72 9.76	7.36 6.43 7.37	98.12 84.63 98.40	Грунт: серый ил.
Ст. 403 „ 46°32'30"; 36°46' 24. X. 24; 19.30 11.5 м.	0 5 10.5	10.36 10.51 10.72	5.81 5.40 5.51	9.61 9.78 9.98	7.68 7.80 6.62	102.12 104.13 88.98	Грунт: серый ил с Cardium
Ст. 404 „ 46°29'; 36°49' 24. X. 24; 21.55 13 м.	0 5 10 12.5	11.01 11.01 12.21 12.29	5.60 5.62 6.06 5.91	10.14 10.17 10.97 10.70	7.41 7.29 4.95 5.80	100.27 98.65 80.21 80.78	Грунт: сверху све- тло-серый ил жидк., глужеже темносер.

№ ст., полож. время и глуб.	Глуб. набл.	t ^o	Cl ^o / ₀₀	S ^o / ₀₀	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 405 (B) 46°43'30"; 38°16'45" 26. X. 24; 16.00	0 2.5	8.31 8.31	3.18 3.20	5.77 5.81	7.14 7.38	88.70 91.61	
Ст. 406 „ Елский лиман 26. X. 24 1 м.	0	7.9	2.74	4.98	—	—	Грунт: серый ил
Ст. 407 „ 46°47'30"; 38°09'30" 27. X. 24; 6.35 5.5 м.	0 5	8.25 8.71	3.74 4.07	6.78 7.38	8.32 7.50	103.37 94.93	Прозр.: 0.9 Грунт: серый ил
Ст. 408 „ 46°54'45"; 37°50'30" 27. X. 24; 9.55 7 м.	0 5 6.5	8.58 8.54 8.55	4.04 4.05 4.04	7.32 7.34 7.32	7.81 7.40 7.74	98.99 93.20 97.49	Гр.: сверху желто- сер. жидк. ил. внизу серый
Ст. 409 „ 46°51'; 37°24' 27. X. 24; 17.45 9.5 м.	0 5 8.5	8.81 9.41 9.47	4.84 5.01 5.58	8.77 9.07 10.10	7.87 8.45 7.80	100.69 109.74 95.58	Гр.: жидк. ил свер- ху темнов. се- рый, внизу се- рый.
Ст. 410 „ 46°31'; 37°15' 27. X. 24; 21.20 8.5 м.	0 5 7.5	9.91 9.91 9.92	5.89 5.91 5.81	10.66 10.70 10.66	7.86 8.75 7.38	104.24 116.04 97.74	Грунт: серый жид- кий ил.
Ст. 411 „ 46°15'30"; 37°26' 28. X. 24 8 м.	0 5 7	10.53 10.54 10.54	6.10 6.11 6.10	11.04 11.06 11.04	6.83 6.67 6.74	92.04 89.90 90.81	Прозр.: 2.1 Грунт: серый ил с ракушей
Ст. 412 „ 46°24'; 37°50' 28. X. 24; 12.35 4 м.	0 3	8.64 8.62	5.15 5.22	9.33 9.45	7.77 7.75	99.37 99.22	Прозр.: 1.4 Грунт: ракуша
Ст. 413 „ 46°15'30"; 38°06' 28. X. 24; 5 м.	0 4	9.20 9.20	5.90 5.91	10.68 10.70	8.03 8.21	104.82 107.18	Грунт: серый ил с ракушей
Ст. 414 „ 45°56'; 37°33'30" 28. X. 24; 21.35 11 м.	0 5 10	10.72 10.72 10.72	6.23 6.27 6.24	11.28 11.35 11.29	7.43 7.49 7.41	100.67 101.46 101.41	Грунт: ракуша, серый ил.
Ст. 419 „ 45°26'; 36°42' 4. XII. 24; 16.20 10 м.	0 5 9.5	6.17 9.71 9.73	7.28 9.53 9.53	13.17 17.23 17.23	7.58 6.28 6.49	93.80 86.38 89.41	Грунт: серый ил.
Ст. 420 „ 45°44'45"; 36°50'30" 4. XII. 24; 21.45 12 м.	0 5 10	5.89 5.83 5.75	6.02 6.10 6.33	10.90 11.90 11.46	7.87 7.91 7.60	89.88 90.9 86.74	Грунт: черносе- рый ил.
Ст. 421 „ 46°03'06"; 36°59'36" 5. XII. 24; 0.55 12.5 м.	0 5 11	5.84 5.76 5.74	6.05 6.06 6.30	10.95 10.97 11.40	7.92 7.80 6.80	95.81 91.2 82.42	Грунт: серый ил, ракуша

№ ст., полож. время и глуб.	Глуб. набл.	t°	Cl ^{0/00}	S ^{0/00}	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 422 (Б) 46°22'; 37°08'18" 5. XII. 24; 5.13 12.5 м.	0 5 11	5.67 5.78 5.77	6.24 6.36 6.32	11.20 11.51 11.44	7.26 7.68 7.25	87.18 93.20 87.38	Грунт: серый ил
Ст. 423 46°40'18"; 37°17'30" 5. XII. 24; 9.12 9 м.	0 5 7.5	4.05 4.04 4.07	5.67 5.68 5.72	10.26 10.28 10.35	7.70 8.07 7.37	87.90 93.10 85.00	Грунт: серый ил, ракуша
Ст. 424 46°54'30"; 37°25'30" 5. XII. 24; 12.25 7 м.	0 5 6.5	3.20 3.16 3.17	4.23 4.93 4.93	7.67 8.93 8.93	8.85 8.82 8.11	97.18 98.78 90.82	Грунт: темно-сер. ил с желтоватым налетом сверху
Ст. 425 Марнуполь угольн. пр. 5. XII. 24. 19.00 7.75 м.	0 5 7	3.03 2.99 2.99	3.62 3.62 4.35	6.56 6.56 7.88	8.83 8.10 6.00	98.01 88.81 66.38	Грунт: черный ил с запах. H ₂ S
Ст. 426 47°01'30"; 38°20'18" 7. XII. 24; 5.35 4.75 м.	0 4	1.98 1.99	3.72 3.77	6.74 6.83	8.27 9.00	88.35 95.25	Грунт: черно-серый ил
Ст. 428 Марнуполь порт 10. XII. 24; 8.10 5.75 м.	0 5	-0.35 -0.35	3.61 3.66	6.55 6.64	8.42 9.13	85.45 91.58	Грунт: серый ил с черн. прослойками
Ст. 429 46°51'00"; 37°25'30" 10. XII. 24; 19.40 9 м.	0 5 8.5	-0.18 -0.15 +1.51	4.36 4.27 5.81	7.90 7.74 10.52	8.88 9.28 7.91	90.27 94.30 96.00	Грунт: серый ил
Ст. 430 (С) 45°24'30"; 36°41'15" 21. VI. 25; 9.35 9 м.	0 5 8.5	19.82 19.09 17.69	5.80 5.80 6.64	10.50 10.50 12.02	7.34 6.94 3.27	118.00 110.15 51.74	Прозр.: 2.5 Грунт: серый ил
Ст. 431 45°29'00"; 36°42'30" 21. VI. 25; 12.50 10.25 м.	0 5 7.5 10	19.46 19.35 18.50 17.51	5.78 5.81 5.85 8.34	10.46 10.52 10.59 15.08	7.73 7.52 6.64 1.23	123.28 119.93 104.23 19.46	Грунт: серый ил
Ст. 432 45°43'00"; 36°50'00" 22. VI. 25; 11 м.	0 5 7.5 10	20.00 19.49 18.10 18.09	5.82 5.81 5.84 5.86	10.54 10.52 10.57 10.61	7.83 7.28 7.22 6.01	110.16 116.29 112.46 93.61	Прозр.: 2.0 Грунт: серый ил
Ст. 433 46°00'00"; 36°50'00" 21. VI. 25; 18.05 12.75 м.	0 5 7.5 10 12	19.82 16.75 19.31 18.92 18.08	5.89 5.94 6.02 6.08 6.13	10.66 10.75 10.90 11.00 11.09	7.05 7.06 6.95 6.78 2.22	113.34 113.50 111.37 108.30 34.68	Грунт: серый ил
Ст. 434 46°17'00"; 37°08' 21. VI. 25; 22.50 12.75 м.	0 5 7.5 10 12	19.92 19.82 19.51 19.12 18.42	5.96 5.98 6.02 6.05 6.05	10.79 10.82 10.90 10.95 10.95	6.60 6.54 6.40 6.47 3.56	106.45 105.48 103.68 103.02 55.90	Грунт: серый ил
Ст. 435 46°36'00"; 38°19'00" 22. VI. 25; 5.45 10.25 м.	0 5 7.5 10	19.97 19.92 19.93 19.50	5.99 5.92 5.95 5.99	10.84 10.72 10.77 10.84	6.00 6.23 5.72 1.92	96.92 100.48 92.36 30.77	Прозр.: 1.9 Грунт: серый ил

№ ст., полож. время и глуб.	Глуб. набл.	t°	Cl ^{0/00}	S ^{0/00}	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 436 (С) 46°44'15"; 37°23'15" 22. VI. 25; 9.30 8.75 м.	0 5 8	20.04 19.98 18.40	5.00 5.16 5.83	9.06 9.34 10.55	6.33 6.32 4.27	101.12 100.95 66.83	Прозр.: 2
Ст. 437 46°52'30"; 37°24'15" 22. VI. 25; 13.30 8.10 м.	0 5 9	20.66 20.51 18.70	4.89 4.41 5.54	7.95 7.99 9.85	6.50 6.59 5.75	104.33 105.60 90.41	Прозр.: 2 Грунт: плотн. серый ил, ракуша
Ст. 438 46°56'15"; 37°50'00" 22. VI. 25; 16.20 6.25 м.	0 5.5	21.30 20.20	3.29 3.76	5.97 6.82	6.40 5.69	102.89 102.89	Прозр.: 1.5
Ст. 439 46°59'30"; 38°10'30" 22. VI. 25; 17.40 4.5 м.	0 3.5	21.54 21.28	2.80 2.82	5.08 5.12	5.88 5.82	94.53 93.12	Прозр.: 0.75 Грунт: жидк. темно-сер. ил с черными прослойками
Ст. 441 47°08'59"; 39°03'00" 25. VI. 25; 20.10 3.5 м.	0 3	23.60 22.43	0.19 0.21	0.35 0.38	5.96 5.80	96.59 92.21	Грунт: серый ил
Ст. 442 46°53"; 38°42'15" 25. VI. 25; 2.5—2 м.	0 1.75	24.51 24.45	1.65 1.65	3.01 3.01	6.46 6.79	107.84 113.16	Прозр.: 0.5 Грунт: песок с ракушей
Ст. 443 47°01'00"; 38°33'57" 24. VI. 25 6 м.	0 5.5	23.40 21.64	1.32 1.13	2.41 2.07	5.64 7.85	92.13 124.20	Прозр.: 0.5 Грунт: жидк. темно-сер. ил с черн. ракушей
Ст. 444 47°05'; 38°33'15" 26. VI. 25; 15.20 2.5 м.	0 2	24.91 24.85	1.92 1.92	3.50 3.50	6.82 6.68	115.00 112.45	Прозр.: 0.6 Грунт: плотн. темно-серый ил и битая ракуша
Ст. 445 47°03'45"; 38°01'00" 26. VI. 25; 20. 4 м.	0 3.5	23.72 23.71	3.40 3.41	6.17 6.19	6.28 6.22	105.19 104.18	Грунт: серый ил
Ст. 446 47°03'; 37°48'30" 26. VI. 25; 21.45	0	—	3.74	6.78	—	—	Грунт: темно-серый ил с свежей ракушей
Ст. 447 Марнуполь порт 27. VI. 25; 8 м.	0 5 7.5	22.56 19.30 19.18	4.12 4.44 4.74	7.47 8.04 8.59	6.92 1.36 0.33	114.56 21.32 5.18	Прозр.: 1.6 Грунт: черный ил
Ст. 448 46°56'45"; 37°24'15" 27. VI. 25; 19.30 4—3.75 м.	0 3.25	19.34 18.97	4.83 4.99	8.75 9.04	3.18 2.02	50.16 31.70	Грунт: плотный серый песок
Ст. 449 46°27'30"; 36°57'30" 28. VI. 25; 1.30 12 м.	0 5 10 11.5	22.42 23.32 19.05 18.98	5.81 5.86 6.02 6.07	10.52 10.61 10.90 10.99	7.72 7.81 2.10 1.41	129.74 131.04 83.32 23.37	Грунт: серый ил

№ ст., полож. время и глуб.	Глуб. набл.	t°	Cl ^o / ₁₀₀	S ^o / ₁₀₀	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 450 (С) 46°35'50"; 36°47'30" 28. VI. 25; 6. 25—6.40 8 м.	0 5.5	22.06 21.81	5.59 5.58	10.84 10.82	5.99 5.80	100.00 97.21	Прозр.: 1.25
Ст. 451 46°37'10"; 36°46'00" 28. VI. 25 3 м.	0 2.5	22.74 22.56	5.45 5.48	9.87 9.22	5.78 5.86	97.32 98.40	Прозр.: 1.0 Грунт: раковин- стый песок
Ст. 452 46°30'30"; 36°15'00" 28. VI. 25; 19. 10—19.40 8.5 м.	0 5 8	21.62 21.30 21.11	5.47 5.49 5.60	9.90 9.94 10.14	6.04 5.77 5.68	99.85 94.2 93.11	
Ст. 453 46°29'30"; 36°07'00" 28. VI. 25; 22. 10—22.40 9.75 м.	0 5 9	20.92 20.92 20.71	5.67 5.70 5.72	10.26 10.32 10.35	6.72 7.56 5.76	109.80 123.52 93.80	Грунт: серый ил, ракуша
Ст. 454 46°14'00"; 36°00" 29. VI. 25; 5.00—5.50 12.5 м.	0 5 10 12	20.66 20.62 19.39 18.60	5.61 5.66 5.69 5.78	10.16 10.25 10.30 10.46	6.89 5.39 4.46 0.988	112.03 87.61 71.01 15.56	Грунт: светло-серый ил с темн. прослойками и зап. Н ₂ S
Ст. 455 46°00'; 35°50" 29. VI. 25; 8. 30—9.15 12.5 м.	0 5 10 12	20.51 20.49 19.11 18.49	5.86 5.87 5.87 5.89	10.61 10.63 10.63 10.66	6.70 6.72 6.03 1.58	108.42 109.26 95.70 24.80	Прозр.: 2.75 Грунт: темно-сер. ил с желтов. сер. налетом сверху
Ст. 456 45°56'50"; 35°36'0" 29. VI. 25; 11.01—12.0 11.5 м.	0 5 10 11	18.54 20.35 19.42 19.19	5.87 5.90 5.95 5.97	10.63 10.68 10.77 10.81	6.02 6.01 3.03 1.53	94.65 96.55 48.46 24.31	Грунт: жидк. т. сер. ил с желтов. сер. налетом сверху и зап. Н ₂ S
Ст. 457 45°54'40"; 35°27'00" 29. VI. 25; 13.15—14.0 10.5 м.	0 5 10	20.34 20.31 20.25	5.92 5.95 5.95	10.72 10.77 10.77	5.59 5.65 5.53	90.75 83.60 83.28	Грунт: жидк. т. сер. ил с желтов. сер. налетом сверху и зап. Н ₂ S
Ст. 458 45°52'; 35°16'30" 29. VI. 25; 16.00—16.45 8 м.	0 5 7.5	20.61 20.62 20.50	5.86 5.88 5.88	10.61 10.64 10.64	6.01 5.94 5.87	97.88 96.73 95.60	Грунт: серый ил с ракушей
Ст. 459 45°49'40"; 35°07'30" 29. VI. 25; 18.00—18.40 8.75 м.	0 5 8	20.57 20.57 20.57	5.83 5.86 5.86	10.55 10.61 10.61	5.95 6.02 5.87	95.27 98.04 95.60	Грунт: жидк. темн. сер. ил с черн. прослойками и желт. сер. налет.
Ст. 460 45°47'00"; 35°00" 29. VI. 25; 21.00—21.40 6.55 м.	0 5.5	20.47 20.47	5.64 5.67	10.21 10.26	6.29 6.04	101.91 98.05	Плотный сер. песок с примесью ила
Ст. 461 45°30'00"; 36°21'00" 30. VI. 25; 5.40—6.20 9 м.	0 5 8.5	20.92 20.88 20.72	5.84 5.81 5.98	10.57 10.52 10.79	5.69 5.70 5.47	93.12 92.98 89.23	
Ст. 462 45°40'30"; 36°24" 30. VI. 25; 7.40—8.30 11.5 м.	0 5 10 11	20.82 20.82 20.80 19.44	5.75 5.76 5.76 7.02	10.41 10.43 10.43 12.70	5.02 6.21 6.22 0.929	82.02 101.47 101.63 15.01	Прозр.: 2 м. Гр.: жидк. темно-сер. ил с массой черн. ракуши и зап. Н ₂ S

№ ст., полож. время и глуб.	Глуб. набл.	t°	Cl ^o / ₁₀₀	S ^o / ₁₀₀	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 463 (С) 45°30'30"; 36°27'10" 30. VI. 25; 10.00—10.25 12.5 м.	0 5 10 12	21.04 20.99 20.97 17.99	5.90 5.91 5.94 7.22	10.68 10.70 10.75 13.06	7.01 6.68 6.39 1.54	116.26 109.50 106.82 24.30	Прозр.: 3.0 Гр.: жел. т. сер. ил с серожел. прослойками и зап.
Ст. 464 46°00'; 36°30" 30. VI. 25 12.5 м.	0 5 10 12	21.91 21.20 21.12 18.97	5.89 5.91 5.93 6.01	10.66 10.70 10.73 10.88	7.07 7.09 6.39 2.24	117.83 116.01 105.06 35.51	Прозр.: 2.0 м Грунт: очень жидк. ил с потерн. ракуш. и зап. Н ₂ S
Ст. 465 46°00'; 37°00" 30. VI. 25; 15. 20—19. 30 12.75 м.	0 5 10 12.25	21.71 21.46 21.10 17.78	5.90 5.90 5.91 6.06	10.68 10.68 10.70 10.97	6.70 6.64 6.46 0.923	111.29 109.75 106.07 14.33	
Ст. 466 46°00'; 37°29'30" 30. VI. 25; 18. 45—19. 30 10.75 м.	0 5 10.25	21.72 21.62 18.90	5.87 5.80 5.84	10.63 10.50 10.57	5.90 5.88 3.09	98.01 97.51 48.88	Грунт: ракуша с темно-серым плотным илом
Ст. 467 46°00'; 36°40" 30. VI. 25; 20. 45—21. 25 9.75 м.	0 5 9.25	22.07 22.02 21.49	5.82 5.84 5.86	10.54 10.57 10.61	5.79 5.82 5.24	96.82 97.16 86.75	Грунт: ракуша с темно-серым илом
Ст. 468 46°00'; 37°50" 30. VI. 25; 22. 30—25. 20 8 м.	0 5 7.5	22.22 22.22 22.14	5.80 5.86 5.90	10.50 10.61 10.68	5.85 5.74 5.62	97.95 96.18 93.97	Грунт: ракушечник с примесью серого ила
Ст. 469 45°50'50"; 37°35'45" 1. VII. 25; 8. 40—9. 35 11.5 м.	0 5 10 11	21.67 21.62 21.56 19.92	5.86 5.87 5.89 5.92	10.61 10.63 10.66 10.72	6.13 6.01 5.92 3.72	101.82 99.06 98.01 59.90	Прозр.: 2.5 Грунт: ракуша с темно-сер. илом
Ст. 470 25°42'30"; 37°20" 1. VII. 25; 11. 05—11. 55 12.5 м.	0 5 10 12	22.13 21.67 20.82 18.14	5.97 5.94 5.95 6.08	10.81 10.76 10.77 11.00	6.58 6.16 5.20 0.428	110.25 102.32 85.10 6.73	Прозр.: 3.0 Грунт: сильн. зап. Н ₂ S
Ст. 471 45°33'30"; 37°04'00" 1. VII. 25; 13. 40—14. 40 11.25 м.	0 5 10 10.75	22.50 21.72 21.57 18.53	5.95 5.95 5.99 6.06	10.77 10.77 10.84 10.97	6.88 6.53 6.16 1.09	107.58 108.65 102.15 17.16	Прозр.: 2.0
Ст. 472 45°30'00"; 36°58' 1. VII. 25 11.5 м.	0 5 10 11	22.41 21.84 20.52 20.41	5.90 5.92 6.88 8.12	10.68 10.72 12.45 14.69	6.61 6.36 3.30 4.83	111.09 105.82 54.14 80.35	Прозр.: 2.25 Грунт: жидк. темно-сер. ил с зап. Н ₂ S
Ст. 473 45°27'50"; 36°52'30" 1. VII. 25; 17. 05—17. 35 6.5 м.	0 6	22.32 21.07	5.90 6.23	10.68 11.26	6.97 6.09	116.94 100.32	Прозр.: 2.5 Грунт: песок
Ст. 474 45°28'0"; 36°42'20" 1. VII. 1925; 18. 40—19. 20 10.5 м.	0 5 10	22.52 21.53 19.91	5.93 5.95 8.14	10.73 10.74 14.72	6.83 6.68 4.48	115.17 110.77 73.81	
Ст. 535 45°29'; 36°42'15" 16. VIII. 25; 12. 25—13. 15 10.75 м.	0 5 10	23.91 23.81 23.12	6.11 6.11 9.33	11.06 11.06 16.81	— — —	— — —	Прозр.: 1.75

№ ст., полож. и время в глуб.	Глуб. набл.	t°	Cl % ₀₀	S % ₀₀	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 536 (C) 45°28'30"; 36°28'00" 16. VIII. 25; 14.30—15.30 11 м.	0 5 10.5	23.95 23.72 23.59	5.98 5.99 5.99	10.82 10.84 10.84	7.05 6.65 5.71	121.76 114.25 98.10	Прозр. 2.25 Грунт: темно-сер. ил скорячи, на лето, черный в нижн. слоях
Ст. 537 „ 45°27'45"; 36°28' 16. VIII. 25; 15.50—16.30 10.5 м.	0 5 10	23.83 23.72 23.52	5.96 5.96 5.96	10.79 10.79 10.79	7.71 6.72 5.99	132.93 115.66 102.74	Прозр.: 2.0 Грунт: тем.-сер. ил с корячи. палет, внизу черный
Ст. 538 „ 45°27'45"; 36°32'30" 16. VIII. 25; 17.20—18.0 11.25 м.	0 5 10.75	24.12 24.01 23.17	6.02 6.02 6.21	10.90 10.90 11.29	7.00 6.80 5.51	121.10 117.44 94.18	Прозр.: 1.75 Грунт: жидк. тем.-но-сер. ил с зап. H ₂ S
Ст. 539 „ 45°33'14"; 36°9'00" 16. VIII. 25; 18.50—19.30 11 м.	0 5 10.25	24.06 24.04 23.26	6.14 6.14 8.50	11.11 11.11 15.37	6.74 6.64 3.75	116.81 114.88 65.90	Грунт: жидк. темн. сер. ил, корячи. палет, зап. H ₂ S
Ст. 540 „ 45°33'46"; 36°16'10" 16. VIII. 25; 20.20—21.00 11.25 м.	0 5 10.5	23.94 23.94 23.42	6.16 6.16 8.42	11.15 11.15 15.23	6.86 6.87 4.23	118.68 118.85 74.08	Грунт: ил с сильн. зап. H ₂ S
Ст. 541 „ 45°31'45"; 35°52'40" 16. VIII. 25; 21.45—22.45 11.75 м.	0 5 10 11.25	23.53 23.74 23.44 23.43	6.16 6.25 6.77 6.84	11.15 11.31 12.25 12.38	5.44 6.72 5.47 4.82	93.47 116.05 94.47 83.24	
Ст. 542 „ 45°27'30"; 36°57'10" 6-17. VIII. 25; 23.4—00.30 11.5 м.	0 5 10 11	23.64 23.72 23.53 23.43	5.91 6.04 6.25 6.25	10.70 10.93 11.31 11.31	5.51 5.60 4.59 4.10	94.51 96.38 78.86 70.32	
Ст. 543 „ 45°37'20"; 37°12' 17. VIII. 25; 5.45—6.30 11.5 м.	0 5 10 11	23.97 23.95 23.94 23.94	5.95 5.95 5.95 5.95	10.77 10.77 10.77 10.77	6.03 6.09 7.64 6.03	104.14 105.00 131.72 103.96	Прозр.: 1.5
Ст. 544 „ 45°34'12"; 37°17'13" 17. VIII. 25; 7.20—8.04 11 м.	0 5 10.5	24.01 23.95 23.81	6.03 6.08 6.08	10.91 10.91 11.00	6.43 6.27 5.30	111.05 103.29 91.37	Прозр.: 1.75 Грунт: жидк. тем. сер. ил с запах. H ₂ S
Ст. 545 „ 45°30'05"; 37°21'54" 17. VIII. 25; 8.50—9.35 11 м.	0 5 10.5	24.21 23.89 23.84	5.83 5.85 5.87	10.55 10.59 10.63	6.37 5.43 5.28	110.20 93.48 91.39	Прозр.: 1.75 Грунт: т.-сер. ил с черн. прослойк. и зап. H ₂ S
Ст. 546 „ 45°26'15"; 37°26'10" 17. VIII. 25; 10.30—11.12 9.25 м.	0 5 8.75	24.17 23.79 23.62	5.58 5.58 5.58	10.10 10.10 10.10	6.05 5.92 5.28	104.31 101.54 90.25	Прозр.: 3 м. Грунт: тем. сер. ил с потерн. и свеж. рик. и с зап. H ₂ S
Ст. 547 „ 45°24'30"; 37°28'30" 17. VIII. 25; 11.50—12.35 7.5 м.	0 5 7	24.03 23.68 23.53	5.07 5.09 5.15	9.18 9.22 9.33	5.97 5.77 5.26	102.22 93.30 89.46	Прозр.: 2.0 Грунт: темно-сер. пастн. ил с ракушей
Ст. 551 „ 46°00'; 37°23'30" 17. VIII. 25; 19.16—19.45 10 м.	0 5 9.5	24.44 24.33 23.83	5.99 6.02 6.03	10.84 10.90 10.91	6.73 6.65 5.28	117.24 115.63 91.03	

№ ст., полож. и время в глуб.	Глуб. набл.	t°	Cl % ₀₀	S % ₀₀	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 554 (C) 46°10'30"; 37°33'50" 17. VIII. 25; 21.40—22.15 7.25 м.	0 5 6.75	24.34 24.25 24.03	6.01 6.01 6.03	10.88 10.88 10.91	6.11 5.88 4.91	106.26 102.08 84.94	Грунт: ракушечник с примесью ила
Ст. 564 „ 46°20'; 37°31'42" 18. VIII. 25; 12.00—12.45 9.25 м.	0 5 8.75	24.11 24.07 24.07	6.06 6.18 6.11	10.97 11.00 11.06	5.60 5.62 5.51	96.87 97.23 95.49	Прозр.: 2.0 Грунт: темносер. ил с ракушей и зап. H ₂ S
Ст. 568 „ 46°22'07"; 37°11'30" 18. VIII. 25; 17.10—18.00 12 м.	0 5 10 11.75	24.11 24.12 23.96 23.94	6.03 6.03 6.03 6.03	10.91 10.91 10.91 10.91	5.77 5.78 4.94 4.88	99.53 100.00 85.31 84.28	Грунт: серый ил, ракуша зап. H ₂ S
Ст. 569 „ 46°33'00"; 37°22' 18. VIII. 25; 21.10—21.30 6.25 м.	0 5.75	23.83 23.80	5.95 5.95	10.77 10.77	5.40 5.44	92.94 93.63	Грунт: сер. ракушечник с темно-серым илом
Ст. 571 „ 46°49'25"; 37°00'45" 19. VIII. 25; 1.05—1.45 8.5 м.	0 5 8	23.46 23.54 23.53	5.34 5.34 5.34	9.67 9.67 10.01	5.83 5.86 4.68	99.31 100.00 79.86	Грунт: сер. ракуша с т. сер. илом
Ст. 573 „ 46°40'12"; 37°57'30" 19. VIII. 25; 10.30 10.75 м.	0 5 10.25	24.72 23.51 23.61	5.44 5.46 5.56	9.85 9.89 10.07	6.43 5.23 3.93	111.82 90.10 67.17	Прозр.: 1.0 Грунт: тем.-сер. ил, внизу с чер. просл., с мелк. ракуш.
Ст. 574 „ 47°32'41"; 36°51'30" 19. VIII. 25; 12.25—13.17 12 м.	0 5 10 11.5	21.92 23.43 23.56 23.59	5.34 5.34 5.44 5.50	9.67 9.67 9.85 9.96	7.80 5.40 5.57 3.71	135.88 91.83 95.07 63.41	Прозр.: 1.0 Грунт: т. сер. ил с несп. ракушей
Ст. 575 „ 46°20'00"; 36°47'55" 19. VI. 25; 14.50—15.38 12.5 м.	0 5 10 12	26.52 23.52 23.53 23.60	5.63 5.63 5.67 5.78	10.19 10.19 10.26 10.46	14.36 6.12 5.66 3.94	257.81 104.61 96.75 67.4	Прозр.: 1.25 Грунт: т. сер. ил с потерн. ракуш. зап. H ₂ S
Ст. 578 „ 46°30'30"; 36°37'00" 20. VIII. 25; 11.30—12.10 10.75 м.	0 5 10.25	24.30 23.52 23.43	5.64 5.67 5.67	10.21 10.26 10.28	6.51 5.39 5.14	112.62 92.13 87.71	Прозр.: 1.75 Грунт: жидк. т. сер. ил с мелк. несп. ракушей
Ст. 580 „ 46°21'00"; 36°31'55" 20. VIII. 25 9.25 м.	0 5 8.75	25.14 23.71 23.54	5.92 5.92 5.92	10.72 10.72 10.72	7.01 7.58 6.16	123.19 130.24 105.47	Прозр.: 3.0 Грунт: сер. ракуш. с преобл. свеж. ракуши
Ст. 582 „ 46°12'15"; 36°42'00" 20. VIII. 25; 15.40—16.30 12.5 м.	0 5 10 12	24.11 23.77 23.71 23.58	6.13 6.13 6.18 6.57	11.09 11.09 11.18 11.89	7.77 7.17 5.95 3.55	134.58 124.62 102.68 61.20	Прозр.: 2.5 Грунт: жидк. тем. сер. ил с мелк. потерн. ракуш.
Ст. 584 „ 46°10'15"; 36°24'55" 20. VIII. 25; 18.00 12.75 м.	0 5 10 12.25	24.71 23.77 23.62 23.59	6.07 6.08 6.11 6.18	10.99 11.00 11.04 11.15	9.50 7.20 6.05 5.45	166.08 123.92 104.18 93.80	Грунт: жидк. тем. сер. ил, внизу черн. с потерн. ракушей
Ст. 586 „ 46°17'12"; 36°06'37" 20. VIII. 25; 20.30—21.22 11.75 м.	0 5 10 11.25	24.74 23.42 23.43 23.43	5.84 5.84 5.81 5.81	10.57 10.57 10.52 10.52	18.08 6.09 4.51 4.50	315.53 104.10 77.99 76.92	Грунт: сер. ракуш. с более плотн. илом, H ₂ S

№ ст., полож., время и глуб.	Глуб. набл.	t	Cl ⁰ / ₀₀	S ⁰ / ₀₀	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 588 (C) 46°23'51"; 35°51'00" 20. VIII. 25; 23.15 9.75 м.	0 5 9.25	23.61 23.60 23.22	5.85 5.84 —	10.59 10.57 —	6.59 6.58 4.95	112.84 112.68 —	Грунт: темносер. ил с мелк. ракуш. зап. HeS
Ст. 590 46°28'40"; 35°38'00" 21. VIII. 25; 6.05—6.43 7.3 м.	0 5 7	22.77 22.76 22.72	5.78 5.78 5.79	10.46 10.46 10.48	5.58 5.55 5.54	94.41 93.90 93.58	Прозр.: 0.5 Гр.: доп. плотн. ракушечн. с малой прим. ила и битой ракушей
Ст. 591 46°20'; 35°23'30" 21. VIII. 25; 10.05 6.1 м.	0 5.5	23.45 23.01	5.83 5.86	10.55 10.61	5.63 5.48	96.23 93.05	Прозр.: 5.0 Гр.: плотн. ракуш. с очень малой прим. сер. ила
Ст. 593 46°16'00"; 35°35'00" 21. VIII. 25; 11.35—12.15 10 м.	0 5 9.5	4.90 23.86 23.37	5.82 5.84 5.84	10.54 10.57 10.57	9.24 6.16 6.10	163.28 115.23 104.27	Прозр.: 1.25 Грунт: темносер. ил с мелк. ракуш.
Ст. 594 46°12'00"; 35°47'00" 21. VIII. 25; 13.20—14.25 11.75 м.	0 5 10 11.25	26.43 23.62 23.41 23.38	5.92 5.93 5.93 5.99	10.72 10.73 10.73 10.84	16.65 6.62 2.70 2.44	298.92 113.74 46.13 41.78	Прозр.: 0.4 Грунт: темн.-сер. ил с очень мел. ракушей
Ст. 595 46°06'50"; 36°01'00" 21. VIII. 25; 15.40—16.35 13.0 м.	0 5 10 12.25	26.09 23.91 23.72 23.46	5.94 6.13 6.14 6.19	10.75 11.09 11.11 11.20	7.68 7.19 6.15 3.70	137.38 124.17 106.03 63.48	Прозр.: 3.0 Грунт: т.-сер. ил с мелк. несвеж. ракушей
Ст. 597 46°00'00"; 35°15'30" 21. VIII. 25; 18.10—19.06 13 м.	0 5 10 12.5	25.93 23.94 23.63 23.41	6.24 6.29 — 6.28	11.29 11.38 — 11.37	6.67 5.95 5.02 2.85	119.32 102.94 — 48.96	Грунт: жидк. темносер. ил с почерн. ракушей
Ст. 599 45°50'30"; 36°26'30" 21. VIII. 25; 20.40—21.40 12.25 м.	0 5 10 11.75	25.78 23.95 23.61 23.52	6.20 6.24 6.21 6.17	11.22 11.29 11.24 11.17	— 6.38 3.51 3.18	— 110.38 60.41 54.65	Грунт: жидк. т. сер. ил с почерн. мелк. ракушей
Ст. 601 45°42'40"; 36°33'00" 21. VIII. 25; 22.27—23.13 11.5 м.	0 5 10 11	25.07 24.22 25.56 23.53	6.13 6.13 6.03 6.07	11.09 11.09 10.91 10.99	9.60 6.95 2.66 2.34	169.01 120.65 45.62 40.13	Грунт: жидкая темносер. ил
Ст. 603 45°34'10"; 36°40'00" 22. VIII. 25; 0.55—1.30 11 м.	0 5 10.5	24.93 24.12 23.88	— 6.13 6.39	— 11.09 11.56	7.78 7.61 2.59	— 132.11 44.42	—
Ст. 604 45°29'00"; 36°44' 22. VIII. 25; 2.10—2.50 11 м.	0 5 10.5	24.74 24.39 22.69	6.16 6.18 7.74	11.15 11.18 14.00	8.21 7.99 1.30	144.03 139.14 24.46	Грунт: т. сер. ил с массой почерн. ракуши
Ст. 618 45°24'50"; 36°41'15" 9. VI. 26; 8.05 8.5 м.	0 5 7.75	19.39 19.39 19.39	6.03 5.99 5.98	10.91 10.84 10.82	5.89 5.73 5.98	94.08 91.53 95.52	Прозр.: 2.5 Грунт: ил серый
Ст. 619 45°29'00"; 36°42'30" 9. VI. 26; 6.43—7.45 11 м.	0 5 10.5	19.32 19.25 18.71	5.96 5.9 5.99	10.79 10.72 10.84	5.89 5.73 4.46	93.93 91.25 70.45	Прозр.: 2.75 Грунт: жидк. сер. ил с примесью ракуши

№ ст., полож., время и глуб.	Глуб. набл.	t	Cl ⁰ / ₀₀	S ⁰ / ₀₀	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 620 (C) 45°13'; 36°50'00" 9. VI. 26; 9.20—10.30 12 м.	0 5 10 11.5	19.24 19.22 18.08 18.04	5.98 6.03 6.05 6.08	10.82 10.91 10.95 11.00	6.71 4.21 4.44 4.33	107.06 67.14 69.26 67.55	Прозр.: 2.5 Грунт: ил с зап. HeS
Ст. 622 46°00'00"; 36°59'00" 9. VI. 26; 12.45—13.50 13.25 м.	0 5 10 12.75	19.55 19.18 18.59 17.55	6.05 6.10 6.06 6.08	10.95 11.04 10.97 11.00	4.56 6.60 6.70 6.10	73.07 105.2 105.51 47.98	Прозр.: 2.75
Ст. 623 46°17'00"; 37°08'00" 9. VI. 26; 15.55—17.05 13 м.	0 5 10 12	19.50 19.53 18.91 18.37	6.03 6.03 6.01 6.10	10.91 10.91 10.88 11.04	4.60 5.93 6.01 4.60	73.71 95.03 95.24 72.21	—
Ст. 624 46°36'00"; 37°19'00" 9. VI. 26; 19.50—20.45 11.25 м.	0 5 9.5	19.47 19.50 19.48	5.60 5.53 5.53	10.14 10.01 10.01	5.97 5.85 5.72	95.06 93.13 91.09	—
Ст. 625 46°44'15"; 37°23'15" 9. VI. 26; 22.00 8.6 м.	0 5 7.5	19.32 19.34 19.36	5.65 5.76 5.69	10.23 10.43 10.30	5.41 4.95 5.73	84.66 78.82 61.24	—
Ст. 626 46°52'30"; 37°24'15" 10. VI. 26; 6.43—7.45 9.5 м.	0 5 8.5	19.16 19.18 19.75	3.82 3.82 5.44	6.93 6.93 9.85	5.62 — 5.59	87.40 — 89.29	Прозр.: 2.3
Ст. 627 46°56'15"; 37°50'00" 10. VI. 26; 10.12—11.20 8 м.	0 5 7.5	20.46 20.02 19.96	3.0 3.0 3.0	5.45 5.4 5.45	7.29 6.59 6.44	115.34 103.29 100.94	Прозр.: 1.25 Грунт: серый ил с легк. желтоват. налетом
Ст. 629 46°59'00"; 38°10'30" 10. VI. 26; 13.20—13.45 7.3 м.	0 5 6.5	21.03 20.02 20.02	0.88 0.90 0.95	1.59 1.63 1.77	6.47 5.97 5.93	101.09 91.70 91.09	Прозр.: 0.3 Грунт: песок
Ст. 630 47°10'30"; 39°05'30" 10. VI. 26; 19.55—20.25 3.5 м.	0 2.75	21.13 21.16	0.03 0.03	0.05 0.05	5.66 5.54	87.88 86.02	Грунт: песчаноглистый
Ст. 632 47°08'00"; 39°03'00" 12. VI. 26; 5.25—5.13 3.5 м.	0 3	19.82 19.83	0.03 0.03	0.05 0.05	5.68 5.64	86.19 85.59	Прозр.: 0.3
Ст. 633 47°04'00"; 38°52'00" 12. VI. 26; 7.25—8.00 5 м.	0 4.5	20.30 20.33	0.03 0.04	0.05 0.07	5.55 5.49	84.99 84.07	Прозр.: 0.25 Грунт: серый ил
Ст. 635 47°01'10"; 38°35'55" 12. VI. 26; 9.35 6 м.	0 5.5	19.82 19.82	0.04 0.03	0.07 0.05	5.91 5.86	89.68 88.92	Грунт: темносер. ил с желтов. налетом
Ст. 636 47°03'40"; 38°34'00" 12. VI. 26; 12.50—13.30 6 м.	0 5.5	20.04 19.85	0.17 0.14	0.31 0.25	5.98 5.95	91.15 90.45	Грунт: серый жидкий ил

№ ст., полож., время и глуб.	Глуб. набл.	t ^o	Cl ^o / ₀₀	S ^o / ₀₀	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 637 (C) 47°02'00"; 38°22'30" 12. VI. 26; 14. 16-14. 56 6 м.	0 5	20.10 19.82	0.29 0.29	0.53 0.53	5.92 5.67	90.51 86.30	
Ст. 638 " 46°59'00"; 38°10'30" 12. VI. 26; 16. 45-17. 15 4.5 м.	0 3.75	19.82 19.87	1.03 1.04	1.89 1.91	6.03 6.16	92.34 94.48	Прозр.: 0.35 Грунт: серый жидкий ил
Ст. 639 " 47°04'00"; 37°47'55" 13. VI. 26; 13. 35-14. 20 7.75 м.	0 5 7.5	20.32 19.60 18.42	0.79 1.39 1.89	1.42 2.54 3.44	5.59 3.67 1.63	86.13 56.20 24.54	Прозр.: 0.8
Ст. 640 " 46°52'30"; 37°24'15" 15. VI. 26; 4. 40-5. 40 9.9 м.	0 5 9.3	19.75 20.33 20.03	3.69 4.11 5.74	6.69 7.45 10.39	6.68 6.64 4.67	104.70 105.73 75.20	Прозр.: 2.25
Ст. 641 " 46°44'15"; 37°23'15" 15. VI. 26; 7. 10-9. 0 8 м.	0 5 7.5	20.43 20.35 20.35	5.06 5.83 5.83	9.16 10.55 10.55	6.48 5.26 5.29	104.34 85.38 85.87	Прозр.: 2.75 Грунт: ракуша
Ст. 642 " 45°55'15"; 37°33'30" 15. VI. 26; 15. 00-15. 45 8.75 м.	0 5 8.25	20.27 20.24 19.99	5.80 6.14 6.13	10.50 11.11 11.09	6.04 5.98 5.66	97.89 97.07 91.58	Прозр.: 2.5
Ст. 643 " 45°44'30"; 37°47'30" 16. VI. 26; 5. 00-5. 30 3.5 м.	0 3	19.98 20.25	3.46 5.55	6.28 10.05	5.14 4.91	80.81 79.32	Прозр.: 0.10—0.15 Грунт: речной ил
Ст. 644 " 45°46'00"; 37°40'33" 16. VI. 26 10.2 м.	0 5 9.7	20.33 19.85 19.86	5.72 5.81 5.90	10.35 10.52 10.68	5.74 6.06 5.62	93.03 97.74 90.35	Прозр.: 1.2
Ст. 748 " 45°29'00"; 36°42'30" 15. VIII. 26; 4. 35 10 м.	0 5 9.5	22.69 22.70 22.71	6.09 6.14 6.10	11.02 11.11 11.04	5.83 5.45 5.78	98.65 92.37 97.96	Грунт: серый ил
Ст. 749 " 45°43'00"; 36°50'00" 15. VIII. 26; 7. 50 10.25 м.	0 5 9.5	22.61 22.62 22.63	5.83 5.86 5.87	10.55 10.61 10.63	5.07 4.99 5.39	85.49 84.14 90.89	Грунт: серый синдесмевый ил
Ст. 750 " 46°00'00"; 36°59'00" 15. VIII. 26; 12. 50-13. 15 11.75 м.	0 5 11	22.70 22.69 22.66	5.73 5.73 5.73	10.37 10.37 10.37	5.85 5.61 5.61	98.65 94.60 94.67	Грунт: почерневш. ракушечник с илом
Ст. 751 " 46°17'00"; 37°08'00" 15. VIII. 26; 18. 50-19. 20 11.5 м.	0 5 11	22.62 22.69 22.67	5.50 5.52 5.51	9.96 9.99 9.98	5.80 5.78 6.01	97.47 97.30 101.17	
Ст. 752 " 47°27'30"; 37°11'40" 15. VIII. 26; 23. 00 9.75 м.	0	—	5.15	9.33	—	—	Грунт: серый ракушечник с илом

№ ст., полож., время и глуб.	Глуб. набл.	t ^o	Cl ^o / ₀₀	S ^o / ₀₀	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 753 (C) 46°36'00"; 36°14'00" 15. VIII. 26; 23. 15-24. 00 6.5 м.	0 5.5	21.66 21.73	4.96 ? 4.89 ?	8.98 8.86	5.805 5.69	95.48 93.58	Грунт: сер ракушечник с илом
Ст. 754 " 46°44'15"; 37°23'15" 16. VIII. 26; 5. 23-5. 48 6.5 м.	0 5.5	21.66 21.69	5.02 5.03	9.09 9.11	5.88 5.93	96.71 97.69	
Ст. 755 " 46°53'30"; 37°24'15" 16. VIII. 26 8.5 м.	0 7.5	21.11 21.71	4.17 4.905	7.56 8.88	6.81 4.50	109.83 74.01	
Ст. 756 " 46°56'15"; 37°50' 16. VIII. 26; 10. 15-10. 45 7 м.	0 6	21.56 21.28	3.975 3.95	7.20 7.16	6.11 5.66	99.19 91.72	Грунт: жидкий темн-серый ил, очень мало ракуши
Ст. 757 " 46°59'00"; 38°10'30" 16. VIII. 26; 13. 50-14. 15 6.5 м.	0 5.5	20.89 20.88	3.325 3.32	6.03 6.02	6.85 6.37	109.42 101.76	
Ст. 758 " 47°01'10"; 38°35'55" 16. VIII. 26; 16. 25-16.50 5.75 м.	0 4.75	21.06 21.08	2.351 2.30	4.27 4.18	6.31 6.24	100.31 99.21	
Ст. 759 " 47°04'00"; 38°52' 16. VIII. 26; 18. 43-18. 55 3.5 м.	1 1/2	20.93	1.24	2.27	6.90	107.98	Грунт: серый ил, ракуша
Ст. 760 " 47°08'10"; 39°05'30" 16. VIII. 26; 20. 40-20. 55 3 м.	1 1/2	20.31	1.22	0.40	5.02	77.99	Грунт: вязкий серый ил
Ст. 761 " 47°11'50"; 39°15'30" 19. VIII. 26; 5. 25-5. 51 6 м.	0 5	20.89 20.93	0.10 0.09	0.18 0.16	6.14 5.81	95.05 89.93	Грунт: плотный вязкий сер. ил
Ст. 762 " 47°12'10"; 39°07'10" 19. VIII. 26; 6. 33-6. 40 2.75 м.	1	20.06	0.12	0.22	6.54	99.84	Грунт: довольно плотный серый мелкий песок, изредка ракуша
Ст. 763 " 47°14'30"; 39°08'15" 19. VIII. 26; 9. 21-9. 40 2.05 м.	1	21.13	0.11	0.20	7.29	113.14	Грунт: плотный темн-серый песок с илом
Ст. 764 " 47°14'55"; 39°02'30" 19. VIII. 26; 10. 50-11. 13 1.8 м.	1	20.19	0.11	0.20	6.79	103.82	
Ст. 765 " 47°12'55"; 39°03'45" 19. VIII. 26; 12. 10-12. 40 3.2 м.	0 3	21.83 20.11	0.09 0.09	0.16 0.16	7.95 5.24	124.99 95.25	Грунт: довольно плотн. темн-серый ил, с незнач. колич. ракуши

№ ст., полож., время и глуб.	Глуб. набл.	t°	Cl ^{0/00}	S ^{0/00}	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 766 (С) 47°09'20"; 39°00'25" 18. VIII. 26; 13. 58-14. 25 3.5 м	0 3	20.54 20.26	0.09 0.09	0.16 0.16	6.87 6.35	105.69 97.39	Грунт: очень плот- ный серый пе- сок с мал. ко- лич. ракуши
Ст. 767 " 47°03'25"; 38°54'00" 19. VIII. 26; 19. 05-16. 35 4 м.	0 3.5	21.86 20.55	0.48 0.67	0.87 1.21	8.11 7.635	127.91 118.01	
Ст. 768 " 47°00'50"; 38°33'20" 19. VIII. 26; 19. 35-20. 13 5.25 м.	0 4.75	22.93 20.55	1.72 2.04	3.13 3.71	8.23 5.59	134.03 88.30	
Ст. 770 " 46°53'45"; 37°41'15" 20. VIII. 26; 18. 30-19. 30 6.25 м.	0 5.5	21.93 21.43	3.89 3.89	7.05 7.05	6.64 5.87	108.49 94.98	Грунт: серый сив- десневый ил и порядочно ра- куши
Ст. 771 " 46°50'10"; 37°25'15" 20. VIII. 26; 21. 55 9.5 м.	0 8.5	21.12 21.05	4.31 4.45	7.81 8.06	6.26 4.34	101.13 70.22	
Ст. 772 " 46°42'50"; 37°08'10" 21. VIII. 26; 7. 00-7. 10 3 м.	1.25	21.39	4.45	8.06	6.395	103.88	Грунт: плотный ракушечн. песок с незнач. при- месью ила
Ст. 774 " 46°35'15"; 37°22'26" 21. VIII. 26; 10. 45 8 м.	0 7	22.83 21.84	5.12 5.13	9.27 9.29	7.635 6.19	128.32 102.31	
Ст. 775 " 45°24'30"; 39°41'25" 22. VIII. 26; 4. 50-5. 15 8 м.	0 7	22.36 20.74	6.51 9.46	11.78 17.11	6.76 5.74	114.38 97.29	
Ст. 7 (НЛ) 45°26'30"; 36°41'00" 3. II. 26; 16. 45 11 м.	0 5 10.5	0.00 -0.12 -0.82	5.98 6.38 6.81	10.82 11.55 12.32	9.17 9.16 7.43	95.63 98.59 79.99	
Ст. 8 " 45°40'10"; 36°49'50" 3. II. 26; 20. 40 11.25 м.	0 5 10.5	-0.41 -0.30 -0.30	6.91 6.91 6.94	12.50 12.50 12.52	8.44 8.38 8.95	87.92 87.56 93.61	
Ст. 9 " 45°51'10"; 36°56'05" 4. II. 26; 6. 15 12 м.	0 5 11.5	-0.28 -0.20 -0.10	6.01 6.01 6.02	10.88 10.88 10.90	9.09 8.98 9.08	94.00 93.15 94.38	
Ст. 10 " 45°41'45"; 37°00'30" 4. II. 26; 11.5 м.	0 5 11	-0.20 -0.22 -0.22	5.99 5.99 5.99	10.84 10.84 10.84	8.31 8.79 8.62	86.20 94.08 89.81	
Ст. 11 " 45°31'50"; 37°04'30" 4. II. 26; 12. 30 11.25 м.	0 5 10.5	-0.20 -0.20 -0.20	5.91 5.91 5.91	10.70 10.70 10.70	9.19 9.22 9.23	95.13 95.44 95.54	

№ ст., полож., время и глуб.	Глуб. набл.	t°	Cl ^{0/00}	S ^{0/00}	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 12 (НЛ) 45°22'10"; 37°08'20" 4. II. 27; 15. 20 8 м.	0 5 7.5	-0.04 -0.19 -0.01	5.69 5.94 6.01	10.30 10.75 10.88	8.35 8.90 8.89	86.61 92.22 92.70	
Ст. 13 " 45°28'30"; 36°52'20" 4. II. 26; 18. 40 10 м.	0 5 9.5	-0.00 -0.02 -0.02	5.89 5.89 5.89	10.66 10.66 10.66	9.11 9.15 8.58	94.89 95.32 89.37	
Ст. 24 " 45°24'; 37°29'20" 11. IV. 26; 15. 30 6.5 м.	0 5.5	5.52 4.48	5.68 5.68	10.28 10.28	8.03 7.62	95.94 88.81	
Ст. 25 " 45°32'20"; 37°34'40" 12. IV. 26; 12. 25 4 м.	0 3.5	7.12 6.82	5.51 5.52	9.98 9.99	8.07 8.15	100.00 100.36	
Ст. 26 " У вост. берега 12. VI. 26; 17. 40 3.5-4.0 м.	0 3.5	7.20 7.26	5.72 5.73	10.35 10.37	7.90 7.75	98.39 96.63	
Ст. 27 " 45°44'10"; 37°45'58" 13. IV. 26; 6. 40 3.-3.5 м.	0 3	6.88 6.60	4.20 5.67	7.61 10.26	7.07 7.33	85.80 90.04	
Ст. 28 " 45°47'00"; 38°06'40" 14. IV. 26; 17. 15 2 м.	1	9.52	3.54	6.42	7.05	90.38	
Ст. 29 " 46°05'30"; 38°06'40" 15. IV. 26; 7. 10 3.5 м.	0 3	8.08 8.08	5.64 5.69	10.21 10.30	6.99 7.04	88.72 89.35	
Ст. 30 " 46°21'00"; 37°49'20" 15. IV. 26; 10. 55 6.5 м.	0 5 6	5.52 4.00 4.00	5.07 5.86 5.89	9.18 10.61 10.66	8.52 8.95 7.62	101.18 103.34 88.00	
Ст. 31 " 46°35'40"; 37°23'30" 15. IV. 26; 16. 35 5 м.	0 4.5	5.20 4.95	5.79 5.94	10.48 10.75	7.11 8.20	84.44 96.92	
Ст. 33 " 47°02'40"; 37°40'30" 17. IV. 26; 2. 15 6.5 м.	0 5	5.61 6.01	3.48 3.75	6.31 6.80	7.51 8.11	87.83 96.09	
Ст. 34 " 47°00'20"; 38°19'00" 17. IV. 26; 8. 15 5 м.	0 4.5	5.20 5.22	0.39 1.22	0.71 2.23	7.97 7.97	89.05 89.95	
Ст. 35 " 47°01'10"; 38°33'35" 17. IV. 26; 11. 30 5.75 м.	0 5.25	6.48 5.76	0.07 0.12	0.13 0.22	7.76 8.09	89.19 91.42	

№ ст., полож., время и глуб.	Глуб. набл.	10	Cl ⁰ / ₀₀	S ⁰ / ₀₀	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 36 (НД) 47°05'20"; 38°35'40" 17. IV. 26; 15.40 4.5 м.	0 4	8.72 7.00	0.03 0.03	0.05 0.05	7.76 7.38	93.95 85.81	
Ст. 37 47°11'10"; 38°04'10" 19. IV. 26; 9.00 2 м.	0	9.62	0.03	0.05	7.76	95.92	
Ст. 38 47°09'30"; 38°05'30" 22. IV. 26; 12.55 2.5 м.	0 2.25	12.00 11.90	0.02 0.02	0.04 0.04	7.39 6.98	96.22 90.76	
Ст. 39 47°03'20"; 38°45'20" 22. IV. 26; 15.50 5.25 м.	0 5	13.68 10.90	0.02 0.05	0.04 0.09	7.01 7.63	94.58 97.16	
Ст. 40 46°54'10"; 38°22'50" 22. IV. 26; 10.40 5 м.	0 4.5	12.22 10.29	2.01 2.80	3.66 5.08	10.30 7.45	137.70 95.62	
Ст. 41 46°44'45"; 38°12'00" 23. IV. 26; 15.15 5 м.	0 4.5	12.10 8.72	4.35 4.26	7.88 7.72	8.06 8.38	110.10 106.21	Грунт: ил
Ст. 42 46°50'00"; 37°38'10" 23. IV. 26; 18.50 7.5 м.	0 5 7	10.72 10.12 8.33	3.79 5.10 5.24	6.87 9.24 9.49	8.70 7.76 7.38	114.77 102.64 93.77	
Ст. 43 46°36'55"; 37°20'20" 23. IV. 26; 23.30 9 м.	0 5 8.5	10.53 6.79 6.99	5.98 5.97 6.05	10.82 10.81 10.95	8.07 8.01 7.05	108.46 99.12 87.68	
Ст. 44 46°23'15"; 37°12'50" 24. IV. 26; 2.40 12.25 м.	0 5 10 11.5	10.02 6.64 6.12 6.12	6.13 6.11 6.15 6.19	10.09 11.06 11.13 11.20	9.05 7.37 7.79 7.57	120.50 91.10 95.23 92.54	
Ст. 45 46°09'20"; 37°05'20" 24. IV. 26; 6.0 13 м.	0 5 10 12.5	9.03 6.96 6.00 6.00	6.05 6.08 6.21 6.21	10.95 11.00 11.24 11.24	8.38 6.04 7.24 —	111.28 75.12 88.07 —	
Ст. 46 45°54'50"; 36°57'50" 24. IV. 26; 10.25 12.6 м.	0 5 10 12	10.91 7.08 6.72 6.70	6.03 6.02 6.05 6.05	10.91 10.90 10.95 10.95	7.18 7.30 8.00 7.25	97.42 91.13 98.88 89.61	
Ст. 47 45°40'50"; 36°50'00" 24. IV. 26; 13.08 12 м.	0 5 10 11.5	10.90 7.10 6.71 6.70	6.04 6.03 6.05 6.05	10.93 9.25 10.95 10.95	7.39 9.25 6.79 7.29	100.27 115.33 83.93 90.11	
Ст. 48 45°26'45"; 36°42'50" 24. IV. 26; 16.50 11 м.	0 5 10	12.75 9.47 6.76	5.98 5.98 5.98	10.82 10.82 10.82	7.72 7.67 7.84	108.73 100.79 96.90	

№ ст., полож., время и глуб.	Глуб. набл.	10	Cl ⁰ / ₀₀	S ⁰ / ₀₀	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 49 (НД) 45°26'00"; 36°40'30" 7. V. 26; 15.35 9.5 м.	0 5 9	130.3 12.29 14.10	5.99 5.99 7.85	10.84 10.84 14.20	6.33 6.64 5.80	79.15 92.72 75.56	
Ст. 50 45°36'20"; 36°25'35" 7. V. 26; 19.15 11 м.	0 5 10.5	13.62 12.59 7.41	6.06 6.10 6.18	10.97 11.04 11.18	6.34 6.67 6.59	90.96 93.82 82.90	
Ст. 51 45°46'50"; 36°10'30" 7. V. 26; 23.00 12 м.	0 5 10 11.5	13.12 12.22 6.99 6.99	5.89 6.03 6.11 6.11	10.66 10.91 11.06 11.06	6.96 6.58 6.78 6.38	98.86 91.77 84.45 79.45	
Ст. 52 45°57'25"; 35°55'00" 8. V. 26; 2.40 12.25 м.	0 5 10 11.5	12.90 12.80 6.18 6.18	5.94 5.99 6.06 6.08	10.75 10.84 10.97 11.00	6.84 6.60 8.14 8.13	96.74 93.08 99.38 99.26	
Ст. 53 46°06'30"; 35°42'10" 8. V. 26; 6.00 11.25 м.	0 5 10.5	13.72 13.72 8.50	5.99 5.99 6.03	10.84 10.84 10.91	5.80 6.40 6.22	83.33 91.95 80.05	
Ст. 54 46°18'50"; 35°24'20" 8. V. 26; 10.00 7 м.	0 5 6.5	13.61 13.61 13.61	5.92 5.92 5.94	10.72 10.72 10.75	6.27 6.40 5.65	89.83 91.65 81.06	
Ст. 55 Геняческий порт 9. V. 26; 17.30 3 м.	0 2.5	18.81 18.58	6.30 6.30	11.40 11.40	5.34 6.61	84.76 104.42	
Ст. 56 Вход в Сиваш 9. V. 26; 13.30 1 м.	0	17.40	10.08	18.22	6.00	96.45	
Ст. 57 Сиваш на выходе из гирла Перебойного 9. V. 26; 14.30 3 м.	0	17.20	10.13	18.31	5.83	93.58	
Ст. 58 Сиваш. Глуб. россыпи. 9. V. 26; 15.30 1—1.5 м.	0	18.30	10.47	18.93	5.88	96.55	
Ст. 59 46°09'15"; 34°52'10" 10. V. 26; 6.10 6 м.	0 5.5	17.21 17.20	6.41 6.41	11.60 11.60	5.97 5.96	92.13 91.98	
Ст. 60 45°50'20"; 34°59'21" 10. V. 26; 10.45 5.75 м.	0 5	15.16 15.03	5.81 5.82	10.52 10.54	5.94 5.79	87.60 85.28	
Ст. 61 45°25'00"; 35°57'50" 11. V. 26; 7.10 5 м.	0 4.5	13.60 13.54	5.85 5.90	10.59 10.68	6.36 6.56	90.98 93.84	

№ ст., полож., время и глуб.	Глуб. набл.	t°	Cl ⁰ / ₁₀₀	S ⁰ / ₁₀₀	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 62 (НД) 45°29'30"; 36°18'40" 11. V. 26; 10.40 6.0 м.	0 5.5	13.91 13.69	5.76 5.83	10.43 10.55	6.24 6.00	89.79 85.96	
Ст. 67 " 45°28'05"; 36°34'40" 12. VI. 26; 15.10 9.5 м.	0 5 9	20.48 20.32 19.94	5.98 5.98 6.00	10.82 10.82 10.86	6.05 6.18 5.54	91.25 100.32 89.35	
Ст. 68 " 45°27'50"; 36°27'05" 12. VI. 26; 17.45 9.5 м.	0 5 9	20.71 20.60 20.30	5.96 5.98 5.99	10.79 10.82 10.84	6.41 6.29 5.88	104.73 102.61 95.46	
Ст. 69 " 45°29'00"; 36°20'00" 13. VI. 26; 5.35 7 м.	0 6	20.80 20.80	5.89 5.92	10.66 10.72	5.59 5.57	91.98 91.16	
Ст. 70 " 45°26'40"; 35°52'00" 13. VI. 29; 11.00 3.5 м.	0 3	20.04 20.02	5.96 5.96	10.79 10.79	4.83 4.93	78.83 79.65	
Ст. 73 " 45°26'20"; 36°33'00" 26. VI. 26; 11.30 10.1 м.	0	23.11	6.00	10.86	5.76	98.13	
Ст. 74 " 45°26'10"; 36°42'00" 26. VI. 26; 13.30 10 м.	0 5 9.5	23.31 — —	6.04 6.10 6.13	10.93 11.04 11.09	5.54 5.80 6.01	94.70 — —	
Ст. 75 " 45°25'30"; 36°39'20" 1. VII. 26; 11—11.50 8.75 м.	0 5 8	24.11 24.12 24.12	5.91 5.91 5.90	10.70 10.70 10.68	5.89 5.88 5.48	101.90 100.17 97.81	
Ст. 83 " 45°26'20"; 36°38'40" 27. VII. 26; 14.00—14.35 9.5 м.	0 5 9	25.35 24.84 24.45	6.07 6.08 8.76	10.99 11.00 15.84	6.10 6.18 4.46	109.55 108.42 79.92	
Ст. 84 " 45°36"; 36°37'15" 27. VII. 26; 16.55—17.45 11 м.	0 5 10.5	25.72 24.91 23.57	6.07 6.07 9.13	10.99 10.99 16.51	6.48 6.01 1.67	97.52 105.44 28.87	
Ст. 85 " 45°42'10"; 36°36'15" 27. VII. 26; 19.30 10—12 м.	0 5 10	25.21 24.96 24.31	6.10 6.13 6.16	11.06 11.09 11.15	6.63 6.10 4.91	117.10 107.39 85.39	
Ст. 99 " 45°24'50"; 36°40'30" 15. IX. 26; 21.40 8 м.	0 7	20.43 20.44	5.85 6.07	10.59 10.99	6.59 5.79	107.15 86.15	
Ст. 100 " 45°37'00"; 36°35'50" 10 м.	0 5 9.5	20.32 20.29 20.31	6.28 6.21 6.23	11.37 11.24 11.33	6.74 4.99 5.78	113.03 81.13 93.98	

№ ст., полож., время и глуб.	Глуб. набл.	t°	Cl ⁰ / ₁₀₀	S ⁰ / ₁₀₀	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 101 (НД) 45°41'30"; 36°34'15" 16. IX. 26; 11.35 11 м.	0 5 10	20.85 20.52 20.53	6.49 6.52 6.52	11.74 11.80 11.80	6.44 6.02 6.01	94.13 98.52 98.55	
Ст. 102 " 45°26'30"; 35°53'30" 17. IX. 26; 9.35 6 м.	0 5.5	20.35 20.36	6.00 6.03	10.86 10.91	9.36 5.41	103.41 84.46	
Ст. 104 " Выход из Керч. прол. 27. IX. 26; 2.40—3.20 10 м.	0 5 8.5	16.10 16.02 15.26	6.57 6.73 9.18	11.89 12.18 16.60	6.76 6.52 5.94	102.27 83.51 90.98	
Ст. 105 " Керченск. пролив 27. IX. 26; 14.15—14.32 4.5 м.	0 3.75	15.43 15.40	8.01 8.06	14.49 14.58	5.67 6.34	85.92 82.53	
Ст. 106 " Темрюковский порт 29. IX. 26; 11.35 2 м.	0 1.5	16.22 16.63	2.69 3.32	4.89 6.02	7.22 7.17	105.24 105.91	
Ст. 107 " 45°21'30"; 37°07'55" 4. X. 26; 16.50 3 м.	0 2.5	13.53 13.72	2.67 5.41	4.85 9.80	7.11 6.47	98.33 92.29	
Ст. 108 " 45°27'50"; 36°57'40" 4. X. 26; 20.20—21.20 10.5 м.	0 5 10	15.15 15.21 15.05	5.91 5.95 6.00	10.70 10.77 10.86	7.10 7.33 6.47	104.72 108.27 95.44	
Ст. 110 " 45°28'30"; 36°42' 21. X. 26; 0.45—1.33 10 м.	0 5 9.5	13.33 13.35 13.62	6.18 6.19 6.31	11.18 11.20 11.42	6.10 5.49 6.28	87.13 79.56 90.36	
Ст. 111 " 45°40'50"; 36°49'20" 21. X. 26 10.25 м.	0 5 9.5	13.28 13.31 13.32	6.00 6.01 6.02	10.86 10.88 10.90	6.89 — 6.60	93.29 — 94.14	
Ст. 112 " 45°55'40"; 36°56'30" 21. X. 26; 7.40—8.15 11 м.	0 5 10.5	13.31 13.87 13.34	6.38 6.39 6.77	11.55 11.56 12.25	6.11 6.55 6.12	87.53 83.97 88.56	
Ст. 113 " 46°09'10"; 37°03'55" 21. X. 26; 10.50—11.30 9.5 м.	0 5 8.5	12.89 13.00 13.58	5.38 5.43 5.83	9.74 9.83 10.55	5.24 6.56 4.59	73.60 92.26 76.52	
Ст. 114 " 46°23'10"; 37°10'40" 22. X. 26; 14.03 10 м.	0 5 9	13.15 13.15 13.17	5.60 5.58 5.58	10.14 10.10 10.10	6.28 6.36 5.66	88.82 89.97 80.06	
Ст. 115 " 46°37'10"; 37°18'10" 21. X. 26; 17.15—17.30 5 м.	0 3.5	11.69 11.68	4.47 4.95	8.10 8.13	6.28 6.12	85.10 83.38	

№ ст., полож., время и глуб.	Глуб. набл.	t ⁰	Cl ^{0/00}	S ^{0/00}	O ₂	O ₂ %	Примечание
Ст. 116 (НД) 46°50'30"; 37°27'30" 21. X. 26; 20.40 6.5 м.	0	11.71	4.87	8.82	7.08	96.45	
	5	11.76	4.82	8.86	6.66	90.73	
Ст. 117 .. 47°11'35"; 39°14'30" 28. X. 26; 11.55 2.75 м.	0	8.29	0.05	0.09	7.40	88.73	
	2.25	8.96	0.075	0.13	7.23	84.46	
Ст. 118 .. 47°00'50"; 38°27'10" 29. X. 26; 15.10 5.5 м.	0	8.49	2.41	4.38	7.08	87.51	
	5	8.63	2.62	4.76	5.50	68.41	
Ст. 119 .. 46°57'50"; 37°57'00" 29. X. 26; 18.45—19.10 6.5 м.	0	8.87	3.70	6.71	—	—	
	5.5	8.95	3.75	6.80	6.92	87.70	
Ст. 120 .. 46°50'10"; 37°24'20" 31. X. 26; 11.55—12.10 7.5 м.	0	10.34	4.76	8.62	7.06	93.39	
	6.5	9.87	4.79	8.68	6.56	85.86	
Ст. 121 .. 45°26'30"; 36°42'10" 1. XI. 26 9 м.	0	13.21	6.53	11.82	6.11	87.40	
	5	12.92	8.32	15.05	5.13	74.46	Прозр.: 4 м.
	8	12.19	9.12	16.49	5.78	83.39	

СПИСОК
ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ В
РАЙОНАХ, ОТМЕЧЕННЫХ НА КАРТЕ ПОД
ШИФРОМ А—Г

Г Р У П П А А

№ ст.	Положение	Судно	№ ст.	Положение	Судно
88	45° 24' 12"; 36° 41' 00"	„Бесстраш- ный“	425	45° 26' 28"; 36° 34' 50"	„Тупей“
108c	45° 26' 10"; 36° 44' 35"	„	426	45° 26' 30"; 36° 38' 18"	„
111d	45° 25' 15"; 36° 41' 30"	„	449	45° 26' 30"; 36° 45' 20"	„
112	45° 25' 15"; 36° 41' 30"	„	450	45° 26' 29"; 36° 40' 48"	„
172	45° 26' 00"; 36° 42' 00"	„	451	45° 26' 28"; 36° 37' 50"	„
219	45° 28' 00"; 36° 41' 00"	„	541	45° 27' 15"; 36° 42' 20"	„
242	45° 26' 00"; 36° 38' 05"	„	581	У „Ростислава“ Борзовка	„
307	45° 26' 00"; 36° 42' 00"	„	582	42° 25' 45"; 36° 41' 06"	„
366	45° 27' 30"; 36° 42' 00"	„	583	Ахиллеон	„
391	45° 27' 30"; 36° 39' 30"	„	635	45° 26' 42"; 36° 46' 00"	„
419	45° 26' 00"; 36° 42' 00"	„	636	45° 26' 42"; 36° 41' 24"	„
430	45° 24' 50"; 36° 41' 15"	„Сухум“	637	45° 26' 42"; 36° 38' 00"	„
431	45° 29' 00"; 36° 42' 30"	„	638	45° 27' 30"; 36° 32' 20"	„
474	45° 28' 30"; 36° 42' 20"	„	642	45° 27' 40"; 36° 46' 30"	„
535	45° 29' 00"; 36° 42' 15"	„	663	45° 26' 12"; 36° 37' 03"	„
604	45° 29' 00"; 36° 44' 00"	„	664	45° 26' 12"; 36° 42' 00"	„
618	45° 24' 50"; 36° 41' 15"	„	665	45° 26' 12"; 36° 46' 00"	„
619	45° 29' 00"; 36° 42' 30"	„	676	45° 27' 30"; 36° 38' 42"	„
747	45° 29' 06"; 36° 42' 30"	„	1	Против Еникал. маяка	„Марианна“
748	45° 29' 00"; 36° 42' 30"	„Сухум-Мар“	7	45° 26' 30"; 36° 41' 00"	„
775	45° 24' 30"; 36° 41' 25"	„	48	45° 26' 45"; 36° 42' 50"	„
95	Траверз Ахиллеона	„Тупей“	49	45° 36' 20"; 36° 25' 35"	„
306	45° 26' 50"; 36° 36' 40"	„	74	45° 26' 10"; 36° 42' 00"	„
381	45° 26' 30"; 36° 45' 25"	„	75	45° 25' 30"; 36° 39' 30"	„
381a	45° 26' 30"; 36° 44' 06"	„	83	45° 26' 20"; 36° 38' 40"	„
381b	45° 26' 29"; 36° 42' 37"	„	99	45° 24' 50"; 36° 40' 30"	„
382	45° 26' 29"; 36° 40' 48"	„	104	45° 25' 50"; 36° 42' 10"	„
388	45° 26' 28"; 36° 39' 19"	„	110	45° 26' 30"; 36° 42' 00"	„
384	45° 26' 28"; 36° 37' 50"	„	121	45° 26' 30"; 36° 42' 10"	„
423	45° 26' 30"; 36° 45' 20"	„	52	45° 29' 40"; 36° 37' 00"	„Три Свят.“
424	45° 26' 29"; 36° 40' 48"	„	81в	45° 23' 20"; 36° 40' 20"	„Марианна“

Г Р У П П А В

№ ст.	Положение	Судно	№ ст.	Положение	Судно
1/7	45° 18' 06"; 36° 32' 42"	„Три Свят.“	107	45° 20' 45"; 36° 36' 20"	„Тупей“
4	45° 23' 04"; 36° 39' 46"	„	108	45° 20' 00"; 36° 36' 30"	„
13	45° 21' 40"; 36° 30' 00"	„	109c	Прот. Павловск. ковша	„
33	45° 22' 20"; 36° 39' 30"	„	109d	В проливе	„
33a	45° 19' 35"; 36° 36' 00"	„	109e	По курсу на м. Тузла	„
34	45° 18' 40"; 36° 33' 00"	„	110c	Против крепости в Проливе	„
40	45° 19' 03"; 36° 36' 30"	„	115в	45° 18' 54"; 36° 31' 45"	„
40a	у Чушкинск. Дал. Маяка	„Тупей“	118з	На канале	„
41	45° 21' 23"; 36° 37' 12"	„	118и	Траверз Ак-Буруна	„
86	45° 19' 33"; 36° 38' 12"	„	118к	Против Павлов. ковша	„
87	45° 19' 57"; 36° 37' 34"	„	118л	Траверз Стар. Караит.	„
88	45° 20' 31"; 36° 36' 41"	„	120	45° 17' 30"; 36° 32' 33"	„
89	У Еникале	„	133	45° 18' 02"; 36° 29' 12"	„
94	Против Еникал. креп.	„	134	45° 17' 42"; 36° 31' 31"	„
101b	Между м. Зменным и Капканами	„	134a	Против Капканов	„
101c	На канале	„	137в	Против у Ак-Буруна	„
102	45° 19' 30"; 36° 36' 54"	„	137г	Против против Пав- ловск. мыса	„
103	45° 19' 13"; 36° 38' 34"	„	143в	Траверз Зменн. мыса	„
104	45° 19' 30"; 36° 38' 06"	„	143г	Против Капканов	„
105	45° 19' 58"; 36° 37' 30"	„	144	45° 20' 45"; 36° 36' 18"	„
106	45° 20' 24"; 36° 36' 50"	„			

№ ст.	Положение	Судно	№ ст.	Положение	Судно
145	45° 20' 27"; 36° 38' 48"	„Туец“	400	Бакланка с Азовск. стор.	„Туец“
146	45° 20' 08"; 36° 37' 14"	„	419в	На канале	„
147	45° 19' 40"; 36° 37' 54"	„	422	К N от Бакланки	„
148	45° 19' 24"; 36° 37' 20"	„	427	Против Капканов	„
152а	Против Еникал. креп.	„	428а	Траверз Капканов	„
153	45° 20' 00"; 36° 38' 27"	„	452	45° 21' 13"; 36° 29' 36"	„
153а	Траверз Капканов	„	453	45° 20' 15"; 36° 33' 54"	„
153ж	Против Ак-Буруна	„	464	45° 19' 00"; 36° 37' 57"	„
154	45° 17' 47"; 36° 30' 22"	„	465	Канал, траверз Еникале	„
155	45° 17' 36"; 36° 30' 16"	„	466	У пос. „Опасной“	„
168г	Против Ак-Буруна в бухте	„	472	Траверз Ак-Буруна	„
168е	Не доходя канала	„	473	К N от Бакланки	„
169	45° 17' 30"; 36° 33' 54"	„	474	У Балкачки с Азов. ст.	„
178	45° 19' 15"; 36° 30' 39"	„	484	У Балканки	„
178а	Против м. Змеиного	„	491	У Капканов	„
178б	Против Капканов	„	491а	„	„
179	45° 20' 23"; 36° 36' 21"	„	498	К N от Бакланки	„
180	45° 20' 28"; 36° 36' 48"	„	517б	Против „Опасной“	„
181	45° 20' 00"; 36° 37' 25"	„	536	У Чушки	„
182	45° 19' 40"; 36° 37' 54"	„	537	На канале	„
183	45° 19' 15"; 36° 38' 30"	„	538	У Еникале	„
184	Траверз Еникале	„	558	У Мигалки (канал)	„
195а	У Еникальск. маяка	„	557	У м. Змеиного	„
208б	На канале	„	584	Вдоль Чушки	„
208в	Пройдя канал	„	585	У Чушки	„
214	45° 19' 15"; 36° 38' 38"	„	586	У Еникале	„
215	45° 19' 45"; 36° 37' 45"	„	587	На канале	„
216	45° 20' 06"; 36° 37' 15"	„	588	У Чушки	„
217	45° 20' 24"; 36° 36' 45"	„	589	Глейки вдоль берега	„
218	45° 20' 46"; 36° 36' 15"	„	591	Херсонская банка	„
232	Траверз „Опасной“	„	595	У косы Чушки	„
260	45° 17' 25"; 36° 27' 45"	„	598	У к. Чушки	„
261	45° 19' 13"; 36° 38' 34"	„	599	Против Капканов	„
262	45° 20' 08"; 36° 37' 14"	„	602	У Чушки	„
263	45° 20' 31"; 36° 36' 41"	„	602а	На канале	„
264	45° 20' 42"; 36° 34' 06"	„	603	У Еникале	„
277	1 миля К N от Бакланки	„	604	Вдоль крепости	„
278	45° 18' 36"; 36° 33' 54"	„	651	Пролив на канале	„
290а	45° 19' 54"; 36° 36' 30"	„	652	Вдоль крепости	„
295	К N от Балканки	„	662	У м. Фонарь	„
297д	На канале	„	666	У Чушки	„
308а	Траверз „Опасной“	„	687	У Близь Чушк. маяка	„
308	45° 19' 15"; 36° 38' 30"	„	668	На канале	„
309	45° 19' 50"; 36° 37' 30"	„	669	У Еникале	„
310	45° 21' 15"; 36° 36' 18"	„	677	У Еникале	„
331	45° 20' 45"; 36° 36' 20"	„	678	У м. Змеиного	„
332	45° 21' 15"; 36° 36' 40"	„	693	М. Змеиный—Царский Курган	„
333	45° 19' 50"; 36° 37' 30"	„	701	Церковь в Еникале—маяк Еникале	„
334	45° 19' 30"; 36° 38' 06"	„	775	Траверз „Опасной“	„
335	45° 19' 13"; 36° 38' 30"	„	776	Средина пр. у Жуковки	„
336	45° 22' 24"; 36° 38' 12"	„	777	У берега Чушки	„
337	У Жуковки	„	777а	По каналу, тр. Чушки	„
338	Против Еникале	„	778	У Бакланки	„
344	45° 19' 06"; 36° 31' 00"	„	80а	Керченская бухта	„Бесстраш-
345	45° 18' 42"; 36° 31' 06"	„	108а	45° 20' 15"; 36° 30' 45"	ний“
346	Против Еникале	„	108в	45° 21' 30"; 36° 40'	„
347	45° 18' 03"; 36° 29' 04"	„	144а	В Керченской бухте	„
348	45° 19' 36"; 36° 34' 15"	„	144б	Против Еникале	„
349	45° 20' 14"; 36° 36' 00"	„	140в	На выходе в канал	„
352а	На канале	„	267г	Канал	„
367	К E от канала	„	268а	При повороте на канал	„
373	Балканка с юга	„	307а	Траверз Еникале	„
390	ЮЗ оконечн. Чушки	„			

№ ст.	Положение	Судно	№ ст.	Положение	Судно
336а	Против Павловск. мыса	„Бесстраш-	82	У Еникальск. маяка	„Марианна“
350с	„	ний“	105	45° 22' 32"; 36° 38' 42"	„
351в	На повороте на канал	„	105в	45° 20' 40"; 36° 37' 36"	„
351с	Против Павловск. мыса	„	342	45° 18' 03"; 36° 29' 04"	„Туец“
366в	Траверз Еникале	„	55	45° 20' 54"; 36° 36' 54"	„
415	45° 19' 36° 32' 00"	„	312	Канал прот. Павл. ковша	„
670	45° 20' 15"; 36° 36' 06"	„Сухум“	368	Канал, 1-й бакал	„
671	45° 22' 12"; 36° 39' 00"	„	369	„ 2-й „	„
48д	Против „Опасной“	„Марианна“	370	„ 3-й „	„
486	„	„	371	У Черного бакана	„
78	45° 22' 45"; 36° 40' 20"	„	463	Створы: Музей-часовня на Митрилате Еникальск. перков—маяк	„
79	45° 21' 30"; 36° 38' 50"	„			
80	45° 23' 00"; 36° 39' 30"	„			

Г Р У П П А С

№ ст.	Положение	Судно	№ ст.	Положение	Судно
101а	Керченская бухта	„Туец“	219	45° 20' 50"; 36° 3' 06"	„Туец“
107а	Против Брянского зав.	„	254	Обрыв у Богдельни	„
107в	Керченская бухта	„	265	Против Брянского зав.	„
109а	5 мин. хода от Шир. мол.	„	277а	В Керченской бухте	„
109в	25 мин. ход. от Шир. мол.	„	290	„	„
110а	5 мин. хода от Шир. мол.	„	298	Керченская бухта	„
110в	Траверз Ак-Буруна в бухте	„	311	„	„
115а	Керченская бухта	„	312а	„	„
115в	Траверз Ак-Буруна	„	321а	„	„
118а	В 10 минут. хода от Широкого мола	„	322	У м. Карантинного	„
118г	В 25 минут. хода от Широкого мола	„	323	У Госпитала	„
118ж	В 5 минут. хода от Широкого мола	„	343	45° 20' 00"; 36° 30' 36"	„
118з	В 20 минут. хода от Широкого мола	„	350	45° 20' 48"; 36° 31' 34"	„
134б	Против прист. Бр. зав.	„	351	45° 19' 30"; 36° 29'	„
134в	Против Нового Карант.	„	359	45° 21' 00"; 36° 29' 20"	„
135	45° 21' 00"; 36° 30' 45"	„	366	45° 19' 30"; 36° 29' 00"	„
136	Керчь, Северный мол.	„	380	У Водокачки—крепость	„
137а	Пройдя Мигалку на Волп.	„	389в	Керченская бухта	„
137б	Через 15 мин. хода	„	393а	„	„
143а	45° 20' 48"; 36° 30' 35"	„	419а	Ак-Бурун—Брянск. Зав.	„
149	45° 20' 06"; 36° 43' 21"	„	454а	На линии Брянск. зав.—крепость	„
150	45° 17' 22"; 36° 37' 36"	„	462	У Лазарета—крепость	„
153б	Против прист. Бр. Зав.	„	467а	Керченская бухта	„
153в	Против Карант. мола	„	467	Новый Карантин—дача Месаксуди	„
153г	Около Широкого мола	„	485	Нов. Карант.—д. Месак.	„
153д	Пройдя Мигалку	„	504а	На линии Креп.—Бр.з.	„
153е	Середина Керченской бухты	„	510	Керчь Северн. мол.	„
168а	Против Брянск. завода	„	511	„	„
168в	В Керченской бухте	„	511а	На линии Крепость—Брянский завод	„
168г	Пройдя Мигалку	„	517а	На линии Крепость—Брянский завод	„
183а	Против Мигалки	„	525в	На линии Брянский зав.—Крепость	„
195б	Между Мигалкой и маяком	„	530а	Брянск. зав.—Крепость	„
196	От вех к фабрике Месаксуди	„	539а	На лин. бр. зав.—Креп.	„
208	Средина Керченск. бухт.	„	541а	„	„
			559	У Лазарета	„
			560	Керченская бухта	„
			649а	Брянск.—Крепость	„

№ ст.	Положение	Судно	№ ст.	Положение	Судно
661	Против Брянск. зав.	„Тунец“	229	За Нов. Карантином	„Тунец“
670a	Брянск—Крепость	„	230	Новый Карантин	„
693a	Керченская бухта	„	255	Северн. мол, Керчь	„
701a	Ак-Бурун—Бр. Зав.	„	256	Карантинный мыс	„
386a	Пройдя Мигалку	„Бесстраш- ный“	281	„	„
351	Керчь	„	282	У бойни	„
351a	Керченская бухта	„	283	Карантин	„
366a	Пройдя Мигалку	„	284	„	„
320a	Керчь бухта	„	285	Керченская бухта	„
20	Керченская бухта	„Марианна“	286	Карантинный мыс	„
22	У Карантина	„	287	Камни Н. Карантина	„
7	Керчь	„Бесстраш- ный“	289	К берегу за камни	„
60	Керчь, Братск. церк.	„Тунец“	513a	Н-Карантина	„
89	Керчь, Северн. мол	„		Керченская бухта	„
137	„	„			„

Г Р У П П А Д

№ ст.	Положение	Судно	№ ст.	Положение	Судно
2/8	45° 17' 00"; 36° 36' 42"	„Три Свят.“	420	45° 22' 00"; 36° 48' 48"	„Тунец“
115г	Вход в Таман. залив	„Тунец“	421	Малый Кут	„
115д	45° 15' 22"; 36° 36' 42"	„	460a	Против Тузлы, Завода	„
116	45° 14' 00"; 36° 39' 06"	„	499	Таманский залив	„
117	Таманский залив	„	500	У Маркитанки	„
118	„	„	501	У корня к „Тузла“	„
118e	Вход в Таманский зал.	„	502	Малый Кут	„
119	45° 16' 48"; 36° 34' 12"	„	503	На выходе из Малого Кута	„
149	45° 20' 06"; 36° 43' 21"	„	504	Гадючий кут	„
150	45° 17' 22"; 36° 37' 36"	„	514	К Норду от Тузлы	„
170	45° 16' 26"; 36° 44' 15"	„	515	Гадючий кут	„
171	45° 17' 42"; 36° 53' 36"	„	592	Тузла за заводами	„
208г	На повороте в Кут	„	593	Гадючий кут	„
208e	В Малом Куте	„	594	Таманский залив	„
209	45° 22' 50"; 36° 47' 08"	„	601	Против Тамани	„
212	45° 15' 27"; 36° 45' 54"	„	650	Таманский залив	„
213	45° 16' 57"; 36° 41' 18"	„	680	От Тузлы по направле- нию к Чужке	„
213	Выход из Таманск. зал.	„	679	У конца Чужки	„
279	45° 16' 21"; 36° 39' 39"	„	680	Гадючий кут	„
296	45° 16' 24"; 36° 40' 50"	„	681	Таманский залив	„
297в	Траверз Тамани	„	700	„	„
328	45° 16' 21"; 36° 39' 39"	„	777	На прорыве Тузлы	„
329	45° 14' 48"; 36° 45' 30"	„	777e	Средина прорыва	„
330	45° 13' 00"; 36° 37' 00"	„	20	45° 20' 00"; 36° 43' 30"	„Марианна“
352	На юг от Чужки Т. з.	„	98	45° 17' 40"; 36° 40' 10"	„
353	45° 22' 00"; 36° 45' 48"	„	266	45° 17' 12"; 36° 35' 18"	„Тунец“
354	45° 16' 21"; 36° 39' 39"	„	267	45° 16' 08"; 36° 45' 39"	„
361	Малый Кут	„	280	В Тамани	„
365	45° 14' 04"; 36° 42' 30"	„	454	К S от Чужки	„
391	45° 16' 21"; 36° 39' 39"	„	455	Гадючий кут	„
392	Таманский залив	„			„
393	45° 13' 00"; 36° 37' 00"	„			„
410	45° 16' 21"; 36° 39' 39"	„			„
411	45° 14' 52"; 36° 45' 30"	„			„
419	45° 16' 21"; 36° 39' 39"	„			„

№ ст.	Положение	Судно	№ ст.	Положение	Судно
3/9	45° 16' 00"; 36° 47' 48"	„Три Святит“	459	Б. Кут—х. Певнева	„Тунец“
171	45° 17' 42"; 36° 53' 36"	„Тунец“	460	Озеро на Маркит.	„
210	45° 17' 57"; 36° 57' 06"	„	518	Озеро на Татарке	„
211	45° 17' 32"; 36° 49' 45"	„	597	Большой Кут	„
297	45° 15' 52"; 36° 49' 57"	„	600	„	„
362	45° 17' 32"; 36° 49' 50"	„	682	У Татарки	„
363	Больш. Кут у Татар. к.	„	690	У косы Татарской	„
384	45° 17' 42"; 36° 53' 36"	„	692	Большой Кут	„
456	Б. Кут у к. Татарск.	„	701	У горы „Горелая“	„
457	Б. Кут у N берега	„	21	45° 18' 20"; 36° 55' 15"	„
458	Б. Кут—хут. Певневой	„			„

Г Р У П П А Ф

№ ст.	Положение	Судно	№ ст.	Положение	Судно
35	45° 16' 00"; 36° 47' 98"	„Тр. Святит“	131	45° 16' 09"; 36° 30' 12"	„Тунец“
53	45° 15' 30"; 36° 32' 12"	„Тунец“	132	45° 16' 00"; 36° 30' 50"	„
54	45° 16' 45"; 36° 26' 10"	„	138	45° 16' 09"; 36° 29' 30"	„
61	45° 16' 06"; 36° 26' 45"	„	139	45° 16' 09"; 36° 31' 03"	„
62	45° 16' 00"; 36° 28' 36"	„	140	45° 16' 09"; 36° 29' 42"	„
63	45° 15' 50"; 36° 31' 03"	„	141	45° 16' 09"; 36° 28' 21"	„
65	45° 13' 22"; 36° 24' 28"	„	142	45° 16' 09"; 36° 27' 00"	„
72	45° 13' 15"; 36° 35' 03"	„	143	45° 15' 31"; 36° 25' 32"	„
73	45° 15' 50"; 36° 31' 03"	„	156	45° 16' 09"; 36° 32' 32"	„
74	45° 16' 00"; 36° 28' 36"	„	157	45° 16' 09"; 36° 31' 11"	„
75	45° 16' 05"; 36° 26' 45"	„	158	45° 16' 09"; 36° 29' 12"	„
76	Бухта Камыш-Бурун	„	159	45° 16' 09"; 36° 28' 18"	„
79б	„	„	160	45° 16' 09"; 36° 27' 00"	„
80	45° 16' 06"; 36° 26' 45"	„	161	45° 16' 28"; 36° 25' 42"	„
81	45° 16' 06"; 36° 28' 36"	„	162	45° 16' 28"; 36° 25' 42"	„
82	45° 16' 10"; 36° 31' 20"	„	163	45° 16' 36"; 36° 25' 30"	„
83	45° 16' 10"; 36° 31' 20"	„	164	45° 16' 09"; 36° 27' 00"	„
84	45° 16' 00"; 36° 28' 36"	„	165	45° 16' 09"; 36° 28' 21"	„
85	45° 16' 08"; 36° 26' 45"	„	166	45° 16' 02"; 36° 29' 46"	„
90	45° 16' 08"; 36° 26' 45"	„	167	45° 16' 09"; 36° 31' 03"	„
90a	45° 16' 04"; 36° 27' 24"	„	168	45° 16' 09"; 36° 32' 24"	„
90б	45° 16' 02"; 36° 28' 00"	„	172	45° 16' 39"; 36° 25' 33"	„
91	45° 16' 00"; 36° 28' 36"	„	173	45° 16' 09"; 36° 27' 00"	„
91a	45° 15' 58"; 36° 29' 21"	„	174	45° 16' 09"; 36° 28' 21"	„
91в	45° 15' 56"; 36° 30' 09"	„	175	45° 16' 09"; 36° 29' 42"	„
92	45° 15' 50"; 36° 31' 03"	„	176	45° 16' 09"; 36° 31' 03"	„
93	45° 15' 38"; 36° 33' 06"	„	177	45° 16' 09"; 36° 32' 25"	„
101	45° 16' 06"; 36° 26' 30"	„	197	45° 15' 26"; 36° 25' 34"	„
109	У мыса М. Тузла	„	204	45° 16' 09"; 36° 27' 00"	„
111	45° 16' 09"; 36° 32' 32"	„	205	45° 16' 09"; 36° 28' 21"	„
112	45° 16' 09"; 36° 31' 11"	„	206	45° 16' 09"; 36° 29' 42"	„
113	45° 16' 27"; 36° 29' 12"	„	207	45° 16' 09"; 36° 31' 03"	„
114	45° 16' 09"; 36° 28' 18"	„	208	45° 16' 09"; 36° 32' 25"	„
115	45° 16' 12"; 36° 26' 45"	„	268	45° 16' 36"; 36° 25' 30"	„
118м	Кам.-Бур., Бухта	„	269	45° 16' 10"; 36° 26' 55"	„
121	45° 16' 27"; 36° 32' 52"	„	270	45° 16' 09"; 36° 28' 15"	„
124	У конца К.-Бур. косы	„	271	45° 16' 09"; 36° 31' 11"	„
125	45° 16' 12"; 36° 25' 27"	„	272	45° 16' 09"; 36° 32' 34"	„
126	45° 16' 09"; 36° 27' 00"	„	291	45° 16' 10"; 36° 26' 55"	„
127	45° 16' 09"; 36° 28' 18"	„	292	45° 16' 09"; 36° 28' 15"	„
128	45° 16' 09"; 36° 29' 30"	„	293	45° 16' 09"; 36° 31' 11"	„
129	45° 16' 15"; 36° 33' 09"	„	294	45° 16' 09"; 36° 32' 34"	„
130	45° 16' 09"; 36° 32' 33"	„	311a	Камыш-Бурунск. бухта	„

№ ст.	Положение	Судно	№ ст.	Положение	Судно
318	45° 16' 09"; 36° 26' 55"	"Тунец"	533	45° 16' 09"; 36° 28' 15"	"Тунец"
319	45° 16' 09"; 36° 28' 15"	"	534	45° 16' 09"; 36° 31' 11"	"
320	45° 16' 09"; 36° 31' 11"	"	535	45° 16' 09"; 36° 32' 34"	"
321	45° 16' 09"; 36° 32' 34"	"	568	К.-Бурунская бухта	"
324	45° 16' 10"; 36° 26' 55"	"	596	У Тузлы с юга	"
325	45° 16' 09"; 36° 28' 15"	"	605	45° 16' 09"; 36° 32' 34"	"
326	45° 16' 09"; 36° 31' 11"	"	606	45° 16' 09"; 36° 31' 11"	"
327	45° 16' 09"; 36° 32' 34"	"	643	Кам.-Бурунская бухта	"
374	45° 16' 09"; 36° 32' 34"	"	644	45° 16' 09"; 36° 26' 55"	"
375	45° 16' 09"; 36° 31' 11"	"	645	45° 16' 09"; 36° 28' 15"	"
376	45° 16' 09"; 36° 31' 08"	"	646	45° 16' 09"; 36° 31' 15"	"
377	45° 16' 09"; 36° 28' 18"	"	647	45° 16' 09"; 36° 32' 34"	"
378	45° 16' 09"; 36° 26' 55"	"	648	У к. Тузлы	"
379	Камыш-Бурунская бухта	"	654	45° 16' 09"; 36° 26' 55"	"
394	"	"	655	45° 16' 09"; 36° 28' 15"	"
395	45° 16' 10"; 36° 26' 55"	"	656	45° 16' 09"; 36° 31' 11"	"
396	45° 16' 09"; 36° 28' 15"	"	657	45° 16' 09"; 36° 32' 34"	"
397	45° 16' 09"; 36° 31' 11"	"	658	У конца к. Тузлы	"
398	45° 16' 09"; 36° 32' 34"	"	683	45° 16' 09"; 36° 32' 34"	"
404	К.-Бурун бухта	"	684	45° 16' 09"; 36° 31' 11"	"
405	45° 16' 10"; 45° 26' 30"	"	685	45° 16' 09"; 36° 28' 15"	"
406	45° 16' 09"; 36° 28' 15"	"	686	45° 16' 09"; 36° 26' 55"	"
407	45° 16' 09"; 36° 31' 11"	"	694	Кам.-Бурунская бухта	"
408	45° 16' 09"; 36° 32' 34"	"	695	45° 16' 09"; 36° 26' 55"	"
415	45° 16' 10"; 36° 32' 34"	"	696	45° 16' 09"; 36° 28' 15"	"
416	45° 16' 09"; 36° 31' 11"	"	697	45° 16' 09"; 36° 31' 11"	"
417	45° 16' 09"; 36° 28' 15"	"	698	45° 16' 09"; 36° 32' 44"	"
418	45° 16' 10"; 36° 25' 30"	"	699	У прорыва на Тузле	"
468	45° 16' 08"; 36° 26' 55"	"	777	У прорыва на Тузле	"
469	45° 16' 08"; 36° 28' 15"	"	779	45° 16' 09"; 36° 31' 11"	"
470	45° 16' 08"; 36° 31' 11"	"	780	45° 16' 09"; 36° 28' 15"	"
471	45° 16' 08"; 36° 32' 34"	"	142	45° 13' 09"; 36° 37' 45"	"
476	45° 16' 09"; 36° 32' 34"	"	161	45° 13' 30"; 36° 34' 00"	"
477	45° 16' 09"; 36° 31' 11"	"	171	45° 13' 24"; 36° 33' 45"	"
478	45° 16' 09"; 36° 28' 15"	"	418	У Тузлы	"
479	45° 16' 09"; 36° 26' 55"	"	669	45° 16' 08"; 36° 26' 46"	"
475	У Эльтигена	"	744	45° 13' 17"; 36° 26' 30"	"
480	К.-Бурунская бухта	"	745	45° 14' 42"; 36° 32' 12"	"
486	"	"	15	Камыш-Бур. бухта	"
487	45° 16' 09"; 36° 26' 55"	"	16	45° 15' 45"; 36° 26' 40"	"
488	45° 15' 09"; 36° 38' 15"	"	17	45° 12' 15"; 36° 35' 15"	"
489	45° 16' 09"; 36° 31' 11"	"	62e	Против Эльтигена	"
490	45° 16' 09"; 36° 32' 34"	"	567	Пристань Эльтигена	"
493	К.-Бурунская бухта	"	64	45° 13' 12"; 36° 28' 00"	"
494	45° 16' 09"; 36° 26' 55"	"	231	Камыш-Бурун	"
495	45° 16' 09"; 36° 28' 15"	"	371	"	"
496	45° 16' 09"; 36° 31' 11"	"	"	"	"
497	45° 16' 09"; 36° 32' 34"	"	"	"	"
509	С юга "Тузлы"	"	"	"	"
532	45° 16' 09"; 36° 26' 55"	"	"	"	"

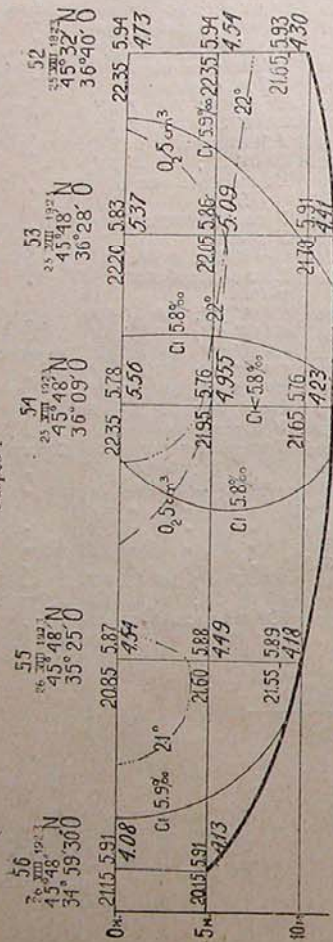
Г Р У П П А Г

№ ст.	Положение	Судно	№ ст.	Положение	Судно
35a	45° 07' 00"; 36° 30' 00"	"Тр. Святит"	69	45° 10' 20"; 36° 27' 10"	"Тунец"
39	45° 09' 00"; 36° 33' 30"	"	70	45° 09' 36"; 36° 30' 8"	"
66	45° 09' 36"; 36° 27' 16"	"Тунец"	71	45° 09' 36"; 36° 34' 28"	"
67	45° 09' 36"; 36° 30' 08"	"	77	45° 09' 30"; 36° 35' 22"	"
68	45° 09' 36"; 36° 34' 38"	"	78	45° 09' 36"; 36° 30' 8"	"

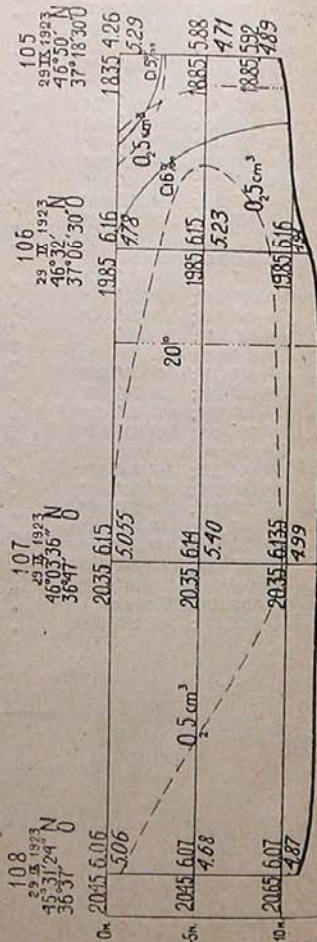
№ ст.	Положение	Судно	№ ст.	Положение	Судно
79	45° 09' 36"; 36° 27' 16"	"Тунец"	483	45° 09' 21"; 36° 25' 51"	"Тунец"
99	45° 09' 46"; 36° 25' 22"	"	505	45° 09' 21"; 36° 25' 51"	"
99a	45° 10' 12"; 36° 27' 26"	"	506	45° 09' 21"; 36° 28' 00"	"
100	45° 10' 30"; 36° 29' 26"	"	507	45° 09' 21"; 36° 31' 48"	"
110	45° 11' 38"; 36° 34' 18"	"	508	45° 09' 21"; 36° 35' 57"	"
198	45° 03' 57"; 36° 26' 40"	"	512	Тобецкое озеро	"
199	45° 07' 12"; 36° 28' 14"	"	526	У Холодной банки	"
200	45° 07' 35"; 36° 30' 25"	"	527	45° 09' 21"; 36° 35' 57"	"
201	45° 07' 56"; 36° 32' 30"	"	528	45° 09' 21"; 36° 31' 48"	"
202	45° 08' 20"; 36° 35' 5"	"	529	У Чонгелека	"
239	45° 10' 24"; 36° 36' 34"	"	530	45° 09' 21"; 36° 25' 51"	"
273	45° 09' 21"; 36° 25' 51"	"	539	На повороте вешки у Пан.	"
274	45° 09' 21"; 36° 28' 00"	"	540	У скал "Панагия"	"
275	45° 09' 21"; 36° 31' 48"	"	562	У холодной Балки	"
276	45° 09' 21"; 36° 35' 57"	"	564	45° 09' 21"; 36° 31' 48"	"
258	Холодная Банка	"	563	Камень "Верблюд" у Пан.	"
313	45° 09' 21"; 36° 35' 57"	"	565	45° 09' 21"; 36° 28' 00"	"
314	45° 09' 21"; 36° 31' 48"	"	566	49° 09' 21"; 36° 25' 51"	"
315	45° 09' 21"; 36° 28' 00"	"	2	45° 10' 00"; 36° 33' 30"	"Маринна"
316	45° 09' 21"; 36° 25' 00"	"	3	45° 08' 10"; 36° 30' 20"	"
317	У м. Чонгелек	"	14	45° 08' 10"; 36° 28' 10"	"
355	45° 09' 21"; 36° 25' 51"	"	19	45° 06' 30"; 36° 27' 58"	"
356	45° 09' 21"; 36° 28' 00"	"	109	У Панагии	"
357	45° 09' 21"; 36° 31' 48"	"	140d	Траверз Панагии	"Бесстраш."
358	45° 09' 21"; 36° 35' 57"	"	86	45° 16' 10"; 36° 35' 10"	"
399	Холодная Банка	"	268в	Траверз Тобецкск. оз.	"
400	45° 09' 21"; 36° 35' 57"	"	336с	"	"
401	45° 09' 21"; 36° 31' 48"	"	350a	"	"
402	45° 09' 21"; 36° 28' 00"	"	365	"	"
403	45° 09' 21"; 36° 25' 51"	"	351d	"	"
412	45° 06' 18"; 36° 27' 48"	"	417	45° 16' 0"; 36° 33' 05"	"
413	45° 07' 18"; 36° 32' 48"	"	203	45° 08' 21"; 36° 38' 12"	"Тунец"
414	45° 08' 20"; 36° 37' 14"	"	257	Южная часть пролива	"
481	У холодной Банки	"			
482	45° 09' 21"; 36° 28' 00"	"			

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗРЕЗЫ

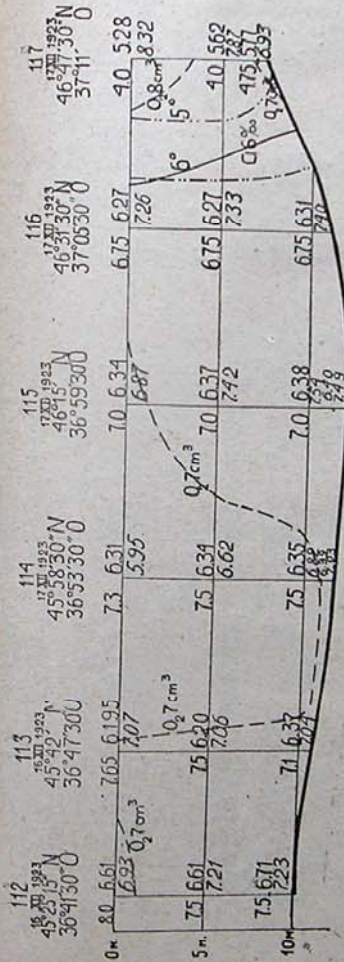
Разрез I



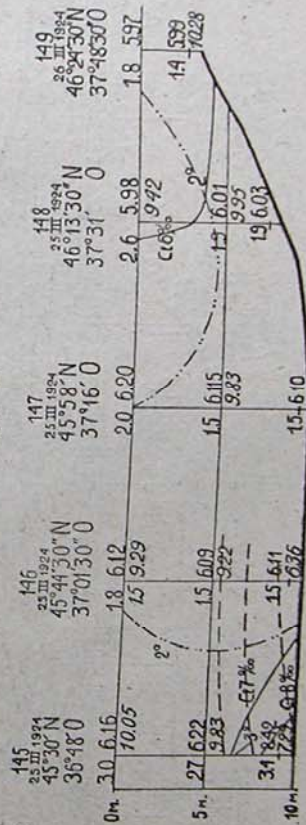
Разрез II



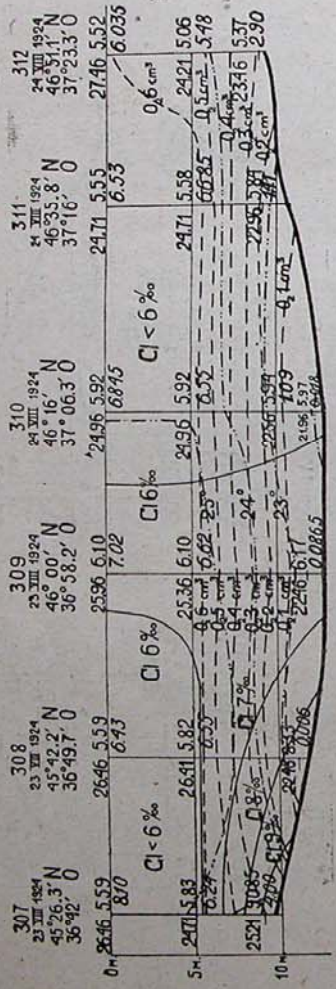
Разрез III



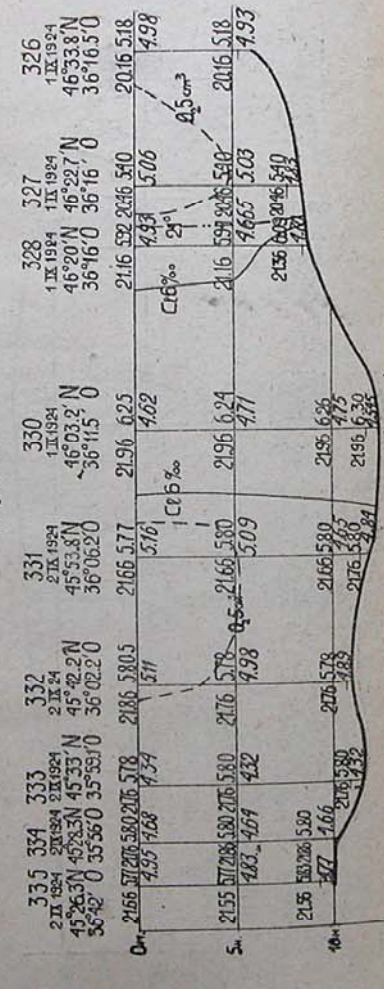
Разрез IV



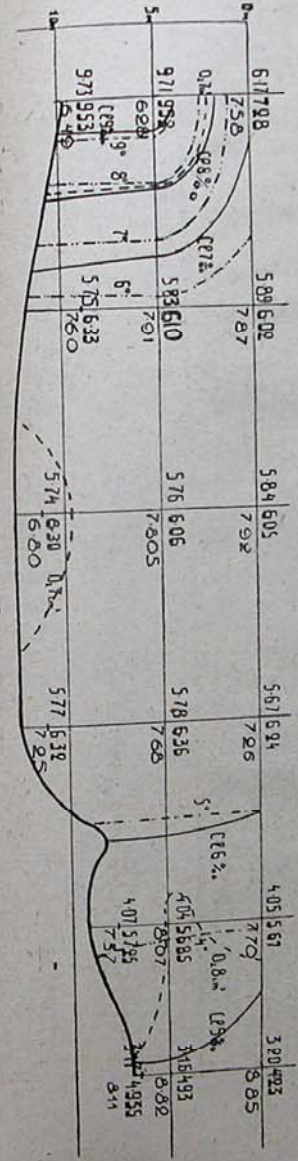
Paapea V



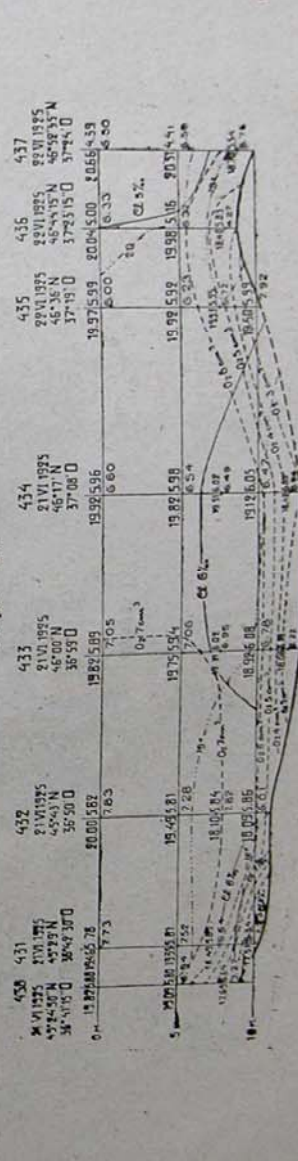
Paapea VI



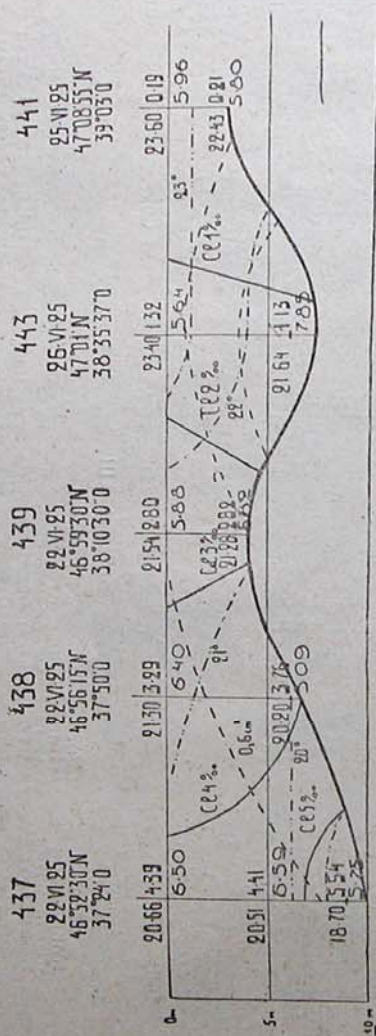
Paapea VII



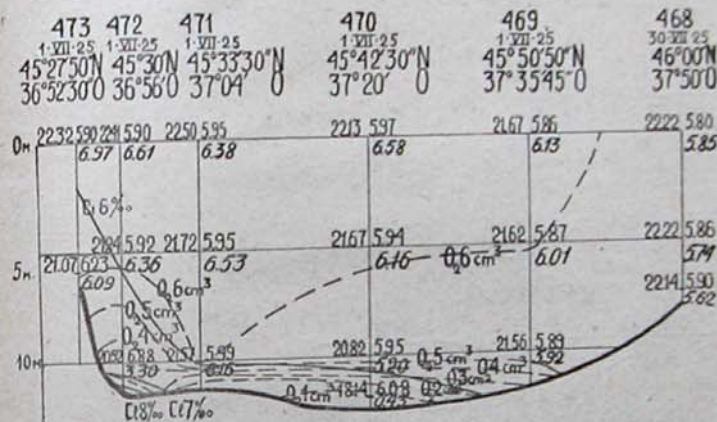
Paapea VIII



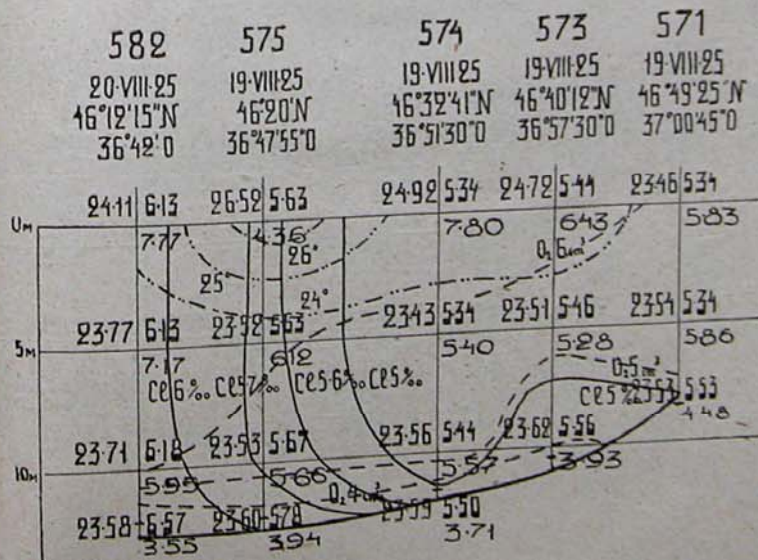
Разрез IX



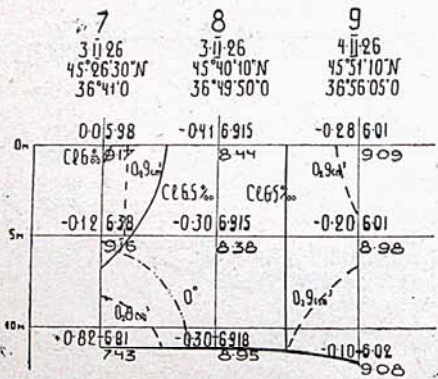
Разрез X



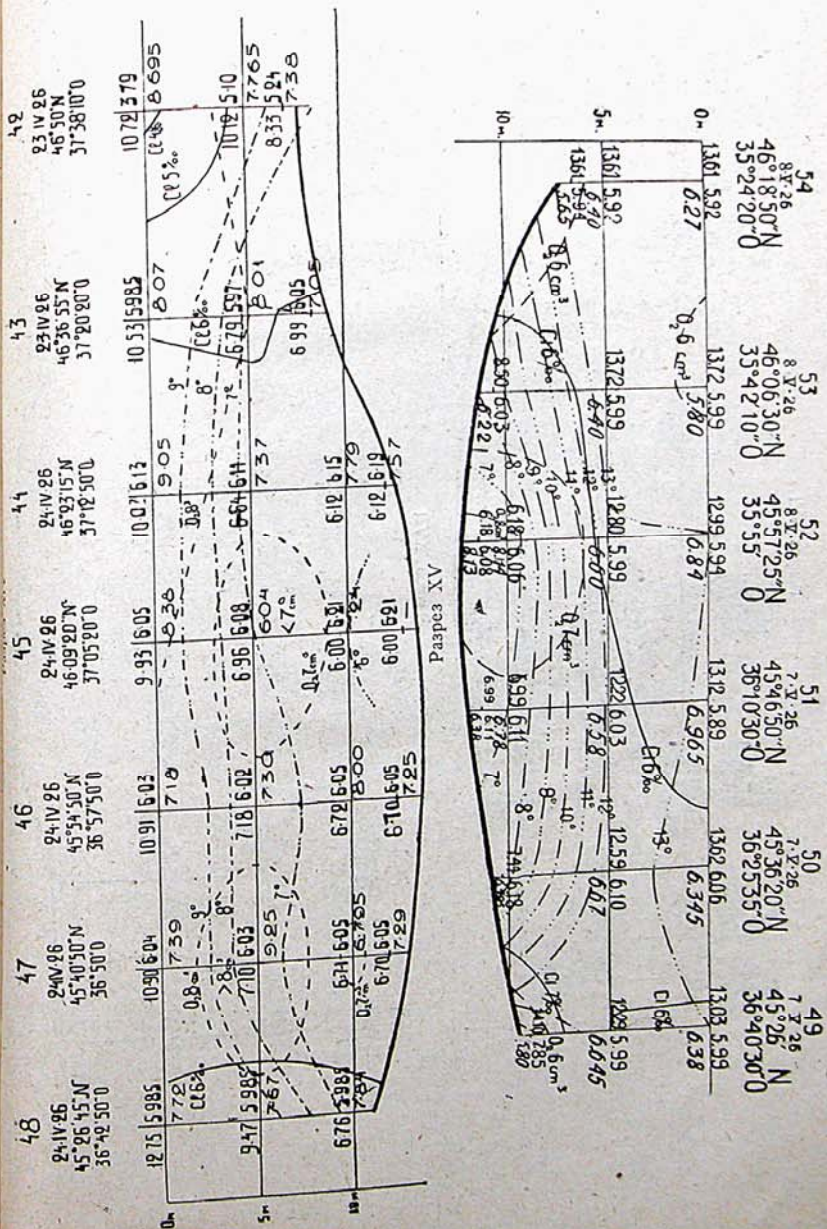
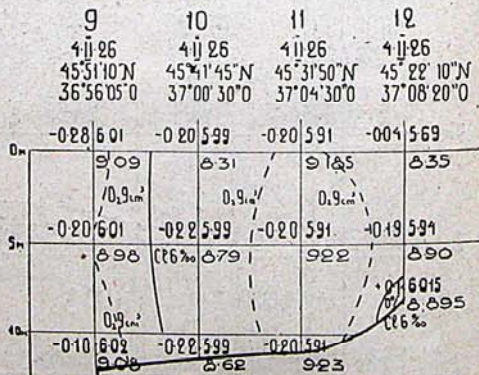
Разрез XI



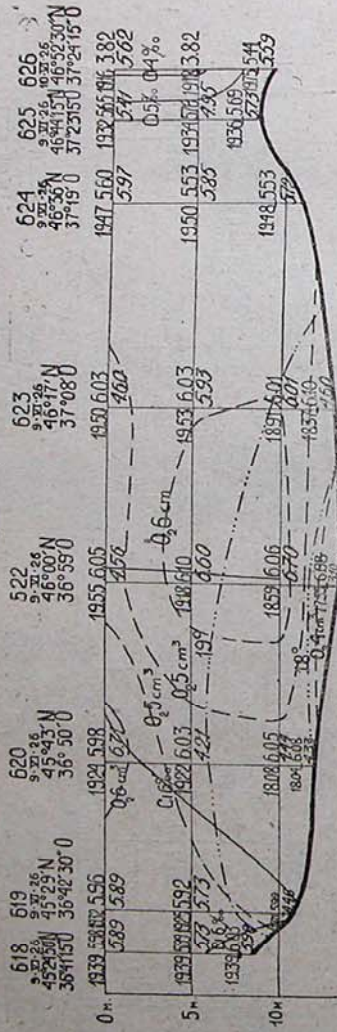
Разрез XII



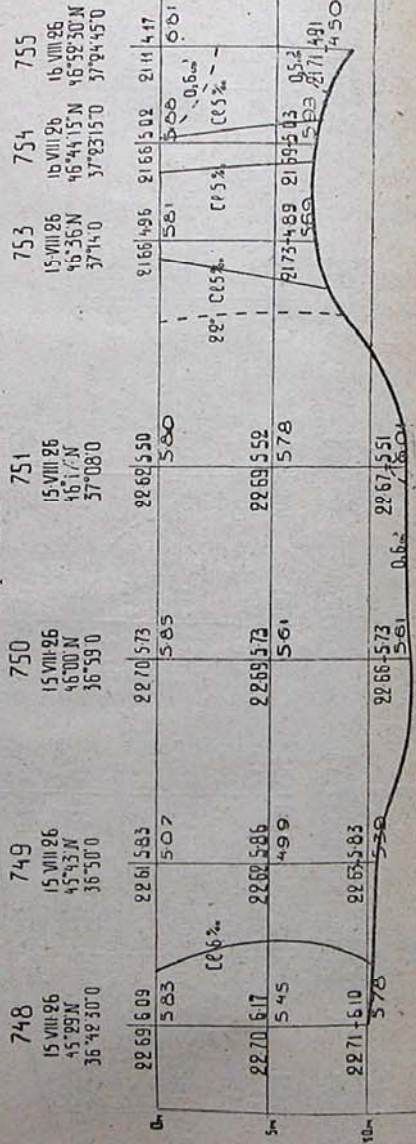
Разрез XIII



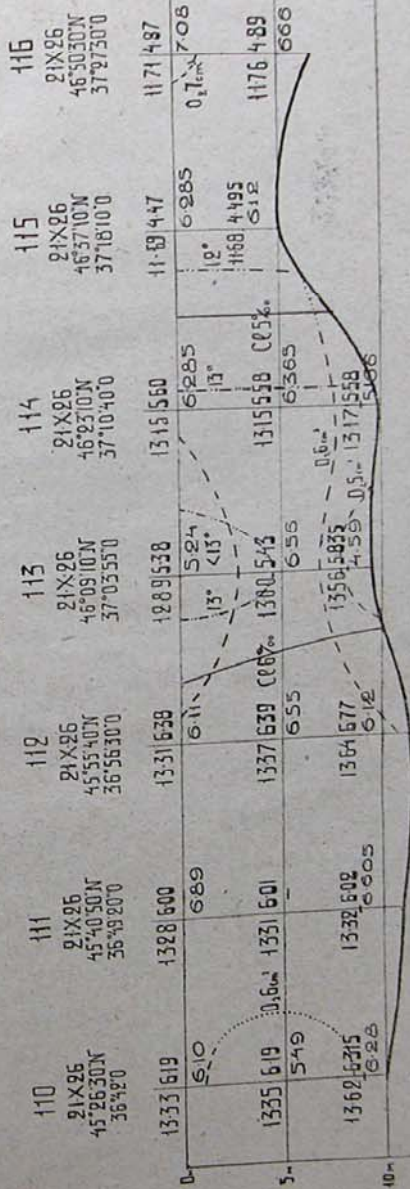
Paspas XVI



Paspas XVII



Paspas XVIII



О Г Л А В Л Е Н И Е

	<i>Страницы</i>
Введение	3— 12
Глава I. Положение и поверхность Азовского моря	13— 14
Глава II. Рельеф дна.	15— 17
Глава III. Уровень Азовского моря	17— 47
Общие замечания (17—26). Уровень Азовского моря по данным за 1924—1927 гг. (27—45). Уровень по данным 1903—1912 гг. (45—47).	
Глава VI. Общие гидрологические условия Азовского моря	47— 57
Общие замечания (57—61). Температура воды Азовского моря по данным постоянных станций (61—85). Температура воды Азовского моря по данным вне постоянных гидрометеорологических станций (86—177). Общие выводы (177—186).	57—186
Глава VI. Соленость Азовского моря.	186—229
Общие замечания (186—197). Соленость Азовского моря по данным 1923—1927 гг. (197—218). Соленость Сиваша (218—220). Общие выводы (220—229).	
Глава VII. Газы	230—279
Общие замечания (230—242). Распределение кислорода в воде Азовского моря по данным Азовско-Черноморской Экспедиции (242—265). Сероводород (265—266). Общие выводы (266—279).	
Глава VIII. Прозрачность.	279—290
Глава IX. Лед.	290—309
Глава X. Течения в Азовском море.	309—314
Глава XI. Роль гидрологических факторов в биологии и промыслах Азовского моря	314—368
Общие гидрологические условия (314—359) Условия жизни рыб и рыбный промысел (359—368).	
Hydrologische Untersuchungen im Asowschen Meer.	369—426
Lage, Größe und Bodenrelief (369—370). Niveau (370—373). Allgemeine hydrologische Verhältnisse (373—375). Temperatur des Wassers (375—384). Salzgehalt (384—390). Gase (390—396). Durchsichtigkeit (396—397). Eis (397—398). Strömungen (398—401). Bedeutung der hydrologischen Verhältnisse in der Biologie und der Fischerei des Asowschen Meeres (401—422). Existenzbedingungen der Fische und die Fischerei (422—426).	

СПИСОК РИСУНКОВ

	<i>Страницы</i>
Рис. 1. Азовское море. Рельеф дна.	18
Рис. 2. Колебания уровня воды у Ростова в 1925 и 1926 гг.	м. 38 и 39
Рис. 3. Колебания уровня воды у Мариуполя в 1925 и 1926 гг.	40
Рис. 4. Колебания уровня воды у Бердянска в 1925 и 1926 гг.	41
Рис. 5. Колебания уровня воды у Ахтарей в 1925 и 1926 гг.	42
Рис. 6. Годовой ход изменений температуры на поверхности на станциях в Бердянке и в Темрюкском порту	м. 80 и 81
Рис. 7. Схема распределения продуктивных площадей в Азовском море	321

СПИСОК ТАБЛИЦ В ТЕКСТЕ.

	Страницы
Таблица I. Количество осадков в миллиметрах	20
Таблица II. Распределение осадков по месяцам	21
Таблица III. Годовое количество осадков в миллиметрах за 1924—1927 гг.	22
Таблица IV. Средние, максимальные и минимальные многолетние количества осадков	23
Таблица V. Колебания уровня Азовского моря. 1924	28
Таблица VI. Колебания уровня Азовского моря. 1925	28—31
Таблица VII. Колебания уровня Азовского моря. 1926	32—35
Таблица VIII. Колебания уровня Азовского моря. 1927	32—38
Таблица IX. Распределение главных максимумов и минимумов средних месячных в 1925—1927 гг.	43
Таблица X. Распределение главных максимумов и минимумов средних декадных в 1926—1927 гг.	44
Таблица XI. Средние годовые уровни за 1925—1927 гг.	44
Таблица XII. Высшие и низшие средние месячные в Геническе и Таганроге за 1903—1912 гг.	46
Таблица XIII. Температуры замерзания и наибольшей плотности для воды морей Азовского и Черного (по М. Кнюдину).	60
Таблица XIV. Температура воды на поверхности в 1923 г.	62—63
Таблица XV. Температура воды на поверхности в 1924 г.	63—65
Таблица XVI. Температура воды на поверхности в 1925 г.	65—67
Таблица XVII. Температура воды на поверхности в 1926 г.	68—70
Таблица XVIII. Температура воды на поверхности в 1927 г.	70—73
Таблица XIX. Высшие средние месячные температуры воды на поверхности.	73
Таблица XX. Высшие средние декадные температуры воды на поверхности.	74
Таблица XXI. Высшие температуры воды на поверхности.	7
Таблица XXII. Низшие средние месячные температуры воды на поверхности.	75
Таблица XXIII. Низшие средние декадные температуры воды на поверхности.	75
Таблица XXIV. Низшие температуры воды на поверхности.	76
Таблица XXV. Средние годовые температуры воды на поверхности моря.	78
Таблица XXVI. Средние температуры воды за несколько лет.	78
Таблица XXVII. Температура воды на разных глубинах близь Казантипа.	81—82
Таблица XXVIII. Средние, высшие и низшие температуры на разных глубинах близь Казантипа.	84—85
Таблица XXIX. Пароход „Бесстрашный“, ст. 11—14. 18—19.VII.1923	89
Таблица XXX. „ „ „ ст. 20—24. 27—28.VII.1923	89—90
Таблица XXXI. „ „ „ ст. 28, 32, 34, 36. 30.VII—5.VIII.1923	90
Таблица XXXII. „ „ „ ст. 52—56. 25—26.VIII.1923	91—92
Таблица XXXIII. „ „ „ ст. 61—84. 1.IX.1923.	93
Таблица XXXIV. „ „ „ ст. 65—69. 2—3.IX.1923.	94
Таблица XXXV. „ „ „ ст. 69, 71—75. 3—4.IX.1923	95
Таблица XXXVI. „ „ „ ст. 90—95. 15—17.IX.1923	96
Таблица XXXVII. „ „ „ ст. 96—98. 18.IX.1923.	97
Таблица XXXVIII. „ „ „ ст. 103—108. 28—29.IX.1923	97—98
Таблица XXXIX. Бот „Тунец“, ст. 299—307. 5—7.XI.1923.	98—99
Таблица XL. Пароход „Бесстрашный“, ст. 110—111. 14.XII.1923	100
Таблица XLI. „ „ „ ст. 112—117. 16—17.XII.1923	100—101
Таблица XLII. „ „ „ ст. 118—122, 124. 19—20.XII.1923.	101—102
Таблица XLIII. „ „ „ ст. 145—149. 25—26.III.1924	105
Таблица XLIV. „ „ „ ст. 150—156. 26—27.III.1924	106—107
Таблица XLV. Бот „Тунец“, ст. 339—341. 19—20.IV.1924	107
Таблица XLVI. Пароход „Бесстрашный“, ст. 173—180. 15—20.V.1924	109

	Стр.
Таблица XLVII. Пароход „Бесстрашный“, ст. 180—188. 20—25.V.1924	110—111
Таблица XLVIII. „ „ „ ст. 189—196. 26—27.V.1924	111—112
Таблица XLIX. „ „ „ ст. 197—203. 28—29.V.1924	112
Таблица L. „ „ „ ст. 205—207. 31.V.1924	113
Таблица LI. „ „ „ ст. 208—212. 1—2.IV.1924	113—114
Таблица LII. „ „ „ ст. 213—215. 2—4.VI.1924	114
Таблица LIII. „ „ „ ст. 216—219. 4—5.VI.1924	115
Таблица LIV. Катер „Урицкий“, ст. 381, 381b—384. 11.VI.1924	116—117
Таблица LV. Пароход „Бесстрашный“, ст. 242—246, 248. 2—4. VII.1924	117—118
Таблица LVI. „ „ „ ст. 255—258. 6—7.VII.1924	119
Таблица LVII. „ „ „ ст. 259—265, 267. 7—15.VII.1924	119—120
Таблица LVIII. „ „ „ ст. 307—312. 23—24.VIII.1924	121—122
Таблица LIX. „ „ „ ст. 312—317, 319—323. 24—29.VIII.1924	122—123
Таблица LX. „ „ „ ст. 326—328, 330—335. 1—2.IX.1924	124—125
Таблица LXI. Катер „Урицкий“, ст. 423—426. 26.VIII.1924	126
Таблица LXII. „ „ „ ст. 449—451. 11.IX.1924	126
Таблица LXIII. Пароход „Бесстрашный“, ст. 266—373. 25—29.IX.1924	127
Таблица LXIV. „ „ „ ст. 374—379, 383—384. 29.IX—3.X.1924	128
Таблица LXV. „ „ „ ст. 385—390. 7—10.X.1924	129
Таблица LXVI. „ „ „ ст. 391—394. 20—21.X.1924	130
Таблица LXVII. „ „ „ ст. 394—399. 21—24.X.1924	130
Таблица LXVIII. „ „ „ ст. 400—404. 24.X.1924	131
Таблица LXIX. „ „ „ ст. 405, 407—409. 26—27.X.1924	132
Таблица LXX. „ „ „ ст. 410—414. 27—28.X.1924	133
Таблица LXXI. „ „ „ ст. 419—424. 4—5.XII.1924	134
Таблица LXXII. „ „ „ ст. 425—426, 428—429. 5—10.XII.1924	135
Таблица LXXIII. Бот „Тунец“, ст. 541—544. 2.VI.1925	136
Таблица LXXIV. Пароход „Сухум“, ст. 430—437. 21—22.VI.1925	136—137
Таблица LXXV. „ „ „ ст. 437—439, 441—448. 22—27.VI.1925	138
Таблица LXXVI. „ „ „ ст. 449—451. 28.VI.1925	139
Таблица LXXVII. „ „ „ ст. 452—460. 28—29.VI.1925	139—140
Таблица LXXVIII. „ „ „ ст. 461—468. 30.VI.1925	140—141
Таблица LXXIX. „ „ „ ст. 469—473. 1.VII.1925	141—142
Таблица LXXX. Бот „Тунец“, ст. 569—573, 578. 28—30.VI.1925	143
Таблица LXXXI. „ „ „ ст. 580—583. 1.VII.1925	144
Таблица LXXXII. Пароход „Сухум“, ст. 535—542. 16.VIII.1925	144—145
Таблица LXXXIII. Бот „Тунец“, ст. 607—609. 16—17.VIII.1925	145
Таблица LXXXIV. Пароход „Сухум“, ст. 543—547. 17. VIII.1925	146
Таблица LXXXV. „ „ „ ст. 551, 554, 564. 508—569. 17—18.VIII.1925	147
Таблица LXXXVI. „ „ „ ст. 571, 573—575. 19.VIII.1925	147
Таблица LXXXVII. „ „ „ ст. 578, 580, 582. 20.VIII.1925	148
Таблица LXXXVIII. „ „ „ ст. 584, 586, 588, 590. 20—21.VIII.1925	149
Таблица LXXXIX. „ „ „ ст. 591, 593—595, 597, 599, 601, 603—604. 21—22. VIII.1925	149—150
Таблица XC. Бот „Тунец“, ст. 634—637. 22—23.VIII.1925	151
Таблица XCI. „ „ „ ст. 638—642. 31.VIII—1.IX.1925	151—152
Таблица XCII. „ „ „ ст. 663—665, 670—676. 23—28.X.1925	152—153
Таблица XCIII. Шхуна „Н. Данилевский“, ст. 7—13. 3—4.II.1926	154
Таблица XCIV. „ „ „ ст. 24—25. 27—31. 11—15.IV.1926	155—156
Таблица XCV. „ „ „ ст. 83—42. 17—23.IV.1926	157
Таблица XCVI. „ „ „ ст. 43—48. 23—24.IV.1926	158
Таблица XCVII. „ „ „ ст. 49—54. 7—8.V.1926	159
Таблица XCVIII. Пароход „Сухум“, ст. 618—620, 622—626. 9—10.VI.1926	160—161

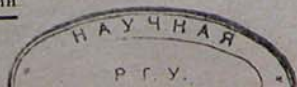
Таблица XCIX	Пароход „Сухум“	ст. 626—627, 629—630, 632—633, 635—640.	
		10—15.VI.1926	162—163
Таблица C.	„	ст. 641—644. 15—16.VI.1926	163
Таблица CI.	„Тунец“ и „Н. Данилевский“,	ст. 774 и ст. 83—85. 26—27.VII.1926.	164—165
Таблица CII.	Пароход „Сухум“,	ст. 748—751, 753—755. 15—16.VIII.1926.	166
Таблица CIII.	„	ст. 755—760. 16.VIII.1926	167
Таблица CIV.	Шхуна „Н. Данилевский“,	ст. 761—771. 19—20.VIII.1926	163—169
Таблица CV.	„	ст. 99—102. 15—17.IX.1926	170
Таблица CVI.	„	ст. 110—116. 21.X.1926	171
Таблица CVII.	„	ст. 117—120. 28—31.X.1926	172
Таблица CVIII.	„	ст. 144—146, 154—156. 16—19.IV.1927.	173
Таблица CIX.	„	ст. 157—161. 21—22.IV.1927	173—174
Таблица CX.	„	ст. 186—187, 189—193. 27.VII—2.VIII.1927	174—175
Таблица CXI.	„	ст. 215—217, 219—223. 23.VIII—16.IX.1927	175—176
Таблица CXII.	Шхуна „Три Святителя“,	ст. 43, 45—46, 48—51. 11—16.XI.1922	176
Таблица CXIII.	Анализ воды Азовского моря		187
Таблица CXIV.	Общее распределение хлора в Азовском море		194
Таблица CXV.	Распределение пересыщения кислородом в Каспийском море		235
Таблица CXVI.	Гидрологические условия двух береговых озер на южном берегу Новой Земли		237
Таблица CXVII.	Распределение кислорода в Азовском море		244
Таблица CXVIII.	Распределение t°, Cl ^o / ₁₀₀ м О ₂ в угольной газани Мариуполя		247
Таблица CXIX.	Прозрачность воды Азовского моря	283—287	
Таблица CXX.	Прозрачность близ Казантипа (45°27'36"N, 35°49'12"O)		288
Таблица CXXI.	Прозрачность близ Ейска (46°44'00"N, 38°15'00")		289
Таблица CXXII.	Лед в районе гидрометеорологических станций в 1923—1928 гг.	294—295	
Таблица CXXIII.	Лед в районе гидрометеорологических станций в 1903—1912 гг.	300—301	
Таблица CXXIV.	Лед в районе 4 северных станций в 1889—1912 гг.	302	
Таблица CXXV.	Фитопланктон в пробах по 1 литру	334—338	
Таблица CXXVI.	Список рыб Азовского моря с его реками	361—364	

Разрезы и карта

Разрез I.	25—26.VIII.1923. Ст. 52—56	480
Разрез II.	29.IX.1923. Ст. 105—108	480
Разрез III.	16—17.XII.1923. Ст. 112—117	481
Разрез IV.	25—26.III.1924. Ст. 145—149	481
Разрез V.	23—24.VIII.1924. Ст. 307—312	482
Разрез VI.	1—2.IX.1924. Ст. 326—328, 330—335	482
Разрез VII.	4—5.XII.1924. Ст. 419—424	483
Разрез VIII.	21—22.VI.1925. Ст. 430—437	483
Разрез IX.	22—26.VI.1925. Ст. 437—439, 443, 441	484
Разрез X.	30.VI—1.VII.1925. Ст. 468—473	485
Разрез XI.	19—20.VIII.1925. Ст. 571, 573—575, 582	485
Разрез XII.	3—4.II.1926. Ст. 7—9	486
Разрез XIII.	4.II.1926. Ст. 9—12	486
Разрез XIV.	23—24.IV.1926. Ст. 42—48	487
Разрез XV.	7—8.V.1926. Ст. 49—54	487
Разрез XVI.	9—10.VI.1926. Ст. 618—620, 622—626	488
Разрез XVII.	15—16.VIII.1926. Ст. 748—751, 753—755	488
Разрез XVIII.	21.X.1926. Ст. 110—116	489
Карта станций Азовско-Черноморской Экспедиции		

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Где именно	Напечатано	Должно быть
Строка 1 сверху	, в	и
„ 16 снизу	боле	более
„ 7 сверху	Цесаревича	Цесаревича (теперь Комсомольца)
В таблице	0.0	1.0
Строка 3 снизу в примечании	Thienermann	Thienemann
Строка 5 сверху	+ 1.24 — + 0.97 ^o	+ 0.302 — + 0.106*
Таблица (при 100 ^o /с ₀)	+ 0.103	+ 0.106
Таблица	Eick	Eisk
Строка 3 сверху	некоторое	некоторые
„ 18 сверху	данным	данными
„ 16 снизу	катотермическое	кататермическое
Таблица ст. 65	21.X.1923	21.X.1923
Строка 2 снизу	Елинской	Еленинской
„ 5 снизу	далеко	далеко
„ 5 сверху (в тексте)	катотермичное	кататермическое
„ 6 сверху (в тексте)	катотемичное	кататермическое
В таблице	31°15'0	37°15'0
В таблице	333	335
В таблице (ст. 403)	24.XI.1924	24.X.1924
Строка 12 текста	небольшой	наибольшей
В таблице последняя ст.	441	442
В первом ряду		
В таблице, последняя ст.	574	578
В таблице, последняя ст.	36	37
В таблице, ст. 34	2.23	7.97
Строка 4 снизу	като-	ката-
„ 5 снизу	катотермическое	кататермическое
„ 10 сверху (текста)	катотермическое	кататермическое
„ 13 снизу	нарастание	нарастание
„ 11 снизу	нарастание	нарастание
„ 10 сверху	пропущено указание на стр.	стр. 89
„ 10 сверху	то	что
„ 2 снизу	1926	1925
„ 6 снизу	определению	определено
„ 4 сверху	(стр.)	(стр. 191 - 193)
„ 12 сверху	прежее	прежде
„ 2 снизу	большую	большую
„ 4 снизу	1.1927	1.1927
„ 1 сверху	22.1	22.1
„ 1 сверху	ил	или
Заглавие главы	в биологии в промыслах	в биологии и в промыслах
Нет № рисунка		Рис. 7.
Примечание 1	vermischung	Vermischung
Строка 21 сверху	гидрологического	гидрологического
„ 2 снизу	прибрежных	прибрежных
Примечание	Siwasch	Ssiwasch
Строка 23 снизу	bezichl	bezieht
„ 7 снизу	Welter	Wetter

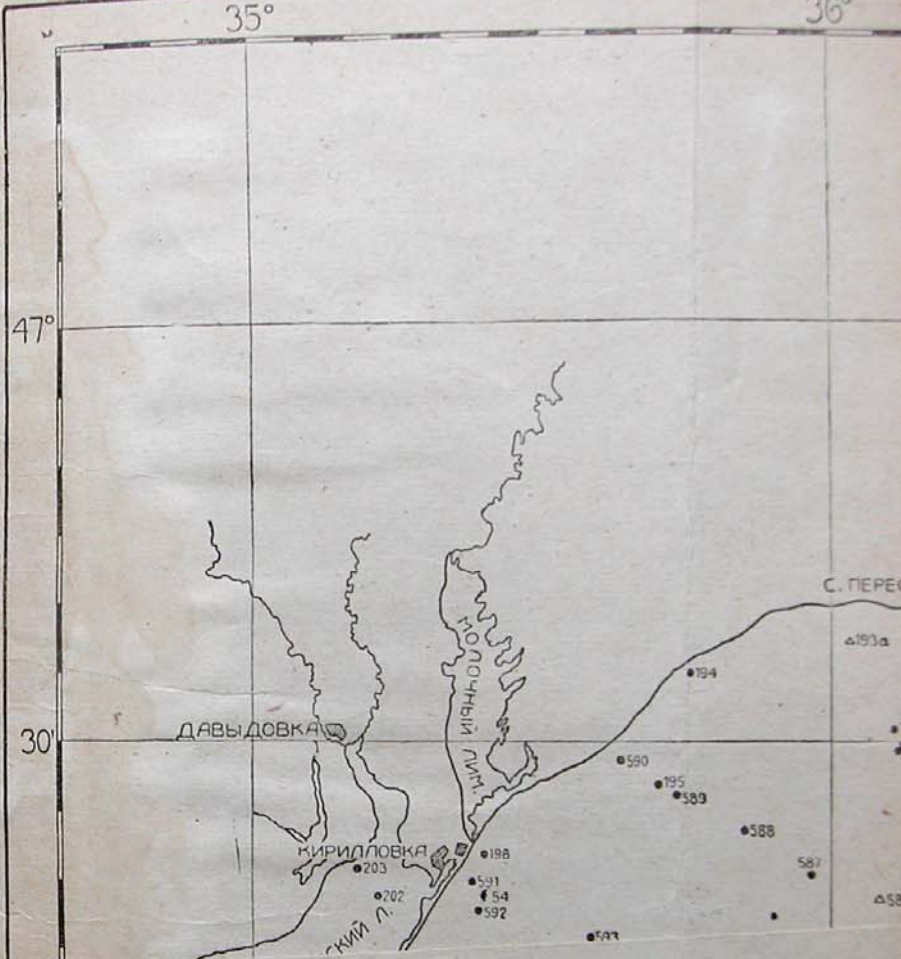


Страница	Где именно	Напечатано	Должно бы
392	Строка 21 сверху	n	in
402	" 13 сверху	Seichthei	Seichtheit
410	" 12 сверху	639.96	693.96
414	" 1 снизу	abgeführten	angeführten
420	" 7 сверху	sormen	formen
420	" 13 сверху	lchen	lichen
420	" 13 сверху	salzzeichen	salzreichen
422	" 13 снизу	die	der
426	" 6 снизу	bildeten	spielten
428	n предпоследняя	dasselben	desselben
	На разрезе XI ст. 575	4.36	14.36
	содержание кислорода		
	у дна		

Дополнительный список опечаток к работе „Гидрологические исследования в Азовском море“.

Страница	Где именно	Напечатано	Должно быть
22	Табл. III последний столбец	495 ¹ / ₂	420 ¹ / ₂
23	4 строка снизу	1)	2)
44	Таблица X в заголовке	1297	1927
44	" вверху слева	1926	1925
44	" 1-ый столбец	87 (VI.1)	87 (IV.1)
44	" последний столбец 1 строка	32 (XI.3)	36 (IX.1)
44	" последний столбец 2 строка	11 (I.3)	-23 (IX.1)
44	" последний столбец 2 снизу	-5 (VIII.2)	-51 (VIII.2)
62	Табл. XIV, последний столбец, 2 стр.	26,2	28,2
63	Табл. XV, 1 столбец, 5 строка	0,1	1,0
69	Столбец IX, 5 строка	21,3	22,1
71	Столбец VI, 5 строка	26,9	26,8
72	Столбец VIII, 5 строка снизу	26,9	26,5
73	Столбец XII, 3 строка снизу	0,7	0,00
80	9 строка снизу	42°27'30"	45°27'36"
83	16 строка снизу	Катотермиче- ское	Катотермиче- ское
106	Таблица, вторая станция	150	151
121	Таблица, глуб. ст.	9 ³ / ₄ 11 ² / ₄	9 ³ / ₄ 11 ¹ / ₂
122	Таблица LIX, 2 столбец внизу	6.37	5.37
124	Таблица LX, ст. 330	30°11'30"	36°11'30"
134	Таблица LXXI, 424	2924	1924
135	Таблица LXXII, 429, внизу	-1.51	+ 1.51
136	Таблица LXXIV, 431	21.VI.1925	21.VI.1925
154	Таблица XCIII, 3	39°49'50"	36°49'50"
244	Примечание 3	159 (Б)	156 (Б)
244	Примечание 5	159 (Б)	156 (Б)
288	2 столбец, 6 стр. снизу	20.VII.26	20.VIII.26
288	5 столбец 1 строка снизу	6.X.27	6.XI.27
288	5 столбец, строки 2-7 снизу	IX	X
294	В табл. столбец IV стр. 3	—	6.IV.1926
294	" " V стр. 3	—	124
394	" " VI стр. 3	—	122
294	" " VII стр. 3	—	3-4.IV
294	" " VIII стр. 3	14.1	23.XI.1927
294	" " III, стр. 1 снизу	23.XI.1927	23.XI.1927
220	Строка 3 снизу	Керченский залив	Керченский пролив
322	Строка 2 снизу в примечании	Константиро- вано	Константи- ровано

К списку рыб Азовского моря с его реками (таблица CXXXVI, стр. 361—364) сле-
дует прибавить финту (*Alosa finta* Cuvier), которая встречается иногда в Керченском
проливе (по данным А. И. Александрова).



Страница	Где именно	Напечатано	Должно быть
392	Строка 21 сверху	n	in
402	" 13 сверху	Seichthei	Seichtheit
410	" 12 сверху	639.96	693.96
414	" 1 снизу	abgeführten	angeführten
416	" 7 сверху	sormen	formen
420	" 13 сверху	lehen	lehen
420	" 13 сверху	salzreichen	salzreichen
422	" 13 снизу	die	der
426	" 6 снизу	bildeten	spielten
428	" и предпоследняя строка XI ст. 575	dasselben	dasselben
	содержание кислорода у дна	4.36	14.36

Дополнительный список опечаток к работе „Гидрологические исследования в Азовском море“.

Страница	Где именно	Напечатано	Должно быть
22	Табл. III последний столбец	495 1/2	420 1/2
23	1 строка снизу	1)	2)
44	Таблица X в заголовке	1297	1927
44	" сверху слева	1926	1925
44	" 1-ый столбец	87 (VI.1)	87 (IV.1)
44	" последний столбец 1 строка	32 (IX.3)	36 (IX.1)
44	" последний столбец 2 строка	11 (IX.3)	-23 (IX.1)
44	" последний столбец 2 строку	-5 (VIII.2)	-51 (VIII.2)
62	Табл. XIV, последний столбец, 2 стр.	26,2	28,2
63	Табл. XV, 1 столбец, 5 строка	0,1	1,0
69	Столбец IX, 5 строка	21,3	22,1
71	Столбец VI, 5 строка	26,9	26,8
72	Столбец VIII, 5 строка снизу	26,9	26,5
73	Столбец XII, 3 строка снизу	0,7	0,00
80	9 строка снизу	42927'30"	42927'30"
83	16 строка снизу	Катотермическое	Катотермическое
106	Таблица, вторая станция	150	151
121	Таблица, глуб. ст.	09' 11a	09' 11 1/2
122	Таблица LIX, 2 столбец снизу	6,37	5,37
124	Таблица LX, ст. 320	30911'30"	30911'30"
124	Таблица LXXI, 424	2924	1924
135	Таблица LXXII, 429, внизу	-1,51	+ 1,51
186	Таблица LXXIV, 431	21.VI.1925	21.VI.1925
194	Таблица XXIII, 8	39949'30"	38949'50"
244	Примечание 5	159 (B)	150 (B)
288	2 столбец, 6 стр. снизу	159 (B)	150 (B)
288	5 столбец 1 строка снизу	20.VII.26	20.VIII.26
288	5 столбец, строки 2-7 снизу	6.X.27	6.XI.27
294	В табл. столбец IV стр. 3	IX	6.IV.1926
294	" " V стр. 3	—	124
294	" " VI стр. 3	—	122
294	" " VIII стр. 3	14.1	3 - 4.IV
294	" " III, стр. 1 снизу	23.XII.1927	23.XI.1927
320	Строка 3 снизу	Керченский залив	Керченский пролив
322	Строка 2, снизу в примечании	Константиро-ровано	Константи-ровано

К списку рыб Азовского моря с его реками (таблица СХХVI, стр. 361—364) следует прибавить финту (*Alosa finta* Savier), которая встречается иногда в Керченском заливе (по данным А. И. Александрова).

