TRANSACTIONS OF THE ARCTIC INSTITUTE OF THE USSR
VOLUME XVIII

SCIENTIFIC RESULTS OF THE ARCTIC EXPEDITION ON THE „LOMONOSOFF" IN 1931

HYDROLOGY AND METEOROLOGY

LENINGRAD · 1935

ТРУДЫ ВСЕСОЮЗНОГО АРКТИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
ТОМ XVIII

НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ АРКТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ НА „ЛОМОНОСОВЕ" В 1931 ГОДУ

ГИДРОЛОГИЯ И МЕТЕОРОЛОГИЯ

ИЗДАТЕЛЬСТВО ГЛАВНОГО УПРАВЛЕНИЯ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ
ЛЕНИНГРАД · 1935

Отв. редактор В. Ю. Визе. Техн. редактор Э. Л. Брейтфус.

Изд. № 9. Тираж 750. Сдано в набор 20/VII-34 г. Подп. в печ. 17/II-35 г. Формат бумаги 72 × 105. Авторск. лист. 7. Бум. лист. 3³/₈ + 1 вклейка. Печатн. знаков в бум. листе 140 000. Заказ № 1328. Ленгорлит № 460. Выход в свет март 1935 г.

3-я тип. ОНТИ им. Бухарина. Ленинград, ул. Моисеенко, 10.

ТРУДЫ АРКТИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
ТОМ XVIII. ЛЕНИНГРАД, 1935, СТР. 5—63.
TRANSACTIONS OF THE ARCTIC INSTITUTE
VOL. XVIII. LENINGRAD, PP. 5—63.

ГЛУБОКОВОДНЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

А. Ф. ЛАКТИОНОВ

При производстве глубоководных гидрологических наблюдений во время плавания судна „Ломоносов" в 1931 г. употреблялись батометры системы Нансена, из которых каждый был снабжен двумя опрокидывающимися термометрами системы Рихтера и Визе. Поправки этих термометров определялись до и после экспедиции.

Глубоководные гидрологические наблюдения были произведены в северной части Карского моря. Здесь было взято в сентябре месяце двадцать две гидрологических станции, положение которых дано на рис. 1. Эти станции составляют четыре разреза, расположенные в меридиональном направлении.

Пробы, собранные во время плавания „Ломоносова", частью обрабатывались на борту судна, где была оборудована гидрохимическая лаборатория, а частью в химической лаборатории Всесоюзного Арктического института в Ленинграде.

В добытых пробах определялись: хлор, кислород, щелочность концентрация водородных ионов, фосфаты и электропроводность. Все определения произведены сотрудниками Арктического института Е. В. Казеевой и А. Ф. Лактионовым.

Определение хлора производилось обычным титрованием по Мору. Титр азотно-кислого серебра устанавливался по нормальной воде; $S^0/_{00}$ вычислялась по таблицам Кнудсена. Общее содержание кислорода определялось по методу Винклера, процентное отношение — по таблицам Фокса.

Щелочной резерв определялся по методу Руппина в 200 *куб. см* морской воды. Пробы для щелочного резерва сохранялись в склянках иенского стекла.

Концентрация водородных ионов определялась колориметрически. При определении употреблялась шкала, приготовленная в специальных запаянных пробирках иенского стекла, с интервалом через 0.1 pH. Буферные смеси были приготовлены по Паличу, и шкала проверена электрометрически. Температурные и солевые поправки

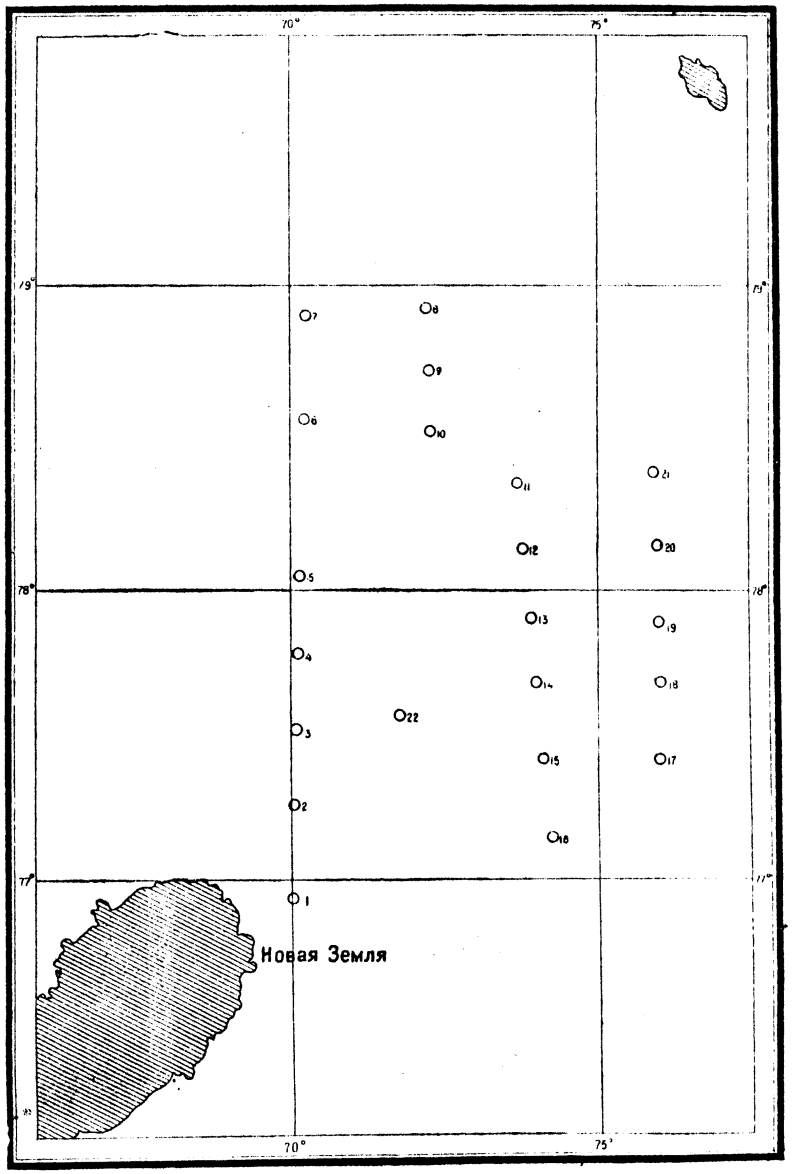

Рис. 1. Океанографические станции экспедиции на „Ломоносове" в 1931 г.
Abb. 1. Oceanographische Stationen der Expedition mit dem Dampfer „Lomonossow" 1931.

вводились по Бруевичу. [1] Для исследования бралось 30 *куб. см* морской воды и прибавлялось к ней 0,5 *куб. см* индикатора. Колориметрирование производилось всегда при постоянном искусственном свете.

Фосфаты определялись колориметрически, по способу, предложенному Аткинсом и заключающемуся в том, что к 100 *куб. см* морской воды прибавлялись 2 *куб. см* молибдата и 2 капли раствора $SnCl_2$. (Молибденово-кислый аммоний готовился следующим образом: 10 *г* молибденово-кислого аммония растворялись в 100 *куб. см* дест. воды, а затем раствор примешивался к 300 *куб. см* 50% H_2SO_4.) Через пять минут проба колориметрировалась сравнивалась со стандартным раствором фосфата, к которому прибавлялись те же реактивы. Солевые поправки при определении фосфатов вводились по Бруевичу. [2]

ТЕМПЕРАТУРА И СОЛЕНОСТЬ

Разрез 1. Наиболее интересный материал для изучения теплых струй, проникающих в Карское море, представляют гидрологические станции 1—7, относящиеся к первым числам сентября (1—4 сентября) и расположенные по 70-му меридиану к северу от 76° 57′N. Этот разрез доведен до 78° 54′ северной широты.

Бросающимся в глаза, характерным отличием является разрыв сплошности рассматриваемого разреза (рис. 2—3). Эта характерная особенность в распределении на всем данном разрезе гидрологических элементов — температуры и солености объясняется, во-первых, проникновением в этот район теплых атлантических струй, с одной стороны с юга (вокруг мыса Желания), а с другой — с севера (вокруг Земли Франца-Иосифа), во вторых, рельефом дна. Разрыв сплошности, как видно на рис. 2, падает на станции, где находится возвышенность, достигающая на ст. 4—290 *м*. К югу от этой станции глубина падает довольно круто, а к северу более плавно. Возвышенность, лежащая между этими двумя впадинами, мешает проникновению теплых струй из северной впадины разреза в южную.

При рассмотрении первого разреза прежде всего необходимо отметить две первых станции (1 и 2), лежащих в полосе теплого новоземельского течения, омывающего северную оконечность Новой Земли. Станция 1-я данного разреза лежит недалеко от берегов Новой Земли у мыса Желания и обнаруживает только незначительную прослойку теплой воды, с максимальной температурой +0.16° на глубине 100 *м*. Более же мощную прослойку такой воды показывает станция 2-я, лежащая на 15 миль севернее станции 1-й. На

[1] С. В. Бруевич. — Гидрохимические работы Гос. Океаногр. инст. в Баренцовом море в 1927—30 гг. Доклады первой сессии Гос. Океанограф. инст., № 1.

[2] Там же.

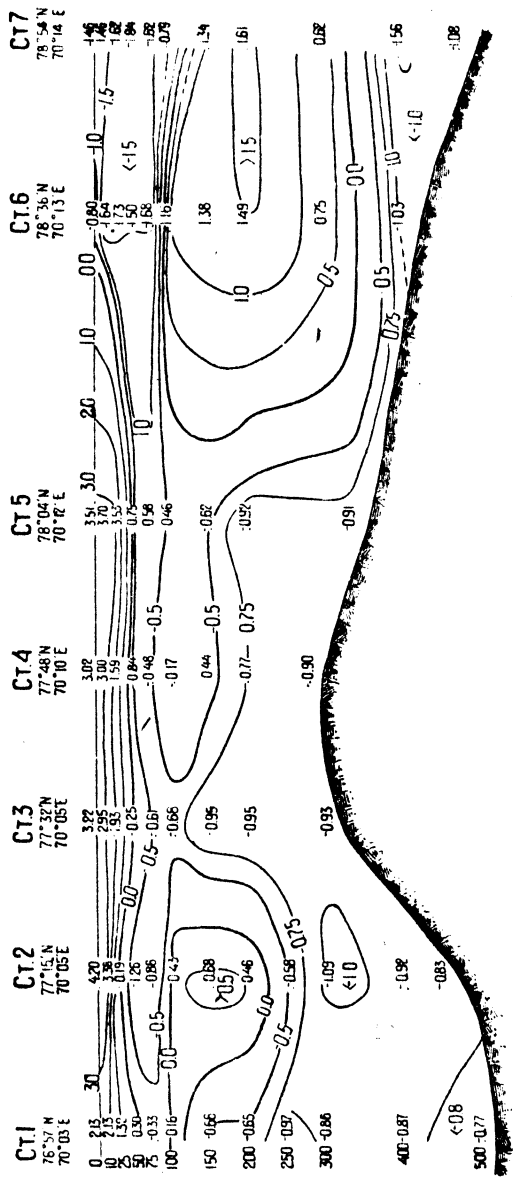

Рис. 2. Разрез I. Распределение температуры.
Abb. 2. Schnitt I. Verteilung der Temperatur.

этой станции максимальная положительная температура достигает величины $+0.68^{\circ}$ на глубине 150 *м*.

Обе станции первого разреза бузусловно указывают на проникновение в Карское море вокруг мыса Желания языка теплой атлантической воды. На проникновение атлантической воды в Карское море указывали еще раньше некоторые исследователи: так, например, В. Ю. Визе [1] в своей работе приводит весьма интересные данные, характеризующие проникновение в 1921 г. теплых струй в районы более южные, чем станции, взятые на „Ломоносове" в 1931 г.

На присутствие в этом же районе следов атлантической воды указывает далее В. В. Тимонов. [2]

На гидрологической станции 870-й, взятой научно-исследовательским судном „Персей" 26/IX 1929 г. к северу от мыса Желания ($\varphi = 77^{\circ}$ 13'N; $\lambda = 68^{\circ}$ 47' E), мы также обнаруживаем следы теплой атлантической воды на глубине 100 *м*.

В своей работе В. А. Васнецов [3] также указывает, что район северной части Карского моря, омывающий мыс Желания, находится под влиянием более теплых вод, идущих из Баренцова моря.

Сравнивая гидрологические данные 870-й станции „Персея", расположенной недалеко от станции 2-й „Ломоносова", с данными, полученными на последней, мы должны отметить, что средняя температура как прослойки теплой атлантической воды, так и всей станции, взятой „Ломоносовым" в 1931 г., была значительно выше.

	„ЛОМОНОСОВ"		„ПЕРСЕЙ"	
	Ст. 2. 1931 г., 2 IX, глуб. 475 *м*		Ст. 870. 1929, 26 IX, глуб. 475 *м*	
	$\varphi = 77^{\circ}$ 15'N		$\varphi = 77^{\circ}$ 13'N	
	$\lambda = 70^{\circ}$ 05'E		$\lambda = 68^{\circ}$ 47'E	
Метры	t°	S‰	t°	S‰
0	4.20	28.12	0.51	32.66
10	3.38	32.63	0.46	—
25	0.19	34.14	—1.20	33.94
50	—1.26	34.47	—1.47	34.52
75	—0.86	34.58	—	—
100	0.45	34.78	—0.65	34.78
150	0.68	34.85	—	—
200	0.46	34.87	—0.80	34.89
250	—0.58	34.83	—	—
300	—1.09	34.79	—0.96	34.89
400	—0.92	34.90	—	—
450	—0.83	34.94	—1.07	34.91
				(455 *м*)

[1] В. Ю. Визе.— К гидрологии Карского моря. Известия Росс. Гидрол. инст. № 4. Пгр., 1922 г.

[2] В. В. Тимонов.— Предварительное сообщение о гидрологических работах Новоземельской экспедиции в 1925—1927 гг. Труды Инст. по изуч. Севера, вып. 40. Москва, 1929 г. стр. 139.

[3] В. А. Васнецов.— К гидрологии Карского моря. Труды Гос. Океанограф. инст., т. I, вып. 2—3, стр. 109.

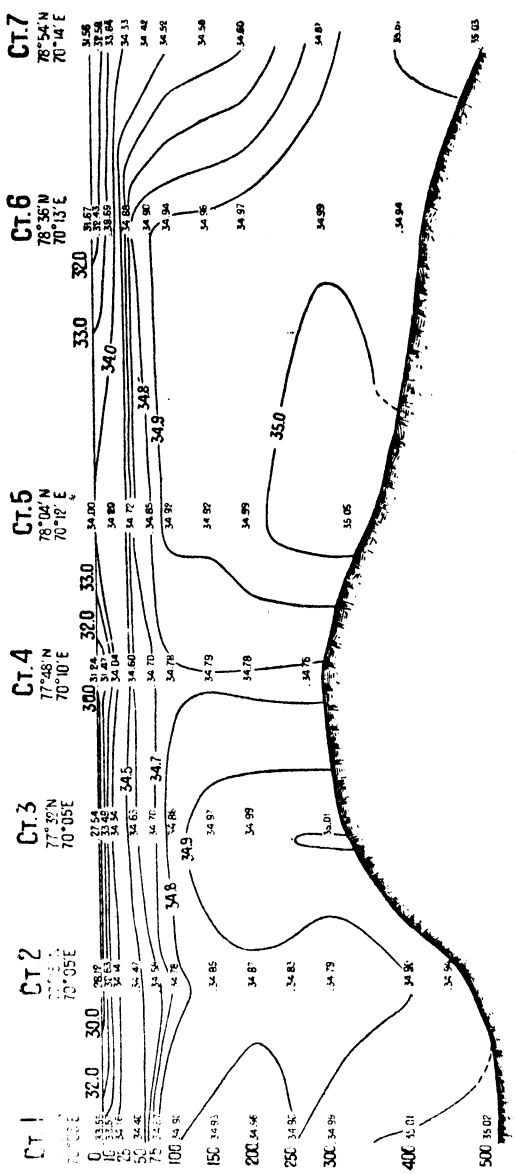

Рис. 3. Разрез I. Распределение солености.
Abb 3. Schnitt I. Verteilung des Salzgehaltes.

Таким образом, гидрологические элементы станций 1 и 2 „Ломоносова“ несомненно подтверждают высказанный ранее взгляд, и факт проникновения в Карское море теплой атлантической воды с северо-запада, вокруг мыса Желания, можно считать вполне установленным.

Сопоставляя между собою наблюдения, произведенные в районе мыса Желания и несколько южнее различными судами в разные годы, мы можем отметить, что как температура и соленость, так и площадь распространения теплых атлантических струй в Карском море подвержена большим колебаниям.

Эти колебания абсолютных величин температуры и солености, а также и размеров теплого языка зависят исключительно от общего напряжения теплых струй Баренцова моря.

Последнее обстоятельство указывает на то значение, какое имело бы производство систематических разрезов в районе мыса Желания как в вопросе изучения гидрологического режима северной части Карского моря и прилегающих районов, так и в вопросе гидрологических прогнозов.

На ст. 2 рассматриваемого разреза мы обнаруживаем довольно высокую температуру в поверхностном слое воды (0—10 *м*) и вместе с этим значительно пониженную соленость. Причиной этого является, повидимому, отчасти летнее прогревание, чему немало способствовала малая ледовитость этого района, наблюдаемая в 1931 г., а отчасти и проникновение с юга распресненных струй обь-енисейского течения. Более мощный поверхностный слой воды (0—25 *м*) с высокой положительной температурой и низкой соленостью мы наблюдаем на ст. 3 и 4, где еще сильнее заметно влияние обь-енисейских вод и перемешивание, вызванное движением воды в верхних слоях с юга. Особенно следует отметить распределение и абсолютные величины температуры и солености в поверхностном слое воды (0—25 *м*) на ст. 5. Здесь на глубине 25 *м* мы имеем довольно высокую положительную температуру—3.53° и вместе с этим сравнительно высокую соленость на поверхности—34.00‰. Последнее обстоятельство указывает нам, что высокая температура в этом слое воды вызвана отчасти сильным летним прогреванием, а также проникновением с запада теплой струи Баренцова моря, омывающей западные берега северного острова Новой Земли и принимающей от мыса Нассау восточное направление. На станциях 3, 4 и 5 в слое воды, лежащем ниже глубины 25 *м*, мы совершенно не обнаруживаем характерного промежуточного слоя холодной воды, несмотря на то, что во всей этой толще мы имеем всюду отрицательные температуры. Вследствие малой ледовитости, а, следовательно, и сильного летнего прогревания в верхней части этого слоя низкие температуры, характерные для промежуточного слоя, исчезли ко времени производства рассматриваемого разреза. Некоторое повышение температуры на глубине

100 *м* станций 4 и 5 вызвано близостью теплых струй, заполняющих довольно мощный слой воды ст. 6 и 7.

На рис. 4—5 представлено вертикальное распределение температуры и солености первых пяти станций рассматриваемого разреза. Из рисунков видно, что кривые вертикального распределения температуры и солености обнаруживают характерные скачки, распо-

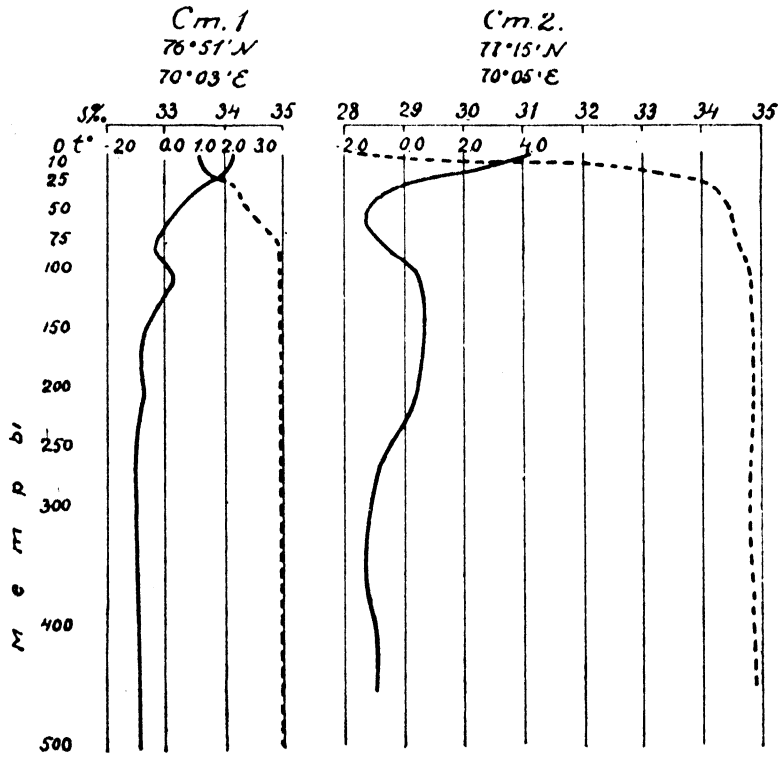

Рис. 4. Вертикальное распределение солености и температуры на ст. 1 и 2.
Abb. 4. Vertikalverteilung des Salzgehaltes und der Temperatur auf Stat. 1—2.

ложенные на различных горизонтах. На станции 1 слой температурного скачка лежит между горизонтами 25—50 *м*; на станции 2—между горизонтами 10—25 *м*; на ст. 3, 4 и 5—между горизонтами 25—50 *м*. Особенно большой скачок солености обнаруживает ст. 3 в горизонте между 0—10 *м*; здесь ясно выражено влияние вод Оби и Енисея на соленость поверхностного слоя воды.

На северных станциях рассматриваемого разреза (ст. 6 и 7) слой температуры скачка в верхнем 50-метровом слое воды совершенно исчезает.

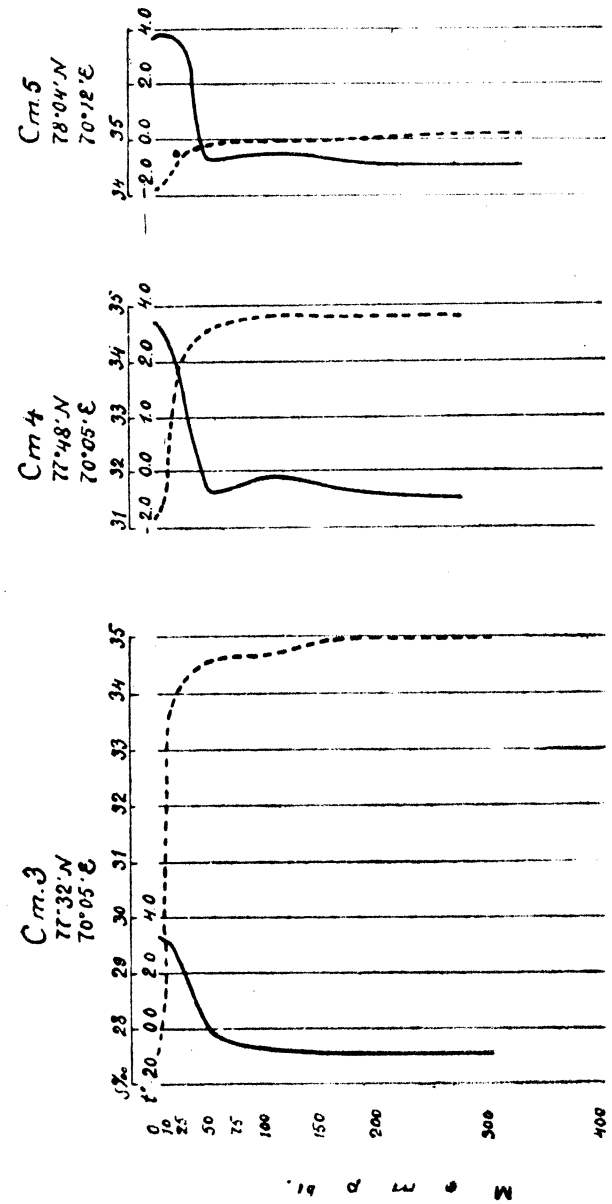

Рис. 5. Вертикальное распределение температуры и солености на ст. 3, 4 и 5.
Abb. 5. Vertikalverteilung der Temperatur und des Salzgehaltes auf Stat. 3, 4 u. 5.

Рис. 6 представляет вертикальное распределение гидрологических элементов на ст. 6 и 7.

Исключительный интерес представляют ст. 6 и 7, расположенные недалеко от кромки льда. Верхний слой воды станции 6 обнаруживает довольно низкие температуры (от—0.60° на поверхности до—1.73° на глубине 75 *м*). Но уже на глубине 100 *м* мы имеем довольно высокую положительную температуру (+1.16°), которая

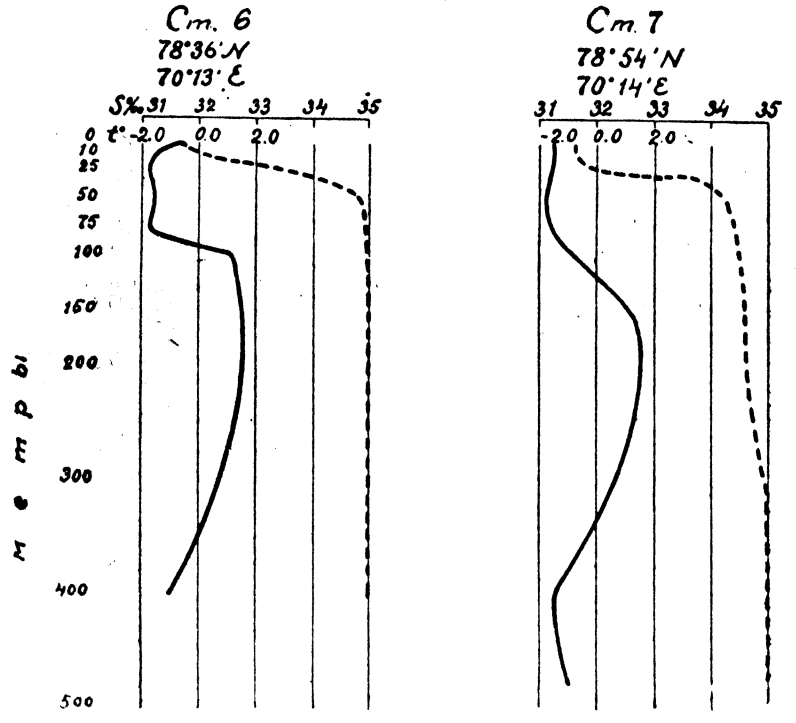

Рис. 6. Вертикальное распределение температуры и солености на ст. 6 и 7.
Abb. 6. Vertikalverteilung der Temperatur und des Salzgehaltes auf Stat. 6—7.

с глубиной постепенно повышается, и на глубине 200 *м* мы обнаруживаем температуру 1.49°. Здесь довольно резкий температурный скачок лежит между горизонтами 75 и 100 *м*. На рассматриваемой станции промежуточный холодный слой воды выражен довольно отчетливо, и минимум температуры лежит на глубине гораздо ниже обычной для этого слоя воды; начиная с глубины 200 *м*, температура несколько понижается, и глубокие придонные слои станции заполнены холодной водой с довольно высокой соленостью.

Еще более своеобразные гидрологические условия обнаруживает ст. 7, взятая довольно близко от кромки льда. Поверхностный слой воды 0—50 *м* показывает еще более низкие отрицательные температуры, чем предыдущая станция. Здесь мы имеем—1.46° на поверхности и—1.84° на глубине 50 *м*. На этой, обычной для промежуточного холодного слоя воды глубине мы находим минимум температуры. Ст. 7 была сделана недалеко от кромки льда, вследствие чего температура поверхностного слоя моря была здесь ниже, чем на ст. 6. Низкие солености, определенные нами в поверхностном слое воды ст. 7 и ранее рассмотренной ст. 6, указывают, что незадолго до того времени, как были взяты эти станции, здесь происходило интенсивное таяние льда, вызвавшие распреснение поверхностных вод. Как указывалось раньше, ст. 7 отличается особенно низкой температурой, обнаруженной на глубине 50 *м*. Своеобразное распределение температуры и солености в верхнем 50 метровом слое воды, обнаруженное на ст. 7, объясняется тем, что район этой станции был, повидимому, в течение долгого времени, покрыт тяжелыми льдами, вызвавшими большое запаздывание лет него прогрева.

Таким образом, рассматриваемый слой воды ст. 7 показывает нам характерную весеннюю картину гидрологического режима-чего мы не наблюдали на остальных станциях первого разреза.

Более глубокий слой воды ст. 7, лежащий между горизонтами 100 и 300 *м*, показывает довольно высокую температуру с максимумом 1.61°, расположенным на глубине 200 *м*. В этом же слое мы обнаруживаем также и довольно высокую соленость. Придонный слой этой станции заполнен холодной и плотной водой, соленость которой на глубине 500 *м* достигает величины 35.03%.

Гидрологические элементы—температура и соленость рассмотренных последних двух станций (6-й и 7-й), лежащих в глубоком желобе, указывают на проникновение в этот район теплой атлантической воды из полярного бассейна. Проникновение теплых вод было хорошо прослежено на гидрологическом разрезе, сделанном ледоколом „Седов" 12—16 августа 1930 г.

Станция 7 первого разреза „Ломоносова" лежит недалеко от станции взятой „Седовым" 13 августа 1930 г.[1]

Хотя последняя станция взята несколько раньше, чем ст. 7 „Ломоносова", тем не менее сопоставление этих двух станций между собой представляет большой интерес:

---

[1] В. Ю. Визе и А. Ф. Лактионов.—Глубоководные гидрологические наблюдения. Научные результаты арктической экспедиции на „Седове" в 1930 г.—Труды Аркт. инст., т. I, Ленинград, 1933 г.

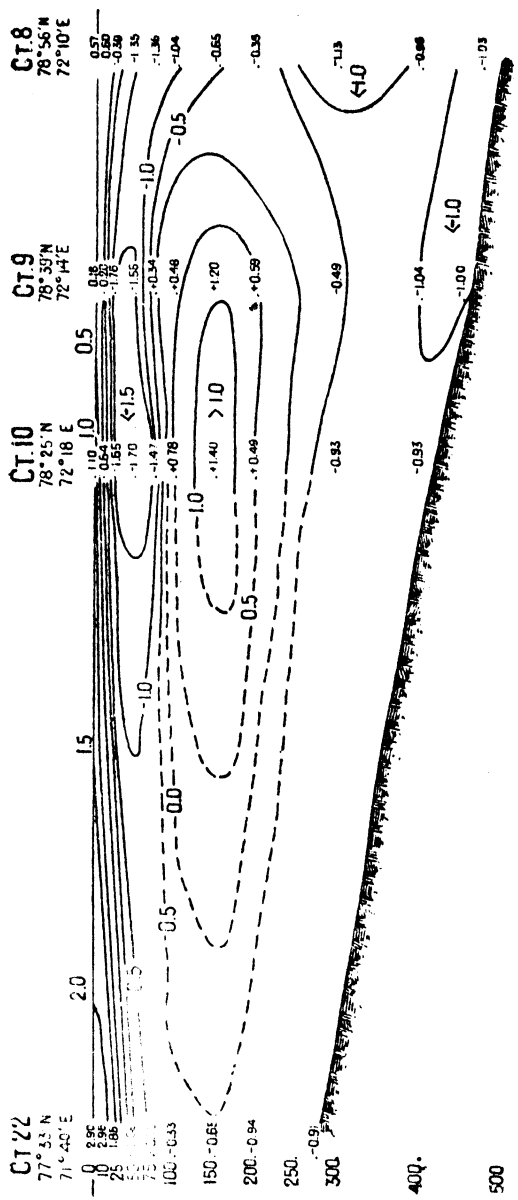

Рис. 7. Разрез II. Распределение температуры.
Abb. 7. Schnitt II Verteilung der Temperatur.

„ЛОМОНОСОВ“ ст. 7, 1931, 4 IX 78°57'N, 70°14'E Глубина 500 *м*			„СЕДОВ“ ст. 4, 1930, 13 VIII. 79°11'N, 71°39'E Глубина 500 *м*	
Метры	t°	S‰	t°	S‰
0	—1.46	31.56	—0.24	32.12
10	—1.46	31.58	—0.89	34.05
25	—1.62	33.64	—1.65	34.45
50	—1.84	34.33	—1.74	34.49
75	—1.62	34.42	—1.49	34.52
100	—0.79	34.52	—0.70	34.65
150	+1.34	34.56	+1.18	34.85
200	+1.61	34.60	+1.08	34.88
300	+0.62	34.87	+0.27	34.88
400	—1.56	35.01	—0.97	34.88
500	—1.08	35.03	—0.93	34.96

Прежде всего соленость верхних слоев воды (0—25 *м*) в 1931 г. была значительно ниже, чем в 1930 г. Это явление объясняется тем, что станция „Ломоносова“, во-первых, была взята гораздо позже, чем станция „Седова“ 1930 г., а во-вторых, что станция 7 1931 г. лежала у кромки льда, в то время как ст. 4 1930 г. была выполнена во льдах, где не наблюдалось интенсивного таяния его. Далее, начиная с глубины 25 *м* и кончая горизонтом 300 *м*, соленость ст. 7 „Ломоносова“ остается все время ниже, чем на ст. 1 „Седова“. На глубине 400 и 500 *м* соленость ст. 7 1931 г. оказалась несколько выше, чем ст. 4 „Седова“ 1930 г.

Температура верхнего слоя воды толщиной в 25 *м* в 1931 г. была значительно ниже, чем в 1930 г.

Что касается температуры теплого слоя воды, проникшей сюда из полярного бассейна, то оказывается, как свидетельствовали наши наблюдения, что в 1931 г. она была значительно выше, чем в 1930 г. Годовое увеличение средней температуры для рассматриваемого слоя 150—300 *м* оказалось равным 0.39°. Средние величины определялись по формуле

$$t^\circ = \frac{1}{4}\left(t^\circ_{150} + 2t^\circ_{200} + t^\circ_{300}\right)$$

Последнее обстоятельство указывает нам на большую напряженность проникшей в тот глубокий желоб относительно теплой атлантической воды из полярного бассейна в 1931 г.

Это явление становится особенно заметным при сопоставлении максимальных положительных температур, отмеченных на рассматриваемых станциях на одном и том же горизонте—200 *м*. Максимальная температура этого слоя ст. 7 „Ломоносова“ была на 0.53° выше той величины, которую показал максимум ст. 4 „Седова“.

Разрез II. Станции 8—10 и 22 этого разреза лежат на 20—25 миль восточнее первого разреза и относятся к промежутку времени 4—5 сентября; станция 22 взята 10 сентября.

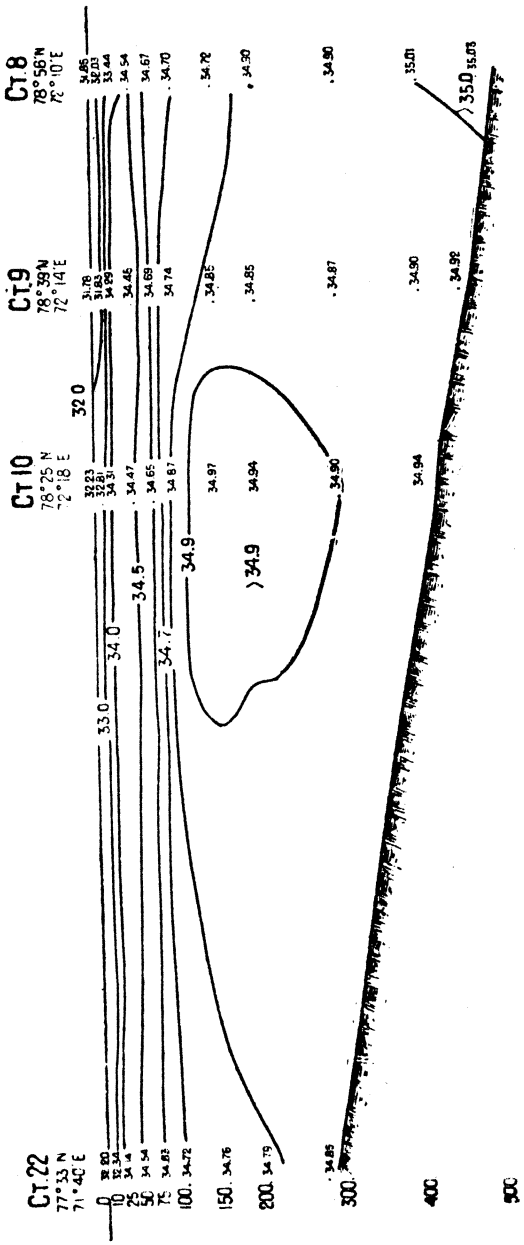

Рис. 8. Разрез II. Распределение солености.

Abb. 8. Schnitt II. Verteilung des Salzgehaltes.

При рассмотрении гидрологических элементов, температуры и солености данного разреза (рис. 7 и 8) особенно следует отметить температуры, наблюденные на ст. 8, лежащей всего лишь на 25 миль восточнее ст. 8, первого разреза.

Здесь только верхний 10-ти метровый слой воды имеет невысокую положительную температуру, в то время как вся остальная масса показывает температуру отрицательную. Температурный максимум этой станции лежит также на глубине 200 *м*, но и он имеет отрицательное значение. На глубинах 75—100 *м* мы обнаруживаем следы промежуточного холодного слоя воды, с явно выраженной отрицательной температурой.

Таким образом, на ст. 8 мы наблюдаем только слабые следы влияния элементов атлантической воды, распространение которой имеет довольно резкую границу между ст. 7 и 8.

Следующая ст. 9, лежащая на 20 миль южнее, существенным образом отличается по гидрологическим элементам от ст. 8. Здесь довольно мощный слой воды 75—200 *м* заполнен теплой водой с довольно высокой положительной температурой, максимум которой лежит на глубине 150 *м*. При этом весьма интересно отметить положение верхней нулевой изотермы, ограничивающей слой атлантической воды. На рассматриваемой станции она проходит на глубине 70 *м*, в то время, как на других станциях она лежит гораздо ниже.

Если сравнить между собой положение верхней нулевой изотермы на станциях, взятых разными судами и в разные годы в районе плавания „Ломоносова“ в 1931 г., то мы можем заметить, что

Название судна Положение Время наблюдения	„Седов“ ст. 20 φ=78°52'N; λ=65°22'E 6 сент. 1929 г.	„Седов“ ст. 4 φ=79°11'N; λ=71°39'E 13 авг. 1930 г.	„Ломоносов“ ст. 9 φ=78°39'N; λ=72°14'E 4 сент. 1931 г.
Максимальная t° . . .	+1.24	+1.18	+1.20
Положение нулевой изотермы в метрах глубины	124	97	70

видно из нашей таблицы, как за последние годы, вместе с общим потеплением слоя атлантической воды, резко изменилось и положение нулевой изотермы.

Это явление находится безусловно в связи с весьма сильным напором теплых атлантических вод на север, вызвавших потепление всей толщи промежуточного слоя атлантической воды полярного бассейна.

На следующей ст. 10 рассматриваемого разреза мы также находим довольно мощный слой теплой воды, лежащий между го-

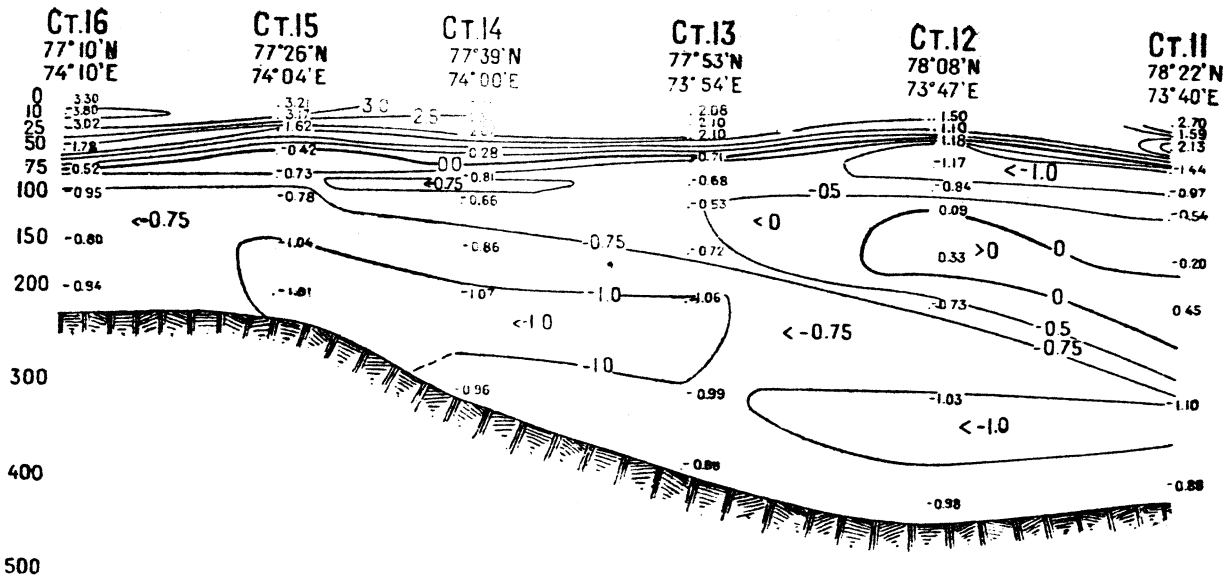

Рис. 9. Разрез III. Распределение температуры.
Abb. 9. Schnitt III. Verteilung der Temperatur.

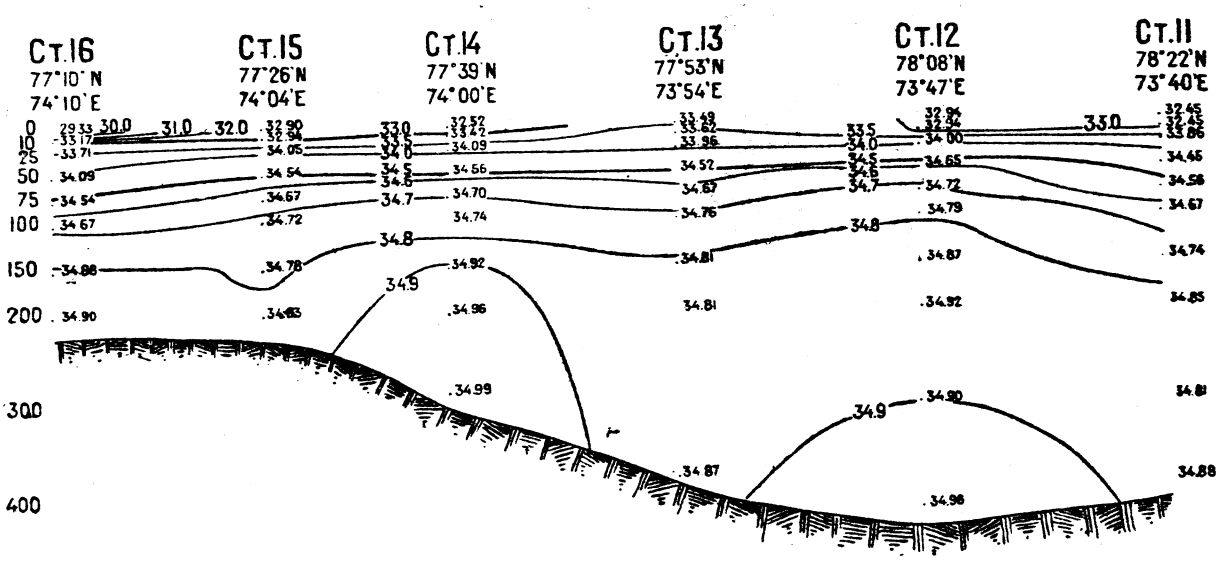

Рис. 10. Разрез III. Распределение солености.
Abb. 10. Schnitt III. Verteilung des Salzgehaltes.

ризонтами 100—200 *м*. Температурный максимум + 1.40° лежит на глубине 150 м. Кроме того рассмотренные ст. 9 и 10 указывают, что температура теплой воды, по мере проникновения ее на юг, несколько поднимается, что, повидимому, находится в связи с общим рельефом дна. На ст. 7 и 10 положительный максимум температуры лежит несколько выше, чем на станциях, расположенных севернее.

На последней станции II разреза на глубине 100 *м* мы обнаруживаем едва заметное повышение температуры, обусловленное также влиянием теплых атлантических струй.

Разрез III, расположенный несколько восточнее второго, состоит из ст. 11—16, сделан 6—7 сентября (рис. 9—10).

На самой северной станции рассматриваемого разреза мы на глубине 150—200 *м* также находим небольшое повышение температуры, причем на глубине 200 *м* имеем максимум равный 0.45°.

Эта станция так же, как и ст. 12, где на глубине 150 *м* обнаруживаем некоторое повышение температуры, указывает на проникновение к востоку некоторого количества теплой атлантической воды. Что же касается остальных станций этого разреза, расположенных южнее, то ни на одной из них мы этого проникновения не обнаруживаем, так как все горизонты, лежащие ниже 25 *м*, за исключением ст. 16, показали отрицательные температуры.

В верхних слоях (0—25 *м*) разреза обнаруживается довольно

№ ст.	1		2		3		4		5		22		14		16		17		20	
Положение	76°57'N 70°03'E		77°15'N 70°05'E		77°32'N 70°05'E		77°48'N 70°10'E		78°04'N 70°40'E		77°33'N 71°40'E		77°39'N 74°00'E		77°10'N 74°10'E		77°25'N 76°00'E		78°00'N 76°00'E	
Время наблюд.	1—2. IX—31		2. IX—31		2. IX—31		2. IX—31		3. IX—31		10. IX—31		7. IX—31		7. IX—31		8. IX—31		8. IX—31	
Глубина в метр:	t°	S‰	t°	S‰	t°	S‰	t°	S‰	t°	S‰	t°	S‰	t°	S‰	t°	S‰	t°	S‰	t°	S‰
0	2.13	33.55	4.20	28.12	3.22	27.54	3.02	31.24	3.51	34.00	2.90	32.20	2.70	32.52	3.30	29.33	3.10	29.51	2.24	33.66
10	2.13	33 57	3.38	32.63	2.95	33.49	3.00	31.47	3.70	34.20	2.96	32.34	2.38	33.42	3.80	33.17	2.72	33.01	2.22	34.25
25	1.32	34.16	0.19	34.14	1.93	34.34	1.59	34.04	3.53	34.72	1.85	34.14	2.07	34.09	3.02	33.71	1.89	33.73	2.10	34.49
50	— 0.33	34.40	—1.26	34.47	—0.25	34.63	—0.84	34.60	—0.75	34.85	0.08	34.54	0.28	34.56	1.78	34.09	0.50	34.47	0.98	34.69

заметное летнее прогревание вод. Это показали ст. 16 и 14, где на глубине 50 *м* мы имеем 1.78° (на ст. 16) и 0.28° (на ст. 14).

Нужно отметить, что летнее прогревание в районе плавания „Ломоносова" в навигацию 1931 г. имело довольно интенсивный, ярко выраженный характер как по абсолютным величинам температуры, так и по проникновению высоких положительных температур на глубины.

Приведенная таблица (стр. 22) показывает характерные особенности этого явления, имеющего исключительное значение при образовании и состоянии льда в данном районе.

Необходимо при этом упомянуть, что некоторому повышению температуры способствовало в иных случаях проникновение со стороны Баренцова моря теплых поверхностных струй, а также влияние сильно прогретых обь-енисейских вод.

В работе В. А. Васнецова[1] приводится гидрологическая станция, взятая в районе мыса Желания, которая также указывает на летнее прогревание верхнего слоя воды до глубины 50 *м*, но в этом году, как показывает следующая таблица, оно не было таким интенсивным, как обнаружили наши наблюдения в 1931 г.

„Персей" ст. № 872 77°12'N 72°22'E 28 IX—29	Глубина набл.	0	10	25	50	100	225	—
	t°	0.90	0.81	1.01	0.01	—1.07	—1.33	—1.36

Прогревание верхнего слоя воды, обусловливающее до некоторой степени глубину слоя температурного скачка, испытывает из года в год, как видно из наблюдений, некоторые колебания, что имеет большое значение в вопросе изучения баланса льда северо-западной части Карского моря. Некоторое своеобразное вертикальное распределение температуры в верхнем слое воды (0—25 *м*) наблюдаем на ст. 11, 12 и 16, причем на ст. 11 и 12 на глубине 10 *м* мы имеем значительное понижение температуры, а на ст. 16 некоторое повышение. Подобные явления объясняются, повидимому, ветровыми течениями поверхностного слоя воды, вызывающими горизонтальное движение воды. Наблюдающееся в поверхностном слое воды ст. 16, 15 и 14 сильное распреснение обусловлено, главным образом, обь-енисейскими водами, проникающими сюда с юга. При опреснении поверхностного слоя воды ст. 11—12 первостепенную роль играло таяние льда. Что касается промежуточ-

[1] В. А. Васнецов. — К гидрологии Карского моря. — Труды Гос. Океан. инст., т. I, вып. 2—3, стр. 27.

ного холодного слоя воды, то на разрезе III он совершенно отсутствует, что можно безусловно поставить в связь с сильным летним прогреванием поверхностных слоев.

Таким образом, разрез III показывает нам типичную летнюю картину гидрологического режима Карского моря.

Разрез IV. Такую же картину представляет и этот разрез, состоящий из ст. 17—21 (рис. 11—12), расположенных еще восточнее и взятых 8—9 сентября.

Верхний слой воды этого разреза показывает довольно высокие температуры, зависящие как от летнего прогревания, так и от проникновения обь-енисейских вод; последнее обстоятельство подтверждается значительно пониженными соленостями, особенно на южных станциях разреза, обнаруженными в этом слое.

Особенно сильное прогревание показали ст. 17 и 20, где оно проникает до глубины 50 *м*.

Весьма своеобразные гидрологические условия показала ст. 19 рассматриваемого разреза. В то время, как на всех остальных станциях разреза отсутствует промежуточный слой холодной воды, на этой станции он выражен весьма отчетливо. Мы находим здесь минимум температуры на глубине значительно ниже обычной — 100 *м*. Вместе с тем, на этой же станции мы отмечаем поднятие изохалины до указанной глубины. Повидимому, район этой станции не так давно освободился от льда, и запоздавший вследствие этого летний прогрев создал условия, типичные для гидрологической весны.

Разрез V состоит из уже ранее рассмотренных станций 7, 10, 11 и 20, расположенных в юговосточном направлении от ст. 7 (рис. 13—14). Характерными особенностями данного разреза является следующее: поверхностный слой воды (0—25 *м*) восточных станций сильно прогрет, в то время, как западные показывают только незначительное прогревание.

На западных станциях на глубине 50 *м* мы обнаруживаем характерный промежуточный холодный слой воды, каковой совершенно отсутствует в восточной половине рассматриваемого разреза. Наконец, глубины 100—200 *м* западных станций заполнены довольно мощной струей теплой атлантической воды.

Если за нижний предел атлантической воды принять нулевую изотерму, то мы сможем довольно точно установить крайнюю восточную границу распространения теплой воды полярного бассейна в северозападной части Карского моря. Было бы чрезвычайно интересно проследить колебания этой границы из года в год. Направление изотерм, оконтуривающих теплый слой воды, показывает некоторый подъем его по мере продвижения на восток; этот подъем, безусловно, вызван характером рельефа дна. Подъем соответствующих изотерм несомненно подтверждает высказанный Н. Н. Зубовым

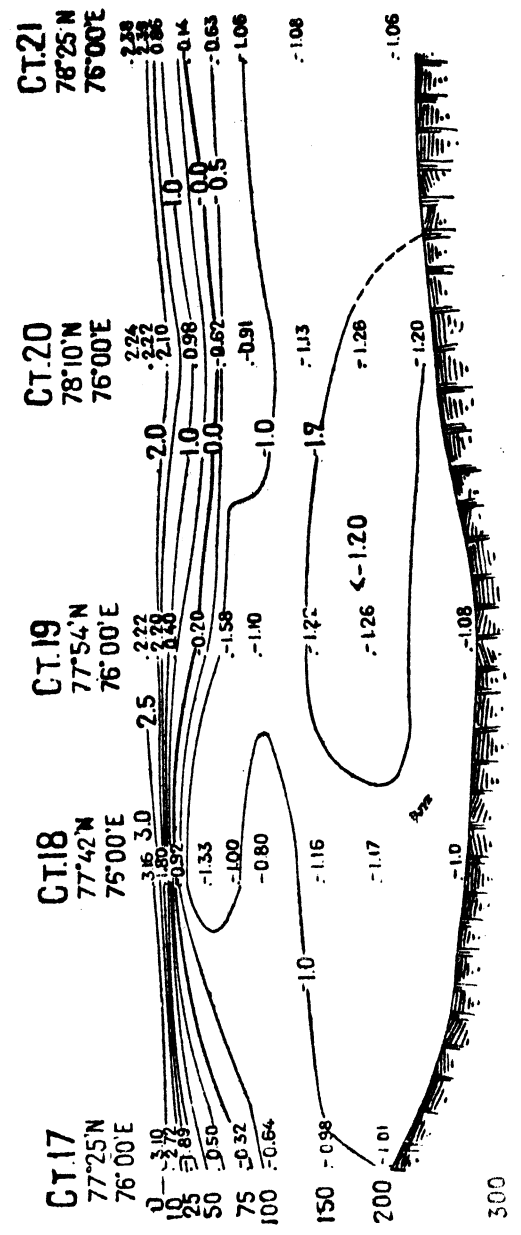

Рис. 11. Разрез IV. Распределение температуры.
Abb. 11. Schnitt IV. Verteilung der Temperatur.

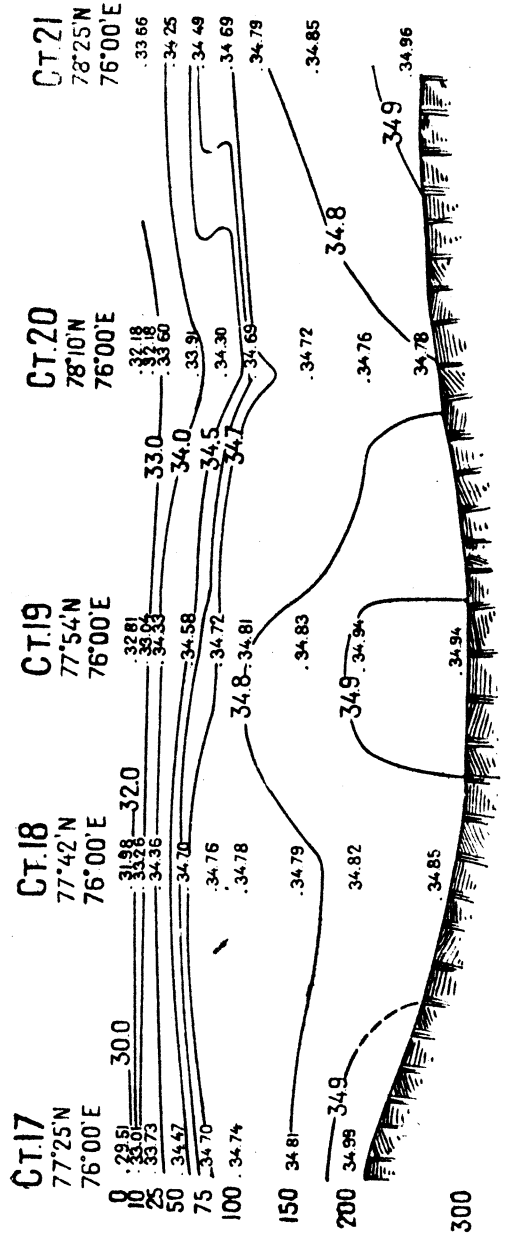

Рис. 12. Разрез IV. Распределение солености.
Abb. 12. Schnitt IV. Verteilung des Salzgehaltes.

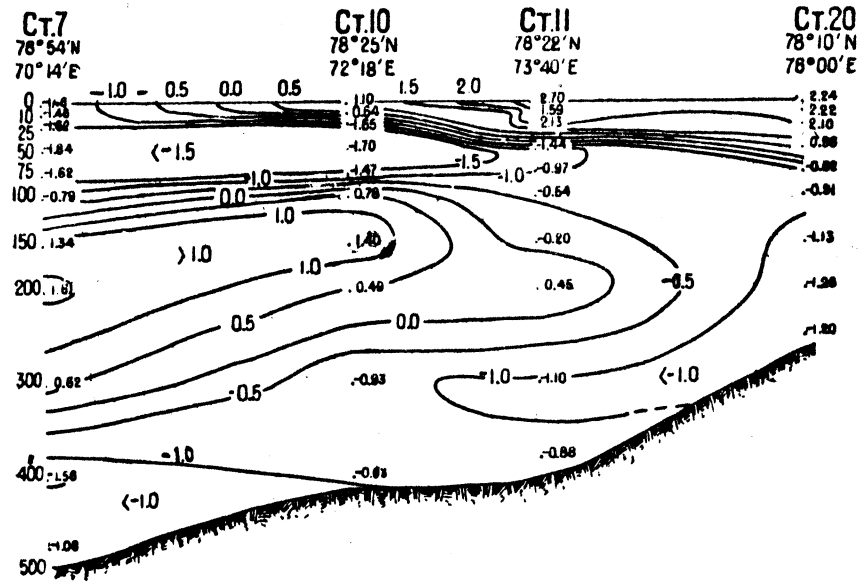

Рис. 13. Разрез V. Распределение температуры.
Abb. 13. Schnitt V. Verteilung der Temperatur.

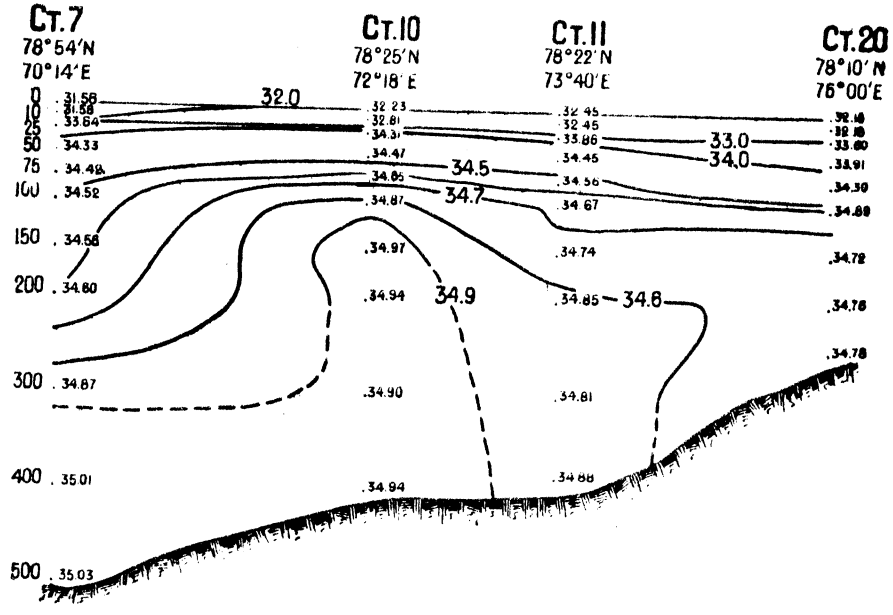

Рис. 14. Разрез V. Распределение солености.
Abb. 14. Schnitt V. Verteilung des Salzgehaltes.

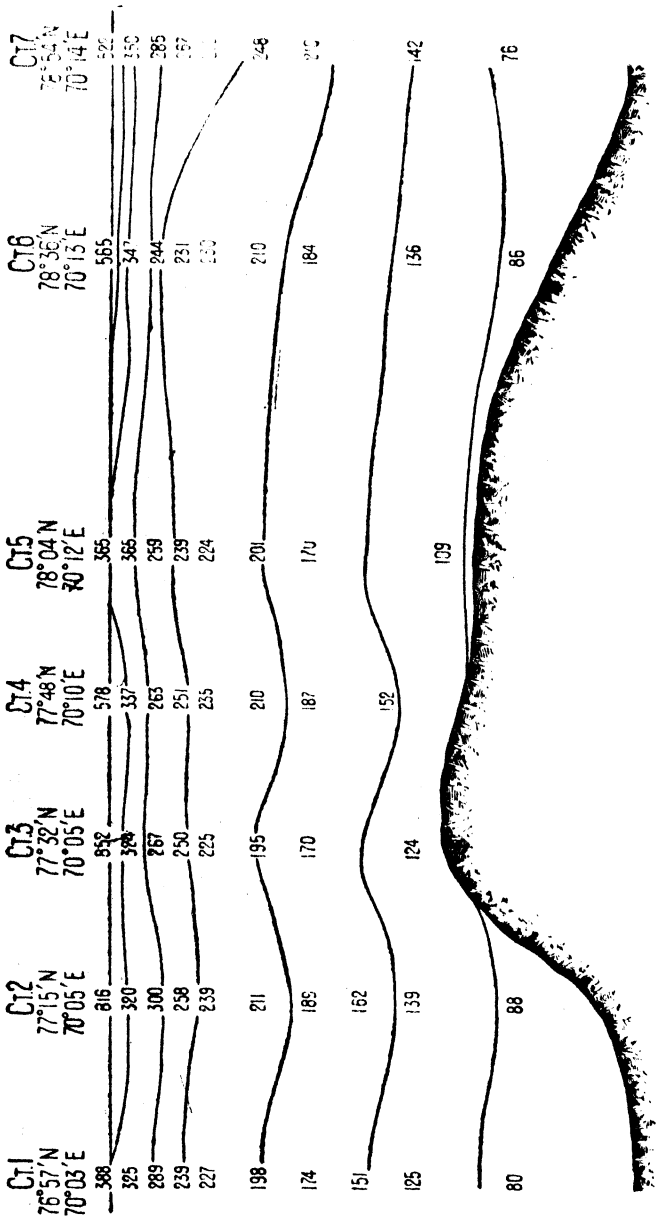

Рис. 15. Изостеры I разреза.
Abb. 15. Isostheren I Schnittes.

взгляд „что влияние подводной возвышенности сказывается не только с боков и сзади, но и впереди возвышенности, благодаря тому трению, которое образует шапка холодной воды".[1]

Направление и характер изотермы — 1.0° в восточной части разреза указывают на то, как с востока, из области мелководья, скатывается в западную впадину слой сравнительно плотной холодной воды, с температурой — 1.0°, создающий благоприятные условия для подъема более теплой воды.

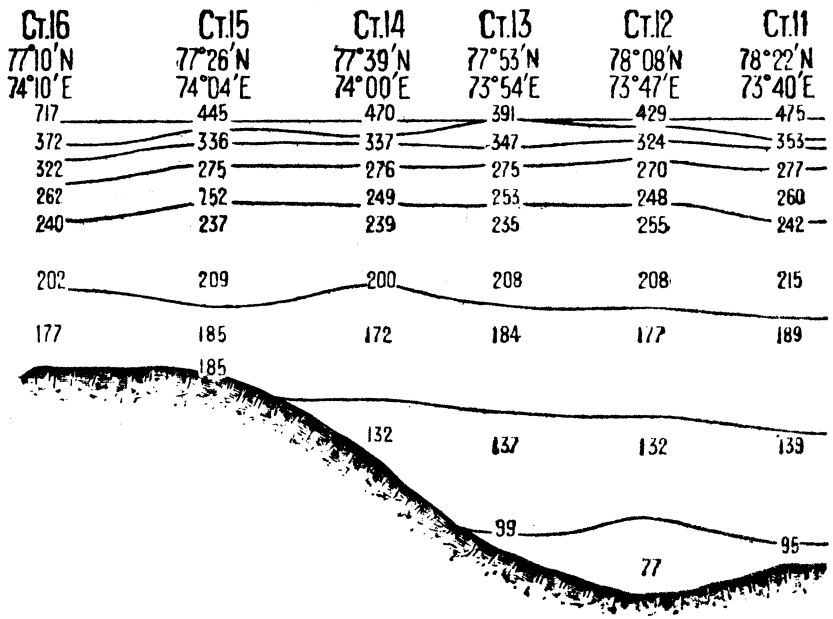

Рис. 16. Изостеры III разреза.
Abb. 16. Isostheren III Schnittes.

На рисунках 15, 16 и 17 представлены динамические разрезы, на которых направление изостер дает возможность судить о направлении течения.

Наиболее наглядное представление о направлении течения, а также и об относительной скорости его на сравнительно небольшом участке Карского моря дают динамические карты (рис. 18, 19 и 20), составленные для горизонтов в 0, 25 и 150 *м*.

---

[1] Н. Н. Зубов.— Гидрологические работы Морского Научного института в юго-западной части Баренцова моря летом 1928 г. на э/с. „Персей". — Труды Государств. Океанограф. инст., Т. III, в. 4, стр. 15.

При построении карты течений для поверхности 25 *м* и в качестве нулевой поверхности был принят горизонт в 200 *м*; при построении карты для глубины 150 *м* — горизонт 300 *м*, причем для станций, где глубина была несколько меньше 300 *м*, динамические глубины определялись путем интерполяции. Динамические горизонтали между отдельными точками проведены через 5 динамических m. m. На картах для 0 и 25 *м* довольно ясно выражено, во-первых, движение обь-енисейских вод с юго-востока, во-вторых, движение струи воды, проникающей из Баренцова моря.

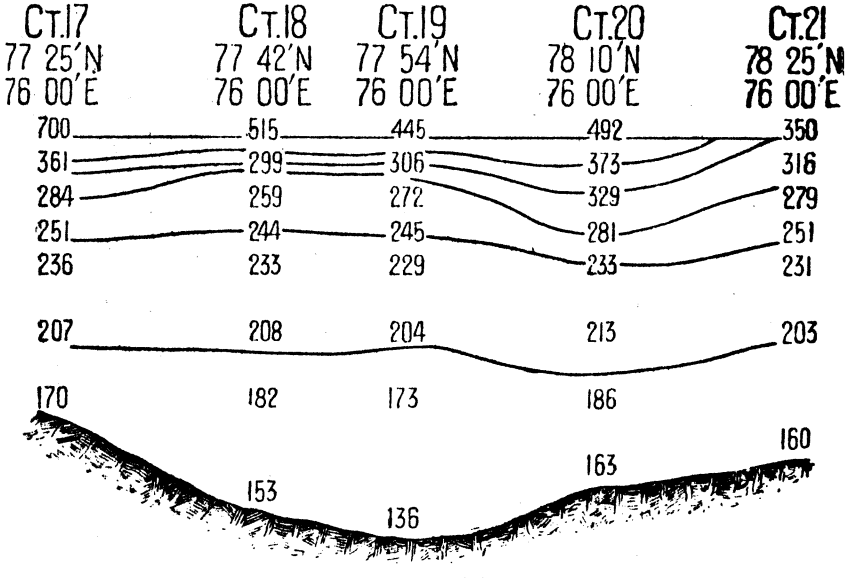

Рис. 17. Изостеры IV разреза.
Abb. 17. Isostheren IV Schnittes.

Особенно интересно проследить движение теплой атлантической воды, проникающей в Карское море из полярного бассейна.

Характер динамических горизонталей на карте 20 указывает на наличие в этом районе циклонического завихрения той массы воды, которая поступает в обследованный участок моря непосредственно из полярного бассейна. По глубокому желобу, входящему в северо-западную часть Карского моря, движется мощная струя теплой атлантической воды, имеющей югозападное направление. При дальнейшем продвижении на запад эта струя встречает препятствие, в виде возвышенности, изменяет свое направление на южное, а затем на восточное. Далее, в районе наших ст. 13 и 14 она разделяется так, что одна струя поворачивает на север, а затем на запад, где сливается с основной струей, а дру-

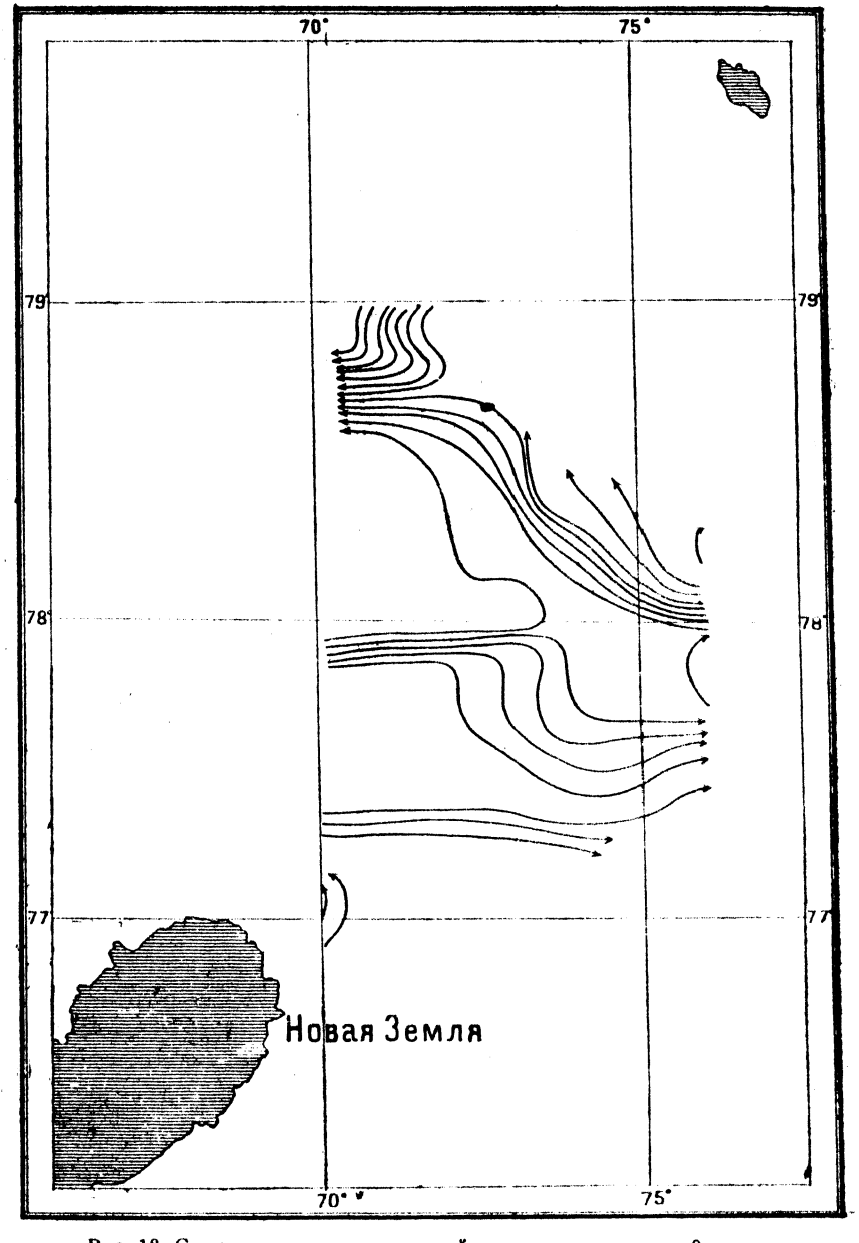

Рис. 18. Схематическая карта течений для горизонта воды 0 метров.
Abb. 18. Schematische Karte der Strömungen für eine Wasserschicht von 0 Meter.

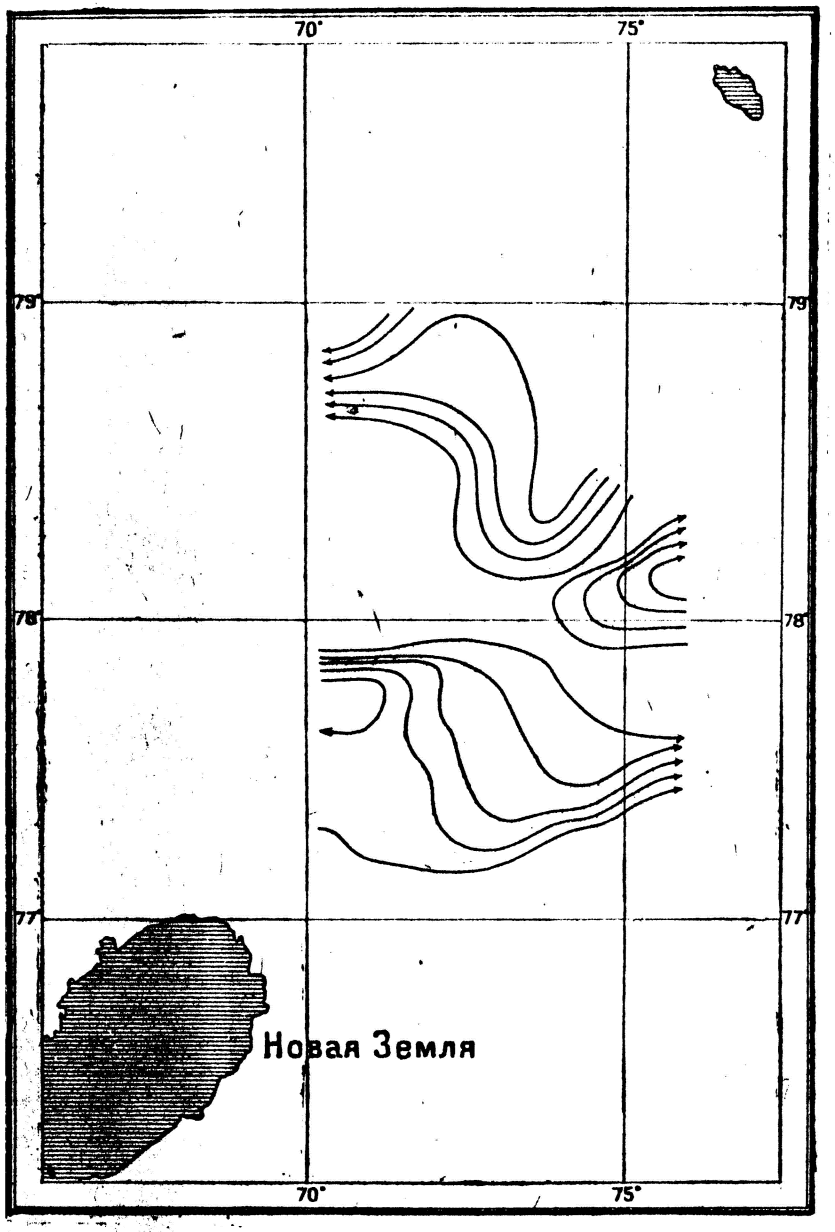

Рис. 19. Схематическая карта течений для горизонта воды 25 метров.
Abb. 19. Schematische Karte der Strömungen für eine Wasserschicht von 25 Meter.

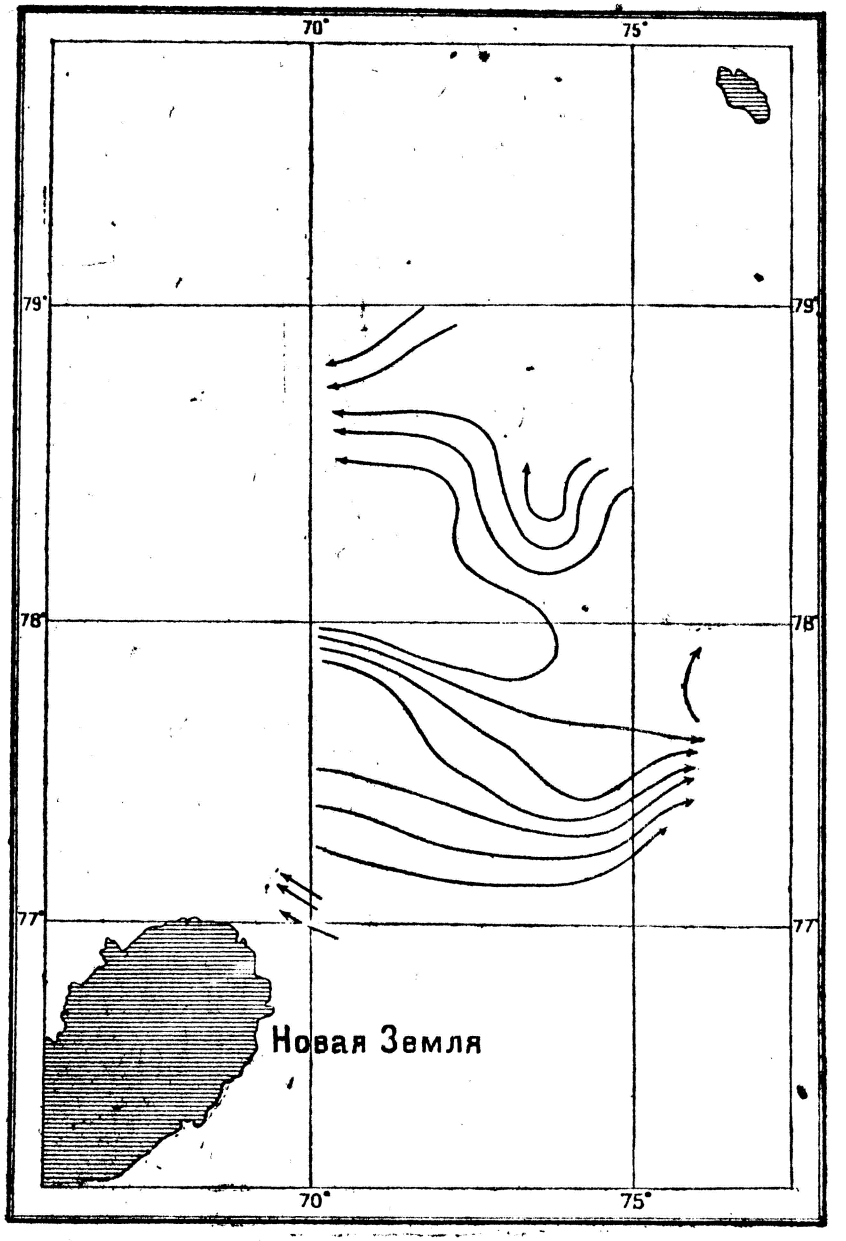

Рис. 20. Схематическая карта течений для горизонта воды 150 метров.
Abb. 20. Schematische Karte der Strömungen für eine Wasserschicht von 150 Meter.

гая продолжает свое движение на восток. Несколько восточнее 76° восточной долготы в районе ст. 17 и 18, где едва заметно влияние теплой воды, встречая возвышенность, эта струя поворачивает на север, далее на северо-запад, где она вливается в общую массу теплой воды, идущей с севера.

Следовательно, в северозападной части Карского моря мы имеем наличие замкнутого циклонического круговорота, обусловленного влиянием характера подводного рельефа данного района (рис. 21).

КИСЛОРОД

При рассмотрении содержания кислорода на станциях, взятых „Ломоносовым" в северозападной части Карского моря, мы будем пользоваться относительным содержанием его $\left(\frac{O_2}{O_2'} \cdot 100\right)$. Максимум относительного содержания кислорода на ст. „Ломоносова" встречается на разных глубинах и, главным образом, на глубине 10 и 25 *м*. Только на трех станциях, — 1, 5 и 17, максимум на глубине 10 *м*, а на остальных десяти — на глубине 25 *м*.

Повидимому, 10-метровая глубина северной части Карского моря не является характерной для максимума, как предполагали мы ранее, [1] так как наши наблюдения 1931 г. показали, что он может находиться в большинстве случаев на глубине 25 *м* — обычной и для Баренцова моря.

Перемещение горизонта максимума относительного содержания кислорода находится, повидимому, в зависимости от биологических причин — условий развития фитопланктона. Малая ледовитость и довольно сильный прогрев поверхностного слоя воды, какой наблюдался нами в 1931 г., создавали условия весьма благоприятные для интенсивного развития фито, чем и вызвано пересыщение на глубинах 25 *м*.

Рис. 22 показывает распределение относительного содержания кислорода, на станциях разреза I. Прежде всего здесь мы отмечаем, что наименее аэрированная вода находится в районе ст. 6, где относительное содержание кислорода не превышает 98%, и минимальное содержание его находится на глубине 50 *м*, т. е. там, где мы находим явно выраженный промежуточный холодный слой. Повидимому, как указывалось раньше, этот район был долгое время покрыт льдом, о чем свидетельствуют низкие температуры, вследствие чего было замедлено развитие фитопланктона, и фитосинтез не имел уже здесь места. Таким образом, содержание кислорода на

[1] В. Ю. Визе и А. Ф. Лактионов. — Глубоководные гидрологические наблюдения. — Труды Аркт. инст., т. I, стр. 67.

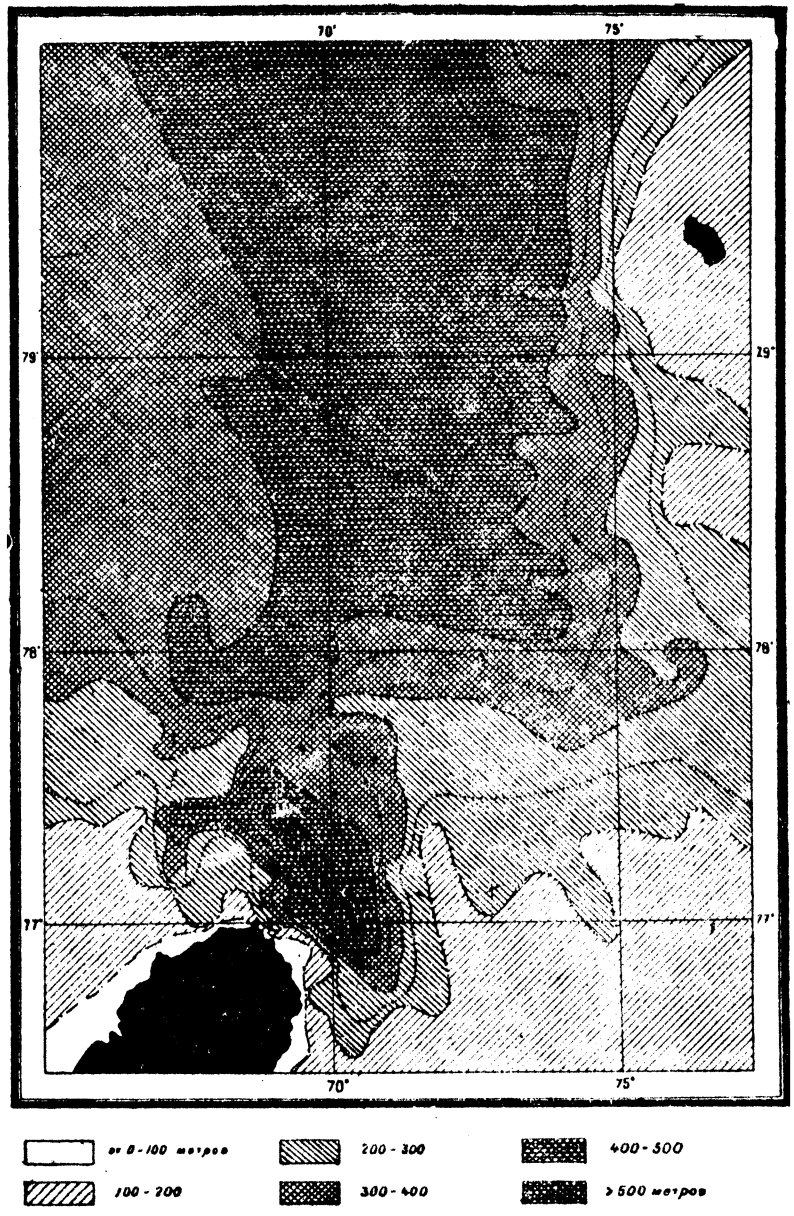

Рис. 21. Рельеф дна северозападной части Карского моря.

Abb. 21. Bodenrellef des nordwestlichen Sektors des Karischen Meeres.

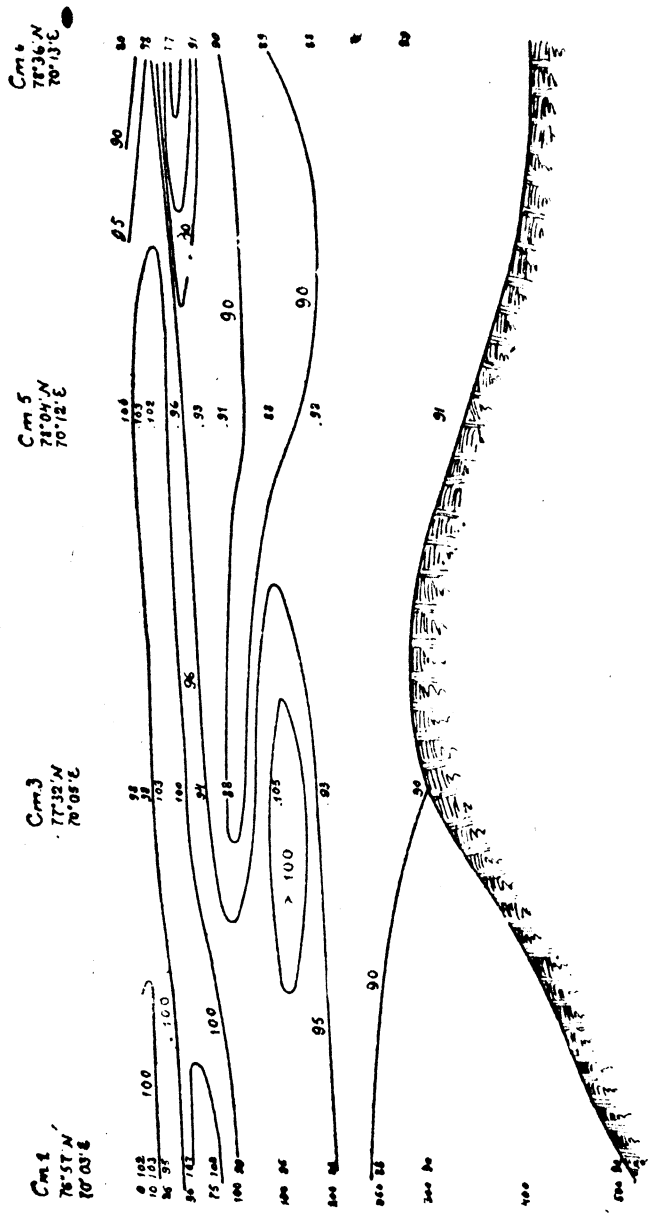

Рис. 22. Разрез I. Относительное содержание кислорода.
Abb. 22. Schnitt I. Relativer Sauerstoffgehalt.

ст. 6 также указывает, что здесь мы имеем дело с явлениями гидрологической весны.

Второй отличительной особенностью рассматриваемого разреза является то, что на ст. 1 и 3 мы на довольно большой глубине находим вторичный максимум относительного содержания кислорода, превышающий 100%. На ст. 1 этот максимум лежит на глубине 75 *м* (108%), а на ст. 3 на глубине 150 *м* (105%). Случаи нахождения на сравнительно больших глубинах большого содержа-

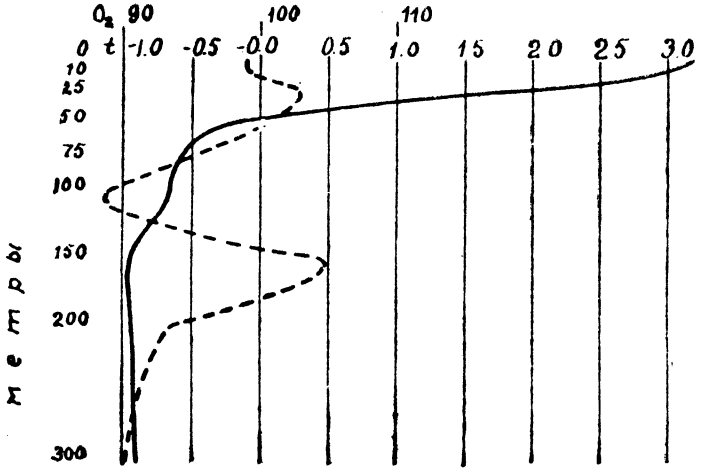

Рис. 23. Вертикальное распределение кислорода и температуры на ст. 3.
Abb. 23. Vertikalverteilung des Sauerstoffs und der Temperatur auf Stat. 3.

ния кислорода мы неоднократно встречаем на станциях „Ломоносова". Помимо уже упомянутых станций вторичный максимум, обнаруженный на глубине 150 *м*, показали также ст. 8, 19 и 21 (рис. 23 и 24 показывают вертикальное распределение относительного содержания кислорода на ст. 3 и 19). Такие явления неоднократно наблюдались нами в прежних экспедициях и не раз уже отмечались в литературе: так на ст. 9 „Седова" 1929 г. [1] на глубине 150 *м* содержание кислорода доходило до 109%, а на ст. 3, на глубине 100 *м* до 100%. Такая высокая аэрация является результатом зимней конвекционной циркуляции. Интересно при этом отметить, что в большинстве случаев такие высокие кислородные величины встречаются на станциях, расположенных на возвышенностях, где вертикальная циркуляция более интенсивна, чем горизонтальная.

На рис. 25 дано распределение относительного содержания кислорода на станциях разреза III. На этом разрезе в слое воды

[1] В. Ю. Визе и А. Ф. Лактионов. — Глубоководные гидрологические наблюдения. Труды Инст. по изучению Севера. В. 49, стр. 23.

150—200 *м* ст. 16 мы также обнаруживаем характерный вторичный максимум, хотя величина его несколько меньше, чем на станциях разреза I. Особенно низкое относительное содержание кислорода показала ст. 12, на которой горизонт 300 *м* имел всего лишь 79% насыщения.

Наконец, рис. 25 показывает распределение кислорода на станциях разреза IV. В северной части этого разреза мы также отмечаем довольно мощный слой воды с ярко выраженным вторичным макси-

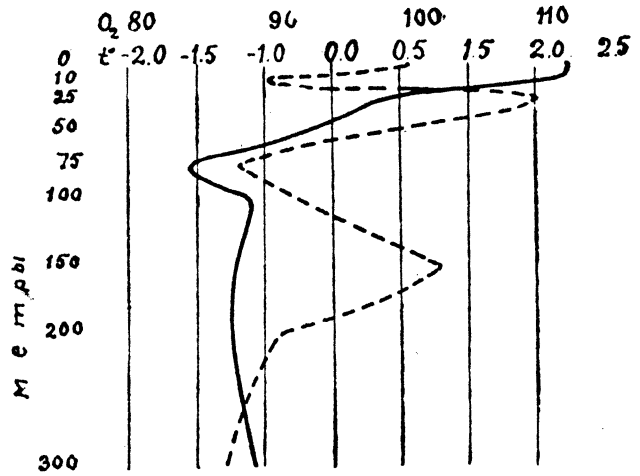

Рис. 24. Вертикальное распределение кислорода и температуры на ст. 19.
Abb. 24. Vertikalverteilung des Sauerstoffs und der Temperatur auf Stat. 19.

мумом на глубине 150 *м*. Наименее аэрированную воду мы находим во всем слое ст. 17, где наибольшее значение относительного содержания кислорода едва достигает 99%.

ЩЕЛОЧНОЙ РЕЗЕРВ

При рассмотрении величин щелочного резерва на станциях „Ломоносова" мы прежде всего обращаем внимание на так называемый „щелочной коэффициент", который представляет отношение щелочности A, выраженной в миллиграмм-эквивалентах, к солености, выраженной в ‰ $\left(\frac{A}{S‰} \cdot 10^{-4}\right)$.

Рассматривая величины коэффициента щелочности на ст. 1, лежащей в области влияния вод Баренцова моря, мы видим, что величина его мало чем отличается от величины для Баренцова моря, среднее значение коэффициента для которого $= 662 \cdot 10^{-4}$. Для ст. 1 среднее значение $A/S‰ = 669 \cdot 10^{-4}$. Причем нужно отметить, что поверхностный слой имеет несколько повышенную величину

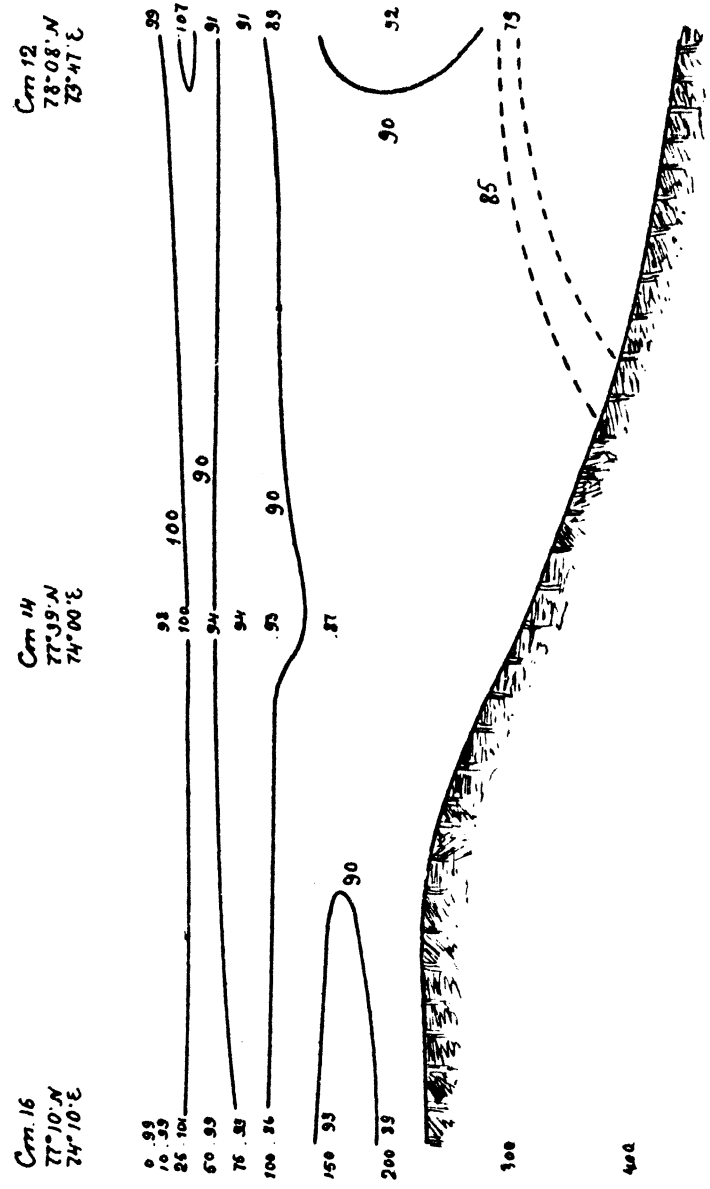

Рис. 25. Разрез III. Относительное содержание кислорода.
Abb. 25. Schnitt III. Relativer Sauerstoffgehalt.

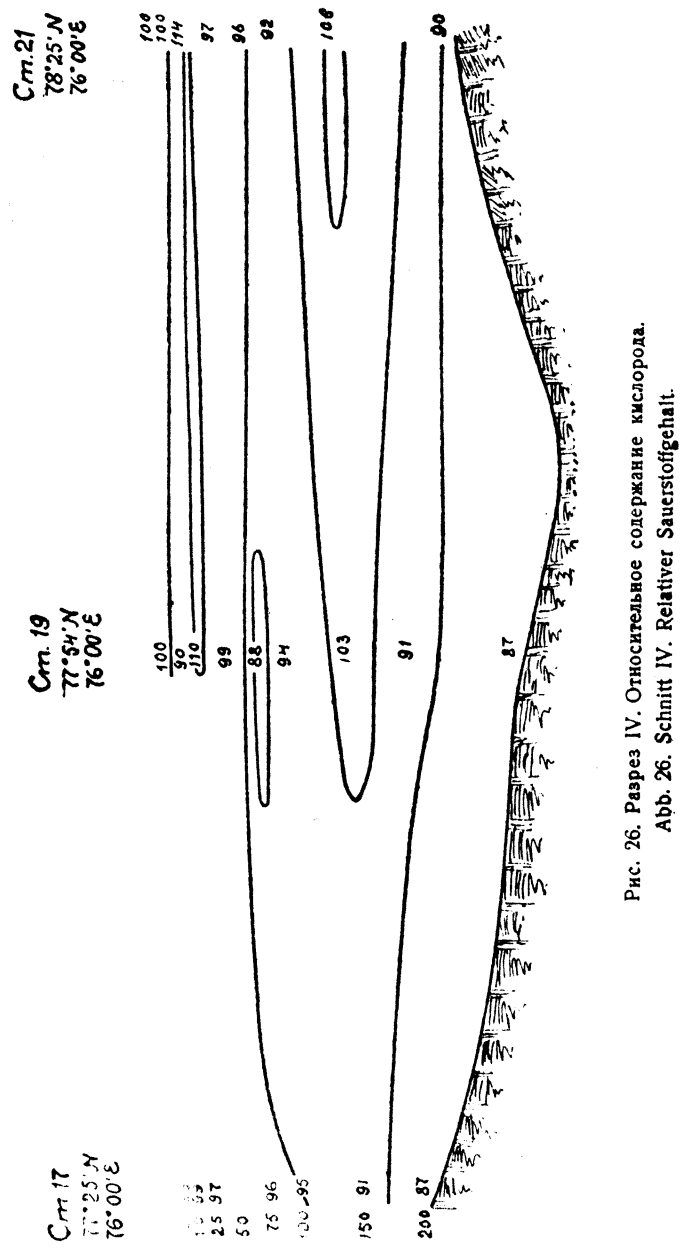

Рис. 26. Разрез IV. Относительное содержание кислорода.
Abb. 26. Schnitt IV. Relativer Sauerstoffgehalt.

равную $670 \cdot 10^{-4}$. На всех же остальных станциях средняя величина щелочного резерва колеблется между $667 \cdot 10^{-4}$ и $668 \cdot 10^{-4}$. Эта величина является характерной для всего Карского моря, за исключением его поверхностного слоя, в котором величина коэффициента щелочности колеблется в весьма больших пределах. Вследствие постоянного притока пресных вод сибирских рек, Карское море в значительной степени пополняется запасами углекислых солей, которые, главным образом, и вызывают повышение коэффициента щелочности во всем море. Зависимость коэффициента щелочности особенно понятна становится тогда, когда мы вспомним, что среднее содержание в речных водах карбонатного иона достигает 35,12%, в то время, как в морской воде он едва достигает 0.20%. Влияние пресных вод сибирских рек, главным образом Оби и Енисея, особенно заметно в поверхностном слое воды некоторых станций „Ломоносова". Из этих станций следует прежде всего отметить ст. 3, в поверхностном слое которой щелочной коэффициент равен $745 \cdot 10^{-4}$. Большие величины показали также ст. 16 $\left(\frac{A}{S^0/_{00}} = 726 \cdot 10^{-4}\right)$, станция 17 $\left(\frac{A}{S^0/_{00}} = 707 \cdot 10^{-4}\right)$ и ст. 19, на поверхности которой находим $\frac{A}{S^0/_{00}} = 691 \cdot 10^{-4}$. Влияние процессов образования и таяния льда на величину щелочного коэффициента на станциях, взятых „Ломоносовым" в 1931 г. в северозападной части Карского моря, выражено довольно слабо.

КОНЦЕНТРАЦИЯ ВОДОРОДНЫХ ИОНОВ

При рассмотрении концентрации водородных ионов мы прежде всего находим, что наибольшее значение pH лежит в поверхностном слое воды и характеризует сильно щелочную реакцию для морской воды. Так на ст. 1 поверхностный слой воды имел pH = 8.31, а на ст. 19 — 8.33. На той же станции довольно высокое значение pH мы наблюдаем на глубине 25 *м*, где вода имеет сильно щелочную реакцию с показателем 8.32.

Почти на всех станциях „Ломоносова" наиболее высокое значение pH поверхностного слоя воды (0—25 *м*) совпадает с максимумом содержания кислорода. Это явление, как уже неоднократно указывалось в литературе, находится в зависимости от жизнедеятельности животных и растительных организмов; последние поглощают углекислоту и выделяют кислород, понижая, таким образом, содержание в воде CO_2, увеличивают значение pH. Наряду с падением содержания кислорода в толще воды, лежащей ниже горизонта 25 *м*, мы находим также падение величины pH. Другими словами, некоторый сдвиг в сторону кислой реакции мы находим в том слое воды, где растительный планктон вследствие слабого его развития, играет

второстепенную роль. Это явление, как правило, остается верным для всех станций „Ломоносова". Рис. 27 и 28 дают наглядное представление о вертикальном распределении pH на ст. 10 и 14 и указывают на связь между концентрацией водородных ионов и содержанием кислорода. Такое распределение pH является характерным для всех станций. Рассматривая вертикальное распределение концентрации водородных ионов на наших станциях, находим, что резкое изменение величины pH в сторону кислой реакции лежит в слое

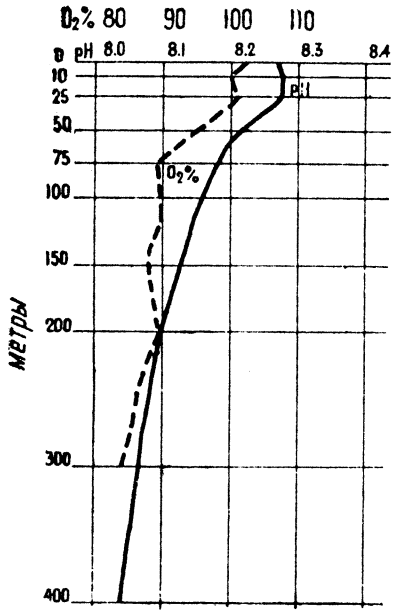

Рис. 27. Вертикальное распределение кислорода и pH на ст. 10.

Abb. 27. Vertikalverteilung des Sauerstoffs und pH auf Stat. 10.

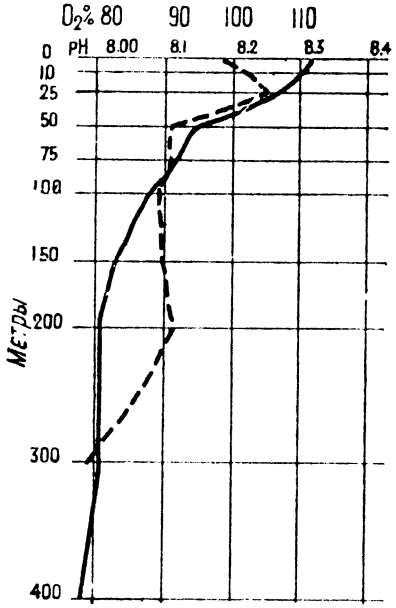

Рис. 28. Вертикальное распределение кислорода и pH на ст. 12.

Abb. 28. Vertikalverteilung des Sauerstoffs und pH auf Stat. 12.

воды между горизонтами 25 и 50 *м*. Это изменение в большинстве случаев совпадает как с температурным, так и с кислородным скачком.

Наиболее кислую реакцию, как и следовало ожидать, показывают придонные слои станций; так на ст. 12, на глубине 410 *м* мы имеем pH = 7.98. Эта величина, показывающая наиболее кислую реакцию, является минимальной для всех станций наших разрезов.

По содержанию концентрации водородных ионов несколько отличными от других станций являются ст. 6 и 8, взятые недалеко от кромки льда. В поверхностном слое их воды мы находим

несколько относительно пониженное значение pH: на ст. 6 — только 8.19, а на ст. 8 — 8.22.

Сравнительно низкие температуры и пониженное содержание кислорода на этих станциях задерживают развитие растительной жизни, чем и объясняется пониженное значение, по сравнению с другими станциями, величины pH.

ФОСФАТЫ

При рассмотрении содержания и распределения фосфатов на станциях „Ломоносова" минимальное содержание, как и следовало ожидать, обнаруживаем в поверхностном, 25-метровом слое воды. Особенно низкие величины P_2O_5 находим на самой поверхности воды, т. е. в том горизонте, где сильнее всего развита органическая жизнь. Так на ст. 16 и 12 содержание P_2O_5 на поверхности равнялось 4 *мг* на 1 *м*³, на станции 21 — 3 *м*, а на станции 5 — только 2 *мг*. Среднее содержание фосфатов для слоя воды 0—25 *м*, где мы встречаем особенно сильное развитие фитопланктона, в общем равно 10 *мг* на 1 *м*³.

Среди наших станций несколько выделяются ст. 6 и 8, на которых слой воды в 25 *м*, как показывает следующая таблица, содержит более высокое количество фосфатов, чем остальные станции. (Для сравнения в таблице приводится ст. 5.)

№№ ст.		6	8	5
Положение		78°36' N 70°13' E	78°56' N 72°10' E	78°04' N 70°12' E
Время		4 IX 1931	4—5 IX 1931	1—2 IX 1931
P_2O_5 *кг.* на *м*³	*м*	18	12	2
	10	21	12	4
	25	26	13	4

Как видно из таблицы, станции, расположенные в северной части разрезов и лежащие недалеко от кромки льда, более богаты фосфатами, нежели станции, расположенные южнее. Относительно высокие величины P_2O_5, стало быть, мы встречаем там, где, как уже указывалось раньше, обнаруживаем наиболее развитую органическую жизнь.

Более высокое содержание фосфатов показывают слои воды, лежащие ниже горизонта 16 *м*, и максимальные величины, как правило, лежат в придонном слое. Так на ст. 1, на глубине 500 *м*, количество фосфатов = 46 *мг*, на ст. 10 — 46 *мг*, на ст. 19 — 43, на глубине 285 *м* и на ст. 6, на глубине 400 *м* — 50 *мг*. Последняя величина является максимальной для всех станций, на которых было произведено определение фосфатов.

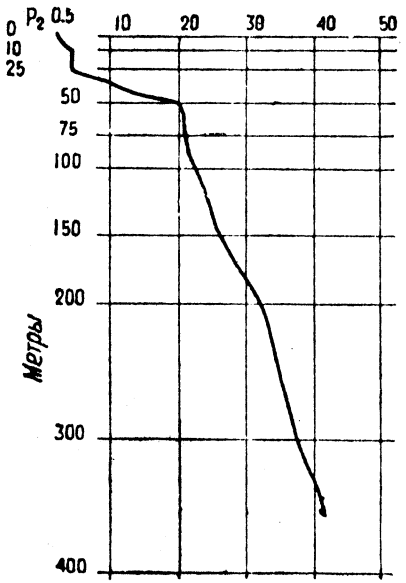

Рис. 29. Вертикальное распределение фосфатов на ст. 5.

Abb. 29. Vertikalverteilung von Phosphaten auf Stat. 5.

На рис. 29 показано вертикальное распределение фосфатов на ст. 5. Такое распределение является характерным для всех станций. На этом рисунке мы видим также, что характерный слой скачка для фосфатов лежит между горизонтами 25 — 50 *м* и совпадает почти во всех случаях со скачком других гидрологических факторов. До глубины 25 *м* нарастание величины P_2O_5 идет очень медленно; такое же медленное нарастание вместе с увеличением глубины мы наблюдаем и в горизонтах воды, лежащих ниже слоя характерного скачка.

Океанографические станции „Ломоносова" в 1931 г.

Глубина	Время	t°C	Cl	S‰	σ_τ	O_2	$\frac{O_2}{O_2'}\cdot 100$	AlK *мг* эквивал.	$\frac{AlK}{S‰}$	pH	P_2O_5
Станция 1. φ = 76° [illegible] N; λ = 70° 03'E. 1—2 сентября 1931 г.											
Глубина 512 *м*.											
0	2^{01}	2.13	18.57	33.55	26.80	7.88	102	2.249	67034	8.31	7
10		2.13	18.58	33.57	26.83	7.93	103	—	—	8.30	8
25		1.32	18.91	34.16	27.37	7.40	95	2.288	6698	8.24	16
50	1^{35}	0.30	19.04	34.40	27.62	8.59	107	2.300	6686	8.21	18
75		—0.33	19.30	34.87	28.04	8.77	108	2.316	6642	8.20	23
100		0.16	19.32	34.90	28.04	7.94	99	2.320	6647	8.16	30
150	0^{45}	—0.66	19.34	34.93	28.10	7.18	85	—	—	8,16	35
200		—0.65	19.35	34.96	28.11	7.48	95	2.330	6664	8.12	37
250		—0.97	19.37	34.90	28.10	7.28	88	2.319	6640	8.09	39
300	23^{30}	—0.86	19.37	34.99	28.15	7.20	90	2.361	6747	8.07	43
400		—0.87	19.38	35.01	28.17	—	—	—	—	8,05	43
500		—0.77	19.39	35.02	27.18	7.41	90	2.315	6698	8.01	46

Глубина	Время	t°C	Cl	S‰	σ_τ
Станция 2. φ = 77° 15'N λ = 70° 05'E. 2 сентября.					
Глубина 475 *м*.					
0	2^{56}	4.2	15.55	28.12	22.89
10		3.38	18.06	32.63	25.99
25		0.19	18.90	34.14	27.42
50	9^{21}	—1.26	19.08	34.47	27.75
75		—0.86	19.19	34.58	27.82
100		0.43	19.25	34.78	27.92
150	8^{48}	0.68	19.29	34.85	27.97
200		0.46	19.30	34.87	28.00
250		—0.58	19.28	34.83	28.01
300	12^{17}	—1.09	19.26	34.79	28,01
400		—0.22	19.32	34.90	28.08
450		—0.83	19.34	34.94	28.11

Глубина	Время	t°C	Cl	S‰	σ_τ	O_2	$\frac{O_2}{O_2'}\cdot 100$	AlK	$\frac{AlK}{S‰}$	pH	P_2O_5
Станция 3. φ = 77° 32'N; λ = 70° 05'E. 2 сентября.											
Глубина 320 *м*.											
0	16^{37}	3.22	15.24	27.54	21.78	7.73	98	2.051	7447	8.28	6
10		2.94	18.54	33.49	26.70	7.41	98	2.262	6754	8.30	6
25		1.93	19.01	34.34	27.46	7.93	103	2.316	6744	8.29	12
50	15^{24}	—0.25	19.17	34.63	27.84	8.08	100	2.335	6742	8.24	22
75		—0.61	19.21	34.70	27.91	7.72	94	2.359	6798	8.21	28
100		—0.68	19.31	34.88	28.07	7.23	88	2.365	6780	8.18	34
150	14^{54}	—0.95	19.36	34.97	28.14	8.68	105	2.372	6782	8.14	34
200		—0.95	19.37	34.99	28.15	7.66	93	2.367	6764	8.11	36
300		—0.93	19.38	35.01	28.17	7.46	90	2.378	6792	8.09	38

Глубина	Время	t°C	Cl	S‰	σ_τ
Станция 4. φ = 77° 48'N; λ = 70° 10'E. 2 сентября.					
Глубина 290 *м*.					
0	23^{00}	3.02	17.29	31.24	24.90
10		3.00	17.42	31.47	25.09
25		1.59	18.84	34.04	27.24
50	21^{29}	—0.838	19.15	34.60	27.84
75		—0.484	19.21	34.70	27.90
100		—0.17	19.25	34.78	27.96
150	21^{00}	—0.44	19.26	34.79	27.98
200		—0.77	19.25	34.78	27.98
275		—0.90	19.26	34.76	27.98

Глубина	Время	t°C	Cl	S‰	σ_τ	O_2	$\frac{O_2}{O_2'}\cdot 100$	AlK	$\frac{AlK}{S‰}$	pH	P_2O_5

Станция 5. φ = 78° 04′N; λ = 70° 12′E. 3 сентября.

Глубина 350 *м*.

0	5^{38}	3.51	18.82	34.00	27.06	7.45	100	2.308	6788	8.29	2
10		3.70	18.86	34.20	27.20	7.64	103	2.320	6783	8.28	4
25		3.53	18.93	34 07	27.12	7.56	102	2.318	6804	8.29	4
50	5^{20}	—0.75	19.22	34.72	27.93	7.89	96	2.354	6779	8.23	20
75		—0.58	19.29	34.85	28.03	7.61	93	2.354	6754	8.20	22
100		—0.46	19.33	34.92	28.08	7.38	91	2.359	6755	8.18	26
150	4^{41}	—0.62	19.33	34.92	28.08	7.21	88	2.387	6835	8.14	32
200		—0.92	19.37	34.99	28.15	7.58	92	2.376	6790	8.10	37
330		—0.91	19.40	35.05	28.20	7.46	91	2.364	6744	8.08	41

Глубина	Время	t°C	Cl	S‰	σ_τ	O_2	$\frac{O_2}{O_2'}\cdot 100$	AlK	$\frac{AlK}{S‰}$	pH	P_2O_5

Станция 6. φ = 78° 36′N; 70° 13′E. 4 сентября.

Глубина 420 *м*.

0	6^{16}	—0.80	17.53	31.67	25.47	6.78	80	—	—	8.19	18
10		—1.64	17.95	32.43	26.10	—	—	2.183	6731	8.20	21
25		—1.73	18.65	33.69	27.13	8.30	98	2.309	6853	8.18	26
50	5^{20}	—1.50	19.31	34.88	28.09	6.44	77	2.376	6811	8.14	29
75		—1.68	19.32	34.90	27.82	7.68	91	2.348	6797	8.12	34
100		1.16	19.34	34.94	27.88	7.07	90	2.325	6684	8.12	39
150	4^{24}	1.38	19.35	34.96	28.00	6.93	89	2.353	6730	8.09	41
200		1.49	19.36	34.97	28.00	6.84	88	2.363	6757	8.06	45
300		0.75	19.37	34.99	28.07	7.04	89	2.361	6747	8.03	48
400		—1.03	19.34	34.94	28.12	—	—	2.859	6751	8.00	50

Глубина	Время	t°C	Cl	S‰	σ_τ

Станция 7. φ = 78° 54′N; λ = 70° 14′E. 4 сентября.

Глубина 500 *м*.

0	12^{25}	—1.46	17.47	31.56	25.40
10		—1.46	17.48	31.58	25.42
25	12^{03}	—1.62	18.62	33.64	27.09
50		—1 84	19.00	34.33	27.65
75		—1.62	19.05	34.42	27.72
100		—0.79	19.11	34.52	27.77
150	11^{37}	+1.34	19.13	34.56	27.82
200		1.61	19.15	34.60	27.69
300	10^{48}	0.62	19.30	34.87	27.88
400		—1.56	19.38	35.01	28.20
475		—1.08	19.39	35.03	28.22

Глубина	Время	t°C	Cl	S‰	σ_τ	O_2	$\frac{O_2}{O_2'}\cdot 100$	AlK	$\frac{AlK}{S‰}$	pH	P_2O_5

Станция 8. φ = 78° 56′N; λ = 72° 10′E. 4—5 сентября.

Глубина 485 *м*.

0	0^{21}	0.57	17.63	31.85	25.56	8.07	99	2.189	6872	8.22	12
10		0.60	17.73	32.03	25.70	7.96	98	2.199	6865	8.20	12
25	23^{47}	—0.39	18.51	33.44	26.87	—	—			8.20	13
50		—1.35	19 12	34.54	27.81	7.79	93	2.341	6777	8.15	24
75		—1.36	19.19	34.67	27.92	7.30	87	2.355	6792	8.13	28
100	22^{11}	—1.04	19.21	34.70	27.92	7.19	87			8.11	33
150		—0.65	19.22	34.72	27.93	8.37	100	2.219	6781	8.10	30
200		—0.35	19.32	34.90	28.06	6.24	77			8.06	31
300	22^{35}	—1.13	19.32	34.90	28 09	6.90	83	2.346	6722	8.03	35
400		—0.96	19.38	35.01	28.16	7.29	88	2.357	6732	8.02	39
475		—1.03	19.39	35.03	28.19	7.26	—	—		7.99	40

Глубина	Время	t°C	Cl	S‰	σ_τ

Станция 9. φ = 78° 39′N; λ = 72° 14′E. 5 сентября.

Глубина 450 *м*

0	8^{42}	0.18	17.59	31.78	25.52
10		0.20	17.62	31.83	25.37
25	8^{21}	—1.76	18 98	34.29	27.62
50		—1.56	19.07	34.45	27.74
75		0.34	19.20	34.69	27.85
100	7^{49}	0.48	19.23	34.74	27.89
150		1.20	19.29	34.85	27.92
200		0.59	19.29	34.85	27.97
300	7^{14}	—0 49	19.30	34.87	28.05
400		—1.04	19.32	34.90	28.14
450		—1.00	19.33	34.92	28.16

Глубина	Время	t°C	Cl	S‰	σ_τ	O_2	$\frac{O_2}{O_2'}\cdot 100$	AlK	$\frac{AlK}{S‰}$	pH	P_2O_5

Станция 10. φ = 78° 25′N; λ = 72° 18′E. 5 сентября.

Глубина 410 *м*.

0	15^{34}	1.10	17.84	32.23	25.34	8.13	102	2.238	6943	8.27	7
10		0.64	18.16	32.81	26.32	8 08	100	2.262	6894	8.28	11
25		—1.65	18.99	34.31	27.63	8.54	101	2.370	6907	8.28	12
50		—1.70	19.08	34.47	27.76	—	—	2.370	6875	8.21	23
75	14^{44}	—1.47	19.18	34.65	27.90	7.97	89	2.364	6822	8.18	21
100		0.78	19 30	34.87	27.97	7.08	90	2 380	6825	8.16	26
150		1.40	19 36	34 97	28.01	6.86	88	2.428	6943	8.13	32
200	14^{15}	0.49	19.34	34 94	28.04	7.17	90	2.374	6794	8.10	38
300		—0.93	19.32	34.90	28.08	6.97	84	—	—	8.07	41
400		—0.93	19.34	34.94	28.11	—	—	2.372	6788	8.04	44

Глубина	Время	t°C	Cl	S‰	σ_τ

Станция 11. φ = 78° 22′N; λ = 73° 40′E. 6 сентября.

Глубина 400 м.

0	14^{0}	2.70	17.96	32.45	25.90
10		1.59	17.96	32.45	25.98
25		2.13	18.74	33.86	27.06
50		—1.44	19.07	34.45	27.74
74	13^{36}	—0.97	19.14	34.56	27.81
100		—0.54	19.19	34.67	27.88
150		—0.20	19.23	34.74	27.92
200	13^{01}	0.45	19.29	34.85	27.98
300		—1.10	19.27	34.81	28.02
375		—0.88	19.31	34.88	28.07

Глубина	Время	t°C	Cl	S‰	σ_τ	O_2	$\frac{O_2}{O_2'}\cdot 100$	AlK	$\frac{AlK}{S‰}$	pH	P_2O_5

Станция 12. φ = 78° 03′N; λ = 73° 47′E. 6 сентября.

Глубина 426 м

0	21^{30}	1.50	18.23	32.94	26.38	7.82	99	2.278	6915	8.31	4
10	21^{08}	1.10	18.23	32.94	26.40	—	—	2.266	6879	8.30	6
25		—1.18	18.82	34.00	27.37	8.99	107	—	—	8.28	12
50		—1.17	19.18	34.65	27.89	7.61	91	2.358	6805	8.15	21
75	20^{36}	—0.84	19.22	34.72	27.94	7.51	91	2.375	6840	8.12	28
100		0.09	19.26	34.79	27.95	7.11	89	2.366	6800	8.08	32
150		0.33	19.30	34.87	28.00	—	—	2.381	6828	8.03	32
200	20^{57}	—0.73	19.33	34.92	28.09	7.53	92	2.372	6792	8.01	36
300		—1.03	19.32	34.90	28.09	6.50	79	2.377	6810	8.01	37
410		—0.98	19.35	34.96	28.13	—	—	2.369	6776	7.98	37

Глубина	Время	t°C	Cl	S‰	σ_τ

Станция 13. φ = 77° 53′N; λ = 73° 54′E. 7 сентября.

Глубина 380 м.

0	4^{12}	2.08	18,54	33 49	26.76
10		2.10	18.61	33.62	26.86
25	4^{00}	2.10	18.80	33.96	27.14
50		—0.71	19.11	34.52	27.77
75		—0.68	19.19	34.67	27.89
100		—0.53	19.24	34.76	27.96
150	3^{34}	—0.72	19.27	34.81	28.01
200		—1.06	19.27	34.81	28.04
300	2^{58}	—0.99	19.28	34.83	28.03
375		—0.88	19.30	34.87	28.06

Глубина	Время	t°C	Cl	S‰	σ_τ	O_2	$\frac{O_2}{O_2'}\cdot 100$	AlK	$\frac{AlK}{S‰}$	pH	P_2O_5

Станция 14. φ = 77° 39′N; λ = 74° 00′E. 7 сентября.

Глубина 300 м.

0	10^{17}	2.70	18.00	32.52	25.96	—	—	2.282	6894	8.30	10
10		2.38	18.50	33.42	26.69	7.53	98	2.286	6840	8.30	10
25		2.07	18.87	34.09	27.25	7.66	100	2.331	6837	8.29	8
50	9^{51}	0.28	18.13	34.56	27.75	7.62	94	2.369	6854	8.19	23
75		—0.81	19.21	34.70	27.92	7.76	94	2.357	6792	8.16	27
100		—0.66	19.23	34.74	27.94	7.59	93	2.347	6755	8.10	33
150	8^{47}	—0.86	19.33	34.92	28.10	7.17	87	2.371	6789	8.06	36
200		—1.07	19.35	34.96	28.13	7.35	89	—	—	8.02	39
285		—0.96	19.37	34.99	28.16	—	—	2.353	6724	8.00	41

Глубина	Время	t°C	Cl	S‰	σ_τ

Станция 15. φ = 77° 26′N; λ = 74° 04′E. 7 сентября.

Глубина 225 м.

0	15^{56}	3.213	18.21	32,90	26.20
10		3.17	18.23	32.94	26.24
25	15^{41}	1.62	18.85	34.05	27.25
50		—0.42	19.12	34.54	27.77
75		—0.73	19.19	34.67	27.90
100	15^{20}	—0.78	19.21	34.72	27.93
150		—1.04	19.25	34.78	28.00
200		—1.01	19.28	34.83	28.04

Глубина	Время	t°C	Cl	S‰	σ_τ	O_2	$\frac{O_2}{O_2'}\cdot 100$	AlK	$\frac{AlK}{S‰}$	pH	P_2O_5

Станция 16. φ = 77° 10′N; λ = 74° 10′E. 7 сентября.

Глубина 224 м.

0	23^{08}	3.30	16.23	29.33	23.37	7.64	99	2.131	7265	8.24	4
10		3.80	18.36	33,17	26.37	7.34	99	2.269	6840	8.27	5
25	22^{41}	3.02	18.66	33.71	26 86	7.58	101	2.338	6935	8 27	9
50		1.78	18.87	34.09	27.27	7.68	99	2.328	6828	8.20	29
75		—0.52	19.12	34.54	27.78	7.61	93	2.391	6922	8.16	34
100	22^{08}	—0.95	19.19	34.67	27.90	7.15	86	2.371	6838	8.11	41
150		—0.80	19.31	34.88	28.06	7.67	93	2.364	6777	8.08	41
200		—0.94	19.32	34.90	28.08	7.36	89	2 362	6760	8.04	44

Глубина	Время	t°C	Cl	S‰	σ_τ	O_2	$\frac{O_2}{O_2'}\cdot 100$	AlK	$\frac{AlK}{S‰}$	pH	P_2O_5
Станция 17. φ = 77° 25′N; λ = 76° 00′E. 8 сентября.											
Глубина 203 *м*.											
0	7^{40}	3.10	16.33	29.51	23.55	7.60	98	2.086	7068	8.25	10
10		2.72	18.27	33.01	26.34	7.52	99	2.265	6861	8.25	9
25		1.89	18.67	33.73	26.98	7.62	97	2.306	6836	8.20	13
50		0.50	19.08	34.74	27.66	—	—	2.351	6820	8.17	28
75	7^{29}	—0.32	19.21	34.70	27.90	7.83	96	2.372	6835	8.14	30
100		—0.64	19.23	34.74	27.94	7.80	95	2.365	6807	8.10	34
150		—0.98	19.27	34.81	28.02	7.55	91	2.357	6771	8.08	38
200	6^{15}	—1.01	19.37	34.99	28.16	7.21	87	2.367	6764	8.05	39

Глубина	Время	t°C	Cl	S‰	σ_τ
Станция 18. φ = 77° 42′N; λ = 76° 00′E. 8 сентября.					
Глубина 275 *м*.					
0	13^{40}	3.16	17.70	31.98	25.48
10		1.80	18.41	33.26	26.61
25		—0.92	19.02	34.36	27.65
50		—1.33	19.21	34.70	27.94
75	13^{00}	—1.00	19.24	34.76	27.99
100		—0.80	19.25	34.78	27.98
150	12^{58}	—1.16	19.26	34.79	28.02
200		—1.17	19.27	34.82	28.03
270		—1.00	19.29	34.85	28.05

Глубина	Время	t°C	Cl	S‰	σ_τ	O_2	$\frac{O_2}{O_2'}\cdot 100$	AlK	$\frac{AlK}{S‰}$	pH	P_2O_5
Станция 19. φ = 77° 54′N; λ = 76° 00′E. 8 сентября.											
Глубина 290 *м*.											
0	16^{50}	2.22	18.16	32.81	26.22	7.76	100	2.269	6915	8.33	9
10		2.20	18.29	33.04	26.40	6.97	90	2.262	6846	8.30	11
25		0.40	19.00	34.33	27.56	8.81	110	2.340	6816	8.32	13
50		—0.20	19.14	34.58	27.80	8.05	99	2.362	6830	8.20	25
75	18^{38}	—1.58	19.22	34.72	27.96	7.36	88	2.348	6762	8.16	31
100		—1.10	19.27	34.81	28.02	7.79	94	2.349	6748	8.13	36
150		—1.22	19.28	34.83	28.04	8.54	103	2.350	6747	8.10	39
200	17^{51}	—1.26	19.34	34.94	28.13	7.60	91	2.366	6771	8.08	41
285		—1.08	19.34	34.94	28.12	7.23	87	2.371	6785	8.04	43

Глубина	Время	t°C	Cl	S‰	σ	AlK	$\frac{AlK}{S‰}$
Станция 20. φ = 78° 10′N; λ = 76° 00′E. 8 сентября.							
Глубина 260 *м*.							
0	23^{47}	2.24	17.81	32.18	25.72	2.208	6861
10		2.22	17.81	32.18	25.72	2.216	6886
25		2.10	18.60	33.60	26.85		
50	23^{21}	0.98	18.77	33.91	27.18	2.311	6815
75		—0.62	18.98	34.30	27.61		
100		—0.91	19.20	34.69	27.92	2.352	6780
150	22^{49}	—1.13	19.22	34.72	27.95	2.351	6771
200		—1.26	19.24	34.76	27.99	2.355	6775
250		—1.20	19.25	34.78	28.00	2.372	6820

Глубина	Время	t°C	Cl	S‰	σ	O_2	$\frac{O_2}{O_2'}\cdot 100$	AlK	$\frac{AlK}{S‰}$	pH	P_2O_5
Станция 21. φ = 78° 25′N; λ = 76° 00′E. 9 сентября.											
Глубина 240 *м*.											
0	5^{00}	2.38	18.63	33.66	26.87	7.66	100	2.309	6859	8.29	3
10		2.39	18.71	33.80	27.38	7.70	100	2.250	6838	8.29	6
25	4^{55}	0.861	18.96	34.25	27.47	9.06	114	2.336	6820	8,29	8
50		—0.14	19.09	34.69	27.72	7.83	97	2.346	6801	8.17	24
75		—0.63	19.20	34.69	27.90	7.86	96	2.356	6791	8.12	30
100	4^{07}	—1.06	19.26	34.79	28.00	7.61	92	2.354	6766	8.10	30
150		—1.08	19.29	34.85	28.07	8.87	106	2.363	6780	8.08	27
230		—1.06	19.35	34.96	28.13	7.45	90	2.372	6784	8.05	34

Глубина	Время	t°C	Cl	S‰	σ_τ	AlK	$\frac{AlK}{S‰}$
Станция 22. φ = 77° 33′N; λ = 71° 40′E. 10 сентября.							
Глубина 275 *м*.							
0	4^{41}	2.90	17.82	32.20	25.68	—	—
10		2.96	17.90	32.34	25.79	—	—
25		1.85	18.90	34.14	27.30	2.329	6821
50	4^{22}	0.08	19.12	34.54	27.75	2.358	6826
75		—0.72	19.17	34.63	27.16	3.358	6809
100		—0.33	19.22	34.72	27.92	2.345	6754
150	3^{47}	—0.65	19.24	34.76	27.96	2.368	6812
200		—0.94	19.26	34.79	28.00	—	—
270		—0.91	19.29	34.85	28.05	2.357	6763