

Гидрологический обзор Баренцова моря в 1934 г.

М. П. Осадчих

Основные работы по изучению гидрологии Баренцова моря были произведены Мурманской научно-промысловой экспедицией с 1899 г. по 1906 г. (Н. М. Книпович, Брейтфус), Морским научным институтом (впоследствии Государственным океанографическим институтом) с 1921 г. до 1934 г. (Россолимо, Зубов, Соколов и др.) и Полярным институтом морского рыбного хозяйства и океанографии с 1934 г.

Кроме упомянутых учреждений исследования Баренцова моря производили также ледоколы «Красин» и «Малыгин» в 1928 г., «Седов» в 1929 г. и другие, а из иностранных—суда «Цитен» в 1926 г. и «Посейдон» в 1927 г. Полученный материал освещает основные гидрологические процессы, протекающие в Баренцовом море; общие же выводы по гидрологии Баренцова моря изложены в работах Книповича (1), Нансена (2), Брейтфуса (3), Зубова (4), Визе (5), Шульца (6) Соколова (7, 8), Россолимо (14) и других.

Важнейшие общие выводы по изучению гидрологии Баренцова моря касаются вопросов общей и вертикальной циркуляции вод, рельефа дна и значения его для распределений течений, термического и солевого режимов Баренцова моря, влияния континентального стока вод на годовой режим моря, взаимодействия вод Баренцова моря с окружающими (Норвежским, Гренландским, Полярным и Карским) морями, приливно-отливных течений и ледового режима в Баренцовом море и т. п. В своей работе мы не останавливаемся на этих общих вопросах, а излагаем лишь вопросы термики моря в 1934 г. в сопоставлении ее с термикой прошлых лет.

В 1934 г. Полярным институтом морского рыбного хозяйства и океанографии была поставлена задача—разработать методику промысловых прогнозов для Баренцова моря. Для этой цели институтом (Г. И. Хлыновский и М. П. Сомов) учитывалось большое количество разнообразных факторов (термика, планктон, биогидрохимическое состояние воды, возрастной и морфологический анализы рыбы, вылов ее и т. п.), которые сопоставлялись и увязывались друг с другом и на этом основании делался вывод—прогноз. Термика при составлении таких прогнозов имела первостепенное значение, почему на изучение гидрологического, особенно термического режима было обращено основное внимание. Других специальных гидрологических вопросов не ставилось, так как 1934 г. был годом организации ПИНРО и организации самостоятельных экспедиций с обслуживанием запросов рыбного хозяйства в первую очередь.

В 1934 г. нами было проведено 12 рейсов на экспедиционных судах «Персей» и «Николай Книпович». Гидрологических станций в этих рейсах было сделано 750; на э/с «Персей» было сделано 6 рейсов (47-й, 48-й, 49-й а, 49-й б, 50-й и 51-й), из которых последний—51-й рейс был проведен в прибрежной зоне (Кольский залив

и вход в Кольский и Мотовской заливы), а остальные 5 рейсов в открытой части моря. На э/с «Николай Книпович» также сделано 5 рейсов (45-й, 47-й, 48-й, 49-й а и 49-й б) в открытом море и 1 рейс (46-й) в той же прибрежной зоне. Почти вся работа судов в открытом море производилась по стандартным разрезам¹, установленным нами в начале года. Этими стандартными разрезами являлись: разрез мыс Нордкап—о-в Медвежий, разрез по Кольскому меридиану ($33^{\circ} 30' \text{ в. д.}$), разрез № 10 ($70^{\circ} 47' \text{ с. ш.}$, $42^{\circ} 20' \text{ в. д.}$ и $71^{\circ} 20' \text{ с. ш.}$, $40^{\circ} 30' \text{ в. д.}$), № 11 (71° с. ш. , $47^{\circ} 30' \text{ в. д.}$ и 72° с. ш. , 45° в. д.), № 12 (72° с. ш. , $49^{\circ} 48' \text{ в. д.}$ и 73° с. ш. , 47° в. д.) на Гусиной банке² и разрез Канин—о-в Междушарский (рис. 1).

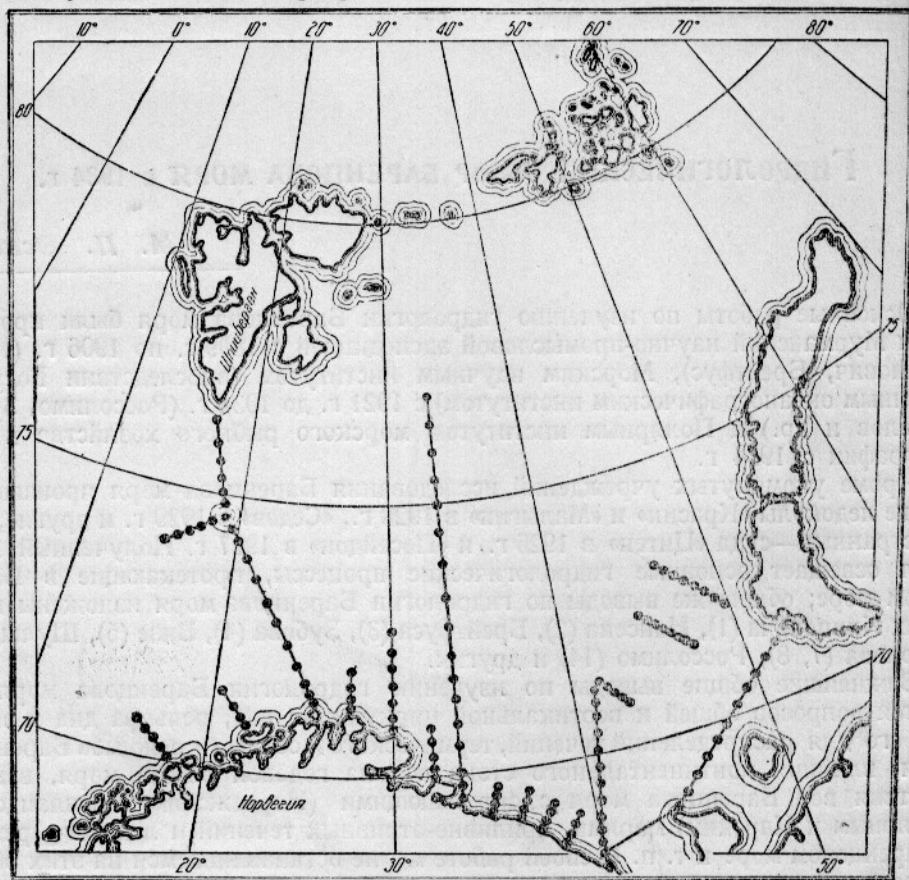


Рис. 1. Карта стандартных разрезв в Баренцовом море. Точками отмечены стандартные станции.

Fig. 1. Map of standard sections in the Barents Sea. Standard stations are marked by dots.

Кроме стандартных разрезв в открытом море, нами был установлен ряд разрезв в прибрежной зоне: от Св. Носа, Харловки, Порчнихи и Териберки—по восточному побережью и у полуострова Рыбачьего, у Варде, Соре и Рингвассе по западному побережью Баренцова и Норвежского морей. Общая протяженность каждого прибрежного разреза—от берега в море—равнялась 30 милям. Станции располагались в соответствии с особенностями прибрежного склона.

Кроме стандартных разрезв был произведен ряд дополнительных работ, например: разрез о-в Медвежий—Зюдкап (Шпицберген) в апреле и июне, раз-

¹ Стандартные разрезв в открытом море установлены были еще ранее Государственным океанографическим институтом.

² Возвышенность в юго-восточной части Баренцова моря, лежащая между 71° и 72° с. ш. и 44° и 48° в. д., носит название Гусиной банки.

рез в конце августа от Земли Франца Иосифа (мыса Флора) на юг по 45-му меридиану, разрез от того же мыса Флора на 74° с. ш. Кольского меридиана в сентябре, разрезы п-ов Канин—Св. Нос в апреле и сентябре и гидрологическая съемка Канинско-Колгуевского района Печорского моря и южной части Карского моря (рис. 2).

Определения положений станций (координаты), если позволяла видимость солнца или звезд, давались по прямой обсервации, в остальных случаях—по счислению с обратной прокладкой. Глубина определялась лотом со счетчиком с делениями в метрах.

Период времени экспедиционных работ в море охватывал март—декабрь. Вообще 1934 г., наряду с 1930 г., был годом наиболее интенсивных и систематических океанографических исследований в течение последних пяти лет.

Экспедиционное оборудование судов было мало удовлетворительно. Если лабораторное оборудование было сносно, то оборудование судов вспомогательными механизмами заставляло желать много лучшего. Экспедиционное судно «Персей» имело на борту 6—8 батометров Нансена норвежского образца, с двумя термометрами в каждом. Спускались они с электрической выюшки Томпсона на бронзовом тросе длиной в 500 м. В виду того, что тросы были малонадежны и коротки, приходилось подвешивать не более 4 батометров, а в Норвежском море пришлось делать только подвесные станции. Правда, впоследствии был добыт более длинный стальной трос (до 2 000 м), но он был очень ненадежен и для Гренландского и Норвежского морей оказался все же коротким. Судно «Николай Книпович» было снабжено также 6 батометрами с термометрами, но, как и на «Персее», трос был недостаточно длинным. Кроме того, на обоих судах очень часто вследствие слабости и неисправности моторов и динамомашин выюшки приходилось выкручивать вручную, что делало работу трудоемкой и требовало больше времени для проведения наблюдений. Горизонты наблюдений брались обычные: 0, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 250, 300 м и т. д.

Температура определялась термометрами Рихтера и Негретти-Зембра с точностью до $0,01^{\circ}$ по основному и до $0,1^{\circ}$ по дополнительному. Соответствующие поправки в показаниях главного термометра вводились или непосредственно на борту судна или на берегу. Все данные округлялись до одного десятичного знака, так как вследствие вертикальных колебаний масс воды по причине сильных приливно-отливных течений, достигавших весьма значительных величин, учет сотых долей градуса обесценивается, особенно когда станция продолжалась долго.

Обработка полученных в рейсе материалов производилась в лаборатории: составлялся полный гидрологический журнал, производилось определение солености путем титрования раствором азотнокислого серебра, составлялись графики и таблицы распределения гидрологических элементов. В силу ряда причин нам не удалось полностью проанализировать весь материал, но на основании сделанного намечаются некоторые выводы, излагаемые ниже.

Изучение термического режима Баренцова моря в 1934 г. указывает на значительное потепление вод Баренцова моря по сравнению с данными за последние 10 лет. Если проследить изменение средних температур по Кольскому меридиану на участке от $69^{\circ}30'$ до $72^{\circ}30'$ и в слое воды от 0 до 200 м, то видно, что температуры для всех месяцев исключительно высоки, особенно во второй половине года, когда ход кривой средних температур идет выше, чем даже в относительно теплом 1933 г. и значительно выше средних температур за те же месяцы, сравнительно с холодным 1929 г. В табл. 1 на и рис. 3 показано положение, которое занимает по термике 1934 г. в ряду других лет.

Ясно видно, что в результате значительного зимнего охлаждения кривая хода средних температур в первые месяцы 1934 г. идет на более низких, чем в 1930 г., величинах (средние температуры: в марте $-3,08^{\circ}$, в апреле $-3,24^{\circ}$, в мае $-3,16^{\circ}$). Но уже в мае началось сильное повышение средней температуры, которая к ноябрю месяцу достигла $5,55^{\circ}$. Это резкое повышение температуры объясняется усилением напора теплых атлантических вод с запада и значительным прогревом воды Баренцова моря в 1934 г. с поверхности. По своему характеру кривая

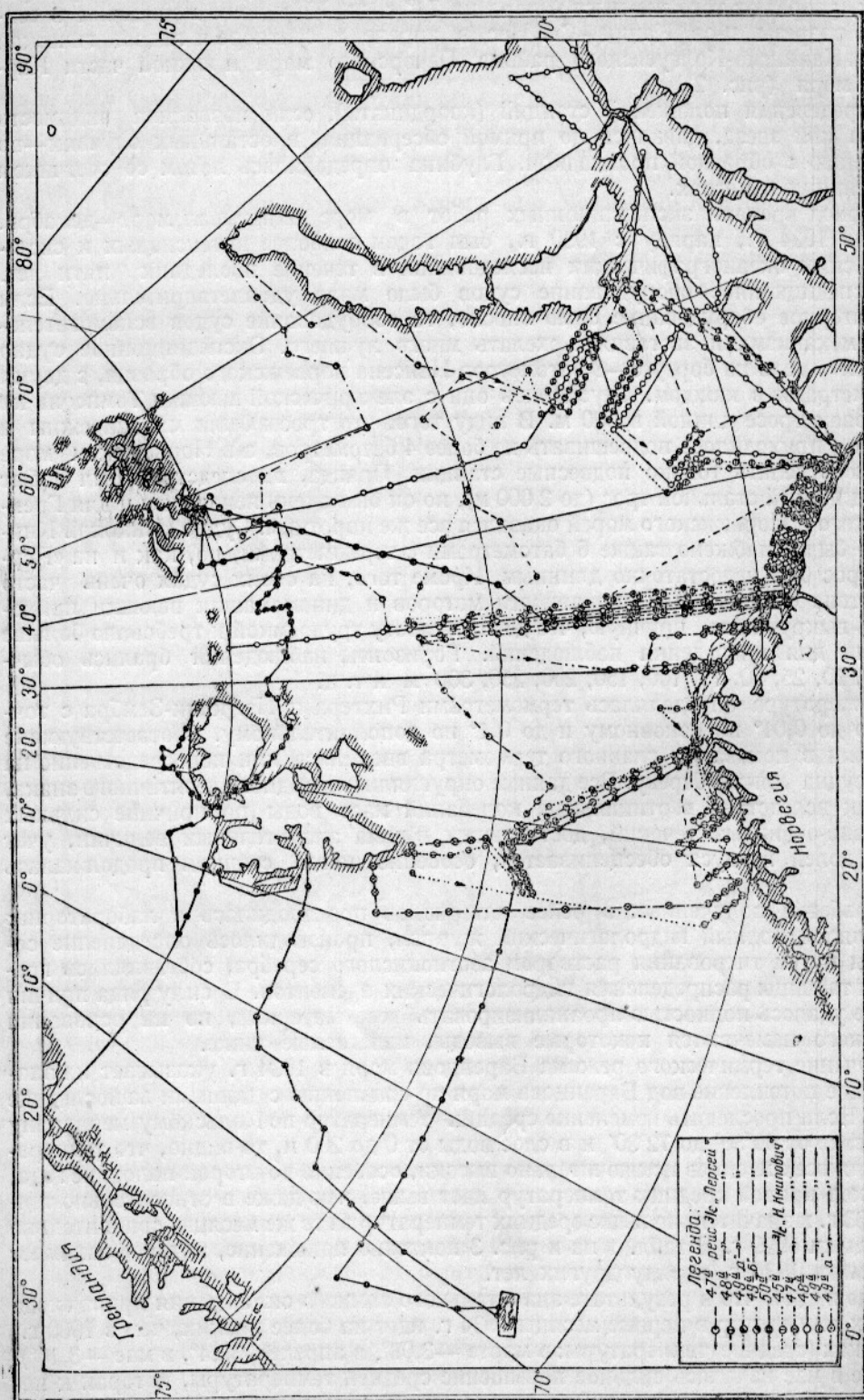


Рис. 2. Карта экспедиционных работ ПИНРО в 1934 г.
Fig. 2. Map of expeditional works of PINRO for 1934.

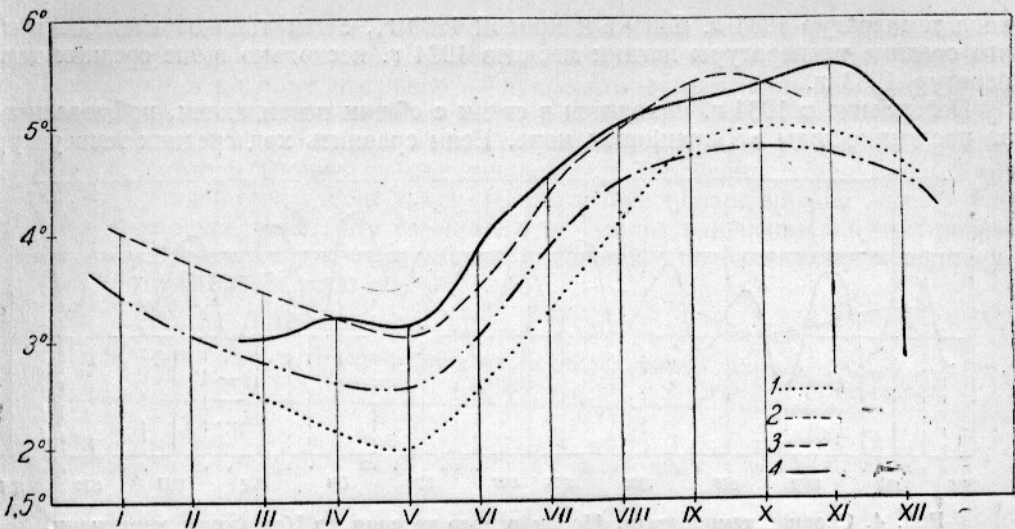


Рис. 3. Годовой ход средних температур воды в слое от 0 до 200 м глубины по Кольскому меридиану от 69°30' до 72°30' с. ш.
Обозначения: 1—1929 г.; 2—1932 г.; 3—1933 г.; 4—1934 г.
Fig. 3. Annual course of average temperatures of the water layer 0—200 m. depth along the Kola meridian from 69°30' to 72°30' N.
Symbols: 1—1929; 2—1932; 3—1933; 4—1935.

Таблица 1
Table 1

Средние температуры (сотые°) воды по Кольскому меридиану от 69°30' до 72°30' с. ш. в слое от 0 до 200 м глубины на 15-е число каждого месяца
Average water temperatures (decimals of a degree) in the Kola fjord from 69°30' to 72°30' N in the water layer from 0 to 200 m., depth for the 15th of every month.

Годы Years	Месяцы Months											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1900	—	—	—	—	1,93	—	3,10	(3,51)	3,89	3,85	—	3,61
1901	—	—	2,21	2,05	2,08	2,46	3,28	(3,88)	—	—	3,41	—
1902	—	—	—	—	(1,45)	2,05	—	(3,25)	—	—	—	—
1903	—	—	—	2,25	2,28	—	—	4,10	—	—	—	3,69
1904	—	2,92	—	2,46	2,59	—	—	4,59	—	—	—	—
1905	—	—	—	—	2,60	—	—	4,33	—	—	—	—
1915	—	—	—	—	—	—	3,76	—	—	—	—	—
1921	—	—	—	—	3,55	—	—	5,74	—	—	—	4,78
1922	—	2,92	—	—	2,73	—	—	4,88	—	—	—	—
1923	—	—	2,83	—	—	—	—	—	—	—	4,20	—
1924	—	—	—	—	2,41	—	—	(4,21)	—	—	—	4,30
1925	—	—	—	—	(3,12)	3,72	—	4,85	—	—	—	—
1926	—	—	—	—	(1,96)	—	—	3,73	—	—	—	4,20
1927	—	—	—	—	2,54	—	—	4,44	—	—	—	—
1928	—	—	2,73	—	(3,11)	3,44	—	(4,50)	5,00	—	—	4,08
1929	—	—	2,51	—	2,06	—	—	(4,20)	4,80	—	—	4,68
1930	—	4,03	3,60	—	(3,44)	3,88	—	4,93	5,07	—	5,29	—
1931	4,28	3,56	3,05	2,90	3,08	—	4,02	4,47	—	5,04	—	—
1932	3,77	—	—	—	2,58	—	3,91	4,49	—	—	4,77	—
1933	4,13	—	—	—	3,15	3,66	4,53	(5,01)	—	5,47	—	—
1934	—	—	3,08	3,24	3,16	3,94	—	(5,18)	5,27	—	5,55	5,07

Примечание. Цифры в скобках показывают, что в этом именно месяце наблюдения не производились и средняя температура вычислена по температурному градиенту.
Note. Figures in brackets show the month in which observations were not made, temperature being computed from the temperature gradient.

хода температур 1934 г. близка к кривой 1933 г., с тем только исключением, что средние температуры летних месяцев 1934 г. несколько выше средних температур 1933 г.

Потепление в 1934 г. находится в связи с общим потеплением, наблюдаемым за последние годы в Баренцовом море. Если сравнить ход средних температур

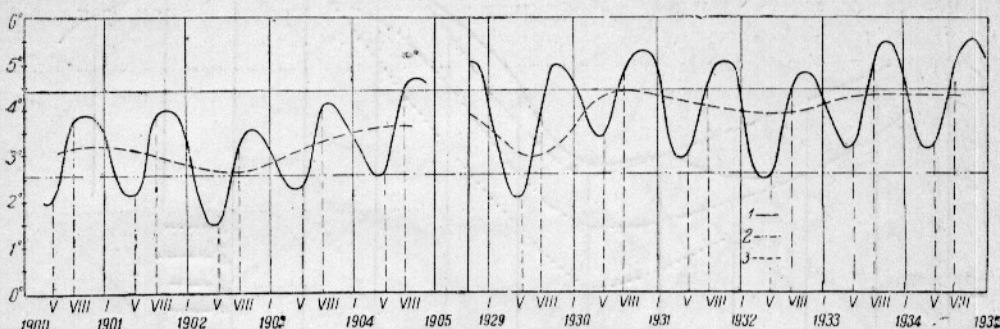


Рис. 4. Средние температуры Нордкапского течения по Кольскому меридиану.

Обозначения: 1—многолетняя средняя за август; 2—многолетняя средняя за май; 3—ход средней годовой температуры.

Fig. 4. Average temperatures for the North Cape Stream along the Kola meridian. Symbols: 1—Average data from several years for August; 2—Average data from several years for May; 3—Course of average yearly temperature.

августа с 1900 по 1905 г. (данные Мурманской научно-промысловой экспедиции) с ходом температуры за последние 6 лет, то видно, что кривая 1900—1905 гг., идет ниже средней многолетней в $4,4^\circ$ для августа (исключая август 1904 г., когда средняя температура равнялась $4,59^\circ$). В период 1928—1935 гг. средние температуры августа ежегодно были выше средней многолетней за август месяц.

На рис. 4 это представлено достаточно ясно.

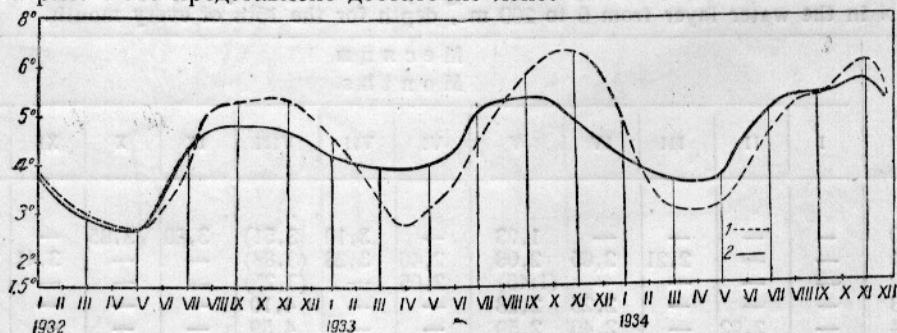


Рис. 5. Средние температуры слоя воды от 0 до 200 м на участках $69^\circ 30' - 70^\circ 30'$ и $71^\circ - 72^\circ$ с. ш. по Кольскому меридиану за 1932—34 гг.

Обозначения: 1— $69^\circ 30' - 70^\circ 30'$; 2— $71^\circ - 72^\circ$ с. ш.

Fig. 5. Average temperatures of the water layer 0—200 m. on areas $69^\circ 30' - 70^\circ 30'$ and $71^\circ - 72^\circ$ N. along the Kola meridian for 1932—34.

Symbols: 1— $69^\circ 30' - 70^\circ 30'$; 2— $71^\circ - 72^\circ$ N. Lat.

О потеплении свидетельствует также и состояние льдов в Северном полярном бассейне. На основании данных Датского метеорологического института о состоянии льдов в Полярном бассейне Н. Н. Зубовым подсчитано, что площадь, покрытая льдом, в летние месяцы уменьшилась на 25% по сравнению с периодом 1900—1905 гг. Потепление отразилось также и на климатических условиях в Баренцовом и Полярном морях.

Средние годовые температуры воздуха в последний (1921—28 гг.) период, по данным В. Ю. Визе, значительно выше средних годовых температур за период 1900—1906 гг. Средняя температура Баренцова моря на разрезе от $69^\circ 30'$ до $72^\circ 00'$ с. ш. (рис. 5) в слое воды от 0 до 200 м за последний период на $0,8^\circ$ выше, чем за период 1900—1905 гг.

Вышеприведенные данные относятся к центральной части Баренцова моря—к Кольскому (33°30') меридиану. Можно ли считать, что термические условия по Кольскому меридиану отражают общую картину изменений в термическом режиме также западной и восточной частей Баренцова моря в различные сезоны.

Произведенные в 1934 г. работы по стандартным разрезам у Рингвассе, Соре, Нордкапа, Варде и Рыбачьего—на западе и у Териберки, Порчнихи, Харловки, на Гусиной банке и по линии Канин—Междушарский—на востоке Баренцова моря показывают, что сезонные термические изменения по этим разрезам в 1934 г. соответствуют термическим изменениям по Кольскому меридиану, пересекающему нордкапскую струю (рис. 6)¹.

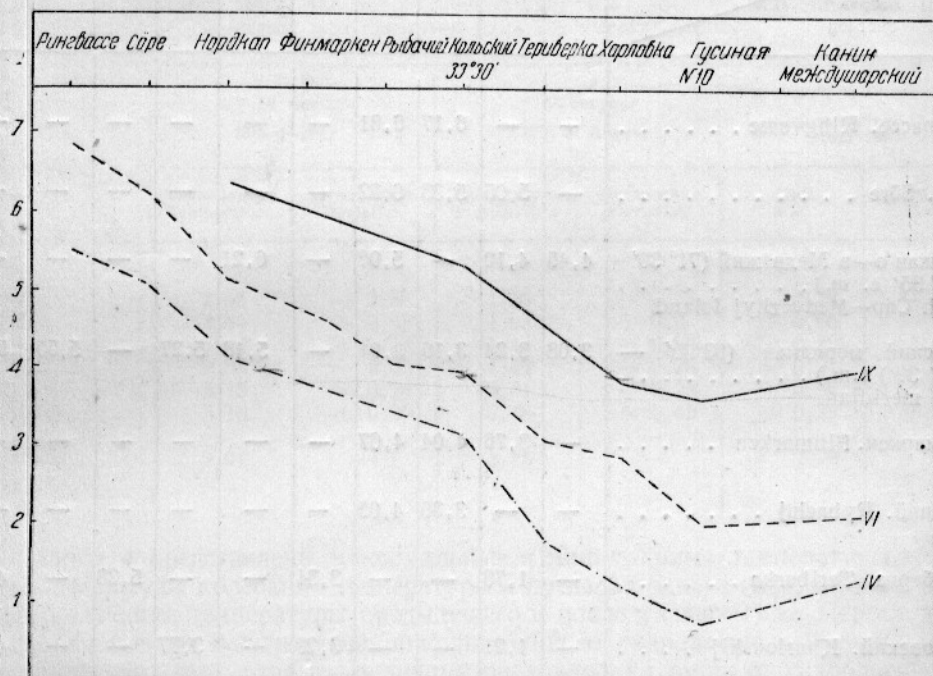


Рис. 6. Ход средних температур по стандартным разрезам 1934 г.

Fig. 6. Course of average temperatures along standard sections in 1934.

Ранее уже упоминалось, что основными источниками тепла, принесенного извне в Баренцово море, являются атлантические воды, идущие в Баренцово море далеко с юга Атлантики. Еще исследованиями научно-промысловой экспедиции (Книпович, Брейтфус), а затем и Государственного океанографического института (Зубов, Соколов) установлено, что температура атлантических вод, входящих в Баренцово море, в различные годы различна и что количество приносимого тепла из года в год колеблется. Зубов в своей работе приводит таблицу средних температур по Кольскому меридиану и отклонений от средней многолетней температуры для 1 июня и 1 августа. Нами вычислены по тому же разрезу на 15 мая и 15 августа отклонения от средней температуры за 6 лет (с 1929 по 1934 г. включительно) и отклонения от средней многолетней (с 1900 г.), которые показали, что температуры за 1930 г. и за 1933 и 1934 гг. имеют положительные от средней за 6 лет отклонения как для мая, так и для августа, в остальные же годы—картина пестрая. Отклонения от средней за 19 лет (с 1900 г.) для августа положительны в течение всех 6 лет, но на 15 мая

¹ Средние температуры на прибрежных стандартных разрезах вычислялись от поверхности до дна в отличие от средних температур в открытом море, которые вычислялись для столба воды от 0 до 200 м.

средняя многолетняя выше средних температур 1929 и 1932 гг. Это лишний раз подчеркивает неоднородность термики атлантических вод, входящих в Баренцево море в различные годы.

Таблица 2

Table 2

Средние температуры по стандартным разрезам в 1934 г. для столба воды от 0 до 200 м
Average temperatures for standard sections in 1934 for the water column 0—200 m.

Разрез Section	Месяц Month	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Рингвассе. Ringvasse		—	—	6,17	6,81	—	—	—	—	—	—
Соре. Søre		—	5,05	5,33	6,22	—	—	—	—	—	—
Нордкап о—в Медвежий (71° 39'— 73° 35' с. ш.) North Cap—Medvèzhij Island		4,45	4,12	—	5,06	—	6,21	—	—	—	—
Кольский меридиан (63°30'— 72° 30') с.ш.) Kola meridian		3,08	3,24	3,16	3,94	—	5,18	5,27	—	5,55	5,07
Финмаркен. Finmarken		—	3,76	4,04	4,67	—	—	—	—	—	—
Рыбачий. Rybachij		—	—	3,36	4,05	—	—	—	—	—	—
Териберка. Teriberka		—	1,78	—	—	3,31	—	—	5,28	—	4,48
Харловский. Kharlovskij		—	1,21	—	—	3,29	—	3,77	—	—	4,09
Гусиная банка № 10 Gussinaja Bank № 10		—	0,76	—	—	1,97	—	3,62	—	3,09	—
Гусиная банка № 12 Gussinaja Bank № 12		—	0,01	—	—	1,76	2,3	—	—	2,17	—
Канин—Междушарский Kanin—Mezhdusharskij		—	1,36	—	—	2,17	—	3,99	—	—	—

Колебания температуры в различные годы дали возможность некоторым гидрологам [Дерюгин (9), Белов (10)] сделать предположение, что существуют периодические колебания температуры вод Баренцева моря. Ряд лет характеризуется высоким накоплением тепла и повышенными средними температурами воды, после чего наступает некоторое понижение в интенсивности накопления тепла, приводящее к низким средним температурам воды. Такое периодическое колебание температуры укладывается в период времени, равный 8 годам, причем 4 года падают на усиление деятельности Нордкапского течения и повышение температуры, а 4 года—на постепенное падение температуры до известного минимума. Для примера приводились высокие температуры 1922 и 1930 гг. и низкие температуры 1909, 1917 и 1927 гг. Приняв эту схему, надо было ожидать после 1930 г. падения температуры, которая в 1934 г. должна была бы достигнуть минимума. Так это и предполагал Белов, выступая на 2-й сессии ГОИН с докладом о гидрологии Баренцева моря по Кольскому меридиану. Данные же, полученные нами в 1933 и 1934 гг., показали, что вывод о закономерном перио-

дическом появлении холодных и теплых лет обоснованы ненадлежащим материале. В последние два года наблюдалось чрезвычайно большое потепление, да и 1935 г. в своей первой половине был примерно таким же, как и 1934 г., или близким к нему. Свои предположения мы строим, исходя из амплитуды колебаний температуры в отдельные смежные годы.

Таблица 3

Table 3

Средние температуры по Кольскому меридиану для 15 мая и 15 августа и отклонение от средних

Average temperatures along the Kola meridian for the 15th of May and the 15th of August and deviation from the average values

Годы Years	15 мая 15th of May		15 августа 15th of August		Отклонения за 19 лет с 1900 г. Deviation during 19 years from 1900	
	Температура Temperature	Отклонение Deviation	Температура Temperature	Отклонение Deviation	Май May	Август August
1929	2,06	— 0,85	4,20	— 0,53	— 0,73	+ 0,01
1930	3,44	+ 0,53	4,93	+ 0,2	+ 0,65	+ 0,74
1931	3,08	+ 0,17	4,47	— 0,26	+ 0,29	+ 0,28
1932	2,58	— 0,33	4,49	— 0,28	— 0,21	+ 0,30
1933	3,15	+ 0,24	5,01	+ 0,23	+ 0,36	+ 0,82
1934	3,16	+ 0,25	5,18	+ 0,45	+ 0,37	+ 0,99
Среднее . . . Average	2,91	—	4,73	—	2,79	4,19

В табл. 4 представлены максимальные и минимальные температуры каждого года, амплитуды колебания температуры в пределах одного года, а также амплитуды колебания температуры предыдущего и последующего года. Первые амплитуды показывают величину накопления тепла от гидрологической зимы до гидрологического лета, вторые—величину расходования тепла от гидрологического лета до гидрологической зимы. По величине накопления и расходования тепла можно судить о том, наступит ли потепление или похолодание. Так, например, если взять амплитуду колебания между 1928 и 1929 гг., т. е. годом более холодным (1929 г.) и более умеренным (1928 г.), то она равняется 2,84°. Амплитуда колебаний температуры гидрологического лета 1928 г. и гидрологической зимы 1929 г. зависела от того, какую температуру имели атлантические воды, входящие в Баренцово море в данный год, и от того, как интенсивно шло охлаждение (отдача тепла в течение зимнего периода).

Вода, входящая в Баренцово море, как нам известно, в 1935 г. имела температуру, близкую к температуре 1934 г. Зима в западной части Норвежского моря и в Баренцовом море была довольно мягкой, и ожидать сильного охлаждения воды с поверхности не было оснований. Для того чтобы произошло понижение температуры хотя бы до уровня 1929 г., необходимо падение амплитуды колебаний температуры до 3,52°, что, вообще, наблюдалось в Баренцовом море крайне редко и возможно только при наличии всех условий, определяющих похолодание, а именно вхождение сильно охлажденных атлантических вод или сильное охлаждение воды с поверхности отдачей тепла в атмосферу¹. К сожалению, в первые месяцы 1935 г. не было рейсов и мы не располагали данными, которые с большей достоверностью подтвердили бы наш вывод². Но рейс «Нико-

¹ Подобный процесс наблюдался в зиму 1935/36 г., когда указанные условия имели место, и понижение температуры в начале 1936 г. было весьма значительным.

² Позднейшие исследования подтвердили этот вывод.

Таблица 4

Table 4

Амплитуды колебаний температуры в отдельные годы по Кольскому меридиану до 72°30' с. ш.

Range of temperature fluctuations in different years along the Kola meridian to 72°30' N.

Г о д ы Years	Температура Temperature		Амплитуда Range	
	Максимум Maximum	Минимум Minimum	Накопление тепла Accumulation of heat	Расходование тепла Expenditure of heat
1928	4,92	2,56	2,36	—
1929	4,82	2,08	2,72	2,84
1930	5,31	3,32	1,99	1,50
1931	5,00	2,82	2,18	2,49
1932	5,00	2,51	2,48	2,49
1933	5,52	3,22	2,30	1,78
1934	5,60	3,20	2,40	2,32
1935	—	3,16	—	2,44

лая Книповича» в апреле 1935 г. показывает, что наш вывод был справедлив: средняя температура по Кольскому меридиану равнялась 3,16° против 3,24° в 1934 г.—разница в сторону похолодания ничтожная.

Давно отмечено, что на разрезе по Кольскому меридиану наблюдается последовательно чередование участков воды с более высокой и более низкой температурой. Первые соответствуют участкам с наибольшей динамикой атлантических вод (ветви Нордкапского течения), вторые—затишным зонам, где течение ослабевает, или отсутствует совершенно, или даже идет в обратном направлении, принося более охлажденную воду из центральной впадины Баренцова моря. Таких участков по разрезу может быть много и детальный анализ гидрологических процессов, относящихся к этим участкам, затруднителен. Здесь мы выделим только два участка на разрезе по Кольскому меридиану, а именно: 1) участок в прибрежной зоне от 69°30' до 70°30' с. ш., подверженный значительным колебаниям температуры в зависимости от сезона; летом здесь поверхностная вода нагревается довольно сильно, достигая температуры 10,5°, а зимой охлаждается до температур очень низких—2°; 2) участок, расположенный между 71° и 72° с. ш., являющийся центром первой ветви Нордкапского течения (так называемого Мурманского течения) и имеющий меньшую амплитуду колебаний. Температуры воды этой струи всегда значительно выше температуры окружающих вод. Это зависит от непрерывного поступления теплой воды с запада.

Если построить графики хода средних температур на обоих участках, то легко удастся проследить ход нарастания расходования тепла для этих различных участков разреза в различные сезоны года и по различным годам. Амплитуда колебания температур на первом участке выше, чем на втором. Поэтому кривая средних температур прибрежных районов более круто изогнута и пересекает вторую кривую дважды в году, обычно летом (в июле) и зимой (рис. 5).

Первое пересечение связано с усиленным накоплением тепла в прибрежной зоне вследствие солнечного нагрева, а второе—с интенсивной теплоотдачей под влиянием зимнего охлаждения. Исключением являлся 1934 г., когда пересечение второй кривой наблюдалось не в июле, а в сентябре. Это объясняется тем, что в 1934 г. наблюдались чрезвычайно большой напор атлантических вод и довольно низкие температуры воздуха в первой половине года. В общем же ходе кривых наблюдалось полное совпадение в сроках наступления максимальных и минимальных температур, с той лишь разницей, что на втором участке это выражено ярче.

Годовые амплитуды колебаний температуры в столбе воды от 0 до 200 м у берега, например, на станциях 69° 30' с. ш. и в центре мурманской струи на 71° с. ш., резко различны. Так, в 1934 г. амплитуда для станции 69° 30' с. ш. равнялась 4,01°, в то время как для станции 71° с. ш. лишь 2°. Для других лет эта амплитуда еще больше.

Если сравнить температурный режим на первом и втором участках по годам, то ясно видно, что он неодинаков: когда на одном происходит усиленное накопление тепла или энергичная теплоотдача, то на другом этот процесс идет медленнее.

Изучение гидрологического режима Баренцова моря в 1934 г. по стандартным разрезам, охватывающим одновременно все моря, позволило вычислить градиент падения температуры с запада на восток. На приведенном графике (рис. 6) показано падение средних температур по стандартным разрезам с запада на восток. Самым западным разрезом является разрез у Рингвассе, самым восточным — п-ов Канин — о-в Междушарский. Общий ход кривых в апреле, июне и сентябре почти совершенно одинаков для всего Баренцова моря. Получающиеся небольшие изгибы кривой зависят от того, что для сравнения брались средние температуры стандартных разрезов, расположенных не по одной линии Нордкапской струи, а также находящихся в различных физико-географических условиях. Последнее, конечно, не могло не внести некоторых неточностей и поэтому приводимые кривые должны быть приняты как приближенные, показывающие только общую закономерность.

На разрезе п-ов Канин — о-в Междушарский, несмотря на то, что он является самым восточным, средние температуры несколько выше средних температур на Гусиной банке. Это объясняется двумя причинами: прохождением здесь ветвей теплого течения (канинско-колгуевской ветви) и прогреванием воды солнцем в этой, сравнительно неглубокой области. Падение температуры с запада на восток, от Нордкапа до Гусиной банки, по нашим наблюдениям, приблизительно равно как для апреля, так и для июня и сентября 3,2°. Иными словами, расход тепла в столбе воды от 0 до 200 м при прохождении воды с запада на восток (до Гусиной банки) равняется, примерно, 3°¹. Точное установление градиента падения температуры воды, а значит, и охлаждения ее с запада на восток позволит сделать достоверные выводы о термическом состоянии во всей южной части Баренцова моря, по данным одного какого-либо стандартного разреза, а следовательно, даст возможность делать и гидрологические прогнозы, столь нужные для промысловой практики в Баренцовом море.

Перейдем к вопросу о распределении температуры и солёности по стандартным разрезам в 1934 г. Из приводимых таблиц и графиков видно, что картина вертикального и горизонтального распределения гидрологических элементов в различные сезоны различна. Разберем материалы разрезов открытого моря с марта 1934 г. по январь 1935 г.

По разрезу Нордкап — о-в Медвежий в 1934 г. сделано 4 рейса. В марте и апреле (47-й рейс э/с «Персей» и 45-й рейс э/с «Николай Книпович») в большей части разреза наблюдались состояния гомотермии и гомогалинности. Температуры до глубин в 300 м наблюдались от 4 до 4,5°, солёность всюду выше 35‰, за исключением поверхностных слоев у Нордкапа и о-ва Медвежьего. Такая однородность, как известно, устанавливается в результате вертикальной циркуляции вод, наиболее энергично действующей в зимнее время.

Во впадине между 72° 30' и 74° с. ш. наблюдался слой холодной воды, причем наиболее холодная вода прижата к южному склону Медвежьинской банки. Здесь, на самой банке, до глубины в 75 м температура отрицательная. Впадина была занята водой, имеющей температуру от 2,5 до 3,8° (рис. 7—8).

В июле (47-й рейс э/с «Николай Книпович») гомотермия начала нарушаться и наметилась стратификация столба воды. Поверхностные температуры наблюдались около 6°, опускаясь ко дну до 2°. Особенно сильно замечалось прогревание у берега, где температура была выше 6°. На Медвежьинской банке температура была уже выше 0° (рис. 9). Что касается солёности, то у берега поверхностный

¹ Или 0,008° на милю пути.

слой был несколько опреснен (соленость = 34,9‰). Также опреснена масса воды на Медвежинской банке. Интересным представляется клин воды с малой соленостью, доходящей до дна, на станции 1299. Это, повидимому, стоит в связи с влиянием более холодных опресненных вод, стекающих с южных и западных берегов Норвегии и опресняющих воды атлантической струи.

В августе (50-й рейс э/с «Персей») наблюдалась ярко выраженная резкая стратификация. На поверхности температура достигала 11°, а в придонном слое воды,

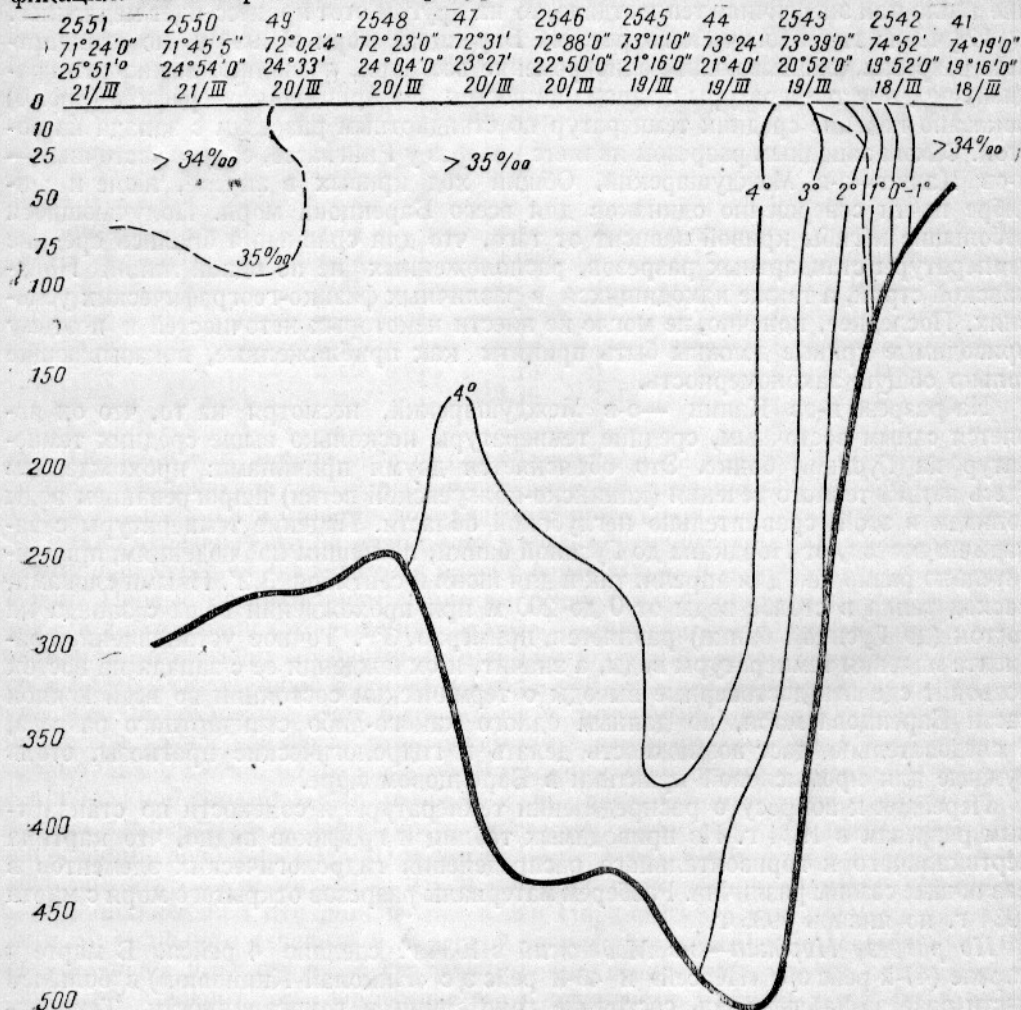


Рис. 7. Гидрологический разрез Нордкап—о-в Медвежий.

Fig. 7. Hydrological section North Cape—Medvezhyj Island.

во впадине она падала ниже 2°. Чрезвычайно сильно прогревание воды у берега (выше 7°) и на Медвежинской банке (до 3, 2°), причем здесь заметно влияние волнения моря, нацело перемешивающего воду и делающего столб воды почти гомотермичным (рис. 10). Соленость вследствие влияния береговых опресненных вод также уменьшается, особенно до 71° 10' с. ш. и от о-ва Медвежьего до 73° 50' с. ш. Непонятным является образование осолоненного (соленость 35‰) столба воды от дна до горизонта 75 м на станции 2786, где в июне наблюдалась как раз наименьшая соленость. Повидимому, здесь произошло отжатие от берега осолоненных масс воды, наблюдавшихся в июне.

Кроме работ по разрезу Нордкап—о-в Медвежий, в районе Медвежинской банки были произведены дополнительные работы. На этих работах мы не останавливаемся, так как они достаточно полно освещены в работе А. И. Танцюры (11).

По Кольскому меридиану всего сделано за год 8 разрезов. В марте, апреле и мае (данные 47-го, 48-го и 49-го рейсов э/с «Персей») наблюдалась почти полная гомотермия. Температура у берега до $69^{\circ}55'$ с. ш. ограничивалась изотермой в 2° , в струе же атлантического течения до 72° с. ш. — в 3° . Во впадине на $72^{\circ}30'$ температура падала до 1° . От 72° до 74° с. ш. температура воды снова понижалась (рис. 11). В марте она ограничивалась изотермой в 2° , исключая стан-

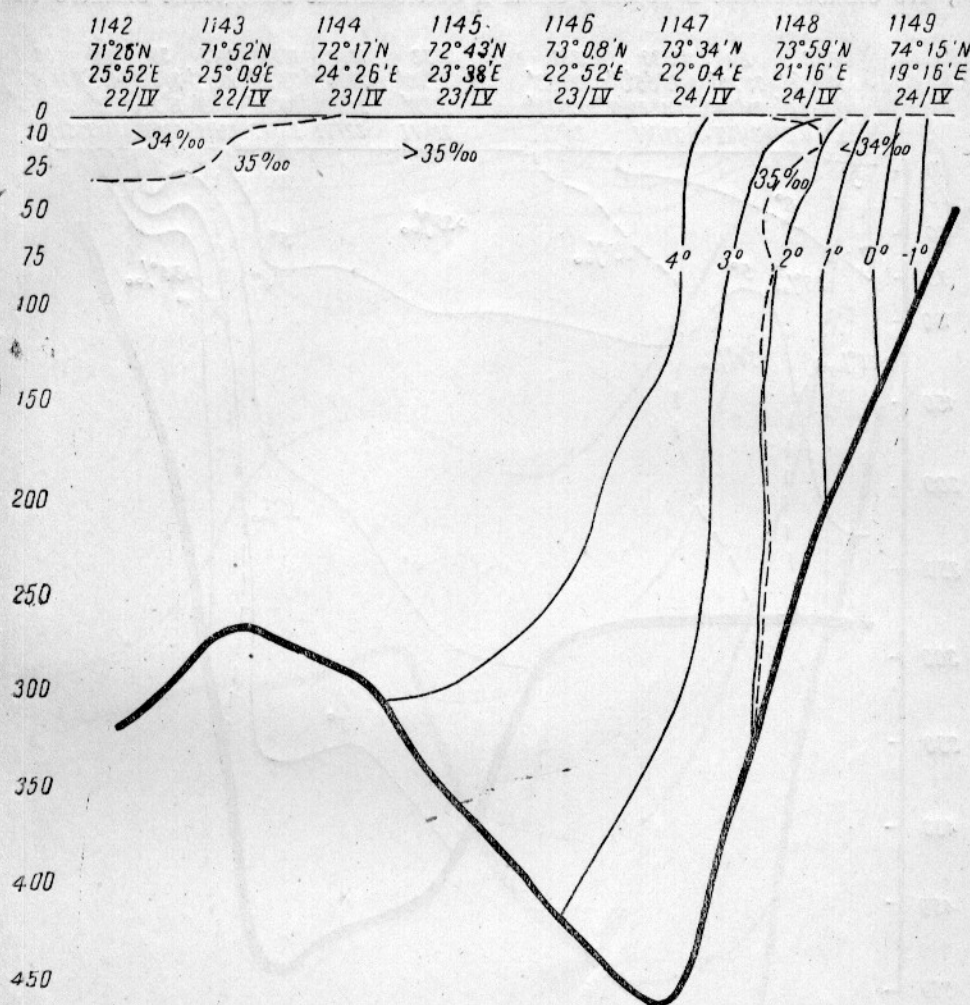


Рис. 8. Гидрологический разрез Нордкап—о-в Медвежий.

Fig. Hydrological section North—Cape Medvezhyj Island.

ции 2525, 2526 и 2527, где слой воды до 100 м имел температуру выше 3° . В апреле этот слой воды отщепился выступающим со дна до поверхности языком более холодной воды и образовал клин теплой воды на $73^{\circ}37'$ с. ш. В апреле этот клин делается менее глубоким (рис. 12). Далее на север интересной представляется шапка холодной воды на 75° с. ш. Эта шапка в апреле сползала во впадину на 74° с. ш., но в мае (рис. 13), вследствие общего похолодания воды в Баренцовом море, масса холодной и менее соленой воды, поступившей с востока, снова покрывала возвышенность. На всем остальном участке температура воды не превышала $1,5^{\circ}$. Соленость в северной части разреза сильно понизилась, что связано с близостью кромки льда.

С июня началась стратификация воды. На поверхности температура доходила до 5° , опускаясь ко дну до 2° . В центре Нордкапского течения (станция 2674)

теплый слой в $4,3^\circ$ занимал почти всю толщу воды. Что касается северной части разреза, то здесь холодные слои воды прижимались к южному слою центральной возвышенности; на самой возвышенности наблюдалась шапка холодной воды с отрицательными температурами. На $76^\circ 30'$ и 77° с. ш. столб воды с поверхности до дна имел отрицательные температуры. Соленость выше 35‰ наблюдалась между 73° и 75° в воде с довольно низкими температурами. Это объясняется тем, что охлажденные в течение зимы и осолоненные вследствие зимнего льдо-

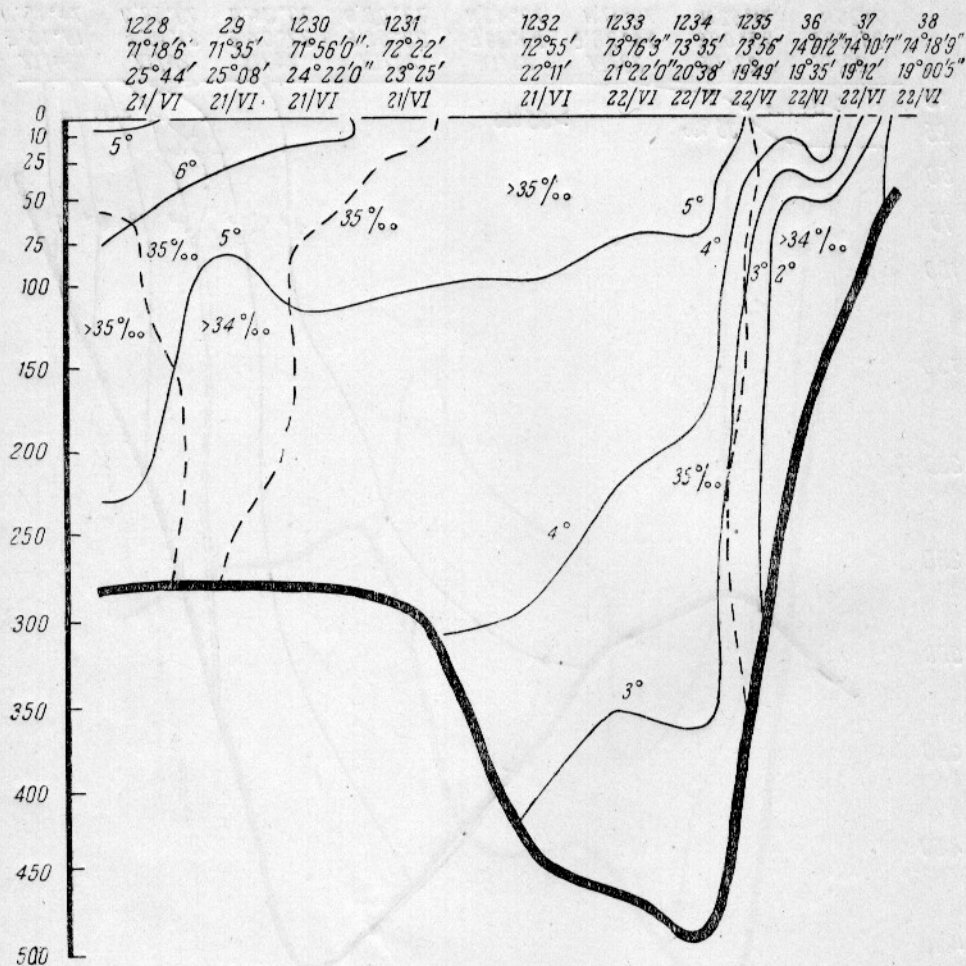


Рис. 9. Гидрологический разрез Нордкап—о-в Медвежий.

Fig. 9. Hydrological section North Cape—Medvezhyj Island.

образования слои воды стали спускаться вниз, выжимая теплую и наиболее легкую воду. У берега и у кромки льда наблюдалось значительное опреснение в поверхностных слоях ($33,3\text{‰}$) (рис. 14).

В августе и сентябре (рис. 15—16) наблюдалась полная стратификация. Поверхностные температуры доходили до $9-10^\circ$, а у дна—до $2-3^\circ$. На 72° с. ш. температура во впадине ниже 1° . На возвышенности Персея ясно выступили большие массы воды с отрицательными температурами, соответствующие застойной зоне над этой возвышенностью. Соленость, как и в июне, имела наивысшую величину на протяжении от $72^\circ 23'$ с. ш. до $73^\circ 30'$ с. ш. Северная и южная части разреза опреснены, причем северная часть особенно сильно, вследствие присутствия поблизости кромки льда и отдельных плавающих льдин.

В ноябре (рис. 17) началось вертикальное перемещение вод, не доходившее, однако, до дна. Температуры воды еще очень высоки: 6° на поверхности и $3-4^{\circ}$ у дна, но ниже октябрьских. Аналогичную картину мы наблюдали и в декабре, но в декабре (рис. 18) воды уже наиболее охлаждены, примерно до 1° . У дна температура воды попрежнему высокая. Полная гомотермия установилась к февралю.

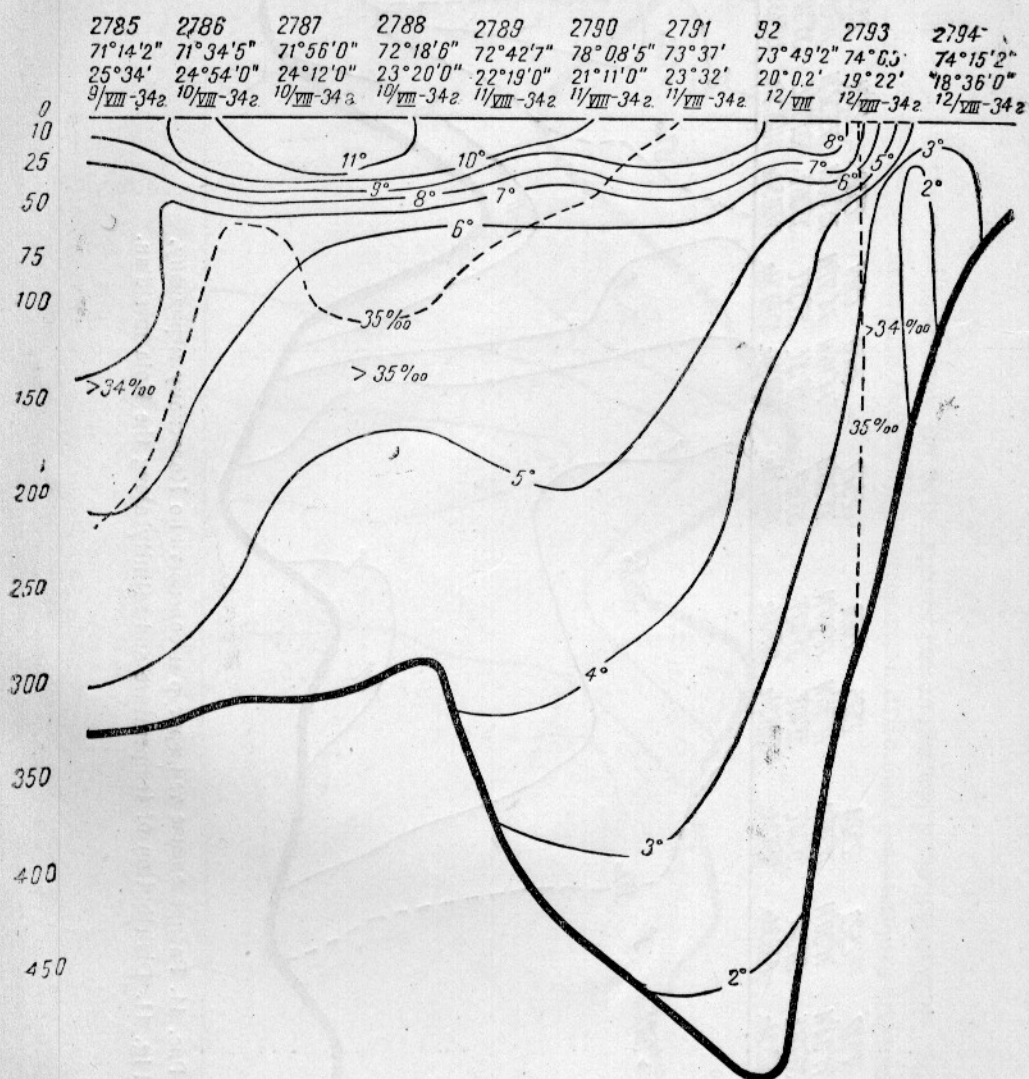


Рис. 10. Гидрологический разрез Нордкап—о-в Медвежий.

Fig. 10. Hydrological section North Cape—Medvezhyj Island.

Что касается солености, то в декабре почти на всем разрезе она равнялась $34,7-34,9\text{‰}$ и только от 72° с. ш. до 74° с. ш. доходила до 35‰ .

Таков гидрологический режим по Кольскому меридиану.

На Гусиную банку в 1934 г. было сделано 4 выезда (48-й и 49-й рейсы э/с «Персей» и 48-й и 49-й рейсы э/с «Николай Книпович»). Распределение температур на Гусиной банке вследствие особенностей рельефа и течений довольно сложно. Здесь очень ясно можно видеть влияние горизонтального течения и вертикального перемешивания на режим банки, влияние рельефа на распределение гидрологических элементов и т. д. Исследованием гидрологического режима Гусиной банки занимались в течение последних трех лет Зайцев (12), Адров (13) и др.,

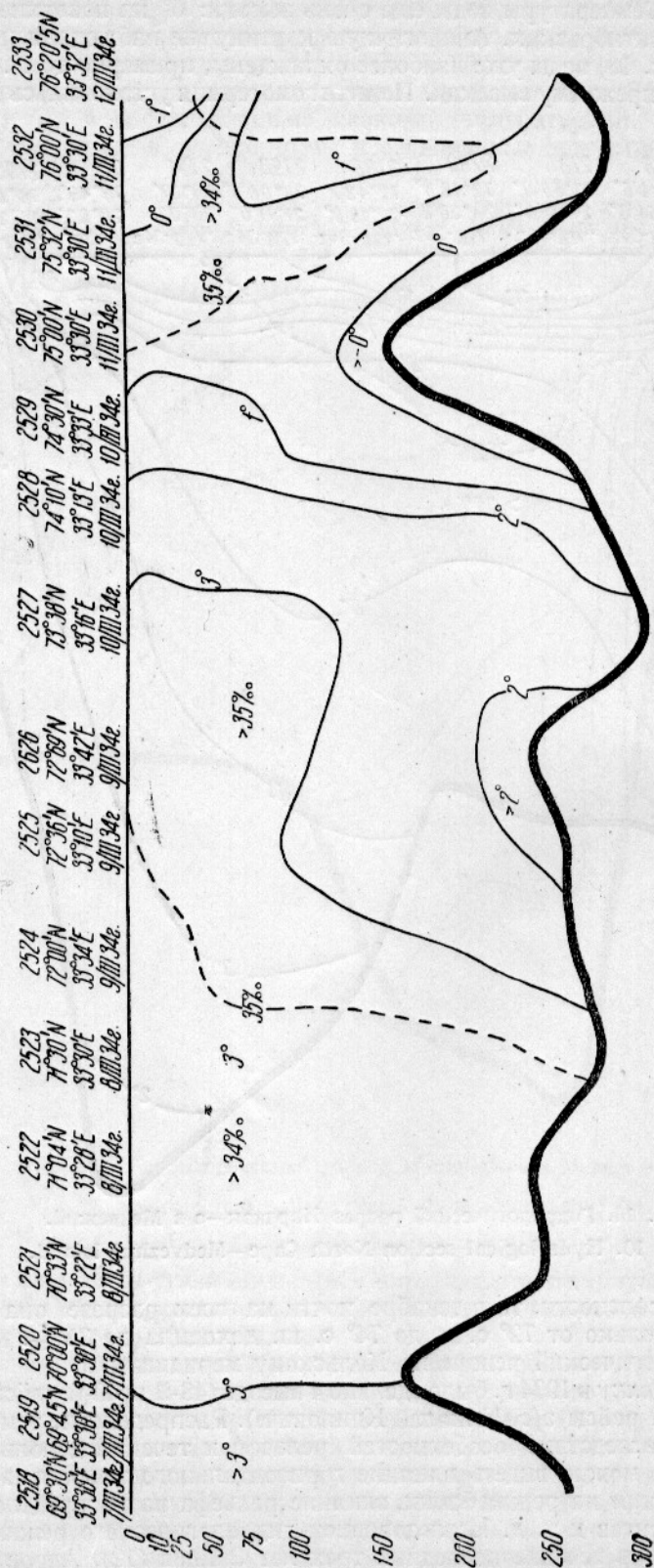


Рис. 11. Распределение температур и солености по Кольскому меридиану.
Fig. 11. Distribution of temperature and salinity along the Kola meridian.

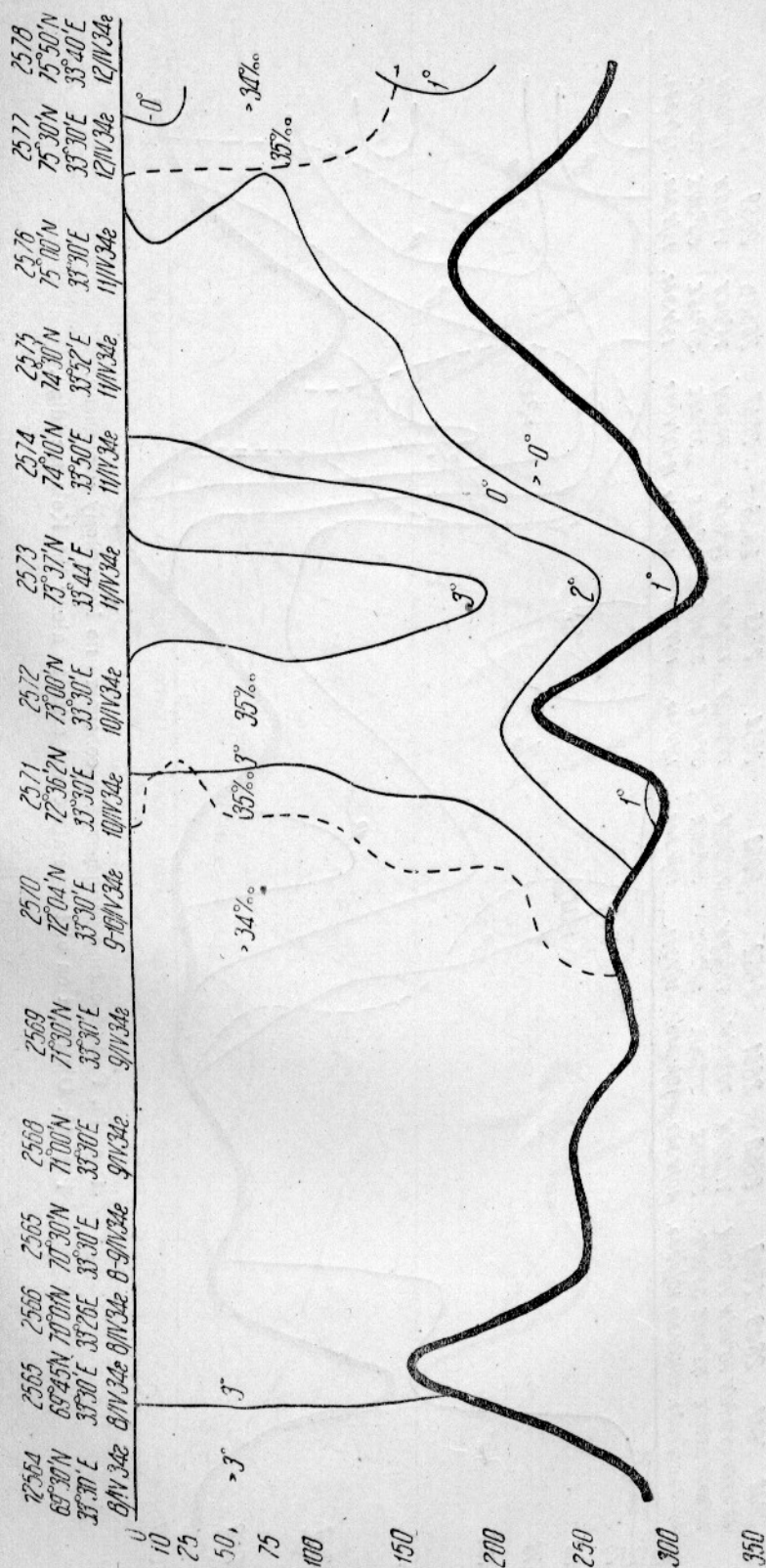


Рис. 12. Распределение температур и солености по Кольскому меридиану.
Fig. 12. Distribution of temperature and salinity along the Kola meridian.

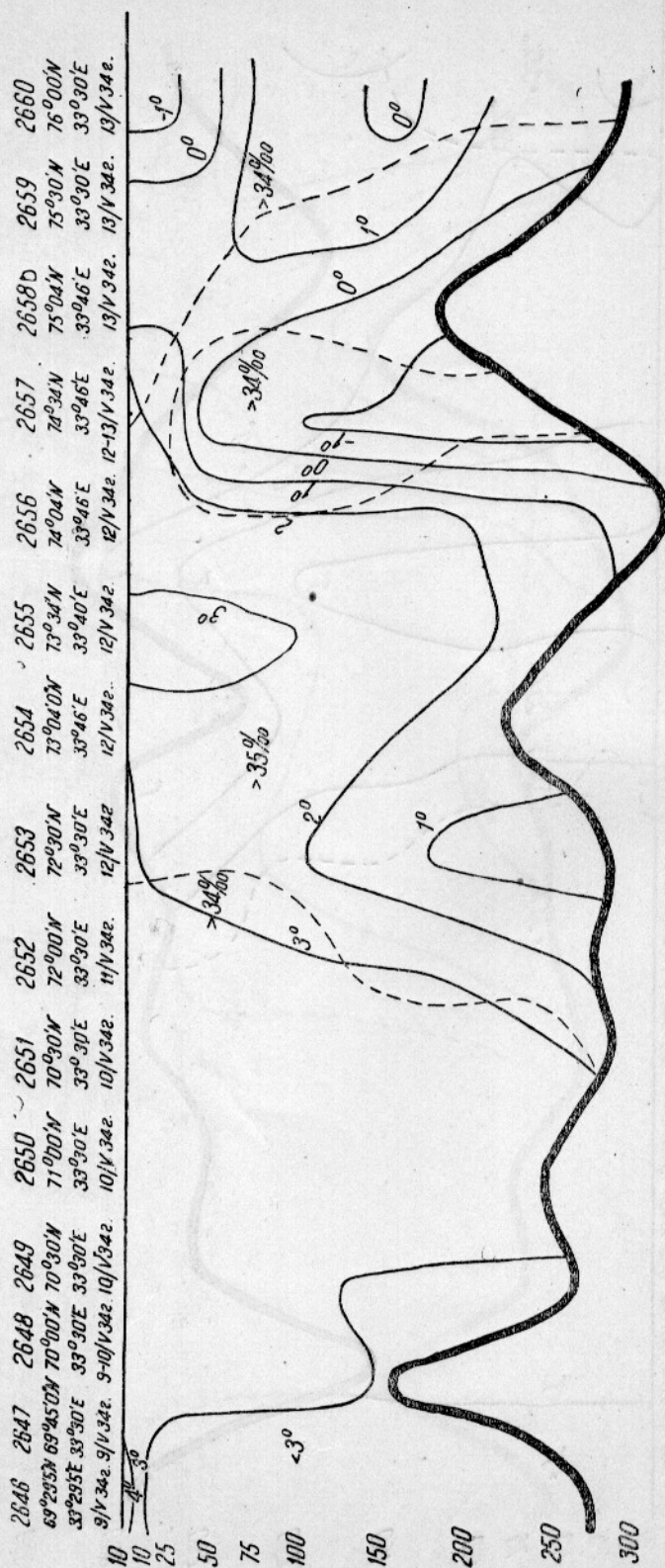


Рис. 13. Распределение температур и солености по Кольскому меридиану.

Fig. 13. Distribution of temperature and salinity along the Kola meridian.

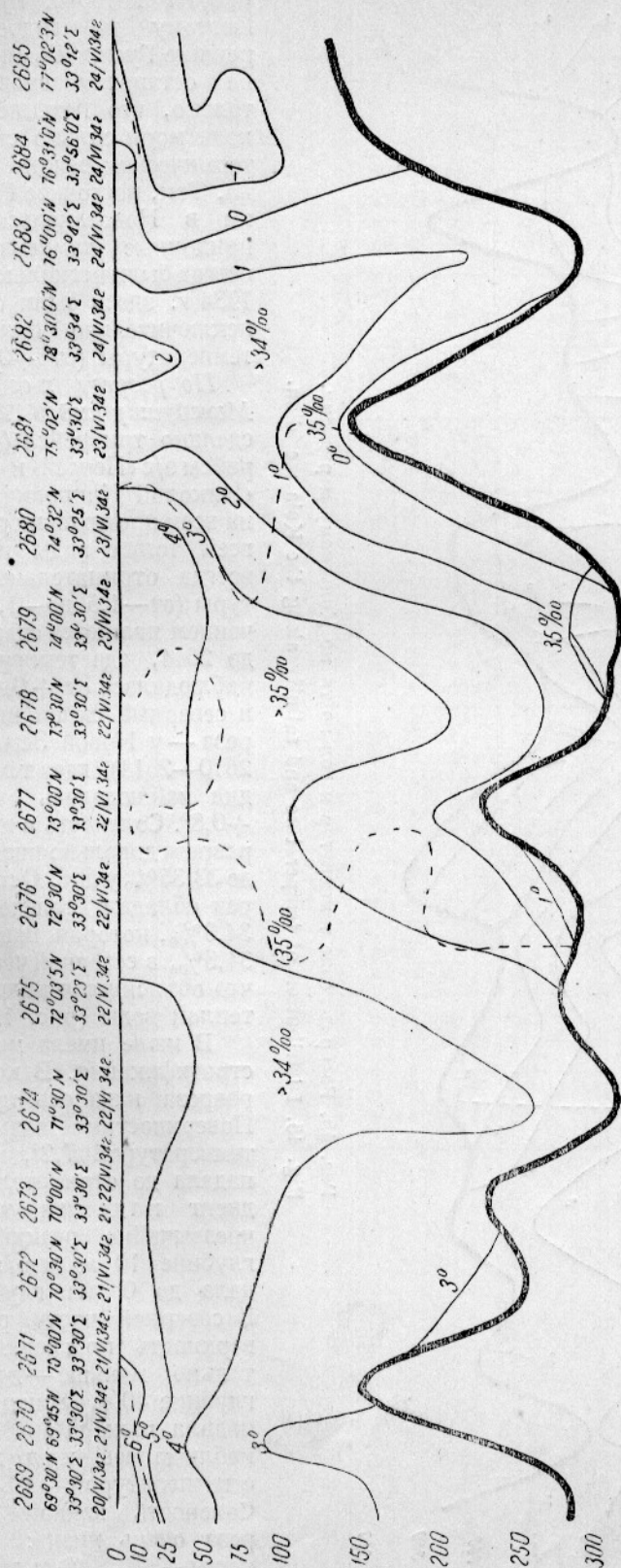


Рис. 14. Распределение температур и солености по Кольскому меридиану.
Fig. 14. Distribution of temperature and salinity along the Kola meridian.

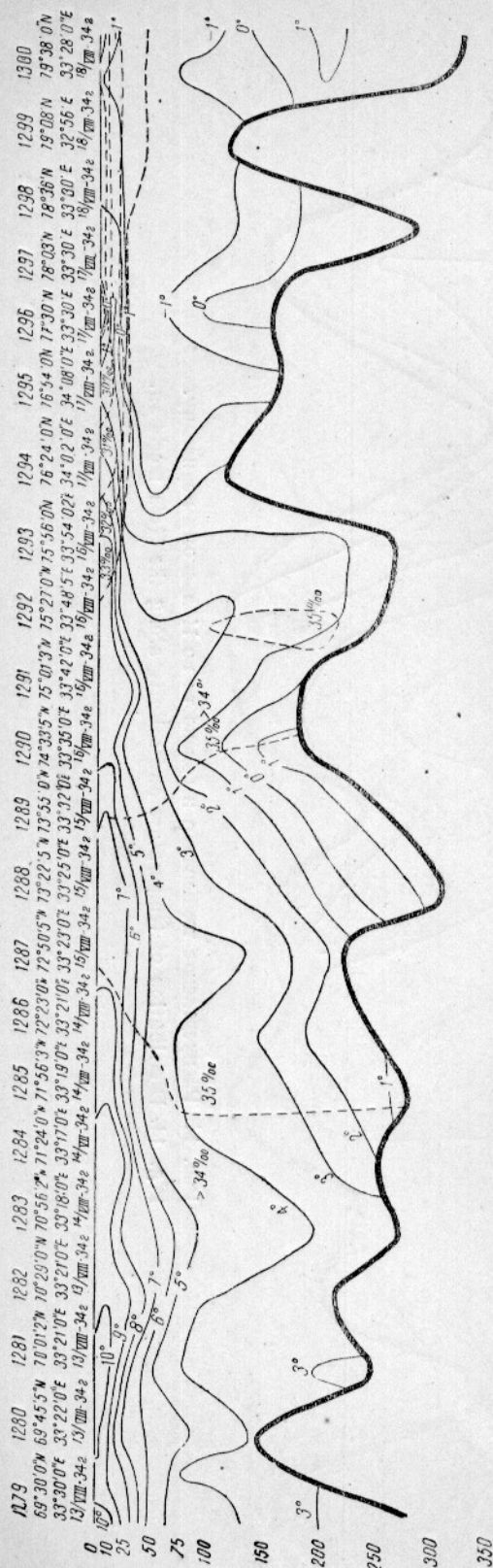


Рис. 15. Распределение температур и солености по Кольскому меридиану.

Fig. 15. Distribution of temperature and salinity along the Kola meridian.

работы которых публикуются. Поэтому на гидрологическом режиме Гусиной банки мы здесь не останавливаемся. Укажем только, что потепление Баренцева моря сильно сказалось на термическом режиме этого района. Так, восточнее Гусиной банки в Новоземельском жолобе придонные температуры воды всегда были несколько ниже 1° . В 1934 г. здесь были обнаружены исключительно положительные температуры (от $+0,5^{\circ}$).

По разрезу п-ов Канин—о-в Междушарский в 1934 г. было сделано три рейса (48-й и 49-й рейсы э/с «Персей» и 48-й рейс э/с «Николай Книпович»). В апреле на всем протяжении разреза и во всей толще воды наблюдались всегда отрицательные температуры (от $-1,5$ до $-1,7^{\circ}$). Исключением являются станции от 2616 до 2614, где температура воды наблюдалась от $+0,4^{\circ}$ до $+0,8^{\circ}$, и северный склон впадины разреза — у Новой Земли (станции 2610—2614), где температура у дна наблюдалась от $+0,48^{\circ}$ до $+0,8^{\circ}$. Соленость в южной части разреза довольно низкая: от 33,25 до 33,35‰ у дна. Остальной разрез обладал соленостью около 34,3‰, которая повышалась до 34,8‰ в северной части разреза, что объясняется наличием языка теплой воды (рис. 19).

В июле имела место полная стратификация. В южной части разреза началось прогревание. Поверхностные воды обладали температурой $7,2^{\circ}$, ко дну она падала до отрицательной. Градиент падения температуры чрезвычайно резкий: с 6° на глубине 10 м температура падала до 0° на глубине 25 м. В северной части разреза поверхность прогревалась значительно меньше — до 5° , а на глубине 40 м температура воды падала ниже 1° . Во впадинах наблюдалась холодная вода с температурой $-1,8^{\circ}$ (рис. 20). Соленость южной части разреза очень низка: на поверхности—30‰, а у дна—34,1‰.

Распределение поверхностных и придонных температур по Кольскому меридиану в 1934 г.¹
Distribution of surface and bottom temperatures along the Kola meridian in 1934¹

Месяцы Month	Положение (с. ш.) Coordinates (N. Lat.)	69° 30'	69° 45'	70°	70° 30'	71°	71° 30'	72°	72° 30'	73°	73° 30'	74°	71° 30'	75°	75° 30'	76°	76° 30'
Март. March		2,5	2,6	3,0	3,2	3,2	3,5	3,5	3,1	3,1	3,1	2,8	1,5	0,5	0,1	-0,9	-2,0
		2,5	2,73	2,99	3,12	3,57	3,59	2,89	1,92	1,30	2,17	1,52	-0,31	-0,37	-0,68	0,39	1,20
Апрель. April		2,1	2,6	3,3	3,1	3,40	3,6	3,4	3,5	2,5	3,6	2,3	1,7	1,3	0,8	-0,4	—
		2,12	2,59	3,35	3,28	3,35	3,72	3,22	0,90	1,87	0,90	-0,57	-0,66	0,38	0,31	0,32	—
Май. May		4,8	4,0	4,0	3,8	3,9	3,9	3,8	3,5	2,9	3,1	2,7	2,3	0,8	0,7	-0,2	-1,8
		2,34	2,57	2,97	2,69	3,6	3,02	1,72	0,59	1,41	1,58	0,42	-1,59	-0,80	-0,31	0,37	1,25
Июнь. June		7,0	6,8	6,3	5,4	5,4	5,8	5,4	4,9	4,6	4,6	4,4	4,4	1,4	2,5	0,9	0,2
		2,38	2,77	3,15	2,81	3,21	3,11	3,37	0,37	1,69	1,43	0,26	-0,55	-0,12	-0,51	0,08	-0,15
Август. August		10,1	9,6	10,4	10,3	9,85	9,9	9,42	8,8	8,7	7,4	7,7	6,8	5,6	5,6	5,3	5,2
		2,7	3,73	4,05	4,55	3,32	3,93	2,51	0,54	1,36	2,0	-1,2	-1,52	-1,48	-0,11	-0,31	0,67
Сентябрь. September		9,69	—	9,52	9,40	9,68	9,6	9,16	9,34	7,24	7,92	7,40	—	—	—	—	—
		2,50	—	3,36	2,82	3,82	3,67	0,51	0,48	1,25	2,13	1,65	—	—	—	—	—
Ноябрь. November		5,6	6,4	6,4	6,1	5,7	6,2	5,7	4,6	4,6	5,3	5,0	3,5	1,1	1,5	1,8	-1,7
		4,36	3,74	5,45	3,18	2,88	4,15	3,54	0,46	1,97	3,15	2,65	-0,96	-0,68	0,43	0,75	0,26
Декабрь. December		5,0	—	5,6	5,2	5,2	5,3	4,8	4,6	—	—	—	—	—	—	—	—
		4,0	—	5,42	3,08	4,38	4,3	1,89	2,35	—	—	—	—	—	—	—	—

¹ Поверхностная температура—над чертой, придонная—под чертой.

¹ The surface temperature is above the line, the bottom t°—below.

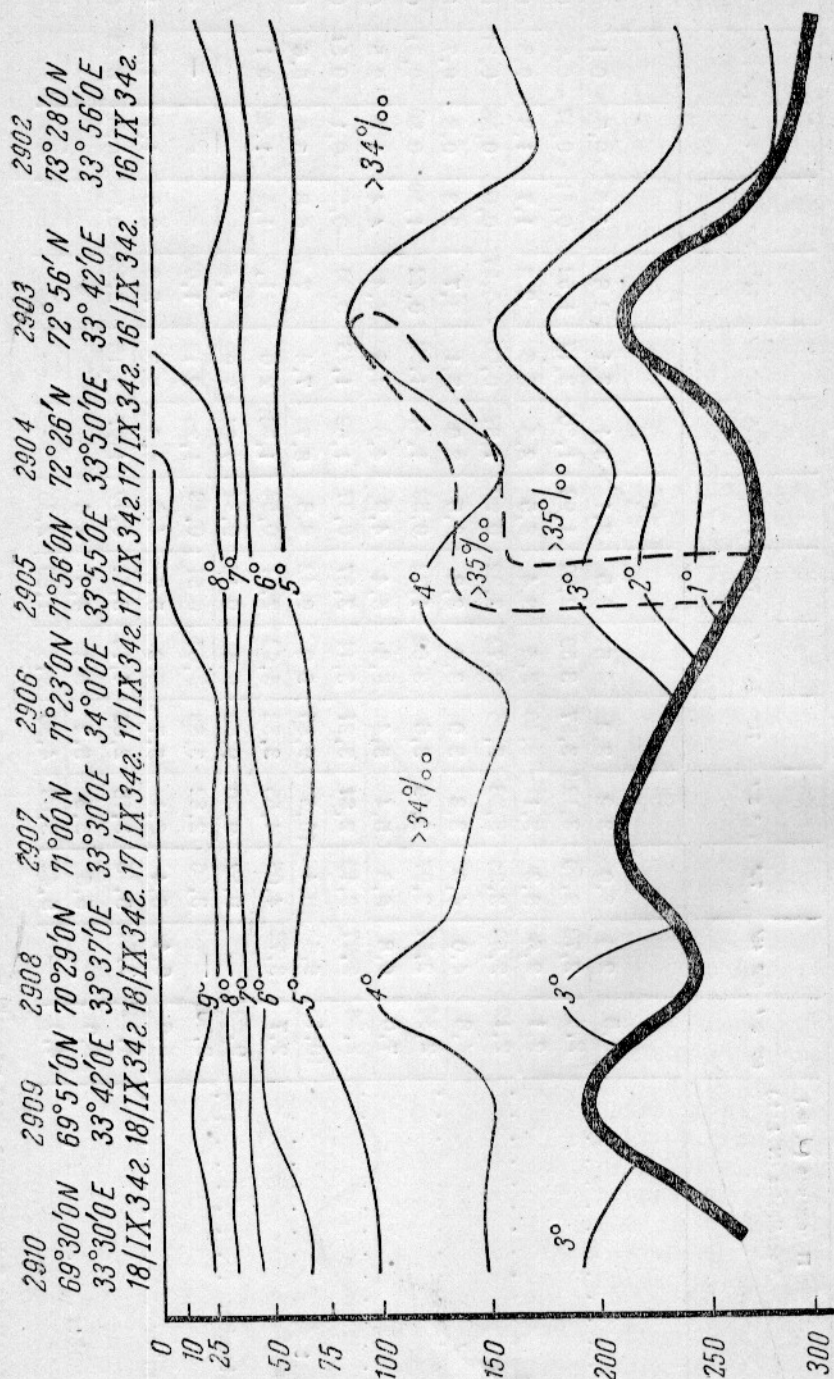


Рис. 16. Распределение температур и солености по Кольскому меридиану.

Fig. 16. Distribution of temperature and salinity along the Kola meridian.

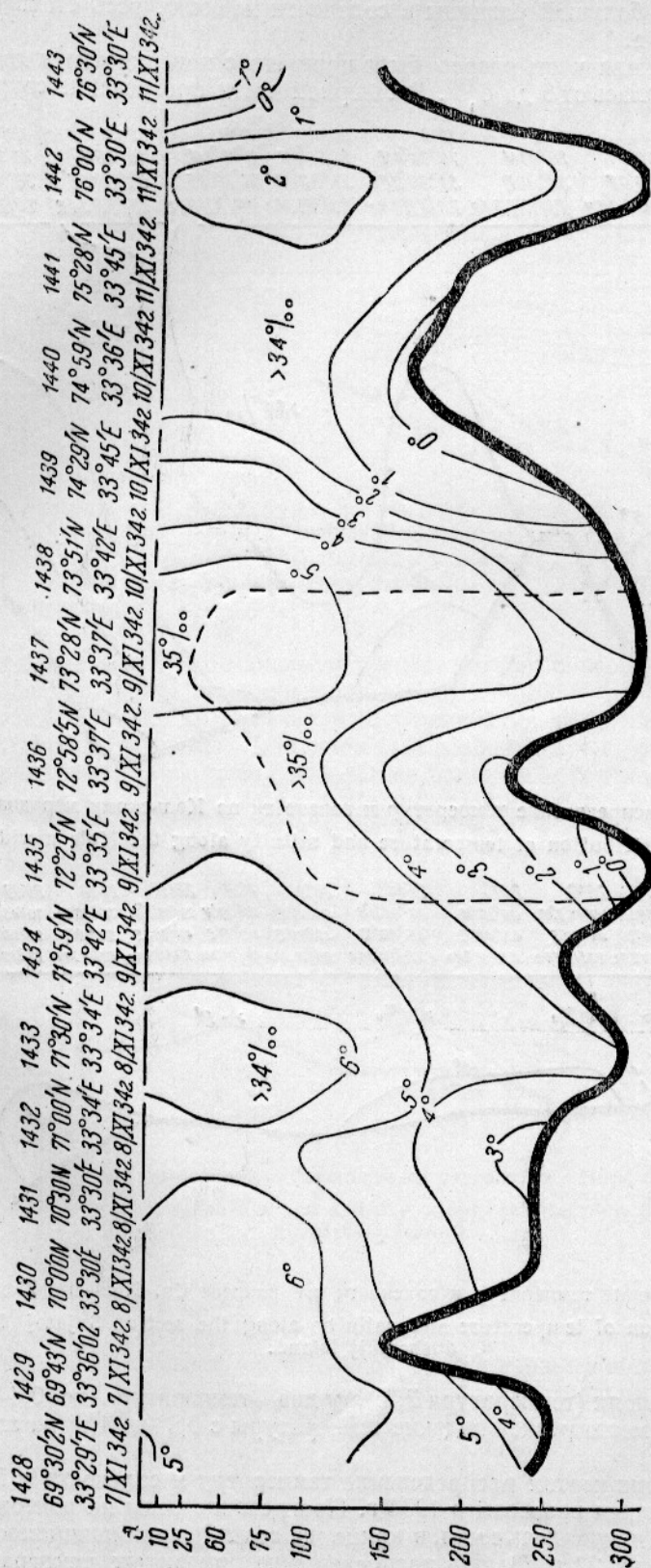


Рис. 17. Распределение температур и солености по Кольскому меридиану.
Fig. 17. Distribution of temperature and salinity along the Kola meridian.

В северной части большой разницы в солёности не было, весь столб воды полностью перемешан.

В сентябре южная часть разреза была прогрета с поверхности и до дна. Температура наблюдалась от 5 до 6,5°. В северной части прогревание сохранилось в

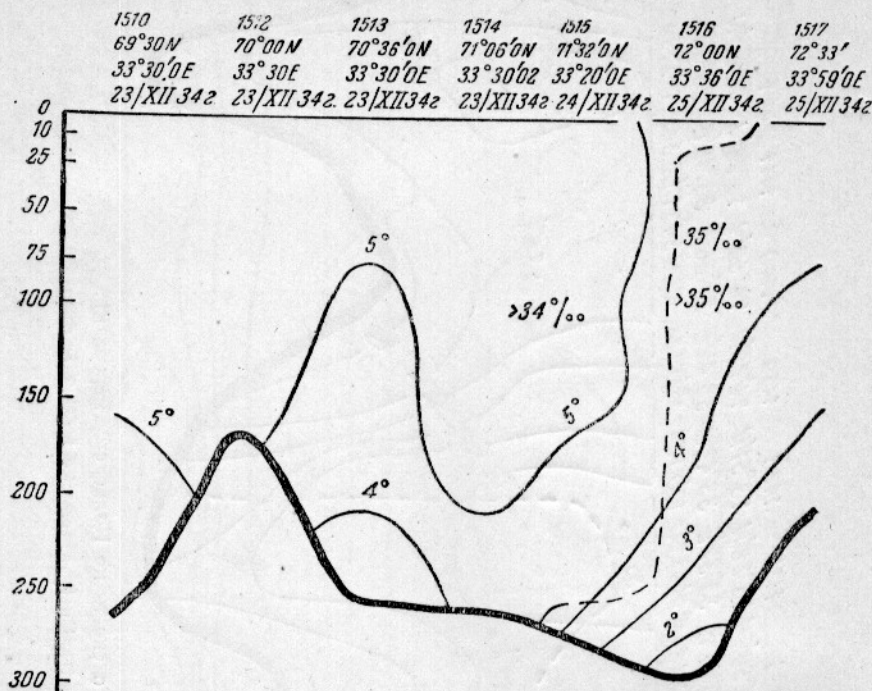


Рис. 18. Распределение температур и солёности по Кольскому меридиану.

Fig. 18. Distribution of temperature and salinity along the Kola meridian.

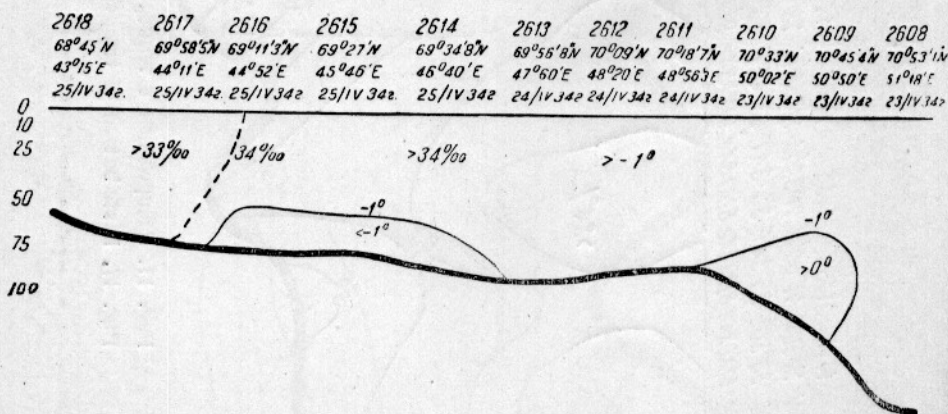


Рис. 19. Распределение температур и солёности на разрезе Св. Нос—о-в Междушарский.

Fig. 19. Distribution of temperature and salinity along the section Svjatoj Noss—Mezhdusharskij Island.

поверхностных слоях (температура 7,2°), у дна—температура до 0,4—1,4°. Как и в июле, имело место резкое падение температуры с 6,9° до 1,9° на глубине 50 м (рис. 21).

Таково в общих чертах распределение температур и солёности в Баренцовом море по стандартным разрезам в 1934 г. Прогревание воды на поверхности, особенно у берегов, начиналось с мая, в конце же сентября уже начиналось охлаждение (табл. 5 и рис. 22 и 23). По распределению придонных температур можно

судить о затишных зонах или зонах с незначительной динамикой вод. Так, на графике распределения придонных температур видно, что на $72^{\circ}30'$ и на $74^{\circ}30'$ с. ш. во все месяцы кривые температур сходятся в одной точке—около $0,5^{\circ}$ на $72^{\circ}30'$ и около 1° на $74^{\circ}30'$ с. ш. Рельеф дна указывает на наличие здесь возвышенности. На возвышенности, как уже упоминалось, всегда создаются условия, благоприятные для образования застойных зон с водами, имеющими низкую температуру.

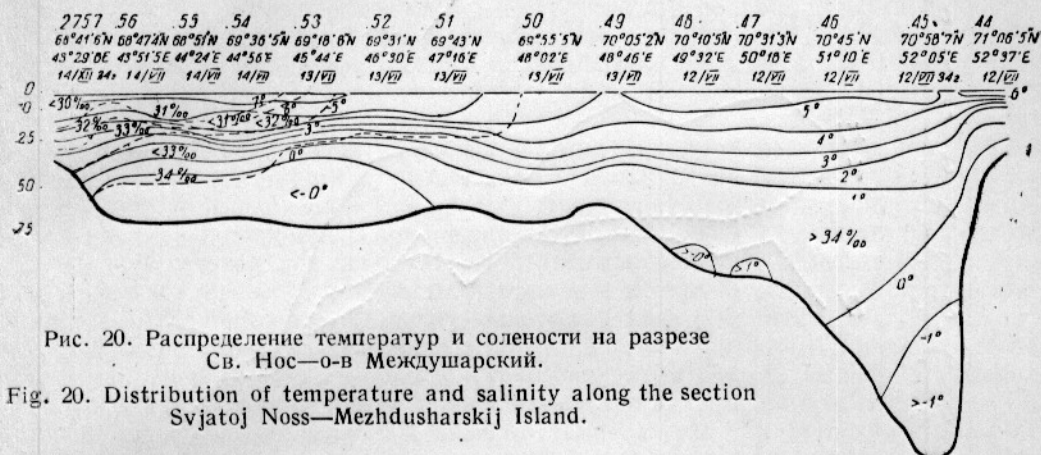


Рис. 20. Распределение температур и солености на разрезе Св. Нос—о-в Междушарский.

Fig. 20. Distribution of temperature and salinity along the section Svjatoj Noss—Mezhdusharskij Island.

Кривые показывают, что максимум температур для поверхностного слоя воды падал на август, а для придонных слоев—на ноябрь.

Что касается солености, то общий ход изменения ее по сезонам был достаточно полно разобран еще Книповичем, и данные 1934 г. относительно солености укладываются в его схему. На летнее понижение солености в Баренцовом море решающее влияние очевидно оказывает таяние льда. Это наиболее мощный фактор понижения солености в летнее время.

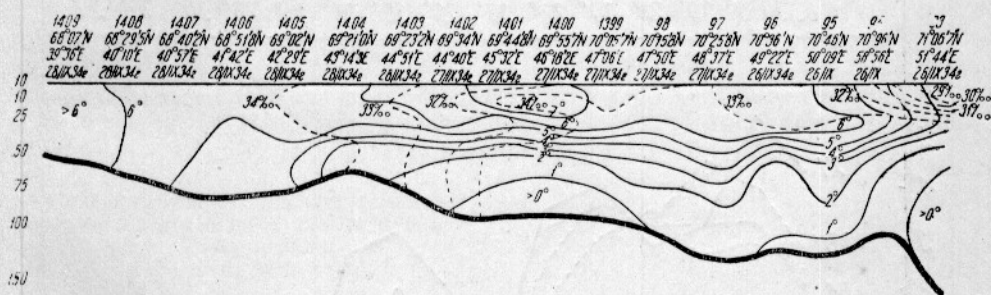


Рис. 21. Распределение температур и солености на разрезе Св. Нос—о-в Междушарский.

Fig. 21. Distribution of temperature and salinity along the section Svjatoj Noss—Mezhdusharskij Island.

В 1934 г. довольно тщательно была обследована кромка льда. Это обследование было произведено в марте, апреле, июле, августе, сентябре и ноябре. В мае была определена только одна точка нахождения кромки. Полученный обширный материал также показывает значительное отступление кромки льда к северу. «Персей» в конце июня довольно легко достиг по разводьям Земли Франца-Иосифа (мыс Флора), что редко бывало в это время года. Оттуда судно прошло к мысу Желания, подход к которому был совершенно свободен от льда.

Подводя итоги всему вышеизложенному, можно сделать следующие общие выводы.

Исследования 1934 г. по гидрологии Баренцова моря были направлены лишь на изучение термического и солевого режима и частично—ледовых условий. Эти

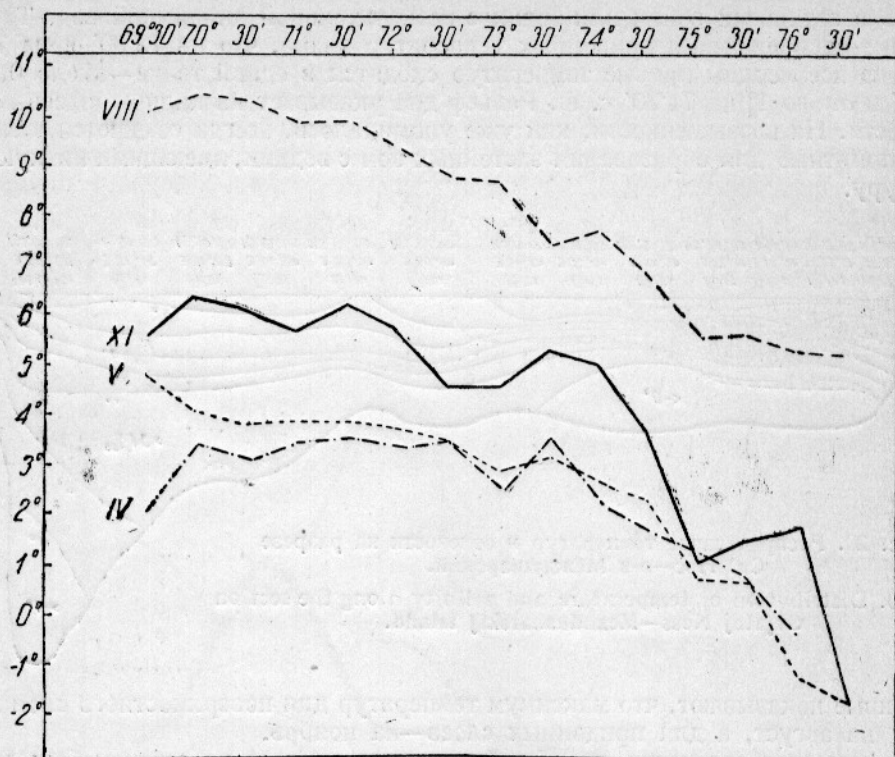


Рис. 22. Распределение поверхностной температуры по Кольскому меридиану в 1934 г.

Fig. 22. Distribution of surface temperature along the Kola meridian in 1934.

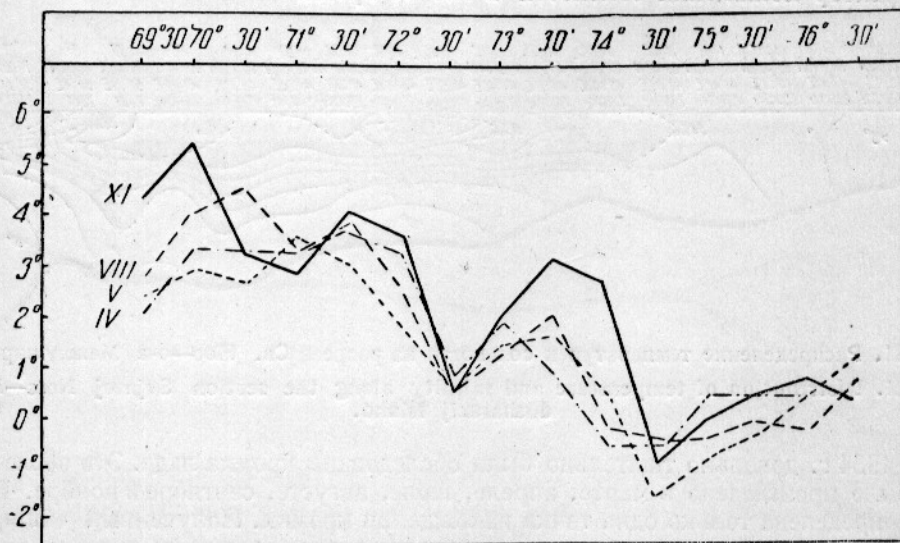


Рис. 23. Распределение придонной температуры по Кольскому меридиану 1934 г.

Fig. 23. Distribution of bottom temperature along the Kola meridian in 1934.

данные были необходимы для промышленной деятельности, составления гидрологических и ледовых прогнозов, весьма нужных для практической эксплуатации северных водоемов.

Изучение термического режима Баренцова моря показывает значительное потепление моря в последние годы. Средняя температура по Кольскому меридиану за последние пять лет выше средней температуры периода 1900—1906 гг. на $0,8^{\circ}$. О большом потеплении свидетельствует уменьшение площади льда в Баренцовом море, а также и значительное отступление кромки льда к северу.

Изменение термического режима в Атлантическом океане вызывает соответствующие изменения в водах Баренцова моря—первоначально в западной части, с последующим распространением на центральную и восточную части.

Колебания температуры вод Баренцова моря, повидимому, не являются периодическими колебаниями, как это предполагалось ранее, а связаны с рядом сложнейших процессов, протекающих в природе, периодичность которых до сих пор не доказана.

На основании величины накопления тепла за лето и расходования за зиму можно делать заключения о термическом режиме на следующий год.

Температурные колебания не на всей линии прохождения нордкапской струи в течение года одинаковы. В прибрежной зоне (станция $69^{\circ}30'$ с. ш. по Кольскому меридиану) годовой ход температуры подвержен большим изменениям (амплитуда 4°), а в более открытой части, например в центре Мурманской струи (станция 71° с. ш.) температура значительно устойчивее (амплитуда 2°).

Вычисление средних температур по стандартным разрезам Баренцова моря дает закономерное падение температур с запада на восток. Величина падения от Нордкапа до Гусиной банки по наблюдениям 1934 г. равна приблизительно 3° . Точное установление величины падения температуры при прохождении ее от Нордкапа до Гусиной банки будет иметь большое значение для гидрологических прогнозов.

Вертикальное и придонное распределение температур подтверждает все выводы, сделанные предыдущими исследованиями. Отличие 1934 г. от других лет заключается в наличии более повышенных температур во всем столбе воды. Годовой ход придонных температур по Кольскому меридиану отмечает наличие на разрезе застойных зон с отрицательными температурами в течение всего года.

Ледовые условия 1934 г. показывают значительное отступление кромки льда на север и легкую проходимость для судов.

В сборе и обработке материалов за 1934 г. принимали участие: научные сотрудники ПИНРО—А. И. Танцюра и М. М. Адров; старшие лаборанты С. И. Чернов, В. А. Величко и Б. В. Истошин и младшие лаборанты—А. М. Шелавина и Л. М. Сметанников. Кроме того летом работали студенты О. Р. Лундберг и К. Сычев. Капитаном э/с «Персей» был Бильдяев Б. Н., э/с «Н. Книпович»—Строганов С. С.

Полярный научно-исследовательский ин-т
морского рыбн. х-ва и океанографии
им. Н. М. Книповича
Мурманск, 1935.

ЛИТЕРАТУРА

1. К н и п о в и ч Н. М. Основы гидрологии Ледовитого океана. Л., 1906.
 3. Б р е й т ф у с Л. Труды научно-промысловых экспедиций с 1903 по 1906 гг. (отчеты). 1915.
 4. З у б о в Н. Н. Гидрологические работы Морского научного института в юго-западной части Баренцова моря летом 1928 г. на экспедиционном судне «Персей». «Труды Государственного океанографического института», т. 2, вып. 4, М., 1932.
 5. В и з е В. Ю. и Л а к т и о н о в А. Ф. Глубоководные гидрологические наблюдения и т. д. «Труды по изучению Севера», вып. 49, 1931.
 6. S c h u l z B. u W u l f f A. Hydrologische und Planktonologische Ergebnisse der Fahrt Fischereischutzbootes «Ziten» in das Barents Meer im VIII—IX 1926. «Berichte der Deutsch. Wissenschaftl. Kommission für Meeresforschung», N. F., Bd. III, N. 3.
 7. С о к о л о в А. В. Динамическая карта Баренцова моря. «Труды Государственного океанографического института», т. 2, вып. 2, М., 1932.
 8. С о к о л о в А. В. О гидрологии Баренцова моря. «Карело-Мурманский край», № 3—4, 1932.
 9. Д е р ю г и н К. М. Баренцово море по Кольскому меридиану. «Труды Северной научно-промысловой экспедиции», вып. 19, 1934.
 10. Б е л о в Ф. Е. Многолетние гидрологические наблюдения по Кольскому меридиану. Доклад на 2-й сессии ГОИН в 1931 г. (рукопись).
 11. Т а н ц ю р а А. И. Гидрология Медвежьинской банки (этот выпуск).
 12. З а й ц е в Г. Н. Влияние гидрологических условий на рыбный промысел в Гусиной банке (этот сборник).
 13. А д р о в М. М. и Т а н ц ю р а А. И. Гидрологический режим Гусиной банки в 1935 г. (рукопись).
 14. Р о с с о л и м о А. И. К гидрологии Баренцова моря. Печорское море. «Труды Морского научного института», т. III, вып. 1, М., 1927.
 15. Б е л о х а Р. М. Ход тралового промысла в 1934 г., в связи с термическим режимом районов (рукопись).
-

HYDROLOGIKAL REVIEW OF THE BARENTS SEA 1934

By M. P. Ossadchikh

SUMMARY

In 1934 the Polar Institute of Fisheries and Oceanography made 12 cruises (750 stations) on board the research ships «Persey» and «Nikolaj Knipovich» with the aim of working out methods of fishery prognoses, which may be attained through the study of a number of phenomena occurring in the sea.

In the work during 1934 particular stress was laid upon the study of sea thermics, the latter being of paramount importance for the above-mentioned purpose.

Nearly all the work of the expeditional ships in the open sea was performed along standard sections, fixed at the beginning of the year. The expeditional work at sea covered the period from March 1934 to January 1935. The temperature of water was determined by Richter's and Negretti-Sambra thermometers of a 0.01 capacity along the main and 0.1 capacity along the complementary. Respective corrections of the readings of the thermometers were made after landing. All data was expressed in decimals, for due to strong tidal currents, the vertical fluctuations of temperature render the computation in hundredths of a grade rather useless, especially in the case of stations of long duration (Nansen, Zubov).

Salinity was determined by titration (by the Moor-Knudsen method) of water samples with a solution of nitrogen-acid silver in order to evaluate chlorine.

The data obtained is planned in graphs appended to this review.

The conclusions drawn from the observations of 1934 are as follows:

1) The main work for finding the general laws of the dynamics of the Barents Sea waters, the thermic and saline regime, the state of ice had been elaborated from a number of previous investigations. At present a detailed study of the dynamics and thermics in waters in separate banks, depressions and separate areas is heeded.

2) The observations of 1934 on the hydrology of the Barents Sea were conducted only for the study of the thermic and saline regime of the sea, and partly of ice conditions. This data was necessary for the fishery activity of hydrological and ice prognoses, indispensable for practical exploitation of northern basins.

3) The study of the thermic regime of the Barents Sea has shown that it became considerably warmer during the last few years (average temperatures along the Kola meridian exceed for the last five years those of the period of 1900—1906 by 0.8°). Moreover the decrease of the ice cover of the Barents Sea confirms the above statement, as well as the considerable receding of the ice margin northward.

4) The change of the thermic regime in the Atlantic Ocean causes respective changes in the Barents Sea waters—first in the western part, then spreading further on to the central and eastern parts.

5) The fluctuations of the Barents Sea temperatures are evidently not periodical as was formerly believed, but connected with a series of most complex natural processes, whose periodicity has not been proved so far.

6) On the basis of the values of accumulation and expenditure of warmth, conclusions may be drawn on the thermic regime for the next year. This same value, in its turn, depends on the amount of warmth stored up during the winter and the value of the 24 hours gradient during the period of the accumulation warmth.

7) The variations in temperature along the whole line of the passage of the North Cape stream are not the same throughout the year. In the coastal zone (station $69^{\circ} 30'$ along the Kola meridian) the yearly course of hydrological elements is subject to a wide range of fluctuations (range of 4°), whereas in the open part, e. g., in the center of the Murman stream (station 71°N.) these variations are far more constant (range 2°).

8) The calculation of average temperatures from standard sections of the Barents Sea has shown a regularity in the fall of temperature from west to east. The value expressing this fall, as shown by the observations of 1934 is about 3° . The exact determination of the value of this fall in temperature along the line from North Cape to Gussinaja Bank will be of great importance for fishery prognoses.

9) The vertical bottom distribution of temperatures confirms all conclusions made by previous workers.

The difference of 1934 from other years is in the higher temperatures, both in the whole column of water and at the bottom. The annual course of bottom temperatures along the Kola meridian points out to the presence of stagnant zones along this section with negative temperatures throughout the year.

10) The ice conditions of 1934 have shown a considerable retreat of the ice margin northward and an easy cruising for ships through the ice.

Polar Institute of Marine Fisheries
and Oceanography
named after N. M. Knipovich.
Murmansk, 1935.