TRANSACTIONS OF THE ARCTIC INSTITUTE
VOLUME I

# SCIENTIFIC RESULTS OF THE ARCTIC EXPEDITION ON THE „SEDOV“ in 1930

## Hydrology and Meteorology

LENINGRAD · 1933

ТРУДЫ АРКТИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
ТОМ I

# НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ АРКТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ НА „СЕДОВЕ“ в 1930 году

## Гидрология и метеорология

ЛЕНИНГРАД · 1933

# ГЛУБОКОВОДНЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

В. Ю. ВИЗЕ и А. Ф. ЛАКТИОНОВ

Глубоководные гидрологические наблюдения производились во время экспедиции на л/п „Седов" в 1930 г. при помощи опрокидывающихся батометров Нансена, опускавшихся в море и поднимавшихся электрической вьюшкой. Каждый из батометров был снабжен двумя опрокидывающимися термометрами фирмы Рихтер и Визе, поправки которых были определены до и после экспедиции.

Глубоководные наблюдения были сосредоточены в северной части Карского моря, воды которого до этого были совершенно не исследованы. Всего было выполнено двадцать пять глубоководных станций, места которых обозначены на рис. 1. Станции были соединены в четыре разреза, как показано на рисунке римскими цифрами.

Собранные во время плавания „Седова" в 1930 г. пробы обрабатывались частью на борту судна, где была оборудована гидрохимическая лаборатория, а частью (главным образом $Mg^{\cdot\cdot}$ и $Ca^{\cdot\cdot}$) в лаборатории Арктического института.

В добытых пробах определялись: хлор, кислород, щелочность, концентрация водородных ионов, фосфаты, нитраты, сульфаты, кальций и магний. Все анализы были произведены сотрудниками Арктического института А. Ф. Лактионовым и Е. В. Казеевой.

Определение хлора производилось титрованием по Мору. Титр азотнокислого серебра устанавливался по нормальной воде; $5^0/_{00}$ вычислялось по таблицам Кнудсена.

Содержание кислорода определялось по методу Винклера; процентное отношение вычислялось по таблицам Фокса.

Щелочной резерв определялся по методу, предложенному Руппином, в 200 куб. см морской воды. Пробы воды для щелочного резерва брались всюду в склянки иенского стекла.

Определение сульфатов производилось весовым путем. Для этого бралось 100 куб. см морской воды. Последняя подкислялась соляной кислотой, затем нагревалась до кипения, и в нее по каплям прибавлялся слабый раствор $BaCl_2$. Осадок $BaSO_4$ отфильтровывался, промывался горячей водой, сжигался и перекаливался в платиновом тигле. В конце прокаливания

прибавлялись 2—3 капли серной кислоты для того, чтобы избежать потерь, которые могут произойти при восстановлении сернокислого бария обуглившимся фильтром. После этого осадок прокаливался до постоянного веса.

Концентрация водородных ионов определялась калориметрическим методом, для чего была приготовлена шкала буферных смесей, с интервалом через 0.1 pH.

Для изготовления шкалы брались пробирки иенского стекла, диаметром в 2 см. Буферные смеси были проверены электометрически. Для исследования бралось 30 куб. см воды и прибавлялось 0.5 куб. см индикатора. Калориметрирование производилось всегда при постоянном искусственном свете.

Определение кальция производилось в 100 куб. см морской воды путем титрования 0.1-% раствором $KMnO_4$. Для этого проба воды подкислялась соляной кислотой и нагревалась до кипения, после чего к ней последовательно прибавлялись растворы: хлористого аммония, аммиака и щавелевокислого кальция. Далее проба охлаждалась, и осадок щавелевокислого кальция (в осадке заключается некоторое количество щавелевокислого магния) декантацией промывался водой. Затем щавелевокислый кальций растворялся теплым раствором соляной кислоты, подщелачивался аммиаком и снова осаждался щавелевокислым аммонием. Отфильтрованный осадок обрабатывался на фильтре слабо нагретой серной кислотой, после чего раствор подогревался и в нем производилось уже содержание щавелевой кислоты титрованием 0.1-% раствором $KMnO_4$.

Определение магния производилось также путем титрования. Для этого к пробе воды в 50 куб. см прибавляли такое же количество 0.1-% раствора едкого натра и осаждали таким образом Mg в виде $Mg(OH)_2$. Затем из колбы (с притертой пробкой), содержащей осадок, отбирали 50 куб. см прозрачного, отстоявшегося раствора и избыток едкого натра титровали 0.1-% $H_2SO_4$ в присутствии фенолфталейна. При установлении соотношения между едким натром и серной кислотой поступали так же.

Определение фосфатов производилось калориметрически, по способу, предложенному Аткинсом и заключающемуся в том, что к 100 куб. см воды прибавлялись 2 куб. см молибдата и две капли раствора $SnCl_2$. Молибдат готовится из молибденовокислого аммония растворяется в 100 куб. см воды и примешивается к 300 куб. см 50-% $H_2SO_4$). Через 5 минут проба калориметрировалась и сравнивалась со стандартным раствором фосфата, к которому прибавлялись те же реактивы.

Определение нитратов производилось следующим образом. К 10 куб. см морской воды прибавлялся такой же объем раствора гидрострихнина в серной кислоте. Проба ставилась на 15 часов в темное место, после

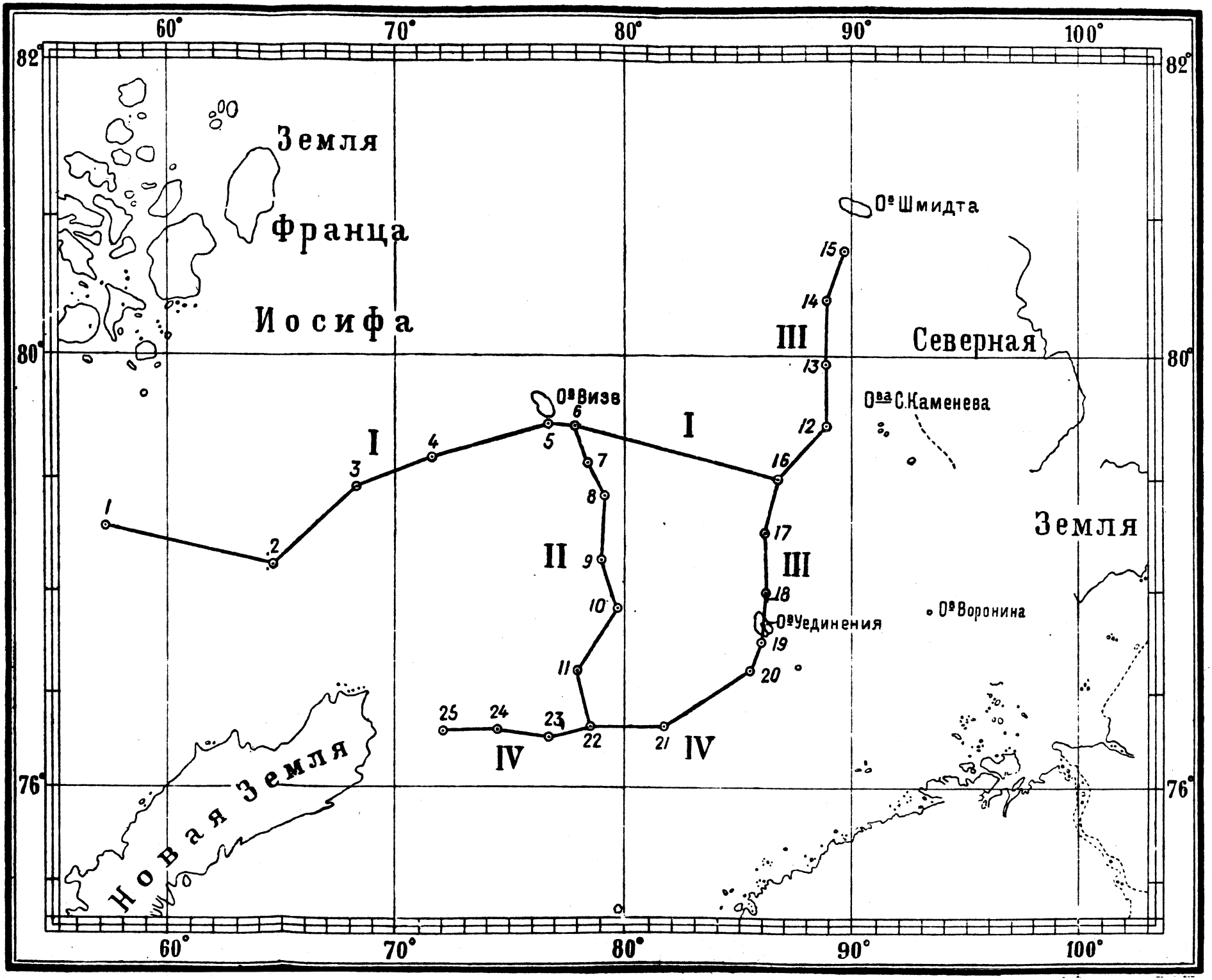


Рис. 1. Океанографические станции экспедиции на „Седове" в 1930 г.

Fig. 1. Die ozeanographischen Stationen der Expedition mit dem Eisbrecher „Sedow" im Jahre 1930.

чего она калориметрировалась со стандартом. Для изготовления стандарта брали 0.0061 г азотнокислого натра и растворяли в литре воды, консервируя несколькими каплями раствора сулемы. Для работ были изготовлены стандарты с разным содержанием нитратов.

## ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ „СЕДОВА" В 1930 г.

| Глубина | Время | t°C | Cl | S ‰ | $\sigma_\tau$ | $O_2$ | $\frac{O_2}{O_2^1}\cdot 100$ | Alk. | $\frac{Alk.}{S‰}$ | $P_2O_5$ | N | pH | $SO_4''$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Станция 1.** φ = 78°38′ N; λ = 57°35′ E. 4 августа 1930 г. Глубина 164 м. Тихо. | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | $24^{00}$ | +0.40 | 16.37 | 29.58 | ? | 8.483 | 100.1 | 2.028 | 6857 | 4 | 16 | 8.28 | 2.3577 | — | 1.126 |
| 10 | $23^{06}$ | —1.18 | 18.33 | 33.12 | 26.66 | 9.183 | 109.1 | 2.232 | 6739 | 6 | 23 | 8.25 | 2.621 | — | — |
| 25 | $23^{34}$ | —1.58 | 18.85 | 34.05 | 27.41 | 8.199 | 96.3 | 2.291 | 6728 | 10 | 43 | 8.21 | 2.702 | 0.3958 | 1.304 |
| 50 | $23^{49}$ | — | 19.05 | 34.42 | — | 7.643 | — | 2.317 | 6731 | 29 | 198 | 8.18 | 2.717 | 0.4066 | — |
| 75 | $23^{28}$ | —1.35 | 19.11 | 34.52 | 27.79 | 7.394 | 88.5 | 2.325 | 6735 | 32 | 225 | 8.15 | 2.733 | — | 1.321 |
| 100 | $23^{00}$ | —0.84 | 19.21 | 34.70 | 27.92 | 6.994 | 84.8 | 2.327 | 6706 | 41 | 248 | 8.09 | 2.763 | 0.4127 | 1.337 |
| 150 | $20^{14}$ | —0.68 | 19.24 | 34.76 | 27.97 | 6.821 | 83.2 | 2.327 | 6694 | 45 | 265 | 8.06 | 2.765 | — | — |
| **Станция 2.** φ = 78°26′ N; λ = 64°43′ E. 12 августа 1930 г. Глубина 375 м. | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | $13^{55}$ | —0.52 | 17.51 | 31.64 | 25.44 | 8.309 | 99.2 | 2.145 | 6732 | 7 | 26 | 8.30 | 2.553 | 0.4102 | 1.191 |
| 10 | $12^{08}$ | —0.56 | 18.27 | 33.01 | 26.54 | 8.873 | 107.2 | 2.222 | 6731 | 11 | 21 | 8.30 | 2.629 | — | — |
| 25 | $13^{29}$ | —1.40 | 18.95 | 34.23 | 27.56 | 8.650 | 103.0 | 2.294 | 6702 | 18 | 63 | 8.28 | 2.726 | 0.4198 | 1.309 |
| 50 | $13^{55}$ | —1.73 | 19.08 | 34.47 | 27.76 | 7.286 | 86.2 | 2.292 | 6649 | 28 | 136 | 8.25 | 2.747 | — | 1.326 |
| 75 | $13^{55}$ | —1.51 | 19.12 | 34.54 | 27.81 | 7.171 | 85.5 | 2.298 | 6653 | 34 | 153 | 8.23 | 2.749 | 0.4254 | 1.326 |
| 100 | $12^{55}$ | —0.15 | 19.18 | 34.65 | 27.85 | 6.645 | 82.1 | 2.297 | 6629 | 30 | 164 | 8.18 | 2.762 | 0.4260 | 1.320 |
| 150 | $12^{65}$ | +1.16 | 19.26 | 34.79 | 27.88 | 6.754 | 86.4 | 2.302 | 6617 | 37 | 209 | 8.15 | 2.769 | — | 1.356 |
| 200 | $12^{55}$ | +1.00 | 19.28 | 34.83 | 27.92 | 6.645 | 84.6 | 2.308 | 6626 | 40 | 237 | 8.12 | 2.766 | 0.4301 | 1.337 |
| 250 | $11^{12}$ | +1.08 | 19.30 | 34.87 | 27.99 | 6.861 | 87.6 | 2.347 | 6645 | 42 | 268 | 8.08 | 2.747 | 0.4311 | 1.351 |
| 300 | $11^{12}$ | —0.18 | 19.30 | 34.87 | 28.02 | 6.887 | 85.1 | 2.318 | 6648 | 42 | 290 | 8.04 | 2.744 | — | 1.373 |
| 350 | $11^{12}$ | —0.61 | 19.31 | 34.88 | 28.05 | 6.567 | 80.3 | 2.319 | 6648 | 44 | 312 | 8.02 | 2.747 | — | 1.348 |

*(Продолжение)*

| Глубина | Время | t°C | Cl | S‰ | $\sigma_\tau$ | $O_2$ | $\frac{O_2}{O_2^1}\cdot 100$ | Alk. | $\frac{Alk.}{S‰}$ | $P_2O_5$ | N | pH | $SO_4''$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Станция 3. φ = 78°58′ N; λ = 68°25′ E. 13 августа 1930 г.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Глубина 350 м.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | $1^{19}$ | −1.43 | 17.96 | 32.45 | 26.11 | 8.567 | 100.5 | 2.191 | 6753 | 2 | 21 | 8.30 | 2.570 | 0.3917 | 1.262 |
| 10 | $1^{19}$ | −1.42 | 18.17 | 32.83 | 26.42 | 9.545 | 112.4 | 2.199 | 6698 | 4 | 20 | 8.30 | 2.639 | 0.3969 | 1.265 |
| 25 | $0^{44}$ | −1.48 | 18.93 | 34.20 | 27.54 | 8.000 | 95.0 | 2.276 | 6654 | 13 | 75 | 8.26 | 2.714 | 0.4142 | 1.331 |
| 50 | $0^{22}$ | −1.72 | 19.07 | 34.45 | 27.74 | 7.300 | 86.4 | 2.289 | 6637 | 31 | 163 | 8.20 | 2.744 | 0.4174 | 1.345 |
| 75 | $0^{44}$ | −1.70 | 19.09 | 34.49 | 27.78 | 7.031 | 83.3 | 2.298 | 6663 | 32 | 181 | 8.18 | 2.769 | 0.4184 | 1.331 |
| 100 | $23^{55}$ | −0.16 | 19.19 | 34.67 | 27.86 | 6.360 | 78.6 | 2.306 | 6651 | 37 | 198 | 8.12 | — | — | — |
| 150 | $0^{44}$ | +1.03 | 19.24 | 34.76 | 27.87 | 6.612 | 84.2 | 2.309 | 6643 | 42 | 223 | 8.10 | — | — | — |
| 200 | $23^{55}$ | +1.42 | 19.27 | 34.81 | 27.88 | 6.608 | 85.0 | 2.313 | 6644 | 44 | 248 | 8.06 | 2.762 | 0.4235 | 1.334 |
| 300 | $23^{55}$ | +1.60 | 19.34 | 34.94 | 27.97 | 6.609 | 85.5 | 2.316 | 6628 | 46 | 275 | 8.03 | 2.780 | 0.4235 | 1.384 |
| **Станция 4. φ = 79°11′ N; λ = 71°39′ E. 13 августа 1930 г.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Глубина 500 м.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | $12^{54}$ | −0.24 | 17.78 | 32.12 | 25.81 | 8.391 | 101.3 | 2.159 | 6722 | 11 | 19 | 8.31 | 2.561 | 0.3790 | — |
| 10 | $13^{17}$ | −0.89 | 18.85 | 34.05 | 27.40 | 8.607 | 103.8 | 2.262 | 6643 | 11 | 32 | 8.30 | — | — | 1.243 |
| 25 | $13^{17}$ | −1.65 | 19.07 | 34.45 | 27.74 | 7.796 | 92.5 | 2.296 | 6665 | 18 | 44 | 8.24 | 2.736 | 0.4118 | 1.320 |
| 50 | $11^{56}$ | −1.74 | 19.09 | 34.49 | 27.78 | 7.312 | 86.5 | 2.298 | 6663 | 32 | 148 | 8.18 | 2.745 | 0.4162 | 1.323 |
| 75 | $13^{17}$ | −1.49 | 19.11 | 34.52 | 27.80 | 7.137 | 85.0 | 2.296 | 6651 | 30 | 169 | 8.15 | 2.747 | 0.4194 | 1.331 |
| 100 | $12^{18}$ | −0.70 | 19.18 | 34.65 | 27.88 | 6.961 | 84.8 | 2.302 | 6643 | 34 | 185 | 8.14 | 2.775 | 0.4213 | 1.328 |
| 150 | $12^{18}$ | +1.18 | 19.29 | 34.85 | 27.92 | 6.570 | 84.2 | 2.311 | 6631 | 39 | 196 | 8.12 | 2.804 | — | — |
| 200 | $12^{18}$ | +1.08 | 19.31 | 34.88 | 27.96 | 6.689 | 85.3 | 2.296 | 6583 | 43 | 231 | 8.10 | 2.769 | — | 1.323 |
| 300 | $11^{28}$ | +0.27 | 19.31 | 34.88 | 28.01 | 6.860 | 87.7 | 2.313 | 6631 | 49 | 298 | 8.07 | 2.777 | — | 1.352 |
| 400 | $11^{28}$ | −0.97 | 19.31 | 34.88 | 28.07 | 7.096 | 86.01 | 2.292 | 6571 | 53 | 321 | 8.03 | 2.770 | — | 1.337 |
| 480 | $11^{23}$ | −0.93 | 19.35 | 34.96 | 28.12 | 6.967 | 84.5 | 2.302 | 6584 | 65 | 346 | 8.02 | 2.772 | — | 1.341 |



*(Продолжение)*

| Глубина | Время | t°C. | Cl | S‰ | $\sigma_\tau$ | $O_2$ | $\frac{O_2}{O_2^1}\cdot 100$ | Alk. | $\frac{Alk.}{S‰}$ | $P_2O_5$ | N | pH | $SO_4''$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Станция 5. φ = 79°27′ N; λ = 76°41′ E. 15 августа 1930 г.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Глубина 21 м.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | $8^{19}$ | −1.27 | 17.72 | 32.01 | 25.76 | 8.241 | 96.7 | 2.150 | 6717 | 13 | 24 | 8.26 | 2.547 | — | — |
| 5 | $8^{27}$ | −1.39 | 17.79 | 32.14 | 25.86 | 8.532 | 100.0 | 2.154 | 6701 | 10 | 48 | 8.20 | 2.595 | — | — |
| 13 | $8^{24}$ | −1.62 | 17.83 | 32.21 | 25.92 | 8.611 | 100.4 | 2.148 | 6669 | 34 | 180 | 8.12 | 2.620 | — | — |
| 21 | $8^{24}$ | −1.52 | 17.85 | 32.25 | 25.96 | 8.567 | 100 | 2.151 | 6669 | 41 | 225 | 8.04 | 2.583 | — | — |
| **Станция 6. φ = 79°26′ N; λ = 78°03′ E. 16 августа 1930 г.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Глубина 42 м.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | $3^{24}$ | −1.67 | 17.74 | 32.05 | 25.80 | 8.846 | 102.9 | 2.163 | 6749 | 18 | 36 | 8.29 | 2.543 | 0.3877 | 1.209 |
| 10 | $3^{24}$ | −1.52 | 18.27 | 33.01 | 26.58 | 8.769 | 103.1 | 2.227 | 6738 | 20 | 44 | 8.25 | 2.627 | 0.3982 | 1.265 |
| 20 | $2^{57}$ | −1.40 | 18.62 | 33.64 | 27.09 | 8.104 | 96.0 | 2.276 | 6766 | 28 | 160 | 8.12 | 2.680 | 0.4078 | 1.270 |
| 30 | $2^{57}$ | −1.61 | 18.91 | 34.16 | 27.51 | 7.421 | 87.9 | 2.319 | 6788 | 36 | 186 | 8.05 | 2.706 | 0.4155 | 1.281 |
| 40 | $2^{57}$ | −1.60 | 18.97 | 34.27 | 27.60 | 7.295 | 86.4 | 2.290 | 6682 | 40 | 241 | 8.01 | 2.727 | 0.4182 | — |
| **Станция 7. φ = 79°09′ N; λ = 78°30′ E. 17 августа 1930 г.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Глубина 95 м.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | $9^{28}$ | −1.72 | 18.52 | 33.46 | 26.95 | 9.325 | 109.5 | 2.242 | 6700 | 11 | 39 | 8.30 | 2.656 | 0.3817 | 1.269 |
| 10 | $9^{28}$ | −1.74 | 18.55 | 33.51 | 27.00 | 9.313 | 109.3 | 2.248 | 6708 | 14 | 43 | 8.27 | 2.675 | 0.3852 | 1.278 |
| 25 | $9^{28}$ | −1.70 | 18.74 | 33.86 | 27.27 | 8.556 | 100.7 | 2.267 | 6695 | 18 | 60 | 8.18 | 2.696 | 0.3957 | 1.281 |
| 50 | $8^{50}$ | −1.71 | 19.10 | 34.51 | 27.80 | 7.446 | 88.11 | 2.298 | 6659 | 38 | 188 | 8.13 | — | — | — |
| 75 | $8^{50}$ | −1.62 | 19.16 | 34.61 | 27.88 | 7.127 | 85.3 | 2.309 | 6671 | 42 | 209 | 8.09 | 2.756 | 0.4058 | 1.294 |
| 90 | $8^{50}$ | −1.60 | 19.18 | 34.65 | 27.91 | 6.975 | 82.9 | 2.314 | 6678 | 45 | 223 | 8.03 | 2.763 | 0.4049 | 1.305 |

*(Продолжение)*

| Глубина | Время | t°C | Cl | S‰ | $\sigma_\tau$ | $O_2$ | $\frac{O_2}{O_2^1}\cdot 100$ | Alk. | $\frac{Alk.}{S‰}$ | $P_2O_5$ | N | pH | $SO_4''$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Станция 8. φ = 78°55′N; λ = 79°15′E. 19 августа 1930 г.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Глубина 148 м.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | $2^{50}$ | —1.54 | 17.62 | 31.83 | 25.61 | 8.718 | 101.4 | 2.118 | 6654 | 13 | 28 | 8.25 | 2.520 | 0.3816 | 1.195 |
| 10 | $2^{16}$ | —1.60 | 17.79 | 32.14 | 25.87 | 8.823 | 103.5 | 2.141 | 6661 | 13 | 39 | 8.23 | 2.551 | 0.3857 | — |
| 25 | $2^{16}$ | —1.47 | 18.54 | 33.49 | 26.97 | 9.001 | 106.4 | 2.229 | 6655 | 16 | 76 | 8.21 | 2.667 | 0.4009 | 1.247 |
| 50 | $2^{16}$ | —1.64 | 18.85 | 34.05 | 27.42 | 7.974 | 92.1 | 2.265 | 6651 | 33 | 193 | 8.15 | — | 0.4017 | 1.269 |
| 75 | $1^{24}$ | —1.69 | 19.13 | 34.56 | 27.83 | 7.295 | 86.4 | 2.294 | 6638 | 37 | 226 | 8.09 | 2.759 | 0.4134 | 1.311 |
| 100 | $1^{24}$ | —1.56 | 19.15 | 34.60 | 27.87 | 7.139 | 85.0 | 2.292 | 6624 | 46 | 226 | 8.05 | 2.753 | 0.4118 | 1.319 |
| 140 | $1^{24}$ | —1.66 | 19.18 | 34.65 | 27.91 | 7.463 | 88.5 | 2.282 | 6586 | 46 | 232 | 8.02 | 2.756 | 0.4154 | 1.322 |
| **Станция 9. φ = 78°20′ N; λ = 79°10′ E. 19 августа 1930 г.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Глубина 175 м.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | $21^{15}$ | —1.03 | 16.80 | 30.35 | 24.41 | 8.179 | 95.4 | 2.059 | 6718 | 15 | 48 | 8.22 | 2.401 | — | 1.178 |
| 10 | $20^{55}$ | —0.87 | 16.89 | 30.52 | 24.54 | 8.231 | 96.6 | 2.056 | 6736 | 18 | 36 | 8.20 | 2.430 | 0.3616 | 1.158 |
| 25 | $20^{55}$ | —1.52 | 18.44 | 33.31 | 26.81 | 8.545 | 100.8 | 2.231 | 6698 | 21 | 59 | 8.20 | 2.639 | 0.3977 | 1.283 |
| 50 | $20^{55}$ | —1.66 | 19.03 | 34.38 | 27.69 | 7.133 | 84.5 | 2.288 | 6655 | 31 | 176 | 8.18 | 2.721 | 0.4110 | 1.305 |
| 75 | $20^{15}$ | —1.68 | 19.13 | 34.56 | 27.83 | 7.135 | 84.5 | 2.288 | 6620 | 42 | 234 | 8.15 | 2.739 | 0.4134 | 1.311 |
| 100 | $20^{15}$ | —1.68 | 19.17 | 34.63 | 27.90 | 7.056 | 83.7 | 2.294 | 6624 | 50 | 286 | 8.09 | 2.744 | 0.4138 | 1.332 |
| 150 | $20^{15}$ | —1.54 | 19.23 | 34.74 | 28.02 | 7.251 | 86.4 | 2.288 | 6586 | 54 | 298 | 8.04 | 2.750 | 0.4158 | 1.339 |
| **Станция 10. φ = 77°53′ N; λ = 79°45′ E. 20 августа 1930 г.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Глубина 102 м.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | $10^{01}$ | —0.94 | 16.37 | 29.58 | — | 8.059 | 93.6 | 2.014 | 6807 | 17 | 31 | 8.21 | 2.352 | 0.3555 | 1.127 |
| 10 | $10^{01}$ | —1.53 | 17.49 | 31.60 | 25.42 | 8.537 | 99.3 | 2.097 | 6636 | 20 | 43 | 8.19 | 2.500 | 0.3796 | 1.200 |
| 25 | $10^{01}$ | —1.58 | 18.53 | 33.48 | 26.96 | 7.522 | 88.6 | 2.234 | 6673 | 21 | 69 | 8.16 | 2.660 | 0.4053 | 1.285 |
| 50 | $9^{28}$ | —1.61 | 18.99 | 34.31 | 27.63 | 6.927 | 82.1 | 2.278 | 6639 | 36 | 215 | 8.14 | 2.728 | 0.4174 | 1.328 |
| 75 | $9^{28}$ | —1.63 | 19.03 | 34.38 | 27.69 | 6.829 | 80.9 | 2.283 | 6640 | 38 | 251 | 8.10 | 2.733 | 0.4186 | 1.329 |
| 100 | $9^{28}$ | —1.64 | 19.05 | 34.42 | 27.71 | 6.804 | 80.6 | 2.282 | 6629 | 45 | 263 | 8.07 | 2.738 | 0.4198 | 1.341 |



*(Продолжение)*

| Глубина | Время | t°C | Cl | S‰ | $\sigma_\tau$ | $O_2$ | $\frac{O_2}{O_2^1}\cdot 100$ | Alk. | $\frac{Alk.}{S‰}$ | $P_2O_5$ | N | pH | $SO_4''$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Станция 11. φ = 77°14′ N; λ = 78°21′ E. 21 августа 1930 г.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Глубина 141 м.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | $8^{05}$ | —1.58 | 16.87 | 30.48 | 24.52 | 8.796 | 101.2 | 2.054 | 6739 | 13 | 45 | 8.26 | 2.407 | 0.3736 | 1.109 |
| 10 | $7^{45}$ | —1.63 | 17.22 | 31.11 | 25.03 | 8.746 | 101.1 | 2.095 | 6734 | 18 | 46 | 8.22 | 2.458 | 0.3776 | 1.192 |
| 25 | $7^{45}$ | —1.60 | 18.56 | 33.53 | 27.00 | 8.075 | 95.1 | 2.238 | 6675 | 25 | 59 | 8.22 | 2.674 | 0.4042 | 1.283 |
| 50 | $7^{45}$ | —1.68 | 18.92 | 34.18 | 27.52 | 7.285 | 86.0 | 2.271 | 6644 | 29 | 138 | 8.18 | 2.729 | 0.4162 | 1.296 |
| 75 | $7^{01}$ | —1.64 | 19.04 | 34.40 | 27.70 | 6.955 | 82.4 | 2.294 | 6669 | 32 | 203 | 8.15 | 2.730 | 0.4178 | 1.303 |
| 100 | $7^{08}$ | —1.67 | 19.08 | 34.47 | 27.76 | 7.066 | 83.7 | 2.288 | 6641 | 38 | 212 | 8.11 | 2.737 | 0.4202 | 1.314 |
| 135 | $7^{08}$ | —1.65 | 19.14 | 34.58 | 27.85 | 7.214 | 85.7 | 2.284 | 6605 | 46 | 230 | 8.04 | 2.698 | 0.4118 | 1.297 |
| **Станция 12. φ = 79°25′ N; λ = 89°00′ E. 30 августа 1930 г.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Глубина 138 м.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | $21^{19}$ | —0.49 | 18.41 | 33.26 | 26.74 | 7.909 | 95.7 | 2.248 | 6759 | 12 | 40 | 8.25 | 2.650 | 0.4062 | 1.288 |
| 10 | $21^{01}$ | —0.48 | 18.31 | 33.08 | 26.60 | 8.010 | 97.0 | 2.240 | 6771 | 16 | 41 | 8.22 | 2.626 | 0.4082 | 1.261 |
| 25 | $21^{01}$ | —1.21 | 18.72 | 33.82 | 27.22 | — | — | 2.282 | 6747 | 18 | 54 | 8.20 | 2.700 | 0.4118 | 1.297 |
| 50 | $21^{01}$ | —1.68 | 19.09 | 34.49 | 27.76 | 7.113 | 84.3 | 2.303 | 6677 | 38 | 175 | 8.18 | 2.694 | 0.4082 | 1.294 |
| 75 | $20^{27}$ | —1.60 | 19.10 | 34.51 | 27.79 | 6.961 | 82.7 | 2.303 | 6673 | 41 | 201 | 8.12 | 2.702 | 0.4196 | 1.330 |
| 100 | $20^{27}$ | —1.54 | 19.11 | 34.52 | 27.80 | 6.917 | 82.2 | 2.303 | 6672 | 46 | 218 | 8.09 | 2.730 | — | 1,330 |
| 130 | $20^{27}$ | —1.38 | 19.14 | 34.58 | 27.84 | 6.723 | 80.3 | 2.314 | 6692 | 48 | 238 | 8.02 | 2.752 | — | 1.319 |
| **Станция 13. φ = 79°55′ N; λ = 88°58′ E. 31 августа 1930 г.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Глубина 185 м. Чисто.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | $3^{08}$ | —1.14 | 18.11 | 32.72 | 26.32 | 7.888 | 93.4 | 2.209 | 6751 | 17 | 55 | 8.26 | 2.593 | 0.3961 | 1.253 |
| 10 | $3^{03}$ | —0.74 | 18.69 | 33.77 | 27.16 | 8.077 | 97.5 | 2.268 | 6715 | 17 | 61 | 8.23 | 2.685 | — | 1.272 |
| 25 | $2^{36}$ | —0.95 | 18.81 | 33.98 | 27.34 | 8.061 | 98.18 | 2.285 | 6725 | 19 | 75 | 8.17 | 2.685 | 0.4041 | 1.300 |
| 50 | $2^{36}$ | —1.74 | 18.97 | 34.27 | 27.60 | 6.804 | 80.3 | 2.304 | 6723 | 34 | 151 | 8.16 | 2.722 | — | 1.300 |
| 75 | $2^{36}$ | —1.58 | 19.03 | 34.38 | 27.68 | 6.980 | 82.8 | 2.306 | 6707 | 39 | 183 | 8.12 | 2.770 | — | 1.300 |
| 100 | $2^{59}$ | —1.57 | 19.10 | 34.51 | 27.79 | 6.961 | 82.7 | 2.306 | 6682 | 46 | 205 | 8.09 | 2.776 | — | 1.325 |
| 150 | $1^{59}$ | —1.38 | 19.24 | 34.76 | 28.00 | 7.272 | 87.2 | 2.308 | 6640 | 48 | 248 | 8.06 | — | 0.4099 | — |
| 185 | $1^{59}$ | —1,24 | 19.25 | 34.78 | 28.00 | 6.747 | 81.1 | 2.312 | 6641 | 54 | 263 | 8.02 | 2.770 | 0.4178 | 1.325 |

*(Продолжение)*

| Глубина | Время | t°C | Cl | S‰ | $\sigma_\tau$ | $O_2$ | $\frac{O_2}{O_2^1}\cdot 100$ | Alk. | $\frac{Alk.}{S‰}$ | $P_2O_5$ | N | pH | $SO_4''$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Станция 14. φ = 80°26′ N; λ = 88°57′ E. 31 августа 1930 г. Глубина 170 м. Лед 5 б.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | $9^{24}$ | —1.14 | 18.99 | 32.86 | 26.44 | 8.003 | 94.9 | 2.224 | 6768 | 14 | 32 | 8.23 | 2.669 | 0.3845 | 1.244 |
| 10 | $9^{18}$ | —1.14 | 18.23 | 32.94 | 26.51 | 8.004 | 95.0 | 2.232 | 6775 | 18 | 38 | 8.20 | 2.667 | 0.3973 | 1.270 |
| 25 | $9^{08}$ | —1.06 | 18.55 | 33.51 | 26.97 | 8.492 | 101.4 | 2.259 | 6741 | 23 | 49 | 8.18 | 2.669 | 0.3977 | 1.280 |
| 50 | $9^{13}$ | —1.72 | 18.91 | 34.16 | 27.51 | 7.223 | 85.1 | 2.282 | 6680 | 39 | 185 | 8.12 | 2.715 | 0.4037 | 1.308 |
| 75 | $8^{58}$ | —1.56 | 19.08 | 34.47 | 27.76 | 7.000 | 83.3 | 2.302 | 6680 | 41 | 218 | 8.10 | 2.760 | 0.4105 | 1.316 |
| 100 | $8^{58}$ | —1.60 | 19.13 | 34.56 | 27.83 | 7.080 | 84.2 | 2.306 | 6672 | 45 | 236 | 8.07 | 2.756 | 0.4183 | 1.328 |
| 150 | $8^{38}$ | —1.36 | 19.20 | 34.69 | 27.93 | 6.963 | 83.3 | 2.308 | 6653 | 48 | 263 | 8.05 | 2.789 | 0.4167 | 1.330 |
| **Станция 15. φ = 80°47′ N; λ = 89°50′ E. 31 августа 1930 г. Глубина 52 м.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | $15^{10}$ | —1.59 | 18.48 | 33.39 | 26.89 | 7.556 | 88.9 | 2.291 | 6745 | 9 | 38 | 8.26 | 2.653 | 0.4031 | 1.280 |
| 10 | $14^{50}$ | —1.60 | 18.49 | 33.40 | 26.90 | 8.015 | 94.4 | 2.252 | 6743 | 14 | 47 | 8.21 | 2.668 | 0.4031 | 1.278 |
| 25 | $14^{50}$ | —1.62 | 18.54 | 33.49 | 26.98 | 8.036 | 94.5 | 2.258 | 6740 | 23 | 66 | 8.18 | 2.664 | 0.4050 | 1.272 |
| 49 | $14^{22}$ | —1.48 | 19.04 | 34.40 | 27.70 | 7.205 | 85.8 | 2.315 | 6731 | 42 | 220 | 8.06 | 2.741 | 0.4183 | — |
| **Станция 16. φ = 79°00′ N; λ = 87°07′ E. 1 сентября 1930 г. Глубина 180 м. Чисто.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | $23^{05}$ | —1.44 | 16.81 | 30.37 | 24.43 | 8.229 | 95.0 | 2.028 | 6677 | 12 | 44 | 8.25 | 2.421 | 0.3748 | 1.138 |
| 10 | $23^{05}$ | —1.28 | 17.32 | 31.29 | 25.18 | 8.225 | 96.1 | 2.085 | 6663 | 14 | 56 | 8.25 | 2.497 | 0.3801 | 1.217 |
| 25 | $22^{35}$ | —1.53 | 18.86 | 34.07 | 27.43 | 8.041 | 95.3 | 2.274 | 6671 | 21 | 85 | 8.18 | 2.694 | 0.4066 | — |
| 50 | $22^{35}$ | —1.74 | 19.10 | 34.51 | 27.80 | 7.373 | 87.2 | 2.296 | 6654 | 36 | 196 | 8.15 | — | — | 1.330 |
| 75 | $22^{35}$ | —1.55 | 19.19 | 34.67 | 27.92 | 7.396 | 88.0 | 2.303 | 6643 | 34 | 222 | 8.09 | 2.735 | 0.4127 | — |
| 100 | $21^{57}$ | —1.63 | 19.20 | 34.69 | 27.94 | 7.067 | 83.9 | 2.314 | 6671 | 38 | 248 | 8.08 | 2.746 | 0.4123 | 1.347 |
| 150 | $21^{57}$ | —1.36 | 19.23 | 34.74 | 21.98 | 6.967 | 83.4 | 2.309 | 6648 | 41 | 268 | 8.05 | 2.750 | 0.4135 | 1.344 |
| 180 | $21^{57}$ | —1.53 | 19.25 | 34.78 | 28.01 | — | — | 2.303 | 6621 | 43 | 273 | 8.03 | 2.756 | — | 1.351 |



*(Продолжение)*

| Глубина | Время | t°C | Cl | S‰ | $\sigma_\tau$ | $O_2$ | $\frac{O_2}{O_2^1}\cdot 100$ | Alk. | $\frac{Alk.}{S‰}$ | $P_2O_5$ | N | pH | $SO_4''$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Станция 17. φ = 78°33′ N; λ = 86°20′ E. 2 сентября 1930 г. Глубина 119 м.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | $4^{20}$ | —1.57 | 17.00 | 30.72 | 24.71 | 8.271 | 95.9 | 2.055 | 6689 | 14 | 29 | 8.23 | 2.439 | 0.3692 | 1.212 |
| 10 | $4^{20}$ | —1.66 | 17.90 | 32.34 | 26.03 | 9.395 | 109.5 | 2.152 | 6656 | 18 | 35 | 8.23 | 2.546 | 0.3841 | 1.250 |
| 25 | $4^{20}$ | —1.75 | 18.99 | 34.31 | 27.63 | 7.678 | 90.8 | 2.297 | 6695 | 23 | 81 | 8.16 | 2.710 | 0.4046 | 1.322 |
| 50 | $3^{42}$ | —1.82 | 19.13 | 34.56 | 27.84 | 7.336 | 86.9 | 2.300 | 6655 | 45 | 175 | 8.13 | 2.733 | 0.4139 | 1.344 |
| 75 | $3^{42}$ | —1.83 | 19.18 | 34.65 | 27.91 | 7.370 | 87.1 | 2.308 | 6661 | 48 | 191 | 8.05 | 2.754 | 0.4131 | 1.336 |
| 100 | $3^{42}$ | —1.82 | 19.22 | 34.72 | 27.98 | 7.288 | 86.1 | 2.308 | 6647 | 54 | 203 | 8.02 | 2.752 | 0.4171 | 1.350 |
| **Станция 18. φ = 78°02′ N; λ = 86°30′ E. 2 сентября 1930 г. Глубина 108 м.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | $17^{17}$ | —1.20 | 16.10 | 29.09 | — | 8.028 | 92.4 | 2.018 | 6937 | 13 | 36 | 8.18 | 2.293 | 0.3450 | 1.109 |
| 10 | $17^{17}$ | —1.10 | 16.16 | 29.20 | — | 8.079 | 93.3 | 2.012 | 6891 | 16 | 40 | 8.15 | 2.312 | 0.3499 | 1.098 |
| 25 | $17^{17}$ | —1.59 | 18.42 | 33.28 | 26.80 | 7.730 | 90 9 | 2.246 | 6749 | 20 | 41 | 8.12 | 2.649 | — | 1.272 |
| 50 | $16^{38}$ | —1.60 | 18.87 | 34.09 | 27.45 | 6.988 | 82.7 | 2.287 | 6709 | 39 | 199 | 8.09 | 2.715 | 0.4006 | — |
| 75 | $16^{38}$ | —1.63 | 19.01 | 34.34 | 27.65 | 6.827 | 80.9 | 2.297 | 6688 | 45 | 212 | 8.06 | 2.739 | 0.4103 | 1.305 |
| 100 | $16^{38}$ | —1.63 | 19.08 | 34.47 | 27.76 | 6.865 | 81.4 | 2.291 | 6646 | 49 | 228 | 8.01 | 2.756 | 0.4147 | 1.316 |
| **Станция 19. φ = 77°31′ N; λ = 86°17′ E. 2 сентября 1930 г. Глубина 135 м.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | $23^{16}$ | —0.86 | 16.08 | 29.05 | — | 8.092 | 93.9 | 1.998 | 6878 | 16 | 48 | 8.27 | 2.224 | 0.3463 | 1.089 |
| 10 | $22^{57}$ | —1.37 | 16.30 | 29.45 | — | 8.143 | 93.6 | 2.019 | 6855 | 18 | 50 | 8.23 | 2.298 | 0.3539 | 1.115 |
| 25 | $22^{57}$ | —1.58 | 18.18 | 32.84 | 26.44 | 8.109 | 95.1 | 2.217 | 6751 | 23 | 63 | 8.21 | 2.557 | 0.3946 | — |
| 50 | $22^{57}$ | —1.59 | 18.85 | 34.05 | 27.42 | 6.959 | 82.3 | 2.272 | 6672 | 40 | 187 | 8.17 | 2.660 | 0.4046 | 1.284 |
| 75 | $22^{38}$ | —1.60 | 18.99 | 34.31 | 27.63 | 6.726 | 79.8 | 2.289 | 6701 | 46 | 190 | 8.13 | 2.675 | 0.4119 | 1.324 |
| 100 | $22^{38}$ | —1.62 | 19.06 | 34.43 | 27.72 | 6.732 | 79.8 | 2.288 | 6645 | 50 | 225 | 8.11 | 2.694 | 0.4127 | 1.316 |
| 150 | $22^{38}$ | —1.62 | 19.14 | 34.58 | 27.85 | 6.780 | 80.5 | 2.287 | 6614 | 52 | 236 | 8.04 | 2.702 | 0.4127 | 1.319 |

*(Продолжение)*

| Глубина | Время | t°C | Cl | S‰ | $\sigma_\tau$ | $O_2$ | $\frac{O_2}{O_2^1}\cdot 100$ | Alk. | $\frac{Alk.}{S‰}$ | $P_2O_5$ | N | pH | $SO_4''$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Станция 20. φ = 77°13′ N; λ = 85°38′ E. 3 сентября 1930 г. Глубина 53 м. Лед 1 б.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | $4^{00}$ | —0.58 | 16.04 | 28.98 | — | 8.067 | 94.3 | 2.018 | 6963 | 14 | 32 | 8.21 | 2.258 | 0.3471 | 1.098 |
| 10 | $3^{88}$ | —0.70 | 16.08 | 29.05 | — | 8.085 | 94.2 | 2.024 | 6967 | 14 | 33 | 8.20 | 2.270 | 0.3495 | 1.092 |
| 25 | $3^{88}$ | —1.36 | 18.18 | 32.84 | 26.44 | 8.383 | 98.9 | 2.231 | 6793 | 39 | 75 | 8.16 | 2.615 | 0.3909 | 1.250 |
| 50 | $3^{88}$ | —1.64 | 18.82 | 34.00 | 27.38 | 7.027 | 83.1 | 2.293 | 6744 | 43 | 198 | 8.13 | 2.721 | 0.3974 | 1.308 |
| **Станция 21. φ = 76°38′ N; λ = 81°48′ E. 3 сентября 1930 г. Глубина 37 м. Чисто.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | $20^{48}$ | +1.13 | 16.46 | 29.74 | — | 7.834 | 96.2 | 2.095 | 7043 | 9 | 43 | 8.24 | 2.354 | 0.3535 | 1.154 |
| 10 | $20^{16}$ | +1.22 | 16.46 | 29.74 | — | 7.822 | 96.3 | 2.076 | 6980 | 11 | 36 | 8.18 | 2.317 | — | — |
| 25 | $20^{16}$ | +1.12 | 16.87 | 30.48 | 24.43 | 8.678 | 107.1 | 2.095 | 6876 | 18 | 58 | 8.16 | 2.605 | 0.3773 | 1.228 |
| 37.5 | $20^{48}$ | —1.50 | 18.23 | 32.94 | 26.56 | 8.485 | 99.8 | 2.235 | 6785 | 44 | 198 | 8.09 | 2.621 | 0.3946 | 1.280 |
| 50 | $20^{16}$ | —1.61 | 18.46 | 33.35 | 26.85 | 8.135 | 95.8 | 2.258 | 6770 | 45 | 220 | 8.05 | 2.577 | 0.3833 | — |
| **Станция 22. φ = 76°38′ N; λ = 78°51′ E. 4 сентября 1930 г. Глубина 62 м. Лед 1 б.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | $1^{20}$ | —1.08 | 16.06 | 29.02 | — | 8.273 | 95.5 | 2.002 | 6899 | 16 | 30 | 8.22 | 2.282 | — | 1.087 |
| 10 | $0^{53}$ | —1.08 | 16.13 | 29.14 | — | — | — | 2.021 | 6935 | 16 | 30 | 8.19 | 2.287 | 0.3567 | 1.109 |
| 25 | $0^{53}$ | —1.58 | 18.07 | 32.65 | 26.69 | 8.035 | 94.1 | 2.213 | 6778 | 21 | 151 | 8.09 | 2.557 | 0.3949 | 1.247 |
| 50 | $0^{53}$ | —1.70 | 18.39 | 33.22 | 26.75 | 7.528 | 88.2 | 2.253 | 6788 | 36 | 209 | 8.07 | 2.608 | 0.3986 | 1.277 |
| **Станция 23. φ = 76°30′ N; λ = 76°53′ E. 4 сентября 1930 г Глубина 104 м. Лед 1 б.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | $6^{11}$ | —0.96 | 11.62 | 21.00 | — | 8.414 | 91.9 | 1.582 | 7533 | 12 | 63 | 8.22 | 1.657 | 0.2778 | 0.778 |
| 10 | $6^{11}$ | —1.24 | 11.58 | 20.93 | — | 8.563 | 92.5 | 1.555 | 7429 | 14 | 70 | 8.20 | 1.638 | — | — |
| 25 | $6^{11}$ | —1.68 | 18.02 | 32.56 | 26.21 | 7.869 | 91.8 | 2.217 | 6809 | 18 | 98 | 8.18 | 2.554 | 0.3996 | 1.250 |
| 50 | $5^{35}$ | —1.70 | 18.55 | 33.51 | 26.99 | 7.721 | 90.7 | 2.264 | 6756 | 33 | 256 | 8.15 | 2.534 | 0.4058 | 1.277 |
| 75 | $5^{35}$ | —1.58 | 18.96 | 34.25 | 27.58 | 6.923 | 82.0 | 2.289 | 6683 | 41 | 258 | 8.10 | 2.703 | 0.4127 | 1.319 |
| 100 | $5^{35}$ | 1.60 | 19.03 | 34.38 | 27.69 | 6.899 | 81.8 | 2.299 | 6687 | 46 | 272 | 8.06 | 2.696 | 0.4127 | 1.313 |



*(Продолжение)*

| Глубина | Время | t°C | Cl | S‰ | $\sigma_\tau$ | $O_2$ | $\frac{O_2}{O_2^1}\cdot 100$ | Alk. | $\frac{Alk.}{S‰}$ | $P_2O_5$ | N | pH | $SO_4''$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Станция 24. φ = 76°36′ N; λ = 74°48′ E. 4 сентября 1930 г. Глубина 157 м. Чисто.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | $12^{21}$ | +0.93 | 10.79 | 19.51 | — | 8.294 | 93.9 | 1.542 | 8006 | 11 | 24 | 8.24 | 1.525 | 0.2355 | 0.754 |
| 10 | $12^{04}$ | +0.90 | 10.84 | 19.60 | — | 8.315 | 94.2 | 1.536 | 7837 | 13 | 38 | 8.22 | 1.535 | 0.2375 | 0.754 |
| 25 | $12^{04}$ | +0.48 | 17.87 | 32.29 | 25.92 | 8.048 | 99.1 | 2.173 | 6730 | 17 | 41 | 8.21 | 2.533 | 0.3849 | 1.253 |
| 35 | $12^{21}$ | —0.40 | 18.79 | 33.95 | 27.30 | 7.226 | 87.2 | 2.264 | 6669 | 36 | 162 | 8.14 | 2.672 | 0.4066 | 1.312 |
| 50 | $12^{04}$ | —1.15 | 18.95 | 34.23 | 27.55 | 7.589 | 91.0 | 2.309 | 6745 | 38 | 184 | 8.08 | 2.711 | 0.4066 | 1.310 |
| 75 | $12^{27}$ | —1.66 | 19.12 | 34.54 | 27.82 | 7.350 | 87.1 | 2.309 | 6685 | 46 | 209 | 8.05 | 2.734 | 0.4143 | 1.313 |
| 100 | $12^{27}$ | —1.67 | 19.15 | 34.60 | 27.87 | 7.139 | 84.7 | 2.309 | 6673 | 50 | 236 | 8.01 | 2.744 | 0.4151 | 1.338 |
| 150 | $12^{27}$ | —1.62 | 19.16 | 34.61 | 27.87 | 7.152 | 84.9 | 2.297 | 6637 | 58 | 256 | 7.99 | — | 0.4163 | 1.354 |
| **Станция 25. φ = 76°36′ N; λ = 72°07′ E. 4 сентября 1930 г. Глубина 159 м.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | $19^{08}$ | +2.74 | 12.03 | 21.74 | — | 7.903 | 95.3 | 1.668 | 7672 | 14 | 18 | 8.26 | 1.716 | — | 0.807 |
| 10 | $18^{38}$ | +1.82 | 16.23 | 29.33 | — | 7.757 | 96.6 | 2.039 | 6952 | 11 | 23 | 8.26 | 2.362 | 0.3519 | — |
| 25 | $18^{88}$ | —1.31 | 18.47 | 33.37 | 26.86 | 8.096 | 96.0 | 2.243 | 6722 | 16 | 33 | 8.18 | 2.729 | 0.3966 | 1.273 |
| 50 | $18^{38}$ | —1.31 | 18.99 | 34.31 | 27.62 | 7.825 | 93.5 | 2.290 | 6674 | 36 | 108 | 8.15 | 2.714 | 0.4127 | 1.304 |
| 75 | $18^{04}$ | —1.58 | 19.11 | 34.52 | 27.80 | 7.172 | 85.2 | 2.313 | 6700 | 45 | 210 | 8.10 | — | 0.4149 | 1.309 |
| 100 | $18^{04}$ | —1.69 | 19.16 | 34.61 | 27.88 | 6.990 | 82.9 | 2.311 | 6677 | 48 | 243 | 8.08 | 2.745 | 0.4187 | 1.334 |
| 125 | $19^{08}$ | —1.72 | 19.20 | 34.69 | 27.94 | 7.015 | 83.1 | 2.299 | 6677 | 52 | 252 | 8.05 | 2.750 | — | 1.324 |
| 150 | $18^{04}$ | —1.43 | 19.21 | 34.70 | 27.94 | 7.217 | 86.2 | 2.311 | 6660 | 54 | 261 | 8.05 | — | 0.4189 | 1.320 |

## ТЕМПЕРАТУРА И СОЛЕНОСТЬ[1]

*Разрез I.* Этот разрез идет из северной части Баренцова моря (станция 1, 78°38′ N и 57°35′ E) в приблизительном направлении на восток,

[1] Статья В. Ю. Виве.

к о-ву Визе и далее к Северной Земле. Большая часть станций этого разреза относится к середине августа (12—16 августа); станция 1 была сделана несколько раньше (4 августа), а станция 16 — позже (1 сентября).

Станция 1 в Баренцовом море приходится почти на место станции 17 „Седова“ в 1929 г. Хотя последняя станция была выполнена месяцем позже станции 1 1930 г., тем не менее сравнение их представляет интерес:

| | Ст. 1, 1930, 4 VIII<br>78°38′ N, 57°35′ E<br>Глубина 164 м | | Ст. 17, 1929, 4 IX<br>78°40′ N, 58°00′ E<br>Глубина 162 м | |
|---|---|---|---|---|
| Метры | t° | S‰ | t° | S‰ |
| 0 | +0.40 | 32.07 | —1.54 | 31.47 |
| 10 | —1.18 | 33.12 | —1.55 | 31.53 |
| 25 | —1.58 | 34.05 | —1.55 | 33.62 |
| 50 | — | 34.42 | —1.63 | 34.42 |
| 75 | —1.35 | 34.52 | —1.18 | 34.52 |
| 100 | —0.84 | 34.70 | —0.68 | 34.66 |
| 150 | —0.68 | 34.76 | —0.83 | 34.76 |

Соленость верхних слоев была в 1930 г. меньше, чем в 1929 г., что легко объясняется как более ранним временем года, к которому относятся станции 1930 г., так и тем, что станция 17 1929 г. была взята у кромки льдов, тогда как станция 1 1930 г. была выполнена во льдах, в 40 милях от кромки. Начиная с глубины 50 м значения соленостей были почти одинаковы в 1929 и 1930 гг. Температура верхнего слоя, толщиной в 25 м, была в 1930 г. приблизительно на 0.6° выше, чем в 1929 г., что, очевидно, находится в связи с меньшей ледовитостью 1930 г. Температура нижнего слоя воды (75—150 м) была в 1930 г., наоборот, несколько ниже, чем в 1929 г. (на 0.06°), что, возможно, также находится в связи с различием в ледовых условиях (более благоприятные условия для проникновения зимнего холода в малоледовитом 1930 г., нежели в 1929 г.).

Разрез I пересекает глубокий желоб, входящий в северозападную часть Карского моря с севера и, повидимому, находящийся в связи с большими глубинами Полярного бассейна. Температурный разрез со всей наглядностью доказывает проникновение в этот желоб относительно теплой атлантической воды из Полярного бассейна. Максимальная температура (+1.60°) была отмечена на станции 3, т. е. приблизительно на меридиане мыса Желания. Нижние горизонты наиболее глубокой части желоба (станция 4) заполнены водой относительно холодной. На этой станции максимум температуры был обнаружен на сравнительно небольшой глубине 150 м, против 300 м на станции 3. Этот подъем слоя максималь-



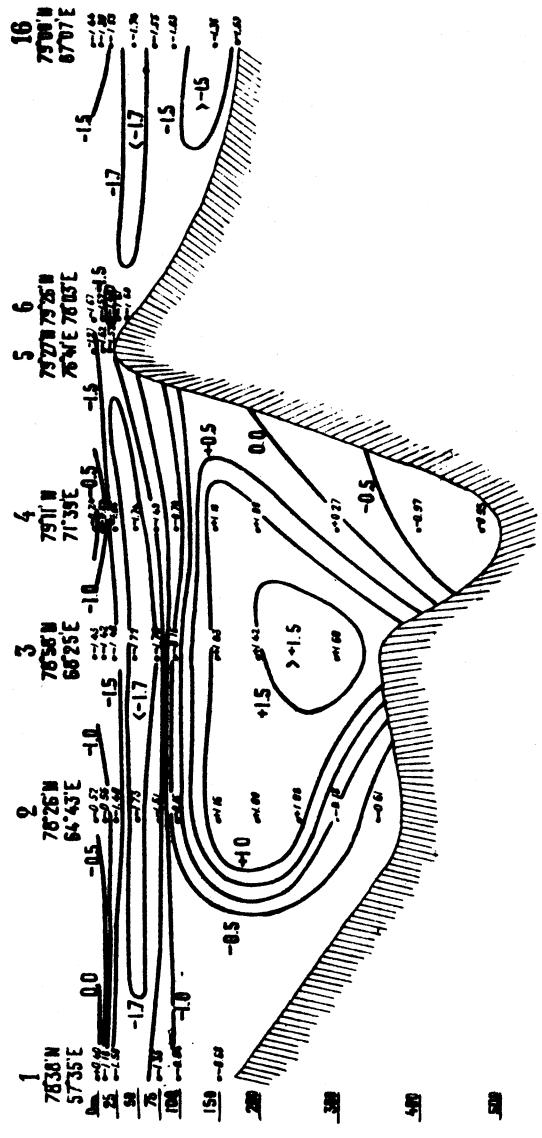


Рис. 2. Разрез I. Распределение температуры.
Fig. 2. Schnitt I. Die Verteilung der Temperatur.

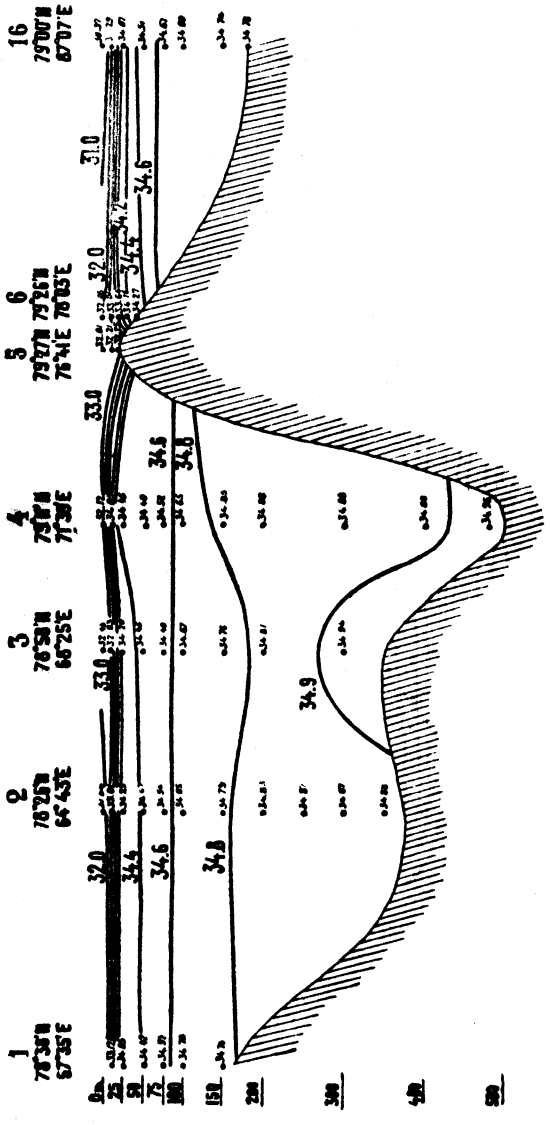


Рис. 3. Разрез I. Распределение солености.
Fig. 3. Schnitt I. Die Verteilung des Salzgehaltes.



ной температуры следует объяснить рельефом дна (крутой подъем дна у о-ва Визе).

Соленость придонных слоев на станциях 3 и 4 оказалась довольно высокой — 34.94‰ на станции 3 и 34.98‰ на станции 4. Если принять, по Ф. Нансену,[1] что вода глубоких слоев Полярного бассейна обладает соленостью 34.905‰, то отсюда следует, что эта вода не проникает в Карское море. Для этого желоб к западу от о-ва Визе, очевидно, еще недостаточно глубок.

В крайней восточной части рассматриваемого разреза повышенная температура на станции 16, на глубине 150 м, указывает на проникновение к югу некоторого количества атлантической воды Полярного бассейна и в северовосточной части Карского моря.

В верхних слоях (0—25 м) разреза обнаруживается заметное летнее прогревание вод. Ниже этой прогретой воды находится характерный холодный слой, с минимумом температуры на глубине 50 м (от —1.72° до—1.74°).

*Разрезы II* и *III*. Эти два меридиональных разреза мы будем рассматривать вместе. Разрез II, относящийся к району течения „Св. Анны", был сделан 16—21 августа, за исключением станции 22, которая была выполнена 4 сентября. Разрез III, проходящий в области течения „Эклипса", относится к промежутку времени с 30 августа по 3 сентября.

Общей, очень характерной чертой обоих разрезов являются сильно распресненные воды в верхних слоях южных частей разрезов. По направлению к северу эти малосоленые воды постепенно выклиниваются. Наблюдающийся в северной части Карского моря верхний слой сравнительно небольшой солености обусловлен, конечно, водами, выносимыми сибирскими реками, главным образом Обью и Енисеем. Влияние таяния льда играет в нашем случае уже только второстепенную роль.

На рис. 8—10 представлено вертикальное распределение солености на некоторых станциях разрезов II и III, а также на станции 24 разреза IV, лежащей в ветви обь-енисейского течения, названной нами течением „Седова". Из рисунков видно, что в южных частях рассматриваемых разрезов кривые вертикального распределения солености обнаруживают характерный скачек, лежащий между горизонтами 10 и 25 м и определяющий поверхность раздела между водой с сильной примесью речных вод и нижележащей водой большей плотности. Из рис. 8 и 9 усматривается, что величина скачка уменьшается в направлении с юга на север, т. е. с удалением от устьев сибирских рек. На восточном разрезе (III) слой скачка исчезает на станции 14, т. е. в широте 80°26′ N, а на западном

[1] F. Nansen. Spitsbergen waters. — Videnskapsselskapets Skrifter, Math.-Nat. Kl., I, 1915, № 2, p. 38.

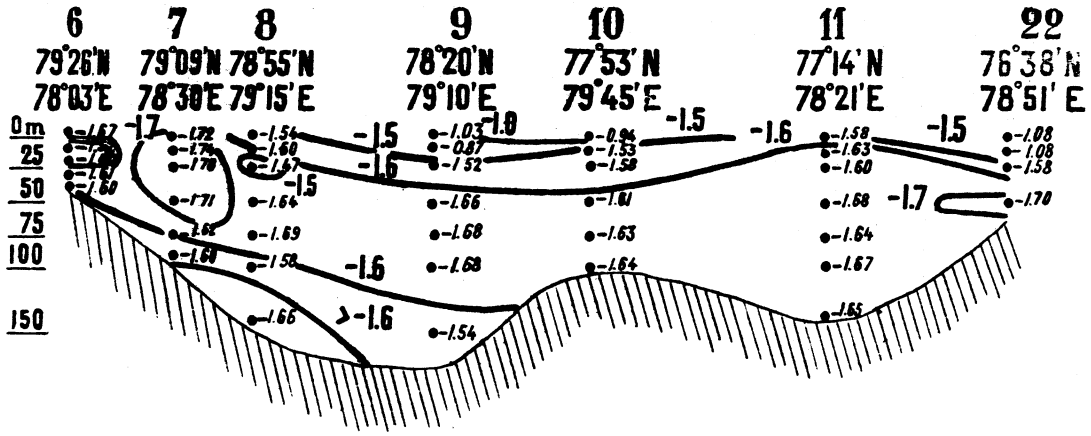


Рис. 4. Разрез II. Распределение температуры.

Fig. 4. Schnitt II. Die Verteilung der Temperatur.



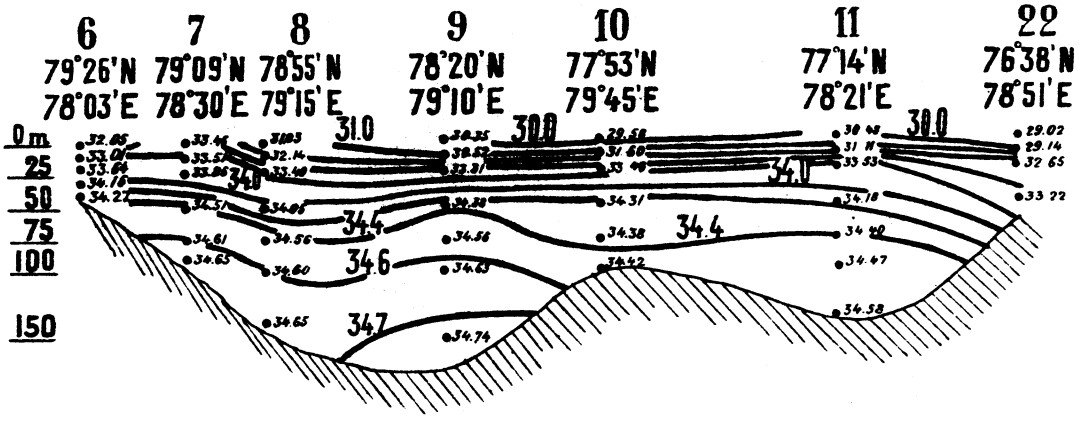


Рис. 5. Разрез II. Распределение солености.

Fig. 5. Schnitt II. Die Verteilung des Salzgehaltes.

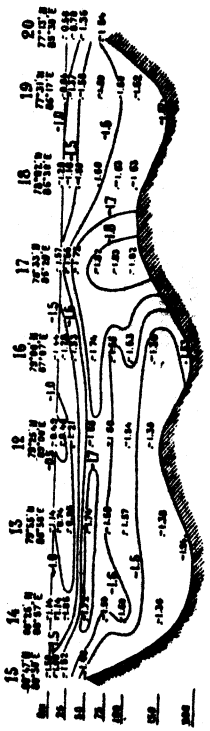

Рис. 6. Разрез III. Распределение температуры.
Fig. 6. Schnitt III. Die Verteilung der Temperatur.

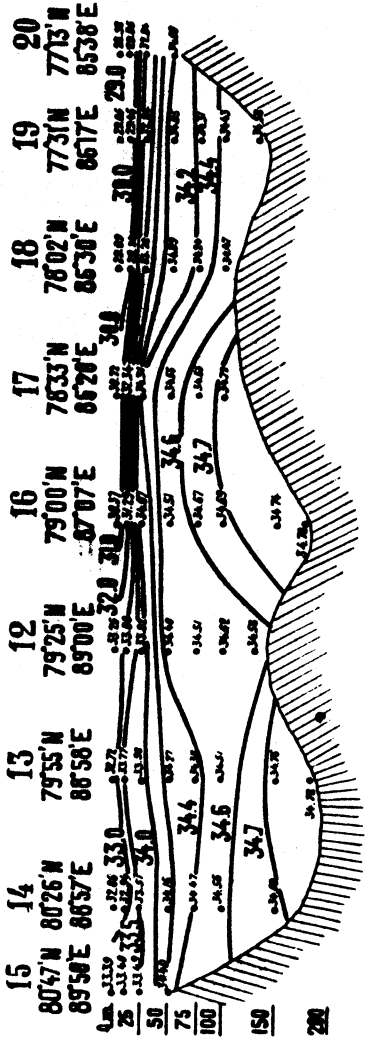


Рис. 7. Разрез III. Распределение солености.
Fig. 7. Schnitt III. Die Verteilung des Salzgehaltes.



разрезе (II) он исчезает на станции 7 (79°09′ N), т. е. заметно южнее. То, что вода с сильной примесью речных вод заходит в восточной части Карского моря дальше на север, чем на более западном разрезе II (что мы видели уже при рассматривании условий на поверхности моря), можно объяснить, с одной стороны, направлением сибирского берега между о-вом Белым и Таймыром на NE (а не на E), с другой стороны — влиянием вращения земли, благодаря чему выносящиеся Обью и Енисеем воды имеют тенденцию отклоняться вправо.

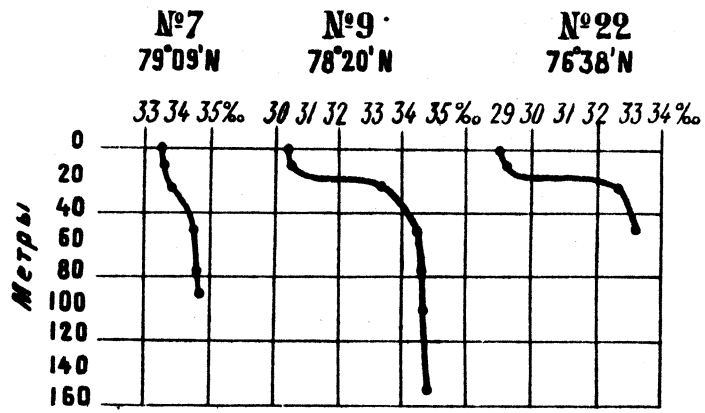


Рис. 8. Вертикальное распределение солености.
Fig. 8. Die vertikale Verteilung des Salzgehaltes.

При принятых обычно горизонтах наблюдений (0, 10, 25 и 50 м) глубина слоя скачка определяется только приблизительно. Между тем, более точное определение положения этого слоя в Карском море представляет интерес, так как глубина слоя скачка должна испытывать не только годовой ход, но, вероятно, и колебания из года в год, что может иметь значение для состояния льдов.

Изотермы обоих разрезов указывают на вхождение в Карское море с севера в придонных слоях воды с атлантическими элементами из Полярного бассейна. Более отчетливо это видно на разрезе III. Южным пределом проникновения этих вод является на разрезе III приблизительно параллель 79° N, на разрезе II — параллель 78$^1/_2$° N.

Что касается промежуточного слоя холодной воды („полярной"), то на разрезе II он выражен малоотчетливо. На станциях 8, 9 и 10 мы находим только нижние части этого слоя, определяющиеся минимумом температуры на глубине 75—100 м. В верхней части этого слоя низкие температуры уже исчезли к тому времени, когда был сделан разрез.

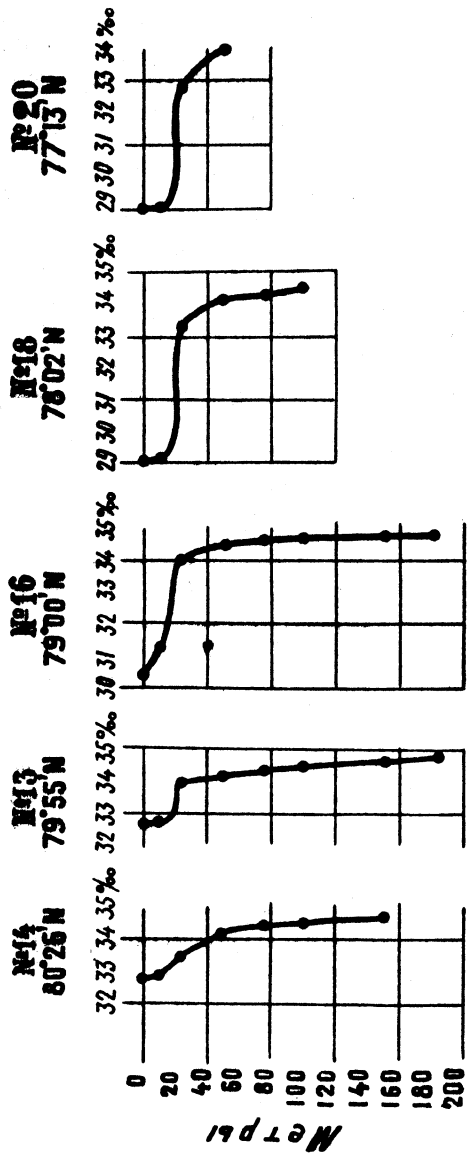


Рис. 9. Вертикальное распределение соленость.
Fig. 9. Die vertikale Verteilung des Salzgehaltes.



Причиной этого является, повидимому, не столько летнее прогревание, сколько движение воды в верхних слоях с юга на север, которое, помимо приноса более теплых вод, должно также способствовать перемешиванию. Рассматривая разрезы II и III, необходимо учитывать, что воды, исследованные на станциях этих разрезов, находились зимой и весной гораздо южнее.

Своеобразные условия показывает станция 7, сделанная среди тяжелых многолетних льдов, сплошь покрывавших море (10 баллов). Мы находим здесь очень низкие температуры (от — 1.70° до — 1.74°)

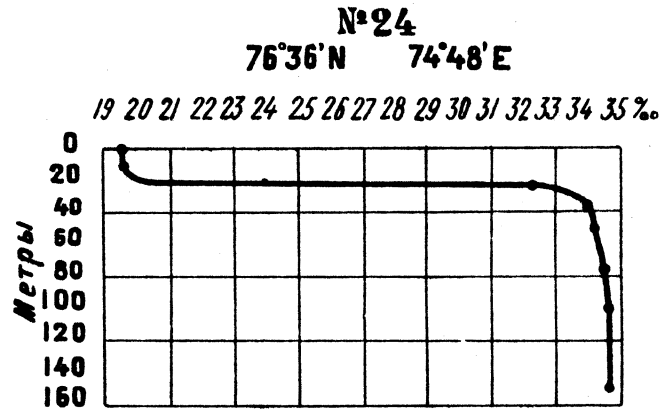


Рис. 10. Вертикальное распределение солености.
Fig. 10. Die vertikale Verteilung des Salzgehaltes.

от поверхности до глубины 50 м, вместе со сравнительно большой соленостью, которая на всех горизонтах больше, чем на остальных станциях данного разреза. Станция 7 показывает нам в известной мере еще весеннюю гидрологическую картину, тогда как остальные станции дают уже летние условия. Запаздывание летнего прогрева и опреснения на станции 7 должно быть поставлено в связь со встреченным здесь мощным многолетним ледяным покровом.

На разрезе III промежуточный слой холодной воды выражен отчетливо на станциях, лежащих к северу от станции 18 (т. е. к северу от 70° N). Мы находим здесь минимум температуры на обычной глубине в 50 м (исключение составляет станция 15, приходящаяся на банку). На южных станциях данного разреза (18—20) слой „полярной" воды уже отсутствует. Выделяется своими очень низкими температурами станция 17 (на 50—100 м температура ниже—1.8°), где и солености, по сравнению с соседними станциями 16 и 18, высоки. Район станции 17 отличался сравнительно

тяжелыми ледовыми условиями. Своеобразные температурные условия, обнаруженные на станции 17, мы объясняем тем, что район этой станции был в течение всего лета покрыт сплоченными льдами, которые, повидимому, задерживались каким-то препятствием, расположенным к западу от этой станции.[1]

Относительно высокие температуры на станции 12, на поверхности и на глубине 10 м, объясняются тем, что эта станция была сделана на обширном пространстве чистой воды (см. карту состояния льдов). Интересно, что изотерма — 1° на разрезе III как бы указывает на движение воды в северном направлении между станциями 12 и 14, что вполне согласуется с изотермами для поверхностного слоя моря. Станция 13 была сделана недалеко от кромки льда, поэтому температура поверхностного слоя моря была здесь ниже, чем на станции 12. Пример станций 12, 13 и 14 показывает, что своеобразное вертикальное распределение температуры в верхних слоях, когда температура воды летом на небольшой глубине (10—25 м) выше, чем в поверхностном слое, должно быть объяснено горизонтальным движением воды при наличии или близости льдов. Кроме станции 14, условия, когда температура на глубине 25 м оказалась выше, чем на поверхности или на глубине 10 м, были встречены экспедицией „Седова" в 1930 г. еще на следующих станциях:

| | Ст. 6 | Ст. 7 | Ст. 8 | Ст. 11 |
|---|---|---|---|---|
| 0 м | —1.67° | —1.72° | —1.54° | —1.58° |
| 10 | —1.52 | —1.74 | —1.60 | —1.63 |
| 20 | —1.40 | — | — | — |
| 25 | — | —1.70 | —1.47 | —1.60 |
| 30 | —1.61 | — | — | — |
| 50 | — | —1.71 | —1.64 | —1.68 |

На восьми станциях (№№ 3, 6, 9, 12, 13, 16, 18 и 21) наблюдались условия, когда температура воды на поверхности была ниже, чем на глубине 10 м.

*Разрез IV* проходит от района о-ва Уединения (станция 20) по направлению к северной оконечности Новой Земли. К сожалению, на станции 25, из-за условий погоды, работы пришлось прекратить, и довести разрез до Новой Земли не удалось.

Разрез IV расположен в области сильного влияния обь-енисейских вод, что хорошо видно на относящихся к этому разрезу изотермах (рис. 11) и изогалинах (рис. 12). На станциях 22 и 23 можно отметить хорошо выраженный промежуточный слой воды с низкой температурой (<—1.70°), который расположен на обычной глубине в 50 м.

[1] Этот вопрос был нами подробнее освещен в статье „К вопросу об островах в северной части Карского моря" (Иссл. морей СССР, 1931, вып. 14).



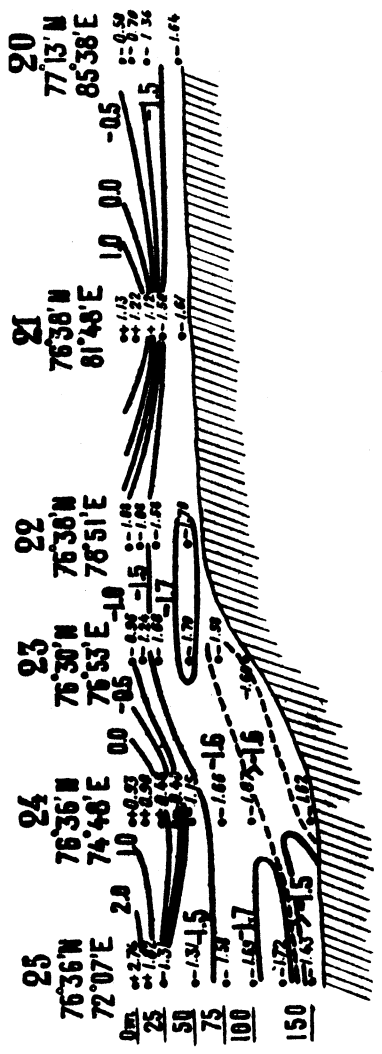


Рис. 11. Разрез IV. Распределение температуры.
Fig. 11. Schnitt IV. Die Verteilung der Temperatur.

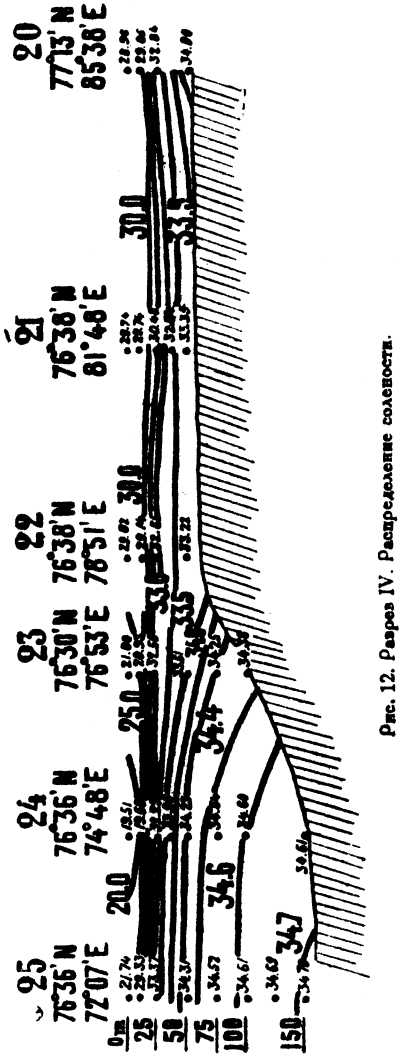


Рис. 12. Разрез IV. Распределение солености.
Fig. 12. Schnitt IV. Die Verteilung des Salzgehaltes.

На станции 25 минимум температуры (—1.72°) был обнаружен на аномально большой глубине (125 м). Недалеко от станции 25 расположена станция 26 „Таймыра“ в 1921 г. (76°21′ N, 71°20′ E), на которой промежуточный слой „полярной“ воды находился на обычной глубине.[1] На той же приблизительно глубине, как в 1921 г., промежуточный слой холодной воды был обнаружен экспедицией Института по изучению севера в 1925 г. (на станции 25, к востоку от бухты Витней).[2] Причина аномально глубокого залегания промежуточного слоя холодной воды на станции 25 „Седова“ в 1930 г. остается неясной.

На станции 26 1921 г., на глубине 75 м (т. е. ниже промежуточного холодного слоя) была обнаружена повышенная температура, указывающая на проникновение в Карское море, вокруг мыса Желания, языка атлантической воды. В связи с тем, что в 1930 г. промежуточный слой холодной воды лежал гораздо ниже, чем в 1921 г., атлантическая вода располагалась в 1930 г. у самого дна в виде тонкого слоя с несколько повышенной температурой. Возможно, что некоторое повышение температуры на станции 23 на глубине 75 м должно быть поставлено в связь с атлантической водой Баренцова моря; однако утверждать это с уверенностью нельзя, ввиду отсутствия наблюдений на глубине 125 м на станции 22. Предположение о проникновении атлантических вод Баренцова моря на восток до станции 23 мы выразили на рис. 11 пунктирной изотермой —1.6°. На проникновение до западных станций разреза IV атлантических вод вокруг мыса Желания указывают также изогалины (рис. 12).

## КИСЛОРОД[3]

При рассмотрении содержания в воде кислорода на станциях „Седова“ 1930 г. мы пользуемся цифрами относительного содержания кислорода $\left(\frac{O_2}{O_2^1}\cdot 100\right)$.

На станциях №№ 4—25 максимум относительного содержания кислорода наблюдался в 45% всех случаев на глубине 10 м, в 41% — на глубине 25 м и в 14% — в поверхностном слое.[4] Вычисляя для тех станций Карского моря (без станций 1—3), на которых глубины были не менее 100 м (таких станций всего 15), средние величины $\frac{O_2}{O_2^1}\cdot 100$ для различных горизонтов, мы получаем типичную для северной части Карского моря кривую вертикального распределения относительного содержания кислорода, изображенную на рис. 13. Как видно, в северной части Карского моря максимум в среднем приходится на глубину 10 м. Аналогичные условия встречаются в это же время года в Чукотском море, как видно из следующих средних величин относительного содержания кислорода, вычисленных мною на основании семи станций „Мод“ 1922 г.[1] (70° 23′ N — 72° 15′ N), которые были сделаны в течение времени с 3 августа по 7 сентября.[2]

| Глубина (м) | 0 | 10 | 20 | 30 | 50 |
|---|---|---|---|---|---|
| $\frac{O_2}{O_2^1}\cdot 100$ | 103 | 105 | 96 | 91 | 87 |

С возрастанием „полярности“ гидрологического режима моря, повидимому, имеется тенденция к перемещению максимума относительного содержания кислорода в поверхностный слой. За это говорят как тот факт, что экспедицией „Седова“ 1929 г. этот максимум был обнаружен в море Королевы Виктории и в проливах Земли Франца-Иосифа в поверхностном слое,[3] так и следующие величины, относящиеся к северной части Восточно-Сибирского моря (75° 21′ N — 76° 15′ N) и вычисленные мною на основании семи станций „Мод“ 1923 г. (26 июля — 13 сентября).

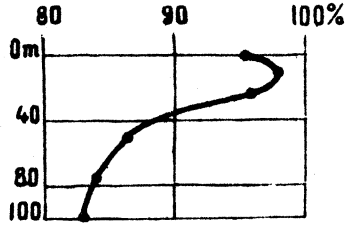


Рис. 13. Среднее вертикальное распределение относительного содержания кислорода в северной части Карского моря во второй половине лета 1930 г.

Fig. 13. Die mittlere vertikale Verteilung des relativen Sauerstoffgehaltes im nördlichen Teil des Karischen Meeres im Spätsommer 1930.

| Глубина (м) | 0 | 5 | 10 | 20 | 30 | 50 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $\frac{O_2}{O_2^1}\cdot 100$ | 101 | 100 | 96 | 97 | 94 | 74 |

В менее „полярном“ Баренцовом море максимум относительного содержания кислорода наблюдается на глубине 25 м.

Следует полагать, что постепенное повышение горизонта максимума относительного содержания кислорода, по мере увеличения полярности

[1] В. Ю. Визе и В. Н. Кедроливанский. Новые данные по гидрологии Карского моря. — Зап. по гидрогр., XLVII, 1923.

[2] В. В. Тимонов. Предварительное сообщение о гидрологических работах Новоземельской экспедиции в 1925 и 1927 гг. — Труды Инст. по изуч. севера, вып. 40, 1929. [Новая Земля].

[3] Статья В. Ю. Визе.

[4] Станция 1 исключена в данном случае, как лежащая в Баренцовом море, а станции 2 и 3 — как находящиеся в пограничной зоне между Баренцовым морем и Карским.



[1] H. U. Sverdrup. The waters on the North-Siberian Shelf. The Norwegian North Polar Expedition with the „Maud“ 1918—1925. — Scient. Results, Bergen, IV, 1929, № 2.

[2] Четыре станции (№№ 11, 12, 14 и 23), сделанные в Чукотском море на „Литке“ в 1929 г., дали более высокий горизонт максимума относительного содержания кислорода, который здесь был обнаружен на глубине около 1 м. Возможно, что в данном случае сказалось влияние очень большой ледовитости моря в 1929 г. (Г. Е. Ратманов. К гидрологии Восточно-Сибирского моря. — Иссл. морей СССР, 1931, вып. 13).

[3] Научные результаты экспедиции на Землю Франца-Иосифа летом 1929 г. — Труды Инст. по изуч. севера, вып. 49, 1931.

района, находится в зависимости от условий развития фитопланктона — фактора, еще мало изученного в арктических морях.

Зимняя вертикальная конвекция, обусловливающая образование промежуточного слоя минимальной температуры, влияет также на вертикальное распределение кислорода, так как вместе с охлажденной водой из поверхностного слоя увлекаются вниз отмершие организмы, поглощающие кислород и являющиеся, таким образом, причиной уменьшения относительного содержания кислорода на нижней границе зимней конвекции. Этот вторичный минимум содержания кислорода был отчетливо обнаружен экспедицией „Седова" в 1929 г. в море Королевы Виктории и в проливах Земли Франца-Иосифа. Если мы возьмем из станций „Седова" в 1930 г. в Карском море только те, на которых промежуточный слой минимальной температуры был выражен вполне ясно (№№ 2—4, 8—9, 14 и 16),[1] и вычислим для них среднее вертикальное распределение относительного содержания кислорода, то вторичный минимум выступает также достаточно отчетливо (рис. 14). Из рис. 14 можно заметить, что минимум содержания кислорода расположен приблизительно на 50 м ниже минимума температуры. Причина такого несовпадения в северной части Карского моря кислородного минимума с температурным минимумом еще не вполне ясна. В море Королевы Виктории кислородный минимум наблюдался летом 1929 г. на глубине 75 м, в проливах Земли Франца-Иосифа — на глубине 50 м, что довольно хорошо согласуется с глубиной температурного минимума.

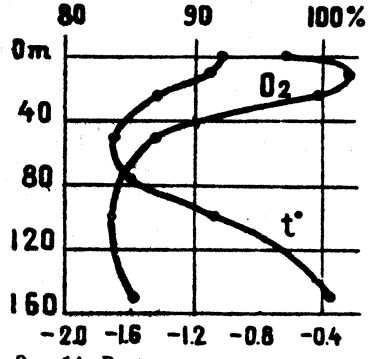


Рис. 14. Вертикальное распределение относительного содержания кислорода и температуры на станциях с резко выраженным промежуточным слоем холодной воды.

Fig. 14. Die vertikale Verteilung des relativen Sauerstoffgehaltes und der Temperatur auf Stationen mit stark ausgeprägter kalter Zwischenschicht.

Распределение относительного содержания кислорода на разрезах „Седова" в 1930 г. показано на рис. 15—18. При сравнении рис. 15 с соответствующими изотермами (рис. 2) видно, что атлантической воде Полярного бассейна свойственно несколько повышенное относительное содержание кислорода. Можно отметить, что этот факт был также констатирован для атлантической воды в море Королевы Виктории (станция 7 „Седова"

[1] Станции 24 и 25 исключены, ввиду аномально глубокого залегания промежуточного слоя холодной воды.



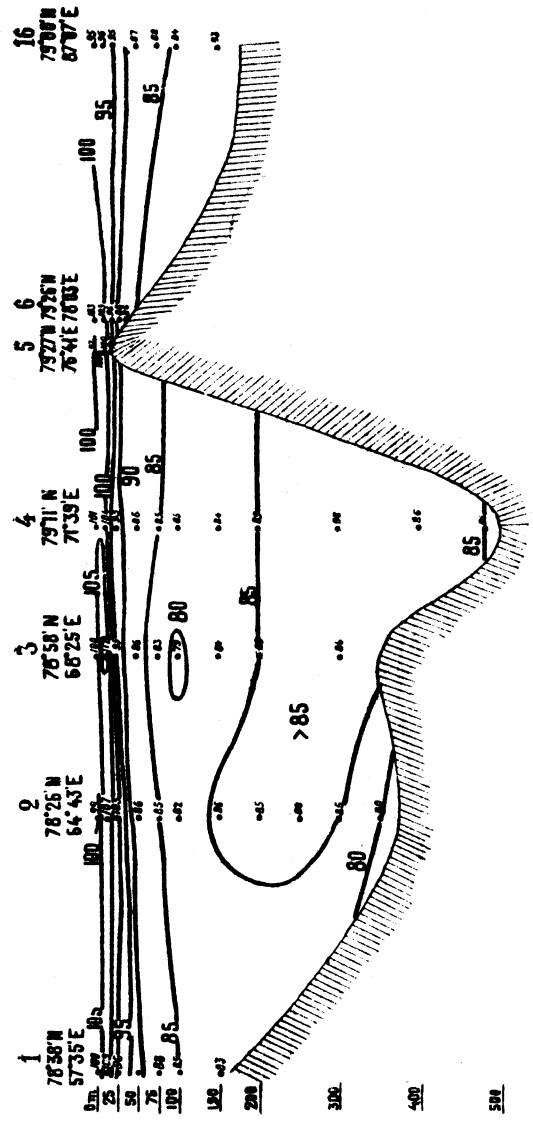


Рис. 15. Разрез I. Относительное содержание кислорода.

Fig. 15. Schnitt I. Der relative Sauerstoffgehalt.

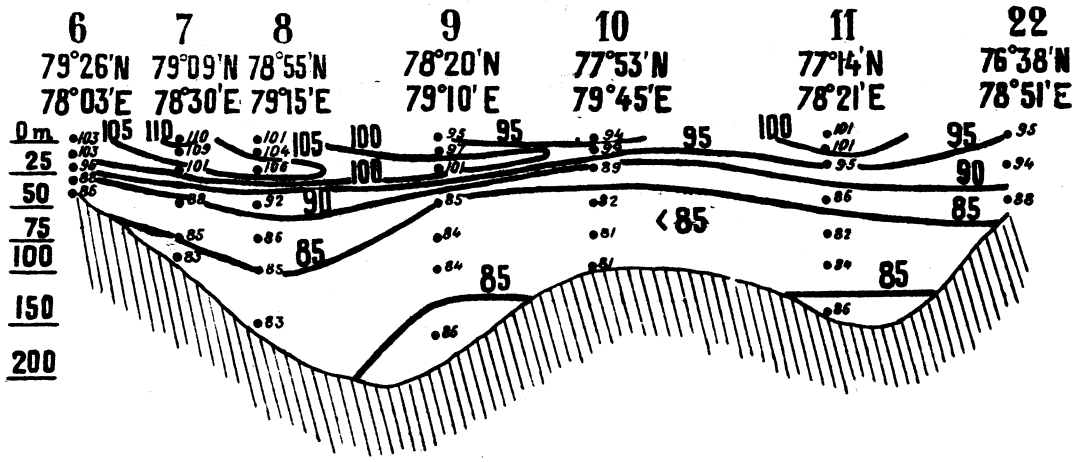


Рис. 16. Разрез II. Относительное содержание кислорода.
Fig. 16. Schnitt II. Der relative Sauerstoffgehalt.



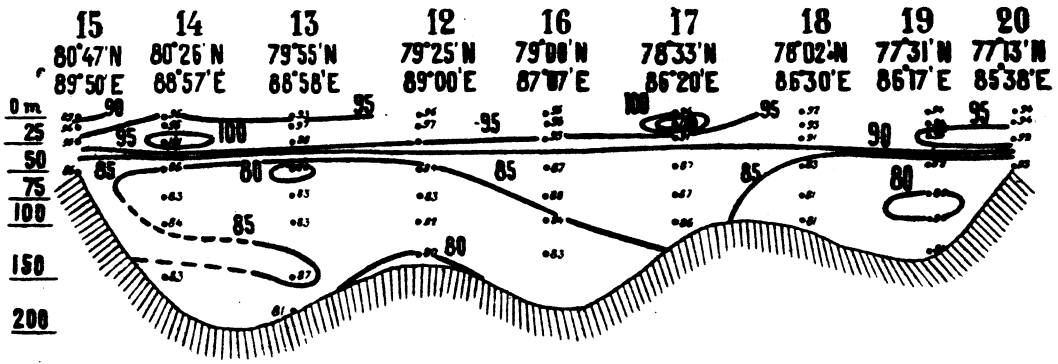


Рис. 17. Разрез III. Относительное содержание кислорода.
Fig. 17. Schnitt III. Der relative Sauerstoffgehalt.

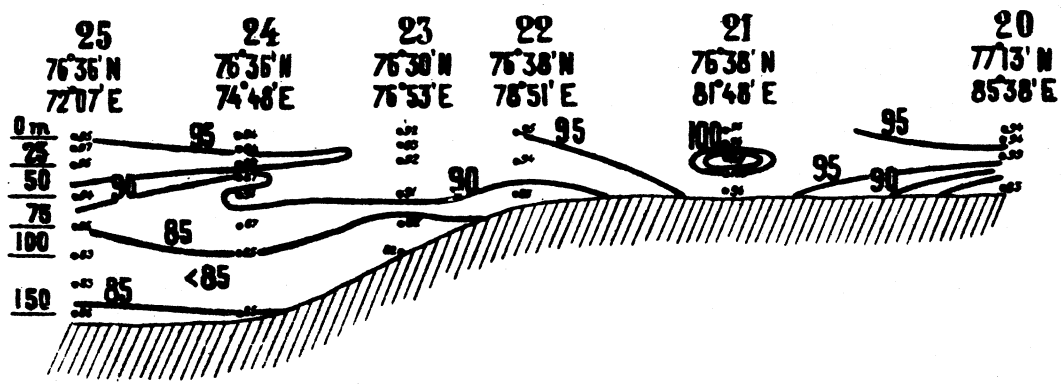


Рис. 18. Разрез IV. Относительное содержание кислорода.
Fig. 18. Schnitt IV. Der relative Sauerstoffgehalt.

1929 г. на глубине 150 м). Несколько повышенное относительное содержание кислорода на станции 13 (разрез III, рис. 17) и на станции 9 (разрез II, рис. 16) на глубине 150 м также можно объяснить притоком вод с атлантическими элементами Полярного бассейна, каковое объяснение напрашивается при сопоставлении с соответствующими изотермами (рис. 4 и 6). В западной части разреза IV (рис. 18) мы имеем на станции 25 в придонном горизонте тоже несколько повышенное содержание кислорода. Оно наблюдается также в атлантической воде, но уже не происхождения Полярного бассейна, а пришедшей из Баренцова моря, кругом мыса Желания.

## ЩЕЛОЧНОСТЬ[1]

При рассмотрении щелочности в разрезах „Седова" в 1930 г. мы будем пользоваться, как особенно характерным элементом, коэффициентом щелочности, т. е. величиной $\frac{Alk.}{S^0/_{00}} \cdot 10^4$.

На рис. 19 представлено среднее вертикальное распределение коэффициента щелочности в северной части Карского моря, вычисленное на основании тех же станций, что и соответствующая кривая для кислорода, за исключением станций 23, 24 и 25, которые мы в данном случае не взяли вследствие того, что они расположены в ветви обь-енисейского течения, с резко аномальной щелочностью. Из рис. 19 усматривается, что наибольшего значения коэффициент щелочности достигает в верхних слоях моря, откуда он уменьшается, при чем уменьшение, по мере возрастания глубины, идет сперва быстро, потом медленнее. Плавный ход кривой вертикального распределения коэффициента щелочности (показан пунктиром) нарушается относительно низким значением этого коэффициента на глубине 50 м. Эта отскакивающая в сторону величина не есть случайная, а обусловлена она зимней вертикальной циркуляцией, вызывающей образование на глубине около 50 м промежуточного слоя холодной воды.

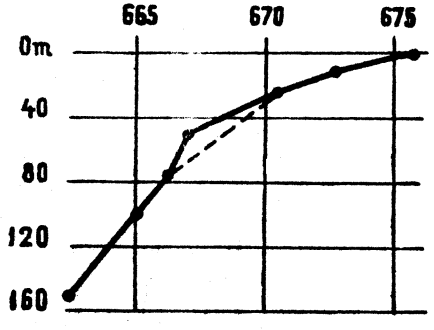


Рис. 19. Среднее вертикальное распределение коэффициента щелочности в северной части Карского моря во вторую половину лета 1930 г.

Fig. 19. Die mittlere vertikale Verteilung des Alkalinitätskoeffizienten im nördlichen Teil des Karischen Meeres im Spätsommer 1930.

[1] Статья В. Ю. Визе.



Объясняется же относительно низкое значение коэффициента щелочности на глубине 50 м тем, что во время образования зимою на поверхности моря льда величина коэффициента щелочности в поверхностном слое моря уменьшается, так как относительно много карбонатов переходит в лед. Обедненная карбонатами поверхностная вода увлекается зимней конфекционной циркуляцией на глубине около 50 м, где поэтому и обнаруживаются несколько уменьшенные значения коэффициента щелочности. Аналогичные явления были уже отмечены А. Ф. Лактионовым на некоторых гидрологических станциях „Седова" в 1929 г. (№№ 3, 8 и 13).

Еще отчетливее относительно пониженное значение коэффициента щелочности в промежуточном слое холодной воды выявляется, если мы вычислим вертикальное распределение коэффициента щелочности только на основании тех станций, на которых этот промежуточный слой был выражен наиболее четко.[1] Результат представлен на рис. 20, на котором показано также вертикальное распределение температуры.

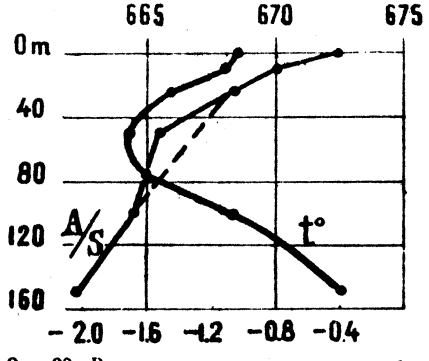


Рис. 20. Вертикальное распределение коэффициента щелочности на станциях с резко выраженным промежуточным слоем холодной воды.

Fig. 20. Die vertikale Verteilung des Alkalinitätskoeffizienten auf Stationen mit stark ausgeprägter kalter Zwischenschicht.

Распределение коэффициента щелочности на разрезах „Седова" в 1930 г. показано на рис. 21—24. На всех разрезах изоалкалины проведены через 5 единиц $\frac{Alk.}{S^0/_{00}} \cdot 10^4$, за исключением разреза IV, на котором в верхних слоях после изоалкалины 680 проведены следующие: 690, 700, 750 и 800.

Общим для всех разрезов является то обстоятельство, что повышенные значения коэффициента щелочности (> 670) свойственны только верхним слоям моря. Изоалкалина 670 из всех 24 станций, сделанных в Карском море, опускается до глубины 75 м только в трех случаях, а именно на станциях 13, 29 и 25. Этот факт заметно отличает северную часть Карского моря от северной части Баренцова моря и проливов Земли Франца-Иосифа, где, по наблюдениям „Седова" в 1929 г., изоалкалина 670 во всех без исключения случаях опускалась ниже 100 м, доходя в проливах Земли Франца-Иосифа повсюду до дна, т. е. до глубины 300—400 м.

[1] Взяты те же станции, что и для соответствующей кривой вертикального распределения относительного содержания кислорода (№№ 2—4, 8—9, 14 и 16).

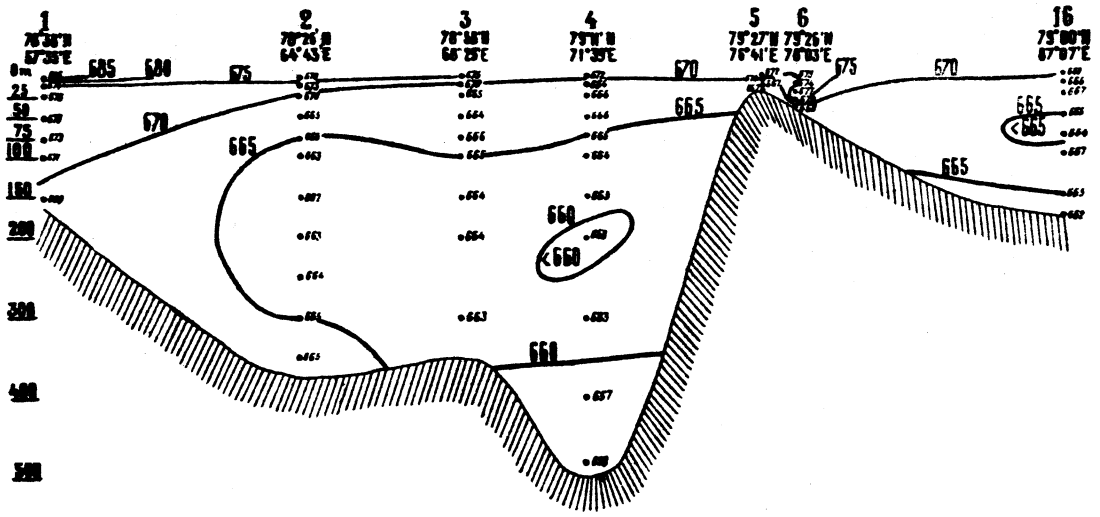


Рис. 21. Разрез I. Распределение коэффициента щелочности.
Fig. 21. Schnitt I. Die Verteilung des Alkalinitätskoeffizienten.



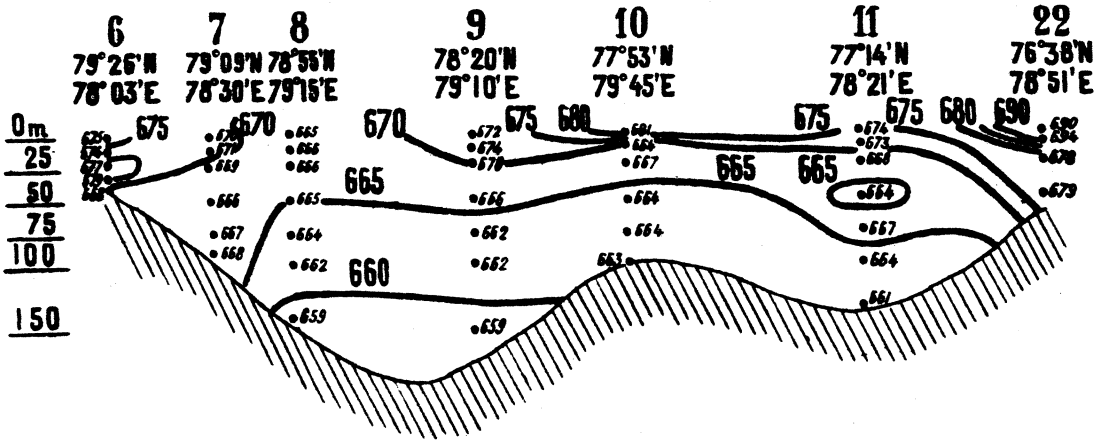


Рис. 22. Разрез II. Распределение коэффициента щелочности.
Fig. 22. Schnitt II. Die Verteilung des Alkalinitätskoeffizienten.

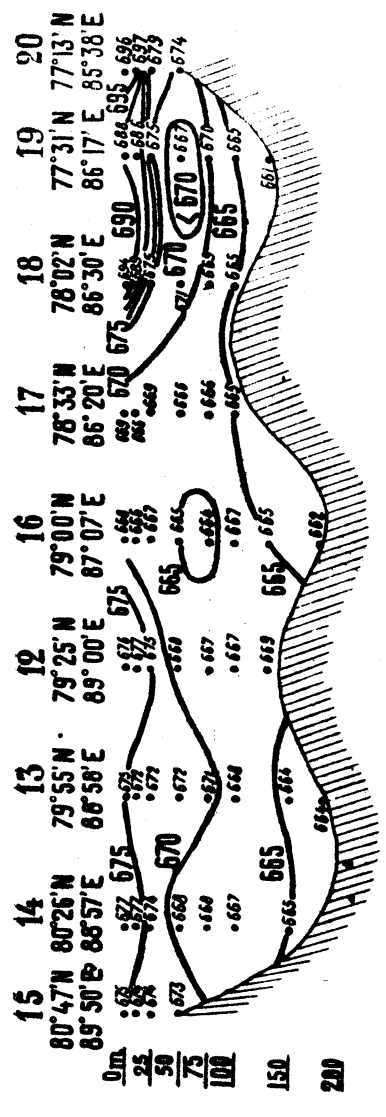


Рис. 23. Разрез III. Распределение коэффициента щелочности.
Fig. 23. Schnitt III. Die Verteilung des Alkalinitätskoeffizienten.

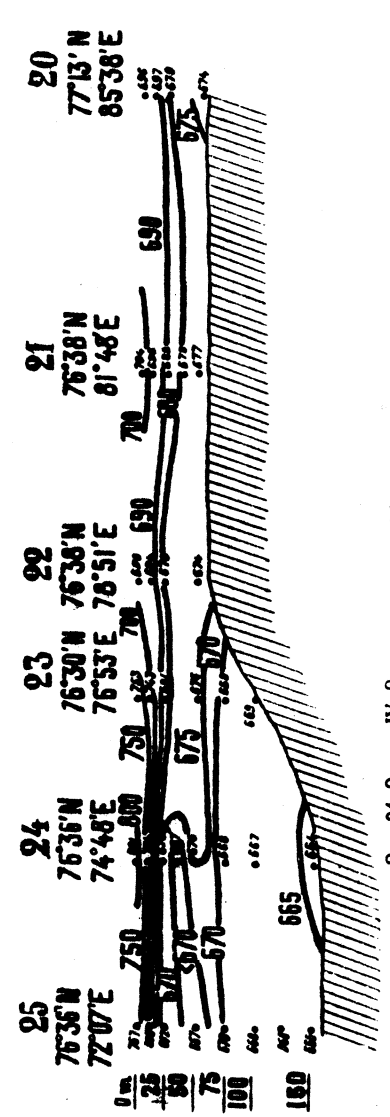


Рис. 24. Разрез IV. Распределение коэффициента щелочности.
Fig. 24. Schnitt IV. Die Verteilung des Alkalinitätskoeffizienten.



На станции 1 „Седова“ 1930 г., сделанной в Баренцовом море, изоалкалина 670 лежит, по сравнению с Карским морем, также на довольно большой глубине (около 125 м). Указанное различие в вертикальном распределении коэффициента щелочности в Карском море, с одной стороны, и в северной части Баренцова моря и проливах земли Франца-Иосифа, с другой стороны, следует объяснить главным образом тем, что северная часть Карского моря является морем с преобладанием ледообразования, тогда как северная часть Баренцова моря представляет собою море с преобладанием ледотаяния.[1] Моря с преобладанием ледообразования над ледотаянием, при условии, что лед выносится в Полярный бассейн, были в свое время названы мною „очагами зарождения полярных льдов“. В таких морях значение коэффициента щелочности вообще должно быть понижено. Так как, однако, и в этих морях летом происходит таяние льда, то в это время года относительное содержание карбонатов в воде увеличивается, но коэффициент щелочности далеко не достигает тех значений, которые в летнее время наблюдаются в морях преимущественного ледотаяния, например в северной части Баренцова моря. Сравнительно небольшие коэффициенты щелочности в северной части Карского моря на глубине ниже 25—50 м тем более замечательны, что в это море выносится большое количество карбонатов Обью и Енисеем, влияние каковых рек было отчетливо видно на изоалкалинах для поверхностного слоя Карского моря (стр. 14).

В восточных районах рассматриваемой части Карского моря относительная щелочность воды несколько больше, чем в более западных районах. Это усматривается из следующих средних значений коэффициента щелочности, вычисленных, с одной стороны, для четырех станций разреза II (№№ 11, 10, 9 и 8), с другой стороны — для четырех станций более восточно расположенного разреза III (№№ 17, 16, 12 и 13). Указанные станции обоих разрезов находятся приблизительно на одинаковом расстоянии от сибирского берега. С целью показать, насколько коэффициент щелочности больше в морях преобладающего ледотаяния, мы присоединили сюда (стр. 78) средние величины коэффициента щелочности для шести станций разреза „Седова“ 1929 г. в северной части Баренцова моря (№№ 15—20).

Большие значения коэффициентов щелочности на разрезе III, по сравнению с разрезом II, можно объяснить тем, что восточная часть моря в большей степени подвержена влиянию обь-енисейских вод. Сравнение коэффициентов щелочности на разрезах II и III подтверждает предположение,

[1] Высокое относительное содержание щелочности на больших глубинах в проливах Земли Франца-Иосифа обусловлено, вероятно, еще и перемешиванием вод под влиянием сильных приливо-отливных течений.

высказанное уже при рассмотрении условий в поверхностном слое моря, что течение „Эклипса“ является наиболее сильно выраженной северной ветвью обь-енисейского течения. То обстоятельство, что станции разреза III были взяты, примерно, на 10 дней позже станций разреза II, могло бы навести на мысль, что повышенные коэффициенты щелочности на разрезе III обусловлены тем излишком карбонатов, которые вошли в воду за счет стаявшего за 10 дней льда. Однако, это объяснение едва ли правильно, так как в таком случае мы должны были бы ожидать наибольшей разницы в коэффициентах в самых верхних слоях. Между тем, именно здесь она была наименьшей, а для поверхностного слоя мы имеем даже обратный знак.

| | Карское море | | Баренцово море |
|---|---|---|---|
| | Разрез II | Разрез III | |
| Глубина (м) | 19—21 VIII 1930 | 30 VIII—2 IX 1930 | 3—6 IX 1929 |
| 0 | 673 | 672 | 681 |
| 10 | 669 | 670 | 680 |
| 25 | 668 | 671 | 674 |
| 50 | 665 | 668 | 675 |
| 75 | 664 | 667 | 674 |
| 100 | 663 | 667 | 674 |
| 150 | — | — | 672 |

Обращаясь к некоторым особенностям распределения коэффициента щелочности на отдельных разрезах, мы видим, что атлантическим водам Полярного бассейна (разрез I, рис. 21) свойственны несколько пониженные значения A/S. На разрезе I характерно опускание изоалкалины 670 от станции 2 к станции 1, указывающее на различие режима щелочности Карского и Баренцова морей, что было отмечено уже выше.

На разрезе II (рис. 22) обращает на себя внимание станция 8 своими относительно малыми величинами коэффициента щелочности даже в верхних слоях моря. Причина этой аномалии остается неясной, так как ни соленость, ни температура на этой станции не дают сколько-нибудь определенных указаний на происхождение этих вод. Относительно невысокие коэффициенты щелочности наблюдаются также на станциях 16 и 17 разреза II. При рассмотрении температурных условий на этом разрезе мы отметили, что на станции 17 сохранился до известной степени зимний режим, что мы объясняем тем, что район этой станции в течение всего лета был занят льдом. Наблюденные на этой станции низкие величины коэффициента щелочности вполне согласуются с таким объяснением. Низкие величины коэффициента щелочности на станции 16, очевидно, относятся к той же массе воды, т. е. к воде, лишь в малой степени подвергшейся влиянию ледотаяния. Станция 18 разреза III, лежащая несколько севернее о-ва Уединения, дает нам северную границу области сильного



влияния обь-енисейских вод, на что указывают как изоалкалины, так и изогалины (рис. 7). На более западном разрезе (II) эта разница, судя по изоалкалинам и изогалинам, представлена станцией 22, лежащей на 84 мили южнее станции 18. Однако, обе станции находятся на приблизительно одинаковом расстоянии от сибирского берега, составляющем около 150 миль. Станции разреза IV находятся все в сфере сильного влияния обь-енисейских вод, и им свойственны повышенные значения коэффициента щелочности для верхнего слоя воды, мощностью в 50 м.

## КОНЦЕНТРАЦИЯ ВОДОРОДНЫХ ИОНОВ[1]

Рис. 25 представляет распределение концентрации водородных ионов на первом разрезе, идущем в северной части Карского моря. На этом разрезе, как видно из рисунка, наибольшие значения величины pH лежат в верхнем слое и характеризуют сильно щелочную реакцию для морской воды. Высокое значение pH мы находим в том слое, где наиболее интенсивно идет развитие растительных организмов, способствующих уменьшению напряжения угольной кислоты и сдвигающих, таким образом, реакцию воды в щелочную сторону.

На станциях 2, 3 и 4 этого разреза мы находим величину pH 8.30 даже на глубине 10 м. Здесь увеличению значения pH способствуют также процессы, сопровождающие таяние льда и изменяющие величину как щелочного резерва, так и концентрации водородных ионов. На всех станциях нашего разреза величина концентрации водородных ионов с глубиной медленно понижается и в придонных слоях, где не обнаруживается влияние растительной жизни, показывает обычное для морской воды значение pH.

На станции 1 этого разреза в поверхностном слое воды мы наблюдаем pH равное 8.28.

Если сравнить нашу станцию со станцией 17, взятой в 1929 г. в этом же районе „Седовым“, то мы заметим некоторую существенную разницу в степени активности воды, а именно:

| Ст. 1, 4 VIII 1930<br>78° 38′ N; 57°35′ E | | Ст. 17, 4 IX 1929<br>78° 40′ N; 58°00′ E | |
|---|---|---|---|
| Гор. наблюд. | pH | Гор. наблюд. | pH |
| 0 | 8.40 | 0 | 8.28 |
| 10 | 8.35 | 10 | 8.25 |
| 25 | 8.25 | 25 | 8.21 |
| 50 | 8.18 | 50 | 8.18 |
| 75 | 8.16 | 75 | 8.15 |
| 100 | 8.10 | 100 | 8.09 |
| 150 | 8.05 | 150 | 8.06 |

[1] Статья А. Ф. Лактионова.

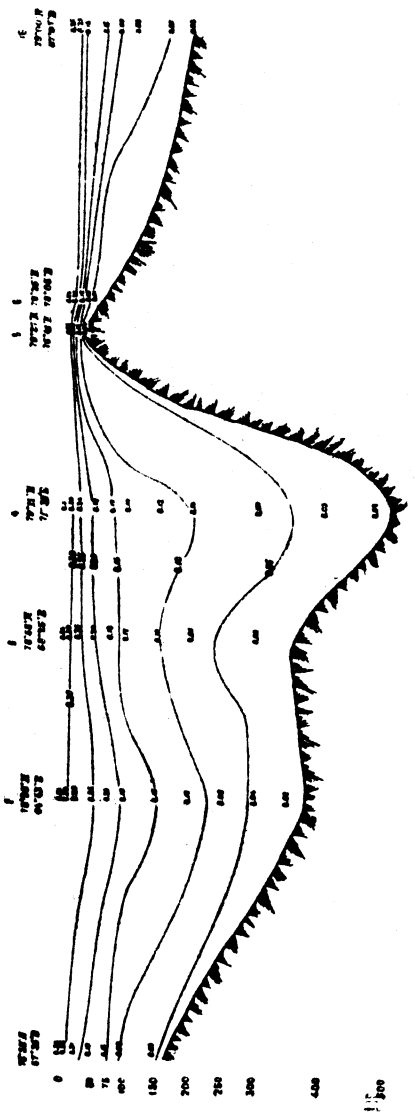

Рис. 25. Разрез I. Распределение концентрации водородных ионов.
Fig. 25. Schnitt I. Wasserstoffionenkonzentration.



Станция, взятая в 1929 г., оказалась более щелочной. Это особенно заметно для поверхностного слоя воды, толщиной в 50 м. Такая разница в содержании концентрации водородных ионов объясняется прежде всего таянием льда, менее интенсивным, чем это наблюдалось в 1929 г. Повышенную величину pH в поверхностном слое мы наблюдаем почти на всех станциях рассматриваемого разреза.

На станции 2 мы обнаруживаем pH 8.15 на глубине 150 м, чего не встречаем на остальных станциях этого разреза; здесь же на большую глубину (50 м) опускается слой воды, имеющий величину pH 8.25.

Станция 6 в придонном слое показывает наиболее низкую величину pH — 8.01. Наибольшее же значение pH (8.31) для всего разреза обнаруживает поверхностный слой воды станции 5.

Рис. 26 показывает распределение величины концентрации водородных ионов на втором разрезе (станции 6 — 22). Все станции этого разреза показывают обычное распределение величин pH, при чем из рисунка также видно, что наибольшей величины pH достигает в верхних слоях моря, откуда значение pH медленно, по мере нарастания глубины, уменьшается, сдвигаясь в сторону кислой реакции.

Наиболее щелочной поверхностный слой воды на этом разрезе обнаруживают северные станции (станции 6, 7, 8), где величина pH достигает цифры 8.29 — 8.30.

Станция 22 — самая южная этого разреза — показывает менее щелочную реакцию, что, повидимому, вызвано влиянием обь-енисейских вод, имеющих, как увидим ниже, кислую реакцию.

Наибольшее значение pH для всего разреза обнаружено на станции 7 (pH = 8.3) в поверхностном слое воды, а наименьшее — на станции 6, где в придонном слое воды мы имеем pH 8.01.

| Ст. 18, 2 IX 1930<br>78°02′ N; 86°30′ E | | Ст. 19, 2 IX 1930<br>77°31′ N; 85°38′ E | |
|---|---|---|---|
| Гор. наблюд. | pH | Гор. наблюд. | pH |
| 0 | 8.18 | 0 | 8.27 |
| 10 | 8.15 | 10 | 8.23 |
| 25 | 8.12 | 25 | 8.21 |
| 50 | 8.09 | 50 | 8.17 |
| 75 | 8.06 | 75 | 8.13 |
| 100 | 8.01 | 100 | 8.11 |
| — | — | 130 | 8.04 |

Рис. 27 изображает распределение концентрации водородных ионов на третьем разрезе. На этом разрезе все станции имеют также обычное распределение величины pH, которая на всех станциях понижается с глубиной, медленно сдвигаясь в сторону кислой реакции. Наиболее щелочную реакцию показал поверхностный слой воды станции 19, лежащей недалеко

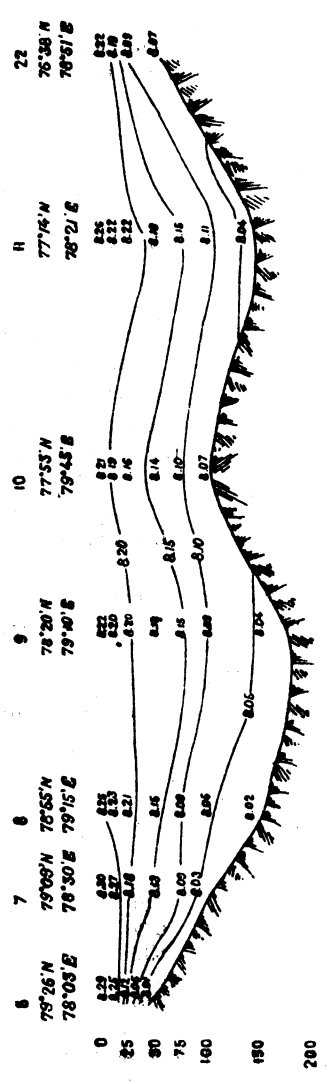

Рис. 26. Разрез II. Распределение концентрации водородных ионов.
Fig. 26. Schnitt II. Wasserstoffionenkonzentration.

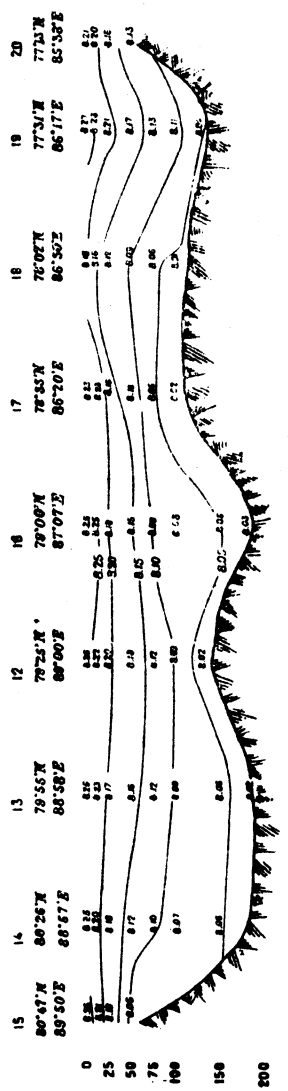

Рис. 27. Разрез III. Распределение концентрации водородных ионов.
Fig. 27. Schnitt III. Wasserstoffionenkonzentration.



от о-ва Уединения. Несколько своеобразна на этом разрезе станция 18, которая, несмотря на то, что она, как и станция 19, лежит весьма близко к северным берегам о-ва Уединения, показала реакцию воды менее щелочную, чем станция 19.

Станция 18 в придонном слое обнаружила минимальное значение величины pH (8.01) для всего разреза.

Четвертый разрез (станции 20—25), лежащий, как указывалось выше — при рассмотрении температуры и солености — в ветви обь-енисейского течения, по содержанию и распределению концентрации водородных ионов мало отличается от ранее рассмотренных разрезов. Однако, можно предположить, что обь-енисейские воды безусловно должны понижать до некоторой степени величины pH, особенно в поверхностном, сильно распресненном слое, сдвигая реакцию в кислую сторону, так как вливающаяся в Карское море в большом количестве пресная вода Оби и Енисея имеет, повидимому, кислую реакцию, на что мы имеем указание в работе И. Г. Юданова[1] (табл. I).

Таблица I

| Водоемы | Содержание величины pH | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1927 | | | | 1928 | | | | | |
| | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь |
| Р. Обь у устья р. Васюган . . | 7.6 | 7.8 | 7.5 | 6.7 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.2 | 7.4 |
| Р. Васюган в 1 км от устья . . . | 6.8 | 6.9 | 6.5 | 6.2 | 6.5 | 6.7 | 6.6 | 6.7 | 7.1 | 7.0 |

Ввиду весьма малого количества наблюдений над концентрацией водородных ионов в Карском море, особенно в южной его части, на рассматриваемом разрезе мы не можем проследить более детально влияние обь-енисейских вод на изменение активности вод в северной части Карского моря. Наибольшую величину pH на рассматриваемом разрезе обнаруживаем на станции 25 в поверхностном слое воды. Наименьшее значение показала станция 24, где в придонном слое воды мы имеем только 7.99.

[1] И. Г. Юданов. К познанию замора р. Оби. Гидрохимическое исследование. — Труды Сиб. Научн. рыбохоз. станции, IV, вып. 3, стр. 50.

Таким образом, наши наблюдения над концентрацией водородных ионов показали, что северная часть Карского моря имеет реакцию менее щелочную, чем северная и северовосточная части Баренцова моря.

## ФОСФАТЫ [1]

Рассматривая содержание и распределение фосфатов на первом разрезе (рис. 29), мы прежде всего отмечаем, что минимальное количество $P_2O_5$, как и следовало ожидать, лежит в поверхностном 25-метровом слое воды. Особенно низкие значения $P_2O_5$ находим на самой поверхности. Так, например, на станции 3 поверхностный слой воды показал только 2 мг $P_2O_5$ на 1 куб. м.

Затем на этом же разрезе мы видим, что с поверхности до 25-метровой глубины идет медленное, без особенных скачков нарастание величины фосфатов. На глубине 50 м обнаруживаем довольно резкий характерный скачек в сторону повышения $P_2O_5$, и, как правило, на станциях рассматриваемого разреза в придонном слое обнаруживаем максимальное содержание фосфатов. Большие величины $P_2O_5$ мы находим, следовательно, там, где наименее развита органическая жизнь. О причинах такого распределения $P_2O_5$ довольно подробно указывалось нами в результатах работ, произведенных на „Седове" летом 1928 г.[2]

Если мы возьмем станцию 1 рассматриваемого разреза и сравним ее со станцией 17, взятой „Седовым" в 1929 г. и лежащей недалеко от станции 1, то увидим, что станция 1 в поверхностном 25-метровом слое показывает несколько меньше $P_2O_5$, чем станция 17, а в придонном слое — больше.

| | Ст. 17, 4 IX 1929 Глубина 162 м | | Ст. 1, 4 VIII 1930 Глубина 164 м | |
|---|---|---|---|---|
| Гор. наблюд. | t° | $P_2O_5$ | t° | $P_2O_5$ |
| 0 | —1.54 | 11.5 | +0.40 | 4.0 |
| 10 | —1.55 | 12.5 | —1.18 | 6.0 |
| 25 | —1.55 | 15.3 | —1.58 | 10.0 |
| 50 | —1.63 | 28.7 | —1 | 29.0 |
| 75 | —1.18 | 33.5 | —1.35 | 32 |
| 100 | —0.68 | 37.4 | —0.84 | 41 |
| 150 | —0.83 | 38.1 | —0.68 | 45 |

Уменьшение фосфатов в поверхностном слое на станции 1 вызвано, повидимому, сильно развитой органической жизнью. Последнему безусловно должна способствовать сравнительно высокая температура, наблюдаемая в поверхностном слое станции 1. Повышение величины $P_2O_5$, осо-

[1] Статья А. Ф. Лактионова.

[2] Труды Инст. по изуч. севера, вып. 49, 1931, стр. 42.



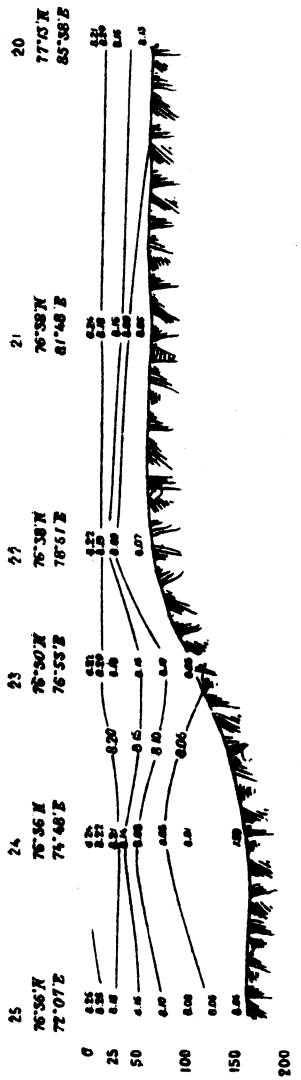

Рис. 28. Разрез IV. Распределение концентрации водородных ионов.
Fig. 28. Schnitt IV. Wasserstoffionenkonzentration.

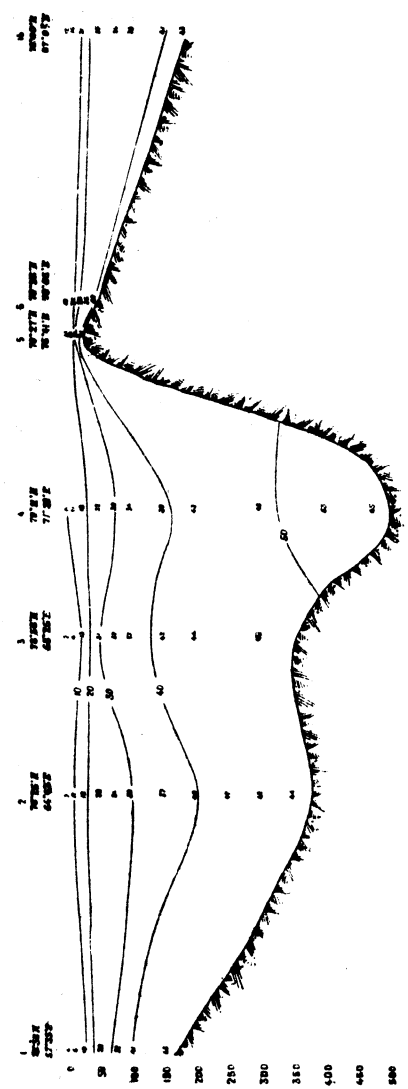

Рис. 29. Разрез I. Распределение фосфатов.
Fig. 29. Schnitt II. Phosphorsäuregehalt.

бенно в придонном слое воды, обязано исключительно температурным условиям, так как, вследствие низкой температуры придонного слоя, очень медленно происходила подача $P_2O_5$ из нижних слоев в верхние.

На станции 4 рассматриваемого разреза в глубоких слоях воды (300 — 480 м) мы обнаруживаем довольно высокие цифры $P_2O_5$. В самом придонном слое наблюдаем 65 мг $P_2O_5$ на 1 куб. м, что является максимальной величиной для всего разреза. Нахождение такого количества фосфатов объясняется, во-первых, слабо развитой органической жизнью, во-вторых — температурными условиями.

Рассматривая содержание фосфатов в 25-метровом слое этого разреза, мы можем отметить, что к востоку количество $P_2O_5$ во всем слое вообще значительно увеличивается (табл. II).

Таблица II

Количество $P_2O_5$ в 1 куб. см. (в 1 мг)

| Глубина в м | Ст. 1 78°59' N, 57 35 E | Ст. 2 78°26' N, 64 43 E | Ст. 3 78°59' N, 68 25 E | Ст. 4 79°11' N, 77 39 E | Ст. 5 79°27' N, 76 41 E | Ст. 6 79°26' N, 78 03 E | Ст. 16 79°00' N, 87 07 E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 4 | 7 | 2 | 11 | 13 | 18 | 12 |
| 10 | 6 | 11 | 4 | 11 | 10 | 20 | 14 |
| 25 | 10 | 18 | 13 | 18 | 34 | 28 | 21 |

Некоторое исключение составляет только станция 3, на которой, благодаря сильно развитой органической жизни, поверхностный слой воды (0 — 25 м) показал весьма малые величины $P_2O_5$. Вместе с этим, в том же слое наблюдаем весьма высокий процент насыщения кислородом (112%) и довольно высокую величину pH.

На рассматриваемом разрезе, кроме того, интересно отметить станции 5 и 6, лежащие в области мелководья. На станции 5, на глубине 13 м, наблюдаем 34 мг $P_2O_5$, а на станции 6 — довольно высокие величины фосфатов на всех горизонтах.

Рис. 30 показывает распределение фосфатов на втором разрезе. Станции этого гидрологического разреза по величине и по характеру распределения $P_2O_5$ мало отличаются от станций ранее рассмотренного разреза, хотя нужно отметить, что вообще поверхностный слой воды второго разреза оказался более богатым фосфатами, нежели первый. На рассматриваемом разрезе мы также обнаруживаем характерный скачек в сторону увеличения количества фосфатов на глубине 50 м. Минимальное содержание



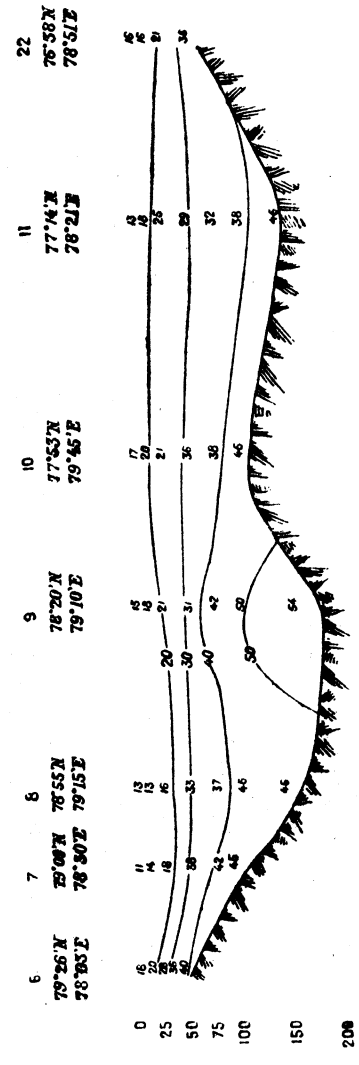

Рис. 30. Разрез II. Распределение фосфатов.

Fig. 30. Schnitt II. Phosphorsäuregehalt.

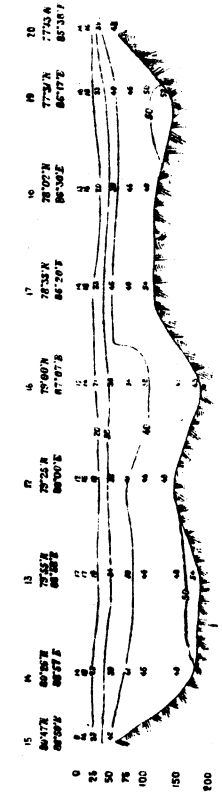

Рис. 31. Разрез III. Распределение фосфатов.

Fig. 31. Schnitt III. Phosphorsäuregehalt.

$P_2O_5$ показывают тоже поверхностные слои воды, а максимальное — придонные. Наибольшее значение $P_2O_5$ было найдено на самой глубокой станции 9, где в придонном слое обнаружено 54 мг на 1 куб. м.

Такое же распределение величины $P_2O_5$ дает и третий разрез (рис. 31), где максимальное значение фосфатов находим на наиболее глубокой станции 13. На этой станции в придонном слое количество фосфатов достигает 54 мг на 1 куб. м. Наименьшее значение $P_2O_5$ обнаружено в поверхностном слое воды станции 15. Из всех станций третьего разреза по содержанию фосфатов несколько выделяется мелководная станция 20, где на глубине 25 м обнаружена довольно высокая величина $P_2O_5$ — 39 мг на 1 куб. см.

Последний разрез (рис. 32), взятый „Седовым" в области влияния обь-енисейских вод, показал также обычное распределение $P_2O_5$, при чем можно отметить, что колебания в содержании фосфатов в поверхностном слое всего разреза весьма незначительны.

## НИТРАТЫ[1]

Рис. 33 показывает распределение нитратов на первом разрезе. Если мы сравним данный рисунок с рис. 29, на котором изображено распределение фосфатов рассматриваемого разреза, то увидим, что характер изолиний для этих двух гидрологических факторов имеет много общего. Таким образом, можно предположить, что количество нитратов, содержащихся в морской воде, в такой же степени зависит от развития органической, главным образом растительной жизни и температурных условий, как и фосфаты. В такой же зависимости находится содержание кислорода и pH.

Рис. 34 и 35 наглядно показывают вертикальное распределение гидрологических элементов на станциях 3 и 4 первого разреза.

Показанное на рисунках распределение гидрологических факторов является весьма характерным для большинства станций, взятых „Седовым" в Карском море в сентябре месяце.

Подобное же вертикальное распределение показывают станции, взятые в сентябре месяце в северной части Баренцова моря судном „Николай Книпович".[2] Рис. 36 показывает вертикальное распределение фосфатов, нитратов, pH и температуры на станции, взятой „Н. Книповичем" в широте 78°30′ N и долготе 33°30′ E.

Переходя к рассмотрению нашего первого разреза, мы прежде всего отмечаем, что верхние слои воды весьма бедны нитратами. Так, например, станция 4 в поверхностном слое показала 19, а станция 1 в том же слое — только 16 мг нитратов на 1 куб. м.

[1] Статья А. Ф. Лактионова.

[2] E. Kreps and N. Verjbinskaya. Seasonal changes in the phosphate and nitrate content and hydrogen jon concentration in the Barents Sea. — Journ. du Conseil, V, № 3, p. 335.



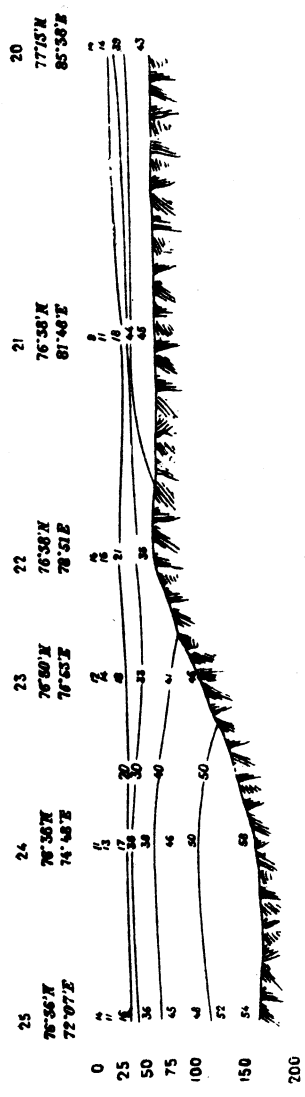

Рис. 32. Разрез IV. Распределение фосфатов.
Fig. 32. Schnitt IV. Phosphorsäuregehalt.

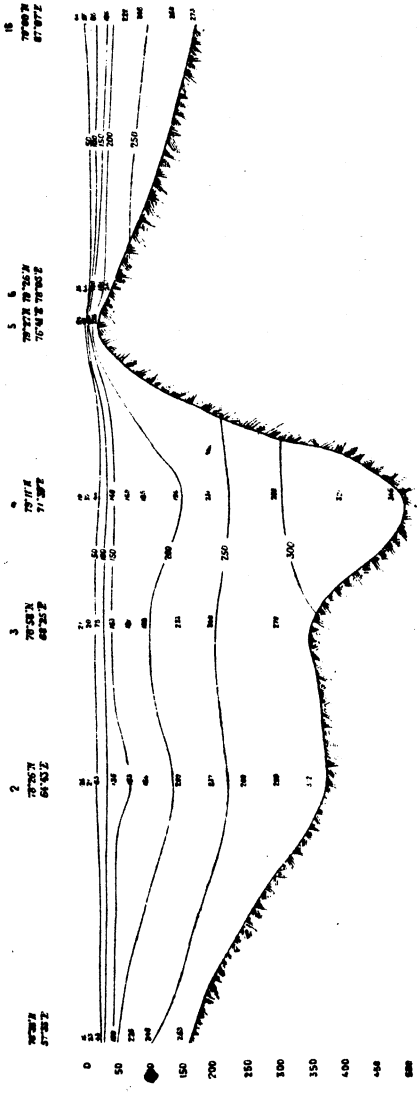

Рис. 33. Разрез I. Распределение нитратов.
Fig. 33. Schnitt I. Salpetersäuregehalt.

Далее мы наблюдаем довольно медленное увеличение содержания нитратов от поверхности до глубины 25 м. На глубине 50 м обнаруживаем довольно резкий скачек в сторону увеличения, каковой является весьма характерным для большинства станций этого разреза. Некоторое исключение составляют только мелководные станции 5 и 6. На этих станциях мы обнаруживаем более резкий скачек на глубине 25 м, при чем на этой же

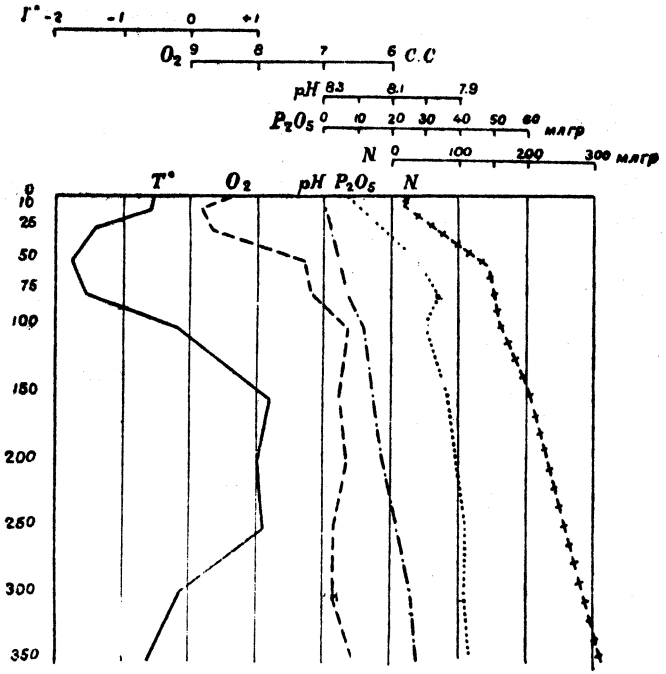


Рис. 34. Вертикальное распределение гидрологических элементов на ст. № 2.

Fig. 34. Die vertikale Verteilung der hydrologischen Elemente auf Station № 2.

глубине находим и довольно высокие величины нитратов (180—160 мг), чего не дает ни одна из остальных станций рассматриваемого разреза, на которых количество нитратов на глубине 25 м не превышает 85 мг.

Нахождение на указанной глубине таких величин объясняется, повидимому, рельефом морского дна, способствующим быстрой подаче нитратов из придонных слоев воды в верхние. Начиная с глубины 50 м и до самого дна на станциях первого разреза идет, вместе с увеличением глубины, медленное нарастание количества нитратов, и в самом придонном слое, как правило, мы обнаруживаем максимум. Чем больше глубина станции,



тем больше нитратов заключается в придонной воде. Так, наибольшая величина нитратов была найдена на самой глубокой станции 4, где придонный слой воды содержал 346 мг на 1 куб. м.

При рассмотрении второго разреза (рис. 37), мы обнаруживаем ту же картину в вертикальном распределении нитратов, как и на станциях первого разреза. Поверхностный слой воды (0—25 м) второго разреза по содержанию нитратов вообще несколько богаче первого. На станциях рассматриваемого разреза минимальное содержание нитратов обнаруживается также в поверхностном 25-метровом слое воды, а характерный скачек — на глубине 50 м.

Мелководная станция 22 обнаружила так же, как и станции 5 и 6, этот скачек на глубине 25 м, где, кроме того, находим и весьма высокое содержание нитратов — 151 мг на 1 куб. м.

С глубины 50 м на станциях второго разреза идет также медленное увеличение количества нитратов по дну, где всегда обнаруживаем максимальное их содержание. Наибольшее количество их

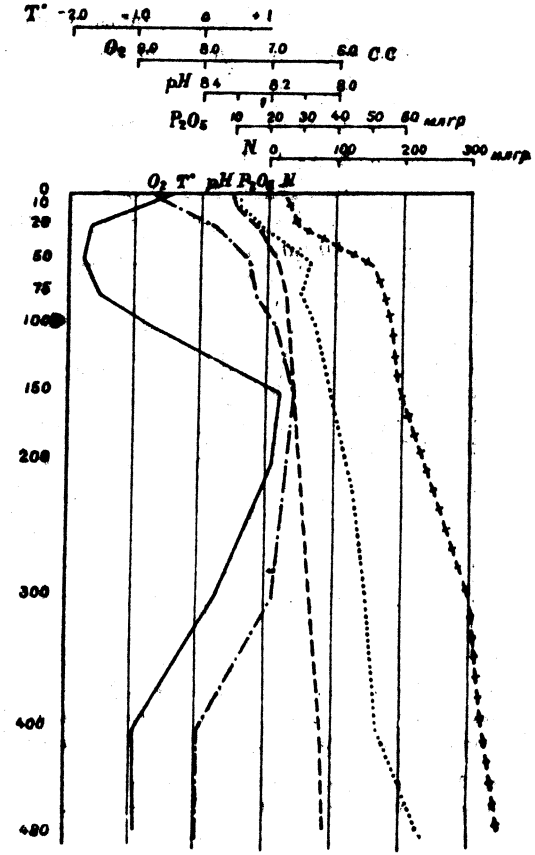


Рис. 35. Вертикальное распределение гидрологических элементов на ст. № 4.

Fig. 35. Die vertikale Verteilung der hydrologischen Elemente auf Station № 4.

было обнаружено на станции 9, придонный слой которой содержал 298 мг на 1 куб. м, наименьшее — на станции 8. Поверхностный слой воды этой станции показал 28 мг.

При рассмотрении первого и второго разрезов мы видим, что большая часть изолиний идет почти параллельно рельефу дна (то же самое

наблюдается и с фосфатами), и самые глубокие места разрезов заполнены большими запасами нитратов.

Подобную характерную картину представляет и рис. 38, на котором дается вертикальное распределение нитратов станций третьего разреза. Этот разрез, как и ранее рассмотренные минимальные величины, обнаружил в поверхностном (0 — 25 м), а максимальные — в придонном слое воды. Характерный скачек на всех станциях лежит на глубине 50 м. Наибольшее содержание нитратов обнаружено на станции 16 (273 мг), а наименьшее — в поверхностном слое станции 17, где найдено только 29 мг.

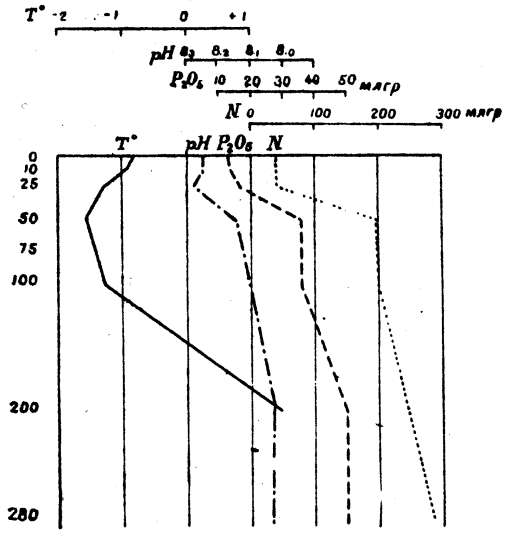


Рис. 36. Вертикальное распределение гидрологических элементов на ст. „Н. Книповича", взятых в сентябре на 78°30'N и 33°30'E. (По Е. Крепсу.)

Fig. 36. Die vertikale Verteilung der hydrologischen Elemente auf 78°30' N und 33°30' E (nach E. Kreps).

На рис. 39 показано распределение нитратов на последнем гидрологическом разрезе. На станции 23 этого разреза на глубине 50 м мы находим весьма высокое содержание нитратов — 256 мг на 1 куб. м. Нужно отметить, что ни одна станция из всех ранее рассмотренных разрезов на такой глубине не обнаруживала столь высоких величин.

Обычно на всех станциях, исключая, конечно, мелководные, на глубине 50 м, в области нитратного скачка, мы встречаем величины, не превышающие 215 мг нитратов на 1 куб. м.

На мелководных станциях, лежащих в восточной части рассматриваемого разреза, характерный скачек находится на глубине 50 м, т. е. там, где мы обнаруживаем его и на западных, более глубоких станциях.

Таким образом, рассмотренные гидрологические разрезы показали нам весьма характерное распределение в августе и сентябре месяцах в водах северной части Карского моря нитратов, величина



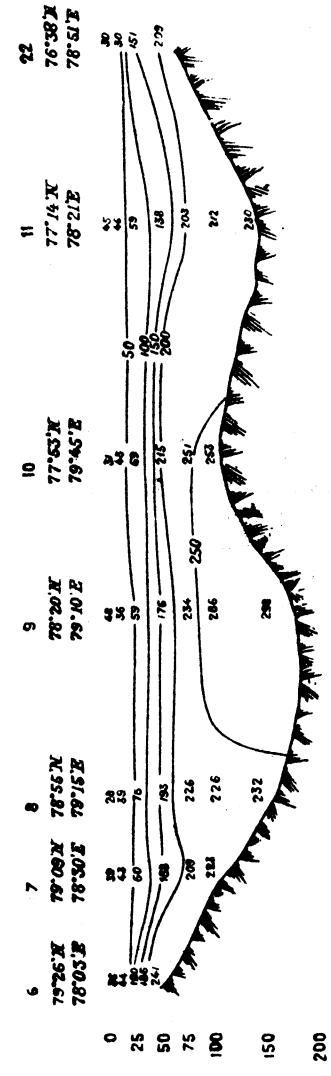

Рис. 37. Разрез II. Распределение нитратов.

Fig. 37. Schnitt II. Salpetersäuregehalt.

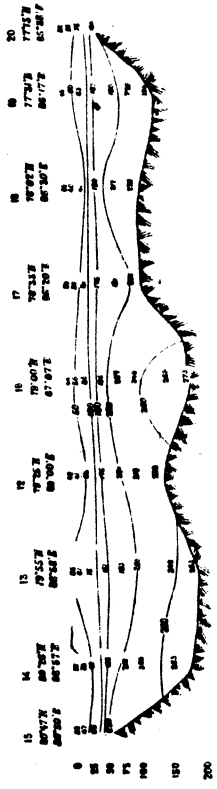

Рис. 38. Разрез III. Распределение нитратов.

Fig. 38. Schnitt III. Salpetersäuregehalt.

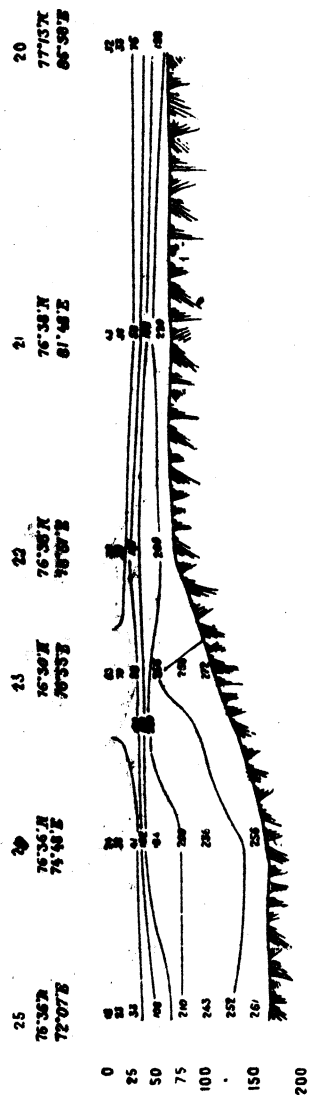

Рис. 39. Разрез IV. Распределение нитратов.
Fig. 39. Schnitt IV. Salpetersäuregehalt.

которых, вместе с вертикальным распределением, как указывает Е. Крепс,[1] подвержена известным сезонным колебаниям.

## СУЛЬФАТЫ, КАЛЬЦИЙ И МАГНИЙ[2]

Кроме обычных определений в морской воде $O_2$, pH, щелочности и т. п., нами было произведено также определение содержания сульфатов, кальция и магния. Ввиду весьма ограниченного количества данных по химическому составу воды Карского моря, в настоящее время не представляется возможным более детально остановиться на распределении в нем указанных элементов, в особенности кальция и магния. Последнее затрудняется еще тем, что совершенно отсутствуют определения содержания сульфатов, кальция и магния в южной части Карского моря, в районе непосредственного влияния обь-енисейских вод. Также отсутствуют наблюдения над содержанием кальция и магния в морском льде, роль которого в изменении относительного химического состава морской воды весьма разнообразна.

Мы приводим табл. III — определений $SO_4''$, $Ca^{\cdot\cdot}$ и $Mg^{\cdot\cdot}$ на станциях первого разреза. Рассматривая эту таблицу распределения некоторых составных частей морской воды, мы видим, что количество $SO_4''$, $Ca^{\cdot\cdot}$ и $Mg^{\cdot\cdot}$ с глубиной увеличивается, при чем можно отметить, что наибольшая скорость нарастания всех элементов лежит

[1] E. Kreps and N. Verjbinskaya, l. c.
[2] Статья А. Ф. Лактионова.



в пределах от поверхности до глубины 25 м. Далее скорость нарастания величин заметно понижается, и в придонных слоях колебания $SO_4''$, $Ca^{\cdot\cdot}$ и $Mg^{\cdot\cdot}$ довольно незначительны, не превышая сотых долей грамма на литр.

Содержание иона $SO_4''$ на станциях первого разреза колеблется в довольно значительных пределах: от 2.358 до 2.780 г на литр. Еще более значительно колебание на рассматриваемом разрезе в содержании $Ca^{\cdot\cdot}$, максимальная величина которого достигает 0.4311 г, а минимальная 0.3790 г на литр воды. Менее значительно на этом разрезе колебание $Mg^{\cdot\cdot}$. Последний колеблется в пределах от 1.126 до 1.398 г на литр воды.

Рис. 40 показывает вертикальное распределение Cl, $SO_4''$, $Ca^{\cdot\cdot}$ и $Mg^{\cdot\cdot}$ на станции 2 первого разреза. Из этого рисунка видно, что увеличение $SO_4''$, $Ca^{\cdot\cdot}$ и $Mg^{\cdot\cdot}$ идет почти параллельно с глубиной. Вертикальное распределение этих элементов, какое мы видим на рис. 40, является характерным почти для всех станций.

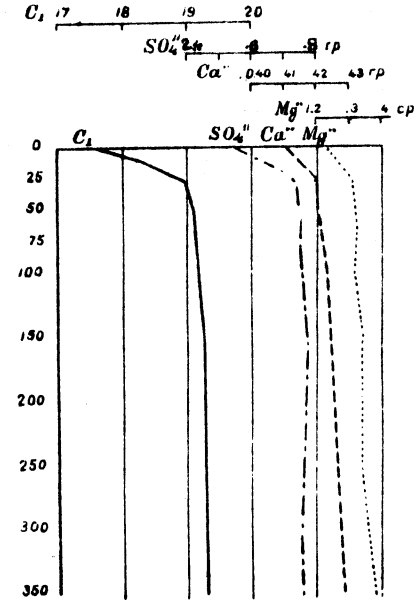


Рис. 40. Станция № 2. Вертикальное распределение Cl, $SO_4''$, $Ca^{\cdot\cdot}$ и $Mg^{\cdot\cdot}$.
Fig. 40. Station № 2. Die vertikale Verteilung von Cl, $SO_4''$, $Ca^{\cdot\cdot}$ und $Mg^{\cdot\cdot}$.

Рассматривая на этом разрезе относительные содержания $SO_4''$, $Ca^{\cdot\cdot}$ и $Mg^{\cdot\cdot}$ $\left(\frac{SO_4''}{Cl} \cdot 100;\ \frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl} \cdot 100\right.$ и $\left.\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl} \cdot 100\right)$, мы замечаем некоторые характерные особенности в распределении этих элементов. Так, например, поверхностный слой воды от станций 1, 2, 3 и 4 имеет несколько повышенное относительное содержание сульфатов. Пониженная соленость и довольно высокий коэффициент щелочности поверхностного слоя указывают на сильное распреснение, вызванное таянием льда, вследствие чего и увеличилось относительное количество сульфатов в воде.

Поверхностный слой воды станций 5 и 6, наоборот, показал несколько пониженное относительное содержание сульфатов. Последнее объясняется тем, что, как указывалось раньше (см. статью В. Ю. Вize „Щелочность"), в северной части Карского моря преобладает ледообразование, а не ледотаяние. Оба эти процесса, как мы имели случай

Таблица III

*(Продолжение)*

| Глубина | Ст. 1 | | Ст. 2 | | Ст. 3 | | Ст. 4 | | Ст. 5 | | Ст. 6 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ |
| 0 | 2.358 | 14.40 | 2.553 | 14.57 | 2.570 | 14.31 | 2.561 | 14.41 | 2.547 | 14.37 | 2.543 | 14.33 |
| 10 | 2.621 | 14.30 | 2.629 | 14.38 | 2.639 | 14.10 | — | — | 2.595 | 14.58 (5 м) | 2.627 | 14.38 |
| 25 | 2.702 | 14.33 | 2.726 | 14.38 | 2.714 | 14.33 | 2.736 | 14.35 | 2.620 | 14.69 (13 м) | 2.680 (20 м) | 14.39 (20 м) |
| 50 | 2.717 | 14.29 | 2.747 | 14.39 | 2.744 | 14.38 | 2.745 | 14.37 | 2.583 | 14.47 (21 м) | 2.706 (30 м) | 14.31 (30 м) |
| 75 | 2.733 | 14.30 | 2.749 | 14.38 | 2.769 | 14.50 | 2.747 | 14.37 | — | — | 2.727 (40 м) | 14.37 (40 м) |
| 100 | 2.763 | 14.37 | 2.762 | 14.39 | — | — | 2.775 | 14.47 | — | — | — | — |
| 150 | 2.765 | 14.37 | 2.769 | 14.37 | — | — | 2.804 | 14.54 | — | — | — | — |
| 200 | — | — | 2.766 | 14.35 | 2.762 | 14.33 | 2.769 | 14.33 | — | — | — | — |
| 250 | — | — | 2.747 | 14.24 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 300 | — | — | 2.744 | 14.22 | 2.780 | 14.37 | 2.777 | 14.37 | — | — | — | — |
| 350 | — | — | 2.747 | 14.23 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 400 | — | — | — | — | — | — | 2.770 | 14.35 | — | — | — | — |
| 500 | — | — | — | — | — | — | 2.772 | 10.32 (480 м) | — | — | — | — |
| | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ |
| 0 | — | — | 0.4102 | 2.243 | 0.3917 | 2.181 | 0.3790 | 2.132 | — | — | 0.3877 | 2.185 |
| 10 | — | — | — | — | 0.3969 | 2.184 | — | — | — | — | 0.3982 | 2.179 |
| 25 | 0.3958 | 2.099 | 0.4198 | 2.215 | 0.4142 | 2.188 | 0.4118 | 2.159 | — | — | 0.4078 (20 м) | 2.190 (20 м) |
| 50 | 0.4066 | 2.134 | — | — | 0.4174 | 2.189 | 0.4162 | 2.180 | — | — | 0.4155 (30 м) | 2.197 (30 м) |
| 75 | — | — | 0.4254 | 2.225 | 0.4184 | 2.192 | 0.4194 | 2.195 | — | — | 0.4182 (40 м) | 2.204 (40 м) |
| 100 | 0.4127 | 2.148 | 0.4260 | 2.227 | — | — | 0.4213 | 2.197 | — | — | — | — |
| 150 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

| Глубина | Ст. 1 | | Ст. 2 | | Ст. 3 | | Ст. 4 | | Ст. 5 | | Ст. 6 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ |
| 200 | — | — | 0.4301 | 2.231 | 0.4235 | 2.198 | — | — | — | — | — | — |
| 250 | — | — | 0.4311 | 2.234 | 0.4235 | 2.190 | — | — | — | — | — | — |
| 300 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 350 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 400 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ |
| 0 | 1.126 | 6.878 | 1.191 | 6.802 | 1.262 | 7.027 | — | — | — | — | 1.209 | 6.815 |
| 10 | — | — | — | — | 1.265 | 6.962 | 1.243 | 6.594 | — | — | 1.265 | 6.924 |
| 25 | 1.304 | 6.918 | 1.309 | 6.908 | 1.331 | 7.031 | 1.320 | 6.922 | — | — | 1.270 (20 м) | 6.821 (20 м) |
| 50 | — | — | 1.326 | 6.950 | 1.345 | 7.053 | 1.323 | 6.930 | — | — | 1.281 (30 м) | 6.774 (30 м) |
| 75 | 1.321 | 6.913 | 1.326 | 6.935 | 1.331 | 6.972 | 1.331 | 6.965 | — | — | — | — |
| 100 | 1.337 | 6.935 | 1.320 | 6.882 | — | — | 1.328 | 6.924 | — | — | — | — |
| 150 | — | — | 1.356 | 7.040 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 200 | — | — | 1.337 | 6.935 | 1.334 | 6.923 | 1.323 | 6.851 | — | — | — | — |
| 250 | — | — | 1.351 | 7.000 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 300 | — | — | 1.373 | 7.114 | 1.384 | 7.156 | 1.352 | 7.001 | — | — | — | — |
| 350 | — | — | 1.348 | 6.981 | — | — | 1.337 | — | — | — | — | — |
| 400 | — | — | — | — | — | — | — | 6.924 | — | — | — | — |
| 500 | — | — | — | — | — | — | 1.341 | 6.930 (480 м) | — | — | — | — |

убедиться, в значительной степени изменяют относительные содержания растворенных в морской воде солей.

Что касается относительного содержания на рассматриваемом разрезе иона $Ca^{\cdot\cdot}$, то на нашей таблице видно, что почти на всех станциях

от поверхности до самого дна идет медленное увеличение отношения $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}$, показывающее, что нарастание кальция идет несколько быстрее, чем хлора. Наименьшее отношение $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl} \cdot 100$ наблюдалось в поверхностном 25-метровом слое станций и составляло 2.099, а наибольшее — 2.234 — показала глубина 250 м на станции 2.

Относительное содержание $Ca^{\cdot\cdot}$ на станции, взятой Фр. Нансеном в Полярном бассейне,[1] оказалось следующее:

Таблица IV

| Глубина | 150 | 200 | 250 | 250 | 450 | 800 | 850 | 900 | 1000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl} \cdot 100$ . . . . . | 2.097 | 2.091 | 2.127 | 2.136 | 2.133 | 2.148 | 2.137 | 2.135 | 2.135 |

Из табл. IV видно, что относительное содержание иона $Ca^{\cdot\cdot}$ в северной части Карского моря несколько выше, чем в Полярном бассейне.

Несколько повышенное относительное содержание $Ca^{\cdot\cdot}$ обнаруживает поверхностный слой воды станций 2 и 6.

При рассмотрении на станциях первого разреза относительного содержания $Mg^{\cdot\cdot}$ мы обнаруживаем, что с глубиной идут довольно неравномерные колебания в ту и другую сторону отношения $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl} \cdot 100$.

Таблица V

| Глубина | 150 | 200 | 250 | 250 | 450 | 800 | 850 | 900 | 1000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl} \cdot 100$ . . . . . | 7.013 | 6.979 | 6.741 | 7.095 | 6.684 | 6.573 | 6.720 | 6.823 | 6.767 |

Сравнивая наши отношения $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl} \cdot 100$ с теми, которые получил Фр. Нансен для Полярного бассейна, мы видим, что они в общем мало отличаются друг от друга. Вода Полярного бассейна, по Нансену, показала отношения $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl} \cdot 100$, приведенные в табл. V.

Табл. VI показывает распределение $SO_4''$, $Ca^{\cdot\cdot}$ и $Mg^{\cdot\cdot}$ на втором разрезе. На этой таблице мы видим, что все элементы нарастают с глубиной

[1] Fr. Nansen. The Norwegian North-Polar Expedition, Kristiania, III, 1905, p. 219.



довольно равномерно, при чем большую скорость нарастания находим в поверхностном слое. Абсолютное содержание сульфатов на этом разрезе колеблется в пределах от 2.282 до 2.763 г на литр. Величина $Ca^{\cdot\cdot}$ колеблется в пределах от 0.3555 до 0.4002, а магния от 1.087 до 1.341 г на литр.

Что касается относительного содержания $SO_4''$ на этом разрезе, то интересно отметить станцию 9, которая в поверхностном слое показала довольно высокую величину сульфатов. Наоборот, на станциях 7 и 8 поверхностный слой воды был несколько обеднен сульфатами, вследствие чего в этом слое отмечаем пониженное относительное значение $SO_4''$.

По относительному содержанию $Ca^{\cdot\cdot}$ весьма интересно отметить станции 11 и 22 рассматриваемого разреза. Первая из них дает очень высокое содержание $Ca^{\cdot\cdot}$ в поверхностном слое, а вторая — на глубине 10 м, где отношение $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl} \cdot 100$ равно 2.211. Здесь, повидимому, сказывается влияние обь-енисейских вод, изменяющих величину солей кальция в сторону повышения, а магния — в сторону понижения. На станции 22 опресненный поверхностный слой воды показал пониженное относительное содержание магния — только 6.768.

Следующая табл. VII дает распределение $SO_4''$, $Ca^{\cdot\cdot}$ и $Mg^{\cdot\cdot}$ на третьем разрезе. И здесь мы видим обычное распределение рассматриваемых элементов. Из отдельных станций несколько выделяются те, которые лежат в области опреснения обь-енисейской водой.

Поверхностный 10-метровый слой воды станций 16, 18, 19 и 20 обнаружил пониженное значение иона $Mg^{\cdot\cdot}$. Здесь мы находим отношение $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl} \cdot 100$, равное 6.770 и лежащее по своей величине значительно ниже обычного. На станции 16, вместе с этим, отмечаем повышение относительной величины иона $Ca^{\cdot\cdot}$. По содержанию сульфатов особенно интересно отметить станции 19 и 20. Обе станции показали очень низкие величины относительного содержания иона $SO_4''$. Станция 19 показала пониженное отношение $\frac{SO_4''}{Cl} \cdot 100$ на всех глубинах и в особенности на поверхности, а станция 20 — только в поверхностном 10-метровом слое воды.

Все станции рассматриваемого разреза также показали медленное нарастание с глубиной $SO_4''$, $Ca^{\cdot\cdot}$ и $Mg^{\cdot\cdot}$.

Последняя табл. VIII показывает содержание сульфатов, кальция и магния на четвертом разрезе. Распределение $SO_4''$, $Ca^{\cdot\cdot}$ и $Mg^{\cdot\cdot}$ на станциях этого разреза оказалось обычным, за исключением станции 23, где на глубине 50 м находим значительное понижение абсолютного и относительного содержания иона $SO_4''$. 25-метровый слой воды станций 21, 23 и 24 показал в общем повышение относительного содержания иона $Ca^{\cdot\cdot}$. И, наконец, станции 21, 23 и 25 обнаружили в поверхностном слое воды

Таблица VI

| Глубина | Ст. 6 | | Ст. 7 | | Ст. 8 | | Ст. 9 | | Ст. 10 | | Ст. 11 | | Ст. 12 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ |
| 0 | 2.543 | 14.33 | 2.656 | 14.33 | 2.520 | 14.30 | 2.401 | 14.84 | 2.352 | 14.36 | 2.407 | 14.26 | 2.282 | 14.22 |
| 10 | 2.627 | 14.38 | 2.675 | 14.42 | 2.551 | 14.33 | 2.430 | 14.38 | 2.500 | 14.30 | 2.458 | 14.28 | 2.287 | 14.18 |
| 25 | 2.680 (20 м) | 14.39 (20 м) | 2.696 | 14.38 | 2.667 | 14.38 | 2.639 | 14.31 | 2.660 | 14.35 | 2.674 | 14.41 | 2.557 | 14.14 |
| 50 | 2.706 (30 м) | 14.31 (30 м) | — | — | — | — | 2.721 | 14.30 | 2.728 | 14.36 | 2.729 | 14.42 | 2.608 | 14.18 |
| 75 | 2.727 (40 м) | 14.37 (40 м) | 2.756 | 14.38 | 2.759 | 14.42 | 2.739 | 14.31 | 2.733 | 14.42 | 2.730 | 14.33 | — | — |
| 100 | — | — | 2.763 | 14.41 | 2.753 | 14.37 | 2.744 | 14.31 | 2.738 | 14.37 | 2.737 | 14.35 | — | — |
| 150 | — | — | — | — | 2.756 | 14.36 | 2.750 | 14.30 | — | — | 2.698? | 14.10? | — | — |
| | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ |
| 0 | 0.3877 | 2.185 | 0.3817 | 2.061 | 0.3816 | 2.166 | — | — | 0.3555 | 2.172 | 0.3736 | 2.214 | — | — |
| 10 | 0.3982 | 2.179 | 0.3852 | 2.080 | 0.3857 | 2.168 | 0.3616 | 2.141 | 0.3796 | 2.170 | 0.3776 | 2.193 | 0.3567 | 2.211 |
| 25 | 0.4078 (20 м) | 2.190 (20 м) | 0.3957 | 2.111 | 0.4009 | 2.162 | 0.3977 | 2.157 | 0.4053 | 2.187 | 0.4042 | 2.178 | 0.3949 | 2.185 |
| 50 | 0.4155 (30 м) | 2.197 (30 м) | — | — | 0.4017 | 2.131 | 0.4110 | 2.160 | 0.4174 | 2.197 | 0.4162 | 2.220 | 0.3986 | 2.167 |
| 75 | 0.4182 (40 м) | 2.204 (40 м) | 0.4058 | 2.118 | 0.4134 | 2.161 | 0.4134 | 2.161 | 0.4186 | 2.199 | 0.4178 | 2.194 | — | — |
| 100 | — | — | 0.4049 | 2.111 | 0.4118 | 2.150 | 0.4138 | 2.160 | 0.4198 | 2.204 | 0.4202 | 2.202 | — | — |
| 150 | — | — | — | — | 0.4154 | 2.166 | 0.4158 | 2.162 | — | — | 0.4118 | 2.151 | — | — |
| | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ |
| 0 | 1.209 | 6.815 | 1.269 | 6.852 | 1.195 | 6.782 | 1.178 | 7.012 | 1.127 | 6.884 | 1.169 | 6.929 | 1.087 | 6.768 |
| 10 | 1.265 | 6.924 | 1.278 | 6.889 | — | — | 1.158 | 6.856 | 1.200 | 6.861 | 1.192 | 6.922 | 1.109 | 6.875 |
| 25 | 1.270 (20 м) | 6.821 (20 м) | 1.281 | 6.836 | 1.247 | 6.726 | 1.283 | 6.958 | 1.285 | 6.935 | 1.283 | 6.913 | 1.247 | 6.901 |
| 50 | 1.281 (30 м) | 6.774 (30 м) | — | — | 1.269 | 6.732 | 1.305 | 6.858 | 1.328 | 6.993 | 1.296 | 6.850 | 1.277 | 6.944 |
| 75 | — | — | 1.294 | 6.754 | 1.311 | 6.853 | 1.311 | 6.853 | 1.329 | 6.986 | 1.303 | 6.843 | — | — |
| 100 | — | — | 1.305 | 6.804 | 1.319 | 6.888 | 1.332 | 6.948 | 1.341 | 6.971 | 1.314 | 6.887 | — | — |
| 150 | — | — | — | — | 1.322 | 6.892 | 1.339 | 6.963 | — | — | 1.297 | 6.776 | — | — |

Таблица VII

| Глубина | Ст. 15 | | Ст. 14 | | Ст. 13 | | Ст. 12 | | Ст. 16 | | Ст. 17 | | Ст. 18 | | Ст. 19 | | Ст. 20 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ |
| 0 | 2.653 | 14.35 | 2.669 | 14.67 | 2.593 | 14.31 | 2.650 | 14.39 | 2.421 | 14.41 | 2.439 | 14.35 | 2.293 | 14.24 | 2.244 | 13.95 | 2.258 | 14.08 |
| 10 | 2.668 | 14.43 | 2.667 | 14.62 | 2.685 | 14.36 | 2.626 | 14.35 | 2.497 | 14.42 | 2.546 | 14.23 | 2.312 | 14.31 | 2.298 | 14.10 | 2.270 | 14.12 |
| 25 | 2.664 | 14.37 | 2.669 | 14.38 | 2.685 | 14.28 | 2.700 | 14.42 | 2.694 | 14.29 | 2.710 | 14.21 | 2.649 | 14.38 | 2.557 | 14.07 | 2.615 | 14.38 |
| 50 | 2.741 | 14.39 | 2.715 | 14.36 | 2.722 | 14.35 | 2.694 | 14.11 | — | — | 2.733 | 14.29 | 2.715 | 14.38 | 2.660 | 14.11 | 2.721 | 14.45 |
| 75 | — | — | 2.760 | 14.47 | 2.770 | 14.55 | 2.702 | 14.39 | 2.735 | 14.25 | 2.754 | 14.36 | 2.739 | 14.41 | 2.675 | 14.08 | — | — |
| 100 | — | — | 2.756 | 14.41 | 2.776 | 14.53 | 2.730 | 14.29 | 2.746 | 14.30 | 2.752 | 14.32 | 2.756 | 14.44 | 2.694 | 14.13 | — | — |
| 150 | — | — | 2.789 | 14.53 | 2.770 (185 м) | 14.38 (185 м) | 2.752 | 14.37 | 2.750 | 14.30 | — | — | — | — | 2.702 | 14.12 | — | — |
| 180 | — | — | — | — | — | — | — | — | 2.756 | 14.31 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ |
| 0 | 0.4031 | 2.181 | 0.3845 | 2.114 | 0.3961 | 2.187 | 0.4062 | 2.206 | 0.3748 | 2.230 | 0.3692 | 2.172 | 0.3450 | 2.143 | 0.3463 | 2.154 | 0.3471 | 2.164 |
| 10 | 0.4031 | 2.180 | 0.3973 | 2.179 | - | — | 0.4082 | 2.229 | 0.3801 | 2.195 | 0.3841 | 2.146 | 0.3499 | 2.165 | 0.3539 | 2.171 | 0.3495 | 2.173 |
| 25 | 0.4050 | 2.184 | 0.3977 | 2.144 | 0.4041 | 2.148 | 0.4118 | 2.222 | 0.4066 | 2.156 | 0.4046 | 2.131 | — | — | 0.3946 | 2.170 | 0.3909 | 2.167 |
| 50 | 0.4183 | 2.197 | 0.4037 | 2.135 | — | — | 0.4082 | 2.138 | — | — | 0.4139 | 2.164 | 0.4006 | 2.123 | 0.4046 | 2.146 | 0.3974 | 2.112 |
| 75 | — | — | 0.4105 | 2.151 | — | — | 0.4196 | 2.197 | 0.4127 | 2.151 | 0.4131 | 2.154 | 0.4103 | 2.158 | 0.4119 | 2.169 | — | — |
| 100 | — | — | 0.4183 | 2.187 | — | — | — | — | 0.4123 | 2.147 | 0.4171 | 2.170 | 0.4147 | 2.173 | 0.4127 | 2.165 | — | — |
| 150 | — | — | 0.4167 | 2.170 | 0.4099 | 2.130 | — | — | 0.4135 | 2.150 | — | — | — | — | 0.4127 | 3.153 | — | — |
| 180 | — | — | — | — | 0.4178 (185 м) | 2.167 (185 м) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ |
| 0 | 1.280 | 6.926 | 1.244 | 6.839 | 1.253 | 6.919 | 1.288 | 6.996 | 1.138 | 6.770 | 1.212 | 7.129 | 1.109 | 6.888 | 1.089 | 6.776 | 1.098 | 6.802 |
| 10 | 1.278 | 6.912 | 1.270 | 6.966 | 1.272 | 6.806 | 1.261 | 6.887 | 1.217 | 7.026 | 1.250 | 6.983 | 1.098 | 6.794 | 1.115 | 6.840 | 1.092 | 6.791 |
| 25 | 1.272 | 6.861 | 1.280 | 6.900 | 1.300 | 6.917 | 1.297 | 6.928 | — | — | 1.322 | 6.961 | 1.272 | 6.905 | — | — | 1.250 | 6.876 |
| 50 | — | — | 1.308 | 6.917 | 1.300 | 6.853 | 1.294 | 6.778 | 1.330 | 6.963 | 1.344 | 7.026 | — | — | 1.284 | 6.812 | 1.308 | 6.650 |
| 75 | — | — | 1.316 | 6.897 | 1.300 | 6.831 | 1.330 | 6.963 | — | — | 1.336 | 6.965 | 1.305 | 6.865 | 1.324 | 6.972 | — | — |
| 100 | — | — | 1.328 | 6.942 | 1.325 | 6.937 | 1.330 | 6.959 | 1.347 | 7.016 | 1.350 | 7.024 | 1.316 | 6.897 | 1.316 | 6.904 | — | — |
| 150 | — | — | 1.330 | 6.927 | — | — | 1.319 | 6.891 | 1.344 | 6.989 | — | — | — | — | 1.319 | 6.891 | — | — |
| 180 | — | — | — | — | 1.325 (185 м) | 6.883 (185 м) | — | — | 1.351 | 7.018 | — | — | — | — | — | — | — | — |

Таблица VIII

| Глубина | Ст. 25 | | Ст. 24 | | Ст. 23 | | Ст. 22 | | Ст. 21 | | Ст. 20 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ | $SO_4''$ | $\frac{SO_4''}{Cl}\cdot100$ |
| 0 | 1.716 | 14.26 | 1.525 | 14.13 | 1.657 | 14.17 | 2.282 | 14.22 | 2.354 | 14.14 | 2.258 | 14.08 |
| 10 | 2.362 | 14.91 | 1.535 | 14.17 | 1.638 | 14.15 | 2.287 | 14.18 | 2.317 | 14.07 | 2.270 | 14.12 |
| 25 | 2.729 | 14.78 | 2.533 | 14.17 | 2.554 | 14.17 | 2.557 | 14.14 | 2.605 | 15.44 | 2.615 | 14.38 |
| 50 | 2.714 | 14.29 | 2.672 (35 м) | 14.22 | 2.534? | 13.44? | 2.608 | 14.18 | 2.621 (37.5 м) | 14.38? (37.5 м) | 2.721 | 14.45 |
| 75 | — | — | 2.711 (50 м) | 14.31 | 2.703 | 14.25 | — | — | 2.577 (50 м) | 13.95 (50 м) | — | — |
| 100 | 2.745 | 14.32 | 2.734 (75 м) | 14.30 | 2.696 | 14.17 | — | — | — | — | — | — |
| 150 | 2.750 (125 м) | 14.32 (125 м) | 2.744 (100 м) | 14.33 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca_4^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca_4^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca_4^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca_4^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca_4^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Ca^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Ca_4^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ |
| 0 | — | — | 0.2355 | 2.183 | 0.2778 | 2.391 | — | — | 0.3535 | 2.148 | 0.3471 | 2.164 |
| 10 | 0.3519 | 2.168 | 0.2375 | 2.191 | — | — | 0.3567 | 2.211 | — | — | 0.3495 | 2.173 |
| 25 | 0.3966 | 2.147 | 0.3849 | 2.154 | 0.3996 | 2.217 | 0.3949 | 2.185 | 0.3773 | 2.236 | 0.3909 | 2.167 |
| 50 | 0.4127 | 2.173 | 0.4066 | 2.146 | 0.4058 | 2.188 | 0.3986 | 2.167 | 0.3946 (37.5 м) | 2.165 (37.5 м) | 0.3974 | 2.112 |
| 75 | 0.4149 | 2.171 | 0.4143 | 2.167 | 0.4127 | 2.177 | — | — | 0.3833 (50 м) | 2.076 (50 м) | — | — |
| 100 | 0.4187 | 2.185 | 0.4751 | 2.168 | 0.4127 | 2.169 | — | — | — | — | — | — |
| 150 | 0.4189 | 2.181 | 0.4163 | 2.173 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ | $Mg^{\cdot\cdot}$ | $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ |
| 0 | 0.807 | 6.708 | 0.754 | 6.988 | 0.778 | 6.695 | 1.087 | 6.768 | 1.154 | 7.011 | 1.098 | 6.802 |
| 10 | — | — | 0.755 | 6.966 | — | — | 1.109 | 6.875 | — | — | 1.092 | 6.791 |
| 25 | 1.273 | 6.892 | 1.253 | 7.012 | 1.250 | 6.937 | 1.247 | 6.901 | 1.228 | 7.279 | 1.250 | 6.876 |
| 50 | 1.304 | 6.867 | 1.310 | 6.913 | 1.277 | 6.884 | 1.277 | 6.944 | 1.280 (37.5 м) | 7.021 (37.5 м) | 1.308 | 6.950 |
| 75 | 1.309 | 6.850 | 1.313 | 6.867 | 1.319 | 6.957 | — | — | — | — | — | — |
| 100 | 1.334 | 6.962 | 1.338 | 6.987 | 1.313 | 6.900 | — | — | — | — | — | — |
| 150 | 1.320 | 6.871 | 1.354 | 7.067 | — | — | — | — | — | — | — | — |



понижение относительного содержания иона $Mg^{\cdot\cdot}$. Особенно низкое относительное содержание иона $Mg^{\cdot\cdot}$ было обнаружено на сильно опресненной станции 23, где в поверхностном слое воды отнощение $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}\cdot100$ имело величину только 6.695.

---

## TIEFSEEBEOBACHTUNGEN

W. WIESE und A. LAKTIONOW

Im Sommer 1930 besuchte der Eisbrecher „Sedow" den nördlichen, noch gänzlich unerforschten Teil des Karischen Meeres,[1] wo Tiefseebeobachtungen auf 25 Stationen ausgeführt wurden, deren Positionen auf Fig. 1 zu finden sind. Auf diesen Stationen wurden bestimmt: Temperatur, Salzgehalt, Wasserstoffionenkonzentration, Alkalinität und der Gehalt von Sauerstoff, Phosphaten, Sulfaten, Nitraten, Calcium und Magnium.

Bei der Besprechung der Resultate wurden die Stationen zu folgenden 4 Schnitten vereinigt: I — Stationen 1 bis 6 und 16, II — Stationen 6 bis 11 und 22, III — Stationen 12 bis 20 und IV — Stationen 20 bis 25 (siehe Fig. 1).

Temperatur und Salzgehalt. Schnitt I (Fig. 2) zeigt deutlich das Eindringen atlantischen Wassers aus dem Polarbecken in den nordwestlichen Teil des Karischen Meeres (Temperaturmaximum — 1.60° auf Station 3). Das kalte Tiefenwasser des Polarbeckens scheint nicht in das Karische Meer einzudringen, da der Salzgehalt des bodennahen Wassers auf Stationen 3 und 4 höher ist (34.44—34.46‰) als derjenige, welchen Fr. Nansen für das Tiefenwasser des Polarbeckens annimmt (34.905‰).

Auf den südlicher gelegenen Stationen ist in der vertikalen Verteilung des Salzgehaltes deutlich eine Sprungschicht zu bemerken (zwischen 10 und 25 m Tiefe), welche durch den Zufluss von Flusswasser (Ob und Jenissej) ins Karische Meer bedingt ist. Je weiter nach Norden, desto weniger markant wird diese Sprungschicht (Fig. 8 und 9). Auf dem östlicher gelegenen Schnitt III verschwindet die Sprungschicht in der Breite 80°26′N (Station 14), auf dem westlicheren Schnitt IV — schon in der Breite 79°09′N (Station 7).

[1] Unter dem Namen „Karisches Meer" verstehen die Verfasser die Gewässer, deren Grenzen folgende sind: im Süden — der Kontinent; im Nordwesten — die Linie, welche die Nordspitze von Nowaja Semlja mit dem äussersten südöstlichen Teil von Franz-Joseph Land verbindet; im Norden — die Kontinentalstufe und im Osten — Sewernaja Semlja (Nordland).

Es scheint, dass der Einfluss der sibirischen Flüsse im äussersten östlichen Teil des Karischen Meeres am weitesten nach Norden reicht.

Schwache Spuren der atlantischen Zwischenschicht des Polarbeckens sind überall im äussersten nördlichen Teil des Karischen Meeres zu bemerken. Auf Schnitt III erstrecken sich diese Spuren nach Süden bis ca 79° N, auf Schnitt II—bis $78^1/_2$°N.

Abweichende hydrologische Verhältnisse zeigt Station 17 (besonders in Bezug auf Temperatur und Alkalinität, ebenso wie Eis), was vielleicht durch das Vorhandensein einer noch unbekannten Insel westlich von dieser Station zu erklären ist.

Sauerstoff. Der höchste relative Sauerstoffgehalt befindet sich im nördlichen Teil des Karischen Meeres grösstenteils in der Tiefe von 10 m (Fig. 13). Es scheint, dass je arktischer der Charakter des Meeres ist, desto höher das Maximum des relativen Sauerstoffgehaltes im Sommer liegt. Im Barents-Meer finden wir es meistenteils in der Tiefe von 25 m, dagegen in der Königin Viktoria See und in den Sunden von Franz-Joseph Land („Sedow"-Expedition 1929), ebenso wie im Ost-Sibirischen Meer zwischen 75°23'N und 76°15'N („Maud"-Expedition 1923)—an der Oberfläche.

Ein sekundäres Minimum des relativen Sauerstoffgehaltes ist im Karischen Meer in der Tiefe von ca 100 m zu bemerken, besonders auf Stationen, auf welchen die kalte Zwischenschicht gut ausgebildet ist (Fig. 14). Dieses Minimum erklärt sich wohl durch die winterliche Vertikalzirkulation, welche abgestorbene Organismen bis an die untere Grenze der Konvektion bringt, wo durch Oxydation der Organismen der Sauerstoffgehalt des Wassers vermindert wird.

Alkalinität. Die mittlere vertikale Verteilung des Alkalinitätskoeffizienten $\frac{\text{Alk.}}{S^0/_{00}} \cdot 10^4$ im nördlichen Teil des Karischen Meeres ist aus Fig. 19 zu sehen. Der regelmässige Gang der Kurve wird durch einen zu niedrigen Wert des Koeffizienten in der Tiefe von 50 m gestört. Dieser abweichende Wert ist kein Zufall, vielmehr ist er durch die winterliche Vertikalzirkulation zu erklären. Bei der Eisbildung im Winter vermindert sich der Wert des Alkalinitätskoeffizienten im Oberflächenwasser (weil relativ viel Karbonate ins Eis übergehen); dieses Oberflächenwasser mit einem verhältnismässig niedrigen Wert von $\frac{\text{Alk.}}{S^0/_{00}}$ wird durch die Vertikalzirkulation bis in die Tiefe von ca 50 m gebracht. Der anormal niedrige Wert des Alkalinitätskoeffizienten in 50 m Tiefe ist besonders deutlich auf solchen Stationen zu sehen, wo die kalte Zwischenschicht (ein Resultat der winterlichen Vertikalzirkulation) besonders gut ausgebildet ist (Fig. 20).

Charakteristisch für den nördlichen Teil des Karischen Meeres ist die Tatsache, dass Werte des Alkalinitätskoeffizienten > 670 meistenteils nur in den oberen Wasserschichten bis 75 m Tiefe vorkommen. Im Barents-Meer,



ebenso wie in den Sunden von Franz-Joseph Land, wurden durch die „Sedow"-Expedition 1929 Werte des Alkalinitätskoeffizienten > 670 in 100 m überragenden Tiefen ausnahmslos auf allen Stationen festgestellt. In den Sunden von Franz-Joseph Land wurden Werte > 670 sogar in Tiefen von 300—400 m angetroffen. Dieser Unterschied in der vertikalen Verteilung des Alkalinitätskoeffizienten im nördlichen Teil des Barents-Meeres und im nördlichen Teil des Karischen Meeres ist dadurch zu erklären, dass im Barents-Meer die Eisschmelze grösser als die Eisbildung ist, dagegen im Karischen Meer die Eisbildung überwiegt. Der relativ geringe Wert des Alkalinitätskoeffizienten im nördlichen Teil des Karischen Meeres ist besonders bemerkenswert, da doch der Zufluss von karbonatreichem Süsswasser hier sehr gross ist. Aber ein wesentlicher Teil der Karbonate geht bei der Eisbildung ins Eis über, welches in grossen Massen aus dem Karischen Meer ins Polarbecken hinaustreibt; deshalb werden die im Eise im Überschuss vorhandenen Karbonate bei der Eisschmelze nicht wieder dem Karischen Meer zurückgegeben. Der Unterschied zwischen dem Barents-Meer und Karischen Meer in Bezug auf Alkalinität kann durch folgende mittlere Werte des Alkalinitätskoeffizienten veranschaulicht werden, welche sich auf 8 Stationen im nördlichen Teil des Karischen Meeres (№№ 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16 und 17) und 6 Stationen im nördlichen Teil des Barents-Meeres („Sedow"-Expedition 1929,[1] №№ 15—20) beziehen.

| Meter | Karisches Meer 19 VIII—2 IX 1930 | Barents-Meer 3—6 IX 1929 |
|---|---|---|
| 0 | 672 | 681 |
| 10 | 670 | 680 |
| 25 | 669 | 674 |
| 50 | 667 | 675 |
| 75 | 666 | 674 |
| 100 | 665 | 674 |
| 150 | — | 672 |

Wasserstoffionenkonzentration. Die vertikale Verteilung der pH-Werte zeigt das übliche Minimum in den obersten Schichten, von wo an die Werte bis zum Meeresboden wachsen. Im südlichen Teil des erforschten Gebietes wurden im allgemeinen geringere pH-Werte vorgefunden, als weiter im Norden, was wohl durch den Einfluss der sibirischen Flüsse zu erklären ist (z. B. fand J. Judanow 1927/28 für das Wasser des Ob-Flusses pH-Werte zwischen 6.2 und 7.8). Der kleinste pH-Wert wurde auf Station 24 beobachtet, wo auch der geringe Salzgehalt des Oberflächenwassers (19.51‰) auf starke Zumischung von Fluswasser hindeutet.

[1] Die ozeanographischen Beobachtungen dieser Expedition sind veröffentlicht in: Transactions of the Institute for Scientific Exploration of the North, № 49, 1931.

**Phosphate.** Die vertikale Verteilung der Phosphorsäure im Karischen Meer zeigt die normalen Verhältnisse: die kleinsten Werte findet man in den obersten Schichten, die grössten — nahe am Meeresboden. In der Kurve der winterlichen Verteilnng der Phosphorsäure ist ein sprungweises Anwachsen in der Tiefe von 50 m zu bemerken.

**Nitrate.** Die vertikale Verteilung der Nitrate ist im Karischen Meer sehr ähnlich derjenigen der Phosphate. Auch die Nitrate zeigen eine sprungweise Änderung ihrer Menge in der Tiefe von 50 m.

$Ca^{\cdot\cdot}$, $Mg^{\cdot\cdot}$, $SO_4''$. Die Beobachtungen zeigen, dass im nördlichen Teil des Karischen Meeres der Wert $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}$ im allgemeinen mit der Tiefe wächst. Das Verhältnis $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}$ zeigt starke unregelmaässige Schwankungen in vertikaler und horizontaler Richtung. Die sibirischen Flüsse scheinen die Zusammensetzung der Salze im Karischen Meer in der Art zu beeinflussen, dass der Wert $\frac{Ca^{\cdot\cdot}}{Cl}$ grösser als im normalen Meerwasser ist, der Wert $\frac{Mg^{\cdot\cdot}}{Cl}$ — kleiner.

Der relative Schwefelsäuregehalt $\left(\frac{SO_4''}{Cl}\right)$ ist besonders hoch auf solchen Stationen, wo starke Eisschmelze vor sich ging (z. B. Stationen 1, 2 und 3). Auf Stationen 7 und 8, wo die Meeresoberfläche mif schwerem Polareis beinahe vollständig bedeckt war, wurden verhältnismässig geringe Werte $\frac{SO_4''}{Cl}$ gefunden. Bemerkenswert durch den geringen relativen Schwefelsäuregehalt ist Station 19.

Im übrigen sei der Leser auf die graphischen Darstellungen (Fig. 1—40) und die Tabellen (S. 45—53) hingewiesen.