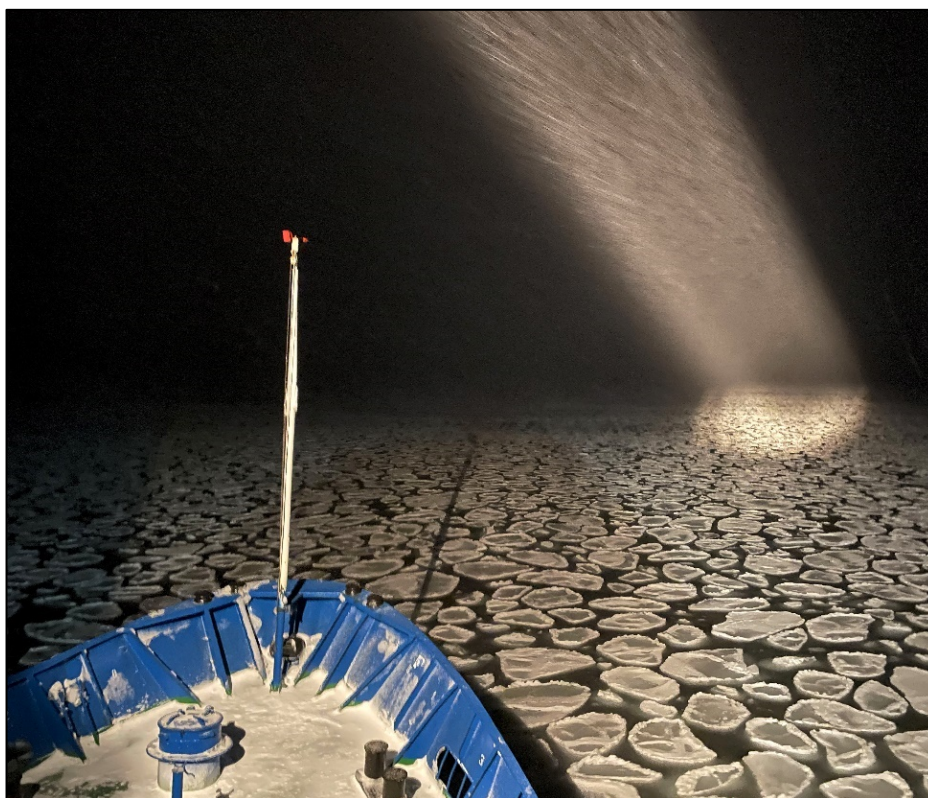


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
МУРМАНСКИЙ МОРСКОЙ БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

НАУЧНЫЙ ОТЧЕТ
КОМПЛЕКСНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ НА НИС “ДАЛЬНИЕ ЗЕЛЕНЦЫ”
В БАРЕНЦЕВО МОРЕ
С 1 ДЕКАБРЯ 2022 г. ПО 6 ФЕВРАЛЯ 2023 г.



УДК 551.46.07

Экспедиция Мурманского морского биологического института на НИС "Дальние Зеленцы" проведена в период с 1 декабря 2022 г. по 6 февраля 2023 г. В рамках экспедиции выполнены комплексные экосистемные исследования на нескольких разрезах в Баренцевом море. На станциях и по маршруту движения судна производились попутные метеорологические наблюдения. Получены новые данные о термохалинных и гидрохимических характеристиках водных масс. Отобраны пробы воды для определения численности, биомассы и видового состава зоо-, фито-, бактерио- и зоопланктона, а также для анализа уровней радионуклидов в морской воде. Взяты пробы донного грунта для определения численности, биомассы и видового состава макрозообентоса. Отобраны керны донных отложений для определения грансостава и хронологии осадконакопления.

Ил. - 13, табл. - 13, прил. - 1, библиогр. - 19 назв.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ИНФОРМАЦИЯ О РЕЙСЕ (А.А. Дерябин)	4
1.1. Цель исследований и программа рейса	4
1.2. Состав научной группы	4
1.3. Маршрут экспедиции и объем выполненных работ	5
1.4. Оборудование	8
2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ (А.А. Дерябин)	8
3. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	14
3.1. Гидрометеорологические условия (Т.М. Максимовская)	14
3.2. Гидрохимические условия (Т.М. Максимовская)	19
3.3. Исследования планктона (О.В. Човган)	19
Зоопланктон	20
Фитопланктон.....	20
Бактериопланктон	21
Микрозоопланктон	21
Микрофитобентос	21
3.4. Исследования макрозообентоса (З.Ю. Румянцева, Е.А. Гарбуль) ..	21
3.5. Радиоэкологические исследования (А.А. Дерябин)	22
3.6. Седиментологические исследования (Н.И. Мещеряков)	24
ЗАКЛЮЧЕНИЕ (А.А. Дерябин)	25
ЛИТЕРАТУРА	26
ПРИЛОЖЕНИЕ (А.А. Дерябин, Т.М. Максимовская, З.Ю. Румянцева)	34

1. ИНФОРМАЦИЯ О РЕЙСЕ

1.1. Цель исследований и программа рейса

Проведение систематических комплексных экосистемных исследований в арктических морях является основой фундаментальных исследований региона. Подобные работы позволяют не только пополнять имеющиеся базы данных, связанные со структурой и особенностями функционирования морских экосистем, но и дают возможность прогнозировать изменения в экосистемах в условиях климатических циклов и антропогенной нагрузки. Они охватывают все уровни экосистемной организации: от условий среды обитания живых организмов (метеорологические, термохалинные и гидрохимические характеристики) до всех уровней морских экосистем - от организмов, осуществляющих первичную продукцию органического вещества (фитопланктон) до представителей высших звеньев трофических цепей (морские млекопитающие и птицы).

Целью экспедиции являлся сбор данных в рамках комплексных экосистемных исследований Баренцева моря, необходимых для анализа и прогноза происходящих в нем природных процессов и антропогенного воздействия. В соответствии с вышеуказанной целью в экспедиции решались следующие задачи:

- определение гидрометеорологических параметров;
- определение гидрохимических параметров водной среды;
- отбор проб воды для определения характеристик зоо-, фито-, бактерио- и микрозоопланктона;
- отбор проб донного осадка для определения микрофитобентоса;
- отбор проб донного осадка для определения характеристик бентосных сообществ;
- радиоэкологические исследования морской воды;
- определение концентраций тяжелых металлов в воде;
- седиментологические исследования.

Экспедиция проводилась на научно-исследовательском судне Мурманского морского биологического института РАН “Дальние Зеленцы”.

1.2. Состав научной группы

В экспедиции принимали участие 9 сотрудников ММБИ, представляющих все направления научных исследований запланированных в ходе рейса. Из них 7 человек являлись молодыми учеными в возрасте до 39 лет, в т.ч. два магистранта ФГАОУ ВО МГТУ и один магистр ФГБОУ ВО МАГУ. Персональный состав участников экспедиции представлен ниже:

1. Дерябин А.А. - нач. экспедиции, планктонолог;
2. Гарбуль Е.А. - бентолог;
3. Салахов Д.О. - бентолог;
4. Румянцева З.Ю. - бентолог;
5. Гурба А.Н. - бентолог;
6. Мещеряков Н.И. - седиментолог;

- 7. Москвин К.К. - бентолог;
- 8. Човган О.В. - планктонолог;
- 9. Максимовская Т.М. - океанолог.

1.3. Маршрут экспедиции и объем выполненных работ

Экспедиция проведена в период с 1 декабря 2022 г. по 6 февраля 2023 г. В соответствии с программой исследования проходили на акватории Баренцева моря. Основу маршрута экспедиции составили районы открытой части Баренцева моря и комплексные разрезы вдоль ледовой кромки. Маршрут экспедиции, расположение и координаты станций представлены на рисунке 1 и в таблице 1. С 23 по 31 января был осуществлен заход в порт Баренцбург для пополнения запасов пресной воды.

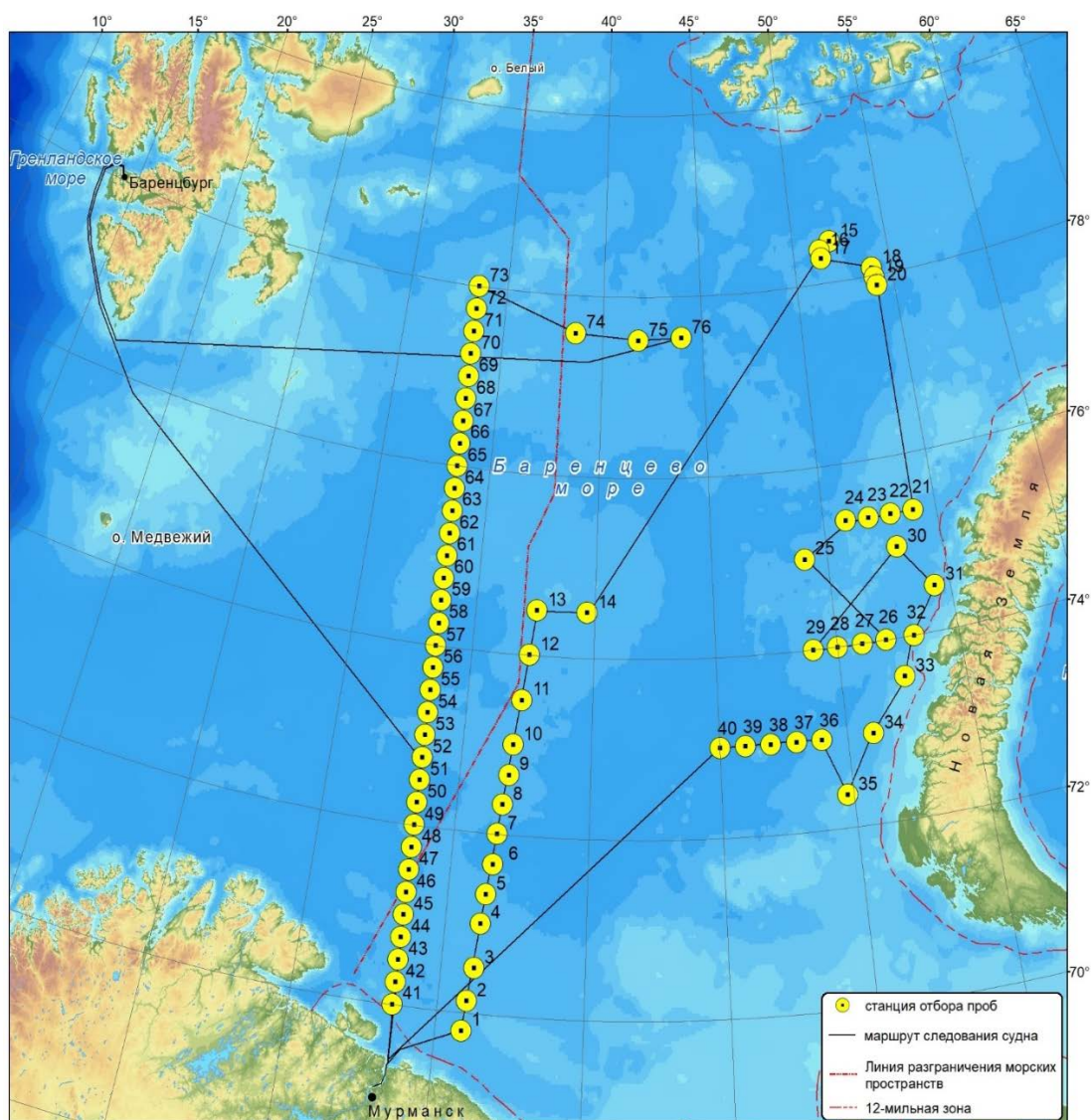


Рис. 1. Общая карта-схема района работ, маршрут и расположение станций

Всего в ходе экспедиции было выполнено 76 станций (табл.1, рис. 1). Сводная таблица координат станций, характера и объёма выполненных работ отражена в приложении – таблица П.1, 2.

Научно-исследовательские работы в зоне ледовой кромки включали 2 разреза в поле однолетних льдов, открытую часть Баренцева моря. Так же, выполнены разрезы: Териберский и Кольский меридиан.

Каждый разрез охватывает 3 комплексные станции на расстоянии 0, 5 и 15 морских миль от кромки льда.

Таблица 1

Объем работ в исследуемых районах Баренцева моря

Станция	Широта	Долгота	Район работ
1	6948.000	3553.692	Разрез «Териберский»
2	7007.966	3559.503	
3	7030.047	3608.869	
4	7059.987	3614.489	
5	7119.638	3621.263	
6	7139.794	3630.832	
7	7200.012	3636.038	
8	7219.830	3642.695	
9	7239.812	3652.148	
10	7259.957	3656.618	
11	7330.005	3710.085	
12	7400.202	3721.436	
13	7429.912	3732.215	
14	7430.276	3939.821	Районы открытой части Баренцева моря
15	7827.242	5158.331	Прикромочный разрез- I
16	7822.222	5125.018	
17	7816.681	5126.429	
18	7805.196	5358.539	Прикромочный разрез- II
19	7758.586	5401.860	
20	7753.118	5407.088	
21	7521.934	5359.780	Районы открытой части Баренцева моря
22	7521.994	5258.318	
23	7521.801	5159.212	
24	7522.189	5058.809	
25	7500.214	4901.235	
26	7359.894	5200.003	
27	7359.894	5100.496	
28	7359.863	5000.113	
29	7359.765	4900.186	
30	7459.888	5301.451	

Станция	Широта	Долгота	Район работ
31	7430.159	5421.122	
32	7359.988	5309.307	
33	7334.067	5232.260	
34	7300.044	5101.238	
35	7221.892	4945.099	
36	7300.036	4859.080	
37	7300.244	4759.582	
38	7300.052	4659.524	
39	7300.126	4559.486	
40	7300.012	4500.671	
41	7000.058	3329.564	
42	7015.047	3330.057	
43	7030.081	3329.978	
44	7045.054	3329.687	
45	7100.096	3329.587	
46	7115.037	3330.135	
47	7130.098	3330.097	
48	7144.920	3330.256	
49	7159.925	3329.587	
50	7214.949	3330.104	
51	7230.012	3330.011	
52	7245.093	3329.967	
53	7300.038	3330.054	
54	7315.087	3330.036	
55	7330.025	3330.057	
56	7345.111	3330.137	
57	7359.886	3330.244	
58	7415.002	3330.230	
59	7430.100	3329.627	
60	7445.055	3330.024	
61	7500.038	3330.073	
62	7514.963	3330.089	
63	7530.030	3330.056	
64	7544.964	3329.884	
65	7559.945	3329.755	
66	7615.083	3329.731	
67	7630.043	3330.022	
68	7645.005	3329.983	
69	7700.012	3330.182	
70	7715.006	3329.517	
71	7730.031	3330.046	
72	7745.038	3330.004	
73	7800.044	3330.122	
74	7735.127	3836.980	Районы открытой части

Станция	Широта	Долгота	Район работ
75	7731.058	4146.343	Баренцева моря
76	7732.799	4356.221	

1.4. Оборудование

Для проведения океанографических, гидрохимических, биологических, седиментологических исследований и экологических исследований использовалось следующее научное оборудование:

- STD-зонд SBE 19plus V2;
- STD-зонд 90 CTD 90 Series II;
- Судовая метеостанция Airmar;
- Батометры Нискина 1,7 и 10 л;
- Фильтровальная установка;
- Вакуумный насос фирмы GAST, model DOA-P704 SHOWN;
- Планктонная сеть WP2;
- Планктонная сеть Джели;
- Мелкоячейная планктонная сеть, модифицированная батометром Нискина 5 л
- Ионметр И-500;
- Универсальный цифровой титратор фирмы VITLAB continuous E;
- Отсасыватель хирургический электрический Армед 7D;
- Весы платформенные EB1;
- Термоанометр Testo 410;
- Бинокляр МБС-10;
- Донный трал Сигсби;
- Дночерпатель ван Вина;
- Диск Секки;
- Трубка ГОИН 1.5.

2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Океанографические исследования. Сбор, обработка и анализ материала осуществлялся в соответствии со стандартными океанографическими и гидрометеорологическими методами и наставлениями:

- Руководство по гидрологическим работам в океанах и морях (Л., Гидрометеиздат, 1977);
- Атлас облаков (СПб, 2006).



Рис. 2. СТД-зонд SEACAT SBE 19plus V2 (фото А.А. Дерябин)

В период морских экспедиционных работ выполнялись визуальные наблюдения за атмосферными явлениями, количеством облачности (баллы), степенью и типом волнения, а также метеорологические наблюдения за следующими параметрами: температура воздуха, атмосферное давление и относительная влажность, скорость и направление ветра с судовой метеостанции.

Гидрологические наблюдения включали в себя инструментальные измерения основных океанографических параметров морской среды (температуры и солёности) методом СТД-профилирования с помощью зонда SBE 19 plus V2 SEACAT (рис. 2). Всего было выполнено 75 профилирований водной толщи (табл. П. 1). Полученные данные обрабатывались при помощи программного обеспечения от фирмы-производителя зонда в соответствии с руководством "SBE 19 plus V2 SEACAT PROFILER. User Manual, Version 011. Bellevue, Washington. USA. 2013".

Гидрохимические исследования. Отбор проб для измерения параметров гидрохимического комплекса, проводили на горизонтах: 0, 10, 50, 100 м, дно пластиковым батометром системы Нискина объемом 10 л.

Производился отбор проб для аналитического измерения следующих параметров гидрохимического комплекса:

- водородного показателя;
- растворенного кислорода (абсолютное и % насыщения);
- фосфора общего;
- азота общего.

После отбора проб в условиях судовой лаборатории производилась фильтрация проб через мембранный фильтр диаметром 0.45 мкм вакуумным насосом фирмы Армед.

Для последующей камеральной обработки нефилтрованные пробы для определения валового азота и фосфора, а также фильтрованные – для определения растворенных форм общего азота и фосфора, замораживали в морозильной камере при температуре не ниже -18°C .

Определение концентрации растворенного кислорода O_2 (мг/л) выполняли с помощью стандартного метода Винклера, используя полуавтоматическую бюретку. Относительное кислородонасыщение рассчитывали по стандартным формулам ЮНЕСКО, принятым в океанологической практике (Таблицы., 1976). Показатель кислотно-щелочного равновесия (рН) измеряли в нефилтрованных пробах воды на иономере И-500 с приведением к значению *in situ*. (Руководство..., 1993; Справочник..., 1991).

Измерение оптической плотности биогенных элементов производилось на спектрофотометре Hanna Iris. Аналитические определения выполняли сразу же после отбора проб, на борту судна.

Исследования планктона

Зоопланктон. С целью отбора проб на исследование зоопланктона производили облов слоя 0 - 50 м водной толщи, в качестве орудия лова применяли стандартную модель сети Джеди (БСД, диаметр входного отверстия 37 см, среднего обруча 50 см, размер ячее фильтрующего полотна 180 мкм). С целью фиксации биологического материала использован 40%-й раствор формалина (конечное содержание в пробе – 4%) (Инструкции..., 2001).

Фитопланктон. Пробы воды в объёме 1 л отобраны батометрическим методом на стандартных гидрологических горизонтах 0, 10, 25, 50 м. Камеральная обработка проб проведена в судовой лаборатории: концентрирование планктонных организмов методом обратной фильтрации посредством камеры Ю.И. Сорокина (размер пор ядерных фильтров 2 мкм) (Сорокин и др., 1975). Фиксация живых организмов выполнена раствором нейтрального формальдегида (конечная концентрация в пробе 4%) (Суханова, 1983).

Бактериопланктон. Морскую воду отбирали на стандартных гидрологических горизонтах в количестве 3-8 в зависимости от глубины. Пробы помещались в стерильную пластиковую емкость (по 50-100 мл), затем их фиксировали безбактериальным формалином (40 % формальдегид) до конечной концентрации 2 % в пробе в условиях судовой лаборатории. При этом руководствовались методами, принятыми в практике проведения микробиологических работ в море (Руководство..., 1992; Современные..., 1983). Фиксированные пробы хранили в холодильнике до начала их камеральной обработки в условиях стационарной лаборатории.

Микрозоопланктон. Согласно зондированию водной толщи выполнен сетной лов в однородном по параметрам солёности и температуры слое воды. Орудие лова – мелкоячейная сеть, модифицированная батометром Нискина 5 л (размер ячее фильтрующего полотна 29 мкм). Сохранение клеток выполнено с использованием раствора кислого формальдегида (конечная концентрация в пробе 4%) (Суханова, 1983).

Для палубных работ и транспортировки научного материала использована тара объёмом 0.5 л с маркировкой рейса и слоя лова. Всего сетным методом отобрано 5 проб.

Микрофитобентос. Пробы грунта для исследования планктонных представителей в составе микрофитобентоса были отобраны с помощью дночерпателя ван Вина. Фиксатор – раствор кислого формалина по 5 мл на пробу. Получено 6 проб микрофитобентоса.

Альгофлора. С целью исследования развития альгофлоры в районе ледового поля на станциях №15 и 18 были отобраны пробы плавучего льда с последующим замораживанием, без фиксирования материала формалином.

Макрозообентос

Трал Сигсби

Отбор проб зообентоса производился тралом Сигсби (длина рамы 1 м, высота 30 см, размер ячеек мелкоячейной вставки 7 мм), буксируемым со скоростью 3 узла в течение 10 минут. Осуществлялся отбор всех бентосных организмов из улова, проводилась их идентификация до максимально возможного таксономического уровня, по возможности определялись биомасса и численность. При наличии большого количества глины и ила проводилась промывка всего улова на промывочном столе с решеткой 5 мм. Обработка бентоса из траловых сборов производилась на борту судна сразу после изъятия (рис. 3, 4) табл. П. 5). Сложные для полевой идентификации группы организмы были зафиксированы 96% спиртом или 4% формалином.



Рис. 3. Общий вид улова (ст. 28 и 35)



Рис. 4. Отбор и промывка пробы донного осадка на определение характеристик макрозообентоса в декабре 2022 г.

Дночерпатель ван Вина

В ходе экспедиции отобраны пробы зообентоса в районе Новоземельского желоба и Гусиной банки. Отбор бентосных проб производился дночерпателем ван Вина с площадью захвата 0.1 м^2 в 3-кратной повторности. Грунт промывался через капроновое сито с ячейей 0.5 мм . После промывки пробы были зафиксированы в пластиковых ёмкостях 4% раствором формалина, нейтрализованного тетраборатом натрия. Всего отобрано 37 дночерпательных проб на 13 станциях (рис. 5, табл. П. 6).

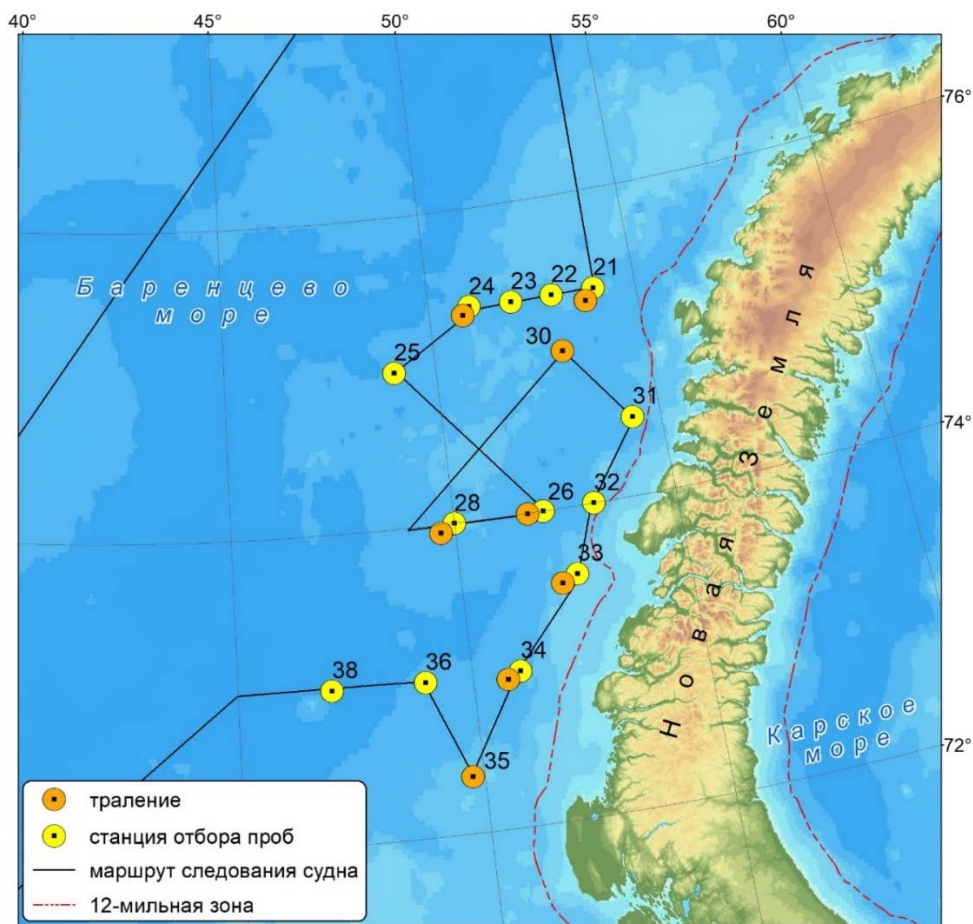


Рис. 5. Карта-схема расположения бентосных станций

Радиоэкологические исследования. Отбор проб морской воды из поверхностного слоя производился с помощью гидрофора заборной воды. Для определения удельной активности радионуклидов ^{137}Cs объем пробы воды с одного горизонта составил 100 л.

Отбор проб на анализ ^{137}Cs проводился методом, основанном на сорбционном концентрировании цезия в динамических установках из водных растворов с помощью селективного целлюлозно-неорганического сорбента «АНФЕЖ» (Методика... 1991).

Подготовка сорбента

Необходимое количество сорбента (объемом 100 мл на пробу) помещают в химический стакан, заливают горячей водой (70-90°C) и выдерживают не менее 30 минут.

Ход сорбирования

100 л воды помещают в бочку. Водную суспензию сорбента переносят из химического стакана в колонку, (колонку заполняют до высоты 10-12 см) и на вход подают отфильтрованную от взвеси пробу анализируемой воды, обеспечивая скорость воды в колонке не более 80 см/мин (600-700 мл/мин). После пропускания пробы сорбент выгружают из колонки в полиэтиленовый пакет или пластиковый контейнер, маркируют и направляют на гамма-спектрометрический анализ.

Отбор проб донного осадка осуществлялся дночерпателем ван Вина. Колонки донных отложений отбиралась из дночерпателя через верхние створки. Поверхностный

слой 0-4 см собирался в специальный пластиковый контейнер. Мощность вскрытой осадочной толщи составила от 5 до 20 см.

Отбор проб морской воды на тяжелые металлы проводился по методике «Общие требования к отбору проб морской воды» (ГОСТ 31861 Вода, ГОСТ 17.1.3.08-82 Охрана природы). Пробы морской воды для определения металлов отбирали с помощью пластикового батометра. Объем одной пробы составил 0.5 л. Для подготовки отобранной пробы к хранению проводили консервацию, охлаждение или замораживание.

Седиментологические исследования.

На станции отбирались 2 керна донных отложений. КERN 1-для установления хронология осадконакопления, кERN 2-для типизации донных отложений. Орудие отбора проб – трубка ГОИН 1.5. КERN 1 разделялся на горизонты по следующей методике: вскрытая осадочная толща мощностью от 0 до 15 см разделялся на горизонты с дискретностью 1 см, 18-40 см с дискретностью 2 см, 41 см и более с дискретностью 3 см. КERN 2 разделялся с дискретностью 2 см по всей вскрытой толще донных отложений.

Пробы доставлены в лабораторию океанографии и радиозкологии ММБИ РАН для дальнейшей обработки, и анализа.

3. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

3.1. Гидрометеорологические условия

Температура воздуха в период исследований в Баренцевом море со 2 декабря 2022 г. по 4 февраля 2023 г. изменялась от -14 до 4.9 °С, атмосферное давление от 982 до 1040 гПа, относительная влажность воздуха от 56 до 97.6 % (табл. П. 3). На протяжении всего периода исследований наблюдалась в основном циклоническая деятельность в Баренцевом море, преобладала штормовая погода. Основные траектории смещения циклонов проходили с Северной Атлантики в Норвежское море, с севера Баренцева моря в юго-восточном направлении, а также наблюдались циклоны, смещающиеся с Прибалтики и Московской области в северном направлении на Скандинавию и Баренцево море. Скорость ветра за весь период экспедиционных исследований варьировала от 1 до 28 м/с (рис. 6), при этом во второй части экспедиции с 31 декабря 2022 г. по 4 января 2023 г. и с 10 января по 4 февраля 2023 г. преобладающими величинами скорости ветра были 20 м/с и выше, что значительно препятствовало выполнению работ. За 41 день метеонаблюдений дней со скоростью ветра меньшей 15 м/с было 20, от 15 до 20 м/с – 13, больше 20 м/с – 8. Если учитывать только 27 дней второй части рейса (31 декабря 2022 – 4 февраля 2023 гг.), то дней со скоростью ветра меньшей 15 м/с было 10, от 15 до 20 м/с – 10, больше 20 м/с – 7. В связи с высокими скоростями ветра и низкими температурами воздуха в северных районах акватории Баренцева моря существовал риск быстрого обледенения судна, которое происходит при скорости ветра от 9 до 15 м/с и температуре воздуха от -3 до -8°С, что также препятствовало выполнению станций, запланированных в этих потенциально опасных районах.

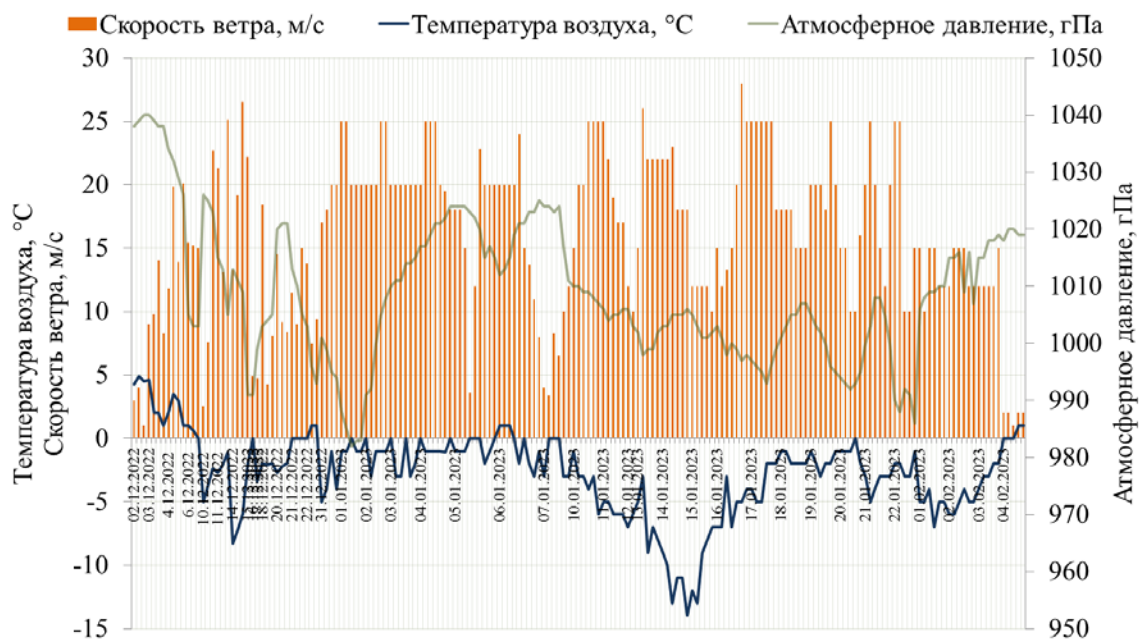


Рис. 6. Изменчивость температуры воздуха, скорости ветра и атмосферного давления со 2 декабря 2022 г. по 4 февраля 2023 г.

Гидрологические наблюдения включали в себя инструментальные измерения давления, электропроводности и температуры морской воды в режиме непрерывного зондирования от поверхности до дна. Всего были выполнены 75 профилирований водной толщи, девять океанографических разрезов.

Первый гидрологический разрез был выполнен по 39° в.д. от 69° по 74°45' с.ш. Разрез пересекает Мурманское прибрежное (ст. 1 - 4), Мурманское (ст. 5 - 9) и Центральное (ст. 10 - 24) течения. При этом между Мурманским прибрежным и Мурманским течениями наблюдалась халинная фронтальная зона с горизонтальным градиентом солёности на поверхности равным 0.024 °С/км. И термическая фронтальная зона между Мурманским и Центральным течениями с горизонтальным градиентом температуры на поверхности равным 0.07 °С/км.

Гидрологические наблюдения включали в себя инструментальные измерения давления, электропроводности и температуры морской воды в режиме непрерывного зондирования от поверхности до дна. Всего были выполнены 75 профилирований водной толщи.

Териберский разрез выполнялся вдоль 35-37° в.д. от 69°48' до 74°30' с.ш. Распределение температуры и солёности на этом разрезе представлено на рис 7.

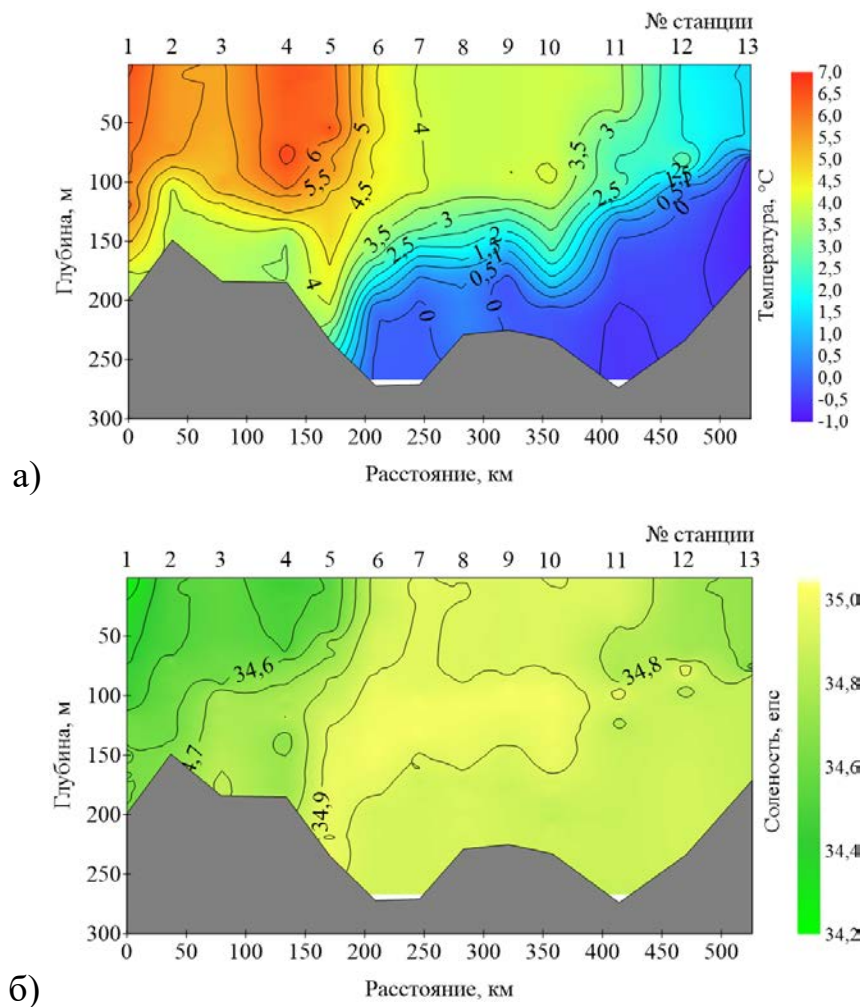


Рис. 7. Вертикальное распределение температуры (а) и солёности (б) морской воды на Териберском разрезе в Баренцевом море

Были выполнены два океанографических разреза 10 и 11 декабря 2022 г. вдоль условной кромки разреженного льда в северо-восточной части Баренцева моря. Распределение термохалинных показателей представлено на рисунках 8 и 9.

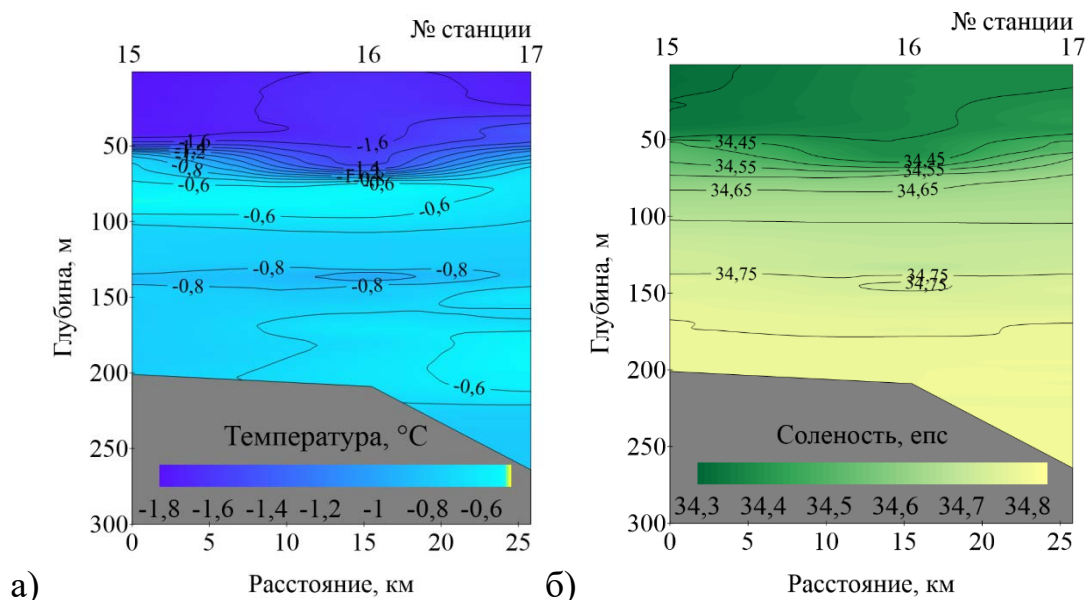


Рис. 8. Вертикальное распределение температуры (а) и солёности (б) морской воды на первом «прикромочном» разрезе в юго-восточной части Баренцева моря

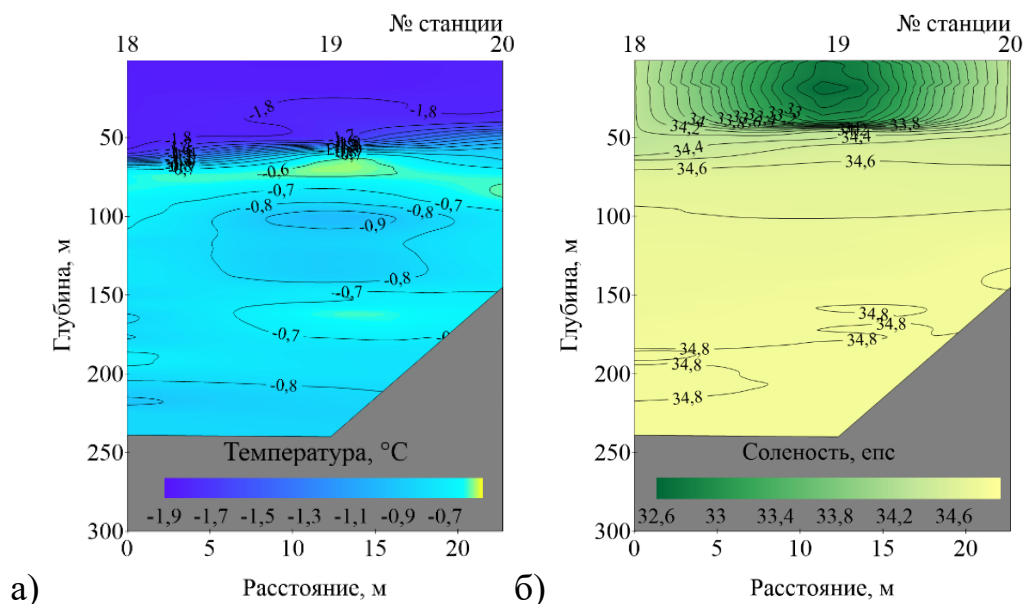


Рис. 9. Вертикальное распределение температуры (а) и солёности (б) морской воды на первом «прикромочном» разрезе в юго-восточной части Баренцева моря

Разрез «Кольский меридиан» выполнялся с 4 по 8 января 2023 г. с 70°00' по 78°00' с.ш. Всего на разрезе были выполнены 33 океанографических станции. Получено вертикальное распределение температуры и солёности (рис. 10), а также рассчитаны аномалии тех же параметров в различных слоях (табл. 2 и 3).

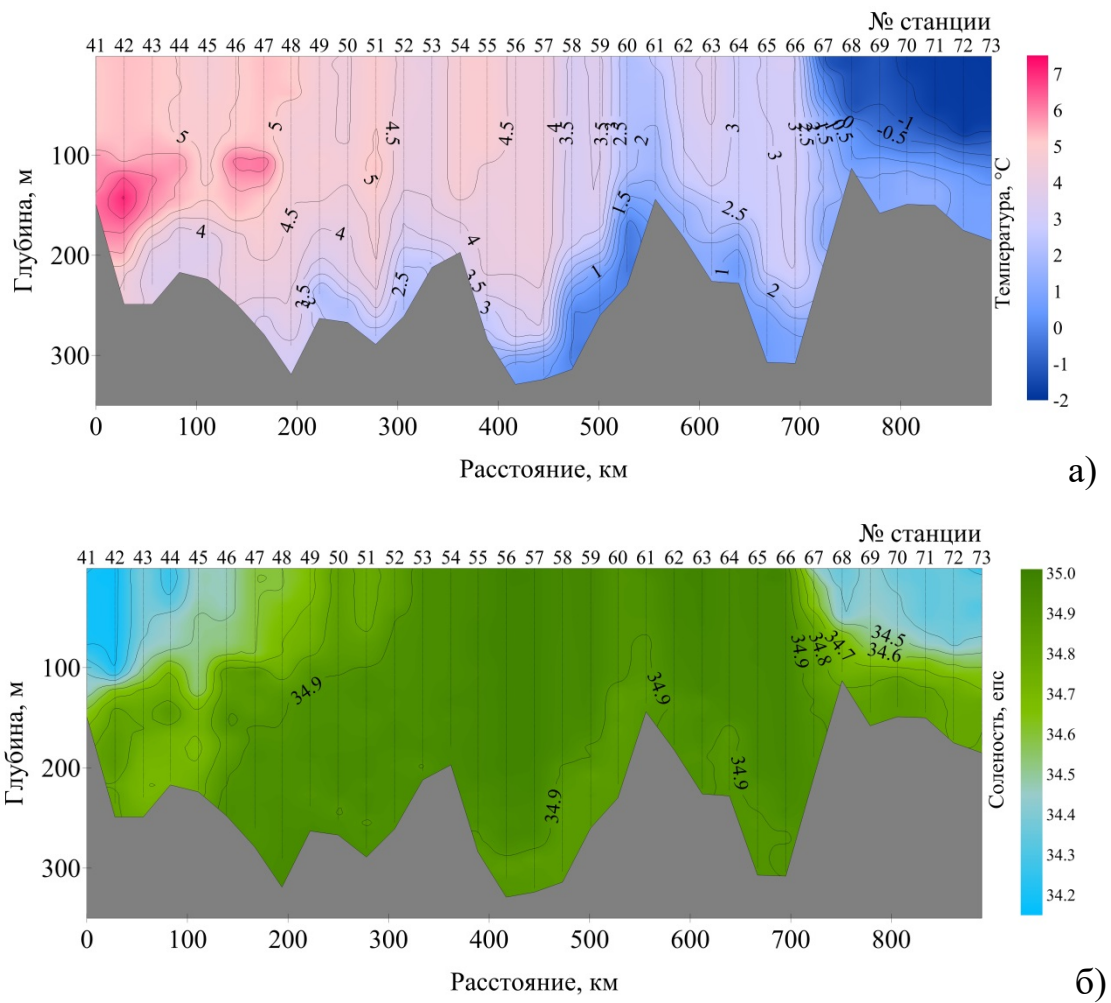


Рис. 10. Вертикальное распределение температуры (а) и солёности (б) морской воды на разрезе Кольский меридиан

Таблица 2

Аномалии средней взвешенной температуры 4-7 января 2023 г. на разрезе Кольский меридиан

	аномалии средней взвешенной температуры										
слой, м	ΔT_{St_1}	ΔT_{St_2}	ΔT_{St_3}	ΔT_{St_4}	ΔT_{St_5}	ΔT_{St_6}	ΔT_{St_7}	ΔT_{St_8}	ΔT_{St_9}	$\Delta T_{St_{10}}$	$\Delta T_{ср. д.}$
0-50		1.96	1.63	0.72	1.14	1.30	1.35	1.51	1.72	1.61	1.37
0-100		2.05	1.67	0.73	1.10	1.29	1.42	1.57	1.71	1.50	1.39
150-200			1.35	-0.11	0.50	0.65	1.36	2.14	1.02	1.42	1.01
0-200			1.74	0.53	1.02	1.10	1.45	1.82	1.41	1.44	1.31
0-дно		2.15	1.49	0.46	0.78	0.91	1.36	1.82	1.23	1.18	1.10

Аномалии средней взвешенной солёности 4-7 января 2023 г. на разрезе Кольский меридиан

слой, м	аномалии средней взвешенной температуры										
	ΔT_{St_1}	ΔT_{St_2}	ΔT_{St_3}	ΔT_{St_4}	ΔT_{St_5}	ΔT_{St_6}	ΔT_{St_7}	ΔT_{St_8}	ΔT_{St_9}	$\Delta T_{St_{10}}$	$\Delta T_{ср. д.}$
0-50		-0.23	-0.14	-0.14	-0.15	-0.14	-0.27	-0.01	-0.12	-0.01	-0.09
0-100		-0.22	-0.14	-0.14	-0.15	-0.10	-0.27	-0.02	-0.14	-0.02	-0.09
150-200			0.10	-0.03	0.07	-0.02	-0.25	-0.02	-0.19	-0.02	0.01
0-200			-0.03	-0.10	-0.04	-0.05	-0.26	-0.02	-0.16	-0.02	-0.05
0-дно		-0.18	-0.03	-0.10	-0.04	-0.05	-0.25	-0.02	-0.17	-0.04	-0.04

3.2. Гидрохимические условия

Всего было отобрано 84 проб морской воды на 14 станциях (табл. П4).

3.3. Исследования планктона

В силу сложных гидрометеорологических условий северных морей работы по изучению пелагической биоты в осенне-зимний период эпизодичны. Оценить современное состояние планктонного сообщества Баренцева моря в предзимний период позволяет материал, отобранный в ходе настоящего рейса. Полученные пробы необходимы для качественного и количественного исследования планктонной биоты Баренцева моря по ряду показателей (Современные методы..., 1983):

- общая численность и биомасса организмов;
- численность и биомасса основных систематических групп и видов;
- пространственное и вертикальное распределение;
- плотность распределения.

Координаты станций отбора планктонных проб представлены в таблице 4. Район работ – Териберский разрез и станции в ледовом поле. Последние включают два разреза по 3 станции: с начальной в месте отбора плавучего льда и ещё двумя на расстоянии 5 и 10 морских миль.

В условиях экспедиции выполнена камеральная обработка проб и подготовка к последующей транспортировке в стационарные условия Института с целью аккуратного исследования планктонной биоты.

Объем работ по отбору планктонологических проб

№ ст.	Дата	Время	Долгота (ГГММ.МММ)	Широта (ГГММ.МММ)	Пробы, шт.				
					БП	ФП	МЗП	ЗП	МФБ
1	02.12.2022	10:14	6948.000	3553.692	6	6	1	1	1
2	02.12.2022	15:10	7007.966	3559.503	6	6		1	
3	02.12.2022	20:20	7030.047	3608.869	6	6	1	1	1
4	03.12.2022	09:05	7059.987	3614.489	6	6		1	
5	03.12.2022	12:14	7119.638	3621.263	6	6	1	1	1
6	3.12.2022	16:07	7139.794	3630.832	6	6		1	
7	03.12.2022	20:03	7200.012	3636.038	6	6	1	1	
8	4.12.2022	09:10	7219.830	3642.695	6	6		1	
9	4.12.2022	13:21	7239.812	3652.148	6	6		1	
10	4.12.2022	18:01	7259.957	3656.618	6	6	1		
11	4.12.2022	21:59	7330.005	3710.085	6	6		1	
12	6.12.2022	01:02	7400.202	3721.436	6	6		1	
13	6.12.2022	04:57	7429.912	3732.215	6	6			
14	6.12.2022	14:08	7430.276	3939.821	6	6		1	
15	10.12.2022	09:20	7827.242	5158.331	6	6		2	1
16	10.12.2022	14:20	7822.222	5125.018	6	6	1	2	1
17	10.12.2022	20:09	7816.681	5126.429	6	6		2	
18	11.12.2022	09:35	7805.196	5358.539	6	6		2	1
19	11.12.2022	15:10	7758.586	5401.860	6	6		2	
20	11.12.2022	20:08	7753.118	5407.088	5	5		1	

Примечание: БП – бактериопланктон, ФП – фитопланктон, МЗП – микрозоопланктон, ЗП – зоопланктон, МФБ – микрофитобентос.

Зоопланктон

Сетным методом отобраны 23 пробы зоопланктона на прикромочных разрезах (табл. 4).

Фитопланктон

Объем работ охватывает всю сетку планктонных станций на прикромочных разрезах, общее количество полученных проб воды для исследования фитопланктона – 123 шт. (табл. 4).

Бактериопланктон

Отбор морской воды на микробиологический анализ проводили с 2 по 11 декабря 2022 г. в «прикромочных» районах (станции 15-20), по разрезу «Гериберский» (станции 1-13). Всего отобрано 123 проб бактериопланктона на 20 станциях (табл. 4).

Последующее сгущение клеток на фильтре, их окраска и микроскопирование смонтированных препаратов (Porter J., Feig Y.S., 1980) позволят определить:

- общую численность и биомассу бактериопланктона;
- морфологическое разнообразие;
- вклад доминирующих типов клеток в основные количественные характеристики сообщества.

На основании полученных данных будут выявлены особенности пространственного распределения количественных показателей бактериопланктона, установлен трофический статус исследуемых акваторий.

Микрозоопланктон

Всего отобраны 5 проб на станциях 1, 3, 5, 7, 16 (табл. 4).

Микрофитобентос

Всего отобраны 6 проб на станциях 1, 3, 5, 7, 10, 16 (табл. 4).

3.4 Исследования макрозообентоса

Всего в пределах исследованной акватории выполнено 8 тралений. Были обследованы Новоземельский желоб и Гусиная банки в восточной части Баренцева моря (табл. 5, П. 5). Станции были расположены с учетом того, чтобы по возможности обследовать разные биотопы. В результате был охвачен диапазон глубины от 76 до 265 м, температурных условий (от -1.3 до 2.2 °С), разные типы донного осадка (от песка с ракушей до ила с глиной).

Таблица 5

Информация о станциях, на которых выполнялись траления

№	Дата	Координаты начала/конца траления		Глубина начала /конца траления, м	Придонная температура, °С	Придонная соленость	Описание грунта
		Широта, ГГММ.МММ	Долгота, ГГММ.МММ				
21	14.12.22	7521.528	5350.296	131	0.38	34.8	ил, песок, серая глина, камни
		7521.595	5348.514	157			
24	15.12.22	7522.824	5057.960	209	0.42	34.8	ил, песок, серая глина, камни
		7523.163	5058.978	215			

№	Дата	Координаты начала/конца траления		Глубина начала /конца траления, м	Придонная температура, °С	Придонная соленость	Описание грунта
		Широта, ГГММ.МММ	Долгота, ГГММ.МММ				
26	17.12.22	74000	5201.500	265	-1.3	34.8	ил, песок, серая глина, камни
		74000	5203.756	260			
28	18.12.22	7359.805	5001.585	162	1.44	34.8	ил, песок, серая глина, камни
		7359.405	5001.545	131			
30	19.12.22	7459.888	5301.451	218	Нет данных	Нет данных	ил, песок, серая глина, камни
		7459.402	5301.329	217			
33	20.12.22	7333.884	5232.182	76	2.1	34.6	ил, песок, битая мертвая ракушка двустворчатых и брюхоногих моллюсков
		7333.390	5232.418	76			
34	21.12.22	7259.611	51020.030	180	1.6	34.8	ил, песок, серая глина, камни
		7259.057	5101.010	180			
35	21.12.22	7221.505	4945.436	100	2.2	34.8	битая ракушка двустворчатых и брюхоногих моллюсков
		7221.055	4945.411	99			

Трал Сигсби является качественным орудием лова, поэтому количественные показатели в данном случае носят только информативный характер для оценки относительного обилия и доминирования видов в улове.

В ходе экспедиции при помощи трала Сигсби был собран и обработан материал по зообентосу на банках и их склонах в восточной части Баренцева моря. Наибольшая частота встречаемости характерна для морских звезд *Ctenodiscus crispatus*, офиур *Ophiacantha bidentate* и двустворчатого моллюска *Ciliatocardium ciliatum*.

3.5 Радиозэкологические исследования

рамках данного направления исследований проводились отбор и частичная подготовка проб морской воды и донного осадка для определения концентраций искусственного радионуклида ^{137}Cs . Были отобраны пробы морской воды для определения концентраций тяжелых металлов. В течение рейса было выполнено 19 комплексных станций (рис. 11).

Всего в течение экспедиции было отобрано:

- 14 проб воды;
- 9 проб донного осадка, поверхностный слой;

- 4 пробы донного осадка, керн;
- 11 проб воды объемом по 0,5 л для определения концентраций тяжелых металлов.

Объем работ представлен в таблице 6. В дальнейшем эти пробы будут анализироваться на содержание в них радионуклидов и тяжелых металлов.

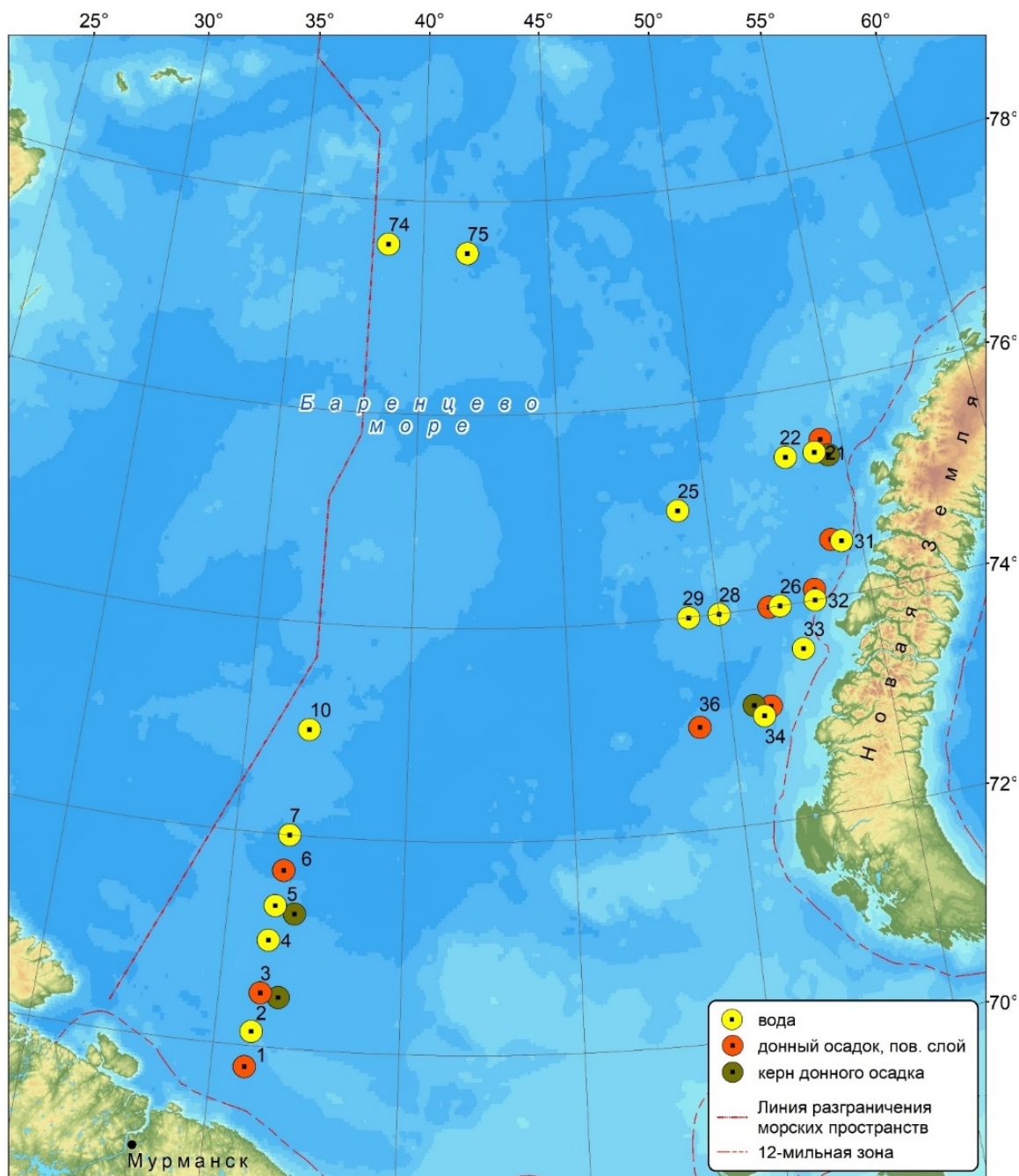


Рис. 11. Карта-схема расположения радиоэкологических станций

Объем работ по отбору проб на анализ содержания тяжелых металлов и ^{137}Cs

№ станции	Дата	Время	Координаты		Глубина, м	^{137}Cs			ТМ
			Широта (ГГММ.МММ)	Долгота (ГГММ.МММ)		вода	донный осадок		
							слой, 0-3 см	кern, 0-20 см	
1	02.12.2022	10:14	6948.000	3553.692	192		+		
2	02.12.2022	15:10	7007.966	3559.503	143	+			
3	02.12.2022	20:20	7030.047	3608.869	183		+	+	
4	03.12.2022	9:05	7059.987	3614.489	181	+			+
5	03.12.2022	12:14	7119.638	3621.263	229			+	
6	3.12.2022	16:07	7139.794	3630.832	266		+		
7	03.12.2022	20:03	7200.012	3636.038	266	+			+
10	4.12.2022	18:01	7259.957	3656.618	231	+			
21	14.12.2022	10:11	7521.934	5359.780	134	+	+	+	+
22	14.12.2022	16:10	7521.994	5258.318	133	+			+
25	16.12.2022	12:32	7500.214	4901.235	238	+			
26	17.12.2022	20:15	7359.894	5200.003	249	+	+		+
28	18.12.2022	14:51	7359.863	5000.113	150	+			+
29	18.12.2022	21:13	7359.765	4900.186	192	+			+
31	20.12.2022	9:03	7430.159	5421.122	134	+	+		+
32	20.12.2022	16:18	7359.988	5309.307	140	+	+		+
33	20.12.2022	20:28	7334.067	5232.260	70	+			+
34	21.12.2022	9:00	7300.044	5101.238	172	+	+	+	+
36	21.12.2022	21:54	7300.036	4859.080	241		+		
74	09.01.2023	10:32	7735.127	3836.980	239	+			+
75	09.01.2023	15:53	7731.058	4146.343	249	+			+

3.6 Седиментологические исследования

В ходе экспедиции отбирались керны донных отложений для получения новых данных по хронологии осадконакопления в Центральной впадине Баренцева моря. Всего были отобраны две седиментологические пробы (табл. 7).

Таблица 7

Станция отбора керна донных отложений

Станция	Дата	Время	Широта (ГГММ.МММ)	Долгота (ГГММ.МММ)
76	16.01.2023	9:48	7732.799	4356.221

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экспедиционные работы успешно завершены. Был выполнен комплекс исследований в центральной и восточной частях Баренцева моря и на комплексных разрезах вдоль ледовой кромки в северной части акватории.

В рамках океанографических исследований было выполнено 75 профилирований водной толщи.

Для гидрохимических исследований было отобраны 84 пробы морской воды. В северо-восточной части Баренцева моря сделан гидрохимический разрез. Получены результаты содержания в воде: кислорода, водородного показателя и биогенных элементов в судовой лаборатории.

Для исследования компонентов планктона были отобраны пробы на определение, бактериопланктона (123 шт.), фитопланктона (123 шт.), микрозоопланктона (5 шт.), зоопланктона 23 шт. и льда. Для определения характеристик микрофитобентоса было отобрано 6 проб донного осадка;

Отобран и частично проанализирован материал по зообентосу из 37 дночерпательных проб на 13 станциях и 8 донных тралений;

Для радиозоологических исследований были отобраны 14 проб морской воды, 9 проб поверхностного слоя и 4 керна донного осадка;

На определение концентраций тяжелых металлов было отобрано 13 проб морской воды;

Для определения хронологии осадконакопления было отобрано два керна донного осадка.

ЛИТЕРАТУРА

- «АНФЕЖ» Методика..., 1991
- Атлас облаков СПб, 2006
- Вода. Методика спектрофотометрического определения хлорофилла а // Государственный контроль качества воды. М.: ИПК Изд-во стандартов. 2001. С. 551-563.
- Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Т. I. Баренцево море. Вып. 1. Гидрометеорологические условия. Л.: Гидрометеиздат, 1990. 280 с.
- ГОСТ 31861 Вода. Общие требования к отбору проб
- ГОСТ 17.1.3.08-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества морских вод;
- Инструкции и методические рекомендации по сбору и обработке биологической информации в районах исследований ПИНРО. Мурманск: Издво ПИНРО, 2001. 291 с.
- Руководство по гидрологическим работам в океанах и морях. Л., Гидрометеиздат, 1977
- Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем/Под ред. В.А. Абакумова.-СПб:Гидрометеиздат, 1992. 318с.
- Руководство по методам биологического анализа поверхностных вод и донных отложений. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. 240 с.
- Руководство по химическому анализу морских вод. Руководящий документ. Л.: Гидрометеиздат, 1993, 263 с.
- Руководством по эксплуатации STD-зонда "SBE 19 plus V2 SEACAT PROFILER. User Manual, Version 011. Bellevue, Washington. USA. 2013"
- Современные методы количественной оценки распределения морского планктона // Под ред.: М.Е. Виноградова.- М.:Наука,1983. 277с.
- Сорокин Ю. И., Суханова И. Н., Коновалова Г. В., Павельева Е. Б. 1975. Первичная продукция и фитопланктон района экваториальной дивергенции в восточной части Тихого океана. — В сб.: Экосистемы пелагиали Тихого океана. Тр. Ин-та океанологии АН СССР. Т. 102. С. 108–122.
- Справочник гидрохимика: рыбное хозяйство / А.И. Агатова и др.; отв. ред. В.В. Сапожников. М.: Агропромиздат, 1991. 222 с.
- Суханова И. Н. 1983. Концентрирование фитопланктона в пробе. — в сб.: Современные методы количественной оценки распределения морского планктона. М.: Наука. С. 97–108.
- Таблицы растворимости кислорода в морской воде / под ред. З.И. Мироненко. Л.: Гидрометеиздат, 1976. 165 с.
- Gould P.J., Forsell D.J. 1989. Techniques for shipboard surveys of marine birds // US Fish and Wildlife Service 25.
- Porter J., Feig Y.S. The use of DAPI for identifying and counting aquatic microflora // Limnol. Oceanogr. 1980. V. 25. P. 943–948.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Станция	Дата	Время	Широта (ГГММ.МММ)	Долгота (ГГММ.МММ)	Гидрология	Зоопланктон	Фитопланктон	Бактериопланктон	Микрозоопланктон	Микрофитобентос	Зообентос	Зообентос (траление)	Рдиоэкология(вода)	Рдиоэкология(до)	Рдиоэкология(кern)	Тяжелые металлы	Гидрохимия (биогены)	Седиментология
57	7.01.2023	7:28	7359.886	3330.244	+													
58	7.01.2023	9:25	7415.002	3330.230	+													
59	7.01.2023	11:12	7430.100	3329.627	+													
60	7.01.2023	12:56	7445.055	3330.024	+													
61	7.01.2023	14:43	7500.038	3330.073	+													
62	7.01.2023	16:40	7514.963	3330.089	+													
63	7.01.2023	18:31	7530.030	3330.056	+													
64	7.01.2023	20:13	7544.964	3329.884	+													
65	7.01.2023	22:00	7559.945	3329.755	+													
66	7.01.2023	23:51	7615.083	3329.731	+													
67	8.01.2023	3:08	7630.043	3330.022	+													
68	8.01.2023	6:00	7645.005	3329.983	+													
69	8.01.2023	8:10	7700.012	3330.182	+													
70	8.01.2023	10:06	7715.006	3329.517	+													
71	8.01.2023	13:08	7730.031	3330.046	+													
72	8.01.2023	15:12	7745.038	3330.004	+													
73	8.01.2023	17:52	7800.044	3330.122	+													
74	9.01.2023	10:32	7735.127	3836.980	+								+			+		
75	9.01.2023	15:53	7731.058	4146.343	+								+			+		

Станция	Дата	Время	Широта (ГГММ.МММ)	Долгота (ГГММ.МММ)	Гидрология	Зоопланктон	Фитопланктон	Бактериопланктон	Микрозоопланктон	Микрофитобентос	Зообентос	Зообентос (траление)	Рдиоэкология(вода)	Рдиоэкология(до)	Рдиоэкология(кern)	Тяжелые металлы	Гидрохимия (биогены)	Седиментология
76	16.01.2023	9:48	7732.799	4356.221	+													2

Таблица П. 2

Сводная таблица координат станций характера выполненных работ в экспедиции на НИС “Дальние Зеленцы”
с 1 декабря 2022 г. по 16 января 2023 г.

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта (ГГММ.МММ)	Долгота (ГГММ.МММ)	Глубина, м
1	02.12.2022	10:14	СТД-зонд	6948.000	3553.692	199
		10:50	сеть Джели дно-0 м	6948.199	3553.509	198
		11:00	батометр-сеть дно-0 м	6948.156	3553.489	199
		11:20	батометр дно	6948.125	3553.438	198
		11:30	батометр 100 м	6948.069	3553.399	100
		11:39	батометр 50 м	6948.020	3553.308	50
		11:44	батометр 25 м	6947.908	3553.189	25
		11:53	батометр 10 м	6947.985	3553.297	10
		12:00	батометр 0 м	6947.814	3553.133	0
2	02.12.2022	12:05	днoчepпaтeль вaн Вина	6947.815	3553.110	200
		15:10	СТД-зонд	7007.966	3559.503	149

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта (ГГММ.МММ)	Долгота (ГГММ.МММ)	Глубина, м
		15:21	сеть Джели дно-0 м	7008.061	3559.239	148
		15:33	батометр дно	7008.154	3558.914	148
		15:56	батометр 100 м	7008.346	3558.336	148
		16:01	батометр 50 м	7008.387	3553.241	148
		16:04	батометр 25 м	7008.432	3553.142	148
		16:07	батометр 10 м	7008.446	3553.067	148
		16:10	батометр 0 м	7008.466	3552.948	148
3	02.12.2022	20:20	СТД-зонд	7030.047	3608.869	184
		20:29	сеть Джели дно-0 м	7030.108	3608.805	185
		20:36	батометр-сеть 80-0 м	7030.121	3608.758	184
		20:55	батометр 100 м	7030.198	3608.670	186
		21:01	батометр 50 м	7030.205	3608.595	184
		21:07	батометр 25 м	7030.212	3608.470	184
		21:11	батометр 10 м	7030.230	3608.395	183
		21:24	дночерпатель ван Вина	7030.285	3608.280	183
4	03.12.2022	9:05	СТД-зонд	7059.987	3614.489	185
		9:15	сеть Джели дно-0 м	7100.002	3614.415	181
		9:26	батометр дно	7100.008	3614.386	182
		9:33	батометр 100 м	7100.012	3614.290	181
		9:38	батометр 50 м	7100.014	3614.213	181
		9:41	батометр 25 м	7100.017	3614.190	181
		9:45	батометр 10 м	7100.019	3614.015	181
		9:47	батометр 0 м	7100.021	3613.985	181
5	03.12.2022	12:14	СТД-зонд	7119.638	3621.263	235
		12:24	сеть Джели дно-0 м	7119.556	3621.359	237

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта (ГГММ.МММ)	Долгота (ГГММ.МММ)	Глубина, м
		12:33	батометр-сеть 40-0 м	7119.478	3621.479	235
		12:38	батометр дно	7119.431	3621.530	236
		12:50	батометр 100 м	7119.331	3621.701	234
		12:56	батометр 50 м	7119.280	3621.838	233
		13:01	батометр 25 м	7119.234	3621.948	232
		13:04	батометр 0 м	7119.204	3622.030	235
		13:08	батометр 10 м	7119.167	3622.141	236
		13:17	дночерпатель ван Вина	7119.087	3622.373	234
6	3.12.2022	16:07	СТД-зонд	7139.794	3630.832	272
		16:19	сеть Джеди дно-0 м	7139.710	3631.503	271
		16:34	батометр дно	7139.596	3632.249	272
		16:43	батометр 200 м	7139.503	3632.672	272
		16:50	батометр 100 м	7139.448	3632.974	271
		16:54	батометр 50 м	7139.405	3633.184	271
		16:58	батометр 25 м	7139.366	3633.381	271
		17:02	батометр 10 м	7139.333	3633.547	270
		17:07	батометр 0 м	7139.283	3633.761	272
		17:13	дночерпатель ван Вина	7139.248	3634.027	272
7	03.12.2022	20:03	СТД-зонд	7200.012	3636.038	271
		20:13	сеть Джеди дно-0 м	7200.332	3635.942	269
		20:23	батометр-сеть 100-0 м	7200.895	3635.872	268
		20:31	батометр дно	7200.989	3635.801	270
		20:43	батометр 200 м	7201.022	3635.682	269
		20:50	батометр 100 м	7201.190	3635.575	270
		20:56	батометр 50 м	7201.252	3635.496	270

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта (ГГММ.МММ)	Долгота (ГГММ.МММ)	Глубина, м
		21:01	батометр 25 м	7201.301	3635.387	271
		21:06	батометр 10 м	7201.355	3635.066	270
		21:13	батометр 0 м	7201.434	3634.996	229
8	4.12.2022	9:10	СТД-зонд	7219.830	3642.695	229
		9:19	сеть Джели дно-0 м	7219.791	3642.872	228
		9:41	батометр дно	7219.711	3643.297	231
		9:48	батометр 100 м	7219.689	3643.404	233
		9:53	батометр 50 м	7219.676	3643.483	228
		9:56	батометр 25 м	7219.668	3643.555	228
		9:59	батометр 10 м	7219.656	3643.619	229
		10:02	батометр 0 м	7219.645	3643.680	219
9	4.12.2022	13:21	СТД-зонд	7239.812	3652.148	225
		13:33	сеть Джели дно-0 м	7239.803	3653.041	220
		14:02	батометр дно	7239.800	3655.144	220
		14:06	батометр 100 м	7239.806	3655.469	218
		14:12	батометр 50 м	7239.783	3655.921	223
		14:19	батометр 25 м	7239.763	3656.461	221
		14:22	батометр 10 м	7239.748	3656.690	223
		14:27	батометр 0 м	7239.740	3657.026	243
10	4.12.2022	18:01	СТД-зонд	7259.957	3656.618	233
		18:09	сеть Джели дно-0 м	7259.926	3657.131	235
		18:20	батометр дно	7259.846	3657.838	234
		18:27	батометр 100 м	7259.787	3658.222	232
		18:32	батометр 50 м	7259.743	3658.910	232
		18:36	батометр 25 м	7259.721	3658.699	234

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта (ГГММ.МММ)	Долгота (ГГММ.МММ)	Глубина, м
		18:39	батометр 10 м	7259.703	3658.882	236
		18:40	батометр 0 м	7259.694	3659.023	236
11	4.12.2022	21:59	СТД-зонд	7330.005	3710.085	274
		22:12	сеть Джели дно-0 м	7330.101	3710.444	271
		22:25	батометр дно	7330.182	3710.858	764
		22:36	батометр 200 м	7330.241	3711.209	266
		22:42	батометр 100 м	7330.256	3711.432	264
		22:48	батометр 50 м	7330.296	3711.622	264
		22:53	батометр 25 м	7330.321	3711.778	263
		22:57	батометр 10 м	7330.352	3711.900	264
		23:00	батометр 0 м	7330.392	3712.000	260
12	6.12.2022	1:02	СТД-зонд	7400.202	3721.436	234
		1:12	сеть Джели дно-0 м	7400.303	3721.990	224
		1:34	батометр дно	7400.283	3723.106	222
		1:40	батометр 100 м	7400.663	3723.458	217
		1:46	батометр 50 м	7400.716	3723.737	220
		1:49	батометр 25 м	7400.751	3723.943	220
		1:52	батометр 10 м	7400.775	3724.055	222
		1:54	батометр 0 м	7400.792	3727.154	223
13	6.12.2022	4:57	СТД-зонд	7429.912	3732.215	171
		5:04	сеть Джели дно-0 м	7430.004	3732.425	168
		5:19	батометр дно	7430.156	3732.688	158
		5:21	батометр 100 м	7430.279	3732.860	152
		5:27	батометр 50 м	7430.386	3732.991	149
		5:32	батометр 25 м	7430.469	3733.082	147

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта (ГГММ.МММ)	Долгота (ГГММ.МММ)	Глубина, м
		5:37	батометр 10 м	7430.552	3733.149	147
		5:40	батометр 0 м	7430.620	3733.214	147
14	6.12.2022	14:08	СТД-зонд	7430.276	3939.821	178
		14:15	батометр дно	7430.382	3947.608	173
		14:24	батометр 100 м	7430.540	3947.375	174
		14:30	батометр 50 м	7430.654	3947.148	170
		14:35	батометр 25 м	7430.716	3947.010	170
		14:40	батометр 10 м	7430.784	3946.885	171
		14:48	батометр 0 м	7430.926	3946.613	169
15	10.12.2022	9:20	отбор проб льда	7827.242	5158.331	201
		9:30	СТД-зонд	7827.320	5127.675	200
		9:38	сеть Джеди дно-0 м	7827.382	5127.168	204
		9:48	сеть WP-2 50-0 м	7827.469	5126.602	204
		10:11	батометр дно	7827.590	5125.332	207
		10:20	батометр 100 м	7827.650	5125.300	205
		10:27	батометр 50 м	7827.689	5125.218	206
		10:31	батометр 25 м	7827.698	5125.090	207
		10:54	дночерпатель ван Вина	7827.794	5125.083	207
16	10.12.2022	14:20	СТД-зонд	7822.222	5125.018	209
		14:31	сеть Джеди дно-0 м	7822.244	5126.278	211
		14:36	Сеть WP-2 50-0 м	7822.273	5156.363	211
		14:44	батометр-сеть 60-0 м	7822.278	5156.746	210
		14:54	батометр дно	7822.271	5127.029	210
		15:06	батометр 100 м	7822.221	5126.805	209
		15:14	батометр 50 м	7822.334	5156.765	210

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта (ГГММ.МММ)	Долгота (ГГММ.МММ)	Глубина, м
		15:17	батометр 25 м	7822.337	5126.733	210
		15:30	батометр 0 м	8722.430	5127.243	203
		15:38	дночерпатель ван Вина	7822.397	5127.577	205
17	10.12.2022	20:09	СТД-зонд	7816.681	5126.429	264
		20:19	сеть Джеди дно-0 м	7816.562	5127.001	266
		20:32	сеть WP-2 дно-0 м	7816.400	5127.613	269
		20:40	сеть WP-2 50-0 м	7816.322	5128.039	270
		20:49	батометр дно	7816.250	5128.498	273
		21:00	батометр 200 м	7816.157	5129.082	276
		21:09	батометр 100 м	7816.085	5129.662	270
		21:16	батометр 50 м	7816.047	5130.036	259
		21:29	батометр 25 м	7815.992	5130.860	256
		21:31	батометр 0 м	7815.982	5130.868	256
18	11.12.2022	9:35	отбор проб льда	7805.196	5358.539	239
		10:09	СТД-зонд	7804.038	5358.662	246
		10:17	сеть Джеди дно-0 м	7803.930	5358.906	244
		10:25	сеть WP-2 50-0 м	7803.590	5358.830	242
		10:35	батометр дно	7803.640	5358.413	242
		10:45	батометр 200 м	7803.523	5358.314	243
		10:51	батометр 100 м	7803.476	5358.470	243
		10:56	батометр 50 м	7803.430	5358.656	242
		11:00	батометр 25 м	7803.395	5358.757	242
		11:05	батометр 0 м	7803.351	5358.697	240
		11:20	дночерпатель ван Вина	7803.226	5359.360	235
19	11.12.2022	15:10	СТД-зонд	7758.586	5401.860	240

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта (ГГММ.МММ)	Долгота (ГГММ.МММ)	Глубина, м
		15:30	сеть Джеди дно-0 м	7758.160	5402.738	236
		15:40	сеть WP-2 50-0 м	7758.060	5402.255	226
		15:50	батометр дно	7757.971	5401.884	230
		16:00	батометр 100 м	7757.864	5401.539	215
		16:13	батометр 50 м	7757.784	5402.671	225
		16:23	батометр 10 м	7757.598	5402.694	209
		16:40	днoчepпaтeль вaн Вина	7757.402	5402.907	206
20	11.12.2022	20:08	СТД-зонд	7753.118	5407.088	145
		20:14	сеть WP-2 50-0 м	7753.120	5407.620	144
		20:36	батометр 50 м	7753.146	5409.601	144
		20:44	батометр 10 м	7753.150	5410.330	146
21	14.12.2022	10:11	СТД-зонд	7521.934	5359.780	153
		10:44	днoчepпaтeль вaн Вина 1	7521.744	5358.220	154
		10:52	днoчepпaтeль вaн Вина 2	7521.716	5357.820	154
		10:58	днoчepпaтeль вaн Вина 3	7521.685	5357.496	153
		11:09	днoчepпaтeль вaн Вина 4	7521.625	5357.034	152
		12:36	Сигсби, постановка	7521.528	5350.296	131
		12:48	Сигсби, подъём	7521.595	5348.514	157
22	14.12.2022	16:10	СТД-зонд	7521.994	5258.318	150
		16:23	днoчepпaтeль вaн Вина 1	7522.053	5257.580	150
		16:29	днoчepпaтeль вaн Вина 2	7522.075	5257.262	152
		16:37	днoчepпaтeль вaн Вина 3	7522.093	5256.818	153
		16:43	днoчepпaтeль вaн Вина 4	7522.113	5256.427	153
23	14.12.2022	20:10	СТД-зонд	7521.801	5159.212	192
	15.12.2022	9:06	днoчepпaтeль вaн Вина 1	7522.375	5158.688	196

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта (ГГММ.МММ)	Долгота (ГГММ.МММ)	Глубина, м
		9:26	дночерпатель ван Вина 2	7522.555	5157.501	193
		9:42	дночерпатель ван Вина 3	7522.723	5156.618	188
		9:58	дночерпатель ван Вина 4	7522.852	5155.710	185
24	15.12.2022	12:15	СТД-зонд	7522.189	5058.809	200
		21:21	дночерпатель ван Вина 1	7522.252	5058.521	210
		12:31	дночерпатель ван Вина 2	7522.375	5057.982	209
		12:38	дночерпатель ван Вина 3	7522.445	5057.527	209
		12:48	дночерпатель ван Вина 4	7522.508	5056.899	214
		13:06	Сигсби, постановка	7522.824	5057.960	209
		13:18	Сигсби, подъём	7523.163	5058.978	215
25	16.12.2022	12:32	СТД-зонд	7500.214	4901.235	244
		12:40	батометр 0 м	7500.205	4901.576	246
		12:47	дночерпатель ван Вина 1	7500.176	4901.873	245
26	17.12.2022	20:15	СТД-зонд, батометр 0 м	7359.894	5200.003	252
		20:52	дночерпатель ван Вина 1	7359.883	5159.740	246
		20:59	дночерпатель ван Вина 2	7359.873	5159.626	242
		21:07	дночерпатель ван Вина 3	7359.884	5159.414	241
		21:23	дночерпатель ван Вина 4	7359.863	5159.077	239
		21:43	Сигсби, постановка	7400.244	5201.500	265
		21:55	Сигсби, подъём	7400.285	5203.756	260
27	18.12.2022	9:41	СТД-зонд	7359.894	5100.496	250
		9:52	дночерпатель ван Вина 1	7359.827	5100.965	250
28	18.12.2022	14:51	СТД-зонд	7359.863	5000.113	150
		14:58	батометр 0 м	7359.838	5000.197	148
		15:03	сеть WP-2 дно-0 м	7359.852	5000.294	150

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта (ГГММ.МММ)	Долгота (ГГММ.МММ)	Глубина, м
		15:23	дночерпатель ван Вина 1	7359.958	5000.807	160
		15:33	дночерпатель ван Вина 2	7400.011	5001.082	160
		15:43	дночерпатель ван Вина 3	7400.000	5001.305	160
		15:58	дночерпатель ван Вина 4	7400.126	5001.590	160
		16:10	Сигсби, постановка	7359.805	5001.585	162
		16:20	Сигсби, подъём	7359.405	5001.545	131
29	18.12.2022	21:13	СТД-зонд	7359.765	4900.186	204
		21:17	батометр 0 м	7359.782	4900.398	204
		21:29	дночерпатель ван Вина 1	7359.849	4901.116	205
	19.12.2022	9:41	дночерпатель ван Вина 2	7359.835	4900.278	203
30	19.12.2022	20:20	Сигсби, постановка	7459.888	5301.451	218
		20:35	Сигсби, подъём	7459.402	5301.329	517
31	20.12.2022	9:03	СТД-зонд	7430.159	5421.122	148
		9:11	сеть WP-2 дно-0 м	7430.300	5421.325	146
		9:27	дночерпатель ван Вина 1	7430.599	5421.314	145
		9:34	дночерпатель ван Вина 2	7430.727	5421.411	149
		9:52	дночерпатель ван Вина 3	7431.052	5421.355	148
		9:58	дночерпатель ван Вина 4	7431.145	5421.307	152
32	20.12.2022	16:18	СТД-зонд	7359.988	5309.307	148
		16:28	сеть WP-2 дно-0 м	7359.960	5309.591	147
		16:38	дночерпатель ван Вина 1	7400.012	5310.152	147
		16:46	дночерпатель ван Вина 2	7400.088	5310.509	148
		16:57	дночерпатель ван Вина 3	7400.139	5311.042	147
		17:05	дночерпатель ван Вина 4	7400.138	5311.401	147
33	20.12.2022	20:28	СТД-зонд	7334.067	5232.260	79

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта (ГГММ.МММ)	Долгота (ГГММ.МММ)	Глубина, м
		20:30	сеть WP-2 дно-0 м	7334.061	5232.311	79
		20:37	днoчepпaтeль вaн Вина 1	7334.043	5232.377	80
		20:41	днoчepпaтeль вaн Вина 2	7334.070	5232.257	80
		20:45	днoчepпaтeль вaн Вина 3	7334.068	5232.188	80
		21:01	днoчepпaтeль вaн Вина 4	7334.114	5232.097	83
		21:15	Сигсби, постановка	7333.884	5232.182	76
		21:30	Сигсби, подъём	7333.390	5232.418	76
34	21.12.2022	9:00	СТД-зонд	7300.044	5101.238	181
		9:13	сеть WP-2 дно-0 м	7300.106	5101.748	175
		9:24	днoчepпaтeль вaн Вина 1	7300.001	5101.895	176
		9:30	днoчepпaтeль вaн Вина 2	7300.099	5102.112	176
		9:37	днoчepпaтeль вaн Вина 3	7300.139	5102.237	174
		9:50	днoчepпaтeль вaн Вина 4	7300.151	5102.449	173
		10:15	Сигсби, постановка	7259.611	5102.030	180
		10:20	Сигсби, подъём	7259.057	5101.010	180
35	21.12.2022	15:52	СТД-зонд	7221.892	4945.099	100
		16:05	Сигсби, постановка	7221.505	4945.436	100
		16:15	Сигсби, подъём	7221.055	4945.411	99
36	21.12.2022	21:54	СТД-зонд	7300.036	4859.383	246
		22:06	днoчepпaтeль вaн Вина 1	7259.966	4859.080	245
		22:13	днoчepпaтeль вaн Вина 2	7259.918	4858.840	245
		22:24	днoчepпaтeль вaн Вина 3	7259.827	4858.521	245
		22:23	днoчepпaтeль вaн Вина 4	7259.731	4858.217	245
37	22.12.2022	1:16	СТД-зонд	7300.244	4759.582	293
38	22.12.2022	9:13	СТД-зонд	7300.052	4659.524	315

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта (ГГММ.МММ)	Долгота (ГГММ.МММ)	Глубина, м
		9:35	дночерпатель ван Вина 1	7259.854	4659.031	313
		10:00	дночерпатель ван Вина 2	7259.162	4658.673	316
		10:20	дночерпатель ван Вина 3	7259.356	4658.520	319
39	22.12.2022	14:41	СТД-зонд	7300.126	4559.486	331
40	22.12.2022	14:55	СТД-зонд	7300.012	4500.671	352
41	04.01.2023	22:31	СТД-зонд	7000.058	3329.564	149
42	05.01.2023	2:00	СТД-зонд	7015.047	3330.057	249
43	05.01.2023	5:04	СТД-зонд	7030.081	3329.978	249
44	05.01.2023	8:17	СТД-зонд	7045.054	3329.687	217
45	05.01.2023	10:34	СТД-зонд	7100.096	3329.587	224
46	05.01.2023	13:33	СТД-зонд	7115.037	3330.135	248
47	05.01.2023	15:54	СТД-зонд	7130.098	3330.097	279
48	05.01.2023	17:57	СТД-зонд	7144.920	3330.256	319
49	05.01.2023	21:04	СТД-зонд	7159.925	3329.587	263
50	06.01.2023	18:29	СТД-зонд	7214.949	3330.104	267
51	06.01.2023	20:42	СТД-зонд	7230.012	3330.011	289
52	06.01.2023	22:38	СТД-зонд	7245.093	3329.967	261
53	07.01.2023	0:19	СТД-зонд	7300.038	3330.054	212
54	07.01.2023	2:09	СТД-зонд	7315.087	3330.036	197
55	07.01.2023	3:55	СТД-зонд	7330.025	3330.057	284
56	07.01.2023	5:39	СТД-зонд	7345.111	3330.137	329
57	07.01.2023	7:28	СТД-зонд	7359.886	3330.244	324
58	07.01.2023	9:25	СТД-зонд	7415.002	3330.230	314
59	07.01.2023	11:12	СТД-зонд	7430.100	3329.627	260
60	07.01.2023	12:56	СТД-зонд	7445.055	3330.024	230

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта (ГГММ.МММ)	Долгота (ГГММ.МММ)	Глубина, м
61	07.01.2023	14:43	СТД-зонд	7500.038	3330.073	144
62	07.01.2023	16:40	СТД-зонд	7514.963	3330.089	182
63	07.01.2023	18:31	СТД-зонд	7530.030	3330.056	226
64	07.01.2023	20:13	СТД-зонд	7544.964	3329.884	228
65	07.01.2023	22:00	СТД-зонд	7559.945	3329.755	307
66	07.01.2023	23:51	СТД-зонд	7615.083	3329.731	308
67	08.01.2023	3:08	СТД-зонд	7630.043	3330.022	209
68	08.01.2023	6:00	СТД-зонд	7645.005	3329.983	113
69	08.01.2023	8:10	СТД-зонд	7700.012	3330.182	158
70	08.01.2023	10:06	СТД-зонд	7715.006	3329.517	149
71	08.01.2023	13:08	СТД-зонд	7730.031	3330.046	150
72	08.01.2023	15:12	СТД-зонд	7745.038	3330.004	175
73	08.01.2023	17:52	СТД-зонд	7800.044	3330.122	185
74	09.01.2023	10:32	СТД-зонд	7735.127	3836.980	242
75	09.01.2023	15:53	СТД-зонд	7731.058	4146.343	275
76	16.01.2023	9:48	СТД-зонд	7732.799	4356.221	320
		9:58	днoчepпaтeль вaн Вина	7732.810	4355.775	310
		10:14	Трубка ГОИН 1	7732.821	4355.001	340
		10:36	Трубка ГОИН 2	7732.850	4354.702	338

Таблица П.3

Метеорологические наблюдения, выполненные в ходе экспедиции с 2 декабря 2022 г. по 5 февраля 2023 г.

Станция	Дата	Время	Температура, °С	Относительная влажность, %	Атмосферное давление, гПа	Направление ветра	Скорость ветра, м/с
1	02.12.2022	10:14	4.3	85.6	1038	N	3
2	02.12.2022	15:10	4.9	97.6	1039	N	4
3	02.12.2022	20:20	4.5	88.5	1040	N	1
4	03.12.2022	9:05	4.6	95.2	1040	SW	9
5	03.12.2022	12:14	2	92.7	1039	W	9.8
6	3.12.2022	16:07	2	86	1038	SW	14
7	03.12.2022	20:03	1	84	1038	SW	8.3
8	4.12.2022	9:10	2	85	1034	W	11.8
9	4.12.2022	13:21	3.5	93	1032	SSW	19.8
10	4.12.2022	18:01	3	90	1029	SW	13.9
11	4.12.2022	21:59	1	79	1026	W	20.1
12	6.12.2022	1:02	1	81	1005	SSE	15.4
13	6.12.2022	4:57	0.6	76	1003	E	15.2

Станция	Дата	Время	Температура, °С	Относительная влажность, %	Атмосферное давление, гПа	Направление ветра	Скорость ветра, м/с
14	6.12.2022	14:08	0	89	1003	NE	15
15	10.12.2022	9:20	-5	74	1026	S	2.5
16	10.12.2022	14:20	-3.8	77	1025	SW	7.6
17	10.12.2022	20:09	-2.4	85	1023	NW	22.7
18	11.12.2022	9:35	-2.7	78	1015	W	21.3
19	11.12.2022	15:10	-2.1	86	1013	NW	13.1
20	11.12.2022	20:08	-1.1	87	1005	N	25.1
21	14.12.2022	10:11	-8.3	75	1013	N	13.3
22	14.12.2022	16:10	-7.2	75	1011	NE	19.2
23	14.12.2022	20:10	-5.9	80	1009	NE	26.5
24	15.12.2022	12:15	-2	77	991	E	22.2
25	16.12.2022	12:32	0	77	991	SE	4.9
26	17.12.2022	20:15	-3.4	82	999	WNW	4.7
27	18.12.2022	9:41	-2	61	1003	W	18.4

Станция	Дата	Время	Температура, °C	Относительная влажность, %	Атмосферное давление, гПа	Направление ветра	Скорость ветра, м/с
28	18.12.2022	14:51	-2.1	65	1004	SW	4.3
29	18.12.2022	21:13	-2	67	1005	NW	8.1
31	20.12.2022	9:03	-2.7	76	1020	SSE	14.5
32	20.12.2022	16:18	-2.2	72	1021	SE	9.2
33	20.12.2022	20:28	-2	70	1021	E	8.4
34	21.12.2022	9:00	0	61	1013	N	11.5
35	21.12.2022	15:52	0	76	1010	NE	9
36	21.12.2022	21:54	0	76	1005	N	15
37	22.12.2022	1:16	0	70	1003	NE	13.8
38	22.12.2022	9:13	1	69	996	E	7.5
40	22.12.2022	14:55	1	67	993	NW	9.4
	31.12.2022	4:00	-5	-	1001	SSE	17
		8:00	-4	-	999	SSE	18
		16:00	-1	-	995	SSE	20

Станция	Дата	Время	Температура, °С	Относительная влажность, %	Атмосферное давление, гПа	Направление ветра	Скорость ветра, м/с
		20:00	-4	-	994	SSE	20
	01.01.2023	4:00	-1	-	988	SSE	25
		8:00	-1	-	985	SSE	25
		12:00	0	-	982	ESE	20
		16:00	-1	-	983	ESE	20
		20:00	-1	-	983	ESE	20
	02.01.2023	4:00	0	-	991	E	20
		8:00	-3	-	992	E	20
		12:00	-1	-	1000	E	20
		16:00	-1	-	1005	ENE	25
		20:00	-1	-	1008	ENE	25
	03.01.2023	4:00	0	-	1010	ENE	20
		8:00	-3	-	1011	ENE	20
		12:00	-3	-	1011	ENE	20

Станция	Дата	Время	Температура, °С	Относительная влажность, %	Атмосферное давление, гПа	Направление ветра	Скорость ветра, м/с
		16:00	0	-	1014	ENE	20
		20:00	-3	-	1014	ENE	20
		23:59	-2	-	1015	ENE	20
	04.01.2023	4:00	0	-	1017	ENE	20
		8:00	-1	-	1017	ENE	25
		12:00	-1	-	1019	ENE	25
		16:00	-1	-	1021	ENE	25
		20:00	-1	-	1021	ENE	20
41	04.01.2023	22:30	-1.1	76	1022	E	19.5
		23:59	0	-	1024	ENE	18
	05.01.2023	4:00	-1	-	1024	NNE	18
		8:00	-1	-	1024	NNE	18
		12:00	-1	-	1024	NE	15
47	05.01.2023	15:45	0	66	1023	W	3.6

Станция	Дата	Время	Температура, °C	Относительная влажность, %	Атмосферное давление, гПа	Направление ветра	Скорость ветра, м/с
		16:00	0	-	1022	WNW	12
48	05.01.2023	17:45	0	85	1020	W	22.8
		20:00	-2	-	1015	WNW	20
49	05.01.2023	21:00	-1	93	1017	N	20
		23:59	0	-	1015	WNW	20
	06.01.2023	4:00	1	-	1012	WNW	20
		8:00	1	-	1013	N	20
		12:00	1	-	1015	ESE	20
		16:00	0	-	1019	ESE	20
50	06.01.2023	18:20	-2	68	1021	NE	24
		20:00	0	-	1021	ESE	15
51	06.01.2023	20:30	-2	58	1023	E	13.7
52	06.01.2023	22:20	-3	59	1023	E	11
		23:59	-1	-	1025	NW	8

Станция	Дата	Время	Температура, °C	Относительная влажность, %	Атмосферное давление, гПа	Направление ветра	Скорость ветра, м/с
53	07.01.2023	0:10	-3	56	1024	SE	4
54	07.01.2023	2:15	0	56	1024	W	3.4
	07.01.2023	4:00	0	-	1025	-	-
		8:00	0	-	1024	-	-
		12:00	0	-	1024	-	-
		16:00	0	-	1022	N	8
62	07.01.2023	18:20	0	72	1023	WNW	8.3
		20:00	0	-	1022	-	-
64	07.01.2023	20:10	0	77	1024	W	6.5
		23:59	0	-	1024	-	-
	08.01.2023	4:00	-1	-	1024	-	-
		8:00	-1	-	1022	-	-
		12:00	-1	-	1020	-	-
		16:00	-1	-	1020	-	-

Станция	Дата	Время	Температура, °C	Относительная влажность, %	Атмосферное давление, гПа	Направление ветра	Скорость ветра, м/с
		20:00	-1	-	1022	-	-
		23:59	-3	-	1017	SSE	10
	09.01.2023	4:00	-1	-	1016	-	-
		8:00	-1	-	1014	-	-
		12:00	-3	-	1012	-	-
		16:00	-2	-	1012	-	-
		20:00	-2	-	1011	-	-
		23:59	-3	-	1011	SE	12
	10.01.2023	4:00	-1	-	1010	ESE	15
		8:00	-3	-	1010	ESE	20
		12:00	-3	-	1009	ESE	20
		16:00	-4	-	1009	SSE	25
		20:00	-3	-	1008	SSE	25
		23:59	-6	-	1007	SE	25

Станция	Дата	Время	Температура, °С	Относительная влажность, %	Атмосферное давление, гПа	Направление ветра	Скорость ветра, м/с
	11.01.2023	4:00	-5	-	1006	SE	25
		8:00	-5	-	1004	SE	22
		12:00	-6	-	1005	SE	19
		16:00	-6	-	1005	SSE	17
		20:00	-6	-	1006	SSE	17
	12.01.2023	4:00	-7	-	1006	SE	12
		8:00	-8	-	1006	-	-
		12:00	-8	-	1006	-	-
		16:00	-8	-	1005	-	-
		20:00	-7	-	1003	-	-
		23:59	-6	-	1003	S	10
	13.01.2023	4:00	-5	-	1002	SSE	15
		8:00	-3	-	998	SSE	26
		12:00	-9	-	999	SE	22

Станция	Дата	Время	Температура, °C	Относительная влажность, %	Атмосферное давление, гПа	Направление ветра	Скорость ветра, м/с
		16:00	-7	-	999	SE	22
		23:59	-8	-	1002	SE	22
	14.01.2023	4:00	-9	-	1003	SE	22
		8:00	-10	-	1003	SE	22
		12:00	-13	-	1005	SSE	23
		16:00	-11	-	1005	SE	18
		20:00	-11	-	1005	SE	18
		23:59	-14	-	1006	SSE	18
	15.01.2023	4:00	-12	-	1005	SSE	12
		8:00	-13	-	1003	SSE	12
		12:00	-13	-	1003	-	-
		16:00	-9	-	1001	SSE	12
		20:00	-8	-	1001	SSE	12
		23:59	-7	-	1002	SSE	10

Станция	Дата	Время	Температура, °C	Относительная влажность, %	Атмосферное давление, гПа	Направление ветра	Скорость ветра, м/с
	16.01.2023	4:00	-7	-	1003	ESE	15
		8:00	-7	-	1001	ESE	12
76	16.01.2023	9:40	-3	81	998	E	13.3
		12:00	-7	-	1000	ESE	15
		16:00	-5	-	999	ESE	20
		20:00	-5	-	997	ESE	28
		23:59	-4	-	998	ESE	25
	17.01.2023	4:00	-4	-	997	ESE	25
		8:00	-5	-	996	ESE	25
		12:00	-5	-	995	E	25
		16:00	-2	-	993	E	25
		20:00	-2	-	996	E	25
		23:59	-2	-	999	E	18
	18.01.2023	4:00	-1	-	1001	NE	18

Станция	Дата	Время	Температура, °C	Относительная влажность, %	Атмосферное давление, гПа	Направление ветра	Скорость ветра, м/с
		8:00	-1	-	1003	NE	18
		12:00	-2	-	1005	NE	18
		16:00	-2	-	1005	ENE	15
		20:00	-2	-	1007	NE	15
		23:59	-2	-	1007	NE	15
	19.01.2023	4:00	-1	-	1005	ENE	20
		8:00	-2	-	1003	ENE	20
		12:00	-3	-	1002	N	20
		16:00	-2	-	1000	NNE	18
		20:00	-2	-	996	NNE	25
		23:59	-1	-	995	NNE	20
	20.01.2023	4:00	-1	-	994	NNE	15
		8:00	-1	-	993	NNE	15
		12:00	-1	-	992	NNE	10

Станция	Дата	Время	Температура, °С	Относительная влажность, %	Атмосферное давление, гПа	Направление ветра	Скорость ветра, м/с
		16:00	0	-	993	NE	10
		20:00	0	-	995	-	-
		23:59	-2	-	995	WSW	16
	21.01.2023	4:00	-3	-	1000	NW	20
		8:00	-5	-	1003	WNW	25
		12:00	-4	-	1008	WNW	20
		16:00	-3	-	1008	WNW	15
		20:00	-3	-	1005	ESE	12
		23:59	-3	-	1000	ESE	20
	22.01.2023	4:00	-2	-	990	ESE	25
		8:00	-2	-	988	ESE	25
		16:00	-3	-	992	ESE	10
		20:00	-3	-	991	ESE	10
		23:59	-1	-	986	E	15

Станция	Дата	Время	Температура, °С	Относительная влажность, %	Атмосферное давление, гПа	Направление ветра	Скорость ветра, м/с
	01.02.2023	4:00	-5	-	1006	E	15
		8:00	-5	-	1008	ESE	10
		12:00	-4	-	1009	E	15
		16:00	-7	-	1009	E	15
		20:00	-5	-	1010	E	12
		23:59	-5	-	1010	E	12
	02.02.2023	4:00	-6	-	1015	ESE	12
		8:00	-6	-	1015	ESE	15
		12:00	-5	-	1016	ESE	15
		16:00	-4	-	1009	ESE	15
		20:00	-5	-	1016	ESE	12
		23:59	-5	-	1007	ESE	12
	03.02.2023	4:00	-4	-	1015	ESE	12
		8:00	-3	-	1015	ESE	12

Станция	Дата	Время	Температура, °С	Относительная влажность, %	Атмосферное давление, гПа	Направление ветра	Скорость ветра, м/с
		12:00	-3	-	1018	ESE	12
		16:00	-2	-	1018	E	12
		23:59	-2	-	1019	N	15
	04.02.2023	4:00	0	-	1018	N	2
		8:00	0	-	1020	N	2
		12:00	0	-	1020	N	1
		16:00	1	-	1019	N	2
		20:00	1	-	1019	NNW	2
	05.02.2023	4:00	-1	-	1018	-	-
		8:00	-1	-	1017	-	-
		12:00	-4	-	1016	-	-

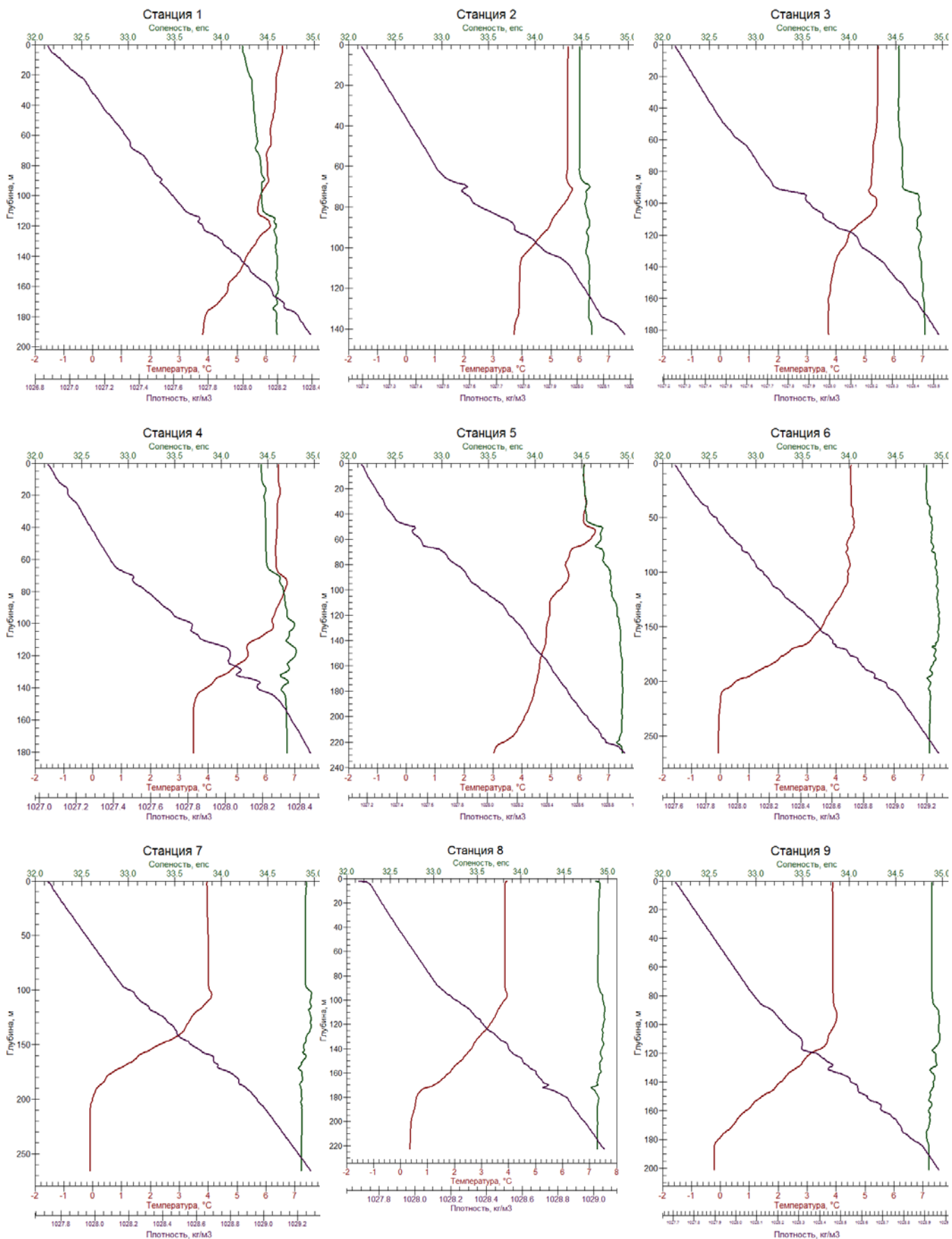


Рис. П.1. Профили вертикального распределения температуры, солёности и плотности воды (начало)

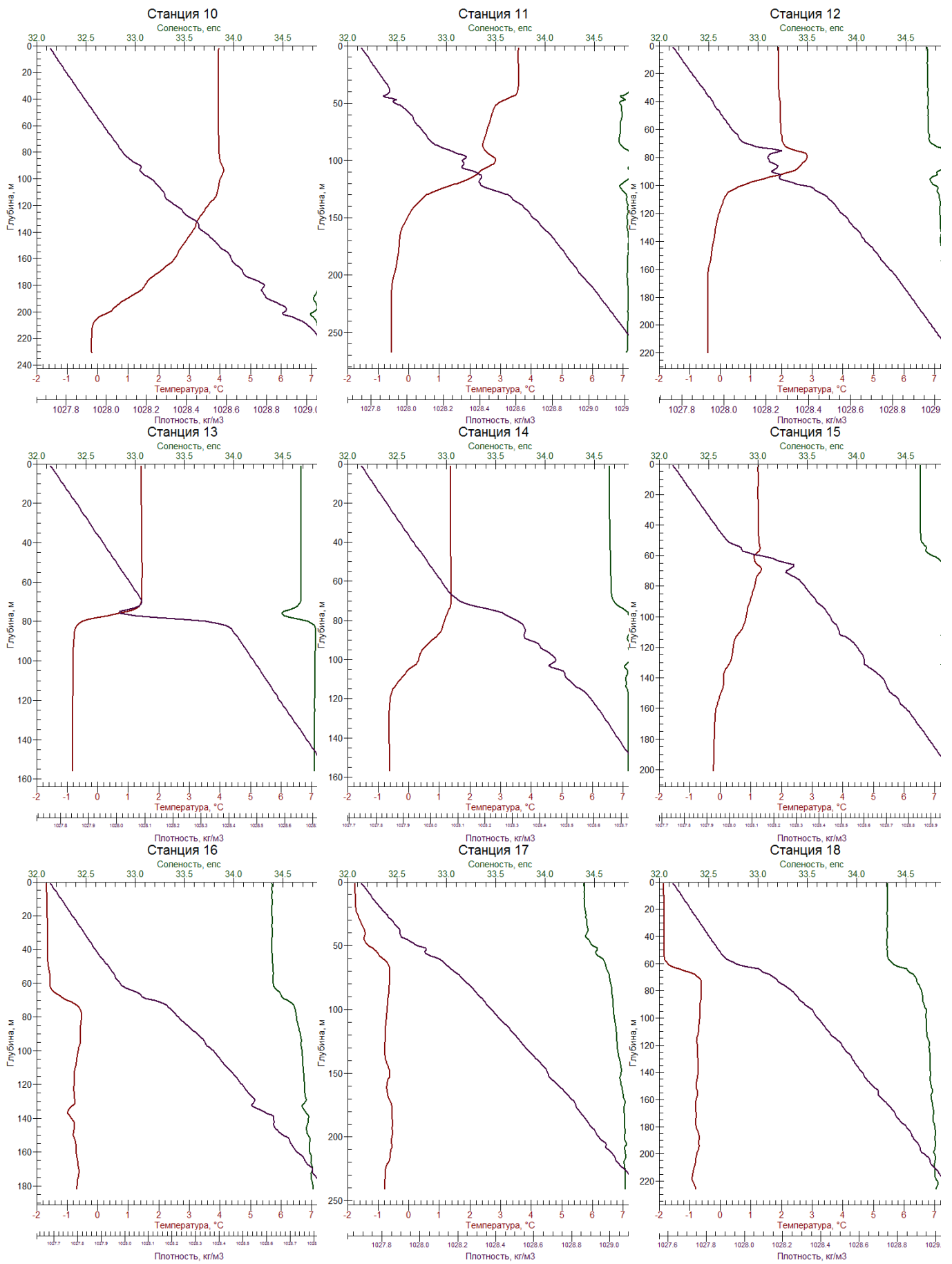


Рис. П.1. Профили вертикального распределения температуры, солености и плотности воды (продолжение)

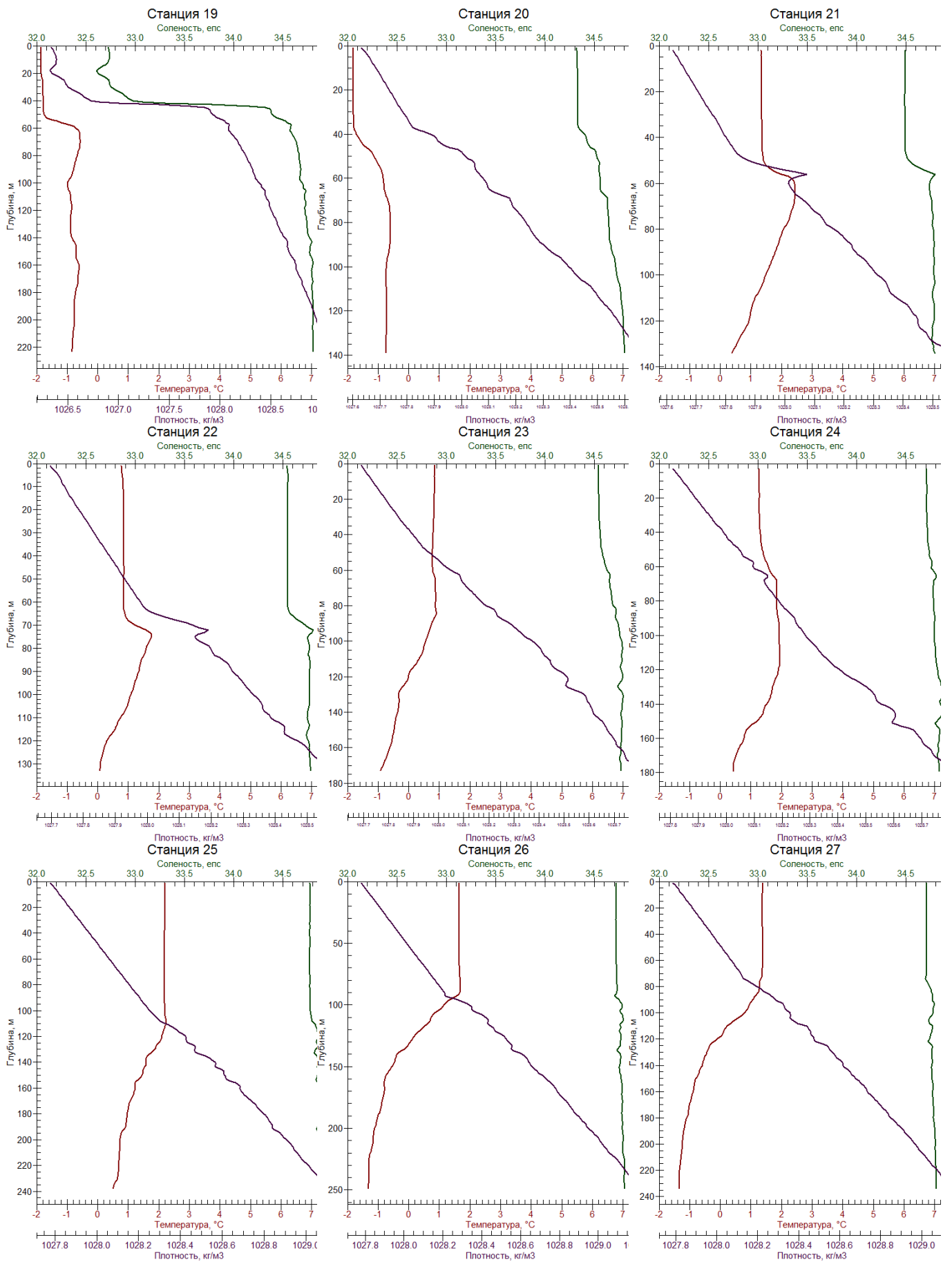


Рис. П.1. Профили вертикального распределения температуры, солености и плотности воды (продолжение)

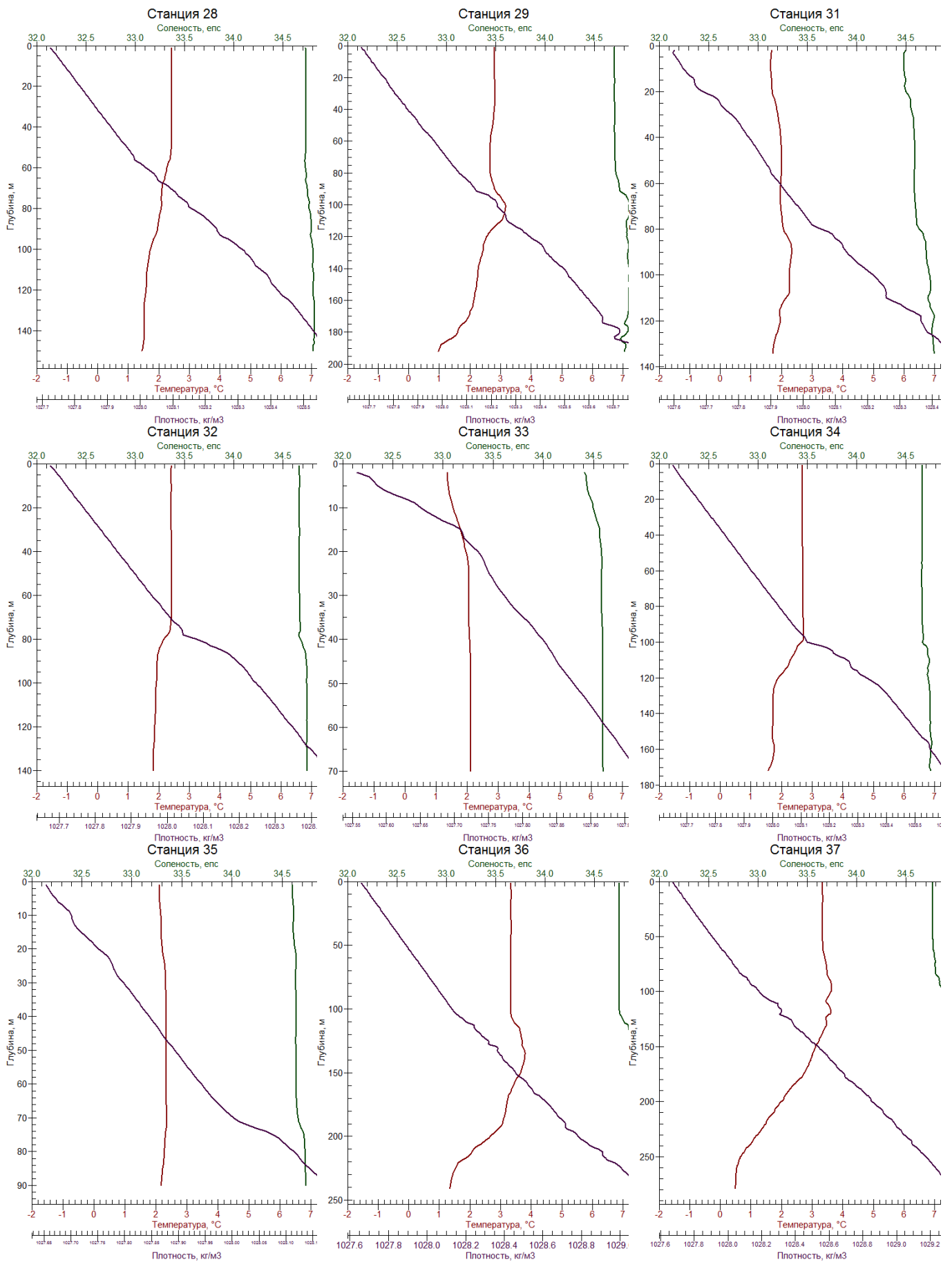


Рис. П.1. Профили вертикального распределения температуры, солености и плотности воды (продолжение)

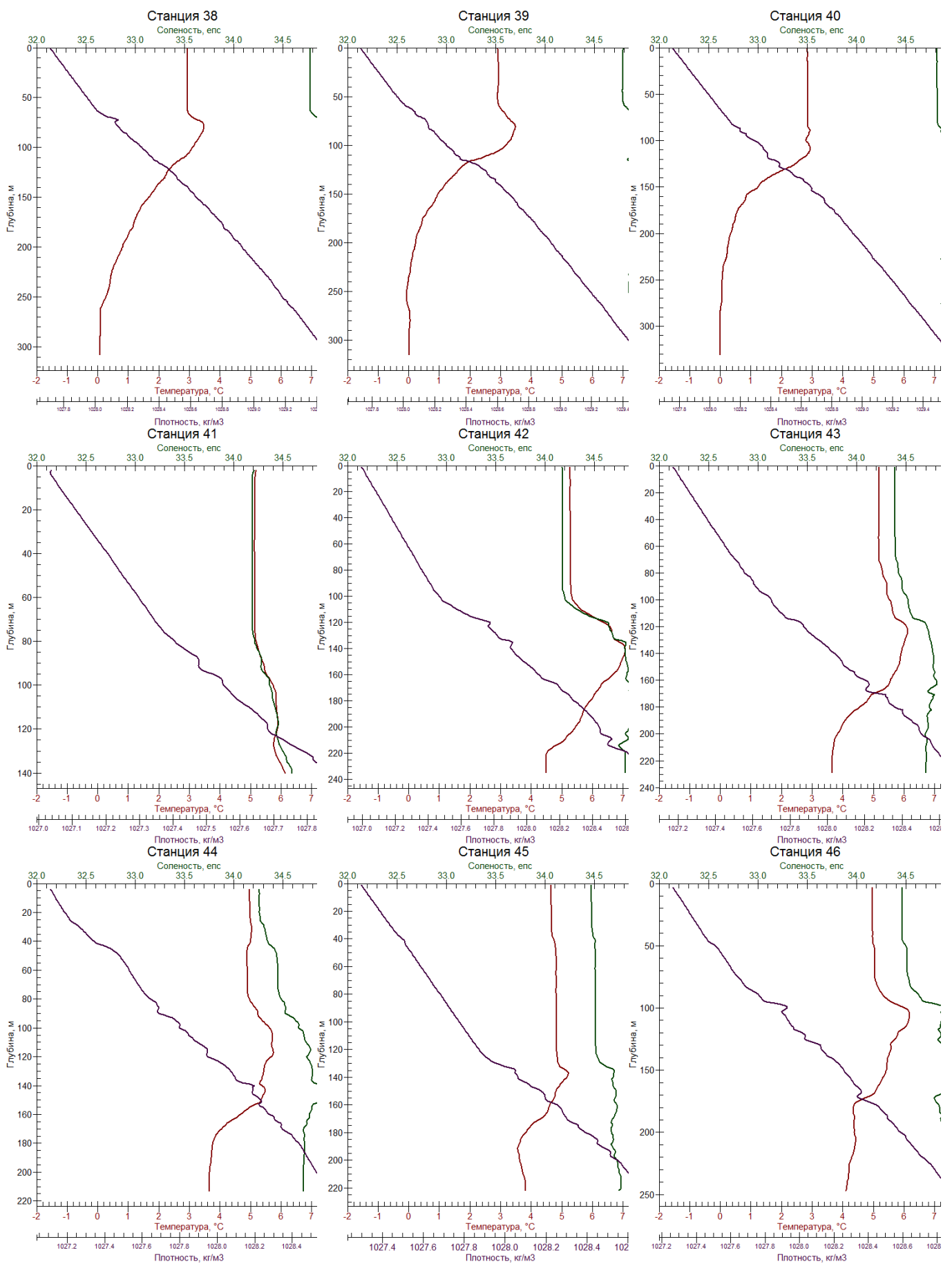


Рис. П.1. Профили вертикального распределения температуры, солености и плотности воды (продолжение)

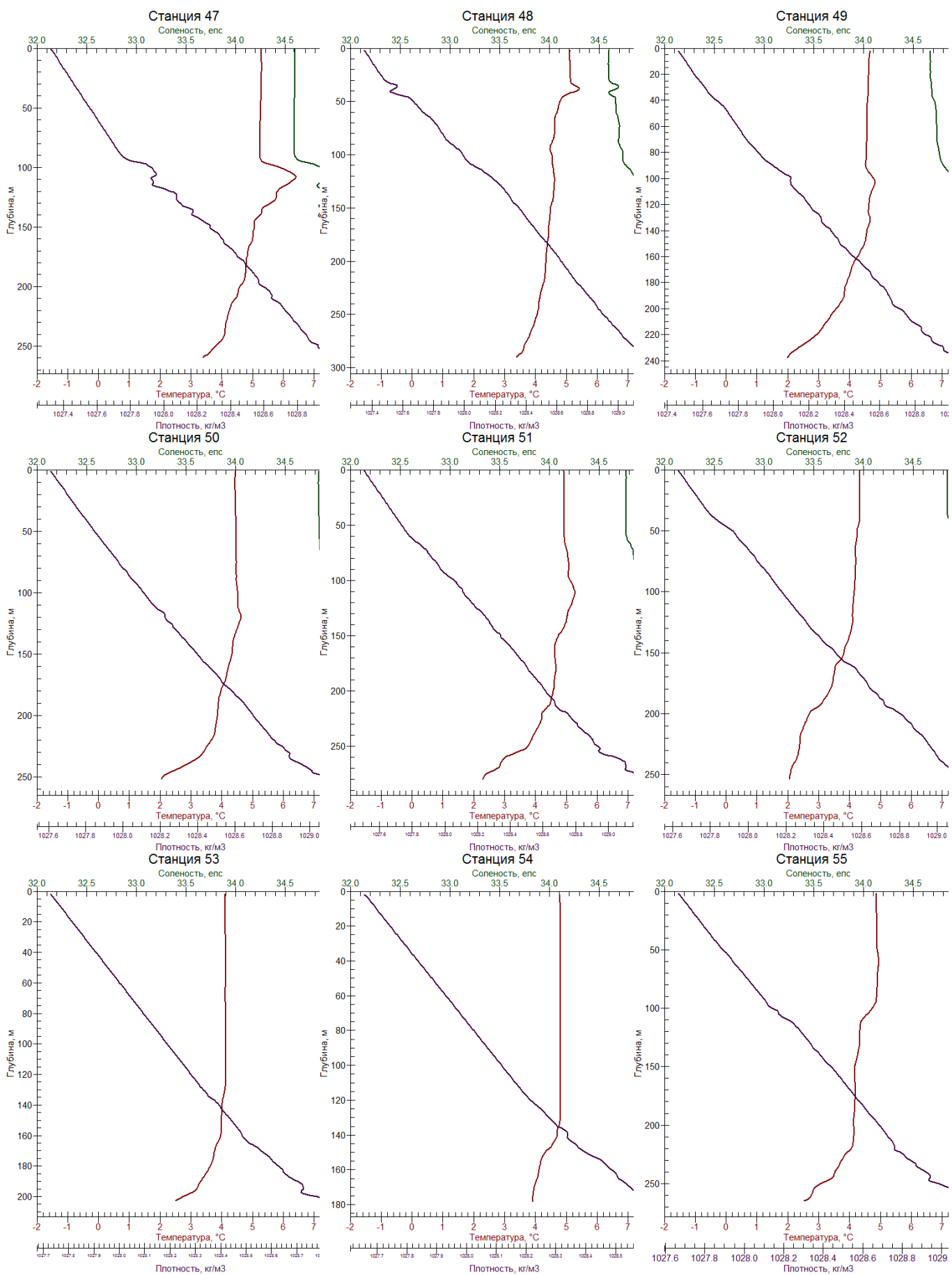


Рис. П.1. Профили вертикального распределения температуры, солености и плотности воды (продолжение)

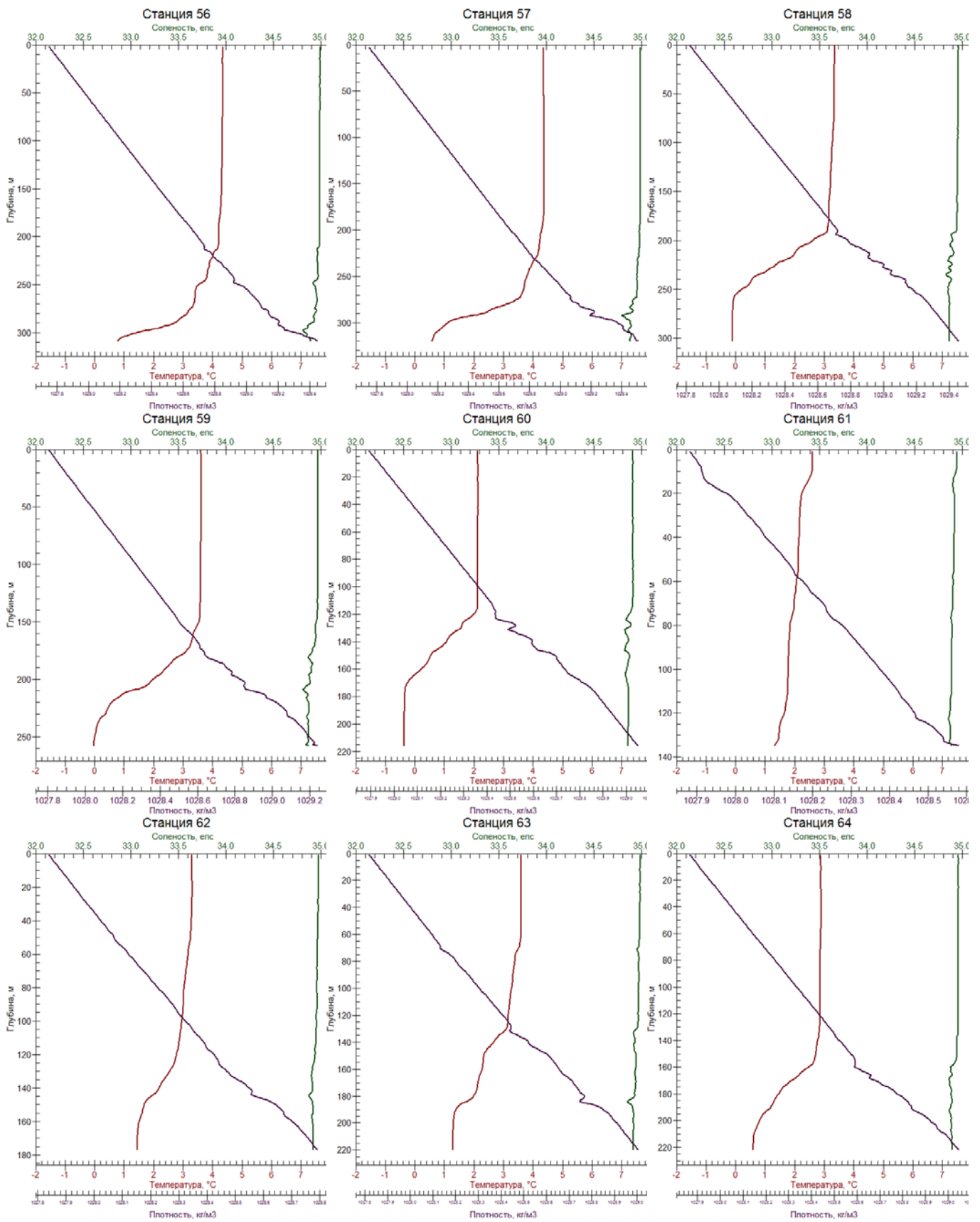


Рис. П.1. Профили вертикального распределения температуры, солености и плотности воды (продолжение)

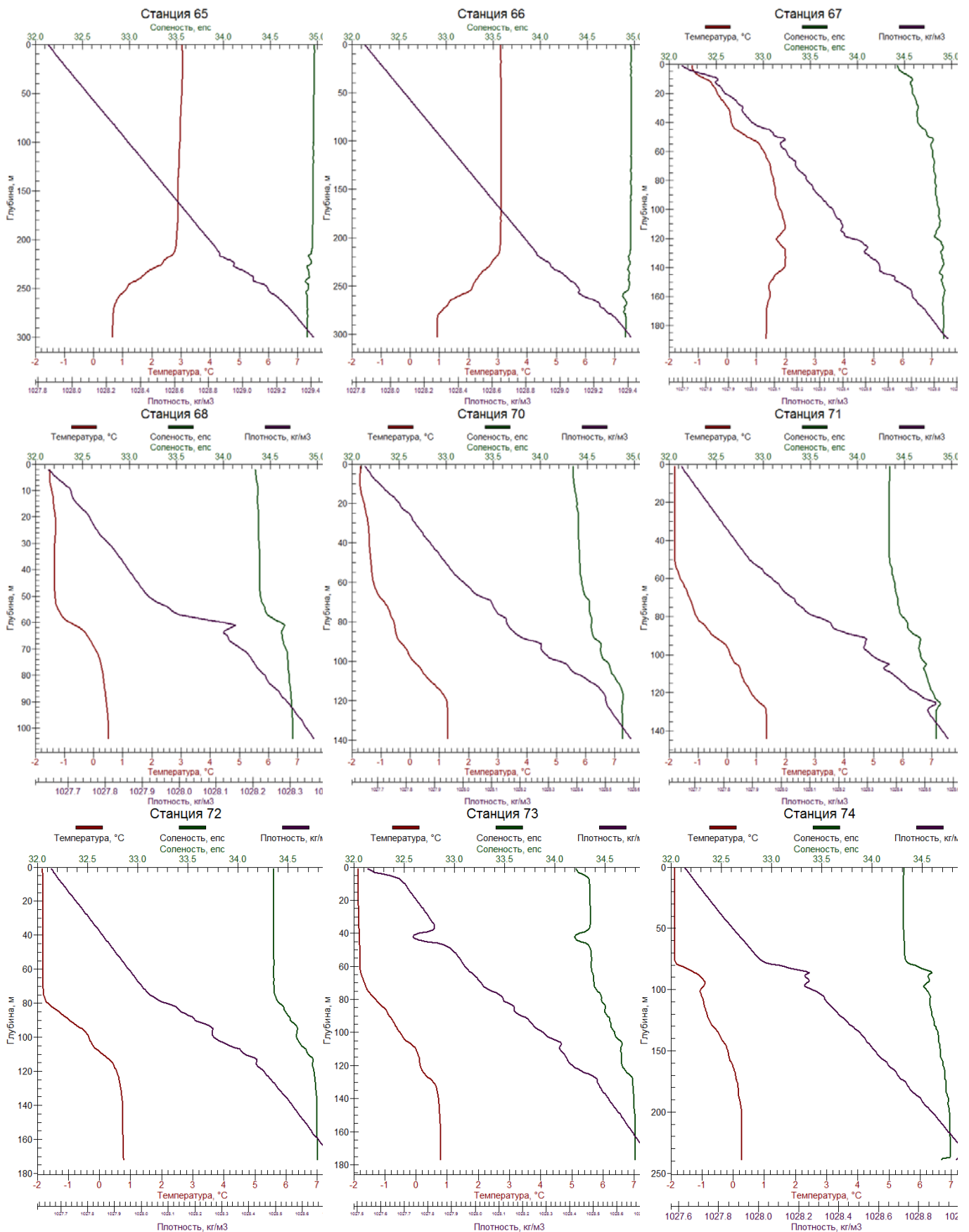


Рис. П.1. Профили вертикального распределения температуры, солёности и плотности воды (продолжение)

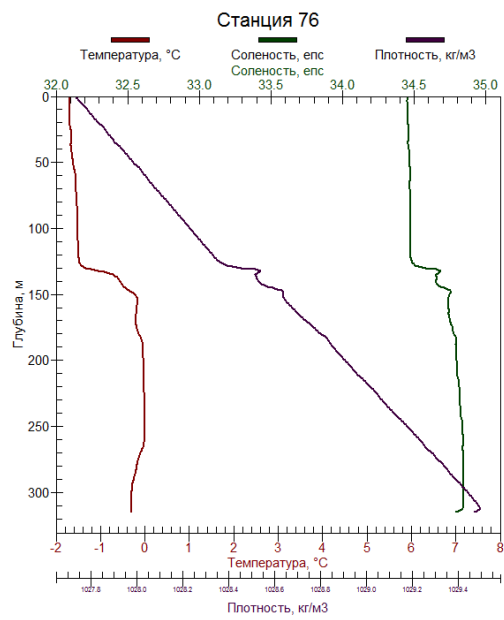
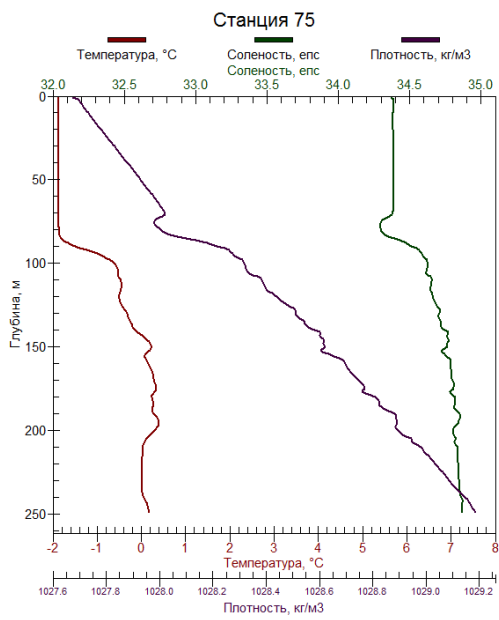


Рис. П.1. Профили вертикального распределения температуры, солености и плотности воды (окончание)

Значения измеренных гидрохимических показателей

Станция	Дата	Глубина (эхо)	Глубина,	рН	О ₂ , мг/л	Т, °С	S, епс	Плотность
		м	м					кг/м ³
1	02.12.2022	199	0	7.93	5.49	6.58	34.23	1026.87
			10	7.95	5.47	6.50	34.26	1026.95
			25	7.94	5.44	6.35	34.33	1027.09
			50	7.93	5.47	6.22	34.36	1027.25
			100	7.91	5.39	5.80	34.44	1027.60
			189 (дно)	7.78	5.29	3.82	34.60	1028.37
3	02.12.2022	184	0	7.89	5.65	5.46	34.54	1027.26
			10	7.89	5.65	5.45	34.53	1027.30
			25	7.86	5.67	5.45	34.53	1027.37
			50	7.78	5.64	5.41	34.53	1027.49
			100	7.47	5.51	5.40	34.76	1027.90
			174 (дно)	6.74	5.36	3.73	34.81	1028.48
5	03.12.2022	235	0	7.89	5.69	6.16	34.53	1027.16
			10	7.88	5.59	6.14	34.52	1027.20
			25	7.86	5.57	6.18	34.54	1027.28
			50	7.74	5.36	6.30	34.71	1027.52
			100	7.56	5.37	5.29	34.81	1027.96
			225 (дно)	6.54	5.48	3.07	34.93	1028.89
7	03.12.2022	271	0	7.88	5.76	3.98	34.91	1027.72
			10	7.84	5.84	3.97	34.91	1027.76
			25	7.85	-	3.97	34.91	1027.83
			50	7.78	5.80	4.00	34.91	1027.95
			100	7.61	5.72	4.05	34.94	1028.21
			261 (дно)	7.17	5.89	0.10	34.86	1029.26
9	04.12.2022	225	0	7.92	5.86	3.89	34.89	1027.71
			10	7.92	5.87	3.89	34.89	1027.76
			25	7.92	5.83	3.89	34.89	1027.83

Станция	Дата	Глубина (эхо)	Глубина,	рН	О ₂ , мг/л	Т, °С	S, εпс	Плотность
		м	м					кг/м ³
			50	7.91	5.81	3.89	34.89	1027.94
			100	7.86	5.88	3.95	34.96	1028.23
			215 (дно)	7.61	5.86	0.21	34.86	1028.97
11	04.12.2022	274	0	7.9	6.09	3.59	34.89	1027.75
			10	7.86	5.93	3.58	34.89	1027.79
			25	7.87	5.86	3.59	34.88	1027.85
			50	7.83	5.96	2.92	34.76	1027.94
			100	7.8	6.09	2.84	34.91	1028.30
			264 (дно)	7.68	5.83	0.57	34.84	1029.28
13	06.12.2022	171	0	7.9	6.32	1.43	34.68	1027.76
			10	7.89	6.23	1.43	34.68	1027.81
			25	7.89	6.22	1.44	34.68	1027.88
			50	7.8	6.17	1.46	34.69	1028.00
			100	7.6	6.04	0.80	34.83	1028.49
			161 (дно)	7.35	6.12	0.83	34.82	1028.75
14	06.12.2022	178	0	7.94	6.44	1.37	34.65	1027.75
			10	7.93	6.34	1.36	34.65	1027.79
			25	7.91	6.36	1.37	34.66	1027.86
			50	7.9	6.28	1.38	34.67	1027.99
			100	7.81	6.40	0.32	34.87	1028.46
			168 (дно)	7.54	5.88	0.63	34.84	1028.77
15	10.12.2022	201	0	7.86	7.00	1.24	34.65	1027.75
			10	7.85	6.80	1.24	34.65	1027.79
			25	7.83	6.88	1.24	34.65	1027.86
			50	7.78	6.67	1.26	34.66	1027.99
			100	7.59	5.92	0.84	34.90	1028.45
			191 (дно)	6.95	5.88	-	34.88	1028.99

Станция	Дата	Глубина (эхо)	Глубина,	pH	O ₂ , мг/л	T, °C	S, εпс	Плотность
		м	м					кг/м ³
						0.22		
16	10.12.2022	209	0	7.87	6.83	- 1.68	34.39	1027.69
			10	7.87	6.75	- 1.66	34.39	1027.73
			25	7.86	6.78	- 1.64	34.39	1027.80
			50	7.82	6.84	- 1.61	34.40	1027.93
			100	7.71	5.93	- 0.64	34.70	1028.38
			199 (дно)	7.47	5.70	- 0.68	34.81	1028.86
17	10.12.2022	264	0	7.87	5.71	- 1.75	34.39	1027.69
			10	7.85	5.70	- 1.74	34.40	1027.74
			25	7.79	5.69	- 1.68	34.41	1027.82
			50	7.78	6.73	- 1.31	34.48	1027.99
			100	7.56	7.03	- 0.70	34.69	1028.38
			200	7.34	6.98	- 0.55	34.80	1028.94
			254 (дно)	6.85	7.02	- 0.79	34.82	1029.16
18	11.12.2022	239	0	7.83	6.84	- 1.84	34.31	1027.63
			10	7.8	6.89	- 1.84	34.31	1027.67
			25	7.79	6.77	- 1.83	34.31	1027.74
			50	7.68	6.87	- 1.83	34.31	1027.87
			100	7.46	5.94	- 0.67	34.70	1028.38

Таксон		21	24	26	28	30	33	34	35
<i>Chlamys islandica</i>	(O. F. Müller, 1776)				+		+	+	+
<i>Ciliatocardium ciliatum</i>	(Fabricius, 1780)	+	+	+	+			+	
<i>Nuculana pernula</i>	(O. F. Müller, 1779)			+				+	
<i>Yoldia hyperborea</i>	(Gould, 1841)			+				+	
<i>Buccinum undatum</i>	Linnaeus, 1758				+		+	+	+
<i>Colus sp.</i>					+		+	+	+
<i>Neptunea despecta</i>	(Linnaeus, 1758)						+		
<i>Cryptonatica affinis</i>	(Gmelin, 1791)				+		+		
<i>Euspira pallida</i>	(Broderip & Sowerby I, 1829)						+		
<i>Lepeta caeca</i>	(O. F. Müller, 1776)							+	
<i>Margarites groenlandicus</i>	(Gmelin, 1791)				+		+	+	
<i>Cylichna alba</i>	(Brown, 1827)			+			+		
<i>Buccinum finmarkianum</i>	Verkrüzen, 1875						+		
Sipuncula									
<i>Golfingia sp.</i>							+		

Таблица П. 6

Характеристика дночерпательных станций

№ ст.	Дата	Кол-во проб	Широта, (ГММ. МММ)	Долгота, (ГММ. МММ)	Глубина, м	T, °C	S, ‰	Характеристика грунта	Фауна
21	14.12.22	3	7521.934	5359.780	153	0.38	34.8	Песчанистый ил, разнозернистый песок, труднопромываемая серая глина, камни	Bivalvia var., Polychaeta var., <i>Spiochaetopterus typicus</i> , Gastropoda var., Sipuncula, Sabeliidae, <i>Ctenodiscus crispatus</i> , <i>Psolus phantopus</i> , <i>Echinus esculentus</i>
22	14.12.22	3	7521.994	5258.318	150	0.07	34.8	Песчанистый ил, разнозернистый песок, труднопромываемая мягкая глина, камни	Bivalvia var., Polychaeta var., <i>Spiochaetopterus typicus</i> , Sipuncula
23	15.12.22	3	7521.801	5159.212	192	-0.9	34.8	Песчанистый ил, коричневатый, разнозернистый песок, труднопромываемая мягкая глина, камни	Bivalvia var., Polychaeta var., <i>Spiochaetopterus typicus</i> , <i>Lepeta caeca</i> , Sipuncula, <i>Psolus phantopus</i>
24	15.12.22	3	7522.189	5058.809	200	0.42	34.8	Песчанистый ил, разнозернистый песок, труднопромываемая	Bivalvia var., Polychaeta var., <i>Spiochaetopterus typicus</i> , Gastropoda var., <i>Ctenodiscus crispatus</i> ,

№ ст.	Дата	Кол-во проб	Широта, (ГГММ. МММ)	Долгота, (ГГММ. МММ)	Глубина, м	T, °C	S, ‰	Характеристика грунта	Фауна
								мягкая глина, камни	<i>Psolus phantspus, Lepeta caeca</i>
25	16.12.22	1	7500.214	4901.235	244	0.5	34.8	Песчанистый ил, разномерный песок, труднопромываемая мягкая глина, камни	<i>Bivalvia</i> var., <i>Spiochaetopterus typicus</i>
26	17.12.22	3	7359.894	5200.003	252	-1.3	34.8	Песчанистый ил, разномерный песок, труднопромываемая мягкая глина с запахом H ₂ S, камни	<i>Bivalvia</i> var. <i>Polychaeta</i> var., <i>Spiochaetopterus typicus</i> , <i>Sipuncula</i> , <i>Ctenodiscus crispatus</i> , <i>Psolus phantspus</i> , <i>Ophiuroidea</i>
28	18.12.22	3	7359.863	5000.113	160	1.44	34.8	Песчанистый коричневый ил, разномерный песок, труднопромываемая серая и черная глина, камни	<i>Bivalvia</i> var. <i>Polychaeta</i> var., <i>Spiochaetopterus typicus</i> , <i>Psolus phantspus</i> ,
31	20.12.22	3	7430.159	5421.122	148	1.72	34.8	Песчанистый ил, разномерный песок, труднопромываемая глина, камни	<i>Bivalvia</i> var. <i>Polychaeta</i> var., <i>Spiochaetopterus typicus</i> , <i>Gastropoda</i> var., <i>Sipuncula</i> , <i>Chionoecetes opilio</i> , <i>Psolus phantspus</i> , <i>Echinus esculentus</i>
32	20.12.22	3	7359.988	5309.307	147	1.8	34.7	Разномерный илистый песок, труднопромываемая мягкая глина, камни	<i>Bivalvia</i> var. <i>Polychaeta</i> var., <i>Spiochaetopterus typicus</i> , <i>Ctenodiscus crispatus</i> , <i>Psolus phantspus</i> , <i>Ciliatocardium ciliatum</i>
33	20.12.22	3	7334.067	5232.260	80	2.1	34.6	Ил, разномерный песок, битая мертвая ракушка двусторчатых и брюхоногих моллюсков	<i>Bivalvia</i> var. <i>Polychaeta</i> var., <i>Gastropoda</i> var.,
34	21.12.22	3	7300.044	5101.238	176	1.6	34.8	разномерный илистый песок, труднопромываемая мягкая глина, камни	<i>Bivalvia</i> var. <i>Polychaeta</i> var., <i>Spiochaetopterus typicus</i> , <i>Gastropoda</i> var., <i>Sipuncula</i> , <i>Ctenodiscus crispatus</i> , <i>Psolus phantspus</i> , <i>Ciliatocardium ciliatum</i>
36	21.12.22	3	7300.036	4859.080	245	1.34	34.9	Илистый разномерный песок, коричневый ил, труднопромываемая мягкая глина, камни	<i>Bivalvia</i> var. <i>Polychaeta</i> var., <i>Spiochaetopterus typicus</i> , <i>Ctenodiscus crispatus</i>
38	22.12.22	3	7300.052	4659.524	313	0.006	34.9	Илистый разномерный песок, коричневый ил, труднопромываемая мягкая глина, камни	<i>Polychaeta</i> var., <i>Spiochaetopterus typicus</i> , <i>Sipuncula</i> , <i>Ctenodiscus crispatus</i> ,

