

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

НАУЧНЫЙ ОТЧЁТ
КОМПЛЕКСНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ
НА НИС “ДАЛЬНИЕ ЗЕЛЕНЦЫ”
В БАРЕНЦЕВО И ГРЕНЛАНДСКОЕ МОРЯ
С 16 НОЯБРЯ ПО 20 ДЕКАБРЯ 2021 г.



Мурманск
2021 г.

УДК 551.46.07

Экспедиция Мурманского морского биологического института РАН на НИС "Дальние Зеленцы" проведена в период с 16 ноября по 20 декабря 2021 г. В рамках экспедиции выполнены комплексные экосистемные исследования в прибрежных водах и фьордах арх. Шпицберген, в восточной части пролива Фрама и на разрезе "Кольский меридиан". Получены новые данные о термохалинных и гидрохимических характеристиках водных масс. Отобраны пробы воды для определения концентрации хлорофилла *a*, численности, биомассы и видового состава бактерио-, фито- и зоопланктона, пробы грунта для анализа состава и структуры сообществ зообентоса, а также отобраны пробы для анализа уровней радионуклидов (^{137}Cs) и тяжёлых металлов в морской воде и донных отложениях.

Ил. – 8, табл. – 5, прил. – 1, библиогр. – 13 назв.

В отчете использованы фотографии, сделанные участниками экспедиции

Отв. редактор – к.г.н. Д.В. Моисеев

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ИНФОРМАЦИЯ О РЕЙСЕ (Зими́на О.Л.)	4
1.1. Цель исследований и программа рейса	4
1.2. Состав научной группы	4
1.3. Маршрут экспедиции и объём выполненных работ	4
1.4. Оборудование	8
2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ (Зими́на О.Л., Човган О.А., Максимовская Т.М., Валуйская Д.А.)	8
3. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	14
3.1. Океанографические характеристики (Максимовская Т.М.)	14
3.2. Гидрохимические условия (Румянцева З.Ю.)	14
3.3. Исследования планктона (Човган О.В.)	17
3.4. Исследования зообентоса (Зими́на О.Л., Румянцева З.Ю.)	19
3.5. Радиоэкологические исследования (Валуйская Д.А.)	20
ЗАКЛЮЧЕНИЕ (Зими́на О.Л.)	22
ЛИТЕРАТУРА	23
ПРИЛОЖЕНИЕ (Зими́на О.Л., Максимовская Т.М.)	24

1. ИНФОРМАЦИЯ О РЕЙСЕ

1.1. Цель исследований и программа рейса

Проведение систематических комплексных геоэкологических исследований в арктических морях является основой фундаментальных исследований региона. Подобные работы позволяют пополнять имеющиеся базы данных по структуре и особенностям функционирования морских экосистем, охватывают все уровни экосистемной организации, как абиотических, так и биотических составляющих, а также дают возможность прогнозировать изменения в экосистемах в условиях климатических циклов и антропогенной нагрузки.

Целью экспедиции являлось проведение прикладных научных исследований по мониторингу морских акваторий и арктических архипелагов, сбор данных для комплексного анализа и прогноза экосистемных процессов в Баренцевом, Гренландском морях и в районе архипелага Шпицберген.

В соответствии с вышеуказанной целью решались следующие задачи:

- определение гидрометеорологических параметров;
- Отбор проб воды для определения характеристик фотосинтетических пигментов, бактерио-, нано-, фито- и зоопланктона;
- отбор проб донного осадка для анализа сообществ зообентоса;
- отбор проб воды, донного осадка и биоты для определения концентраций ^{137}Cs и тяжёлых металлов.

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

1.2. Состав научной группы

В экспедиции принимали участие 7 сотрудников ММБИ РАН, представляющих все направления научных исследований, запланированных в ходе рейса. Их них 6 человек являлись молодыми учёными в возрасте до 39 лет. Персональный состав участников экспедиции представлен ниже:

1. Зимина О.Л. – начальник экспедиции, бентолог;
2. Румянцева З.Ю. – бентолог;
3. Гарбуль Е.А. – бентолог;
4. Човган О.В. – планктонолог
5. Водопьянов Д.А. – эколог;
6. Салахов. Д.О. – гидробиолог;
7. Валуйская Д.А. – радиоэколог;

1.3. Маршрут экспедиции и объём выполненных работ

Экспедиция проведена в период с 16 ноября по 20 декабря 2021 г. Основу маршрута составили прибрежные воды и фьорды арх. Шпицберген, восточная часть пролива Фрама, разрез "Кольский меридиан". Маршрут экспедиции, расположение и координаты станций представлены на рисунке 1-2 и в таблице 1 приложения.

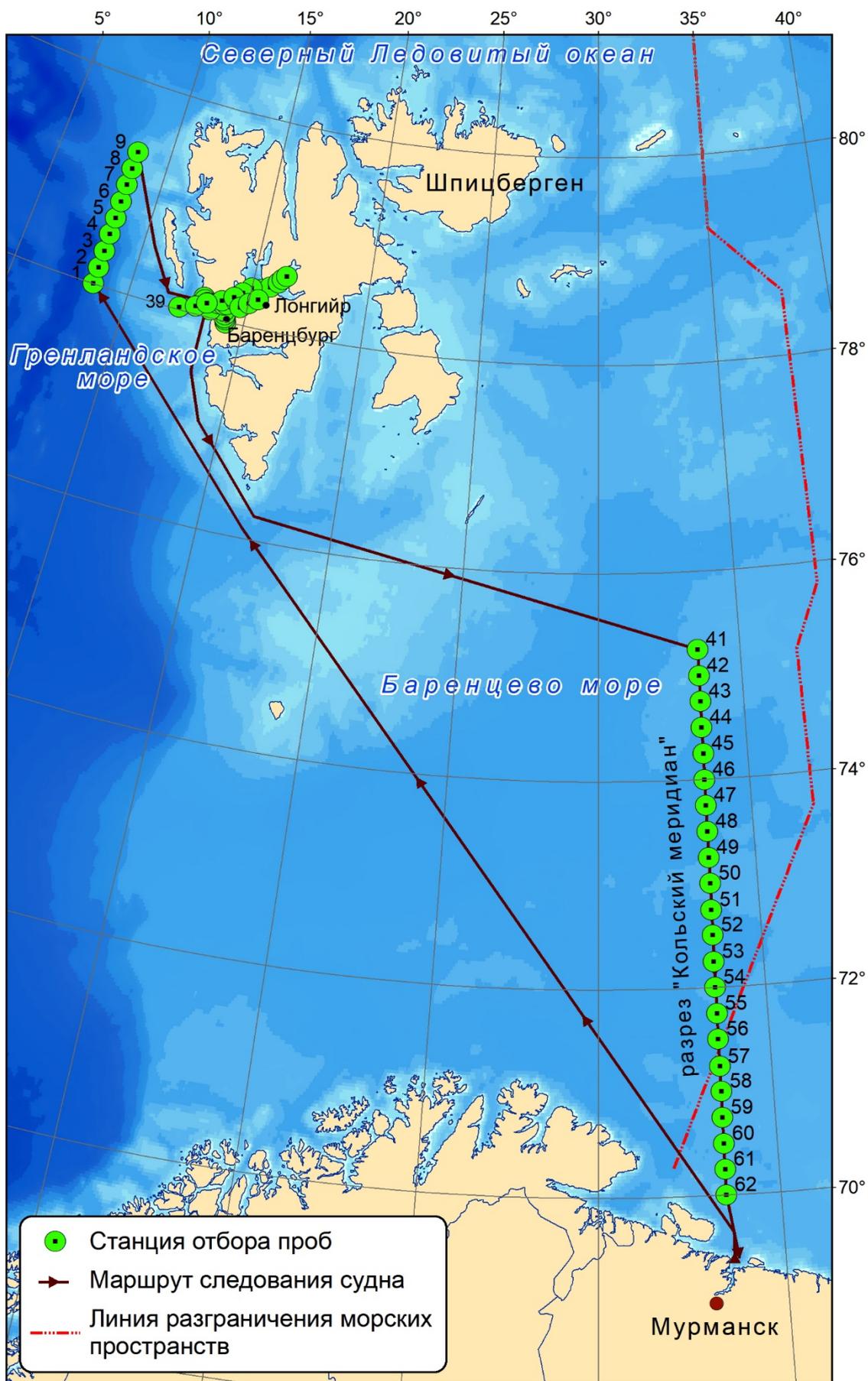


Рис. 1. Общая карта-схема района работ и расположение станций в рейсе на НИС "Дальние Зеленцы" 16 ноября – 20 декабря 2021 г.

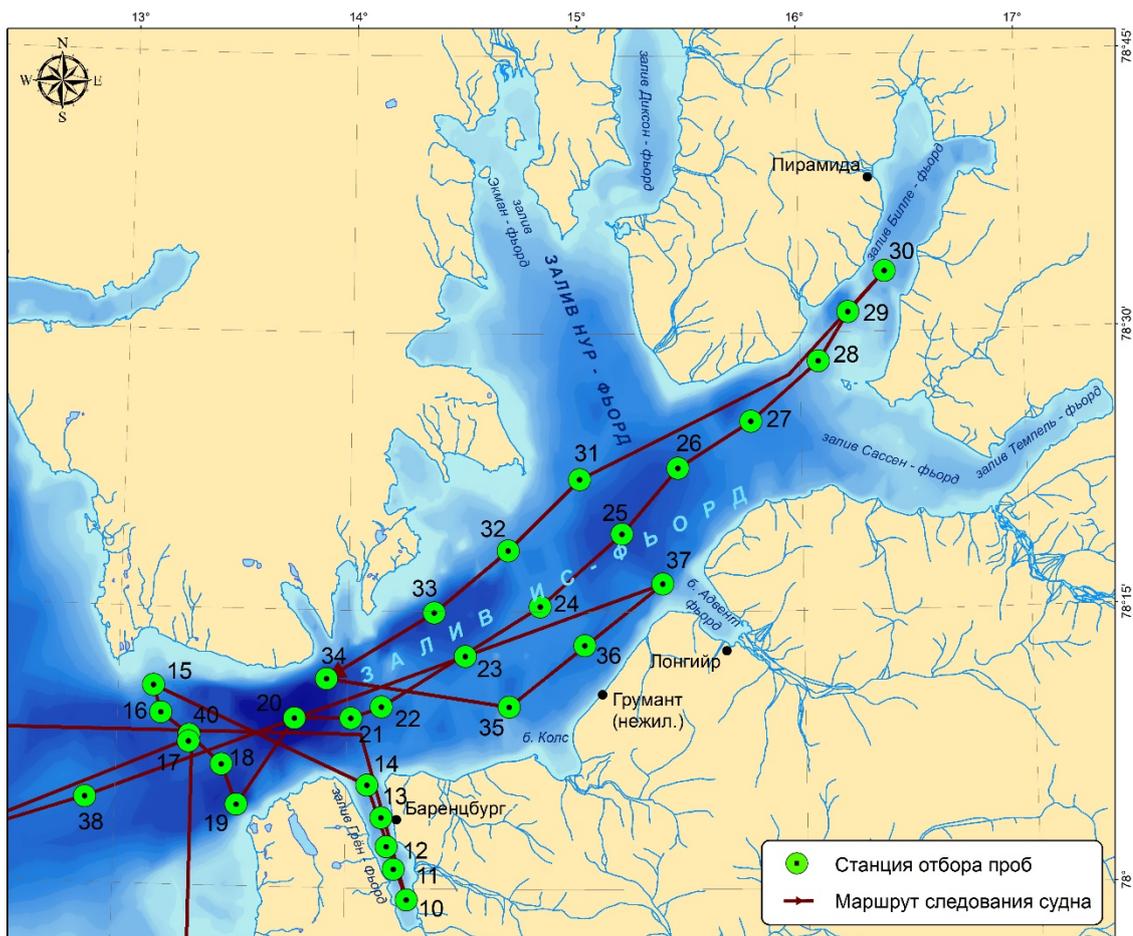


Рис. 2. Карта-схема района работ, маршрут и расположение станций в системе заливов Иса-Фьорд

Всего в ходе экспедиции было выполнено 62 станции (рис. 1-2, табл. 1, Приложение, табл. П1). Во всех таблицах координаты точек отбора проб приведены в формате ГГММ.МММ, время отбора проб – московское (GMT +3).

Таблица 1

Объём работ в исследованных районах

№ ст.	Дата	Время	Широта	Долгота	Глубина, м	Район работ
1	23.11.2021	14:00	7800.121	0829.967	1600	Пролив Фрама
2	23.11.2021	16:22	7809.946	0829.845	1600	
3	23.11.2021	18:53	7820.132	0830.246	1800	
4	24.11.2021	8:21	7830.098	0829.292	1000	
5	24.11.2021	10:05	7839.914	0830.326	830	
6	24.11.2021	16:40	7850.030	0830.011	565	
7	24.11.2021	18:37	7900.185	0829.930	430	
8	25.11.2021	9:43	7910.017	0829.833	320	
9	25.11.2021	12:12	7920.014	0830.014	161	

№ ст.	Дата	Время	Широта	Долгота	Глубина, м	Район работ	
10	27.11.2021	8:11	7759.408	1416.168	48	Ис-фьорд	
11	27.11.2021	11:00	7801.045	1412.701	136		
12	27.11.2021	13:38	7802.265	1410.756	139		
13	27.11.2021	17:06	7803.826	1409.323	146		
14	27.11.2021	20:09	7805.567	1405.526	138		
15	28.11.2021	10:06	7810.752	1309.260	207		
16	28.11.2021	10:49	7809.283	1311.423	293		
17	28.11.2021	11:26	7808.115	1318.968	266		
18	28.11.2021	13:25	7806.571	1327.573	299		
19	28.11.2021	15:13	7804.403	1331.643	336		
20	28.11.2021	16:50	7809.136	1346.341	427		
21	28.11.2021	17:46	7809.174	1401.076	273		
22	29.11.2021	9:13	7809.812	1409.005	235		
23	29.11.2021	10:14	7812.580	1430.889	224		
24	29.11.2021	12:42	7815.278	1450.478	225		
25	29.11.2021	16:18	7819.205	1512.089	280		
26	30.11.2021	9:22	7822.757	1527.040	230		
27	30.11.2021	12:13	7825.249	1546.610	186		
28	30.11.2021	13:23	7828.467	1604.928	58		
29	30.11.2021	14:06	7831.086	1613.154	154		
30	30.11.2021	15:03	7833.266	1623.201	151		
31	01.12.2021	10:10	7822.160	1500.849	216		
32	01.12.2021	13:19	7818.304	1441.951	180		
33	01.12.2021	15:08	7814.922	1422.597	290		
34	01.12.2021	17:15	7811.284	1354.554	363		
35	02.12.2021	12:00	7809.864	1442.423	242		
36	02.12.2021	14:17	7813.191	1502.215	243		
37	02.12.2021	17:02	7816.510	1522.802	200		
38	05.12.2021	14:40	7804.620	1252.295	238		
39	05.12.2021	17:00	7801.606	1212.854	264		
40	05.12.2021	20:08	7807.757	1318.804	258		
41	11.12.2021	8:02	7515.014	3330.665	183		Разрез «Кольский меридиан»
42	11.12.2021	10:32	7459.983	3329.980	145		
43	11.12.2021	13:19	7445.181	3330.260	230		
44	11.12.2021	16:27	7430.002	3330.005	261		
45	11.12.2021	20:06	7414.921	3330.603	307		
46	12.12.2021	14:10	7400.010	3330.206	325		
47	12.12.2021	17:45	7345.019	3329.895	327		
48	12.12.2021	20:20	7330.020	3330.422	283		
49	13.12.2021	14:02	7314.931	3329.967	189		
50	13.12.2021	16:56	7300.000	3330.458	216		
51	13.12.2021	19:21	7244.890	3329.752	259		

№ ст.	Дата	Время	Широта	Долгота	Глубина, м	Район работ
52	13.12.2021	21:49	7230.094	3330.316	287	
53	14.12.2021	14:13	7214.902	3329.519	261	
54	14.12.2021	17:12	7159.973	3329.181	262	
55	15.12.2021	12:18	7145.046	3330.020	315	
56	15.12.2021	16:11	7130.108	3330.053	278	
57	15.12.2021	23:44	7114.403	3330.135	248	
58	16.12.2021	12:16	7059.886	3330.655	220	
59	16.12.2021	17:14	7044.989	3329.998	219	
60	17.12.2021	13:42	7029.973	3330.111	248	
61	17.12.2021	18:07	7014.987	3330.050	248	
62	18.12.2021	12:21	7000.246	3329.388	146	

1.4. Оборудование

Для проведения океанографических, гидрохимических, биологических исследований и отбора проб на загрязнители использовались следующие приборы и оборудование:

1. СТД-зонд SBE 19plus V2;
2. Батометр Нискина, 10 л (General Oceanics);
3. Дночерпатель ван Вина;
4. Мелкоячейная планктонная сеть, модифицированная батометром Нискина 5 л;
5. Фильтровальная установка;
6. Вакуумный насос фирмы GAST model DOA-P704 SHOWN;
7. Камера обратной фильтрации Ю.И. Сорокина;
8. Планктонная сеть WP-2 Hydro-Bios;
9. Морозильная камера;
10. Лабораторная посуда, шланги, канистры, посуда для хранения проб;

2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Океанографические исследования

Сбор, обработка и анализ материала осуществлялся в соответствии со стандартными океанографическими и гидрометеорологическими методами и наставлениями (Руководство ..., 1977)

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 (рис. 3). Полученные сырые данные обрабатывались при помощи программного обеспечения от фирмы-производителя зонда в соответствии с руководством (Руководство ..., 2013).



Рис. 3. СТД-зонд SEACAT SBE 19 Plus V2

Гидрохимические исследования

Отбор проб для измерения параметров гидрохимического комплекса проводили пластиковым батометром системы Нискина объемом 10 л (рис. 4). Пробы отбирались на стандартных горизонтах, количество которых выбиралось в соответствии с показателями океанологического зонда. Всего было отобрано 114 проб морской воды на 19 станциях (Приложение, табл. III).

Производился отбор проб для аналитического измерения следующих параметров гидрохимического комплекса: содержание растворенного кислорода, содержание фосфатов, кремния, нитритного и нитратного азота, а также других биогенных элементов морской воды, соотношения изотопов $\delta^{18}\text{O}/\delta^{16}\text{O}$.

Количество растворенного кислорода в пробах определялось методом Винклера непосредственно на борту судна в соответствии с РД 52.10.243-92.

Пробы для определения биогенных элементов и соотношения изотопов $\delta^{18}\text{O}/\delta^{16}\text{O}$ были зафиксированы сразу после отбора для исследования в береговой лаборатории. Измерение нитритов NO_2 , нитратов NO_3 , фосфатов PO_4 и кремния Si будут осуществляться на фотоколориметре ПЭ-5300ВИ по стандартным гидрохимическими методикам (Руководящий документ 52.24.382-95). Неорганический растворенный фосфор

($P-PO_4^{3-}$) будет определяться по методу Морфи-Райли (Руководящий документ 52.10.743.10), растворенный кремний ($Si-SiO_3^{2-}$) - методом Королева (Руководящий документ 52.10.744-2010), нитритный азот ($N-NO_2^-$) и нитратный азот ($N-NO_3^-$) - методом Бендшнайдера и Робинсона (Руководящий документ 52.10.740-2010).



Рис. 4. Отбор проб воды из батометра для анализа гидрохимических показателей

Исследования планктона

Хлорофилл *a*. Морская вода в объеме 1.5 литра фильтровалась на мембранные фильтры согласно методике (Вода..., 2001). Фильтрацию осуществляли в судовой лаборатории на фильтровальной установке под вакуумом (насос производства фирмы GAST (США)). Использовали мембранные фильтры Владипор МФАС-ОС-4 с диаметром рабочей поверхности 47 мм и размером пор 0.6 мкм (рис. 5). По завершении фильтрации морской воды подсушенный и сложенный осадком внутрь фильтр был упакован в бумажный конверт со следующими данными: дата, номер станции, горизонт, объем фильтрата. До передачи в лабораторию Института фильтры хранились с использованием силикагеля в морозильной камере при температуре $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Общее количество проб составило 65 фильтров (Приложение, табл. П1).

Бактериопланктон. Батометрические пробы объемом 50 мл были отобраны в стерильную пластиковую ёмкость после трехкратного омывания тары морской водой. Фиксирование материала выполнено в течение 10 минут безбактериальным раствором формалина (40%) до конечного содержания в пробе 2%. На каждом этапе пробы размещались в холодных условиях (Руководство..., 1992; Современные..., 1983). Всего получена 151 проба бактериопланктона (Приложение, табл. П1).



Рис. 5. Фильтровальная установка для первичной обработки морской воды на определение содержания хлорофилла *a*

Нанофитопланктон. Отбор материала выполнен на стандартных гидрологических горизонтах – 0м, 10м, 25м и 50м. Пробы воды объёмом 50 мл фиксировали 0,5% раствором глутарового альдегида. С помощью фильтрационной установки планктонные организмы в пробе воды были сконцентрированы на ядерные фильтры (диаметр пор 0,8 мкм) и окрашены раствором примулина. По итогу камеральной обработки приготовлены препараты для последующего изучения под микроскопом в стационарной лаборатории. Хранение проб в экспедиционных условиях: морозильная камера, температура -20°C (Руководство..., 1992; Современные..., 1983). Всего приготовлено 32 препарата для микроскопирования нанофитопланктона (Приложение, табл. П1).

Фитопланктон. Пробы воды в объёме 1.5 л получены батометрическим методом. Камеральная обработка проб проведена в судовой лаборатории и включала концентрирование планктонных организмов методом обратной фильтрации посредством камеры Ю.И. Сорокина (размер пор ядерных фильтров 2 мкм) (Sorokin et al., 1975). Фиксирование живых организмов выполнено раствором нейтрального формалина (конечная концентрация в пробе 2%) (Суханова, 1983). Общее количество фильтрованных проб морской воды – 145 пробирок (Приложение, табл. П1).

Микрозоопланктон. Планктонные пробы отобраны послойно, 1-3 однородных слоя, в зависимости от температурного и солёностного профиля водной толщи по результатам зондирования; орудие лова представлено мелкоячейной сетью (размер ячеек фильтрующего полотна 29 мкм), модифицированная батометром Нискина (рис. 6). Для фиксации биологического материала использован раствор нейтрального формалина, конечное содержание в пробе 2%. Хранение осуществлялось в этикированной пластиковой таре объёмом 0.5 л. Всего сетным методом отобрано 19 проб (Приложение, табл. П1).



Рис. 6. Отбор пробы микрозоопланктона с помощью мелкоячейной сети, модифицированной батометром Нискина

Зоопланктон. В ходе экспедиции выполнен как тотальный облов всего слоя водной толщи, так и слоя 50-0 м. В качестве орудия лова применяли сеть WP-2 (диаметр входного отверстия 50 см, размер ячеей 200 мкм) (рис. 7). Отобранные пробы воды концентрировались до объёма 1 литр и фиксировались 4%-м раствором формалина (конечное содержание в пробе – 4%) (Инструкции..., 2001). Общее количество проб зоопланктона – 25 (Приложение, табл. П1).

Исследования макрозообентоса

В ходе экспедиции отобраны пробы зообентоса в районе архипелага Шпицберген: в заливах Ис-фьорд и Грен-фьорд. Отбор бентосных проб производился дночерпателем ван-Вина с площадью захвата 0.1 м² в 3-кратной повторности. Грунт промывался через капроновое сито с ячейей 0.75 мм (рис. 8). После промывки пробы были зафиксированы в пластиковых ёмкостях 4% раствором формалина, нейтрализованного тетраборатом натрия. Всего отобрано 57 дночерпательных проб на 19 станциях (Приложение, табл. П1).



Рис. 7. Отбор проб зоопланктона сетью WP-2



Рис 8. Отбор и промывка проб зообентоса

Исследования содержания радионуклидов и тяжелых металлов в воде и донных отложениях

В рамках данного направления исследований проводились отбор и частичная подготовка проб морской воды и донных отложений для определения концентраций искусственных радионуклидов ^{137}Cs . Впервые проведен отбор проб морской воды для определения концентраций тяжелых металлов.

Всего в течение экспедиции было отобрано:

- 21 проба воды объемом по 100 л на ^{137}Cs ;
- 9 проб верхнего слоя донного осадка (0-3 см) на ^{137}Cs .

- 49 проб воды для определения концентраций тяжелых металлов.

Методика отбора и первичной пробоподготовки морской воды. Отбор проб морской воды из поверхностного слоя производился шланговым методом. 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.

Методика отбора донных отложений. Пробы донных отложений на определение содержание радионуклидов отобраны с помощью дночерпателя ван-Вина. Масса навески пробы составляла 0.5-1.5 кг сырой массы.

Методика отбора морской воды для определения концентраций тяжелых металлов. Отбор проб морской воды проводился по методике «Общие требования к отбору проб морской воды» (Типовая рабочая процедура №1..., 2021). 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.

3. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

3.1. Океанографические характеристики

По результатам СТД-профилирования для каждой станции построены профили вертикального распределения температуры и солёности (Приложение, рис. П1). Гидрологические наблюдения включали в себя инструментальные измерения давления, солёности и температуры морской воды в режиме непрерывного зондирования от поверхности до дна. Всего было выполнено 62 профилирования водной толщи (Приложение, табл. П1).

3.2. Гидрохимические условия

Предварительные результаты гидрохимических исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2

Координаты станций, горизонты отбора проб на гидрохимические показатели и измеренное количество растворенного кислорода

Станция	Широта	Долгота	Дата	Горизонт, м	Растворенный кислород, мг/л
5	7839.914	0830.326	24.11.2021	0	8.81
				10	8.29
				25	9.59
				50	8.87
				100	8.18
				150	9.53
				200	8.50
				250	8.18
				700	9.29
7	7900.185	0829.930	24.11.2021	0	7.03
				10	9.55
				25	8.80
				50	7.20
				100	10.80
				150	9.28
				200	9.59
				250	10.15
				430	10.34
9	7920.014	0830.014	25.11.2021	0	8.56
				10	9.68
				25	9.66
				50	10.49
				100	8.89
				168	9.61
10	7759.408	1416.168	26.11.2021	0	10.71
				25	8.91
				48	10.92
12	7802.265	1410.756	27.11.2021	0	9.38
				25	10.84
				50	10.77
				118	10.80
14	7805.567	1405.526	27.11.2021	0	7.87
				25	11.13
				50	11.42
				128	12.42
18	7806.571	1327.573	28.11.2021	0	10.52
				25	10.59
				50	9.79
				293	12.69

Станция	Широта	Долгота	Дата	Горизонт, м	Растворенный кислород, мг/л
21	7809.174	1401.076	28.11.2021	0	9.65
				25	9.50
				50	9.79
				253	9.94
23	7812.580	1430.889	29.11.2021	0	10.48
				25	10.70
				50	10.50
				200	9.16
25	7819.205	1512.089	29.11.2021	0	11.73
				25	11.13
				50	10.09
				278	10.12
42	7459.983	3329.980	11.12.2021	0	8.81
				10	8.99
				25	9.53
				50	10.01
				100	9.18
				148	8.48
43	7445.181	3330.260	11.12.2021	0	11.58
				10	9.50
				25	9.67
				50	9.02
				100	9.40
				150	10.74
				230	9.01
44	7430.002	3330.005	11.12.2021	0	7.78
				10	7.40
				25	6.89
				50	7.76
				100	6.95
				150	8.04
				200	8.01
				258	8.64
45	7414.921	3330.603	11.12.2021	0	9.97
				10	8.15
				25	8.92
				50	7.58
				100	8.76
				150	8.17
				200	10.09
				305	4.52
58	7059.886	3330.655	16.12.2021	0	8.61

Станция	Широта	Долгота	Дата	Горизонт, м	Растворенный кислород, мг/л
				10	8.14
				25	5.89
				50	6.65
				100	8.17
				150	4.95
				220	8.09
59	7044.989	3329.998	16.12.2021	0	8.74
				10	8.05
				25	8.36
				50	8.44
				100	8.85
				150	8.14
				220	8.74
60	7029.973	3330.111	17.12.2021	0	9.14
				10	8.40
				25	9.22
				50	9.34
				100	10.26
				150	9.58
				240	8.23
61	7014.987	3330.050	17.12.2021	0	9.06
				10	10.26
				25	9.39
				50	9.59
				100	10.69
				150	10.49
				230	8.39
62	7000.246	3329.388	18.12.2021	0	10.72
				10	9.63
				25	9.15
				50	9.36
				100	8.73
				142	10.50

3.3. Исследования планктона

В силу сложных гидрометеорологических условий северных морей исследования пелагической биоты в осенне-зимний период фрагментарны. В свою очередь, планктонные пробы, отобранные в этот период – материал, значимый для понимания современного состояния планктонного сообщества Баренцева и Гренландского морей в предзимний период, оценка которого базируется на следующих показателях (Современные методы..., 1983):

- общая численность и биомасса;

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

Кроме того, отобраны пробы для исследования в водной толще концентрации хлорофилла *a* – косвенного параметра развития фотосинтезирующего планктона (Водопьянова и др., 2017).

В Гренландском море выполнены станции в восточной части пролива Фрама (№ 2, 5, 7, 9) и в заливе Ис-фьорд архипелага Шпицберген (№ 12, 18, 21, 23, 24, 25, 30, 39). В акватории Баренцева моря отобраны пробы на стандартном океанографическом разрезе «Кольский меридиан»: в центральной части (№ 42-46, 48,49) и в зоне влияния прибрежной ветви Нордкапского течения (№ 58-62). Координаты станций отбора планктонных проб представлены в таблице 3.

Таблица 3

Координаты станций и количество отобранных проб планктона

№ ст.	Дата	Долгота	Широта	Глубина, м	Количество, шт.					
					Chl <i>a</i>	Пробы планктона				
						бактерио-	нанофито	фито-	микрозоо-	зоо-
2	23.11.2021	7809.946	0829.845	1600					3	
5	21.03.2021	7839.914	0830.326	830	9	9	4	9	2	2
7	24.11.2021	7900.185	0829.930	430	9	9	4	9	1	2
9	25.11.2021	7920.014	0830.014	161	7	7	4	7	1	2
12	27.11.2021	7802.264	1410.820	138						3
18	28.11.2021	7806.571	1327.573	299		7		7	1	
21	28.11.2021	7809.110	1400.330	298		6		6	1	
23	29.11.2021	7812.580	1430.889	224		6			1	
24	29.11.2021	7815.278	1450.478	225						3
25	29.11.2021	7819.218	1510.972	278		7		7	1	
30	30.11.2021	7833.266	1623.201	151						3
39	05.12.2021	7801.606	1212.854	264					1	
42	11.12.2021	7459.966	3329.783	145		7		7		
43	11.12.2021	7445.181	3330.260	230		8		8		
44	11.12.2021	7430.005	3329.064	261		9		9	1	
45	1.12.2021	7414.921	3330.603	307		9		9	1	
46	12.12.2021	7400.010	3330.206	325		10		10		
48	12.12.2021	7330.020	3330.422	283		9		9	1	
49	13.12.2021	7314.931	3329.967	189		8		8	1	
58	16.12.2021	7059.886	3330.655	220	8	8	4	8	1	2
59	16.12.2021	7044.989	3329.998	219	8	8	4	8		2

№ ст.	Дата	Долгота	Широта	Глубина, м	Количество, шт.					
					Chl a	Пробы планктона				
						бактерио- наофито	фито-	микрзоо-	зоо-	300-
60	17.12.2021	7029.973	3330.111	248	8	8	4	8	1	2
61	17.12.2021	7014.987	3330.050	248	8	8	4	8		2
62	17.12.2021	7000.246	3329.388	146	8	8	4	8	1	2

3.4. Исследования зообентоса

В ходе экспедиции отобраны пробы зообентоса в районе архипелага Шпицберген: в заливах Ис-фьорд и Грен-фьорд. Всего отобрано 57 дночерпательных проб на 19 станциях (Приложение, табл. П1). Все собранные пробы переданы в лабораторию зообентоса ММБИ для обработки и подробного анализа.

Таблица 4

Характеристика дночерпательных станций

№ ст.	Дата	Кол-во проб	Широта	Долгота	Глубина, м	Характеристика грунта
10	27.11.2021	3	7759.409	1416.163	48	Коричневый песчанистый ил, глина, в глине камни и мелкая галька
11	27.11.2021	3	7801.177	1412.338	135	Слабопесчанистый ил, вязкая глина, немного камней
12	27.11.2021	3	7802.686	1410.955	132	Песчанистый ил, черная глина
13	27.11.2021	3	7803.722	1408.736	148	Песчанистый ил, глина с мелким щебнем, немного камней
14	27.11.2021	3	7805.511	1406.006	137	Песчанистый ил, много камней с обрастателями
21	28.11.2021	3	7808.860	1357.007	335	Коричневый ил, черная глина, много камней
24	29.11.2021	3	7815.892	1451.376	246	Коричневый ил, мягкая черная глина, немного камней
25	29.11.2021	3	7819.131	1511.515	282	Коричневый ил, мягкая серо-черная глина
26	30.11.2021	3	7822.411	1528.850	249	Коричневый ил, мягкая серо-черная глина
31	01.12.2021	3	7832.986	1459.194	213	Коричневый ил, мягкая серая и черная глина, немного камней
32	01.12.2021	3	7818.097	1441.628	191	Песчанистый ил, глина с плоскими камнями и

№ ст.	Дата	Кол-во проб	Широта	Долгота	Глубина, м	Характеристика грунта
						крупным песком
33	01.12.2021	3	7814.702	1422.749	280	Коричневый ил, мягкая черная глина, немного камней
34	01.12.2021	3	7811.084	1354.161	382	Ил, мягкая черная глина, в средних и нижних слоях много плоских камней
35	02.12.2021	3	7810.751	1443.332	232	Песчанистый ил, черная глина с большим количеством плоских камней
36	02.12.2021	3	7813.617	1502.728	230	Песчанистый ил, черная и серая глина, в глине камни и крупный песок
37	02.12.2021	3	7816.598	1524.047	191	Песчанистый ил, черная глина, в глине много камней и крупный песок
38	05.12.2021	3	7804.420	1252.521	248	Песчанистый ил, серая глина, в глине камни и крупный песок
39	05.12.2021	3	7801.390	1213.742	263	Коричневый ил, глина с ебольшим количеством крупного песка и камней
40	05.12.2021	3	7807.631	1318.328	258	Песчанистый ил, глина, на поверхности и в толще глины много камней

3.5. Радиоэкологические исследования

В рамках данного направления исследований проводились отбор и частичная подготовка проб морской воды и донных отложений для определения концентраций искусственных радионуклидов ^{137}Cs . Впервые проведен отбор проб морской воды для определения концентраций тяжелых металлов.

Всего в течение экспедиции было отобрано:

- 21 проба воды объемом по 100 л на ^{137}Cs ;
- 9 проб верхнего слоя донного осадка (0-3 см) на ^{137}Cs .
- 49 проб воды для определения концентраций тяжелых металлов.

Все отобранные пробы переданы в специализированную лабораторию океанографии и радиоэкологии ММБИ РАН для дальнейшего анализа на содержание в них радионуклидов и тяжелых металлов. Объем радиоэкологических работ представлен в таблице 5.

Таблица 5

Координаты станций и количество проб на определение радионуклидов и тяжелых металлов

№ ст.	Дата	Координаты		Глубина, м	Горизонт отбора, м	Вода		Донный осадок 0-2 см
		широта	долгота			¹³⁷ Cs	ТМ	
1	23.11.21	7800.121	0829.967	1600	0	+	+	
2	23.12.21	7809.946	0829.845	1600	0		+	
3	23.12.21	7820.132	0830.246	1800	0		+	
4	24.11.21	7830.098	0829.292	1000	0	+	+	
5	24.11.21	7839.914	0830.326	830	0		+	
6	24.11.21	7850.030	0830.011	565	0		+	
7	24.11.21	7900.185	0829.930	430	0	+	+	
8	25.11.21	7910.017	0829.833	320	0		+	
9	25.11.21	7920.014	0830.014	161	0		+	
10	27.11.21	7759.408	1416.168	48	0	+	+	+
11	27.11.21	7801.045	1412.701	136	0		+	
12	27.11.21	7802.265	1410.756	139	0	+	+	+
13	27.11.21	7803.826	1409.323	146	0		+	
14	27.11.21	7805.567	1405.526	138	0	+	+	+
15	28.11.21	7810.752	1309.260	207	0		+	
17	28.11.21	7808.115	1318.968	266	0	+	+	
19	28.11.21	7804.403	1331.643	336	0		+	
21	28.11.21	7809.174	1401.076	273	0	+	+	+
23	29.11.21	7812.580	1430.889	224	0		+	
24	29.11.21	7815.278	1450.478	225	0	+	+	+
25	29.11.21	7819.205	1512.089	280	0	+	+	+
26	30.11.21	7822.757	1527.040	230	0		+	
27	30.11.21	7825.249	1546.610	186	0	+	+	+
28	30.11.21	7828.467	1604.928	58	0		+	
29	30.11.21	7831.086	1613.154	154	0	+	+	+
30	30.11.21	7833.266	1623.201	151	0		+	
31	01.12.21	7822.160	1500.849	216	0		+	
32	01.12.21	7818.304	1441.951	180	0		+	
33	01.12.21	7814.922	1422.597	290	0		+	
34	01.12.21	7811.284	1354.554	363	0		+	
35	02.12.21	7809.864	1442.423	242	0		+	
36	02.12.21	7813.191	1502.215	243	0		+	
37	02.12.21	7816.510	1522.802	200	0		+	
38	05.12.21	7804.620	1252.295	238	0		+	
39	05.12.21	7801.606	1212.854	264	0		+	
40	05.12.21	7807.757	1318.804	258	0			+
41	11.12.21	7515.014	3330.665	183	0	+	+	
43	11.12.21	7445.181	3330.260	230	0	+	+	

№ ст.	Дата	Координаты		Глубина, м	Горизонт отбора, м	Вода		Донный осадок 0-2 см
		широта	долгота			¹³⁷ Cs	ТМ	
44	11.12.21	7430.002	3330.005	261	0		+	
47	12.12.21	7345.019	3329.895	327	0	+	+	
48	12.12.21	7330.020	3330.422	283	0		+	
49	13.12.21	7314.931	3329.967	189	0	+	+	
52	13.12.21	7230.094	3330.316	287	0	+	+	
53	14.12.21	7214.902	3329.519	261	0		+	
55	15.12.21	7145.046	3330.020	315	0	+	+	
56	15.12.21	7130.108	3330.053	278	0		+	
57	15.12.21	7114.403	3330.135	248	0	+	+	
59	16.12.21	7044.989	3329.998	219	0	+	+	
60	17.12.21	7029.973	3330.111	248	0		+	
62	18.12.21	7000.246	3329.388	146	0	+	+	
Всего проб:						21	49	9

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экспедиционные работы успешно завершены. Был выполнен большой объем комплексных исследований в районе архипелага Шпицберген (в проливе Фрама и в заливе Ис-фьорд), а также на разрезе «Кольский меридиан».

В рамках океанографических исследований было выполнено 62 профилирования водной толщи.

Было отобрано 114 гидрохимических проб морской воды. В судовой лаборатории измерено содержание в воде растворенного кислорода.

Для исследований компонентов планктона отобраны пробы на определение хлорофилла *a* (62), бактериопланктона (151), фитопланктона (145), микрозоопланктона (19), нанопланктона (32) и зоопланктона (25).

Для анализа состава сообществ зообентоса отобрано 57 дночерпательных проб.

Для определения концентрации ¹³⁷Cs были отобраны 21 проба воды и 9 проб донного осадка. Для определения тяжелых металлов отобрано 49 проб воды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агатова А.И., Налетова И.А., Зубаревич В.Л. Справочник гидрохимика: рыбное хозяйство. – М.: Агропромиздат, 1991. – 224 с.
2. Вода. Методика спектрофотометрического определения хлорофилла а // Государственный контроль качества воды. М.: ИПК Изд-во стандартов, 2001. – С. 551-563.
3. Водопьянова В.В., Ващенко П.С., Макаревич П.Р. Концентрация хлорофилла в пелагиали Баренцева моря в весенний период // Труды Кольского научного центра РАН. 2017. – №2-4 (44). – С. 31-39.
4. Руководство по гидрологическим работам в океанах и морях. Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 158 с.
5. Руководство по методам биологического анализа морской воды и донных отложений (временное) / Под ред.: А.В. Цыбань. Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 188 с.
6. Руководство по эксплуатации СТД-зонда SBE 19 plus V2 SEACAT PROFILER. User Manual, Version 011. Bellevue, Washington. USA. 2013.
7. Руководящий документ 52.10.740-2010
8. Руководящий документ 52.10.743.10.
9. Руководящий документ 52.10.744-2010
10. Руководящий документ 52.24.382-95
11. Современные методы количественной оценки распределения морского планктона // Под ред.: М.Е. Виноградова. – М.: Наука, 1983. – 277с.
12. Сорокин Ю.И., Суханова И.Н., Коновалова Г.В., Павельева Е.Б. Первичная продукция и фитопланктон района экваториальной дивергенции в восточной части Тихого океана // Экосистемы пелагиали Тихого океана. – Тр. Ин-та океанологии АН СССР, 1975. – Т. 102. – С. 108–122.
13. Суханова И. Н. Концентрирование фитопланктона в пробе // Современные методы количественной оценки распределения морского планктона. М.: Наука, 1983. – С. 97–108.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица П1

Сводная таблица координат станций, характера и объёма выполненных работ в экспедиции на НИС “Дальние Зеленцы”
с 16 ноября по 20 декабря 2021 г.

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта	Долгота	Глубина, м	СТД зондирование	Гидрохимия	Хлорофилл	Бактериопланктон	Нанопланктон	Фитопланктон	Микрозоопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Радионуклиды (вода)	Радионуклиды (донный осадок)	Тяжелые металлы (вода)	
1	23.11.2021	14:00	Зонд	7800.121	0829.967	1600	+									+			
		15:08	Батометр 0	7800.454	0829.519	1600													+
2	23.11.2021	16:22	Зонд	7809.946	0829.845	1600	+												
		16:30	Батометр 0	7809.946	0829.845	1600													+
		17:07	Батометр-сеть 150-0	7810.158	0828.959	2000								+					
		17:20	Батометр-сеть 300-90	7810.215	0828.632	2000							+						
		17:28	Батометр-сеть 70-0	7810.238	0828.639	2000							+						
3	23.11.2021	18:53	Зонд	7820.132	0830.246	1800	+												
		19:24	Батометр 0	7819.911	0830.120	1800													+
4	24.11.2021	8:21	Зонд	7830.098	0829.292	1000	+									+			
		8:40	Батометр 0	7830.209	0828.921	1000													+
5	24.11.2021	10:05	Зонд	7839.914	0830.326	830	+												
		10:44	Сеть WP2 250-0	7840.010	0827.622	855									+				
		10:56	Сеть WP2 50-0	7840.062	0826.715	857									+				
		11:06	Батометр 0	7840.090	0826.045	865		+	+	+	+	+							+
		11:16	Батометр 10	7840.120	0825.324	865		+	+	+	+	+							
		11:26	Батометр 25	7840.295	0823.392	870		+	+	+	+	+							

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта	Долгота	Глубина, м	СТД зондирование	Гидрохимия	Хлорофилл	Бактериопланктон	Нанопланктон	Фитопланктон	Микрозоопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Радонуклиды (вода)	Радонуклиды (донный осадок)	Тяжелые металлы (вода)
		11:37	Батометр 50	7840.328	0823.471	870		+	+	+	+	+						
		11:45	Батометр 100	7840.444	0822.771	870		+	+	+		+						
		12:41	Батометр 150	7839.931	0829.324	842		+	+	+		+						
		12:57	Батометр 200	7840.190	0828.251	847		+	+	+		+						
		13:15	Батометр 250	7840.484	0826.911	847		+	+	+		+						
		13:47	Батометр 700	7840.899	0824.518	862		+	+	+		+						
		14:38	Батометр-сеть 500-180	7841.484	0820.665	870							+					
		14:55	Батометр-сеть 180-0	7841.666	0819.284	877							+					
6	24.11.2021	16:40	Зонд	7850.030	0830.011	565	+											
		17:02	Батометр 0	7850.045	0829.810	585												+
7	24.11.2021	18:37	Зонд	7900.185	0829.930	430	+									+		
		18:55	Сеть WP2 50-0	7900.391	0828.832	537								+				
		19:10	Сеть WP2 430-0	7900.587	0827.910	580								+				
		20:17	Батометр 0	7900.110	0829.110	510		+	+	+	+	+						+
		20:27	Батометр 430	7900.124	0829.017	525		+	+	+		+						
		21:09	Батометр 200	7900.371	0827.340	597		+	+	+		+						
		21:22	Батометр 150	7900.407	0826.944	612		+	+	+		+						
		21:35	Батометр 100	7900.422	0826.671	622		+	+	+		+						
		21:48	Батометр 50	7900.438	0826.276	632		+	+	+	+	+						
		21:54	Батометр 25	7900.462	0826.021	642		+	+	+	+	+						
		22:02	Батометр 10	7900.499	0825.713	652		+	+	+	+	+						

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта	Долгота	Глубина, м	СТД зондирование	Гидрохимия	Хлорофилл	Бактериопланктон	Нанопланктон	Фитопланктон	Микрозоопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Радонуклиды (вода)	Радонуклиды (донный осадок)	Тяжелые металлы (вода)
		22:20	Батометр-сеть 430-0	7900.545	0824.978	677							+					
8	25.11.2021	9:43	Зонд	7910.017	0829.833	320	+											
		9:55	Батометр 0	7909.997	0828.909	331												+
9	25.11.2021	12:12	Зонд	7920.014	0830.014	161	+											
		12:22	Сеть WP2 160-0	7919.952	0829.389	163								+				
		12:35	Сеть WP2 50-0	7919.875	0828.459	165								+				
		12:50	Батометр 0	7919.783	0827.520	168		+	+	+	+	+						+
		12:52	Батометр 10	7919.772	0827.385	168		+	+	+	+	+						
		12:59	Батометр 25	7919.718	0827.024	170		+	+	+	+	+						
		13:04	Батометр 50	7919.667	0826.496	173		+	+	+	+	+						
		13:15	Батометр 75	7919.611	0825.967	176		+	+	+		+						
		13:22	Батометр 100	7919.564	0825.486	178		+	+	+		+						
		13:32	Батометр дно	7919.493	0824.882	181		+	+	+		+						
		13:44	Батометр-сеть 150-0	7919.409	0829.113	187							+					
10	27.11.2021	8:11	Зонд	7759.408	1416.168	48	+									+		
		8:14	Батометр 0	7759.407	1416.150	48		+										+
		8:19	Баометр 25	7759.404	1416.153	48		+										
		8:24	Батометр дно	7759.405	1416.159	48		+										
		8:52	Дночерпатель 1	7759.413	1416.194	48											+	
		9:02	Дночерпатель 2	7759.409	1416.163	48									+			
		9:05	Дночерпатель 3	7759.408	1416.153	48									+			

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта	Долгота	Глубина, м	СТД зондирование	Гидрохимия	Хлорофилл	Бактериопланктон	Нанопланктон	Фитопланктон	Микрозоопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Радонуклиды (вода)	Радонуклиды (донный осадок)	Тяжелые металлы (вода)
		9:07	Дночерпатель 4	7759.407	1416.152	48									+			
		9:10	Дночерпатель 5	7759.410	1416.177	48												
11	27.11.2021	11:00	Зонд	7801.045	1412.701	136	+											
		11:11	Батометр 0	7801.102	1412.437	134												+
		11:15	Дночерпатель 1	7801.140	1412.424	135												
		11:22	Дночерпатель 2	7801.177	1412.338	135									+			
		11:27	Дночерпатель 3	7801.212	1412.274	135									+			
		11:31	Дночерпатель 4	7801.243	1412.303	135									+			
12	27.11.2021	13:38	Зонд	7802.265	1410.756	139	+									+		
		13:46	Батометр 0	7802.272	1410.961	137		+										+
		13:56	Батометр 25	7802.271	1411.461	127		+										
		14:01	Батометр 50	7802.244	1411.708	123		+										
		14:07	Батометр дно	7802.184	1411.995	122		+										
		14:31	Сеть WP2 дно-0 1	7802.264	1410.820	138								+				
		14:46	Сеть WP2 дно-0 2	7802.198	1410.015	145								+				
		14:54	Сеть WP2 дно-0 3	7802.225	1410.742	140								+				
		15:04	Дночерпатель 1	7802.436	1410.502	141											+	
		15:16	Дночерпатель 2	7802.686	1410.955	132									+			
		15:34	Дночерпатель 3	7802.111	1410.473	144									+			

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта	Долгота	Глубина, м	СТД зондирование	Гидрохимия	Хлорофилл	Бактериопланктон	Нанопланктон	Фитопланктон	Микрозоопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Радонуклиды (вода)	Радонуклиды (донный осадок)	Тяжелые металлы (вода)
		15:39	Дночерпатель 4	7802.114	1410.106	146									+			
13	27.11.2021	17:06	Зонд	7803.826	1409.323	146	+											
		17:08	Батометр 0	7803.788	1409.010	148												+
		17:22	Дночерпатель 1	7803.771	1408.926	149												
		17:30	Дночерпатель 2	7803.722	1408.736	148									+			
		17:36	Дночерпатель 3	7803.685	1408.584	147									+			
		17:40	Дночерпатель 4	7803.658	1408.410	144									+			
14	27.11.2021	20:09	Зонд	7805.567	1405.526	138	+									+		
		20:16	Батометр 0	7865.503	1405.177	136		+										+
		20:22	Батометр 25	7805.455	1404.894	133		+										
		20:26	Батометр 50	7805.418	1404.637	130		+										
		20:32	Батометр дно	7805.367	1404.253	125		+										
		20:54	Дночерпатель 1	7805.687	1406.718	129											+	
		21:10	Дночерпатель 2	7805.511	1406.006	137									+			
		21:20	Дночерпатель 3	7805.413	1405.612	137									+			
		21:24	Дночерпатель 4	7805.379	1405.395	135									+			
15	28.11.2021	10:06	Зонд	7810.752	1309.260	207	+											
		10:16	Батометр 0	7810.636	1308.363	210												+
16	28.11.2021	10:49	Зонд	7809.283	1311.423	293	+											
17	28.11.2021	11:26	Зонд	7808.115	1318.968	266	+									+		
		11:38	Батометр 0	7807.910	1317.807	257												+

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта	Долгота	Глубина, м	СТД зондирование	Гидрохимия	Хлорофилл	Бактериопланктон	Нанопланктон	Фитопланктон	Микрозоопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Радонуклиды (вода)	Радонуклиды (донный осадок)	Тяжелые металлы (вода)
18	28.11.2021	13:25	Зонд	7806.571	1327.573	299	+											
		13:43	Батометр дно	7806.347	1326.892	300		+		+		+						
		13:58	Батометр 200	7806.152	1326.432	314		+		+		+						
		14:08	Батометр 100	7806.017	1326.060	319		+		+		+						
		14:13	Батометр 50	7805.942	1325.951	323		+		+		+						
		14:18	Батометр 25	7805.864	1325.811	328		+		+		+						
		14:22	Батометр 10	7805.793	1325.680	333		+		+		+						
		14:25	Батометр 0	7805.751	1326.613	334		+		+		+						
		14:33	Батометр-сеть 200-0	7805.663	1326.343	338							+					
19	28.11.2021	15:13	Зонд	7804.403	1331.643	336	+											
		15:22	Батометр 0	7804.351	1331.387	337												+
20	28.11.2021	16:50	Зонд	7809.136	1346.341	427	+											
21	28.11.2021	17:46	Зонд	7809.174	1401.076	273	+									+		
		18:12	Батометр дно	7809.110	1400.330	298		+		+								
		18:20	Батометр 200	7809.035	1359.080	299		+		+								
		18:27	Батометр 100	7808.975	1359.448	300		+		+								
		18:32	Батометр 50	7808.932	1359.172	301		+		+								
		18:36	Батометр 25	7808.895	1358.952	301		+		+								
		18:42	Батометр 10	7808.861	1358.742	304		+		+								
		18:44	Батометр 0	7808.846	1358.611	304		+		+								+
		19:03	Дночерпатель 1	7808.751	1357.352	320											+	

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта	Долгота	Глубина, м	СТД зондирование	Гидрохимия	Хлорофилл	Бактериопланктон	Нанопланктон	Фитопланктон	Микрозоопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Радонуклиды (вода)	Радонуклиды (донный осадок)	Тяжелые металлы (вода)
		19:25	Дночерпатель 2	7808.860	1357.007	335									+			
		19:40	Дночерпатель 3	7808.796	1355.384	364									+			
		19:53	Дночерпатель 4	7808.821	1354.840	371									+			
22	29.11.2021	9:13	Зонд	7809.812	1409.005	235	+											
23	29.11.2021	10:14	Зонд	7812.580	1430.889	224	+											
		10:26	Батометр дно	7812.394	1430.876	214		+		+		+						
		10:35	Батометр 100	7812.262	1430.885	204		+		+		+						
		10:39	Батометр 50	7812.209	1430.941	208		+		+		+						
		10:44	Батометр 25	7812.136	1431.025	210		+		+		+						
		10:48	Батометр 10	7812.086	1431.036	210		+		+		+						
		10:50	Батометр 0	7812.049	1431.063	210		+		+		+						+
		11:00	Батометр-сеть дно-0	7811.899	1431.168	215							+					
24	29.11.2021	12:42	Зонд	7815.278	1450.478	225	+									+		
		12:48	Батометр 0	7815.178	1450.056	210												+
		13:26	Сеть WP2 дно-0 1	7815.618	1451.765	234								+				
		13:32	Сеть WP2 дно-0 2	7815.523	1451.267	235								+				
		13:44	Сеть WP2 дно-0 3	7815.315	1450.343	226								+				
		14:16	Дночерпатель 1	7816.024	1452.099	243											+	
		14:25	Дночерпатель 2	7815.892	1451.376	246									+			
		14:33	Дночерпатель 3	7815.765	1450.763	246									+			
		14:42	Дночерпатель 4	7815.609	1450.051	238									+			

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта	Долгота	Глубина, м	СТД зондирование	Гидрохимия	Хлорофилл	Бактериопланктон	Нанопланктон	Фитопланктон	Микрозоопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Радонуклиды (вода)	Радонуклиды (донный осадок)	Тяжелые металлы (вода)
25	29.11.2021	16:18	Зонд	7819.205	1512.089	280	+									+		
		16:34	Батометр дно	7819.218	1510.972	278		+		+		+						
		16:45	Батометр 200	7819.223	1510.359	279		+		+		+						
		16:51	Батометр 100	7819.234	1509.656	279		+		+		+						
		17:02	Батометр 50	7819.251	1509.251	277		+		+		+						
		17:05	Батометр 25	7819.250	1509.245	277		+		+		+						
		17:07	Батометр 10	7819.252	1508.451	277		+		+		+						
		17:10	Батометр 0	7819.268	1508.152	277		+		+		+						+
		17:33	Батометр-сеть дно-0	7818.937	1512.211	276							+					
		17:45	Дночерпатель 1	7818.956	1512.216	280											+	
		17:55	Дночерпатель 2	7819.131	1511.515	282									+			
		18:09	Дночерпатель 3	7819.256	1510.957	281									+			
		18:17	Дночерпатель 4	7819.407	1509.728	280									+			
26	30.11.2021	9:22	Зонд	7822.757	1527.040	230	+											
		9:30	Батометр 0	7822.665	1526.720	234												+
		9:43	Дночерпатель 1	7822.503	1526.155	244												
		9:49	Дночерпатель 2	7822.411	1528.850	249									+			
		9:57	Дночерпатель 3	7822.319	1525.372	249									+			
		10:05	Дночерпатель 4	7822.218	1524.858	240									+			
27	30.11.2021	12:13	Зонд	7825.249	1546.610	186	+									+		
		12:21	Батометр 0	7825.194	1546.250	185												+

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта	Долгота	Глубина, м	СТД зондирование	Гидрохимия	Хлорофилл	Бактериопланктон	Нанопланктон	Фитопланктон	Микрозоопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Радонуклиды (вода)	Радонуклиды (донный осадок)	Тяжелые металлы (вода)
		12:29	Дночерпатель 1	7825.135	1545.861	185											+	
28	30.11.2021	13:23	Зонд	7828.467	1604.928	58	+											
		13:27	Батометр 0	7828.444	1604.845	59												+
29	30.11.2021	14:06	Зонд	7831.086	1613.154	154	+									+		
		14:17	Батометр 0	7831.054	1614.171	112												+
		14:20	Дночерпатель 1	7831.129	1614.325	112											+	
30	30.11.2021	15:03	Зонд	7833.266	1623.201	151	+											
		15:09	Батометр 0	7833.191	1623.193	147												+
		15:17	Сеть WP2 дно-0 1	7833.160	1623.531	151								+				
		15:25	Сеть WP2 дно-0 2	7833.215	1623.820	144								+				
		15:34	Сеть WP2 дно-0 3	7833.309	1623.782	142								+				
31	01.12.2021	10:10	Зонд	7822.160	1500.849	216	+											
		10:17	Батометр 0	7822.108	1500.361	214												+
		10:23	Дночерпатель 1	7822.069	1459.886	209												
		10:33	Дночерпатель 2	7832.986	1459.194	213									+			
		10:40	Дночерпатель 3	7821.921	1458.742	211									+			
		10:47	Дночерпатель 4	7821.856	1458.370	210									+			
32	01.12.2021	13:19	Зонд	7818.304	1441.951	180	+											
		13:25	Батометр 0	7818.230	1441.824	182												+
		13:30	Дночерпатель 1	7818.167	1441.737	183												
		13:38	Дночерпатель 2	7818.097	1441.628	191									+			

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта	Долгота	Глубина, м	СТД зондирование	Гидрохимия	Хлорофилл	Бактериопланктон	Нанопланктон	Фитопланктон	Микрозоопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Радонуклиды (вода)	Радонуклиды (донный осадок)	Тяжелые металлы (вода)
		13:45	Дночерпатель 3	7818.044	1441.333	183									+			
		13:49	Дночерпатель 4	7818.048	1440.972	180									+			
33	01.12.2021	15:08	Зонд	7814.922	1422.597	290	+											
		15:17	Батометр 0	7814.848	1422.713	286												
		15:23	Дночерпатель 1	7814.799	1422.944	282												+
		15:33	Дночерпатель 2	7814.702	1422.749	280									+			
		15:41	Дночерпатель 3	7814.654	1422.413	284									+			
		15:49	Дночерпатель 4	7814.595	1422.073	287									+			
34	01.12.2021	17:15	Зонд	7811.284	1354.554	363	+											
		17:18	Батометр 0	7811.226	1354.481	365												+
		17:30	Дночерпатель 1	7811.175	1354.324	367												
		17:42	Дночерпатель 2	7811.084	1354.161	382									+			
		17:50	Дночерпатель 3	7811.008	1354.017	375									+			
		18:00	Дночерпатель 4	7811.000	1353.664	378									+			
35	02.12.2021	12:00	Зонд	7809.864	1442.423	242	+											
		12:10	Батометр 0	7809.926	1442.524	243												+
		12:26	Дночерпатель 1	7810.320	1443.290	245												
		12:48	Дночерпатель 2	7810.751	1443.332	232									+			
		12:56	Дночерпатель 3	7810.898	1443.362	227									+			
		13:05	Дночерпатель 4	7811.062	1443.423	227									+			
36	02.12.2021	14:17	Зонд	7813.191	1502.215	243	+											

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта	Долгота	Глубина, м	СТД зондирование	Гидрохимия	Хлорофилл	Бактериопланктон	Нанопланктон	Фитопланктон	Микрозоопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Радонуклиды (вода)	Радонуклиды (донный осадок)	Тяжелые металлы (вода)
		14:35	Батометр 0	7813.428	1502.431	241												+
		14:35	Дночерпатель 1	7813.468	1502.533	240												
		14:45	Дночерпатель 2	7813.617	1502.728	230									+			
		14:53	Дночерпатель 3	7813.742	1502.846	220									+			
		15:00	Дночерпатель 4	7813.853	1502.985	219									+			
37	02.12.2021	17:02	Зонд	7816.510	1522.802	200	+											
		17:15	Батометр 0	7816.649	1523.352	170												+
		17:22	Дночерпатель 1	7816.495	1523.708	178												
		17:30	Дночерпатель 2	7816.598	1524.047	191									+			
		17:37	Дночерпатель 3	7816.701	1524.329	199									+			
		17:44	Дночерпатель 4	7816.801	1524.595	205									+			
38	05.12.2021	14:40	Зонд	7804.620	1252.295	238	+											
		14:50	Батометр 0	7804.571	1252.498	239												+
		15:00	Дночерпатель 1	7804.500	1252.607	242												
		15:08	Дночерпатель 2	7804.420	1252.521	248									+			
		15:17	Дночерпатель 3	7804.351	1252.304	253									+			
		15:28	Дночерпатель 4	7804.309	1252.173	258									+			
39	05.12.2021	17:00	Зонд	7801.606	1212.854	264	+											
		17:06	Батометр 0	7801.568	1213.020	262												+
		17:14	Батометр-сеть дно-0	7801.528	1213.185	260							+					
		17:27	Дночерпатель 1	7801.443	1213.497	261												

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта	Долгота	Глубина, м	СТД зондирование	Гидрохимия	Хлорофилл	Бактериопланктон	Нанопланктон	Фитопланктон	Микрозоопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Радонуклиды (вода)	Радонуклиды (донный осадок)	Тяжелые металлы (вода)
		17:35	Дночерпатель 2	7801.390	1213.742	263									+			
		17:47	Дночерпатель 3	7801.316	1214.101	263									+			
		17:53	Дночерпатель 4	7801.286	1214.232	264									+			
40	05.12.2021	20:08	Зонд	7807.757	1318.804	258	+											
		20:16	Дночерпатель 1	7807.712	1318.690	258											+	
		20:29	Дночерпатель 2	7807.631	1318.328	258									+			
		20:36	Дночерпатель 3	7807.572	1318.125	259									+			
		20:52	Дночерпатель 4	7807.449	1317.615	261									+			
41	11.12.2021	8:02	Зонд	7515.014	3330.665	183	+									+		
		8:08	Батометр 0	7515.052	3330.835	185												+
42	11.12.2021	10:32	Зонд	7459.983	3329.980	145	+											
		10:40	Батометр дно	7459.966	3329.783	145		+		+		+						
		10:48	Батометр 100	7459.917	3329.568	145		+		+		+						
		10:55	Батометр 75	7459.879	3329.427	144				+		+						
		10:59	Батометр 50	7459.860	3329.323	143		+		+		+						
		11:03	Батометр 25	7459.840	3329.253	142		+		+		+						
		11:07	Батометр 10	7459.819	3329.245	145		+		+		+						
		11:10	Батометр 0	7459.807	3329.225	145		+		+		+						
43	11.12.2021	13:19	Зонд	7445.181	3330.260	230	+									+		
		13:26	Батометр 0	7445.138	3330.145	228												+
		13:37	Батометр дно	7445.088	3329.717	228		+		+		+						

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта	Долгота	Глубина, м	СТД зондирование	Гидрохимия	Хлорофилл	Бактериопланктон	Нанопланктон	Фитопланктон	Микрозоопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Радонуклиды (вода)	Радонуклиды (донный осадок)	Тяжелые металлы (вода)
		13:48	Батометр 150	7444.989	3329.457	231		+		+		+						
		13:56	Батометр 100	7444.880	3329.526	230		+		+		+						
		13:59	Батометр 75	7445.880	3329.527	231		+		+		+						
		14:01	Батометр 50	7444.817	3329.681	233		+		+		+						
		14:06	Батометр 25	7444.750	3329.886	235		+		+		+						
		14:11	Батометр 10	7444.680	3329.997	236		+		+		+						
		14:14	Батометр 0	7444.637	3330.028	236		+		+		+						
44	11.12.2021	16:27	Зонд	7430.002	3330.005	261	+											
		16:43	Батометр дно	7430.005	3329.064	261		+		+		+						
		16:52	Батометр 200	7430.040	3329.064	261		+		+		+						
		17:02	Батометр 150	7430.063	3328.846	260		+		+		+						
		17:08	Батометр 100	7430.081	3328.637	260		+		+		+						
		17:15	Батометр 75	7430.108	3328.492	260				+		+						
		17:20	Батометр 50	7430.121	3328.365	260		+		+		+						
		17:24	Батометр 25	7430.135	3328.261	260		+		+		+						
		17:28	Батометр 10	7430.147	3328.177	259		+		+		+						
		17:31	Батометр 0	7430.156	3328.165	259		+		+		+						+
		17:37	Батометр-сеть 60-0	7430.176	3328.055	259							+					
45	11.12.2021	20:06	Зонд	7414.921	3330.603	307	+											
		20:22	Батометр дно	7414.822	3330.739	303		+		+		+						
		20:39	Батометр 200	7414.762	3330.903	303		+		+		+						

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта	Долгота	Глубина, м	СТД зондирование	Гидрохимия	Хлорофилл	Бактериопланктон	Нанопланктон	Фитопланктон	Микрозоопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Радонуклиды (вода)	Радонуклиды (донный осадок)	Тяжелые металлы (вода)
		20:45	Батометр 150	7414.686	3331.177	300		+		+		+						
		20:50	Батометр 100	7414.640	3331.382	300		+		+		+						
		20:55	Батометр 75	7414.598	3331.500	300				+		+						
		20:59	Батометр 50	7414.564	3331.628	300		+		+		+						
		21:03	Батометр 25	7414.515	3331.828	300		+		+		+						
		21:07	Батометр 10	7414.485	3331.963	300		+		+		+						
		21:10	Батометр 0	7414.462	3331.992	300		+		+		+						
		21:15	Батометр-сеть 90-0	7414.427	3332.214	301							+					
46	12.12.2021	14:10	Зонд	7400.010	3330.206	325	+											
		14:23	Батометр дно	7359.971	3329.901	323				+		+						
		14:32	Батометр 250	7359.947	3329.672	323				+		+						
		14:41	Батометр 200	7359.900	3329.400	325				+		+						
		14:48	Батометр 150	7359.873	3329.219	326				+		+						
		14:53	Батометр 100	7359.828	3329.055	323				+		+						
		15:00	Батометр 75	7359.828	3329.912	319				+		+						
		15:02	Батометр 50	7359.821	3328.859	316				+		+						
		15:05	Батометр 25	7359.811	3328.764	315				+		+						
		15:07	Батометр 10	7359.803	3328.678	315				+		+						
		15:09	Батометр 0	7359.798	3328.618	315				+		+						
47	12.12.2021	17:45	Зонд	7345.019	3329.895	327	+									+		
		17:51	Батометр 0	7345.072	3329.798	326												+

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта	Долгота	Глубина, м	СТД зондирование	Гидрохимия	Хлорофилл	Бактериопланктон	Нанопланктон	Фитопланктон	Микрозоопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Радонуклиды (вода)	Радонуклиды (донный осадок)	Тяжелые металлы (вода)
48	12.12.2021	20:20	Зонд	7330.020	3330.422	283	+											
		20:30	Батометр дно	7330.055	3330.332	283				+		+						
		20:39	Батометр 200	7330.090	3330.231	285				+		+						
		20:46	Батометр 150	7330.116	3330.180	284				+		+						
		20:51	Батометр 100	7330.145	3330.153	284				+		+						
		20:56	Батометр 75	7330.145	3330.122	283				+		+						
		21:00	Батометр 50	7330.142	3330.118	283				+		+						
		21:03	Батометр 25	7330.144	3330.139	284				+		+						
		21:05	Батометр 10	7330.151	3330.156	284				+		+						
		21:07	Батометр 0	7330.156	3330.157	284				+		+						+
		21:11	Батометр-сеть 50-0	7330.165	3330.108	285							+					
49	13.12.2021	14:02	Зонд	7314.931	3329.967	189	+											
		14:10	Батометр дно	7314.822	3329.942	193				+		+						
		14:17	Батометр 150	7314.719	3329.911	188				+		+						
		14:22	Батометр 100	7314.648	3329.912	192				+		+						
		14:27	Батометр 75	7314.594	3329.878	193				+		+						
		14:31	Батометр 50	7314.542	3329.888	190				+		+						
		14:34	Батометр 25	7314.502	3329.865	191				+		+						
		14:36	Батометр 10	7314.477	3329.845	189				+		+						
		14:38	Батометр 0	7314.446	3329.852	190				+		+						+
		14:43	Батометр-сеть 60-0	7314.387	3329.825	193							+					

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта	Долгота	Глубина, м	СТД зондирование	Гидрохимия	Хлорофилл	Бактериопланктон	Нанопланктон	Фитопланктон	Микрозоопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Радонуклиды (вода)	Радонуклиды (донный осадок)	Тяжелые металлы (вода)
50	13.12.2021	16:56	Зонд	7300.000	3330.458	216	+											
51	13.12.2021	19:21	Зонд	7244.890	3329.752	259	+											
52	13.12.2021	21:49	Зонд	7230.094	3330.316	287	+											
		21:56	Батометр 0	7230.066	3330.299	288												+
53	14.12.2021	14:13	Зонд	7214.902	3329.519	261	+											
		14:18	Батометр 0	7214.895	3329.142	264												+
54	14.12.2021	17:12	Зонд	7159.973	3329.181	262	+											
55	15.12.2021	12:18	Зонд	7145.046	3330.020	315	+											
		12:45	Батометр 0	7145.091	3329.778	315												+
56	15.12.2021	16:11	Зонд	7130.108	3330.053	278	+											
		17:18	Батометр 0	7130.195	3330.065	278												+
57	15.12.2021	23:44	Зонд	7114.403	3330.135	248	+											
		23:48	Батометр 0	7114.460	3330.035	249												+
58	16.12.2021	12:16	Зонд	7059.886	3330.655	220	+											
		12:18	Батометр дно	7059.886	3330.655	220		+	+	+		+						
		12:28	Батометр 150	7059.971	3330.886	217		+	+	+		+						
		12:39	Батометр 100	7100.033	3331.121	218		+	+	+		+						
		12:46	Батометр 75	7100.055	3331.249	220			+	+		+						
		12:51	Батометр 50	7100.066	3331.333	219		+	+	+	+	+						
		12:56	Батометр 25	7100.083	3331.468	218		+	+	+	+	+						
		12:59	Батометр 10	7100.086	3331.581	218		+	+	+	+	+						

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта	Долгота	Глубина, м	СТД зондирование	Гидрохимия	Хлорофилл	Бактериопланктон	Нанопланктон	Фитопланктон	Микрозоопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Радонуклиды (вода)	Радонуклиды (донный осадок)	Тяжелые металлы (вода)
		13:03	Батометр 0	7100.091	3331.675	219		+	+	+	+	+						
		13:11	Сеть WP2 дно-0	7100.090	3331.859	218								+				
		13:20	Сеть WP2 50-0	7100.120	3332.110	218								+				
		13:27	Батометр-сеть 100-0	7100.141	3332.317	217							+					
59	16.12.2021	17:14	Зонд	7044.989	3329.998	219	+											
		17:18	Батометр дно	7044.989	3329.998	219		+	+	+		+						
		17:21	Батометр 150	7044.979	3329.852	219		+	+	+		+						
		17:27	Батометр 100	7044.989	3329.886	219		+	+	+		+						
		17:33	Батометр 75	7044.977	3329.716	218			+	+		+						
		17:38	Батометр 50	7044.959	3329.663	218		+	+	+	+	+						
		17:43	Батометр 25	7044.946	3329.618	219		+	+	+	+	+						
		17:48	Батометр 10	7044.926	3329.544	218		+	+	+	+	+						
		17:51	Батометр 0	7044.906	3329.432	219		+	+	+	+	+						+
		18:00	Сеть WP2 дно-0	7044.841	3329.357	219								+				
		18:12	Сеть WP2 50-0	7044.806	3329.214	219								+				
60	17.12.2021	13:42	Зонд	7029.973	3330.111	248	+											
		13:45	Батометр дно	7029.973	3330.111	248		+	+	+		+						
		13:52	Батометр 150	7029.986	3330.025	248		+	+	+		+						
		14:01	Батометр 100	7030.029	3330.071	248		+	+	+		+						
		14:07	Батометр 75	7030.050	3330.134	248			+	+		+						
		14:11	Батометр 50	7030.048	3330.172	248		+	+	+	+	+						

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта	Долгота	Глубина, м	СТД зондирование	Гидрохимия	Хлорофилл	Бактериопланктон	Нанопланктон	Фитопланктон	Микрозоопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Радонуклиды (вода)	Радонуклиды (донный осадок)	Тяжелые металлы (вода)
		14:16	Батометр 25	7030.034	3330.214	248		+	+	+	+	+						
		14:21	Батометр 10	7030.036	3330.268	248		+	+	+	+	+						
		14:24	Батометр 0	7030.040	3330.280	248		+	+	+	+	+						
		14:30	Батометр-сеть 50-0	7030.039	3330.312	248							+	+				
		14:41	Сеть WP2 дно-0	7030.029	3330.442	249								+				
		14:51	Сеть WP2 50-0	7030.027	3330.585	249												
61	17.12.2021	18:07	Зонд	7014.987	3330.050	248	+											
		18:10	Батометр дно	7014.987	3330.050	248		+	+	+		+						
		18:18	Батометр 150	7014.896	3329.877	248		+	+	+		+						
		18:26	Батометр 100	7014.822	3329.787	248		+	+	+		+						
		18:32	Батометр 75	7014.750	3329.729	249			+	+		+						
		18:39	Батометр 50	7014.699	3329.665	249		+	+	+	+	+						
		18:42	Батометр 25	7014.649	3329.633	249		+	+	+	+	+						
		18:46	Батометр 10	7014.645	3329.575	249		+	+	+	+	+						
		18:49	Батометр 0	7014.643	3329.516	249		+	+	+	+	+						
		18:57	Сеть WP2 дно-0	7014.579	3329.360	250								+				
		19:06	Сеть WP2 50-0	7014.518	3329.233	249								+				
62	18.12.2021	12:21	Зонд	7000.246	3329.388	146	+											
		12:25	Батометр дно	7000.246	3329.388	146		+	+	+		+						
		12:23	Батометр 100	7000.273	3329.282	145		+	+	+		+						
		12:30	Батометр 75	7000.332	3328.903	147			+	+		+						

Станция	Дата	Время	Вид работ	Широта	Долгота	Глубина, м	СТД зондирование	Гидрохимия	Хлорофилл	Бактериопланктон	Нанопланктон	Фитопланктон	Микрозоопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Радионуклиды (вода)	Радионуклиды (донный осадок)	Тяжелые металлы (вода)
		12:34	Батометр 50	7000.376	3328.672	147		+	+	+	+	+						
		12:39	Батометр 25	7000.425	3328.400	149		+	+	+	+	+						
		12:43	Батометр 10	7000.473	3328.380	147		+	+	+	+	+						
		12:47	Батометр 0	7000.513	3328.360	147		+	+	+	+	+				+		+
		12:53	Батометр-сеть 50-0	7000.581	3328.402	147							+					
		12:59	Сеть WP2 дно-0	7000.640	3328.415	149								+				
		13:07	Сеть WP2 50-0	7000.714	3328.510	149								+				

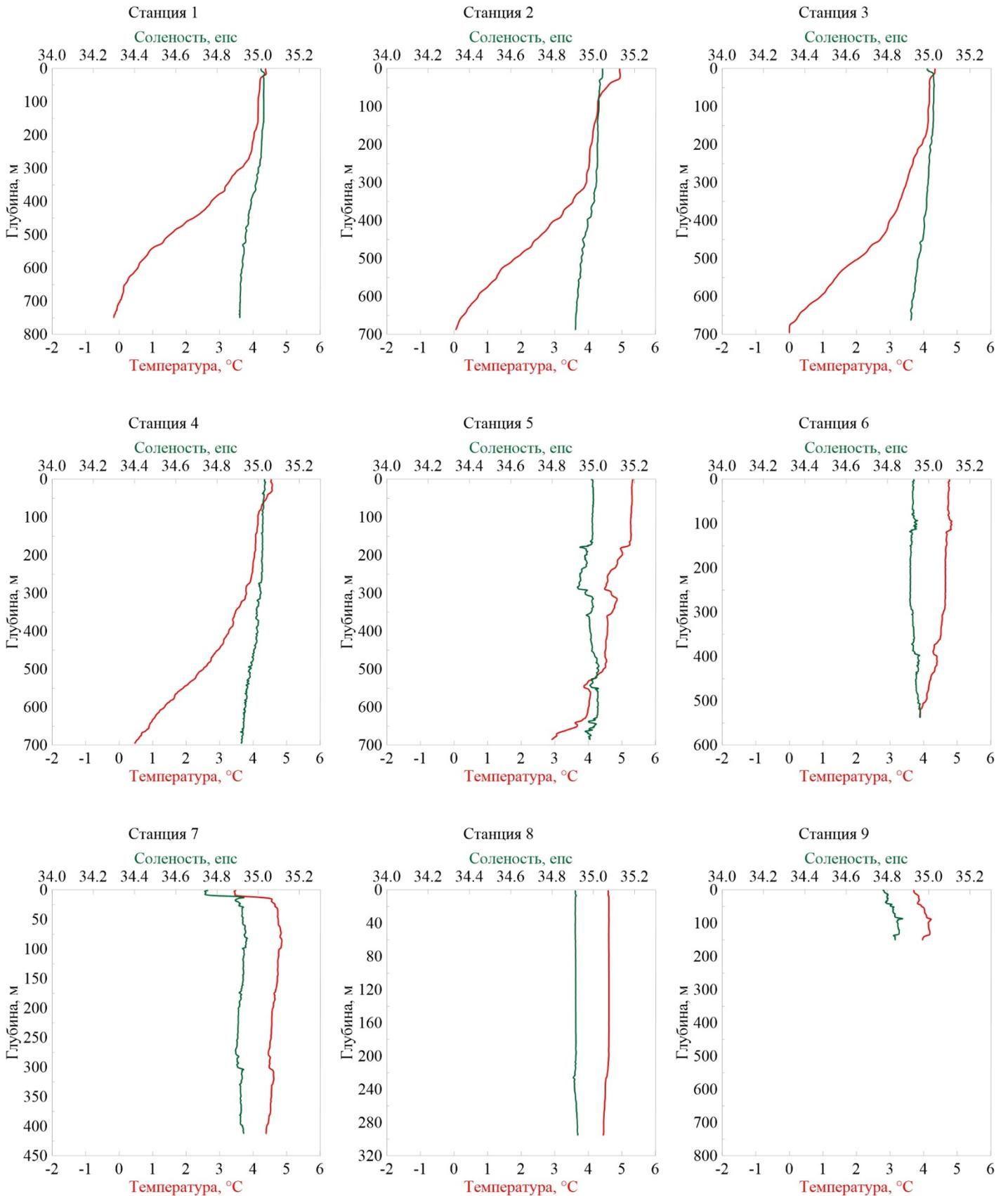
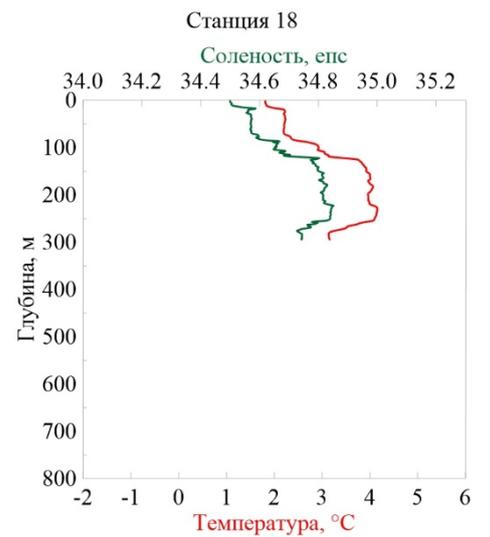
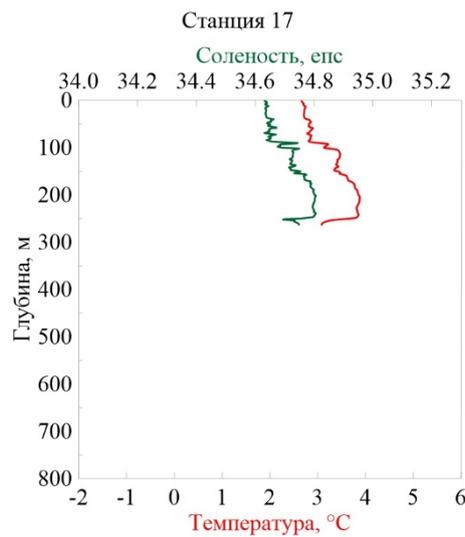
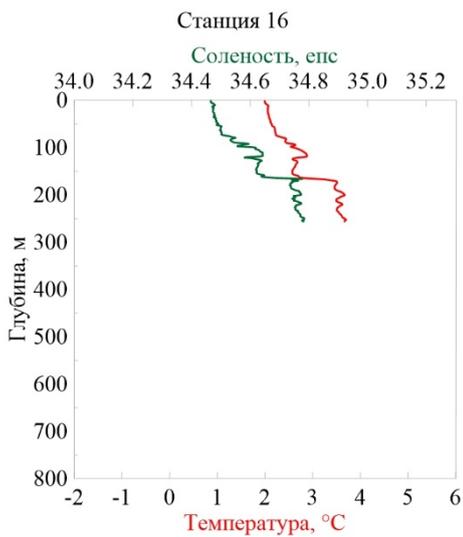
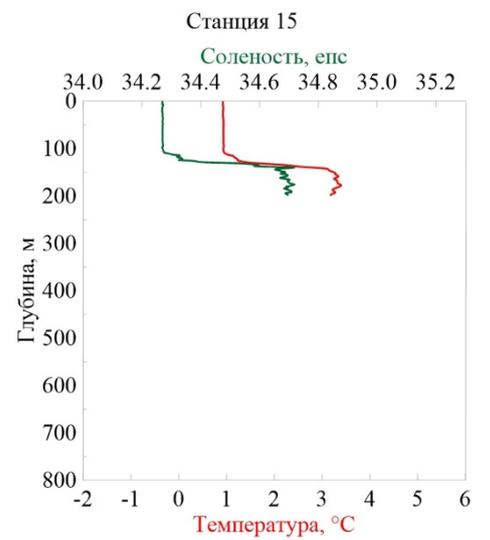
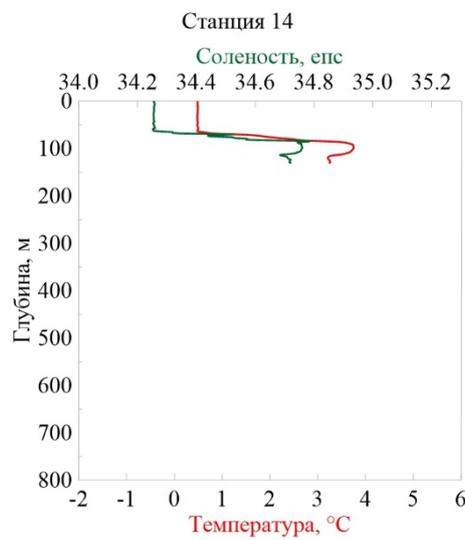
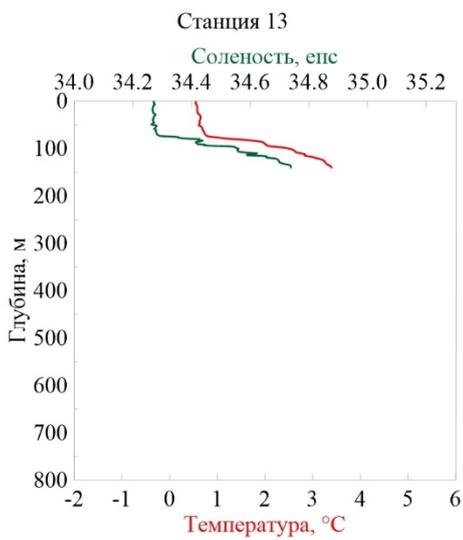
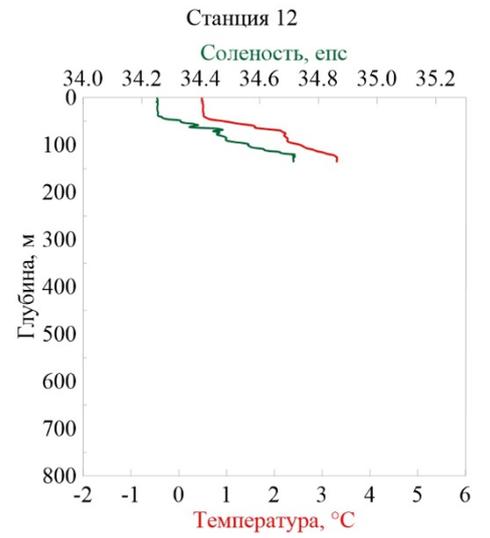
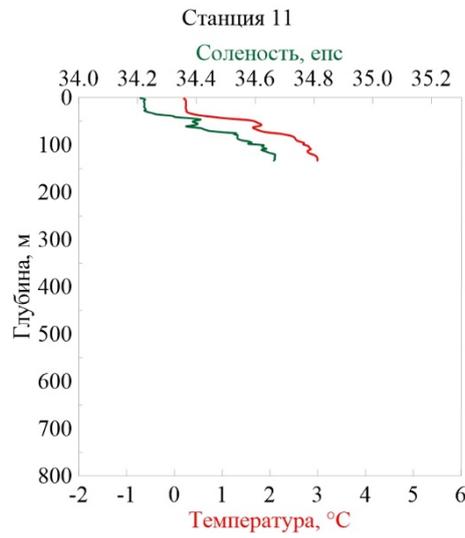
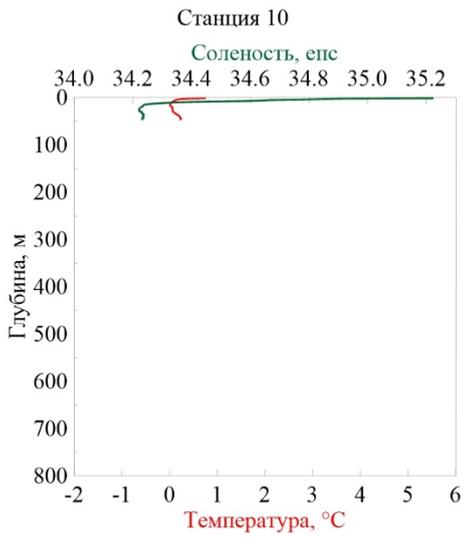
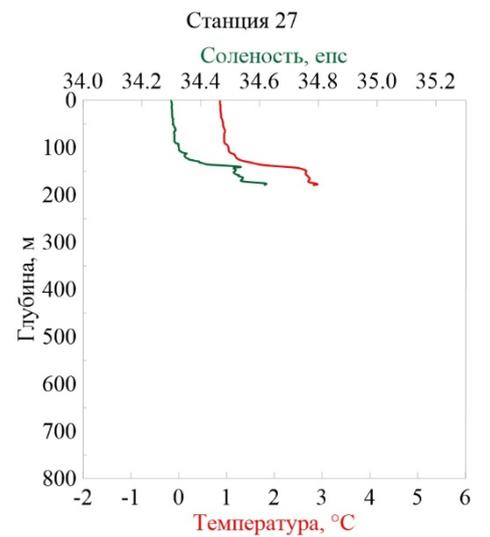
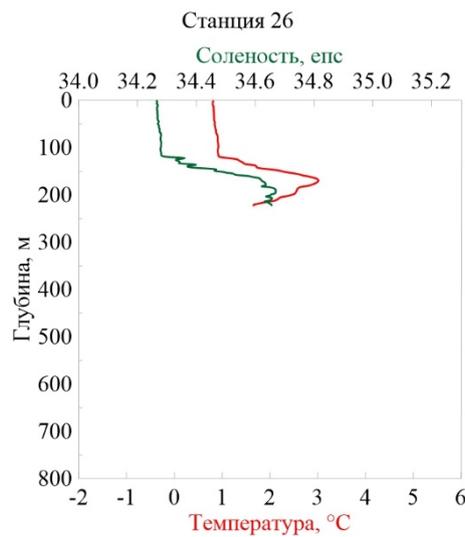
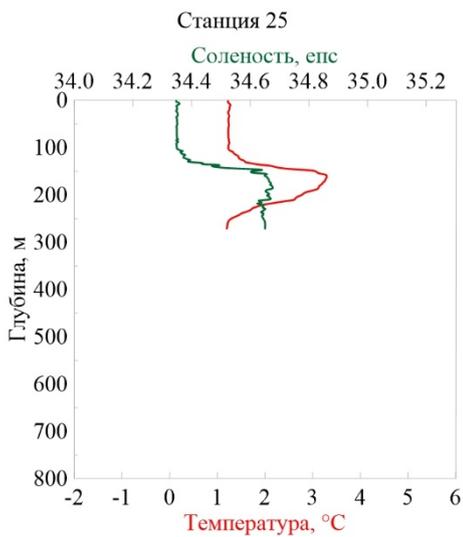
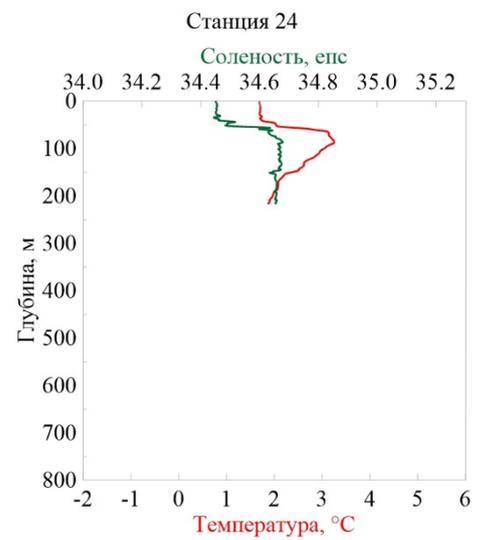
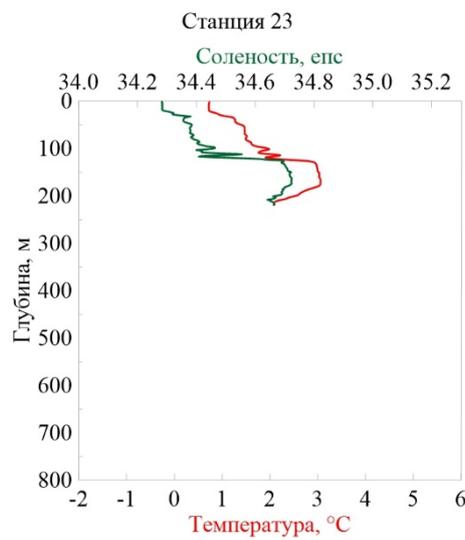
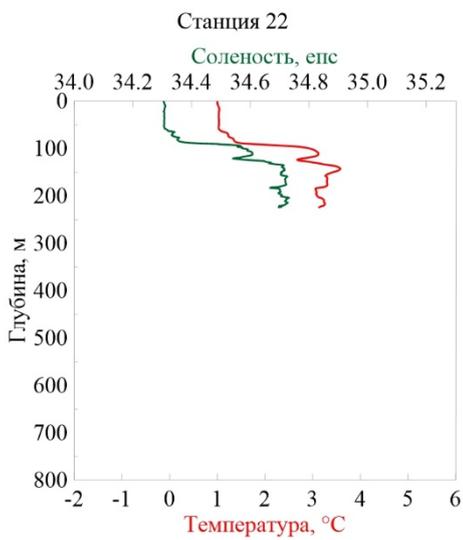
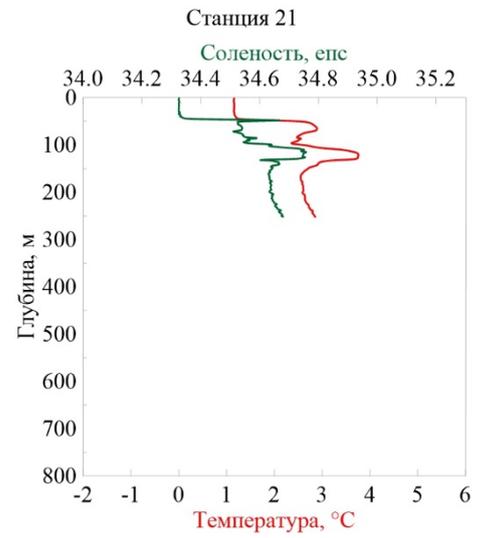
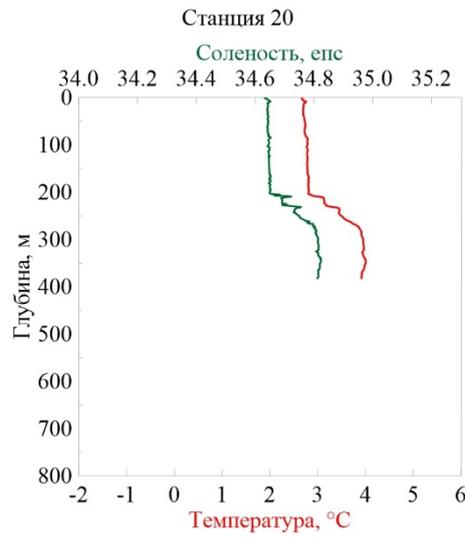
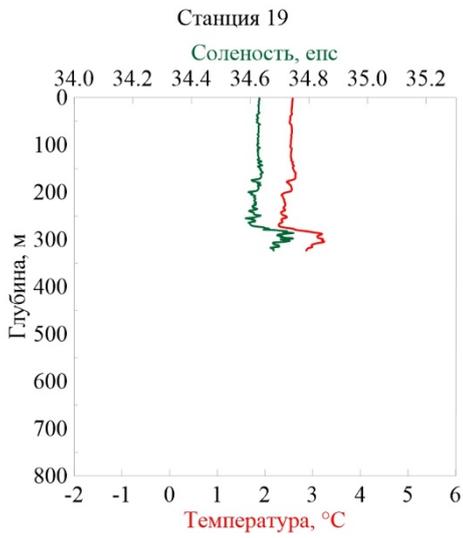
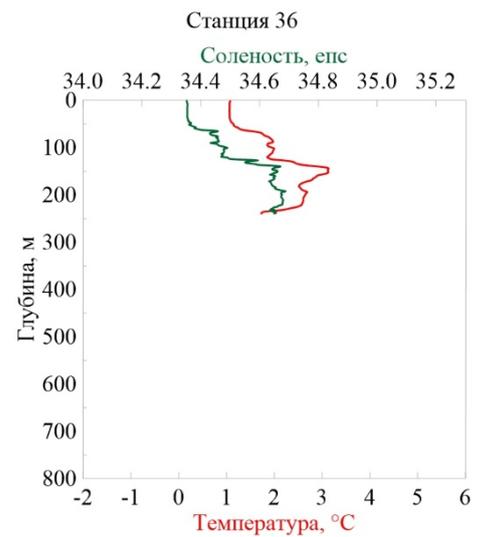
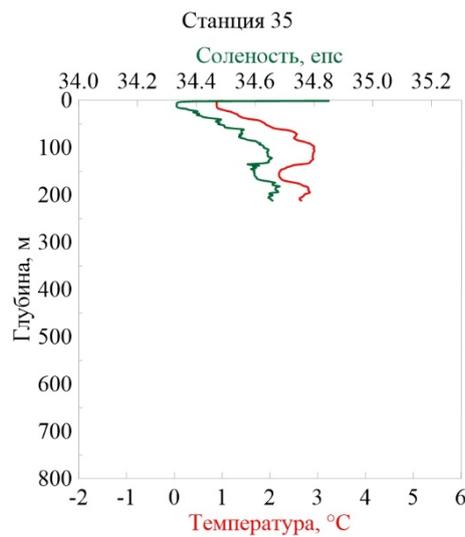
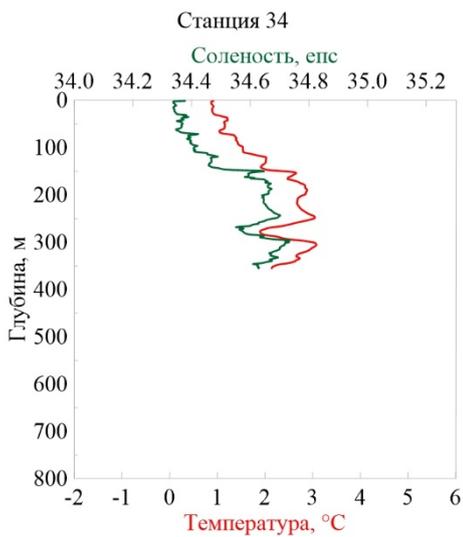
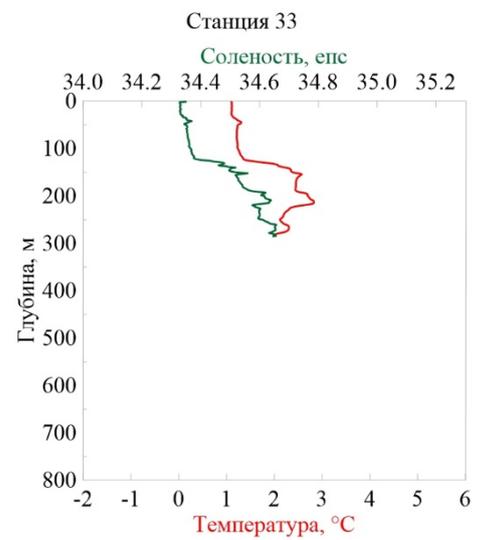
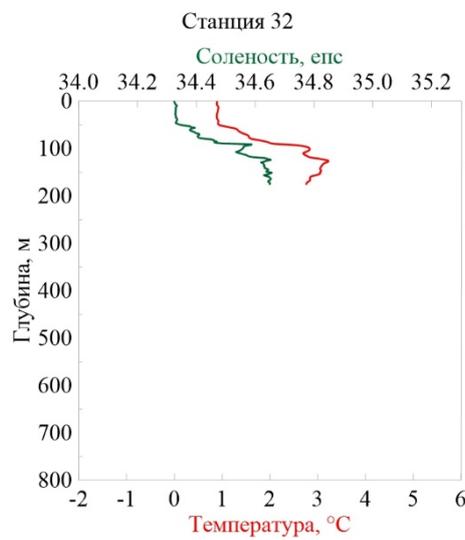
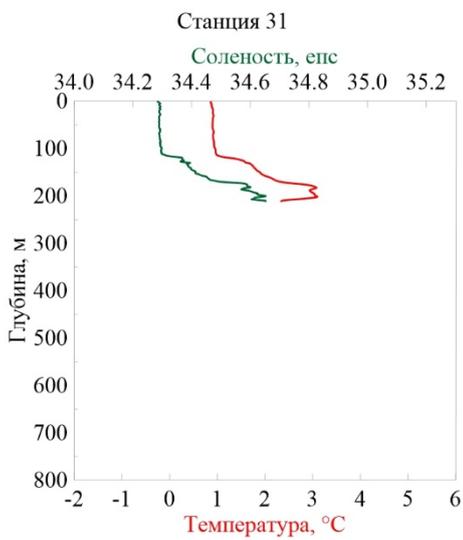
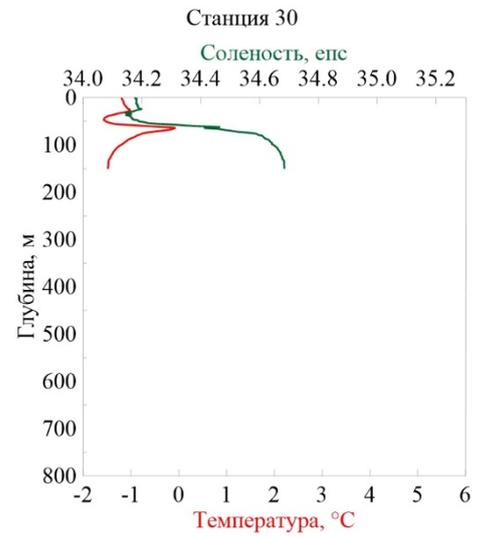
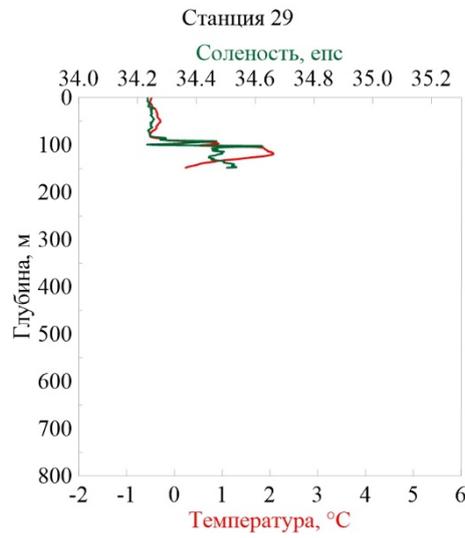
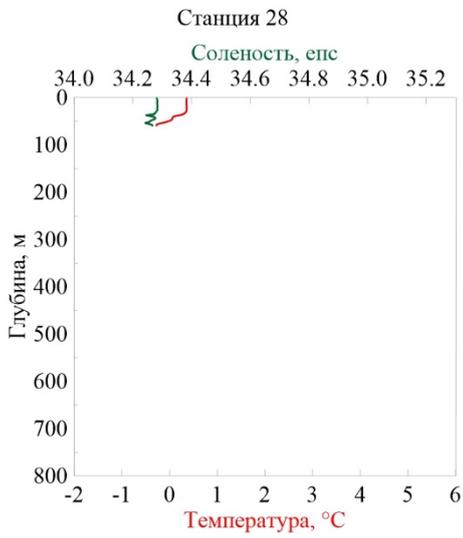
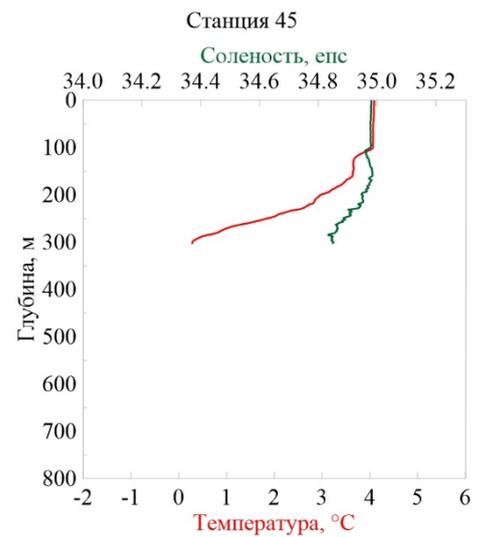
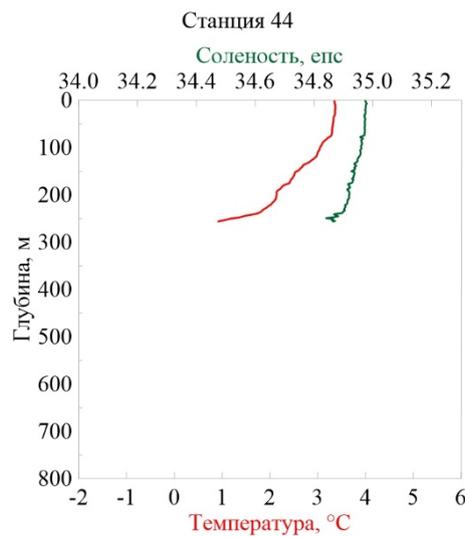
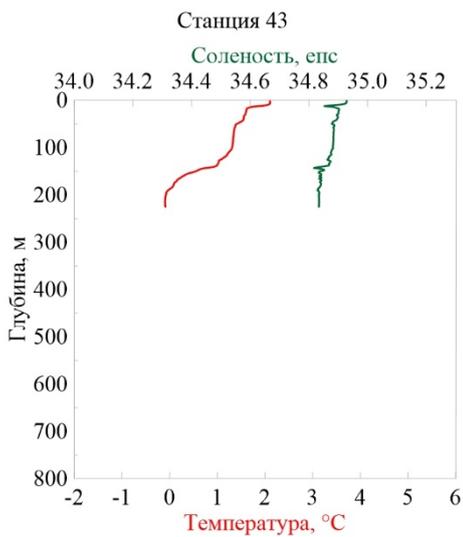
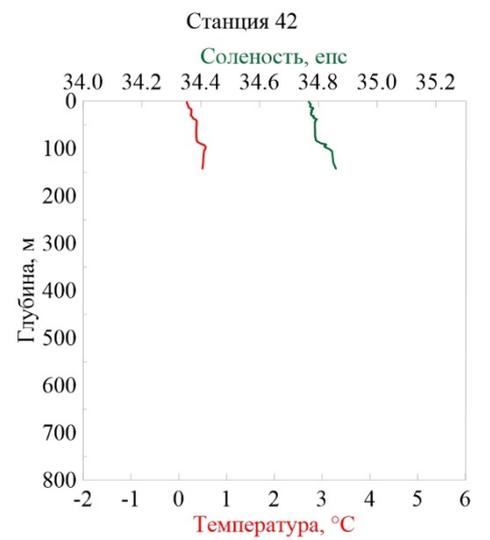
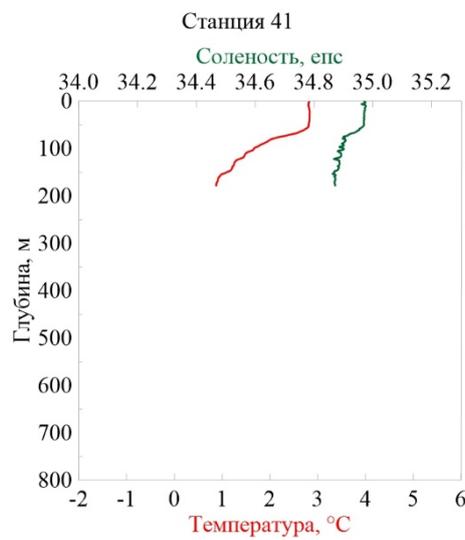
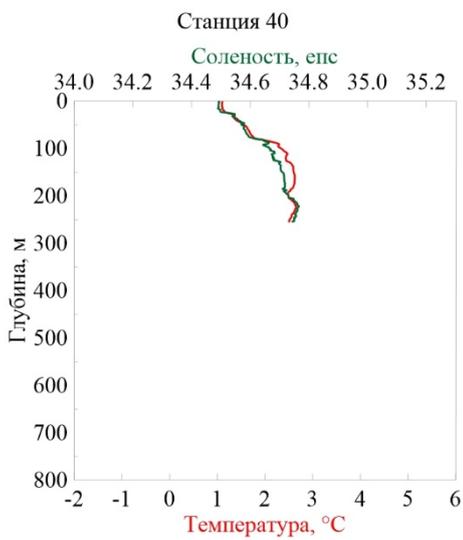
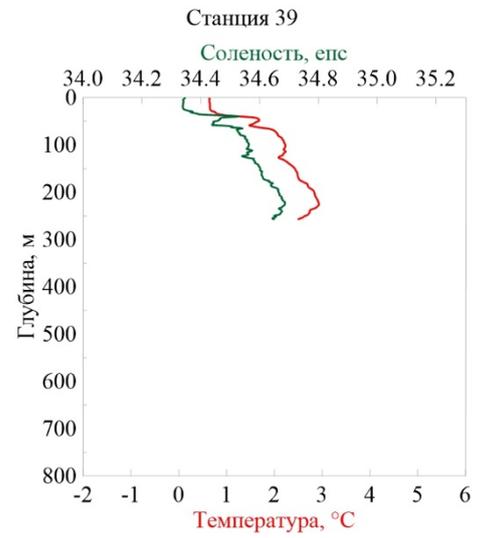
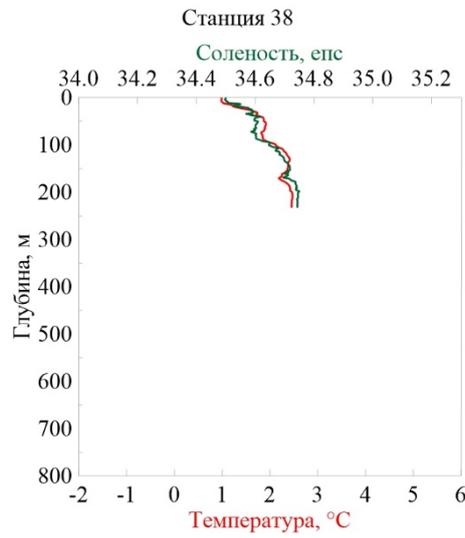
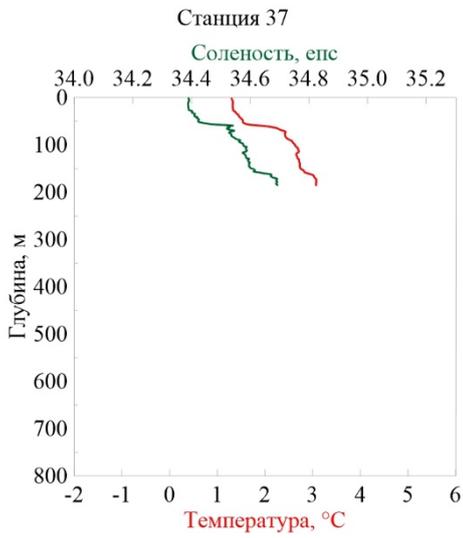


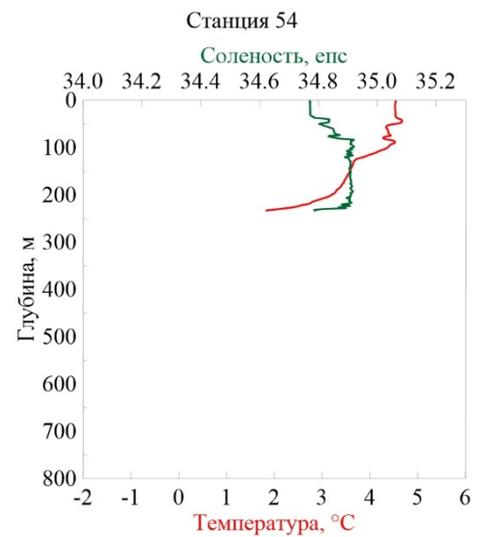
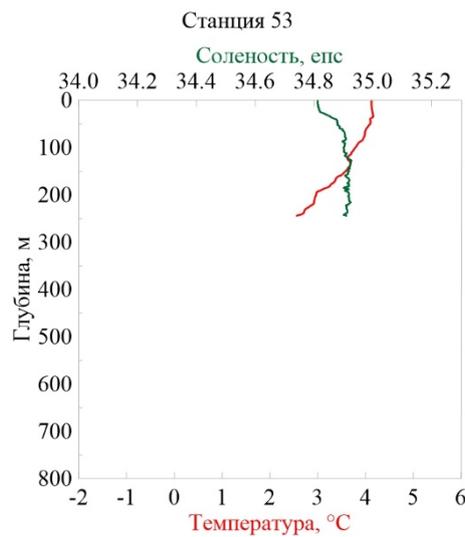
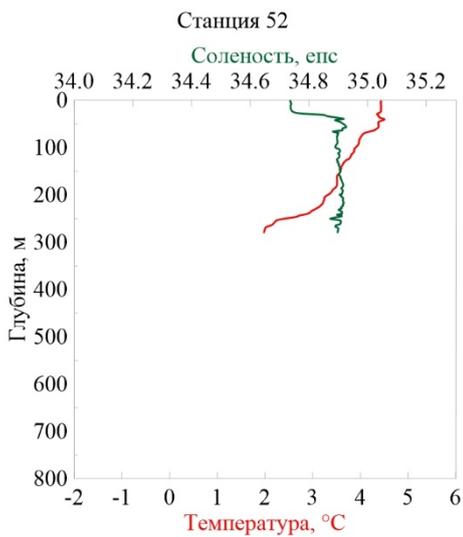
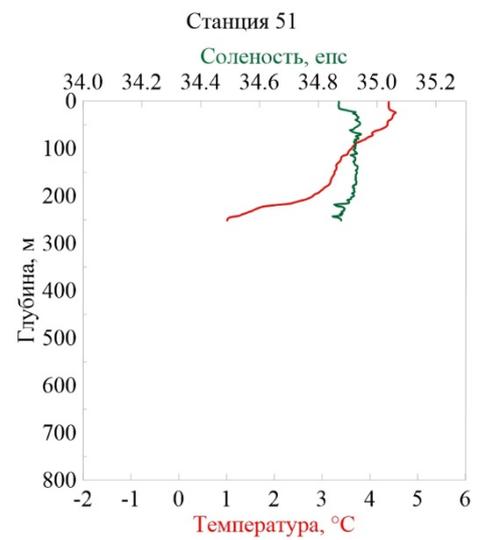
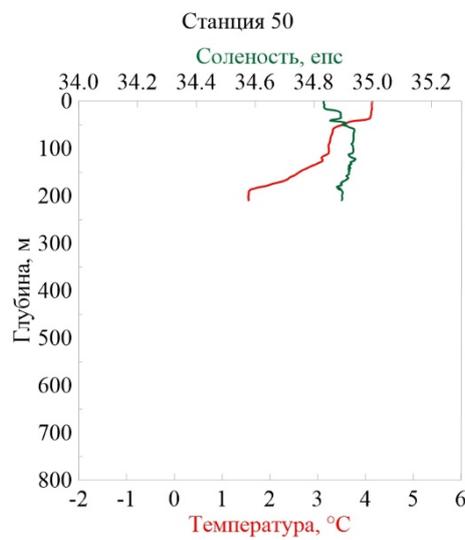
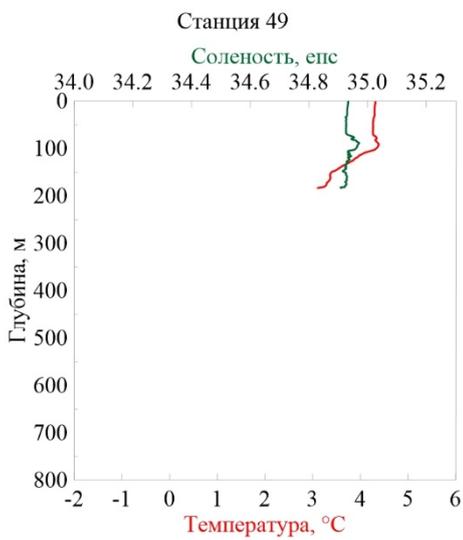
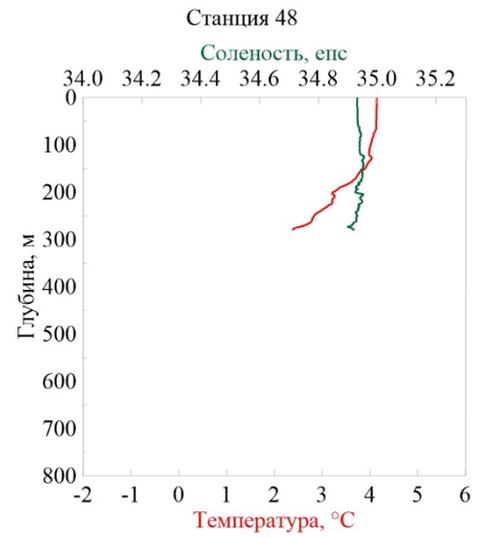
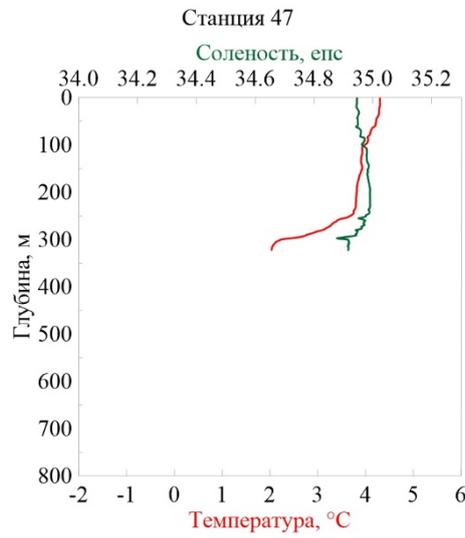
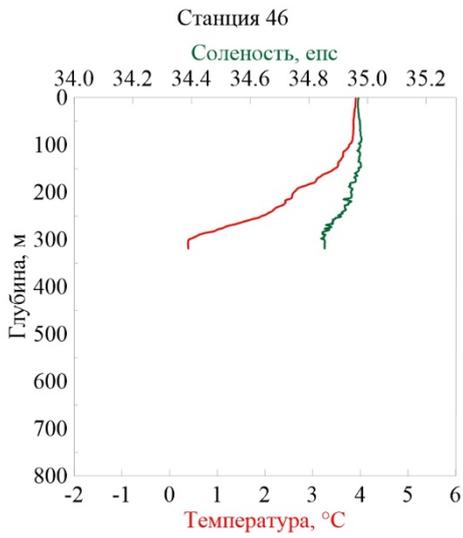
Рис. П1. Профили вертикального распределения температуры и солёности воды на станциях 1–62 (начало)











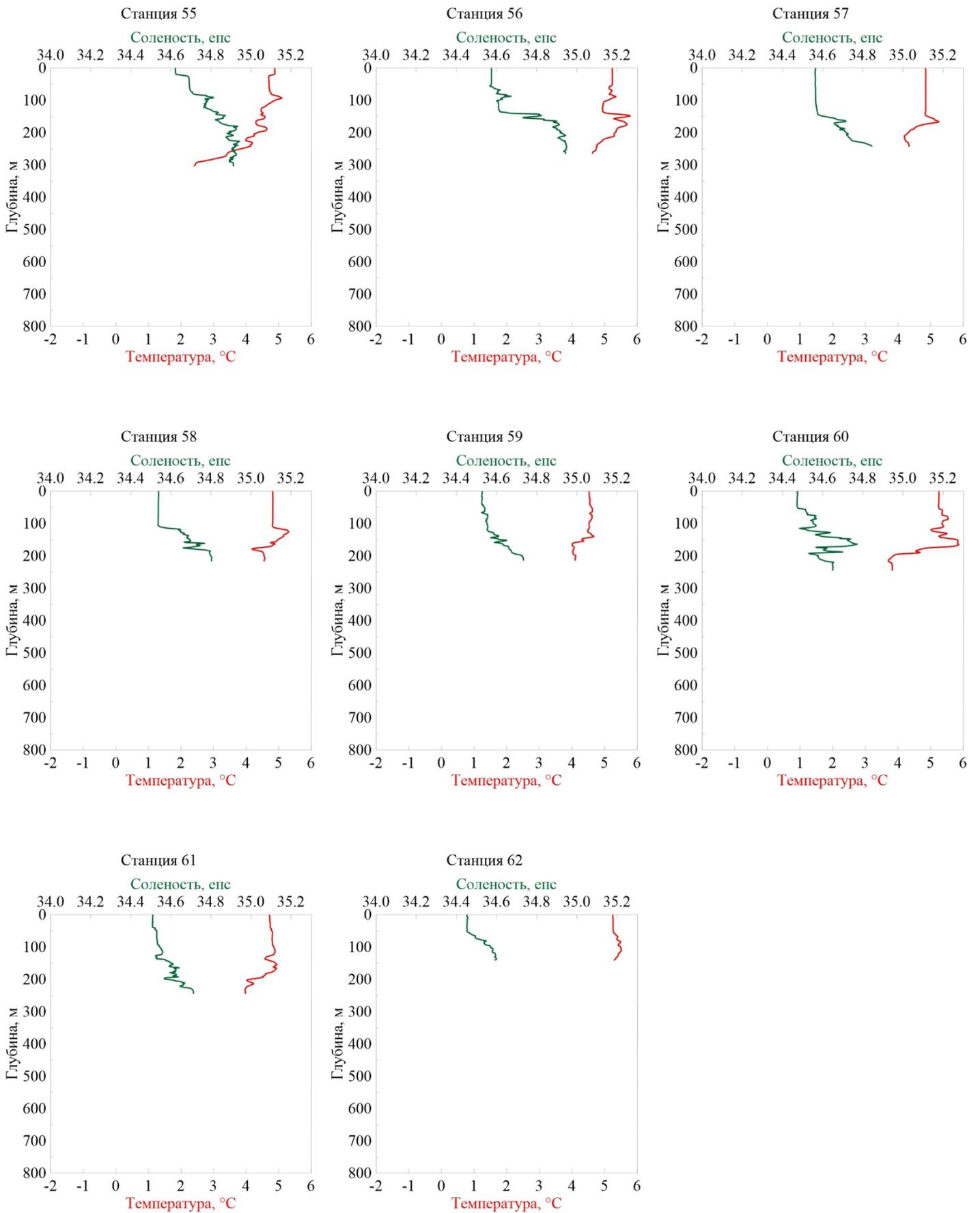


Рис. П1. Профили вертикального распределения температуры и солёности воды на станциях 1–62 (окончание)