

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Директор ММБИ КНЦ РАН

\_\_\_\_\_ П.Р. Макаревич

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ РЕЙСОВЫЙ ОТЧЁТ  
КОМПЛЕКСНОЙ  
ЭКСПЕДИЦИИ НА НИС “ДАЛЬНИЕ ЗЕЛЕНЦЫ”  
В БАРЕНЦЕВО МОРЕ  
с 3 по 21 АПРЕЛЯ 2019 г.**

Нач. экспедиции \_\_\_\_\_ А.А. Дерябин



Мурманск  
2019

## Тематика исследований

Проведение систематических комплексных экосистемных исследований в арктических морях является основой фундаментальных исследований региона. Подобные работы позволяют нам пополнять имеющиеся данные по структуре и особенностям функционирования морских экосистем, и охватывают все уровни экосистемной организации, как абиотических составляющих (гидрологических, гидрометеорологических и гидрохимических характеристик) и так и изучение биоты – от исследования организмов, осуществляющих первичную продукцию органического вещества (фитопланктон) до представителей высших звеньев трофических цепей (морские млекопитающие и птицы).

Прикладное значение данных исследований наиболее полно отражается в возможности разработки природоохранных мероприятий, направленных на устранение негативных антропогенных воздействий, связанных с разведкой и добычей углеводородного сырья на шельфе.

Экспедиция проводилась на научно-исследовательском судне Мурманского морского биологического института КНЦ РАН “Дальние Зеленцы” в период с 3 по 21 апреля 2019 года.

### Состав научной группы ММБИ:

- 1. А.А. Дерябин Нач. экспедиции, радиоэколог;
- 2. О.П. Калинин Зам. нач. экспедиции, планктонолог, к.г.н;
- 3. Е.И. Дружкова Планктонолог, к.б.н;
- 4. О.В. Човган Микробиолог;
- 5. Д.А. Валуйская Радиоэколог;
- 6. Т.М. Максимовская Океанолог;
- 7. Ю.И. Горяев Зоолог;
- 8. И.А. Пастухов Гидрохимик;
- 9. Г.Н. Духно Океанолог;
- 10. П.А. Заволока Зоолог;
- 11. Е.А. Гарбуль Бентолог;
- 12. Д.А. Водопьянов Океанолог;
- 13. Л.В. Павлова Бентолог к.б.н.

## **Цели и задачи выполнения работ**

В ходе рейса проведён мониторинг морских акваторий с целью сбора данных для комплексного анализа и прогноза океанологических и экосистемных процессов в прикромочной зоне, а также по всему маршруту следования судна.

В соответствии с вышеуказанной целью в экспедиции решались следующие задачи:

- определение гидрологических и гидрохимических параметров водной среды;
- изучение растительного и животного мира (морские млекопитающие, птицы, зообентос, планктон);
- определение концентраций загрязняющих веществ в морской воде, пробах донного осадка.

## **Сроки работ и маршрут экспедиции**

Основу маршрута экспедиции составили разрезы: “Кольский меридиан” и “Зеленецкий”, прикромочная зона акватории Баренцева моря.

Маршрут экспедиции, расположение и координаты станций представлены на рисунке 1-2 и в таблице 1 приложения.

Экспедиция проведена в период с 3 по 21 апреля 2019 г.

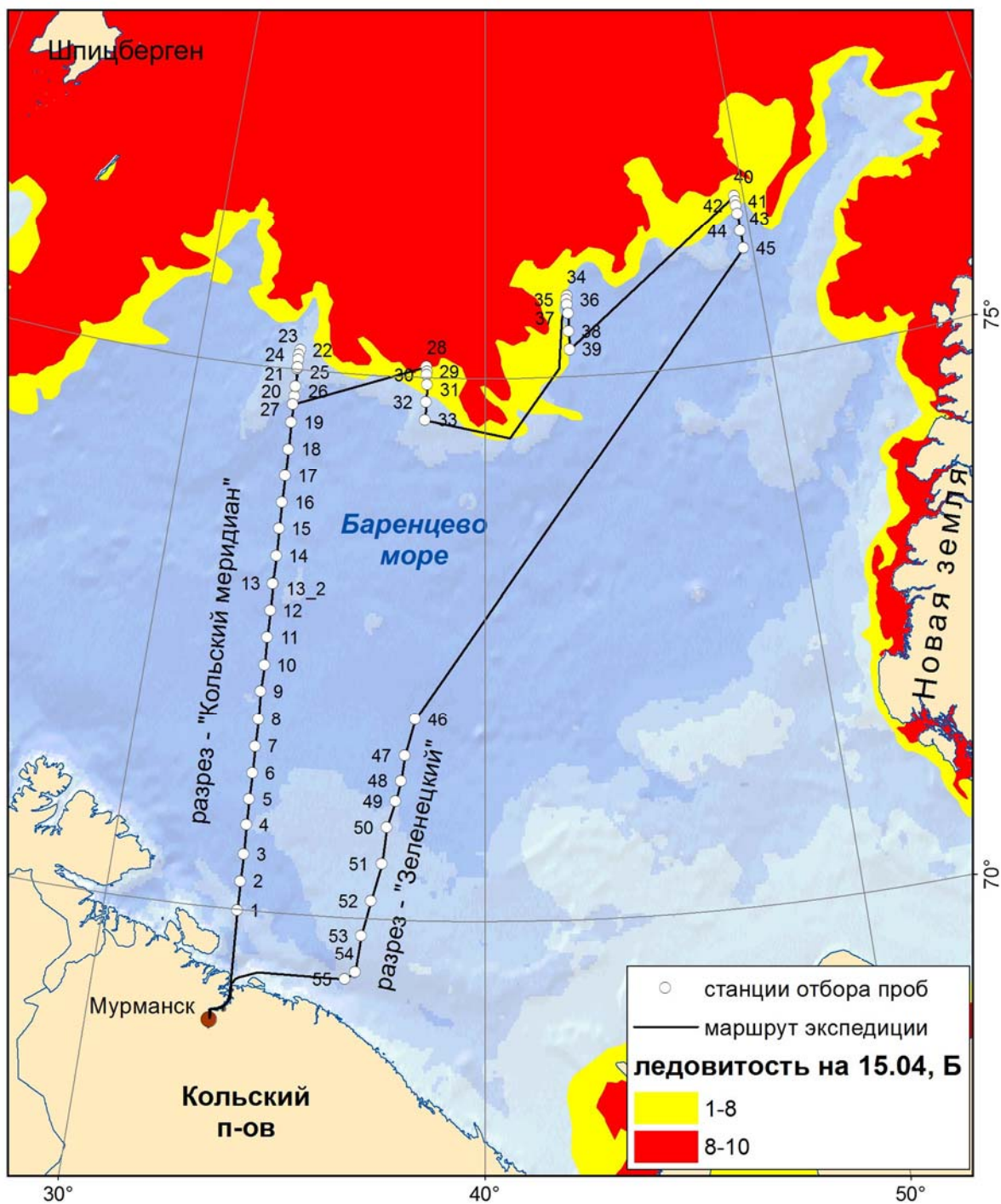


Рис. 1. Карта-схема района работ и расположение станций

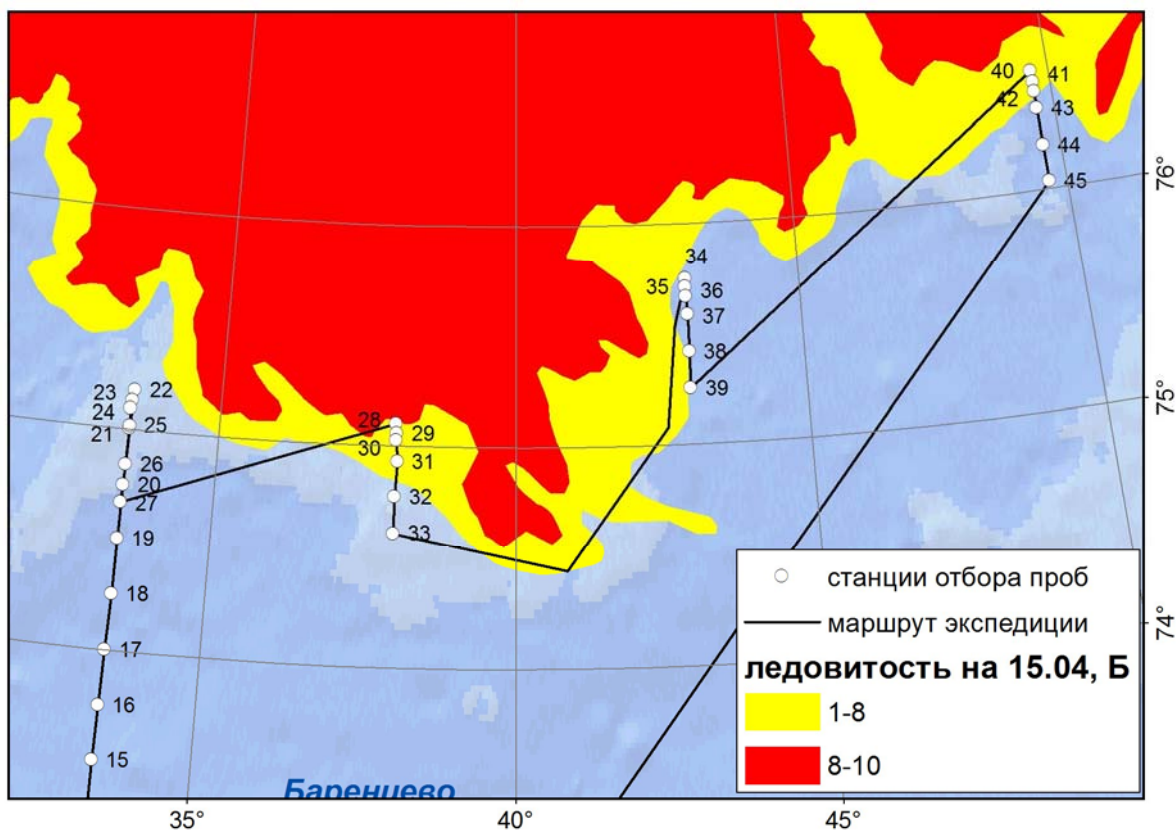


Рис. 2. Карта-схема района работ и расположение станций в прикромочном районе.

### Содержание и объём работ, выполненных в ходе экспедиции

Всего в ходе экспедиции было выполнено 55 станций (рис. 1-2, приложение – таблица 1).

### Оборудование

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

- STD-зонд SBE 19plus V2 фирмы SEA-BIRD ELECTRONICS (США);
- Судовая метеостанция Airmap (США);
- Батометры OTE PVC на 10 л, 5 л (США);
- Батометры HydroBios на 8 л, 1.7 л (Германия);
- Батометры GenerealOcean на 8 л, 1.7 л (США);
- Розетка HydroBios (Германия);
- Фильтровальная установка GAST (США);
- Универсальный цифровой титратор фирмы VITLAB continuous E (Германия);
- Вакуумный насос фирмы GAST model DOA-P704 SHOWN (США);
- Планктонная сеть WP-2 HydroBios (Германия);
- Дночерпатель ван-Вина (Россия);
- Морозильная камера (Россия);
- Холодильник (Россия);

- Микробюретка;
- Лабораторная посуда;
- Реактивы;
- Шланги, канистры, посуда для хранения проб;
- Навигатор GPS Garmin 12 XL;
- Бинокль Nikon Activ16x;
- Фотокамера FUJIFILM X-T10.

## Методика, и краткие результаты

### 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)

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). Всего было выполнено 57 профилирований водной толщи. Полученные данные обрабатывались при помощи программного обеспечения от фирмы-производителя зонда в соответствии с руководством "SBE 19 plus SEACAT PROFILER. User Manual, Version 012. Bellevue, Washington. USA. 2005".



Рис. 3. СТД-зонд SEACAT SBE 19plus V2 (фотография Дерябина А.А.)

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 скорость и направление ветра с судовой метеостанции (табл. 1).

Таблица 1.

Метеорологические наблюдения, выполненные в ходе экспедиции с 3 по 18 апреля 2019 г.

Номер станции	Район	Дата	Время	Широта	Долгота	Глубина, м	Температура, °С	Давление, гПа	Скорость ветра, м/с	Направление ветра	Относительная влажность, %
1	«Кольский меридиан»	03.04.2019	16:10	6959.304	3329.559	151	0	1009	10.4	S	78
2	«Кольский меридиан»	03.04.2019	20:40	7015.347	3330.071	248	1	1007	13.2	SW	76
3	«Кольский меридиан»	03.04.2019	22:40	7030.141	3330.370	250	0	1005	10.30	W	83
4	«Кольский меридиан»	04.04.2019	2:50	7046.055	3330.018	216	-2	1006	9.6	N	85
5	«Кольский меридиан»	04.04.2019	5:10	7100.254	3330.077	215	-2	1007	15.2	NNE	83
6	«Кольский меридиан»	04.04.2019	11:37	7114.913	3330.129	249	-2	1009	17.7	NW	67
7	«Кольский меридиан»	04.04.2019	14:17	7129.753	3330.203	278	-2	1012	16.5	NNW	74
8	«Кольский меридиан»	04.04.2019	20:10	7144.859	3330.442	317	-3	1017	10.7	N	56
9	«Кольский меридиан»	04.04.2019	11:00	7200.309	3329.001	266	-3	1019	4.6	NNW	72
10	«Кольский меридиан»	05.04.2019	3:30	7214.950	3330.059	264	-3	1021	11.4	NW	76
11	«Кольский меридиан»	05.04.2019	6:30	7230.489	3330.000	284	-2	1021	15.6	NW	61
12	«Кольский меридиан»	05.04.2019	11:10	7245.122	3329.955	258	0	1019	21.1	WSW	70
13	«Кольский меридиан»	08.04.2019	12:40	7300.000	3330.000	213	-7	1025	18.1	NNW	71
14	«Кольский меридиан»	08.04.2019	18:40	7259.678	3329.526	208	-7	1028	10.8	N	62
15	«Кольский меридиан»	08.04.2019	20:50	7315.238	3330.164	287	-7	1029	6.8	N	65
16	«Кольский меридиан»	09.04.2019	0:05	7330.425	3329.290	328	-8	1030	13.4	NNE	70
17	«Кольский меридиан»	09.04.2019	2:10	7345.081	3329.401	318	-9	1030	10.3	N	72
18	«Кольский меридиан»	09.04.2019	6:40	7400.084	3329.950	318	-9	1031	8.2	NNW	74
19	«Кольский меридиан»	09.04.2019	8:45	7415.090	3330.454	260	-9	1031	9.1	N	73
20	«Кольский меридиан»	09.04.2019	10:45	7430.185	3330.021	230	-10	1030	7	NW	71
21	«Кольский меридиан»	09.04.2019	12:50	7444.887	3329.822	144	-8	1030	4	WNW	67
22	«Кольский меридиан»	09.04.2019	16:50	7500.263	3329.823	180	-6	1027	12.3	W	63



				7510.524	3331.520						
23	1 прикромочный разрез	09.04.2019	23:05	7507.741	3329.499	169	-4	1025	16	WSW	75
24	1 прикромочный разрез	10.04.2019	2:05	7505.516	3328.871	160	-3	1022	16.4	W	86
25	1 прикромочный разрез	10.04.2019	4:50	7500.998	3329.848	140	-3	1021	12.1	WNW	86
26	1 прикромочный разрез	10.04.2019	7:15	7450.452	3330.127	184	-2	1020	13.2	W	84
27	1 прикромочный разрез	10.04.2019	9:30	7440.250	3329.237	227	-2	1019	16.2	W	76
28	2 прикромочный разрез	11.04.2019	9:10	7506.146	3759.091	187	-8	1011	15.9	NNE	86
29	2 прикромочный разрез	11.04.2019	14:40	7503.410	3800.220	182	-9	1012	14.2	NE	73
30	2 прикромочный разрез	11.04.2019	17:40	7501.521	3759.717	182	-9	1013	10.5	NNE	70
31	2 прикромочный разрез	11.04.2019	21:30	7455.875	3801.617	180	-11	1015	21.5	N	75
32	2 прикромочный разрез	12.04.2019	1:27	7446.291	3759.913	155	-11	1016	15.9	N	73
33	2 прикромочный разрез	12.04.2019	4:05	7436.341	3759.838	148	-11	1018	19.9	N	75
34	3 прикромочный разрез	13.04.2019	9:05	7544.874	4300.037	285	-11	1020	8.4	SW	74
35	3 прикромочный разрез	13.04.2019	16:00	7542.579	4259.329	271	-5	1014	18	S	81
36	3 прикромочный разрез	13.04.2019	19:05	7539.910	4259.939	313	-4	1011	21.9	SSE	84
37	3 прикромочный разрез	13.04.2019	20:30	7534.953	4300.788	318	-3	1010	16	SSE	82
38	3 прикромочный разрез	13.04.2019	20:30	7524.890	4300.491	294	-3	1009	14.1	SE	81

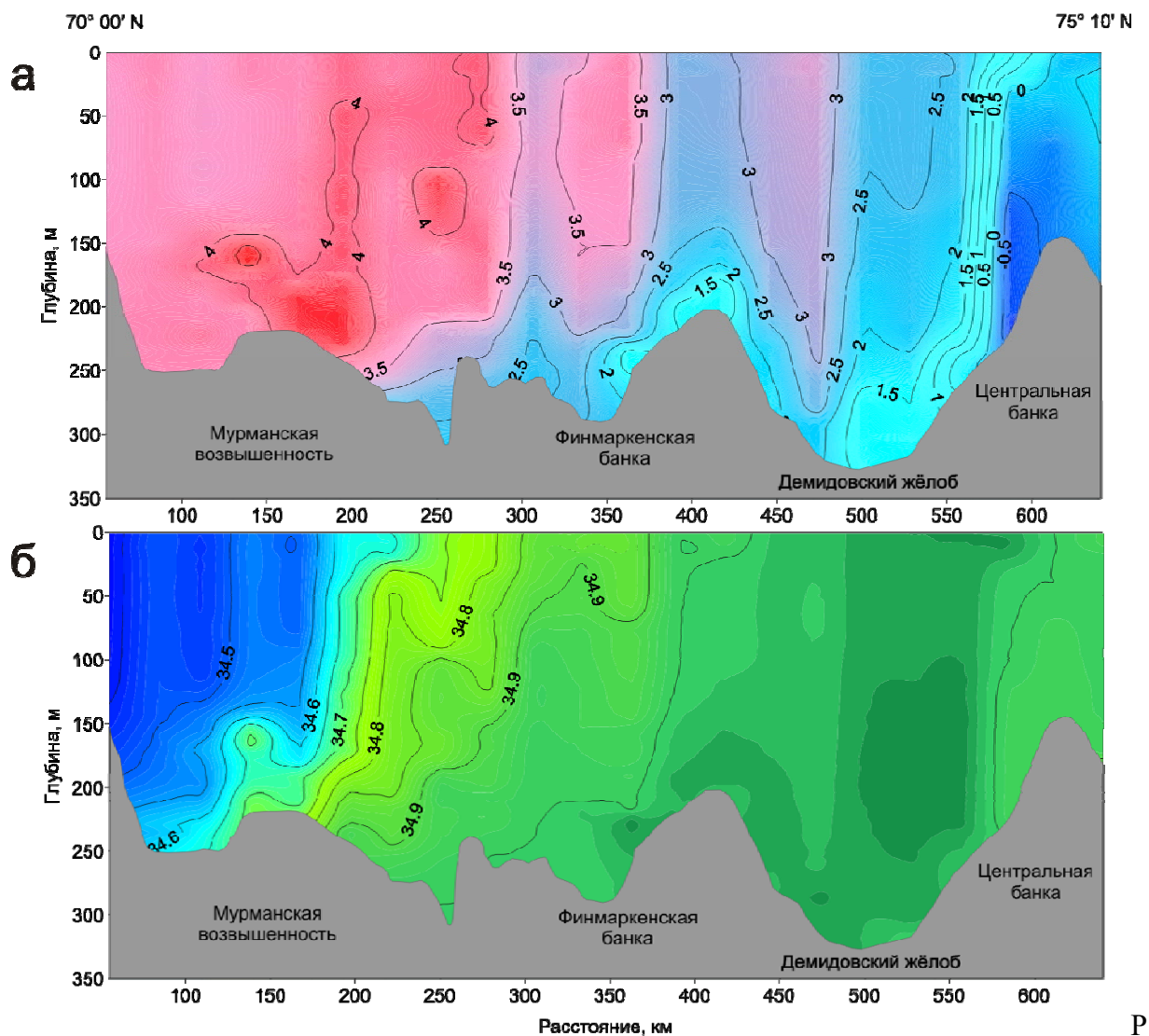
39	3 прикромочный разрез	14.04.2019	0:45	7515.054	4259.918	280	-3	1009	9.9	S	84
40	4 прикромочный разрез	14.04.2019	20:10	7632.225	4939.950	290	-6	1008	13.9	SE	84
41	4 прикромочный разрез	15.04.2019	1:10	7629.245	4941.102	290	-5	1009	8.8	SSW	85
42	4 прикромочный разрез	15.04.2019	3:05	7626.647	4940.620	292	-5	1010	11.6	S	82
43	4 прикромочный разрез	15.04.2019	5:00	7621.913	4940.291	246	-8	1010	23.2	SE	84
44	4 прикромочный разрез	15.04.2019	7:15	7611.977	4940.183	245	-8	1010	18.3	E	82
45	4 прикромочный разрез	15.04.2019	9:20	7602.077	4940.757	235	-8	1012	14.8	ENE	81
46	разрез «Зеленецкий»	17.04.2019	3:05	7150.111	3800.312	340	0	1025	8.3	W	84
47	разрез «Зеленецкий»	17.04.2019	6:50	7129.955	3744.619	295	0	1024	14.3	W	85
48	разрез «Зеленецкий»	17.04.2019	12:05	7115.920	3739.891	270	1	1023	16.9	WNW	85
49	разрез «Зеленецкий»	17.04.2019	14:00	7104.724	3732.641	226	1	1022	18.5	WNW	84
50	разрез «Зеленецкий»	17.04.2019	16:05	7049.900	3719.545	178	1	1022	21.5	WNW	82
51	разрез «Зеленецкий»	18.04.2019	4:20	7030.141	3714.225	185	1	1025	18.8	WSW	78
52	разрез «Зеленецкий»	18.04.2019	11:40	7009.685	3700.139	169	0	1027	23.2	WNW	79
53	разрез «Зеленецкий»	18.04.2019	14:20	6950.217	3647.489	126	1	1027	11.3	NNW	82
54	разрез «Зеленецкий»	18.04.2019	20:05	6929.783	3640.753	204	0	1026	8.2	NNW	83
55	разрез «Зеленецкий»	18.04.2019	21:00	6925.619	3626.031	200	0	1026	6	WNW	83

## Краткие результаты океанографических исследований

В течение рейса преобладала пасмурная погода (облачность 10 баллов), слоистые и слоисто кучевые облака. Скорость ветра по маршруту следования судна изменялась от 4 до 23.2 м/с. Максимальный истинный ветер (23.2 м/с) имел направление ЗСЗ и наблюдался 18 апреля на станции №52 стандартного разреза «Зеленецкий». Атмосферное давление изменялось в диапазоне от 1005 до 1031 гПа, в среднем составило 1018 гПа. Температура воздуха варьировала в диапазоне от -11 до 1 °С.

Гидрологические наблюдения включали в себя инструментальные измерения давления, электропроводности и температуры морской воды в режиме непрерывного зондирования от поверхности до дна. Зондом «SBE-19 Plus V2 SEACAT» было выполнено 55 СТД-профилирований водной толщи

Разрез «Кольский меридиан» (рис. 4) выполнялся с 3 по 9 апреля 2019 г. с трехдневным перерывом (5 – 8 .04), вызванным штормовыми условиями на исследуемой акватории. Зондирование водной толщи осуществлялось с дискретностью 15 морских миль по меридиану 33°30' в северном направлении вплоть до ледовой кромки на широте 75°10'.



ис. 4. Распределение температуры, °С (А), солёности, ‰ (Б) и плотности, кг/м<sup>3</sup> (В) на вертикальном разрезе «Кольский меридиан»

На вековом разрезе «Кольский меридиан» в направлении от кромки льда (75°10') был выполнен первый прикромочный разрез (рис. 5, 6(a)). Положение следующих трех прикромочных разрезов определялось положением кромки и смещением в восточном направлении на пять градусов от предыдущего разреза (4.5° между первым и вторым разрезами). Распределение температуры и солёности на прикромочных разрезах представлены на рисунках 3 и 4.

В период с 17 по 18 апреля был выполнен стандартный разрез «Зеленецкий» (рис. 7).

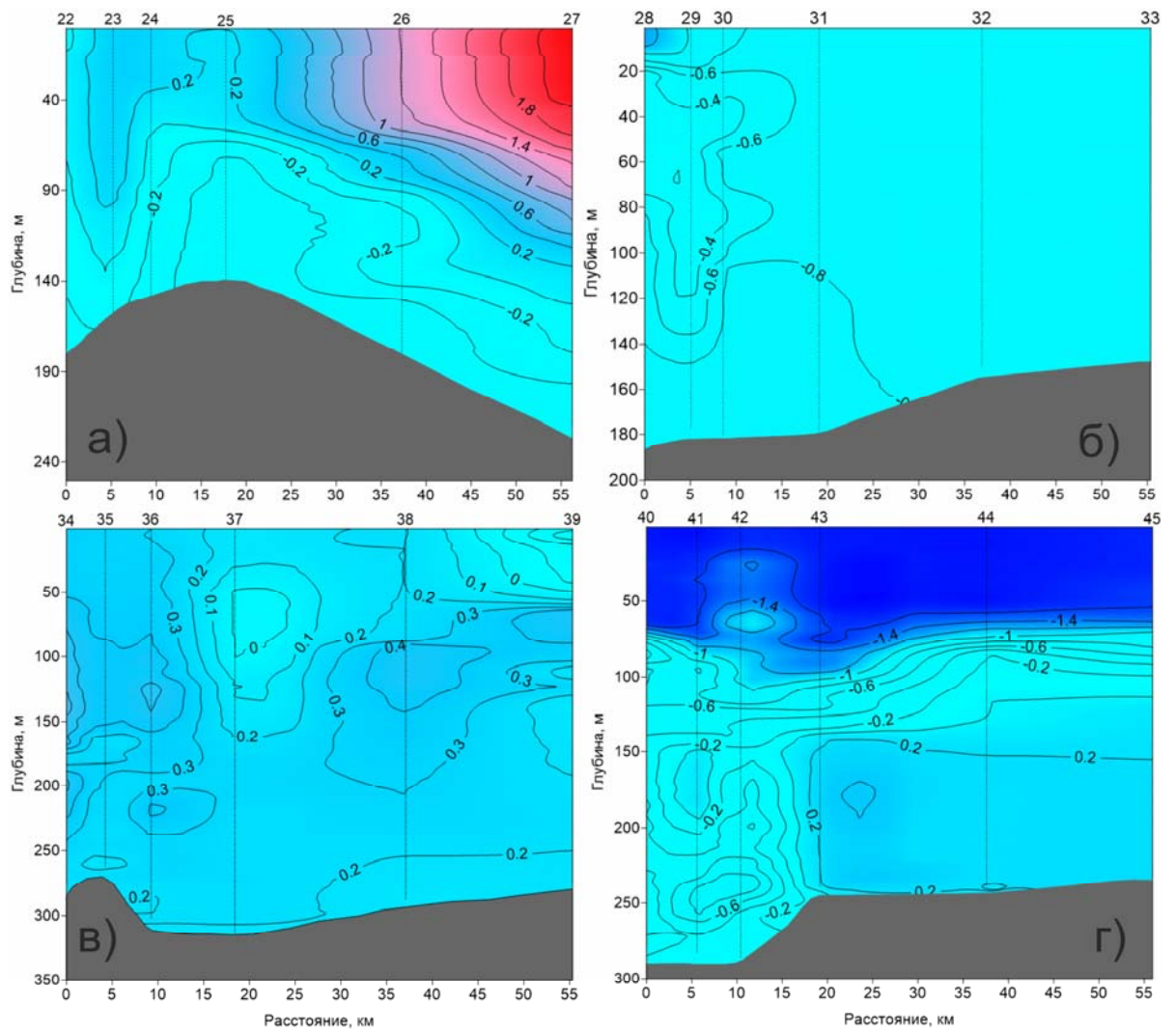


Рис. 5. Распределение температуры на вертикальных разрезах в прикромочной зоне:  
 а) разрез 1; б) разрез 2; в) разрез 3; г) разрез 4

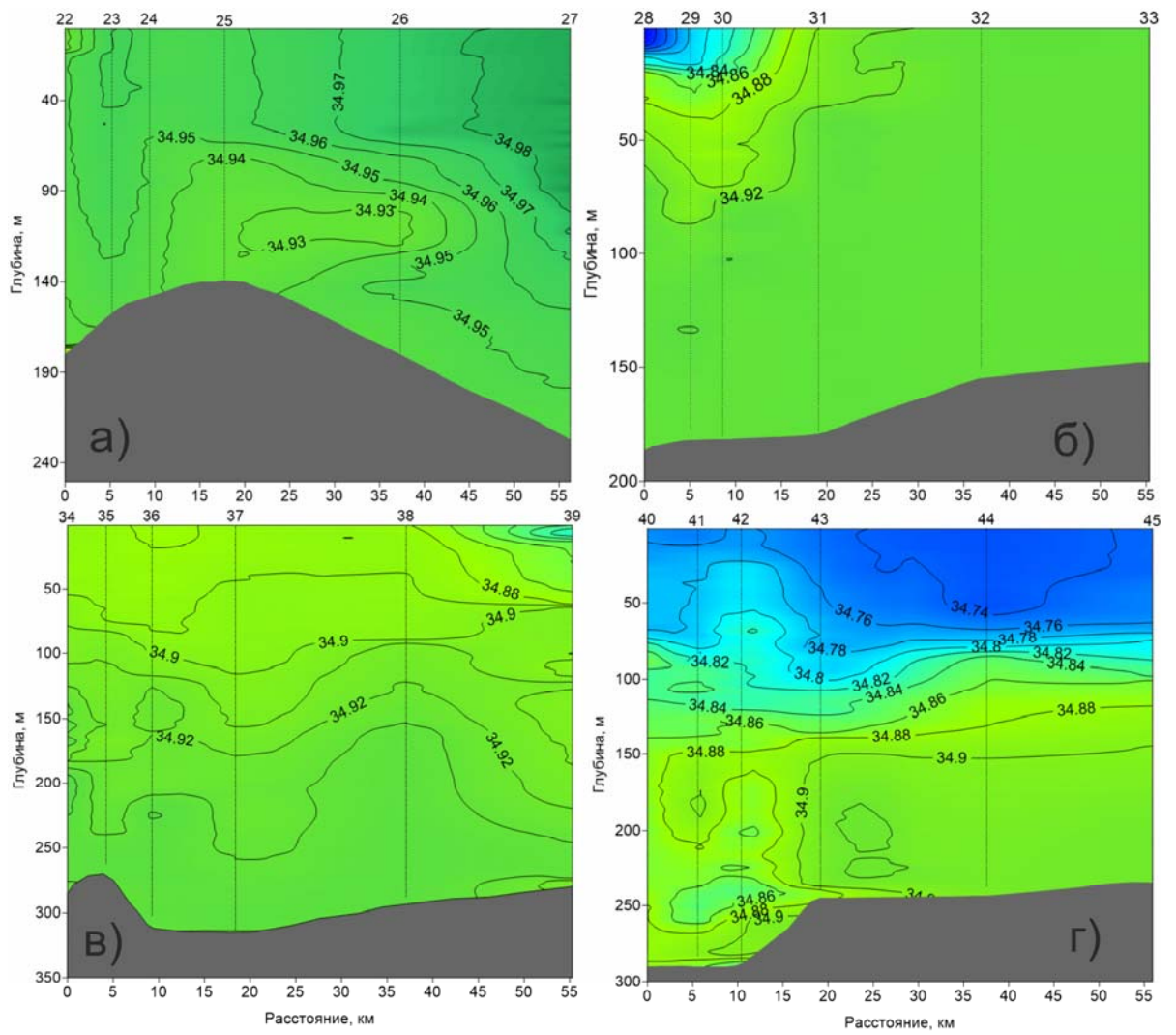


Рис. 6. Распределение солености на вертикальных разрезах в прикромочной зоне:  
 а) разрез 1; б) разрез 2; в) разрез 3; г) разрез 4

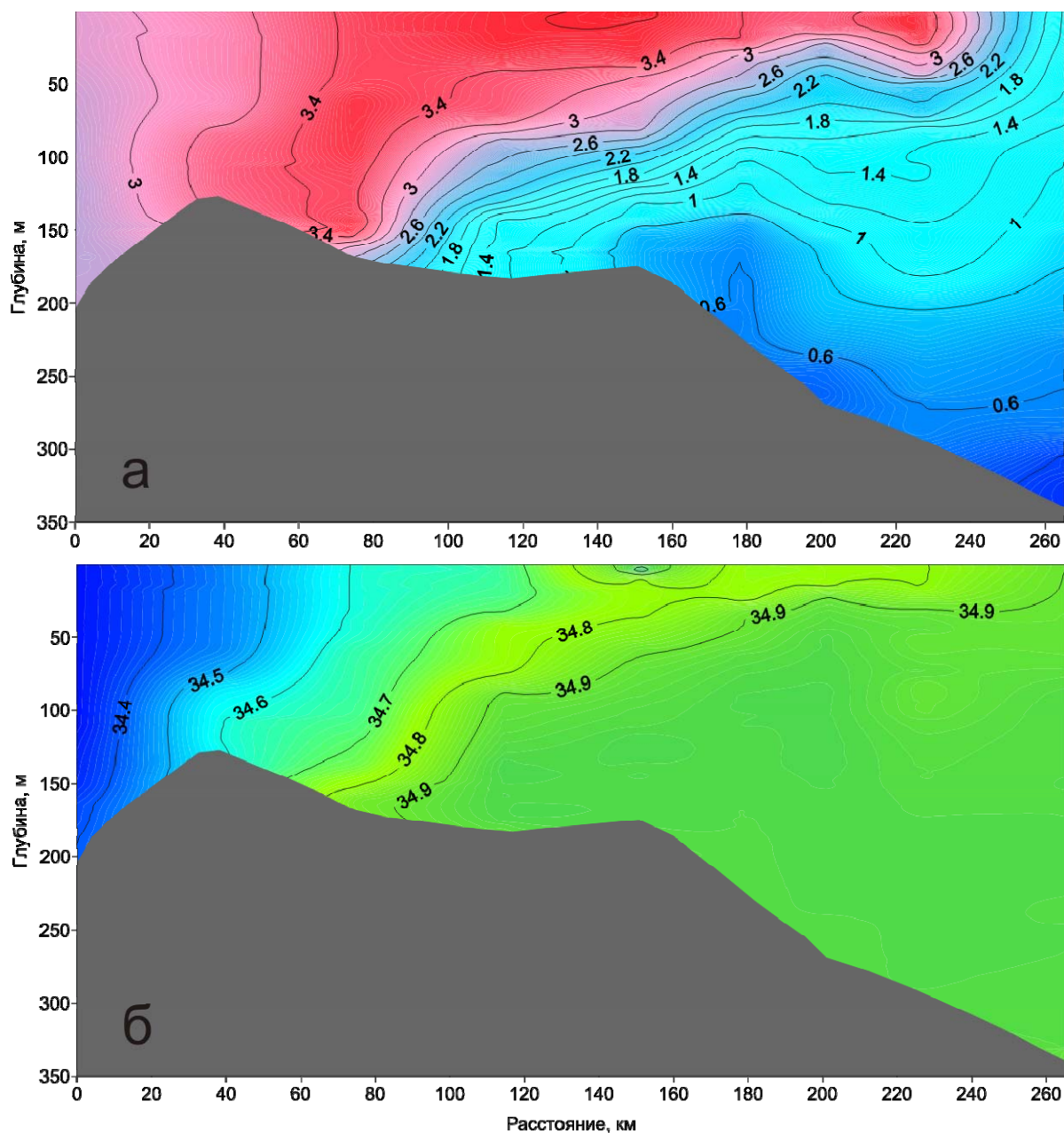


Рис. 7. Распределение температуры, °С (а) и солёности, епс (б) на стандартном океанографическом разрезе «Зеленецкий»

## Гидрохимические исследования

### Методика

Определение концентрации растворенного кислорода  $O_2$  (мл/л) выполняли стандартным объемным методом Винклера в соответствии с РД 52.10.243-92. Относительное кислородонасыщение рассчитывали по стандартным формулам ЮНЕСКО, принятым в океанологической практике (Таблицы., 1980).

Во время рейса всего было отобрано 135 проб воды на 24 станциях. Номера станций отбора гидрохимических проб: 1, 5, 9, 11, 13, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 40, 41, 42, 43, 44.

Всего производился отбор проб для аналитического измерения следующих параметров гидрохимического комплекса:

- концентрации растворенного кислорода (% насыщения);
- концентрации фосфора минерального;
- концентрации валового фосфора;
- концентрации азота общего;
- концентрации азота аммонийного;
- концентрации азота нитритного;
- концентрации азота нитратного;
- концентрации растворенных силикатов.

Отбор проб для измерения параметров гидрохимического комплекса, проводили в стандартных горизонтах (0, 5, 10, 25, 50, 100, 200 и дно) или горизонтов со значительными гидрологическими аномалиями, используя пластиковые батометры системы Нискина объёмом 1,7-10 л.

На борту судна определялся растворенный кислород (табл. 2.). Оставшиеся пробы были заморожены для дальнейшей обработки в лаборатории ММБИ.

Таблица 2.

станция	дата	время	широта, ГГММ.ММ	долгота, ГГММ.ММ	глубина, м	горизонт, м	O <sub>2</sub> (мл/л)
1	03.04.2019	16:10:00	6959.304	3329.559	151	0	7.25
						25	7.14
						50	7.16
						100	7.15
						150	7.11
5	04.04.2019	5:10:00	7100.254	3330.077	215	0	6.53
						25	6.97
						50	6.49
						100	6.22
						212	6.51
9	04.04.2019	11:00:00	7200.309	3329.001	266	0	6.17
						25	6.36
						50	6.20
						100	6.25
						263	5.92
11	05.04.2019	6:30:00	7230.489	3330.000	284	0	7.13
						10	7.19
						25	7.25
						50	7.25
						100	6.87
						277	6.70
13	08.04.2019	12:40:00	7259.678	3329.526	213	0	7.35
						25	7.36
						50	7.09
						100	7.50
						210	7.47
17	09.04.2019	2:10:00	7400.084	3329.950	318	0	6.62



						25	6.52
						50	6.03
						100	5.72
						315	7.17
21	09.04.2019	12:50:00	7500.263	3329.823	144	0	7.91
						25	7.80
						50	7.90
						100	7.87
						143	7.94
22	09.04.2019	16:50:00	7510.524	3331.520	180	0	6.31
						10	5.98
						25	7.51
						50	7.63
						100	7.11
						177	6.93
23	09.04.2019	23:05:00	7507.741	3329.499	169	0	7.34
						10	7.36
						25	6.79
						50	6.34
						100	5.92
						164	6.84
24	10.04.2019	2:05:00	7505.516	3328.871	160	0	6.86
						10	6.92
						25	6.48
						50	7.13
						100	7.14
						158	7.05
25	10.04.2019	4:50:00	7500.998	3329.848	140	0	7.62
						10	6.88
						25	7.09
						50	7.03
						100	7.65
						138	6.76
26	10.04.2019	7:15:00	7450.452	3330.127	184	0	6.70
						10	6.88
						25	7.35
						50	7.21
						100	6.72
						182	6.71
28	11.04.2019	9:10:00	7506.146	3759.091	187	0	6.63
						10	6.62
						25	6.62
						50	8.01
						75	6.61
						186	7.04
29	11.04.2019	14:40:00	7503.410	3800.220	182	0	6.31

						10	7.76
						25	7.51
						50	6.14
						100	7.54
						177	6.64
30	11.04.2019	17:40:00	7501.521	3759.717	182	0	6.62
						10	9.88
						25	8.00
						50	6.59
						75	6.77
						180	6.53
31	11.04.2019	21:30:00	7455.875	3801.617	180	0	7.34
						25	7.72
						50	6.39
						100	7.81
						178	6.68
32	12.04.2019	1:27:00	7446.291	3759.913	155	0	5.97
						25	6.24
						50	6.15
						150	6.48
34	13.04.2019	9:05:00	7544.874	4300.037	285	0	7.19
						10	7.54
						25	6.58
						50	7.00
						100	5.96
						277	6.73
35	13.04.2019	16:00:00	7542.579	4259.329	271	0	7.58
						10	7.47
						25	6.58
						50	6.27
						100	6.28
						262	6.95
40	14.04.2019	20:10:00	7632.225	4939.950	290	0	6.67
						10	7.69
						25	7.15
						70	7.12
						100	7.44
						281	6.54
41	15.04.2019	1:10:00	7629.245	4941.102	290	0	7.73
						10	6.92
						25	6.40
						70	6.37
						150	7.09
						283	6.18
42	15.04.2019	3:05:00	7626.647	4940.620	292	0	6.65
						10	6.05

						25	7.12
						50	7.41
						150	7.45
						286	6.56
43	15.04.2019	5:00:00	7621.913	4940.291	246	0	6.87
						10	6.54
						25	7.13
						50	7.78
						150	6.56
						239	6.38
44	15.04.2019	7:15:00	7611.977	4940.183	245	0	6.10
						10	6.20
						25	6.70
						50	6.71
						100	6.84
						237	7.01

## Исследования компонентов микропланктона

### *Хлорофилл а*

Отбор морской воды на определение концентраций основного фотосинтетического пигмента проводили с 3 по 18 апреля 2019 г. в центральной части Баренцева моря и прикромочной зоне. Из них по разрезу «Кольский меридиан» (в период с 3 по 9 апреля 2019 г.) выполнено 7 станций (30 проб), в прикромочной зоне отобраны пробы на 4 разрезах (в период с 9 по 15 апреля 2019 г.) - 23 станции (113 проб), по разрезу «Зеленецкий» (17 – 18 апреля 2019 г.) отработаны 4 станции (16 проб). Всего в ходе рейса отобрано 159 проб на 34 станциях (табл. 3).

Отбор и последующая подготовка проб проводились согласно рекомендациям ГОСТа (Вода. ..., 2001). Морскую воду в объеме 3 л отбирали на станциях пластиковыми батометрами на 4-6 горизонтах (0, 10, 25, 50, 70, 75, 100 м) в зависимости от СТД -профиля зондирования. Фильтрацию осуществляли в судовой лаборатории (рис. 8) 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. По завершению фильтрации фильтр складывали осадком внутрь, подсушивали под слоем фильтровальной бумаги и упаковывали в подписанный бумажный пакетик. Приготовленные таким образом пробы помещали в пластиковую тару с силикагелем, которую хранили в морозильной камере при температуре минус 18 °С (до обработки в стационарных условиях). Последующее экстрагирование фитопигментов в ацетоне, спектрофотометрия полученных экстрактов и их анализ позволят определить:

- концентрацию хлорофилла а;
- содержание феофитина;
- пигментный индекс;
- пространственное распределение пигментов фитопланктона, его физиологическое состояние и трофический статус исследуемых акваторий.

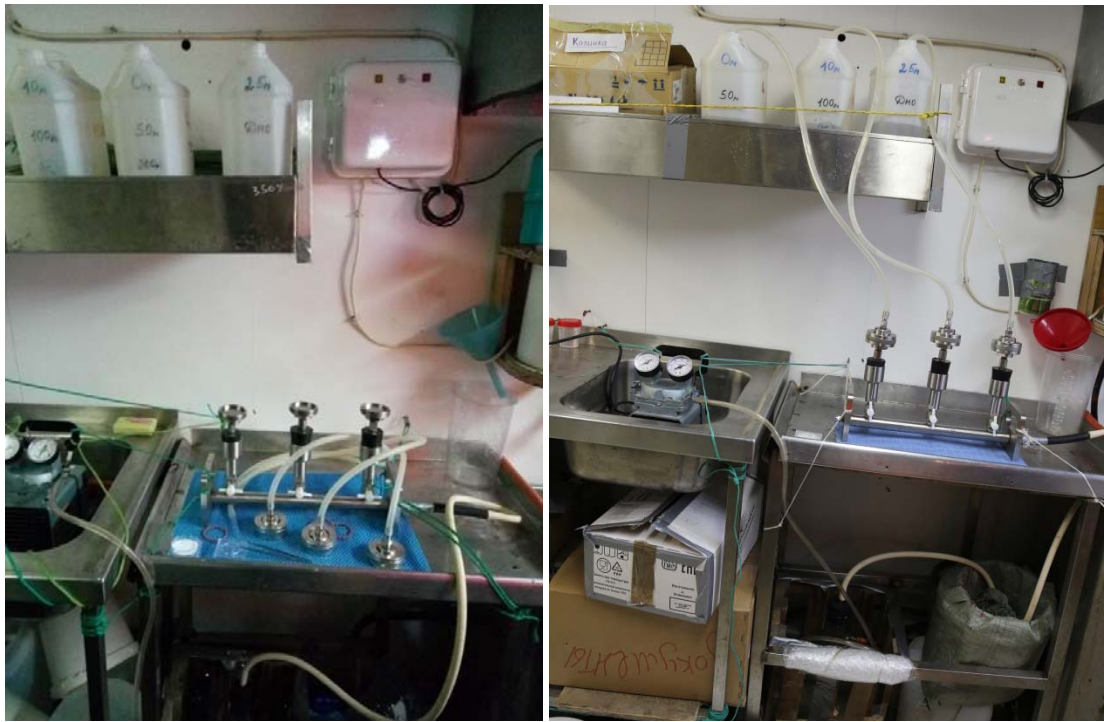


Рис. 8. Вакуумный насос и установка для фильтрования морской воды на определение концентрации хлорофилла в условиях судовой лаборатории (фотография Калинка О.П.)



Рис. 9. Вакуумный насос и установка для фильтрования морской воды на определение количественных показателей гетеротрофных жгутиконосцев в условиях судовой лаборатории (фотография Калинка О.П.)

Таблица 3.

Данные по отбору проб для определения параметров микропланктона в акватории Баренцева моря в апреле 2019 г.

Район работ	Станция №	Дата	Время	Глубина м	Координаты станций				Количество проб				
					Широта, (ггмм.ммм)	Долгота, (ггмм.ммм)	Широта, (дд.дддд)	Долгота	Хлорофилл $\alpha$	Бактериопланктон	ГЖ*	Микрофитопланктон	Нанофитопланктон
Разрез «Кольский меридиан»	1	03.04.2019	16:10	151	6959.304	3329.559	69.9884	33.4927	4	5	3	5	
	5	04.04.2019	5:10	215	7100.254	3330.077	71.0042	33.5013	4	5	3	5	
	9	04.04.2019	11:00	266	7200.309	3329.001	72.0052	33.4834	4	5	3	11	5
	11	05.04.2019	6:30	284	7230.489	3330.000	72.5082	33.5000	5	6	4	6	5
	13	08.04.2019	12:40	213	7259.678	3329.526	72.9946	33.4921	4	5	3	5	5
	17	09.04.2019	2:10	318	7400.084	3329.950	74.0014	33.4992	4	5	3	6	5
	21	09.04.2019	12:50	144	7500.263	3329.823	75.0044	33.4971	5	-	-	6	5
Прикромочный разрез - 1	22	09.04.2019	16:50	180	7510.524	3331.520	75.1754	33.5253	5	-	-	5	5
	23	09.04.2019	23:05	169	7507.741	3329.499	75.1290	33.4917	5	-	-	5	5
	24	10.04.2019	2:05	160	7505.516	3328.871	75.0919	33.4812	5	-	-	6	5
	26	10.04.2019	7:15	184	7450.452	3330.127	74.8409	33.5021	5	-	-	5	5
	27	10.04.2019	9:30	227	7440.250	3329.237	74.6708	33.4873	5	-	-	5	5
Прикромочный разрез - 2	28	11.04.2019	9:10	187	7506.146	3759.091	75.1024	37.9849	5	-	-	6	5
	29	11.04.2019	14:40	182	7503.410	3800.220	75.0568	38.0037	5	-	-	5	5
	30	11.04.2019	17:40	182	7501.521	3759.717	75.0254	37.9953	6	-	-	5	5
	31	11.04.2019	21:30	180	7455.875	3801.617	74.9313	38.0270	4	-	-	4	4
	32	12.04.2019	1:27	155	7446.291	3759.913	74.7715	37.9986	4	-	-	5	5
	33	12.04.2019	4:05	148	7436.341	3759.838	74.6057	37.9973	4	-	-	4	4
Прикромочный разрез - 3	34	13.04.2019	9:05	285	7544.874	4300.037	75.7479	43.0006	5	-	-	5	5
	35	13.04.2019	16:00	271	7542.579	4259.329	75.7097	42.9888	5	-	-	5	5
	36	13.04.2019	19:05	313	7539.910	4259.939	75.6652	42.9990	5	-	-	5	5
	37	13.04.2019	20:30	318	7534.953	4300.788	75.5826	43.0131	5	-	-	5	5
	38	13.04.2019	22:30	294	7524.890	4300.491	75.4148	43.0082	5	-	-	5	5

	39	14.04.2019	0:45	280	7515.054	4259.918	75.2509	42.9986	5	-	-	5	5
Прикромочный разрез- 4	40	14.04.2019	20:10	290	7632.225	4939.950	76.5371	49.6658	5	-	-	5	5
	41	15.04.2019	1:10	290	7629.245	4941.102	76.4874	49.6850	5	-	-	5	5
	42	15.04.2019	3:05	292	7626.647	4940.620	76.4441	49.6770	5	-	-	5	5
	43	15.04.2019	5:00	246	7621.913	4940.291	76.3652	49.6715	5	-	-	5	5
	44	15.04.2019	7:15	245	7611.977	4940.183	76.1996	49.6697	5	-	-	5	5
	45	15.04.2019	9:20	235	7602.077	4940.757	76.0346	49.6793	5	-	-	5	5
Разрез «Зеленецкий»	46	17.04.2019	3:05	340	7150.111	3800.312	71.8352	38.0052	5	6	4	6	
	50	17.04.2019	16:05	178	7049.900	3719.545	70.8317	37.3258	1	1	1	1	
	53	18.04.2019	14:20	126	6950.217	3647.489	69.837	36.791	5	5	3	5	
	55	18.04.2019	21:00	200	6925.619	3626.031	69.427	36.434	5	6	4	6	

\*ГЖ – гетеротрофные жгутиконосцы

### **Бактериопланктон**

Отбор проб на бактериопланктон проводили в Баренцевом море на разрезах «Кольский меридиан» и «Зеленецкий» по 3–4 стандартным гидрологическим горизонтам (0, 10, 25, 50 м). Всего в ходе рейса, с 3 по 18 апреля 2019 г., на 10 станциях отобрано и обработано 49 проб (табл. 3).

Пробы на бактериопланктон в объеме 50 мл фиксировали безбактериальным формалином (2.5 мл) и хранили при пониженной температуре до камеральной обработки в условиях стационарной лаборатории (Руководство..., 1992; Современные..., 1983).

### **Гетеротрофные жгутиконосцы**

Отбор проб на гетеротрофные жгутиконосцы проводили в Баренцевом море на разрезах «Кольский меридиан» и «Зеленецкий» по 3–4 стандартным гидрологическим горизонтам (0, 10, 25, 50 м). Всего в ходе рейса, с 3 по 18 апреля 2019 г., на 10 станциях отобрано и обработано 30 проб (табл. 3).

После подъема на борт судна, пробы переливали в пластиковые емкости (100 мл) и фиксировали раствором формалина (40% формальдегидом) до к.к. 2%.

Препараты, для определения гетеротрофных жгутиконосцев методом эпифлуоресцентной микроскопии, готовили в условиях судовой лаборатории с использованием красителя примулин (Davis P.G., Sieburth J.McN., 1982). Для этого пробы морской воды объемом 100 мл, после перемешивания, переносили в фильтрационную воронку с мембранным фильтром (диаметр пор 0.8 мкм, производство г. Дубна). Отфильтровывали пробу при слабом вакууме. В воронку добавляли 2 мл рабочего раствора примулина. Окрашивание происходило в течение 10 минут. Далее окрашенный фильтр прополаскивали 2 раза по 2 мл дистиллированной водой. Высохший фильтр помещали между предметным и покровным стеклами с использованием нефлуоресцирующего масла (рис. 9). Готовые препараты хранили в морозильной камере при температуре – 20°C.

В настоящий момент пробы находятся в камеральной обработке в условиях стационарной лаборатории.

### **Микро- и нанопланктон**

#### *Батометрический метод отбора*

Отбор воды батометрами Нискина (1,7 – 10 л) выполнен с 5-7 стандартных глубин в зависимости от температурных и солёностных скачков. Всего отобрано 166 проб на 33 станциях (табл. 3), включая 5 – вдоль стандартного векового разреза «Кольский меридиан» (ст. № 1, 5, 9, 13, 17, 21), 24 – в зоне четырёх разрезов ледовой кромки (ст. № 22 - 45), 4 – приурочены к разрезу «Зеленецкий» (ст. № 46, 50, 53, 55).

#### *Сетной метод отбора*

Послойный отбор воды осуществлён в количестве 50 планктонных проб (табл. 4). Работы выполнены на 19 станциях вдоль стандартного векового разреза «Кольский меридиан» (ст. № 5, 9, 13, 17, 21) и в зоне ледовой кромки (ст. № 22, 23, 24, 27- 32, 34, 35, 39, 40, 45). Морские планктонные организмы облавливались мелкоячейной сетью (размер ячеей фильтрующего полотна 29 мкм), модифицированной батометром Нискина (5 л).

Облов водной толщи на станциях вдоль Кольского разреза проведён в слоях воды дно – 100 м, 100 – 0 м; в зоне ледовой кромки – дно – 100 м, 100 – 50, 50 – 0.

Первичная обработка планктонных проб проведена на базе судовой лаборатории и включала концентрирование организмов посредством камеры обратной фильтрации конструкции Ю.И. Сорокина (размер пор ядерных фильтров 2 мкм). Следующим шагом пробы воды были зафиксированы раствором нейтрального формальдегида (конечная концентрация в пробе 4%) с целью исследования на базе лаборатории ММБИ КНЦ РАН.

Пробы микрофитопланктона объемом 1 л концентрировались с помощью установки обратной фильтрации конструкции Ю.И. Сорокина и фиксировались нейтральным раствором формальдегида (конечная концентрация 2%). Пробы доставлены на берег для дальнейшей камеральной обработки в условиях стационарной лаборатории.

Для исследования нанопланктона пробы воды объёмом 50 мл фиксировались 0,5%-ным раствором глутарового альдегида и концентрировались на ядерные фильтры (диаметр пор 0,8 мкм). После этого фильтры окрашивались примулином. Подготовленные постоянные препараты хранились в морозильной камере до дальнейшего микроскопирования в стационарных условиях.

В рамках научно-исследовательской экспедиции с целью исследования структурной организации фитопланктонных сообществ задействованы батометрический и сетной методы, позволяющие получить сведения в пределах как дискретных точек в толще воды, так и слоёв. В общей сумме отобрано 216 проб микрофитопланктона с 40 станций и 140 проб нанопланктона на 28 станциях (табл. 3, 4).

Планктонные пробы подлежат к исследованию следующих показателей:

- видовой состав;
- общая численность и биомасса;
- численность и биомасса основных систематических групп и видов;
- пространственное и вертикальное распределение;
- плотность распределения;

### ***Мезозоопланктон***

Сетные пробы зоопланктона отобраны в количестве 45 на 20 станциях (табл. 4): 6 станций, лежащих на разрезе «Кольский меридиан» (ст. № 1, 5, 9, 13, 17, 21), и 14 – в зоне ледовой кромки (ст. № 22, 23, 24, 27- 32, 34, 35, 39, 40, 45). На разрезе организмы облавливались в слое воды 100 – 0 м, в зоне ледовой кромки отбор воды проведён в трёх слоях: дно – 100 м, 100 – 50, 50 – 0. В качестве орудия лова использована сеть WP-2 (диаметр входного отверстия 50 см, размер ячеи 200 мкм, с замыкателем). Отобранная вода сливалась в тару объёмом 0.5 литров и затем подлежала фиксации нейтральным раствором формальдегида (конечная концентрация в пробе – 4%) для последующей камеральной обработки на берегу.

Полученные сетные пробы позволяют исследовать ряд показателей:

- видовой состав;
- общая численность и биомасса;
- численность и биомасса основных систематических групп и видов;
- пространственное и вертикальное распределение;
- плотность распределения;



- производственные характеристики основных видов (групп) «кормового» зоопланктона.

Таблица 4.

Послойный отбор проб фито- и зоопланктона.

Станция	Дата	Время	Орудие, слой отбора, м	Широта	Долгота	Глубина, м
1	03.04.2019	16:35	WP-2, 100-0	6959.500	3329.400	156
5	04.04.2019	5:20	WP-2, 100-0	7700.100	3330.300	220
	04.04.2019	6:40	батометр с сетью, дно-100	7100.254	3330.077	220
	04.04.2019	6:50	батометр с сетью, 100-0	7100.254	3330.077	220
9	04.04.2019	23:05	WP-2, 100-0	7200.200	3330.600	264
	04.04.2019	23:22	батометр с сетью, дно-100	7200.100	3330.400	263
	04.04.2019	23:33	батометр с сетью, 100-0	7200.000	3330.200	262
13	08.04.2019	12:55	WP-2, 100-0	7259.900	3330.100	215
	08.04.2019	13:15	батометр с сетью, дно-100	7259.800	3329.500	214
	08.04.2019	13:30	батометр с сетью, 100-0	7259.900	3329.800	215
17	09.04.2019	2:30	WP-2, 100-0	7400.000	3329.700	324
	09.04.2019	2:50	батометр с сетью, дно-100	7359.600	3329.700	323
	09.04.2019	3:00	батометр с сетью, 100-0	7359.700	3329.500	326
21	09.04.2019	13:10	WP-2, 100-0	7500.200	3329.800	105
	09.04.2019	13:30	батометр с сетью, дно-50	7500.200	3329.600	144
	09.04.2019	13:40	батометр с сетью, 50-0	7500.200	3329.600	144
22	09.04.2019	18:30	WP-2, дно-100	7510.500	3330.400	175
	09.04.2019	18:50	WP-2, 100-50	7510.600	3331.000	172
	09.04.2019	19:00	WP-2, 50-0	7510.600	3331.100	170
	09.04.2019	19:15	батометр с сетью, дно-100	7510.800	3332.000	165
	09.04.2019	19:20	батометр с сетью, 100-50	7510.900	3332.500	168
	09.04.2019	19:25	батометр с сетью, 50-0	7511.000	3333.500	168
23	09.04.2019	23:21	WP-2, дно-100	7507.700	3330.200	163
	09.04.2019	23:35	WP-2, 100-50	7507.700	3331.100	162
	09.04.2019	23:45	WP-2, 50-0	7507.700	3331.800	162
	10.04.2019	0:05	батометр с сетью, дно-100	7507.800	3332.500	164
	10.04.2019	0:10	батометр с сетью, 100-50	7507.800	3333.000	160
	10.04.2019	0:15	батометр с сетью, 50-0	7507.800	3333.000	160
24	10.04.2019	2:20	WP-2, дно-100	7505.600	3329.500	161
	10.04.2019	2:35	WP-2, 100-50	7505.600	3329.800	157
	10.04.2019	2:45	WP-2, 50-0	7505.700	3330.300	157
	10.04.2019	2:55	батометр с сетью, дно-100	7505.700	3330.600	155
	10.04.2019	3:00	батометр с сетью, 100-50	7505.700	3330.900	157
	10.04.2019	3:05	батометр с сетью, 50-0	7505.700	3331.000	156

25	10.04.2019	5:15	WP-2, дно-100	7500.500	3330.00	140
	10.04.2019	5:25	WP-2, 100-50	7500.500	3330.300	140
	10.04.2019	5:35	WP-2, 50-0	7500.400	3330.500	138
27	10.04.2019	10:49	батометр с сетью, дно-100	7440.400	3330.700	230
	10.04.2019	10:57	батометр с сетью, 100-50	7440.500	3331.300	220
	10.04.2019	11:01	батометр с сетью, 50-0	7440.500	3331.600	217
28	11.04.2019	9:26	WP-2, дно-100	7506.016	3758.863	185
	11.04.2019	9:39	WP-2, 100-50	7505.869	3758.809	194
	11.04.2019	9:49	WP-2, 50-0	7505.761	8759.726	184
	11.04.2019	10:01	батометр с сетью, дно-100	7505.601	3758.938	183
	11.04.2019	10:08	батометр с сетью, 100-50	7505.566	3759.856	184
	11.04.2019	10:13	батометр с сетью, 50-0	7505.571	3800.043	187
29	11.04.2019	15:00	WP-2, дно-100	7506.016	3758.863	177
	11.04.2019	15:10	WP-2, 100-50	7505.869	3758.809	179
	11.04.2019	15:20	WP-2, 50-0	7505.761	8759.726	181
	11.04.2019	15:30	батометр с сетью, дно-100	7505.601	3758.938	180
	11.04.2019	15:40	батометр с сетью, 100-50	7505.566	3759.856	180
	11.04.2019	15:45	батометр с сетью, 50-0	7505.571	3800.043	180
30	11.04.2019	17:50	WP-2, дно-100	7501.109	3800.207	183
	11.04.2019	18:00	WP-2, 100-50	7501.038	3759.802	188
	11.04.2019	18:10	WP-2, 50-0	7501.098	3759.689	186
	11.04.2019	18:20	батометр с сетью, дно-100	7501.13	3759.625	180
	11.04.2019	18:25	батометр с сетью, 100-50	7501.052	3759.508	177
	11.04.2019	18:35	батометр с сетью, 50-0	7501.132	3759.284	177
31	11.04.2019	21:30	WP-2, дно-100	7455.953	3800.186	178
	11.04.2019	21:41	WP-2, 100-50	7455.898	3800.275	179
	11.04.2019	21:46	WP-2, 50-0	7455.765	3800.356	182
	11.04.2019	22:26	батометр с сетью, дно-100	7456.187	3758.566	177
	11.04.2019	22:33	батометр с сетью, 100-50	7456.087	3758.628	175
	11.04.2019	22:38	батометр с сетью, 50-0	7456.019	3758.654	180
32	12.04.2019	1:20	WP-2, дно-50	7445.990	3800.000	153
	12.04.2019	1:30	WP-2, 50-0	7445.959	3759.792	157
	12.04.2019	1:40	батометр с сетью, дно-50	7445.937	3759.771	160
	12.04.2019	1:45	батометр с сетью, 50-0	7445.900	3759.730	158
34	13.04.2019	9:22	WP-2, дно-100	7544.967	4300.219	285
	13.04.2019	9:40	WP-2, 100-50	7544.996	4300.482	286
	13.04.2019	9:44	WP-2, 50-0	7545.016	4300.645	285
	13.04.2019	10:02	батометр с сетью, дно-100	7545.096	4301.134	284
	13.04.2019	10:13	батометр с сетью, 100-50	7545.106	4301.379	282

	13.04.2019	10:19	батометр с сетью, 50-0	7545.126	4301.521	282
35	13.04.2019	16:20	WP-2, дно-100	7542.583	4259.890	260
	13.04.2019	16:35	WP-2, 100-50	7542.62	4259.688	260
	13.04.2019	16:45	WP-2, 50-0	7542.692	4259.082	261
	13.04.2019	16:55	батометр с сетью, дно-100	7542.693	4259.018	261
	13.04.2019	17:10	батометр с сетью, 100-50	7542.701	4258.890	261
	13.04.2019	17:15	батометр с сетью, 50-0	7542.725	4258.910	260
39	14.04.2019	2:03	WP-2, дно-100	7515.209	4259.902	290
	14.04.2019	2:15	WP-2, 100-50	7515.237	4259.781	294
	14.04.2019	2:20	WP-2, 50-0	7515.240	4259.722	294
	14.04.2019	2:35	батометр с сетью, 100-50	7515.192	4259.417	295
	14.04.2019	2:40	батометр с сетью, 50-0	7515.171	4259.566	296
40	14.04.2019	22:37	WP-2, дно-100	7631.674	4940.484	285
	14.04.2019	22:50	WP-2, 100-50	7631.704	4940.290	284
	14.04.2019	22:56	WP-2, 50-0	7631.742	4940.064	283
	14.04.2019	20:28	батометр с сетью, дно-100	7632.240	4939.915	286
	14.04.2019	20:38	батометр с сетью, 100-50	7632.120	4939.766	285
	14.04.2019	20:42	батометр с сетью, 50-0	7632.130	4939.787	285
45	15.04.2019	11:11	батометр с сетью, дно-100	7602.104	4939.145	229
	15.04.2019	11:18	батометр с сетью, 100-50	7602.115	4939.062	228
	15.04.2019	11:22	батометр с сетью, 50-0	7602.115	4939.033	236

### Микрофитобентос

Отобранные пробы позволяют оценить структурные показатели сообществ бентосных форм микроводорослей, а также информативны с точки зрения определения характера грунта в пределах баренцевоморской акватории. Пробы грунта отобраны дночерпателем ван-Вина с глубины 1 см<sup>3</sup> от поверхности дна в количестве 12 (ст. № 1, 5, 9, 13, 17, 21, 22, 34, 39, 40, 45, 55). Фиксация организмов обеспечена нейтральным раствором формальдегида 4% в объеме 10 мл на пробу.

### Макрозообентос

#### Методика

Пробы зообентоса в экспедиции отбирали дночерпателем ван-Вина с площадью захвата 0.1 м<sup>2</sup>. На станциях разреза «Кольский меридиан» отбор производился в 5-ти кратной повторности, на станциях у кромки льда и разрезе «Зеленецкий» – в 3-х кратной повторности. Каждую пробу для уменьшения объема промывали струей морской воды сначала на промывочном столе, снабженным металлической сеткой с размером ячеей 7 мм, затем через капроновое сито с ячейей 0.5 мм (Руководство..., 1980). Оставшийся после промывки грунт вместе с организмами фиксировали 4%-ным раствором формалина, нейтрализованным бурой, в пластиковых ведрах объемом 2.8 л, снабженных этикетками.

## Краткие результаты

Разрез «Кольский меридиан».

Всего за время экспедиции на 15 станциях было отобрано 60 проб макрозообентоса (табл. 5). Меньшее количество проб на некоторых станциях обусловлено плохими погодными условиями, мешающими качественному срабатыванию дночерпателя.

Таблица 5.

Характеристика дночерпательных станций.

№ ст.	Дата	Время	Кол-во проб	Координаты		Глубина, м	Тип грунта	Руководящие формы бентоса
				Широта	Долгота			
1	03.04.2019	16:10	5	6959.200	3330.600	150	Илистый песок со спикулами губок и галькой. камнями и глиной	Эпифауна – <i>Modiolulla phaseolina</i> . инфауна – немертины. офиуры
3	03.04.2019	22:40	5	7030.200	3330.600	249	Песчанистый ил с глиной	<i>Astarte crenata</i> . <i>Spiochaetopterus typicus</i>
5	04.04.2019	5:10	5	7059.500	3331.300	214	Песчанистый ил с глиной	<i>Bathyarca glacialis</i> . <i>Spiochaetopterus typicus</i>
7	04.04.2019	14:17	3	7130.300	3329.800	279	Песчанистый ил с глиной	<i>Bathyarca glacialis</i> . <i>Spiochaetopterus typicus</i>
9	05.04.2019	11:00	5	7159.800	3329.800	260	Песчанистый ил с глиной	<i>Ctenodiscus crispatus</i> . <i>Spiochaetopterus typicus</i>
11	05.04.2019	6:30	5	7230.000	3331.100	283	Зеленый ил с глиной. немного спикул губок	<i>Spiochaetopterus typicus</i> . <i>Bathyarca glacialis</i> . <i>Ctenodiscus crispatus</i>
13	08.04.2019	20:35	5	7259.800	3329.700	216	Зеленый ил с глиной и	Инфауна – <i>Spiochaetopte</i>

							ДКМ	<i>rus typicus.</i> <i>Maldane sarsi.</i> <i>Astarte crenata.</i> эпифауна – <i>Ophiopholis aculeata.</i> <i>Gersemia sp.</i>
15	08.04.2019	5	20:50	7330.300	3329.200	287	Зеленый ил с глиной	<i>Bathyarca glacialis.</i> <i>Astarte crenata.</i> <i>Spiochaetopterus typicus</i>
17	09.04.2019	5	2:10	7359.700	3329.700	323	Зеленый ил с глиной	<i>Spiochaetopterus typicus.</i> <i>Maldane sarsi.</i> <i>Astarte crenata</i>
40	14.04.2019	3	20:10	7631.780	4939.902	283	Зеленый ил с глиной. единично – галька	<i>Maldane sarsi.</i> <i>Spiochaetopterus typicus</i>
45	15.04.2019	3	9:20	7602.115	4938.833	229	Песчанисты ил с глиной и редкими камнями	<i>Maldane sarsi.</i> <i>Spiochaetopterus typicus.</i> <i>Ennucula tenuis</i>
47	17.04.2019	3	6:50	7129.925	3745.525	295	Песчанисты ил с глиной и небольшим количеством гальки	<i>Spiochaetopterus typicus.</i> <i>Maldane sarsi.</i> <i>Bathyarca glacialis.</i> <i>Astarte crenata</i>
51	18.04.2019	3	4:20	7030.000	3713.000	184	Песчанисты ил. глина. гравий	<i>Bathyarca glacialis.</i> <i>Astarte crenata.</i> <i>Spiochaetopterus typicus</i>
53	18.04.2019	2	14:20	6950.081	3648.200	124	Илистый песок.	Инфауна – <i>Onuphis</i>

							гравий. глина	<i>conchylega.</i> <i>Spiochaetopterus typicus.</i> <i>Ctenodiscus crispatus.</i> эпифауна – <i>Ophiopholis aculeata</i>
55	18.04. 2019	3	21:00	6925.540	3626.334	199	Илистый песок с глиной. гравий	Инфауна – <i>Maldane sarsi.</i> <i>Astarte crenata.</i> эпифауна – губки и мшанки

Примечание: ДКМ – донно-каменный материал

Донные осадки в районах работ преимущественно мягкие, грунт илистый или илесто-песчаный. Поэтому фауна макрозообентоса была представлена преимущественно инфауной (полихеты, немертины, приапулиды, сипункулиды, закапывающиеся двустворчатые моллюски) и онфауной (некоторые виды офиур, морские звезды, голотурии, некоторые виды двустворчатых и брюхоногих моллюсков, амфиподы, кумовые раки). Появление в составе грунта камней, гальки, гравия или железомарганцевых конкреций способствовало развитию разнообразной эпифауны, представленной губками, гидроидами, накипными или кустистыми мшанками, мягкими кораллами, актиниями, полихетами-сабеллидами, пантаподами, эпифаунными офиурами (*Ophiopholis aculeata*), брюхоногими моллюсками-блюдецками и эпифаунными двустворчатыми моллюсками (например, *Modiolulla phaseolina*), брахиоподами.

На разрезе «Кольский меридиан» (ст. 1–17) по мере удаления от берега происходила постепенная смена грунтов с илесто-песчаных на илистые (табл. 5). В том же направлении возрастало обилие зообентоса (после ст. 7), в первую очередь благодаря увеличению численности руководящих видов (виды с высокими встречаемостью и биомассой): седентарных полихет *Spiochaetopterus typicus* и *Maldane sarsi*, массовых двустворчатых моллюсков *Astarte crenata*, *Bathyarca glacialis*, а также иглокожих *Ctenodiscus crispatus*. Сходная тенденция со сменой ила на илистые пески по мере приближения к берегу наблюдалась и на 44 разрезе.

В прикромочном районе, на станции 40, судя по характерным обломкам раковин двустворчатых моллюсков, обитает также краб-стригун *Chionoecetes opilio*. Следы присутствия другого бентофага – камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* – обнаружены в районе разреза «Зеленецкий» на ст. 51.

Дальнейшая камеральная обработка собранных проб и анализ результатов будут проходить в лаборатории зообентоса ММБИ.

## Морские птицы и млекопитающие

### Методика

Наблюдения морских птиц и млекопитающих проведены на 66 трансектах общей протяженностью около 1371 км. Учет птиц проводился по одному из стандартных методов (Gould, Forsell, 1989). Методика использует принцип площадного учета птиц с получением показателя учета - плотности распределения на 1 км<sup>2</sup>. Общая учетная площадь трансект для птиц составила 491 км<sup>2</sup> (табл. 6, рис. 10).

Морские млекопитающие учитывались по всему маршруту одним наблюдателем, в секторе 180° на всей доступной зрению акватории. По итогам учета рассчитывался индекс относительного учета — количество особей на 100 км. маршрута. Протяженность учетного маршрута для морских млекопитающих (исключая белого медведя, встречаемость которого рассчитана для расстояния, пройденного во льдах) - 1371 км (табл. 7).

Наблюдения птиц и морских млекопитающих проводились во время переходов между станциями, с пеленгаторной палубы, с высоты около 7 м над уровнем моря, невооруженным глазом; бинокль (Nicon Activ16x) использовался только в случае необходимости уточнения вида. Места встреч животных фиксировались по показаниям прибора GPS Garmin 12 XL. По возможности наблюдения документировались фото и видео съемкой.

По результатам наблюдений фауна птиц западной и северной частей Баренцева моря в весенний период представлена 16 видами, фауна морских млекопитающих — 4 видами.

### Птицы

1. ГЛУПЫШ *Fulmarus glacialis* (L., 1761)
2. СЕВЕРНАЯ ОЛУША *Sula bassana* (L., 1758)
3. МОРЯНКА *Clangula hyemalis* (L., 1758)
4. ОБЫКНОВЕННАЯ ГАГА *Somateria mollissima* (L., 1758)
5. СРЕДНИЙ ПОМОРНИК *Stercorarius pomarinus* (Temminck, 1815)
6. ОЗЕРНАЯ ЧАЙКА *Larus ridibundus* L., 1766
7. СЕРЕБРИСТАЯ ЧАЙКА *Larus argentatus* Pontoppidan, 1763
8. БУРГОМИСТР *Larus hyperboreus* Gunnerus, 1767
9. МОРСКАЯ ЧАЙКА *Larus marinus* L., 1758
10. МОЕВКА *Rissa tridactyla* (L., 1758)
11. БЕЛАЯ ЧАЙКА *Pagophila eburnea* (Phipps., 1774)
12. ЛЮРИК *Alle alle* (L., 1758)
13. ТОНКОКЛЮВАЯ КАЙРА *Uria aalge* (Pontoppidan, 1763)
14. ТОЛСТОКЛЮВАЯ КАЙРА *Uria lomvia* (L., 1758)
15. ЧИСТИК *Cephus grylle* (L., 1758)
16. ТУПИК *Fratercula arctica* (L., 1758)

### Морские млекопитающие

1. БЕЛОМОРДЫЙ ДЕЛЬФИН *Lagenorhynchus albirostris* Gray, 1846
2. СЕЛЬДЯНОЙ КИТ (ФИНВАЛ) *Balaenoptera physalus* L., 1758
3. МАЛЫЙ (ОСТРОМОРДЫЙ) ПОЛОСАТИК *Balaenoptera acutorostrata*
4. БЕЛЫЙ МЕДВЕДЬ *Ursus maritimus* L., 1758

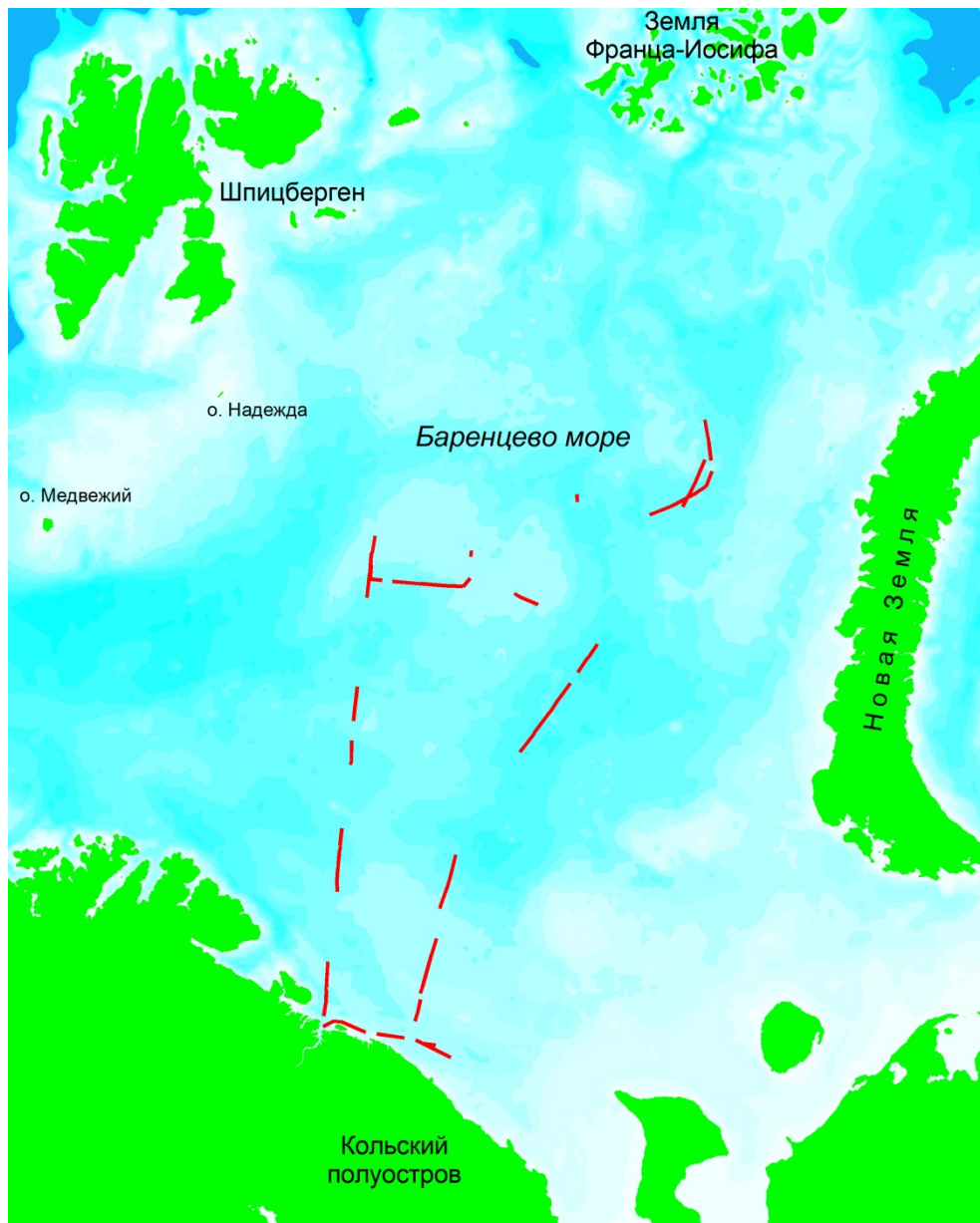


Рис. 10. Карта схема расположения учетных маршрутов и трансект наблюдения за морскими млекопитающими и птицами 3.04.2019-21.04.2019





Рис. 11. Белая чайка (*Pagophila eburnean*), 13.04.2019  
(фотография Горяева Ю.А.)



Рис. 12. Бургомистры (*Larus hyperboreus* Gunnerus), 15.04.2019  
(фотография Горяева Ю.А.)



Рис. 13. Средние поморники (*Stercorarius pomarinus*), 19.04.2019  
(фотография Горяева Ю.А.)



Рис. 14. Малый полосатик (*Balaenoptera acutorostrata*) параллельно борту НИС «Дальние Зеленцы», 19.04.2019 (фотография Горяева Ю.А.)



Рис. 15. Фонтаны группы кормящихся финвалов в 5 км от судна НИС «Дальние Зеленцы», 9.04.2019 (фотография Горяева Ю.А.)

Таблица 6.

Координаты, площадь трансект и видовой состав птиц на отдельных трансектах 03.04.2019-21.04.2019.

Дата	№ трансекты	Координаты начала трансекты		Координаты окончания трансекты		Площадь трансекты, кв.км	Атлантическая олуша	Глушь	Обыкновенная гага	Морянка	Моевка	Озерная чайка	Белая чайка	Средний поморник	Бургомистр	Серебристая чайка	Морская чайка	Толстоклювая кайра	Тонкоклювая кайра	Чистик	Тупик	Люрик	
03.04.2019	1	69.4663	33.3074	69.6240	33.5929	12.42				+	+	+			+		+	+	+	+			
03.04.2019	2	69.6240	33.5929	69.8223	33.5574	12.06										+	+	+	+				
03.04.2019	3	69.8223	33.5574	69.9149	35.5520	4.86	+				+					+	+	+					
03.04.2019	4	69.9149	35.5520	69.9864	33.5347	4.32	+				+				+		+	+					
03.04.2019	5	69.9864	33.5347	70.1173	33.5090	6.66					+					+	+	+					
04.04.2019	6	70.9589	33.5785	71.0812	33.5287	6.84		+			+				+			+					
04.04.2019	7	71.0812	33.5287	71.2247	33.5075	7.92		+										+					
04.04.2019	8	71.2247	33.5075	71.4062	33.4982	7.20		+			+				+			+					
04.04.2019	9	71.4062	33.4982	71.4990	33.5014	5.94		+							+			+					
04.04.2019	10	71.48935	33.51883	71.7040	33.4979	11.16		+			+							+					
05.04.2019	11	72.4980	33.5888	72.4651	33.5493	8.64		+			+				+			+					
05.04.2019	12	72.4651	33.5493	72.7507	33.4965	5.40		+			+							+					
08.04.2019	13	72.9853	33.4864	73.1582	33.4933	9.36		+			+				+			+					
08.04.2019	14	73.1582	33.4933	73.2546	33.4987	5.04					+				+			+					

08.04.2019	15	73.2546	33.4987	73.3905	33.496	7.92		+			+				+			+				
09.04.2019	16	74.4525	33.4998	74.6617	33.4999	7.20		+			+				+			+				
09.04.2019	17	74.6617	33.4999	74.7526	33.5064	2.70		+			+							+				
09.04.2019	18	74.7526	33.5064	74.9572	33.4787	3.42					+							+				
09.04.2019	19	74.9572	33.4787	75.0049	33.5251	2.16		+							+			+				+
09.04.2019	20	75.0049	33.5251	75.1838	33.5662	6.30		+							+			+				
10.04.2019	21	74.8398	33.5095	74.7086	33.4956	5.94		+			+				+							
10.04.2019	22	74.7086	33.4956	74.6747	33.5794	1.98					+							+				+
10.04.2019	23	74.6747	33.5794	74.6747	34.0785	7.20		+			+							+				
10.04.2019	24	74.6721	34.5503	74.6722	35.2576	7.92		+			+											
10.04.2019	25	74.6722	35.2576	74.6713	35.8199	7.38		+			+				+				+			
10.04.2019	26	74.6713	35.8199	74.6665	36.8431	6.66		+			+				+				+			
10.04.2019	27	74.6665	36.8431	74.6675	37.1307	2.70					+				+				+			
10.04.2019	28	74.6675	37.1307	74.6682	37.7037	7.20					+				+				+			
10.04.2019	29	74.6682	37.7037	74.7635	38.0068	8.10		+			+							+				+
11.04.2019	30	75.0919	38.0334	75.0254	38.0061	1.98		+			+											
12.04.2019	31	74.5944	40.0179	74.5484	40.3013	6.84		+			+				+							+
12.04.2019	32	74.5484	40.3013	74.4592	41.0591	12.06		+			+				+			+				
13.04.2019	33	75.7484	43.0221	75.6640	43.0030	6.12		+			+		+					+				
14.04.2019	34	75.4413	46.3873	75.4747	46.8907	6.66		+			+							+				+
14.04.2019	35	75.4747	46.8907	75.5152	47.4903	9.36					+							+				
14.04.2019	36	75.5152	47.4903	75.6313	48.7322	7.74					+							+				+
14.04.2019	37	75.6313	48.7322	75.6831	49.1739	6.12		+			+											+
14.04.2019	38	75.6831	49.1739	75.8533	49.5958	10.26		+			+				+			+				
14.04.2019	39	75.984	49.6283	76.1941	49.6688	8.10		+			+				+			+				
14.04.2019	40	76.1941	49.6688	76.3643	49.6666	6.66		+			+				+			+				
14.04.2019	41	76.3643	49.6666	76.4669	49.6500	3.78					+											
15.04.2019	42	75.9984	49.3444	75.7436	48.6821	9.00		+			+							+				

15.04.2019	43	75.7436	48.6821	75.6140	48.3268	8.10		+			+							+				
15.04.2019	44	75.6140	48.3268	75.4876	47.9505	8.46					+				+			+				
16.04.2019	45	73.9685	43.5537	73.8081	43.1197	12.06		+			+				+			+				
16.04.2019	46	73.8081	43.1197	73.6464	42.6830	11.34		+			+							+				
16.04.2019	47	73.5203	42.3370	73.4012	42.0106	9.00		+			+							+				
16.04.2019	48	73.4012	42.0106	73.2911	41.7165	6.84		+			+											
16.04.2019	49	73.2911	41.7165	73.1885	41.4528	6.12		+			+				+			+				
16.04.2019	50	73.1885	41.4528	72.9412	40.8018	7.38		+			+							+				
16.04.2019	51	72.9412	40.8018	72.8278	40.5201	5.76					+							+				
16.04.2019	52	72.8278	40.5201	72.7172	40.2367	6.30					+							+				
17.04.2019	53	71.4908	37.8322	71.2325	37.6480	10.08		+			+				+			+				
17.04.2019	54	71.2325	37.6480	71.1131	37.5544	6.12		+			+				+			+				
17.04.2019	55	71.1131	37.5544	70.8976	37.3545	9.72		+			+				+			+				
17.04.2019	56	70.8976	37.3545	70.8502	37.3284	4.32		+			+							+				
19.04.2019	57	70.4909	37.2490	70.3001	37.1031	9.90		+						+	+			+				
19.04.2019	58	70.3001	37.1031	69.9127	36.8383	12.06		+			+			+				+				
19.04.2019	59	69.9127	36.8383	69.8357	36.7865	4.14		+			+				+			+				
19.04.2019	60	69.7583	36.7909	69.5937	36.7193	7.74		+	+		+			+	+			+				
19.04.2019	61	69.5937	36.7193	69.5053	36.6637	5.04		+			+											
20.04.2019	62	69.2341	37.3834	69.2390	36.9950	5.58					+				+			+				
20.04.2019	63	69.2790	36.7062	69.0969	37.9002	17.46	+	+			+			+	+	+		+	+			
21.04.2019	64	69.2983	36.3290	69.3233	35.4135	13.86	+				+				+			+	+		+	
21.04.2019	65	69.3334	35.0272	69.4291	34.1826	7.56	+				+				+	+	+	+	+			
21.04.2019	66	69.4291	34.1826	69.3698	33.6365	9.00			+	+	+						+					

Таблица 7.

Координаты, длина трансект, видовой состав и количество морских млекопитающих на отдельных трансектах 03.04.2019-21.04.2019.

Дата	№ трансекты	Координаты начала трансекты		Координаты окончания трансекты		Длина трансекты, км	Финвал	Малый полосатик	Беломордый дельфин	Белый медведь
03.04.2019	1	69.4663	33.3074	69.6240	33.5929	17.5				
03.04.2019	2	69.624	33.5929	69.8223	33.5574	22.1				
03.04.2019	3	69.8223	33.5574	69.9149	35.5520	76.9				
03.04.2019	4	69.9149	35.552	69.9864	33.5347	77.2		1		
03.04.2019	5	69.9864	33.5347	70.1173	33.5090	14.6				
04.04.2019	6	70.9589	33.5785	71.0812	33.5287	13.7				
04.04.2019	7	71.0812	33.5287	71.2247	33.5075	15.9				
04.04.2019	8	71.2247	33.5075	71.4062	33.4982	20.1				
04.04.2019	9	71.4062	33.4982	71.4990	33.5014	10.3				
04.04.2019	10	71.48935	33.51883	71.7040	33.4979	23.8				
05.04.2019	11	72.498	33.5888	72.4651	33.5493	3.9				
05.04.2019	12	72.4651	33.5493	72.7507	33.4965	31.7				
08.04.2019	13	72.9853	33.4864	73.1582	33.4933	19.2				
08.04.2019	14	73.1582	33.4933	73.2546	33.4987	10.7				
08.04.2019	15	73.2546	33.4987	73.3905	33.496	15.1				
09.04.2019	16	74.4525	33.4998	74.6617	33.4999	23.2	10		1	
09.04.2019	17	74.6617	33.4999	74.7526	33.5064	10.1	2			
09.04.2019	18	74.7526	33.5064	74.9572	33.4787	22.7				
09.04.2019	19	74.9572	33.4787	75.0049	33.5251	5.5				
09.04.2019	20	75.0049	33.5251	75.1838	33.5662	19.9				
10.04.2019	21	74.8398	33.5095	74.7086	33.4956	14.6	3			
10.04.2019	22	74.7086	33.4956	74.6747	33.5794	4.5				
10.04.2019	23	74.6747	33.5794	74.6747	34.0785	14.6				
10.04.2019	24	74.6721	34.5503	74.6722	35.2576	20.8				
10.04.2019	25	74.6722	35.2576	74.6713	35.8199	16.5				
10.04.2019	26	74.6713	35.8199	74.6665	36.8431	30.0		1	2	
10.04.2019	27	74.6665	36.8431	74.6675	37.1307	8.4			5	
10.04.2019	28	74.6675	37.1307	74.6682	37.7037	16.8			6	
10.04.2019	29	74.6682	37.7037	74.7635	38.0068	13.8				
11.04.2019	30	75.0919	38.0334	75.0254	38.0061	7.4				
12.04.2019	31	74.5944	40.0179	74.5484	40.3013	9.8				
12.04.2019	32	74.5484	40.3013	74.4592	41.0591	24.6				
13.04.2019	33	75.7484	43.0221	75.6640	43.0030	9.4				
14.04.2019	34	75.4413	46.3873	75.4747	46.8907	14.5				
14.04.2019	35	75.4747	46.8907	75.5152	47.4903	17.3				
14.04.2019	36	75.5152	47.4903	75.6313	48.7322	36.7				

14.04.2019	37	75.6313	48.7322	75.6831	49.1739	13.4					
14.04.2019	38	75.6831	49.1739	75.8533	49.5958	22.1					
14.04.2019	39	75.984	49.6283	76.1941	49.6688	23.3		2			
14.04.2019	40	76.1941	49.6688	76.3643	49.6666	18.9					
14.04.2019	41	76.3643	49.6666	76.4669	49.6500	11.4				1	
15.04.2019	42	75.9984	49.3444	75.7436	48.6821	33.5					
15.04.2019	43	75.7436	48.6821	75.6140	48.3268	17.4					
15.04.2019	44	75.6140	48.3268	75.4876	47.9505	17.5					
16.04.2019	45	73.9685	43.5537	73.8081	43.1197	22.3					
16.04.2019	46	73.8081	43.1197	73.6464	42.6830	22.5					
16.04.2019	47	73.5203	42.3370	73.4012	42.0106	16.8					
16.04.2019	48	73.4012	42.0106	73.2911	41.7165	15.4					
16.04.2019	49	73.2911	41.7165	73.1885	41.4528	14.2					
16.04.2019	50	73.1885	41.4528	72.9412	40.8018	34.6					
16.04.2019	51	72.9412	40.8018	72.8278	40.5201	15.6					
16.04.2019	52	72.8278	40.5201	72.7172	40.2367	15.4			2		
17.04.2019	53	71.4908	37.8322	71.2325	37.6480	29.4					
17.04.2019	54	71.2325	37.6480	71.1131	37.5544	13.7					
17.04.2019	55	71.1131	37.5544	70.8976	37.3545	25.0			2		
17.04.2019	56	70.8976	37.3545	70.8502	37.3284	5.3		1	1		
19.04.2019	57	70.4909	37.2490	70.3001	37.1031	21.9					
19.04.2019	58	70.3001	37.1031	69.9127	36.8383	44.1					
19.04.2019	59	69.9127	36.8383	69.8357	36.7865	8.8					
19.04.2019	60	69.7583	36.7909	69.5937	36.7193	18.5					
19.04.2019	61	69.5937	36.7193	69.5053	36.6637	10.0					
20.04.2019	62	69.23413	37.3834	69.2390	36.9950	15.3					
20.04.2019	63	69.2790	36.7062	69.0969	37.9002	51.2		3	4		
21.04.2019	64	69.2983	36.3290	69.3233	35.4135	36.0					
21.04.2019	65	69.3334	35.0272	69.4291	34.1826	34.7					
21.04.2019	66	69.4291	34.1826	69.3698	33.6365	29					
Bcero							<b>1371</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>23</b>	<b>1</b>

## Радиоэкологические исследования

### Методика

Отбор проб морской воды из поверхностного и придонного слоев производился двумя основными способами — шланговым и батометрическим. Для определения удельной активности радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  объем пробы воды с одного горизонта составил 100 и 30 л. соответственно.

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

#### Подготовка сорбента «АНФЕЖ»

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 подготовки проб морской воды для анализа $^{90}\text{Sr}$

Подготовку проб морской воды для выполнения измерений активности  $^{90}\text{Sr}$  проводили в соответствии с п. 6 приложения А «Методики выполнения измерений удельной активности  $^{90}\text{Sr}$  в пробах окружающей среды на сцинтилляционной установке «LS 6500»».

#### Радиохимическая подготовка проб воды:

1. В анализируемую пробу воды объемом от 1 литра до 10 л вносят 8.0 мл стандартного раствора носителя стронция. В раствор пробы добавляют соляную кислоту с концентрацией 6 Моль/л до pH=3-4, перемешивают и нейтрализуют раствором  $\text{NH}_4\text{OH}$  до pH=7-8.

2. При перемешивании добавляют горячий 20% раствор карбоната натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  до выпадения хлопьевидного осадка, прибавляют избыток от 50 до 70 мл. Пробе дают постоять для полного осаждения осадка. Отстоявшийся раствор декантируют с помощью резинового шланга. Осадок отделяют центрифугированием, переносят в пластиковую или стеклянную тару и отправляют в лабораторию для дальнейшей обработки.

### Методика отбора донных отложений

Пробы донных отложений отобраны с помощью дночерпателя ван-Вина. Масса навески пробы составляла 0.5-1.5 кг сырой массы.

В рамках данного направления исследований проводились отбор и частичная подготовка проб морской воды и донных отложений для определения концентраций искусственных радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  (рис. 15-17, табл. 8).



Таблица 8.

## Объем радиоэкологических работ с 3 – 18.04.19

№ станции	Дата	Время	Координаты		Глубина. м	Горизонт. м	Вода		Донный осадок	
			Широта	Долгота			Cs	Sr	0-5 см	Керн
1	03.04.2019	16:10	6959.304	3329.559	151				+	
3	03.04.2019	22:40	7030.141	3330.370	250	0	+	+	+	
7	04.04.2019	14:17	7129.753	3330.203	278	100	+	+		
8	04.04.2019	20:10	7144.859	3330.442	317					+
10	05.04.2019	3:30	7214.95	3330.059	264	0	+	+		
						264	+			
11	05.04.2019	6:30	7230.489	3330.000	284	0	+	+		
						100	+	+		
19	09.04.2019	8:45	7430.185	3330.021	260	0	+	+		
21	09.04.2019	12:50	7500.263	3329.823	144	100	+	+	+	+
22	09.04.2019	16:50	7510.524	3331.520	180	0	+	+	+	
						180	+	+		
28	11.04.2019	9:10	7506.146	3759.091	187	0	+	+		+
						187	+	+		
33	12.04.2019	4:05	7436.341	3759.838	148	0	+	+		
34	13.04.2019	9:05	7544.874	4300.037	285	0	+	+		+
						285	+	+		
39	14.04.2019	0:45	7515.054	4259.918	280	0	+	+	+	
						100	+	+		
40	14.04.2019	20:10	7632.225	4939.950	290	0	+	+		+
						290	+	+		
45	15.04.2019	9:20	7602.077	4940.757	240	0	+	+	+	
						150	+	+		
46	17.04.2019	3:05	7150.111	3800.312	340	0	+	+	+	
47	17.04.2019	6:50	7129.955	3744.619	295	295	+	+		+
50	17.04.2019	16:05	7049.900	3719.545	178	0	+	+		
54	18.04.2019	20:07	6929.783	3640.753	204	0	+	+		
55	18.04.2019	21:07	6925.619	3626.031	201				+	
55	18.04.2019	21:07	6925.619	3626.031	200					+
Итого							25	24	8	7

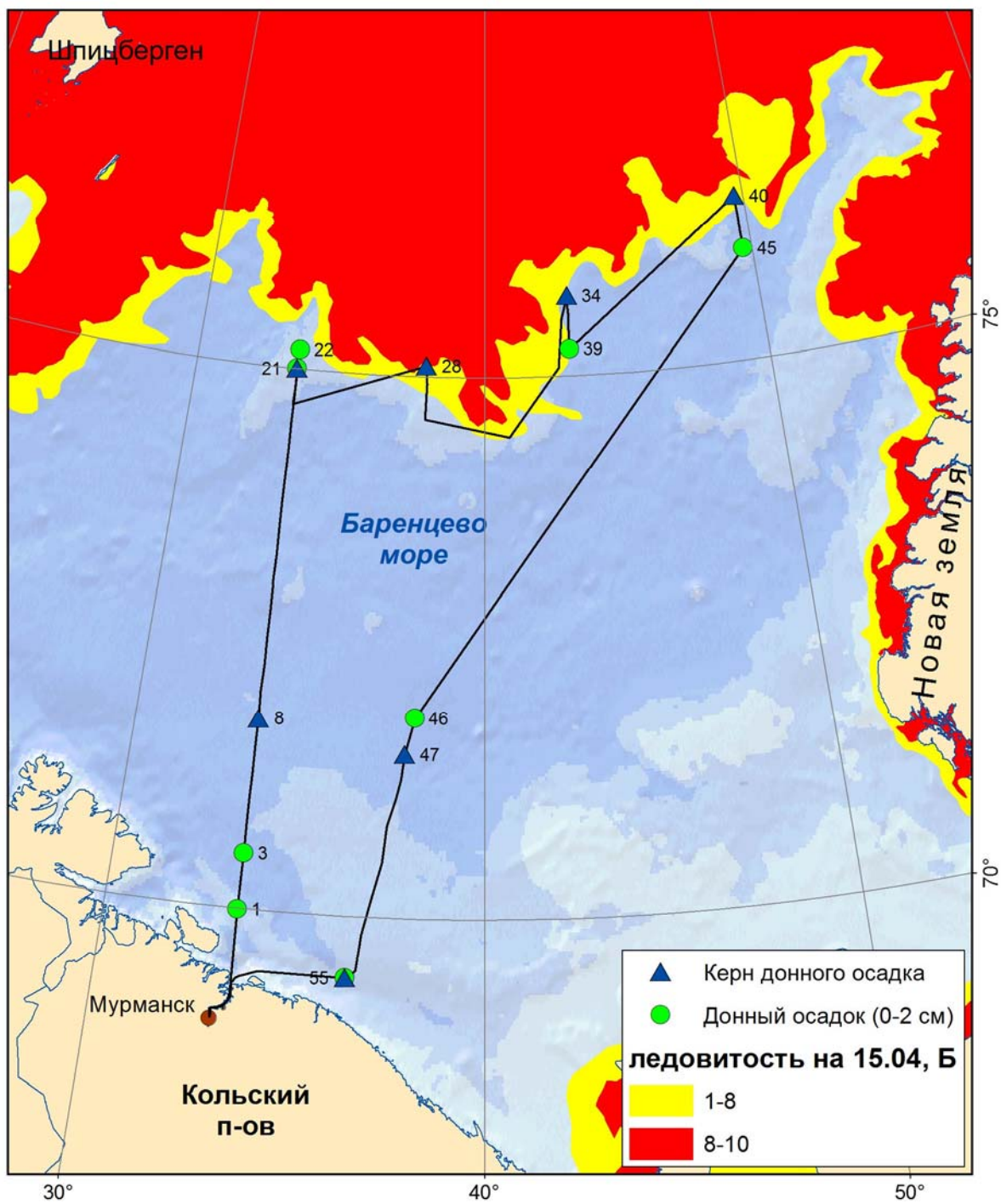


Рис. 15. Карта-схема отбора проб донных отложений.

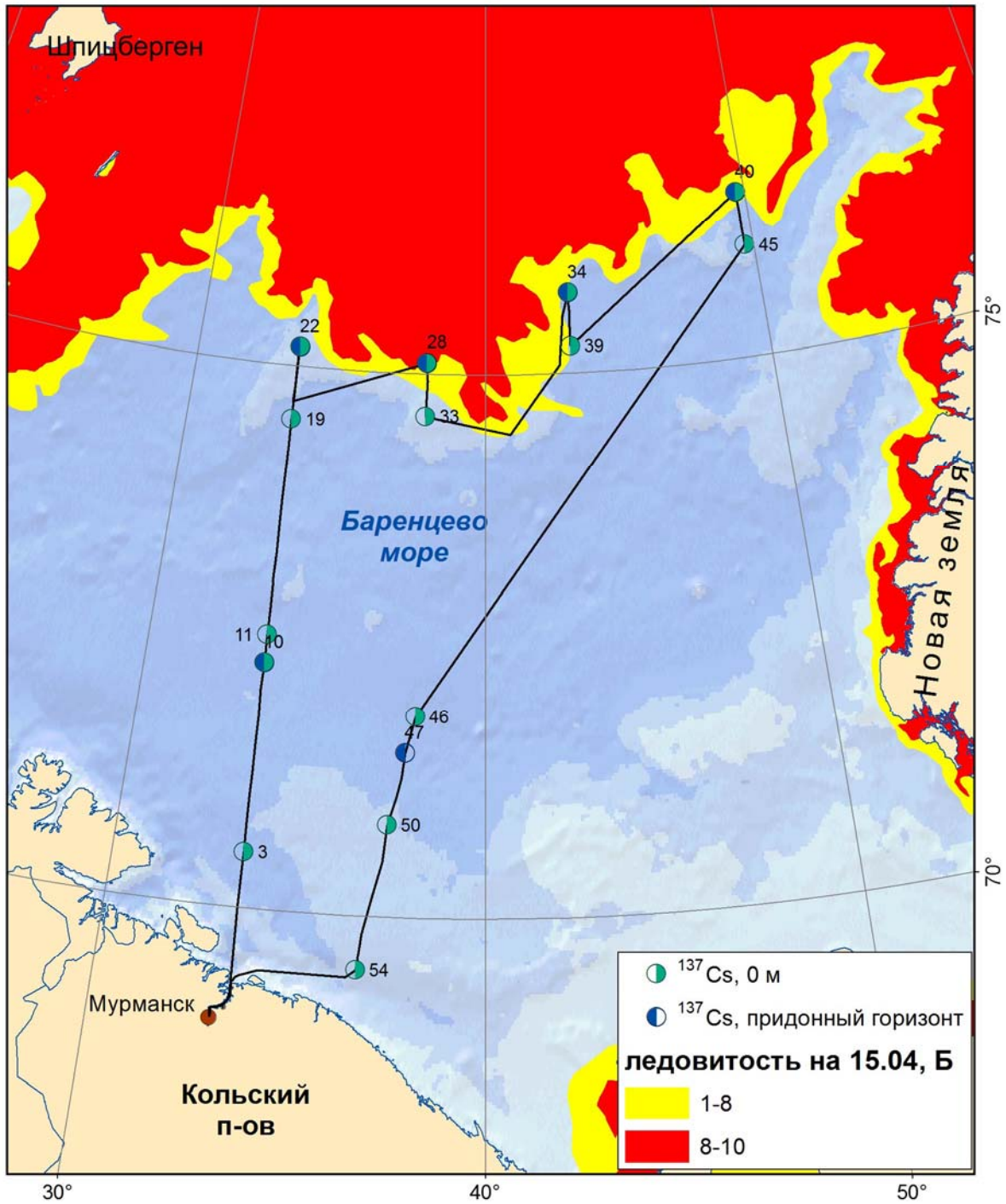


Рис. 16. Карта-схема отбора проб морской воды для определения концентрации  $^{137}\text{Cs}$ .

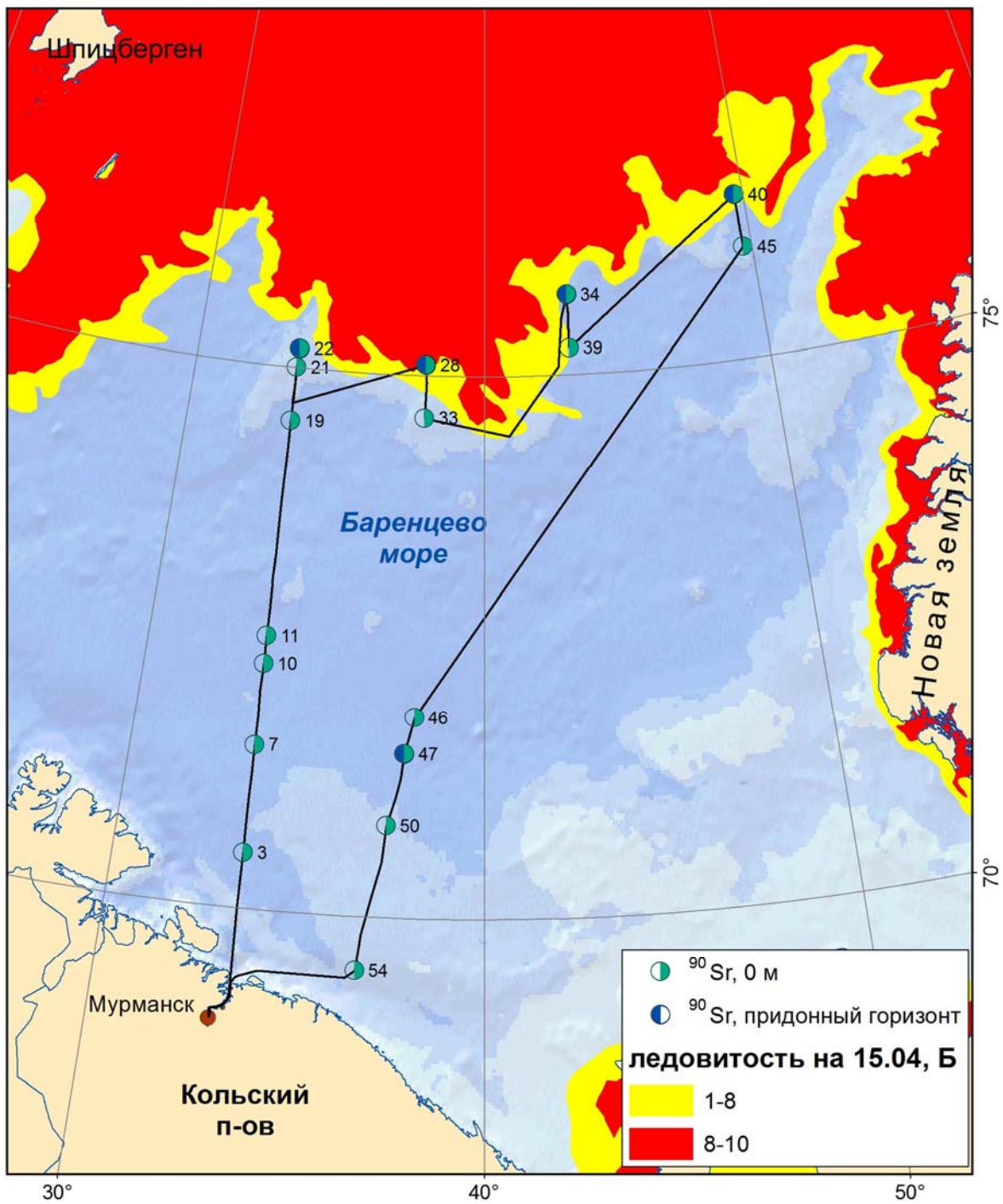


Рис. 17. Карта-схема отбора проб морской воды для определения концентрации  $^{90}\text{Sr}$ .

## Приложение











21	09.04. 2019	12:50	7500.263	3329.823	144	зонд	+														
		13:10	7500.200	3329.800	105	сеть ВП-2								+							
		13:30	7500.200	3329.600	144	батом.сеть дно 50								+							
		13:40	7500.200	3329.600	144	батом.сеть 50-0								+							
		13:55	7500.200	3329.900	144	розетка		+	+				+	+							
		14:15	7500.200	3330.200	146	розетка		+	+				+	+							
		14:35	7500.200	3330.600	149	розетка		+	+				+	+							
		14:55	7500.200	3331.100	154	розетка											100	+	+		
		15:00	7500.200	3331.400	148	дночерпатель									+					+	+
22	09.04. 2019	16:50	7510.524	3331.520	180	зонд	+														
		18:30	7510.500	3330.400	175	сеть ВП-2 дно-100									+						
		18:50	7510.600	3331.000	172	сеть ВП-2 100-50									+						
		19:00	7510.600	3331.100	170	сеть ВП-2 50-0									+						
		19:15	7510.800	3332.000	165	батом.сеть дно-100									+						
		19:20	7510.900	3332.500	168	батом.сеть 100-50									+						
		19:25	7511.000	3333.500	168	батом.сеть 50-0									+						
		20:13	7510.300	3330.000	179	розетка		+	+					+	+						
		20:28	7510.400	3331.100	179	дночерпатель										+				+	
		20:41	7510.500	3332.000	174	пожарный насос											0	+	+		
		21:19	7510.700	3334.500	168	розетка											180	+	+		
23	09.04. 2019	23:05	7507.741	3329.499	169	зонд	+														
		23:21	7507.700	3330.200	163	сеть ВП-2 дно									+						
		23:35	7507.700	3331.100	162	сеть ВП-2 100-50									+						
		23:45	7507.700	3331.800	162	сеть ВП-2 50-0									+						
	10.04. 2019	0:05	7507.800	3332.500	164	батом.сеть дно-100									+						
		0:10	7507.800	3333.000	160	батом.сеть 100-50									+						
		0:15	7507.800	3333.000	160	батом.сеть 50-0									+						
		0:30	7507.800	3333.000	164	розетка		+	+					+	+						
24	10.04. 2019	2:05	7505.516	3328.871	160	Зонд	+														
		2:20	7505.600	3329.500	161	сеть ВП-2 дно-100									+						



		11:23	7506.029	3759.582	184	пожарный насос												0	+	+
		12:35	7505.831	3759.264	194	розетка												187	+	+
29	11.04.2019	14:40	7503.410	3800.220	182	зонд	+													
		15:00	7503.530	3759.901	177	сеть ВП-2 дно-100									+					
		15:10	7503.402	3759.922	179	сеть ВП-2 100-50									+					
		15:20	7503.420	3759.805	181	сеть ВП-2 50-0									+					
		15:30	7503.342	3759.572	180	батом.сеть дно-100									+					
		15:40	7503.332	3759.280	180	батом.сеть 100-50									+					
		15:45	7503.330	3759.270	180	батом.сеть 50-0									+					
		15:50	7503.357	3759.280	180	розетка		+	+			+	+							
		16:20	7503.276	3759.880	182	розетка		+	+			+	+							
30	11.04.2019	17:40	7501.521	3759.717	182	зонд	+													
		17:50	7501.109	3800.207	183	сеть ВП-2 дно-100									+					
		18:00	7501.038	3759.802	188	сеть ВП-2 100-50									+					
		18:10	7501.098	3759.689	186	сеть ВП-2 50-0									+					
		18:20	7501.130	3759.625	180	батом.сеть дно-100									+					
		18:25	7501.052	3759.508	177	батом.сеть 100-50									+					
		18:35	7501.132	3759.284	177	батом.сеть 50-0									+					
		18:45	7500.954	3759.148	176	розетка		+	+			+	+							
		19:10	7501.202	3759.187	178	розетка		+	+			+	+							
31	11.04.2019	21:30	7455.875	3801.617	180	зонд	+													
		21:30	7455.953	3800.186	178	сеть ВП-2 дно-100									+					
		21:41	7455.898	3800.275	179	сеть ВП-2 100-50									+					
		21:46	7455.765	3800.356	182	сеть ВП-2 50-0									+					
		22:26	7456.187	3758.566	177	батом.сеть дно-100									+					
		22:33	7456.087	3758.628	175	батом.сеть 100-50									+					
		22:38	7456.019	3758.654	180	батом.сеть 50-0									+					
		22:49	7455.851	3758.734	174	батометр дно		+				+	+							
		23:17	7455.672	3759.535	177	батометр 100		+	+			+	+							
		23:20	7455.592	3759.722	169	батометр 50		+	+			+	+							

		23:26	7455.549	3759.925	172	батометр 25		+	+			+	+							
		23:31	7455.518	3800.138	178	батометр 0		+	+			+	+							
32	12.04.2019	1:27	7446.291	3759.913	155	Зонд	+													
		1:20	7445.990	3800.000	153	сеть ВП-2 дно-50									+					
		1:30	7445.959	3759.792	157	сеть ВП-2 50-0									+					
		1:40	7445.937	3759.771	160	батом.сеть дно-50									+					
		1:45	7445.900	3759.730	158	батом.сеть 50-0									+					
		1:55	7445.740	3759.700	158	батометр дно		+				+	+							
		2:00	7445.712	3759.672	158	батометр 100		+	+			+	+							
		2:10	7445.700	3759.640	158	батометр 50		+	+			+	+							
		2:15	7445.683	3759.620	157	батометр 25		+	+			+	+							
		2:20	7445.654	3759.593	157	батометр 0			+	+			+	+						
33	12.04.2019	4:05	7436.341	3759.838	148	зонд	+													
		4:20	7436.170	3800.045	147	батометр 100			+			+	+							
		4:25	7436.125	3800.048	149	батометр 50			+			+	+							
		4:30	7436.112	3800.060	150	батометр 25			+			+	+							
		4:35	7436.112	3800.060	150	батометр 0			+			+	+							
		4:35	7436.112	3800.060	150	пожарный насос										0	+	+		
34	13.04.2019	9:05	7544.874	4300.037	285	зонд	+													
		9:22	7544.967	4300.219	285	сеть ВП-2 дно-100									+					
		9:40	7544.996	4300.482	286	сеть ВП-2 100-50									+					
		9:44	7545.016	4300.645	285	сеть ВП-2 50-0									+					
		10:02	7545.096	4301.134	284	батом.сеть дно-100									+					
		10:13	7545.106	4301.379	282	батом.сеть 100-50									+					
		10:19	7545.126	4301.521	282	батом.сеть 50-0									+					
		10:46	7545.036	4301.888	280	батометр дно		+				+	+							
		10:51	7545.006	4301.921	281	батометр 100		+	+			+	+							
		10:54	7544.929	4301.929	282	батометр 50		+	+			+	+							
		10:59	7544.886	4301.847	283	батометр 25		+	+			+	+							
		11:04	7544.835	4301.602	283	батометр 10		+	+			+	+							



		22:49	7525.074	4300.030	295	батометр 100			+			+	+							
		22:53	7525.118	4259.910	297	батометр 50			+			+	+							
		22:55	7525.139	4259.881	297	батометр 25			+			+	+							
		22:58	7525.167	4259.801	297	батометр 10			+			+	+							
		23:00	7525.167	4259.801	297	батометр 0			+			+	+							
39	14.04. 2019	0:45	7515.054	4259.918	280	зонд	+													
		0:50	7515.062	4259.910	277	батометр 100			+			+	+							
		0:55	7515.061	4259.965	275	батометр 50			+			+	+							
		1:00	7515.065	4259.968	276	батометр 25			+			+	+							
		1:05	7515.070	4259.970	276	батометр 10			+			+	+							
		1:08	7515.090	4259.950	277	батометр 0			+			+	+							
		1:10	7515.132	4259.905	278	батометр 100											100	+	+	
		1:10	7515.132	4259.905	278	пожарный насос											0	+	+	
		2:03	7515.209	4259.902	290	сеть ВП-2 дно-100								+						
		2:15	7515.237	4259.781	294	сеть ВП-2 100-50								+						
		2:20	7515.240	4259.722	294	сеть ВП-2 50-0								+						
		2:35	7515.192	4259.417	295	batim.сеть 100-50								+						
		2:40	7515.171	4259.566	296	batim.сеть 50-0								+						
		2:55	7515.209	4259.582	293	днoчepпaтeль									+					+
40	14.04. 2019	20:10	7632.225	4939.950	290		+													
		20:28	7632.240	4939.915	286	batim.сеть дно-100								+						
		20:38	7632.120	4939.766	285	batim.сеть 100-50								+						
		20:42	7632.130	4939.787	285	batim.сеть 50-0								+						
		20:50	7632.150	4939.593	285	батометр дно		+				+	+							
		20:59	7632.190	4939.420	285	батометр 100		+	+			+	+							
		21:07	7632.200	4939.334	285	батометр 70		+	+			+	+							
		21:12	7632.240	4939.295	286	батометр 25		+	+			+	+							
		21:16	7632.260	4939.204	286	батометр 10		+	+			+	+							
		21:20	7632.290	4939.031	286	батометр 0		+	+			+	+							
		21:43	7632.339	4938.701	286	батометр дно											290	+	+	
		21:43	7632.339	4938.701	286	пожарный насос											0	+	+	
		22:37	7631.674	4940.484	285	сеть ВП-2 дно-100								+						
		22:50	7631.704	4940.290	284	сеть ВП-2 100-50								+						











