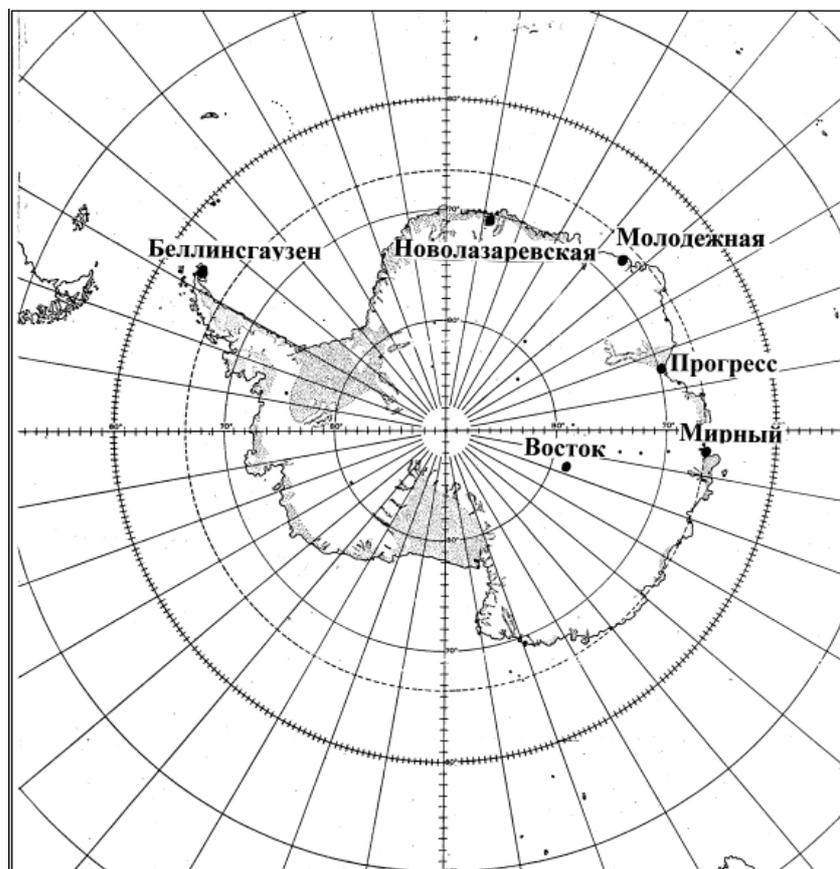


Федеральная служба России по гидрометеорологии
и мониторингу окружающей среды
ГНЦ РФ
Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт
Российская антарктическая экспедиция

СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ АНТАРКТИКИ

Оперативные данные российских антарктических станций

Апрель – июнь 2001 г.



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, 2001

Федеральная служба России по гидрометеорологии
и мониторингу окружающей среды
ГНЦ РФ
Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт
Российская антарктическая экспедиция

СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ АНТАРКТИКИ

Оперативные данные российских антарктических станций

Апрель - июнь 2001 г.

ПОД РЕДАКЦИЕЙ В. В. ЛУКИНА

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, 2001

УДК 550.380 + 551.321.1 + 551.46.08 + 551.506 + 502.7 (99) (269)

Составители бюллетеня и авторы разделов:

отв. редактор	М. О. Кричак (отдел Российской антарктической экспедиции – РАЭ),
раздел 1	М. О. Кричак (РАЭ),
раздел 2	Е. И. Александров (отдел метеорологии),
раздел 3	Г. Е. Рябков (отдел долгосрочных метеорологических прогнозов),
раздел 4	А. И. Коротков (отдел ледового режима и прогнозов),
раздел 5	Е. Е. Сибир (отдел метеорологии),
раздел 6	И. П. Едиткина, Р. Ю. Лукьянова, И. В. Москвин, А.В. (отдел геофизики),
раздел 7	П. В. Богородский, Б. В. Иванов, С. А.Юновидов (отдел взаимодействия океана и атмосферы),
раздел 8	П. В. Богородский ¹ , Б. В. Иванов ¹ , В. В. Лукин ¹ , И. А. Немировская ² , В. Н.Помелов ¹ , П.В.Хлебопашев ² (¹ Арктический и Антарктический НИИ, ² Институт океанологии им. П.П.Ширшова РАН),
раздел 9	В. А. Кучин, В.В. Лукин (РАЭ).

Редакция электронного варианта бюллетеня и его размещение в сети Интернет В.М.Смоляницкий

Российская антарктическая экспедиция выражает благодарность всем сотрудникам ААНИИ, осуществлявшим помощь при подготовке настоящего сборника.

Предложения и замечания просим направлять по адресу:

Арктический и Антарктический НИИ, Российская антарктическая экспедиция,
199397, Санкт - Петербург, ул. Беринга, 38

Тел.: (812) 352 - 1541

Факс: (812) 352 - 2827

Эл. Почта / E - Mail: lukin@raexp.spb.su

Бюллетень размещается в сети Интернет на сайте ГНЦ РФ ААНИИ Росгидромета <http://www.aari.nw.ru/Projects/Antarctic/> на страницах РАЭ в разделе «Квартальный Бюллетень».

© Арктический и антарктический научно-исследовательский институт (ААНИИ),
Российская антарктическая экспедиция (РАЭ), 2001 г.

СОДЕРЖАНИЕ

I. ДАННЫЕ АЭРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ НА РОССИЙСКИХ АНТАРКТИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ	7
II. АНОМАЛЬНОСТЬ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА РОССИЙСКИХ АНТАРКТИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ В АПРЕЛЕ-ИЮНЕ 2001 Г.	22
III. ОБЗОР АТМОСФЕРНЫХ ПРОЦЕССОВ НАД АНТАРКТИКОЙ В АПРЕЛЕ – ИЮНЕ 2001 ГОДА	28
IV. КРАТКИЙ ОБЗОР ЛЕДОВЫХ ПРОЦЕССОВ В ЮЖНОМ ОКЕАНЕ В АПРЕЛЕ-ИЮНЕ 2001 Г.	30
V. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ ОБЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ ОЗОНА НА СТАНЦИИ МИРНЫЙ ВО ВТОРОМ КВАРТАЛЕ 2001 ГОДА.....	33
VI. ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ НА РОССИЙСКИХ АНТАРКТИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ В АПРЕЛЕ-ИЮНЕ 2001 Г.	34
VII. ИЗМЕРЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЭНЕРГОМАССООБМЕНА ОКЕАНА И АТМОСФЕРЫ В АНТАРКТИЧЕСКИХ МОРЯХ В ОСЕННЕ-ЗИМНИЙ ПЕРИОД 2001 Г.....	38
VIII. РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА С АНТАРКТИЧЕСКИМ ПРИПАЕМ	40
IX. ОСНОВНЫЕ СОБЫТИЯ РАЭ В АПРЕЛЕ-ИЮНЕ 2001 ГОДА	42

ПРЕДИСЛОВИЕ

Основой для подготовки бюллетеня являются сведения, поступающие с российских антарктических станций в оперативном режиме по каналам связи.

Первый раздел данного выпуска содержит среднемесячные данные стандартных метеорологических и актинометрических наблюдений, аэрологического зондирования на российских антарктических станциях за второй квартал 2001 г.

В настоящее время стандартные метеорологические наблюдения проводятся на станциях Мирный, Новолазаревская, Беллинсгаузен, Восток. Аэрологическое зондирование выполняется на двух станциях – в обсерватории Мирный и на ст. Новолазаревская, один раз в сутки, в срок 00.00 UT. Учащенное зондирование в периоды Международного геофизического интервала (МГИ) проводится на той и другой станции в соответствии с Международным геофизическим календарем.

В метеорологических таблицах значение атмосферного давления для прибрежных станций представляется приведенным к уровню моря, а для внутриконтинентальной станции Восток, расположенной на высоте почти 3500 м, - на уровне станции.

Наряду со среднемесячными значениями метеоэлементов в таблицах представлены их отклонения от средних многолетних значений (абсолютные аномалии), нормированные аномалии – отклонения в долях $\sigma_f - (f - f_{cp})/\sigma_f$ и относительные аномалии (f/f_{cp}) месячных сумм осадков и суммарной радиации. Необходимые для расчета аномалий статистические характеристики получены в отделе метеорологии ААНИИ для рекомендованного Всемирной метеорологической организацией периода 1961 - 1990 гг.

Данные геофизических наблюдений, публикуемые в бюллетене (раздел 6), являются результатом измерений по геомагнитной и ионосферной программам (магнитные и риометрические наблюдения) в обсерватории Мирный и на ст. Восток. Данные риометрических наблюдений приводятся в виде графиков максимальных суточных значений поглощения космического радиоизлучения на частоте 32 МГц.

Геофизическая информация включает также показатель магнитной активности, РС-индекс, расчет которого выполняется по данным геомагнитных наблюдений станции Восток.

В бюллетене помещены краткие обзоры, содержащие оценку аномальности состояния природной среды Антарктики по фактическим данным. Метеорологическим и синоптическим условиям посвящены разделы 2 и 3. Анализ ледовых условий Южного океана (раздел 4) выполняется по наблюдениям автономных пунктов приема информации с искусственных спутников Земли на станциях Беллинсгаузен, Новолазаревская, Мирный и по наблюдениям прибрежных станций Беллинсгаузен, Прогресс, Мирный. Аномальность ледовых условий оценивается в сравнении со средними многолетними данными о положении кромки дрейфующих льдов, а также средними многолетними датами наступления различных ледовых фаз в примыкающих к антарктическим станциям прибрежных районах Южного океана. Используемые средние многолетние характеристики получены в отделе ледового режима и прогнозов ААНИИ за период 1971-1995 гг.

В разделе 5 традиционно представляется обзор общего содержания озона (ОСО) по измерениям в обсерватории Мирный и на станции Восток, однако в настоящем выпуске содержатся только результаты измерений обсерватории Мирный, поскольку наблюдения на ст. Восток прекращены из-за низкой высоты Солнца и наступления полярной ночи.

В разделах 7 и 8 представлены некоторые материалы исследований, полученные в 18 рейсе НЭС «Академик Федоров» в период 46 РАЭ в рамках сезонных работ по программе отдела взаимодействия океана и атмосферы.

Последний раздел (9) традиционно посвящен основным направлениям и событиям логистической деятельности РАЭ в течение рассматриваемого квартала.

**РОССИЙСКИЕ АНТАРКТИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ ВО ВТОРОМ
КВАРТАЛЕ 2001 Г.**

ОБСЕРВАТОРИЯ МИРНЫЙ

СИНОПТИЧЕСКИЙ ИНДЕКС СТАНЦИИ	89592
ВЫСОТА МЕТЕОПЛОЩАДКИ НАД УРОВНЕМ МОРЯ	39.9 м
ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ	$\varphi = 66^{\circ}33' S$; $\lambda = 93^{\circ}01' E$
ГЕОМАГНИТНЫЕ КООРДИНАТЫ	$\Phi = -76.8^{\circ}$; $\Delta = 151.1^{\circ}$
НАЧАЛО И ОКОНЧАНИЕ ПОЛЯРНОГО ДНЯ	7 декабря – 5 января
НАЧАЛО И ОКОНЧАНИЕ ПОЛЯРНОЙ НОЧИ	нет

СТ. НОВОЛАЗАРЕВСКАЯ

СИНОПТИЧЕСКИЙ ИНДЕКС СТАНЦИИ	89512
ВЫСОТА МЕТЕОПЛОЩАДКИ НАД УРОВНЕМ МОРЯ	119 м
ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ	$\varphi = 70^{\circ}46' S$; $\lambda = 11^{\circ}50' E$
НАЧАЛО И ОКОНЧАНИЕ ПОЛЯРНОГО ДНЯ	15 ноября – 28 января
НАЧАЛО И ОКОНЧАНИЕ ПОЛЯРНОЙ НОЧИ	21 мая – 23 июля

СТ. БЕЛЛИНСГАУЗЕН

СИНОПТИЧЕСКИЙ ИНДЕКС СТАНЦИИ	89050
ВЫСОТА МЕТЕОПЛОЩАДКИ НАД УРОВНЕМ МОРЯ	14.3 м
ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ	$\varphi = 62^{\circ}12' S$; $\lambda = 58^{\circ}56' W$
НАЧАЛО И ОКОНЧАНИЕ ПОЛЯРНОГО ДНЯ	нет
НАЧАЛО И ОКОНЧАНИЕ ПОЛЯРНОЙ НОЧИ	нет

СТ. ВОСТОК

СИНОПТИЧЕСКИЙ ИНДЕКС СТАНЦИИ	89606
ВЫСОТА МЕТЕОПЛОЩАДКИ НАД УРОВНЕМ МОРЯ	3488 м
ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ	$\varphi = 78^{\circ}27' S$; $\lambda = 106^{\circ}52' E$
ГЕОМАГНИТНЫЕ КООРДИНАТЫ:	$\Phi = -89.3^{\circ}$; $\Delta = 139.5^{\circ}$
НАЧАЛО И ОКОНЧАНИЕ ПОЛЯРНОГО ДНЯ	21 октября – 21 февраля
НАЧАЛО И ОКОНЧАНИЕ ПОЛЯРНОЙ НОЧИ	23 апреля – 21 августа

СТ. ПРОГРЕСС

ВЫСОТА СТАНЦИИ НАД УРОВНЕМ МОРЯ	64 м
ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ	$\varphi = 69^{\circ}23' S$; $\lambda = 76^{\circ}23' E$
НАЧАЛО И ОКОНЧАНИЕ ПОЛЯРНОГО ДНЯ	21 ноября – 22 января
НАЧАЛО И ОКОНЧАНИЕ ПОЛЯРНОЙ НОЧИ	28 мая – 16 июля

I. ДАННЫЕ АЭРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ НА РОССИЙСКИХ АНТАРКТИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ

АПРЕЛЬ 2001

ОБСЕРВАТОРИЯ МИРНЫЙ

Среднемесячные значения метеорологических параметров (f) и их отклонения от средних многолетних (f_{cp})

Апрель 2001г.

	f	f_{\max}	f_{\min}	Аномалия $f-f_{cp}$	Нормированная аномалия $(f-f_{cp})/\sigma_f$	Относительная аномалия f/f_{cp}
Атм. давление на уровне моря, гПа	979,6	995,7	962	-8,6	-2,5	
Температура, °С	-13,1	-1,2	-27,6	0,8	0,4	
Относ. влажность, %	86			13,7	3,0	
Общая облачность, баллы	6,7			0	0,0	
Нижняя обл., баллы	5			2	1,7	
Колич. осадков, мм	40,2			0,7	0,0	1,0
Средн. скор. ветра, м/с	12,7	31		0,3	0,2	
Преобл. напр. ветра, град	135					
Суммарная радиация, МДж/кв.м	90			-16,7	-1,7	0,8
Общее содержание озона, ед.Добсона	276	323	246			

Результаты аэрологического зондирования атмосферы (по данным телеграмм CLIMAT-TEMP)

Апрель 2001г.

Изобарическая пов-ть, Р гПа	Высота изобарич. пов-ти, Н м	Температура, Т °С	Дефицит точки росы, D °С	Направл. результирующего ветра, град	Скорость результирующего ветра, м/с	Параметр устойчивости ветра	Колич. су-ток данных о т-ре	Колич. су-ток без данных о ветре
974	53	-13,7	3					
925	445	-12,6	4,9	95	12	99	2	2
850	1086	-15,6	5	88	10	93	2	2
700	2538	-21,4	5,6	86	3	39	2	2
500	4938	-37,4	5,2	315	1	12	2	2
400	6444	-47,5	4,7	267	4	34	2	2
300	8299	-56,9	4,3	257	7	50	2	2
200	10896	-51,7	6,1	263	11	83	2	2
150	12760	-52,4	7,2	264	13	91	2	2
100	15368	-54,4	8,3	264	15	92	2	2
70	17639	-56,7	8,4	266	17	94	2	2
50	19783	-58	8,1	272	19	93	6	6
30	23019	-58	8,7	275	21	96	11	9
20	25626	-56,6	-32768	271	24	96	17	9

Аномалии высот стандартных изобарических поверхностей и температуры

Апрель 2001г.

P, гПа	H-H _{ср} , м	(H-H _{ср})/σ _H	T-T _{ср} , °C	(T-T _{ср})/σ _T
850	-58	-2,1	0,6	0,4
700	-59	-1,9	-0,8	-0,8
500	-85	-2,1	-3,1	-2,1
400	-108	-2,3	-3,4	-2,1
300	-128	-2,0	-2,3	-1,5
200	-138	-2,3	0,2	0,2
150	-141	-2,2	-0,4	-0,3
100	-139	-1,7	-0,7	-0,6
70	-160	-2,0	-1,3	-1,1
50	-155	-1,6	-1,3	-0,9
30	-163	-1,3	-0,2	-0,1
20	-102	-0,7		

СТ. НОВОЛАЗАРЕВСКАЯСреднемесячные значения метеорологических параметров (f) и их отклонения от средних многолетних(f_{ср})

Апрель 2001г.

	f	f _{макс}	f _{мин}	Аномалия f-f _{ср}	Нормированная аномалия (f-f _{ср})/σ _f	Относительная аномалия f/f _{ср}
Атм.давление на уровне моря, гПа	979,1	992,2	962,3	-8,5	-2,4	
Температура, °C	-12	-2,1	-25,3	-0,2	-0,1	
Относ. влажность, %	42			-6	-1,3	
Общая облачность, баллы	5,9			0,4	0,4	
Нижняя обл., баллы	1,6			0,4	0,5	
Колич. осадков, мм	9			-6,5	-0,3	0,6
Средн. скор. ветра, м/с	12,2	25		1,3	0,7	
Преобл. напр. ветра, град	135					
Суммарная радиация, МДж/кв.м	58			-13,0	-2,2	0,8

Результаты аэрологического зондирования атмосферы (по данным телеграмм CLIMAT-TEMP)

Апрель 2001г.

Изобари- ческая пов-ть, Р гПа	Высота изобарич. пов-ти, Н м	Темпера- тура, Т°С	Дефицит точки ро- сы, D°С	Направл. результы- рующего ветра, град	Скорость результы- рующего ветра, м/с	Параметр устойчи- вости вет- ра	Колич. суток без данных о т-ре	Колич. суток без данных о ветре
965	122	-12,6	9,7					
925	451	-12,7	8,4	117	13	88	4	5
850	1092	-16,6	6,9	100	12	87	4	5
700	2531	-22,9	5,1	107	4	42	4	4
500	4934	-36,2	5,4	248	4	29	4	5
400	6451	-45,9	5,2	262	7	46	4	4
300	8317	-55,5	4,6	262	10	56	4	4
200	10912	-52,3	6,1	267	13	82	4	4
150	12771	-53,4	7	267	14	90	4	4
100	15365	-56	7,6	270	16	91	4	4
70	17617	-58,7	8,4	269	17	93	4	5
50	19709	-61,6	8,4	270	20	94	5	5
30	22845	-64	8,4	272	23	94	7	8
20	25332	-64,5	8,3	278	35	94	9	9

Аномалии высот стандартных изобарических поверхностей и температуры

Апрель 2001г.

Р, гПа	Н-Н _{ср} , м	(Н-Н _{ср})/σ _Н	Т-Т _{ср} , °С	(Т-Т _{ср})/σ _Т
850	-56	-1,6	-0,5	-0,4
700	-59	-1,6	-0,3	-0,2
500	-63	-1,5	-0,2	-0,2
400	-63	-1,3	0,0	0,0
300	-67	-1,3	0,4	0,3
200	-58	-1,2	0,9	0,5
150	-52	-1,0	0,1	0,1
100	-55	-0,9	-0,5	-0,3
70	-68	-1,0	-1,1	-0,8
50	-91	-1,2	-1,9	-1,4
30	-139	-1,5	-2,4	-1,5
20	-185	-1,5	-3,1	-1,4

СТ. БЕЛЛИНСГАУЗЕН

Среднемесячные значения метеорологических параметров (f) и их отклонения от средних многолетних (f_{cp})

Апрель 2001г.

	f	f_{max}	f_{min}	Аномалия $f-f_{cp}$	Нормированная аномалия $(f-f_{cp})/\sigma_f$	Относительная аномалия f/f_{cp}
Атм.давление на уровне моря, гПа	987,4	1006,5	966,7	-3,6	-0,9	
Температура, °С	-3,1	3,2	-12,2	-1,1	-0,8	
Относ. влажность, %	89			2,2	0,7	
Общая облачность, баллы	9,5			0,5	1,3	
Нижняя обл., баллы	8,9			1,1	1,1	
Колич. осадков, мм	41,5			-25,7	-1,4	0,6
Средн. скор. ветра, м/с	7,2	18		-0,4	-0,4	
Преобл. напр. ветра, град	112					
Суммарная радиация, МДж/кв.м	87			-1,4	-0,2	1,0

СТ. ВОСТОК

Среднемесячные значения метеорологических параметров (f) и их отклонения от средних многолетних (f_{cp})

Апрель 2001г.

	f	f_{max}	f_{min}	Аномалия $f-f_{cp}$	Нормированная аномалия $(f-f_{cp})/\sigma_f$	Относительная аномалия f/f_{cp}
Атм.давление на уровне ст., гПа	620,5	630,3	609,3	-2,4	-0,8	
Температура, °С	-63,1	-48,6	-74,6	1,8	0,9	
Относ. влажность, %	47*)			-21,1	-4,3	
Общая облачность, баллы	2,1			-1	-1,3	
Нижняя обл., баллы	0			0	0,0	
Колич. осадков, мм	0,2			-2,5	-1,5	0,1
Средн. скор. ветра, м/с	5	10		-0,7	-0,6	
Преобл. напр. ветра, град	202					
Суммарная радиация, МДж/кв.м	18			0,1	0,0	1,0
Общее содержание озона, ед.Добсона	Наблюдения не проводились					

*) Измерения относительной влажности на станции Восток в зимнее время некорректны. Применяемые датчики не предполагают их использование при столь низких температурах.

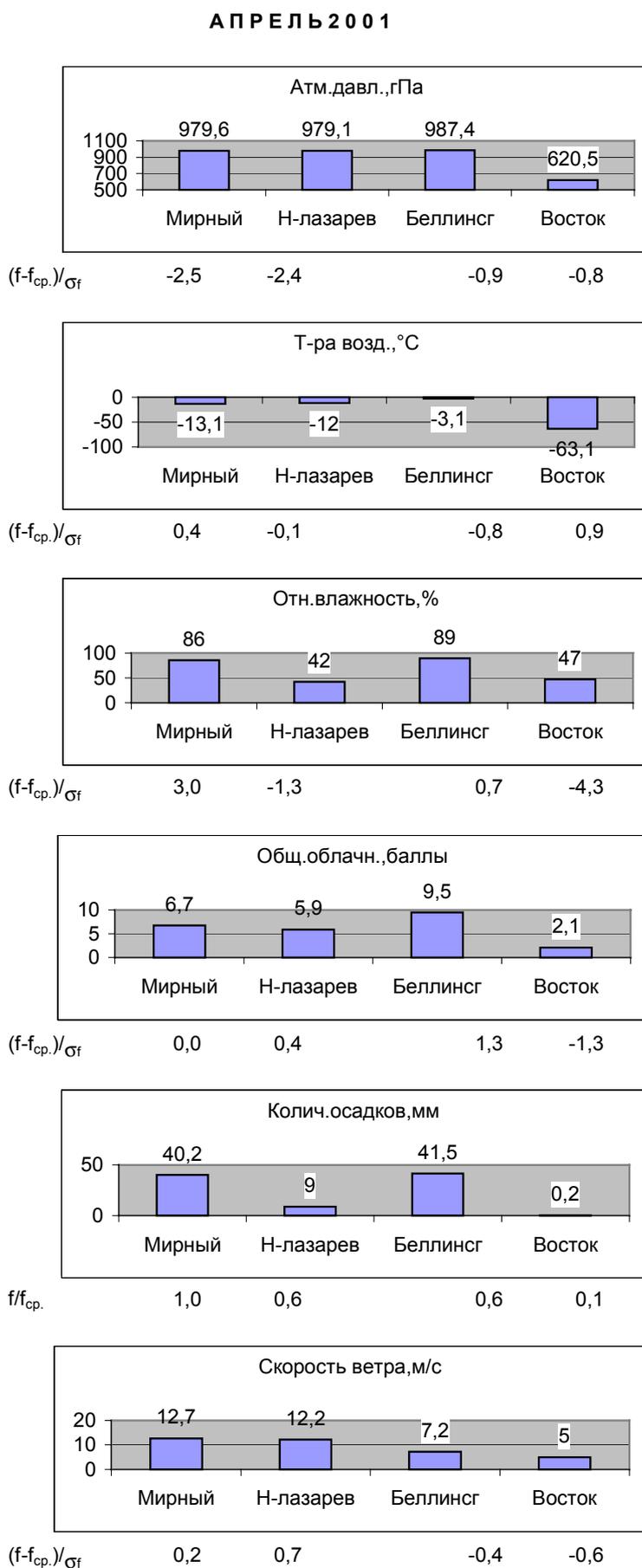


Рис. 1.1. Сопоставление среднемесячных значений метеоэлементов на станциях, апрель 2001г. (Атмосферное давление на прибрежных станциях – на уровне моря, для ст. Восток – на уровне станции.)

МАЙ 2001

ОБСЕРВАТОРИЯ МИРНЫЙ

Среднемесячные значения метеорологических параметров (f) и их отклонения от средних многолетних (f_{cp})

Май 2001г.

	f	$f_{\text{макс}}$	$f_{\text{мин}}$	Аномалия $f-f_{cp}$	Нормированная аномалия $(f-f_{cp})/\sigma_f$	Относительная аномалия f/f_{cp}
Атм.давление на уровне моря, гПа	987,3	1009,6	953,3	-2,1	-0,4	
Температура, °С	-13,1	-1,9	-27	2,3	0,9	
Относ. влажность, %	84			9,8	1,5	
Общая облачность, баллы	8			1,4	1,6	
Нижняя обл., баллы	5,9			2,7	1,8	
Колич. осадков, мм	15			-35	-0,8	0,3
Средн. скор. ветра, м/с	13	30		0,1	0,1	
Преобл. напр. ветра, град	112					
Суммарная радиация, МДж/кв.м	22			-0,4	-0,1	1,0
Общее содержание озона, ед.Добсона	270	334	243			

Результаты аэрологического зондирования атмосферы (по данным телеграмм CLIMAT-TEMP)

Май 2001г.

Изобарическая пов-ть, Р гПа	Высота изобарич. пов-ти, Н м	Температура, Т °С	Дефицит точки росы, D °С	Направл. результирующего ветра, град	Скорость результирующего ветра, м/с	Параметр устойчивости ветра	Колич. суток данных о т-ре	Колич. суток без данных о ветре
982	53	-12,9	2,9					
925	510	-13,5	4,3	87	13	96	1	1
850	1149	-16,5	3,6	84	10	88	1	1
700	2592	-22,8	4	59	2	47	1	1
500	4988	-37,1	4,5	4	4	30	1	1
400	6497	-46,9	3,9	341	5	35	1	1
300	8355	-56,8	3,7	319	7	41	1	1
200	10917	-56	4,5	297	11	69	1	1
150	12749	-56,4	5,2	291	14	81	2	2
100	15318	-58,2	6,1	287	20	89	5	5
70	17586	-59,7	6,5	280	26	93	10	9
50	19666	-61,7	6,6	280	33	94	11	9
30	22755	-65,8						

Аномалии высот стандартных изобарических поверхностей и температуры

Май 2001г.

P, гПа	H-H _{ср} , м	(H-H _{ср})/σ _H	T-T _{ср} , °C	(T-T _{ср})/σ _T
850	3	0,1	1,0	0,6
700	-2	0,0	-1,3	-0,9
500	-19	-0,3	-1,7	-0,8
400	-34	-0,5	-1,6	-0,9
300	-43	-0,5	-0,4	-0,4
200	-37	-0,4	1,6	0,9
150	-20	-0,2	1,3	0,7
100	7	0,1	2,1	1,0
70	71	0,5	3,0	1,3
50	76	0,5	3,1	1,2
30	77	0,4	1,1	0,4

СТ. НОВОЛАЗАРЕВСКАЯСреднемесячные значения метеорологических параметров (f) и их отклонения от средних многолетних(f_{ср})

Май 2001г.

	f	f _{макс}	f _{мин}	Аномалия f-f _{ср}	Нормированная аномалия (f-f _{ср})/σ _f	Относительная аномалия f/f _{ср}
Атм.давление на уровне моря, гПа	987,7	1010,2	966,6	-2,1	-0,4	
Температура, °C	-11,5	-3,9	-22,5	1,9	0,9	
Относ.влажность, %	39			-10,4	-1,8	
Общая облачность, баллы	6,4			0,5	0,4	
Нижняя облачность, баллы	0,9			-0,5	-0,5	
Колич. осадков, мм	4,3			-19,2	-0,7	0,2
Средн. скор. ветра, м/с	13,5	31		2,4	1,1	
Преобл. напр. ветра, град	112					
Суммарная радиация, МДж/кв.м	3			-1,6	-0,9	0,7

Результаты аэрологического зондирования атмосферы (по данным телеграмм CLIMAT-TEMP)

Май 2001г.

Изобарическая пов-ть, Р гПа	Высота изобарич. пов-ти, Н м	Температура, Т °С	Дефицит точки росы, D °С	Направл. результирующего ветра, град	Скорость результирующего ветра, м/с	Параметр устойчивости ветра	Колич. сут-ток данных о т-ре	Колич. Су-ток без данных О ветре
973	122	-11,7	12,1					
925	519	-12,4	10,9	114	17	95	0	0
850	1158	-17,3	8,6	102	16	93	0	0
700	2591	-24	5,2	94	7	73	0	0
500	4976	-38	4,8	105	6	54	0	0
400	6481	-47,3	4,8	124	5	38	0	0
300	8334	-58,2	4,3	139	4	28	0	0
200	10856	-60,6	4,6	192	5	47	0	0
150	12646	-61,1	5,1	224	6	60	0	0
100	15144	-64,4	5,2	250	8	79	0	0
70	17307	-67,1	5,3	257	11	90	0	1
50	19323	-68,3	5,3	263	14	92	2	2
30	22392	-68,1	5,5	270	20	95	4	4
20	24826	-66,4	5,6	273	24	95	7	9

Аномалии высот стандартных изобарических поверхностей и температуры

Май 2001г.

Р, гПа	Н-Н _{сп} , м	(Н-Н _{сп})/σ _Н	Т-Т _{сп} , °С	(Т-Т _{сп})/σ _Т
850	-3	-0,1	0,3	0,2
700	-7	-0,1	-0,2	-0,1
500	-20	-0,3	-0,5	-0,2
400	-19	-0,2	0,2	0,1
300	-11	-0,1	0,0	0,0
200	-23	-0,3	-0,1	-0,1
150	-21	-0,2	0,0	0,0
100	-21	-0,2	0,0	0,0
70	-27	-0,3	0,3	0,2
50	-25	-0,2	1,8	0,9
30	18	0,1	4,0	1,6
20	86	0,4	6,5	2,6

СТ. БЕЛЛИНСГАУЗЕН

Среднемесячные значения метеорологических параметров (f) и их отклонения от средних многолетних(f_{cp})

Май 2001г.

	f	f_{\max}	f_{\min}	Аномалия $f-f_{cp}$	Нормированная аномалия $(f-f_{cp})/\sigma_f$	Относительная аномалия f/f_{cp}
Атм.давление на уровне моря, гПа	998,8	1026	963,1	3,8	0,7	
Температура, °С	-1,3	3,9	-9,5	2,9	1,5	
Относ. влажность, %	93			5,9	1,6	
Общая облачность, баллы	9,7			1	1,7	
Нижняя обл., баллы	8			0,4	0,4	
Колич. Осадков, мм	52,4			-10,7	-0,7	0,8
Средн. Скор. ветра, м/с	7,3	25		-0,3	-0,2	
Преобл. напр. ветра, град	315					
Суммарная радиация, МДж/кв.м	26			-7,5	-1,6	0,8

СТ. ВОСТОК

Среднемесячные значения метеорологических параметров (f) и их отклонения от средних многолетних(f_{cp})

Май 2001г.

	f	f_{\max}	f_{\min}	Аномалия $f-f_{cp}$	Нормированная аномалия $(f-f_{cp})/\sigma_f$	Относительная аномалия f/f_{cp}
Атм.давление на уровне ст., гПа	625,4	641,9	613,5	1,8	0,3	
Температура, °С	-63,8	-41,3	-74,7	2	0,8	
Относ. влажность, %	49*)			-19,1	-3,8	
Общая облачность, баллы	2,2			-0,7	-0,6	
Нижняя обл., баллы	0			0	0,0	
Колич. осадков, мм	0			-3	-1,2	0,0
Средн. скор. ветра, м/с	1,4	9		-4,2	-4,2	
Преобл. напр. ветра, град	112					
Суммарная радиация, МДж/кв.м	П. ночь					
Общее содержание озона, ед.Добсона	Набл. не проводились					

*) Измерения относительной влажности на станции Восток в зимнее время некорректны. Применяемые датчики не предполагают их использование при столь низких температурах.

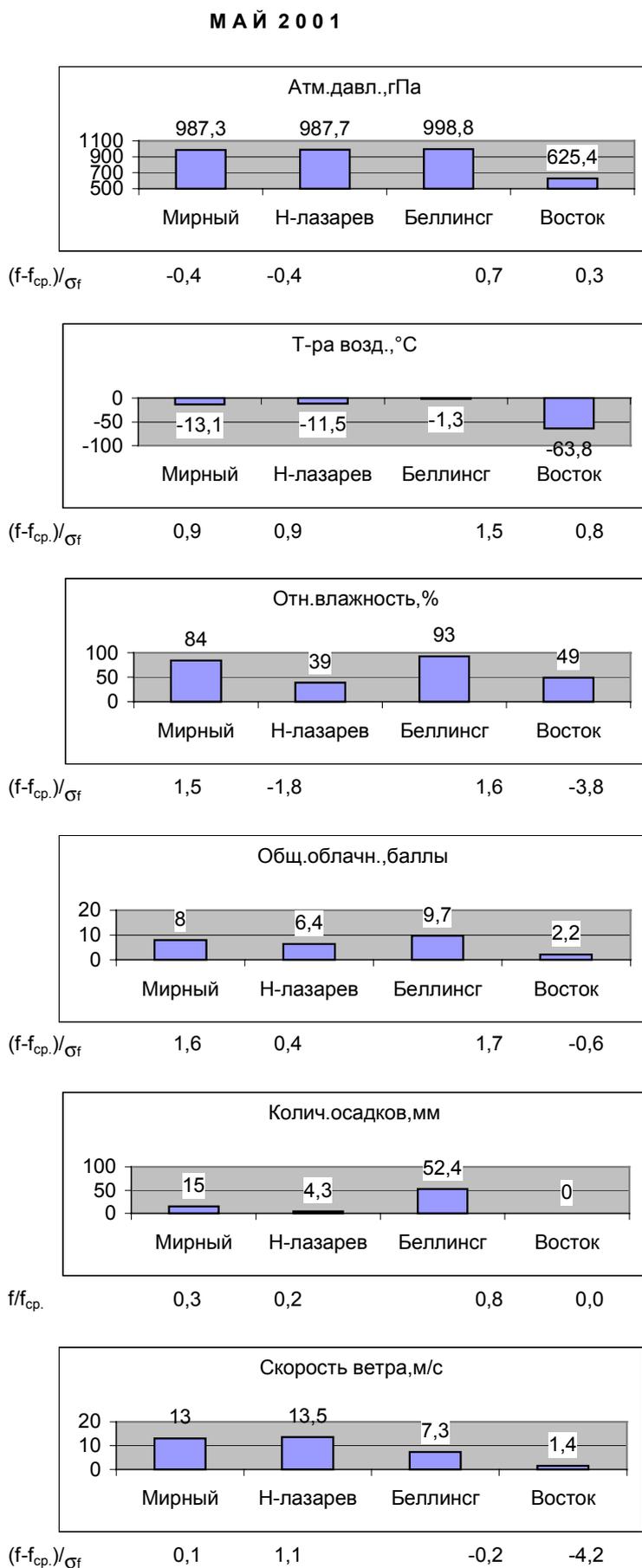


Рис. 1.2. Сопоставление среднемесячных значений метеоэлементов на станциях, май 2001г. (Атмосферное давление на прибрежных станциях – на уровне моря, для ст. Восток – на уровне станции.)

ИЮНЬ 2001

ОБСЕРВАТОРИЯ МИРНЫЙ

Среднемесячные значения метеорологических параметров (f) и их отклонения от средних многолетних (f_{cp})

Июнь 2001г.

	f	f_{\max}	f_{\min}	Аномалия $f-f_{cp}$	Нормированная аномалия $(f-f_{cp})/\sigma_f$	Относительная аномалия f/f_{cp}
Атм.давление на уровне моря, гПа	984,2	1010,3	965,1	-5,1	-0,9	
Температура, °С	-16,5	-5,1	-31,4	-1,1	-0,5	
Относ. влажность, %	74			-1,3	-0,2	
Общая облачность, баллы	7,1			0,4	0,3	
Нижняя обл., баллы	3,5			0,3	0,3	
Колич. осадков, мм	15,5			-57,2	-1,4	0,2
Средн. скор. ветра, м/с	12,9	25		-0,1	-0,1	
Преобл. напр. ветра, град	135					
Суммарная радиация, МДж/кв.м	4			-0,3	-0,3	0,9
Общее содержание озона, ед.Добсона	Набл.не проводились					

Результаты аэрологического зондирования атмосферы (по данным телеграмм CLIMAT-TEMP)

Июнь 2001г.

Изобарическая пов-ть, Р гПа	Высота изобарич. пов-ти, Н м	Температура, Т °С	Дефицит точки росы, D °С	Направл. результирующего ветра, град	Скорость результирующего ветра, м/с	Параметр устойчивости ветра	Колич. суток данных о т-ре	Колич. суток без данных о ветре
979	53	-16,3	4					
925	480	-16,1	4,8	90	11	97	1	2
850	1112	-19	4,7	85	10	94	1	1
700	2552	-22	5,5	59	4	45	1	1
500	4957	-36,9	5,3	327	2	19	1	1
400	6465	-47,4	4,9	295	5	36	1	1
300	8319	-58,1	4,7	284	9	55	1	1
200	10832	-62	4,7	279	13	79	2	2
150	12605	-62,5	4,8	279	16	88	3	3
100	15102	-64,9	4,9	281	24	94	9	9
70	17280	-66,8	4,7	288	34	97	17	9

Аномалии высот стандартных изобарических поверхностей и температуры

Июнь 2001г.

P, гПа	H-H _{ср} , м	(H-H _{ср})/σ _H	T-T _{ср} , °C	(T-T _{ср})/σ _T
850	-28	-0,8	-1,2	-0,9
700	-31	-0,9	0,2	0,1
500	-36	-0,7	0,0	0,0
400	-41	-0,7	-0,4	-0,3
300	-39	-0,6	0,4	0,4
200	-31	-0,4	1,6	0,9
150	-24	-0,3	1,5	0,9
100	10	0,1	2,3	1,3
70	54	0,4	3,5	1,6

СТ. НОВОЛАЗАРОВСКАЯСреднемесячные значения метеорологических параметров (f) и их отклонения от средних многолетних (f_{ср})

Июнь 2001г.

	f	f _{макс}	f _{мин}	Аномалия f-f _{ср}	Нормированная аномалия (f-f _{ср})/σ _f	Относительная аномалия f/f _{ср}
Атм.давление на уровне моря, гПа	989,7	1008,3	959,9	-0,5	-0,1	
Температура, °C	-14	-5,2	-29,8	1,5	0,7	
Относ. влажность, %	56			4,6	0,8	
Общая облачность, баллы	6,8			1,2	1,0	
Нижняя обл., баллы	2,9			1,7	1,7	
Колич. осадков, мм	116,8			87,6	2,1	4,0
Средн. скор. ветра, м/с	12,1	33		0,9	0,4	
Преобл. напр. ветра, град	112					
Суммарная радиация, МДж/кв.м	П. ночь					

Результаты аэрологического зондирования атмосферы (по данным телеграмм CLIMAT-TEMP)

Июнь 2001г.

Изобарическая пов-ть, P гПа	Высота изобарич. пов-ти, Н м	Температура, T °C	Дефицит точки росы, D °C	Направл. результирующего ветра, град	Скорость результирующего ветра, м/с	Параметр устойчивости ветра	Колич. суток данных о т-ре	Колич. суток без данных о ветре
975	122	-14	7,8					
925	527	-14,3	6,8	107	15	94	1	1
850	1165	-17,6	6,5	89	19	94	1	1
700	2601	-23,2	5,6	80	8	60	1	1
500	4995	-37,9	5,1	32	4	27	1	1
400	6497	-48	4,5	353	4	21	1	1
300	8341	-59,8	4	314	6	29	1	1
200	10811	-68,1	3,7	301	11	59	1	1
150	12533	-69,4	3,8	298	12	79	1	1
100	14932	-73,1	3,7	295	14	88	1	1
70	17004	-76,7	3,6	291	16	93	1	1
50	18931	-78,4	3,6	293	23	95	2	2
30	21870	-78,4	3,8	288	25	95	8	9
20	24230	-77,6	4,1	300	28	93	16	9

Аномалии высот стандартных изобарических поверхностей и температуры

Июнь 2001г.

P, гПа	H-H _{ср} , м	(H-H _{ср})/σ _H	T-T _{ср} , °C	(T-T _{ср})/σ _T
850	8	0,2	1,9	1,1
700	19	0,5	2,2	1,6
500	32	0,6	0,9	0,6
400	35	0,6	0,9	0,6
300	41	0,6	0,7	0,4
200	40	0,6	-1,1	-0,6
150	29	0,4	-1,4	-0,9
100	10	0,1	-1,1	-0,6
70	14	0,1	-0,3	-0,1
50	-10	-0,1	0,2	0,1
30	-1	0,0	2,5	1,0
20	50	0,3	3,0	1,1

СТ. БЕЛЛИНСГАУЗЕНСреднемесячные значения метеорологических параметров (f) и их отклонения от средних многолетних (f_{ср})

Июнь 2001г.

	f	f _{макс}	f _{мин}	Аномалия f-f _{ср}	Нормированная аномалия (f-f _{ср})/σ _f	Относительная аномалия f/f _{ср}
Атм.давление на уровне моря, гПа	999,8	1020,4	970,1	5,6	0,8	
Температура, °C	-1,8	1,9	-12	4,1	2,1	
Относ. влажность, %	92			4,8	1,3	
Общая облачность, баллы	8,7			0,1	0,2	
Нижняя обл., баллы	7,8			0,5	0,6	
Колич. осадков, мм	67,8			17,5	0,7	1,3
Средн. скор. ветра, м/с	8,3	22		0,6	1,0	
Преобл. напр. ветра, град	315					
Суммарная радиация, МДж/кв.м	18			5,2	1,9	1,4

СТ. ВОСТОК

Среднемесячные значения метеорологических параметров (f) и их отклонения от средних многолетних(f_{cp})

Июнь 2001г.

	f	$f_{\text{макс}}$	$f_{\text{мин}}$	Аномалия $f-f_{cp}$	Нормированная аномалия $(f-f_{cp})/\sigma_f$	Относительная аномалия f/f_{cp}
Атм.давление на уровне ст., гПа	623,2	635	613	-0,5	-0,1	
Температура, °С	-66,9	-44,9	-77,1	-1,9	-0,7	
Относ. влажность, %	55*)			-13,7	-3,2	
Общая облачность, баллы	1,1			-1,8	-1,8	
Нижняя обл., баллы	0			0	0,0	
Колич. осадков, мм	0			-3	-1,3	0,0
Средн. скор. ветра, м/с	4,8	8		-0,9	-1,1	
Преобл. напр. ветра, град	225					
Суммарная радиация, МДж/кв.м	П. ночь					
Общее содержание озона, ед.Добсона	Наблюдения не проводились					

*) Измерения относительной влажности на станции Восток в зимнее время некорректны. Применяемые датчики не предполагают их использование при столь низких температурах.

И Ю Н Ъ 2 0 0 1

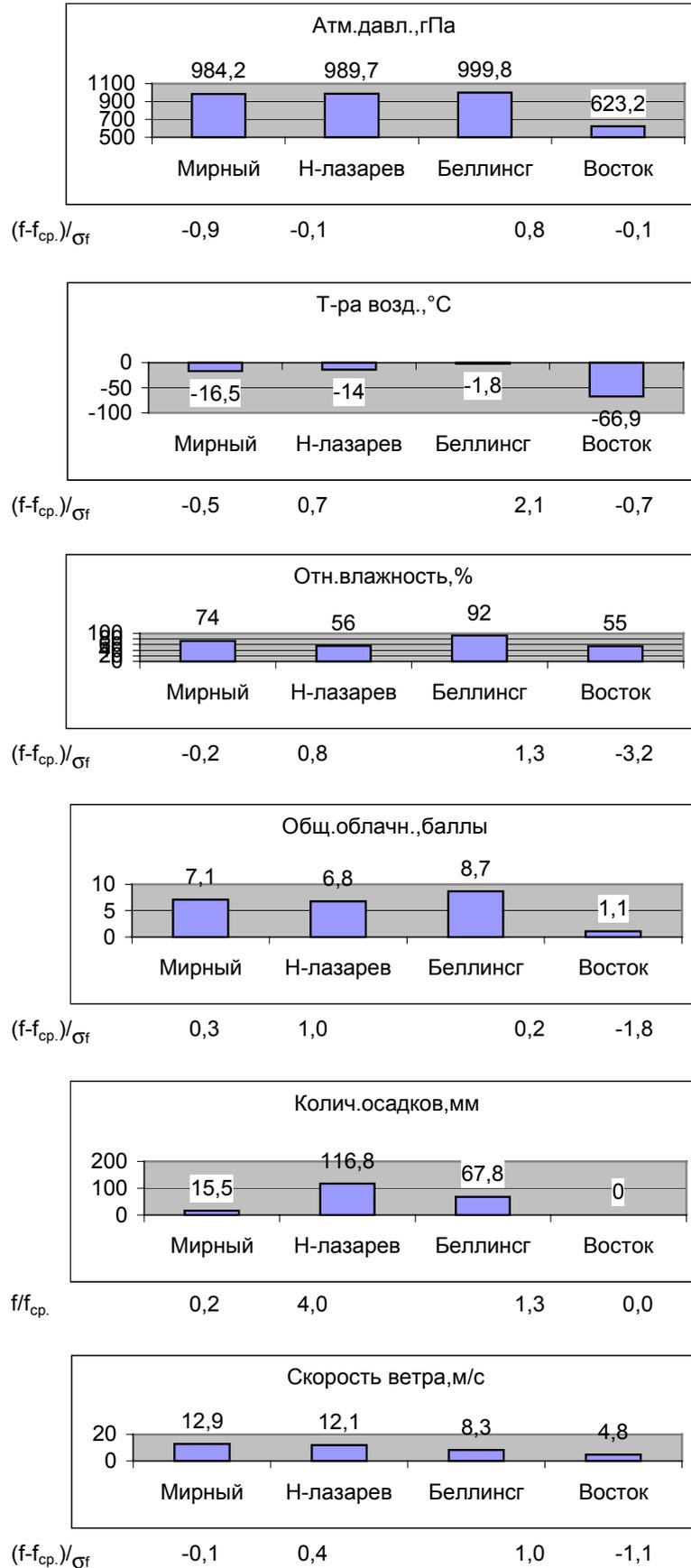


Рис. 1.3. Сопоставление среднемесячных значений метеоэлементов на станциях, июнь 2001г. (Атмосферное давление на прибрежных станциях – на уровне моря, для ст. Восток – на уровне станции.)

II. АНОМАЛЬНОСТЬ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА РОССИЙСКИХ АНТАРКТИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ В АПРЕЛЕ-ИЮНЕ 2001 Г.

В апреле-июне на станциях Новолазаревская, Мирный и Восток имели место небольшие положительные и отрицательные аномалии среднемесячной температуры. Значения нормированных аномалий на этих станциях были меньше 1σ . В то же время на ст. Беллинсгаузен сохранялись значительные положительные аномалии среднемесячной температуры, которые составили в мае $+1,5\sigma$, а в июне $+2,1\sigma$. В межгодовом ходе температуры май 2001 г. оказался на ст. Беллинсгаузен пятым, а июнь вторым по рангу теплых лет.

Температурные условия в апреле-июне на всем континенте характеризует рис.2.1, где приводятся абсолютные и нормированные аномалии приземной температуры на российских и иностранных метеорологических станциях. Используются фактические данные, содержащиеся в / 1 /, и средние многолетние за период 1961-1990 гг., содержащиеся в / 2 /.

В апреле продолжал сохраняться очаг холода в прибрежной зоне атлантического побережья. Центр очага располагался вблизи ст. Халли-Бей. Аномалия температуры на ст. Халли-Бей составила $-5,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-2,2\sigma$). Для ст. Халли-Бей апрель 2001 г. оказался третьим (с 1957 г.) по рангу холодных лет. В мае произошло ослабление очага холода и аномалия температуры в центре (ст. Халли-Бей) в этом месяце была составила $-2,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-0,7\sigma$). В июне очаг холода сместился на побережье индоокеанского сектора Восточной Антарктиды и близлежащие районы Полярного Плато. Аномалии холода в центре очага были небольшими и составили на ст.Восток $-1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-0,8\sigma$), а на ст.Мирный $-1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-0,5\sigma$).

В западной части Антарктического полуострова, вблизи ст. Ротера-Пойнт в апреле-мае продолжал сохраняться (с октября 2000 г.) небольшой, хорошо выраженный очаг тепла. Аномалия температуры здесь в апреле составила $+1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+0,4\sigma$), в мае $+4,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+1,7\sigma$). Для ст. Ротера-Пойнт май 2001 г. оказался самым теплым по рангу теплых лет с 1957 г. Другой очаг тепла располагался в эти месяцы в Восточной Антарктиде, в районе Земли Уилкса. Аномалии тепла в центре очага на ст. Восток и Кейси составили, соответственно, в апреле $+1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+0,9\sigma$) и $+1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+0,4\sigma$), в мае $+2,0$ ($+0,8\sigma$) и $+2,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+0,9\sigma$). В июне самые крупные аномалии наблюдались вблизи моря Росса на ст. Мак-Мердо ($+5,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, $+1,9\sigma$) и на Антарктическом полуострове, на ст.Беллинсгаузен ($+4,1\text{ }^{\circ}\text{C}$, $+2,1\sigma$).

Оценка долгопериодных изменений среднемесячной температуры на российских станциях в эти месяцы обнаруживает статистически значимые тренды только на ст. Беллинсгаузен (табл. 2.1, рис.2.2-2.4), где повышение температуры в мае и июне составило с 1968 г., около $2,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $3,2\text{ }^{\circ}\text{C}/34$ года, соответственно.

Таблица 2.1

Параметры линейного тренда среднемесячной приземной температуры воздуха

Станции,	Параметр	IV	V	VI	IV	V	VI
период работы		Весь период наблюдений			Период 1992-2001гг.		
Новолазаревская 1961-2001гг.	$^{\circ}\text{C}/1$ год	0.020	-0.018	0.039	-0.173	-0.096	0.108
	%	13	10	21	26	14	19
	P	–	–	–	–	–	–
Мирный 1957-2001 гг.	$^{\circ}\text{C}/1$ год	-0.005	-0.034	0.029	0.182	0.341	-0.036
	%	3	17	16	32	54	5
	P	–	–	–	–	90	–
Восток 1957-2001 гг.	$^{\circ}\text{C}/1$ год	-0.014	-0.040	0.00	-0.037	0.118	0.269
	%	8	21	0	5	19	32
	P	–	–	–	–	–	95
Беллинсгаузен 1968-2001 гг.	$^{\circ}\text{C}/1$ год	0.032	0.080	0.094	0.032	0.578	0.550
	%	23	36	42	8	75	77
	P	–	95	99	–	99	99

Примечание: первая строка – коэффициент линейного тренда;

вторая строка – значение дисперсии, выбираемой линейным трендом;

третья строка – уровень значимости (уровень значимости приводится, если он превышает 90 %, 95 % или 99 % доверительные интервалы).

В последнем 10-летию статистически значимый линейный положительный тренд температуры наблюдается на ст. Беллинсгаузен (май, июнь) и ст. Мирный (май).

Атмосферное давления на российских станциях в апреле-июне характеризовалось преимущественно отрицательными аномалиями. Только в мае-июне на ст. Беллинсгаузен и в мае на ст. Восток имели место небольшие положительные аномалии. Наиболее крупные отрицательные аномалии отмечены в апреле на ст.Мирный ($-8,7$ гПа ($-2,7\sigma$)) и на ст.Новолазаревская ($-8,5$ гПа ($-2,4\sigma$)). Столь значительная отрицательная аномалия давления для апреля отмечена на этих станциях второй раз за весь период наблюдений (первый раз - в апреле 1998 г.).

В межгодовом ходе атмосферного давления на ст. Мирный (апрель-июнь) и ст. Новолазаревская (апрель-май) наблюдается статистически значимый отрицательный тренд. На ст. Мирный, например, понижение атмосферного давления в мае за период 1957-2001 гг. составило -7,6 гПа/45 лет (рис. 2.2-2.4).

Количество выпавших осадков в апреле-мае на всех российских станциях, а в июне на ст. Мирный и Восток, было меньше нормы. На ст. Беллинсгаузен и Новолазаревская в июне месячная сумма осадков была больше нормы. Для ст. Новолазаревская это третий случай обильного выпадения осадков в июне.

Список литературы:

<http://www.ncdc.noaa.gov/ol/climate/climatedata.html>

Атлас океанов. Южный океан. МО РФ (в печати).

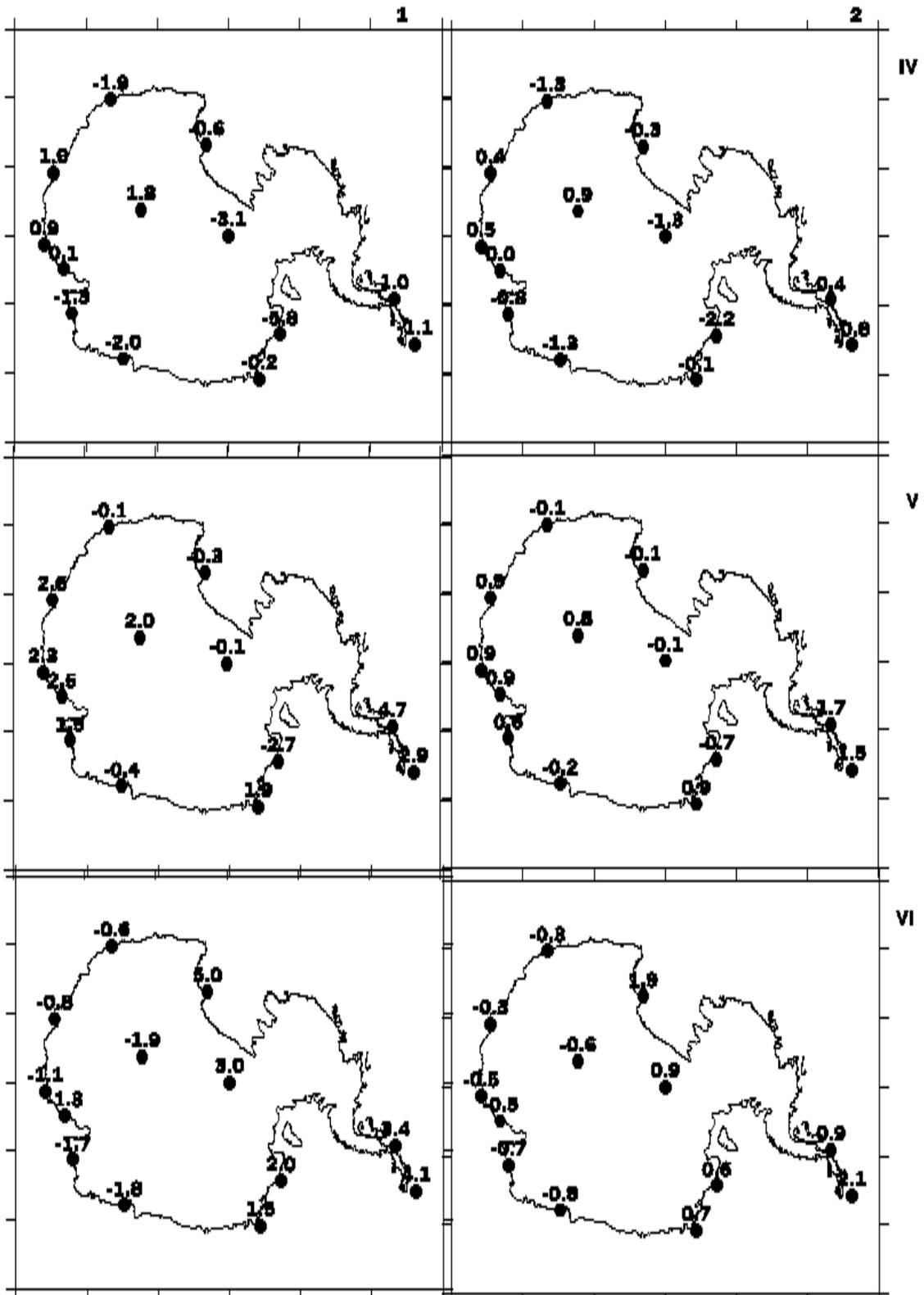
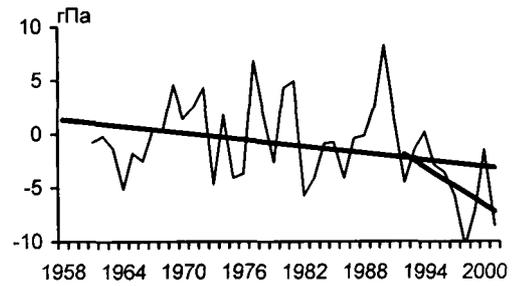
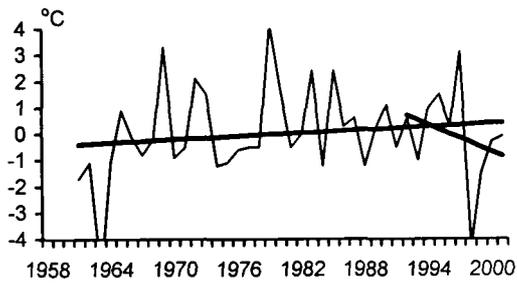
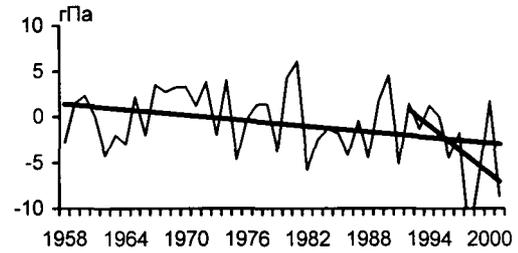
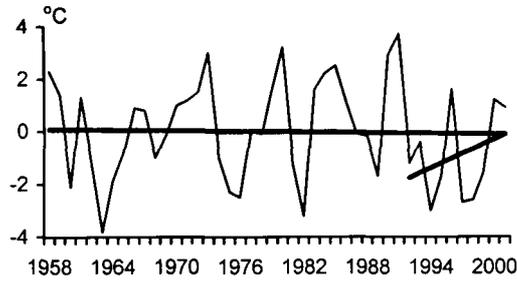


Рис.2.1. Значения абсолютных (1) и нормированных (2) аномалий приземной температуры воздуха в апреле (IV), мае (V) и июне (VI) 2001 г. по данным стационарных метеорологических станций в Южной полярной области.

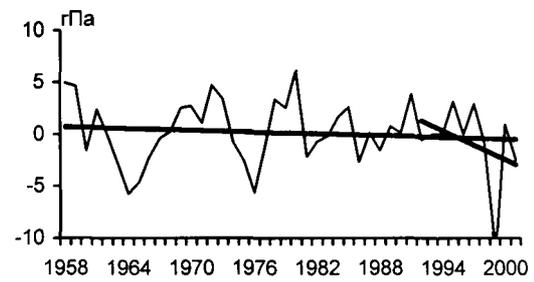
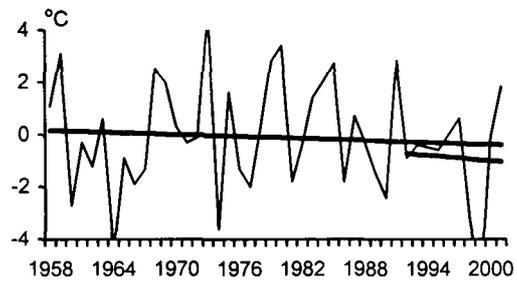
Новолазаревская



Мирный



Восток



Белинсгауен

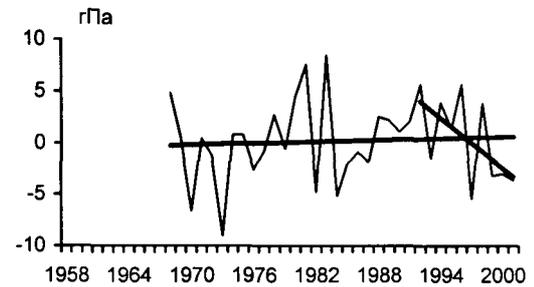
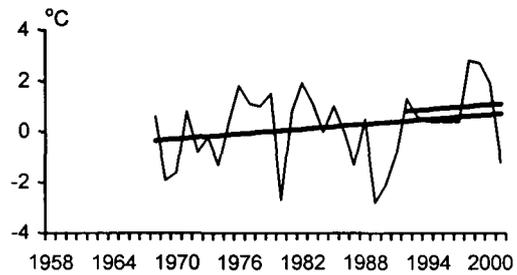
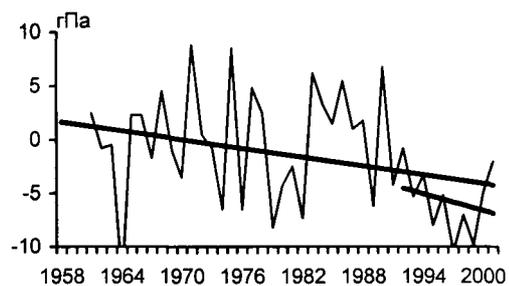
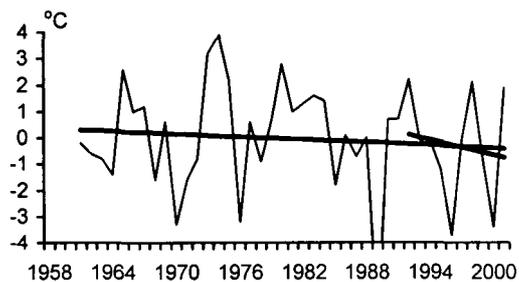
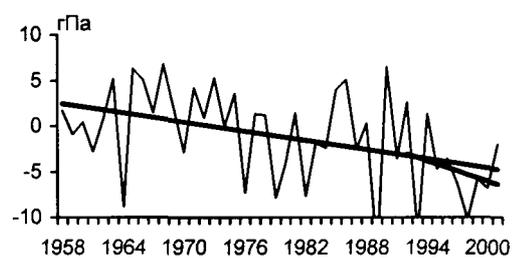
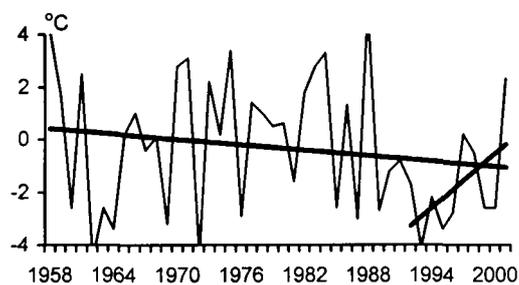


Рис. 2.2. Межгодовой ход аномалий температуры и атмосферного давления на российских антарктических станциях. Апрель.

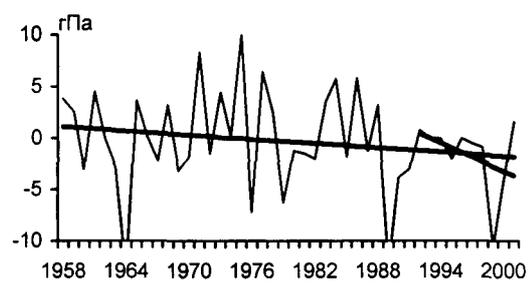
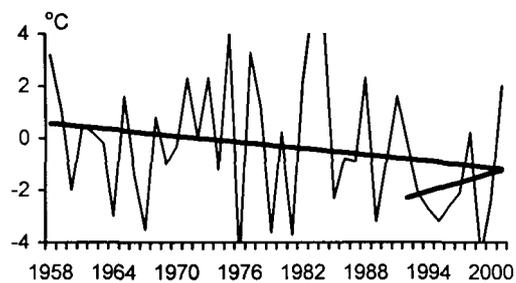
Новолазаревская



Мирный



Восток



Беллинсгауен

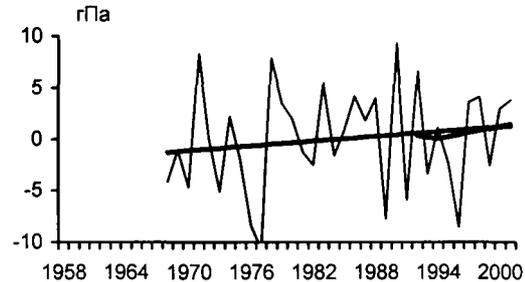
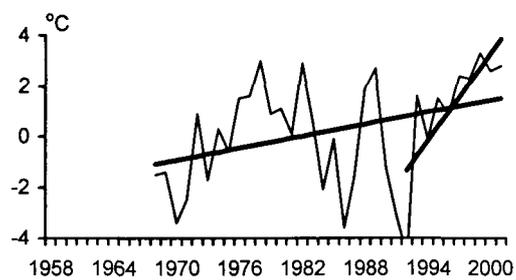
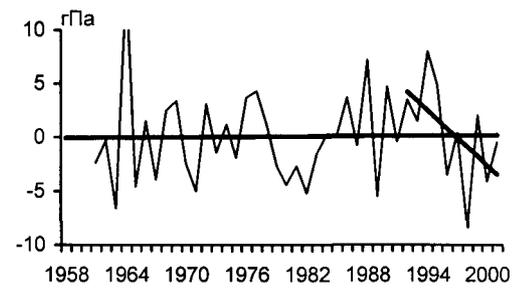
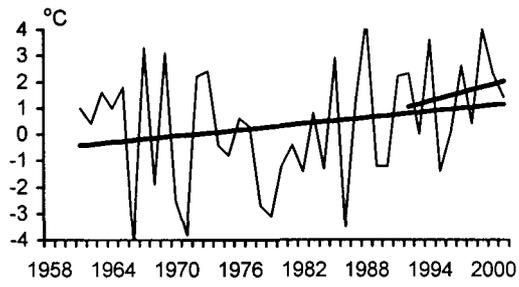
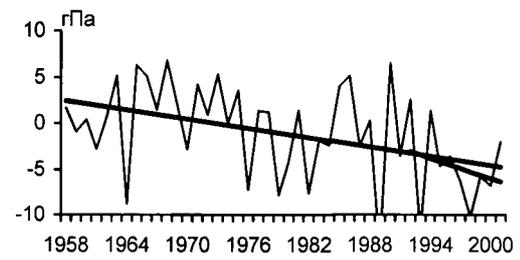
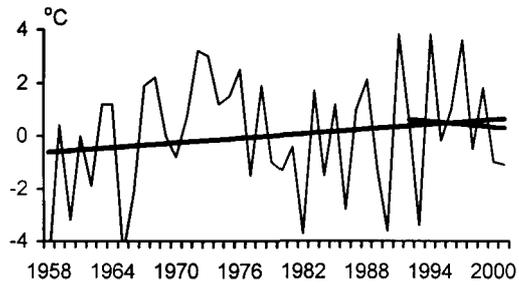


Рис. 2.3. Межгодовой ход аномалий температуры и атмосферного давления на российских антарктических станциях. Май.

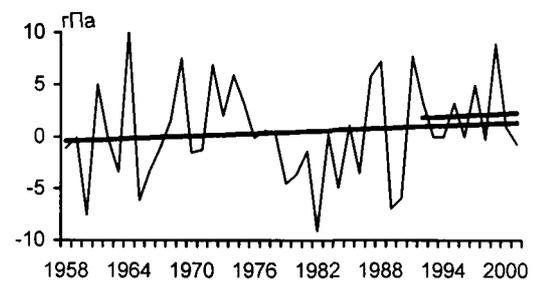
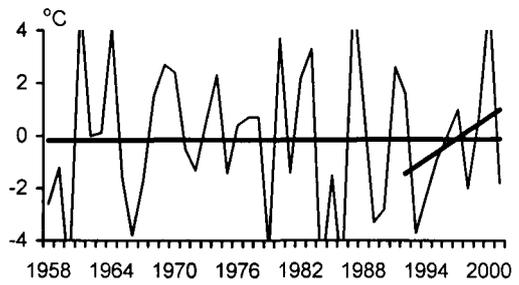
Новолазаревская



Мирный



Восток



Белинсауен

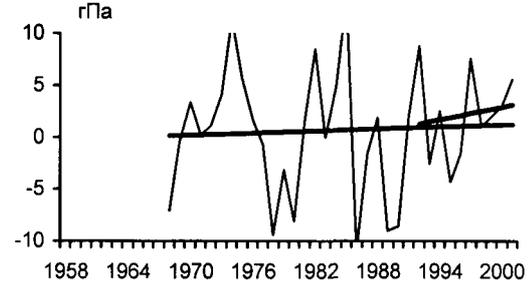
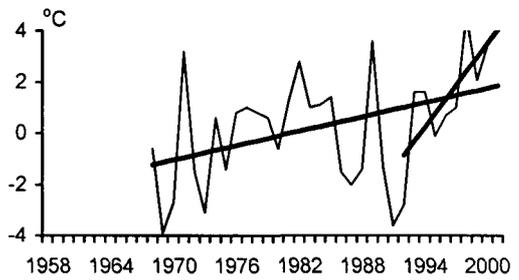


Рис. 2.4. Межгодовой ход аномалий температуры и атмосферного давления на российских антарктических станциях. Июнь.

III. ОБЗОР АТМОСФЕРНЫХ ПРОЦЕССОВ НАД АНТАРКТИКОЙ В АПРЕЛЕ – ИЮНЕ 2001 ГОДА

В настоящем обзоре при анализе атмосферных процессов над Антарктикой используются формы атмосферной циркуляции южного полушария [1], отражающие главные особенности общей циркуляции, к которым относятся локализация и степень развития длинных термобарических волн в толще тропосферы. Как известно, эти волны развиваются циркумполярно вдоль зоны умеренных широт, при этом в отдельные периоды под их влиянием оказываются районы как субтропических, так и антарктических широт. Полученные характеристики форм атмосферной циркуляции [1-3] позволяют выделять естественные стадии развития атмосферных процессов. На одних стадиях наблюдается преобладание в зоне умеренных, а также субантарктических широт зональных потоков (форма Z). В другие периоды происходят меридиональные перемещения воздушных масс, теплых с севера и холодных с юга. В зависимости от географического расположения районов таких вторжений, связанных с локализацией высотных (АТ-500) ложбин и гребней длинных термобарических волн, в работе [1] выделены две меридиональные формы циркуляции M_a и M_b . Каталог повторяемости форм циркуляции опубликован в монографии [4].

В апреле, так же, как в феврале и марте, наблюдалось преобладание формы M_a при пониженной повторяемости форм циркуляции Z и M_b (табл. 3.1). (Повторяемость форм циркуляции приводится как число дней с процессами данной формы, аномалии рассчитаны как отклонения от средней многолетней повторяемости за период 1961-1990 гг.).

Преобладание меридиональных атмосферных процессов в апреле привело к активному выносу теплых морских воздушных масс к побережью Антарктиды, что обусловило обострение антарктического фронта и развитие циклонической деятельности над антарктическими морями. Это привело к отрицательным аномалиям среднемесячного давления над морем Уэдделла и Восточной Антарктидой по сравнению со среднемноголетними значениями. Глубокие активные циклоны, смещаясь по меридиональным траекториям, часто вызывали в прибрежных районах штормовую погоду с ураганскими восточными ветрами, сильными снегопадами и метелями. В районе ст. Мирный, например, сильные метели дважды достигали штормовых критериев при скорости ветра, превышающей 40 м/с. Смена меридиональных процессов на зональные происходила в течение месяца очень резко, что вызывало большие колебания температуры воздуха в прибрежных районах.

Таблица 3.1.

Значения повторяемости форм атмосферной циркуляции южного полушария и их аномалии в апреле-июне 2001г.

Месяц	Повторяемость (дни)			Аномалии (дни)		
	Z	M_a	M_b	Z	M_a	M_b
Апрель	11	14	5	-3	6	-3
Май	8	14	9	1	-1	0
Июнь	8	5	17	1	-10	9

В мае значения повторяемости форм атмосферной циркуляции были близки к среднемноголетним. Наиболее примечательным явлением в развитии синоптических процессов в этом месяце можно считать длительное стационарирование блокирующего гребня высокого давления над австралийским сектором (15-17 мая и 19-24 мая). Это привело к активизации меридиональной ветви траекторий циклонов над центральной частью Индийского океана. Циклоны смещались к побережью Антарктиды и в основном стационарировали над морем Дейвиса. Среди активных циклонических траекторий также можно выделить фолклендскую и южноафриканскую. Однако циклоны, смещавшиеся по этим траекториям к побережью морей Содружества и Космонавтов, были сравнительно неглубокими и такого влияния, как индоокеанские, на режим погоды у берегов Антарктиды не оказывали.

Июнь над южнополярной областью прошел под знаком преобладания меридиональной циркуляции формы M_b , повторяемость которой составила 17 дней (аномалия +10 дней). Значения метеорологических элементов в целом над большинством районов моря Уэдделла и Восточной Антарктиды были близки к норме. Можно отметить очаг отрицательных аномалий давления в районе Берега Правды (обс. Мирный), обусловленный продолжительным стационарированием над морем Дейвиса малоактивных депрессий. Также обращает на себя внимание положительная аномалия температуры над северной частью Антарктического полуострова (см. разд.2).

Анализируя процессы в тропосфере и нижней стратосфере за три рассматриваемых месяца, можно сказать, что они протекали без особых отклонений от нормы, в течение всего периода продолжалось постепенное сезонное понижение температуры и усиление западных ветров.

Список литературы:

Дыдина Л.А., Рабцевич С.В., Рыжаков Л.Ю., Савицкий Г.Б. Формы атмосферной циркуляции в южном полушарии. – «Тр.ААНИИ», 1976, т.330, с.5-16.

Рыжаков Л.Ю. Некоторые характеристики аномального развития форм атмосферной циркуляции южного полушария в холодное время года. –«Тр.ААНИИ», 1976, т.330, с.17-29.

Рыжаков Л.Ю., Савицкий Г.Б., Рябков Г.Е. Сезонные особенности движения барических образований в южном полушарии при типовых атмосферных макропроцессах. –«Тр.САЭ», 1990, т.87, с.70-74.

Рыжаков Л.Ю. Макросиноптические и климатологические исследования Южного полушария. «Метеорология и климатология», т.9. Итоги науки и техники ВИНТИ АН СССР. М., 1983, 136 с.

IV. КРАТКИЙ ОБЗОР ЛЕДОВЫХ ПРОЦЕССОВ В ЮЖНОМ ОКЕАНЕ В АПРЕЛЕ-ИЮНЕ 2001 Г.

В апреле, так же, как и в марте (см. обзор за I кв. 2001г.), в Атлантическом и Индийских секторах Южного океана в основном сохранялся замедленный характер ледообразования.

Исключение составили районы традиционно быстрого заполнения молодым льдом юго-восточного побережья моря Уэдделла, заливов Прюдс (море Содружества) и Трешникова (море Дейвиса). При этом на акватории вблизи обс. Мирный становление припая было длительным, растянувшимся на месяц (до 24 апреля) из-за частых взломов (табл. 4.1). В то же время у станции Прогресс припай шириной 30 км сформировался уже к 25 марта и достиг в конце апреля толщины 60 см (табл. 4.2).

Таким образом, несмотря на восстановление в апреле сплошного циркумполярного пояса дрейфующего льда, ширина его была минимальной, а преобладающим являлся лед толщиной не более 30 см. Сложившиеся ледовые условия в сочетании с повышенным развитием стационарных полыней динамического типа, к которым относятся полыни заливов Ленинградский и Алашеева, позволили научно-экспедиционному судну "Академик Федоров" почти беспрепятственно достигнуть побережья Антарктиды в районах станций Новолазаревская и Молодежная.

В мае разрастание ледового пояса заметно усилилось, и он достиг в целом среднесезонных размеров (рис. 4.1 и табл. 4.4). Вместе с тем, повидимому, из-за повышенной во второй половине месяца циклонической активности над большей частью Индийского сектора, включая акваторию моря Дейвиса, нарастание припая в районе обс. Мирный значительно замедлилось. Наблюдавшиеся здесь неблагоприятные погодные условия задержали как разгрузку НЭС "Академик Федоров", так и его выход на внешнюю, северную кромку пояса дрейфующих льдов. Судно в течение более двух суток вынуждено было переждать шторм со средней скоростью восточного ветра свыше 30 м/с, находясь в полыне под западным побережьем ледника Шеклтона.

В июне наиболее существенные изменения ледовой обстановки произошли на границе морей Уэдделла и Скоша. Резкое усиление выноса льда вдоль Антарктического полуострова на север привело в середине месяца к достижению ледовой кромки района Южных Оркнейских островов, а также к мощному забросу тяжелых льдов из ядра атлантического массива в пролив Брансфилд, в район полевой базы Беллинсгаузен. Это стимулировало быстрое развитие в бухте Ардли процессов ледообразования и скоротечного становления припая (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Даты наступления основных ледовых фаз в районах российских антарктических станций в первой половине 2001 г.

Станция (водный объект)		Ледообразование		Образование припая		Замерзание	
		первое	устойчивое	первое	устойчивое	первое	окончательное
Мирный (рейд)	фактич.	10.03	10.03	23.03	07.04	17.04	24.04
	норма	11.03	12.03	30.03	02.04	14.04	17.04
Прогресс (бух. Восточная)	фактич.	07.02	07.02	27.02	27.02	25.03	25.03
	норма	16.02	17.02	06.03	08.03	26.03	26.03
Беллинсгаузен (бух. Ардли)	фактич.	22.06	22.06	23.06	НБ	24.06	НБ
	норма	09.05	08.06	11.06	13.06	03.07	07.07

Примечание: Станция Прогресс 01.05.2001 законсервирована.

НБ- явления не было (еще не наступило)

Таблица 4.2

Толщина припая (см) в районах российских антарктических станций по данным профильных измерений в марте-июне 2001 г.

Станция		Месяцы			
		III	IV	V	VI
Мирный	фактич.	-	-	50	72
	норма	-	46	67	84
Прогресс	фактич.	51	0	40	61

Примечание: 1 - по данным измерений в постоянной точке.

Таблица 4.3

Высота снега на припае (см) в районах российских антарктических станций по данным профильных измерений в марте-июне 2001 г.

Станция		Месяцы			
		III	IV	V	VI
Мирный	фактич.	-	-	8	9
	норма	-	-	8	9
Прогресс	фактич.	51	0	0	24

Таблица 4.4

Широтное положение внешней, северной кромки пояса дрейфующих льдов в Южном океане по данным ЛОИСЗ станций Новолазаревская и Мирный в мае 2001 г.

Меридианы	фактич.	норма
60 ⁰ з.д.	64.2 ¹ ю.ш.	63.1 ю.ш.
50 ⁰	62.0	60.5
40 ⁰	61.0	61.2
30 ⁰	61.4	62.6
20 ⁰	62.0	64.6
10 ⁰ з.д.	66.0	66.2
0 ⁰	66.8	66.8
10 ⁰ в.д.	67.0	66.3
20 ⁰	67.0	66.2
30 ⁰	67.0	66.4
40 ⁰	66.1	66.2
50 ⁰	65.0	64.8
60 ⁰	63.9	63.6
70 ⁰	63.4	63.0
80 ⁰	63.4	63.4
90 ⁰	63.6	63.3
100 ⁰	63.0	62.9
110 ⁰	64.8	63.5
120 ⁰	65.0	63.8
130 ⁰	64.0	64.0
140 ⁰	64.1	63.9
150 ⁰ в.д.	63.0 ю.ш.	63.6 ю.ш.

Примечание: 1- Чисто, лед отсутствует - вместо положения ледовой кромки приведена широта точки антарктического побережья в месте ее пересечения соответствующим меридианом.

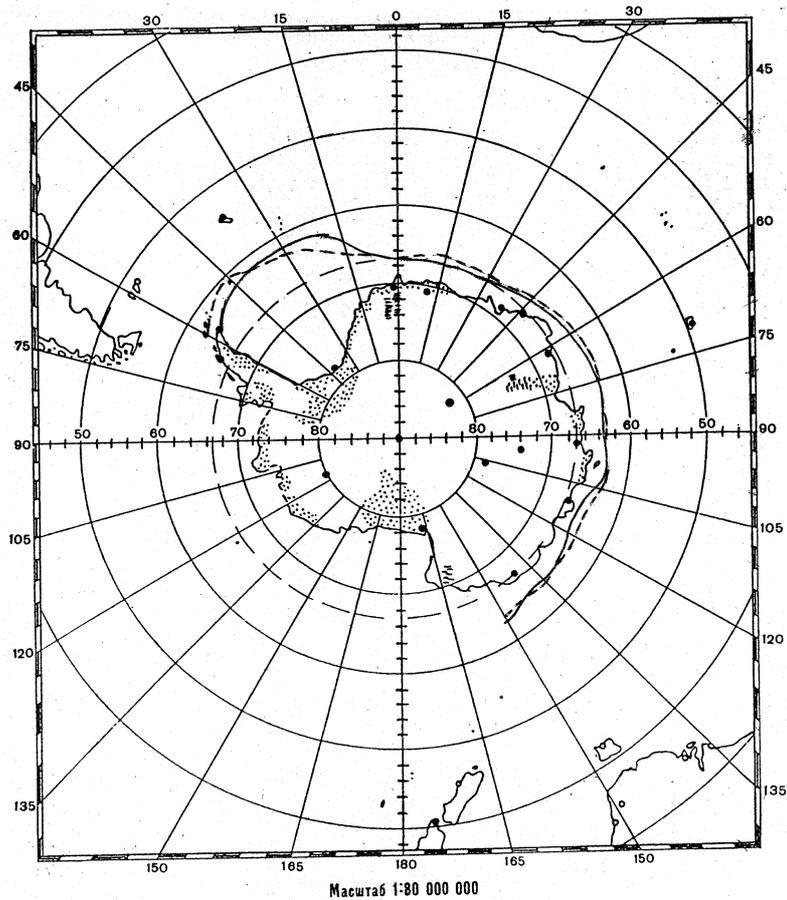


Рис.4.1. Фактическое и среднегодовое положение внешней, северной кромки дрейфующего льда в Южном океане в мае 2001 г.

Условные обозначения: фактич. — норма - - - - -

V. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ ОБЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ ОЗОНА НА СТАНЦИИ МИРНЫЙ ВО ВТОРОМ КВАРТАЛЕ 2001 ГОДА

Регулярные наблюдения за общим содержанием озона на станции Мирный продолжались до 13 мая. Как и в предыдущие несколько лет, среднемесячные значения ОСО в Мирном в апреле - мае (276 ед. Добсона в апреле и 270 ед. Добсона в мае) были ниже средних, рассчитанных по всему периоду наблюдений, а также немного ниже, чем в предыдущем году. Резкие колебания содержания озона наблюдались только в первой декаде апреля (см. рис. 5.1).

В целом общее содержание озона в Мирном было достаточно стабильным и не опускалось ниже 243 ед. Добсона.

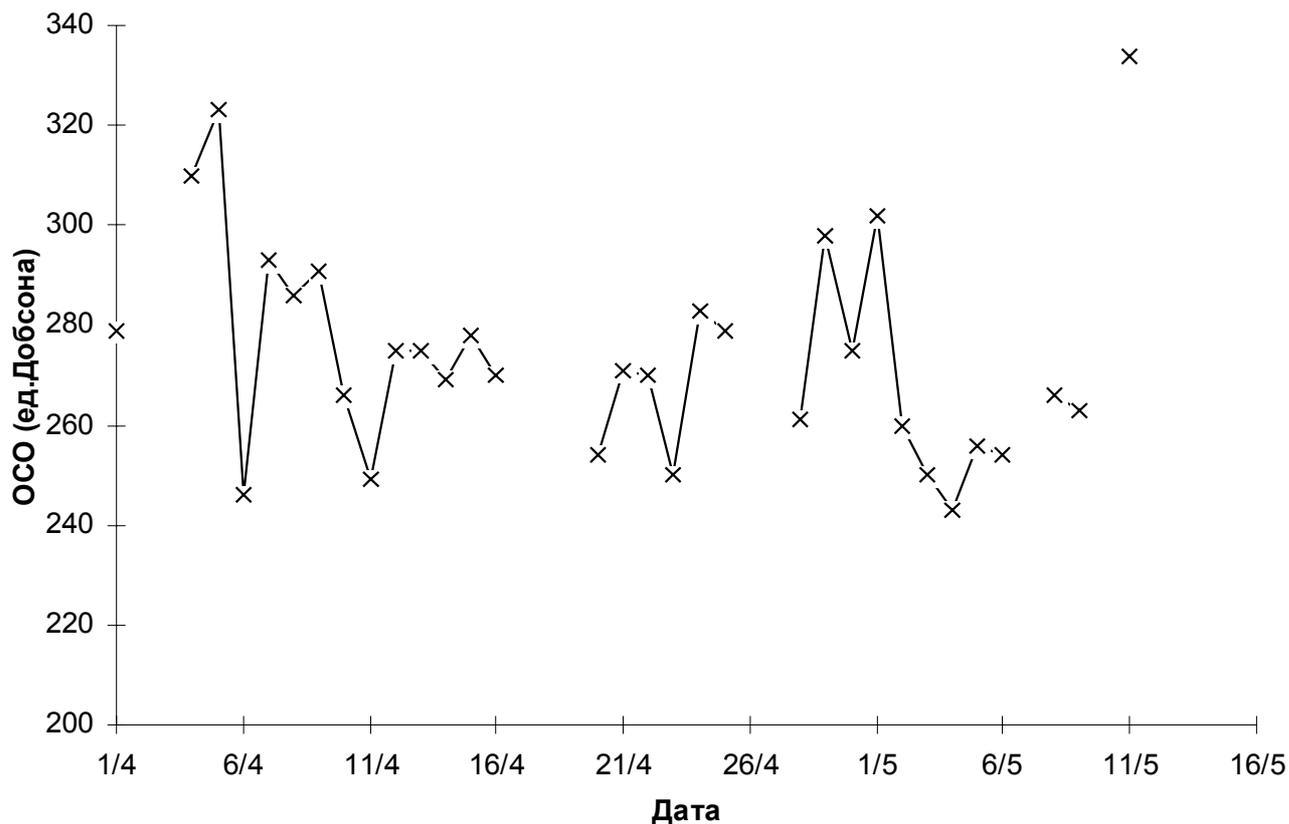


Рис. 5.1. Среднесуточные значения общего содержания озона на станции Мирный во втором квартале 2001 года.

VI. ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ НА РОССИЙСКИХ АНТАРКТИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ В АПРЕЛЕ-ИЮНЕ 2001 Г.

ДАННЫЕ ТЕКУЩИХ НАБЛЮДЕНИЙ

ОБС. МИРНЫЙ

Среднемесячные абсолютные значения геомагнитного поля

	<i>апрель</i>	<i>май</i>	<i>июнь</i>
<i>Склонение</i>	<i>86°43.9'W</i>	<i>86°48.3'W</i>	<i>86°50.4'W</i>
<i>Горизонтальная компонента</i>	<i>13956 нТ</i>	<i>13941 нТ</i>	<i>13927 нТ</i>
<i>Вертикальная компонента</i>	<i>-57553 нТ</i>	<i>-57510 нТ</i>	<i>-57482 нТ</i>



Рис. 6.1. Максимальные суточные значения поглощения космического радиополучения на частоте 32 МГц по данным риометрических наблюдений в обс. Мирный.

СТ. ВОСТОК

Среднемесячные абсолютные значения геомагнитного поля

	<i>апрель</i>	<i>май</i>	<i>июнь</i>
<i>Склонение</i>	<i>121°02.00'W</i>	<i>120°53.71'W</i>	<i>120°53.3'W</i>
<i>Горизонтальная компонента</i>	<i>13389 нТ</i>	<i>13456 нТ</i>	<i>13492 нТ</i>
<i>Вертикальная компонента</i>	<i>-58235 нТ</i>	<i>-58166 нТ</i>	<i>-58161 нТ</i>

Данные риометрических наблюдений на ст. Восток за II квартал 2001 года уточняются

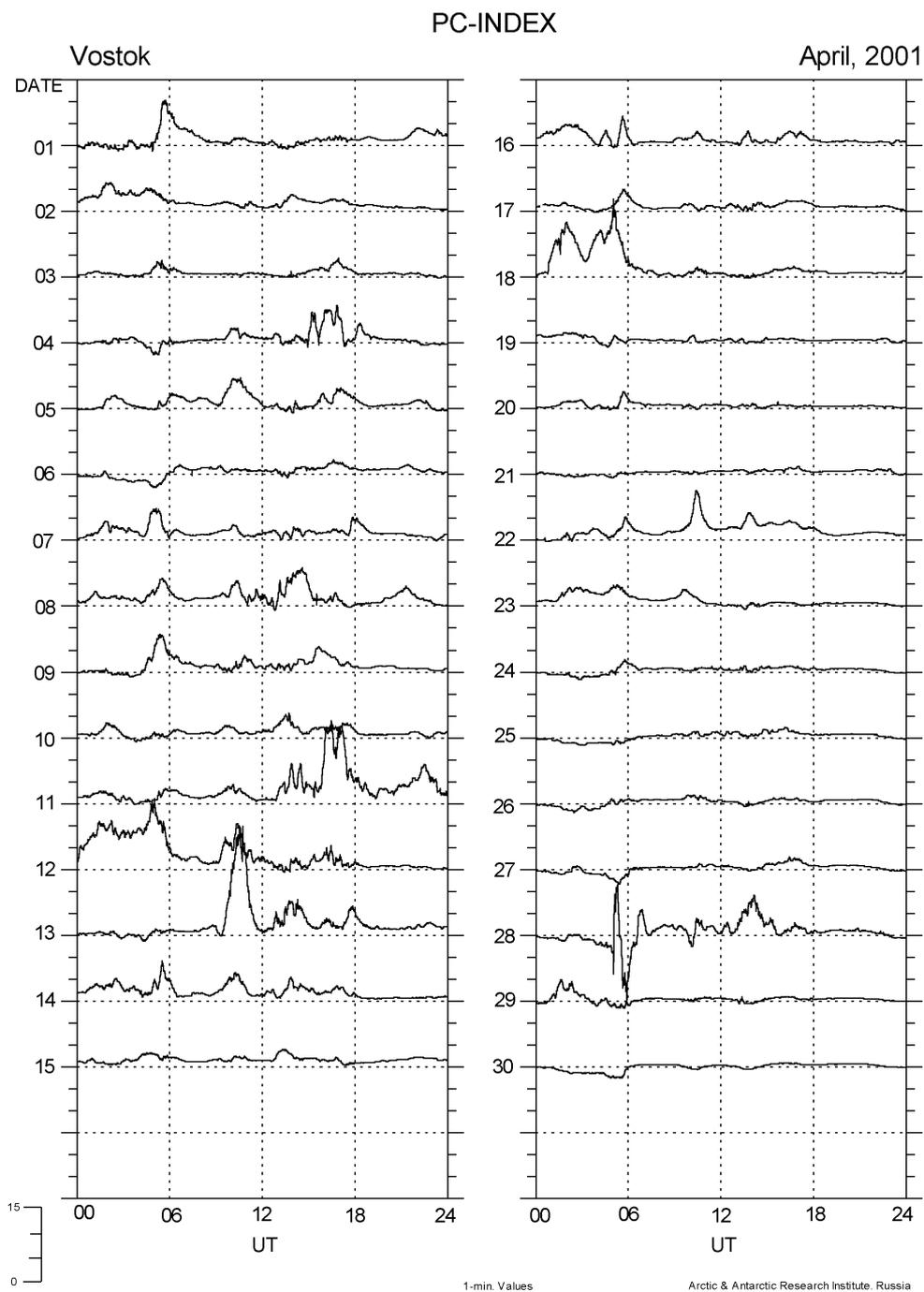


Рис. 6.2.

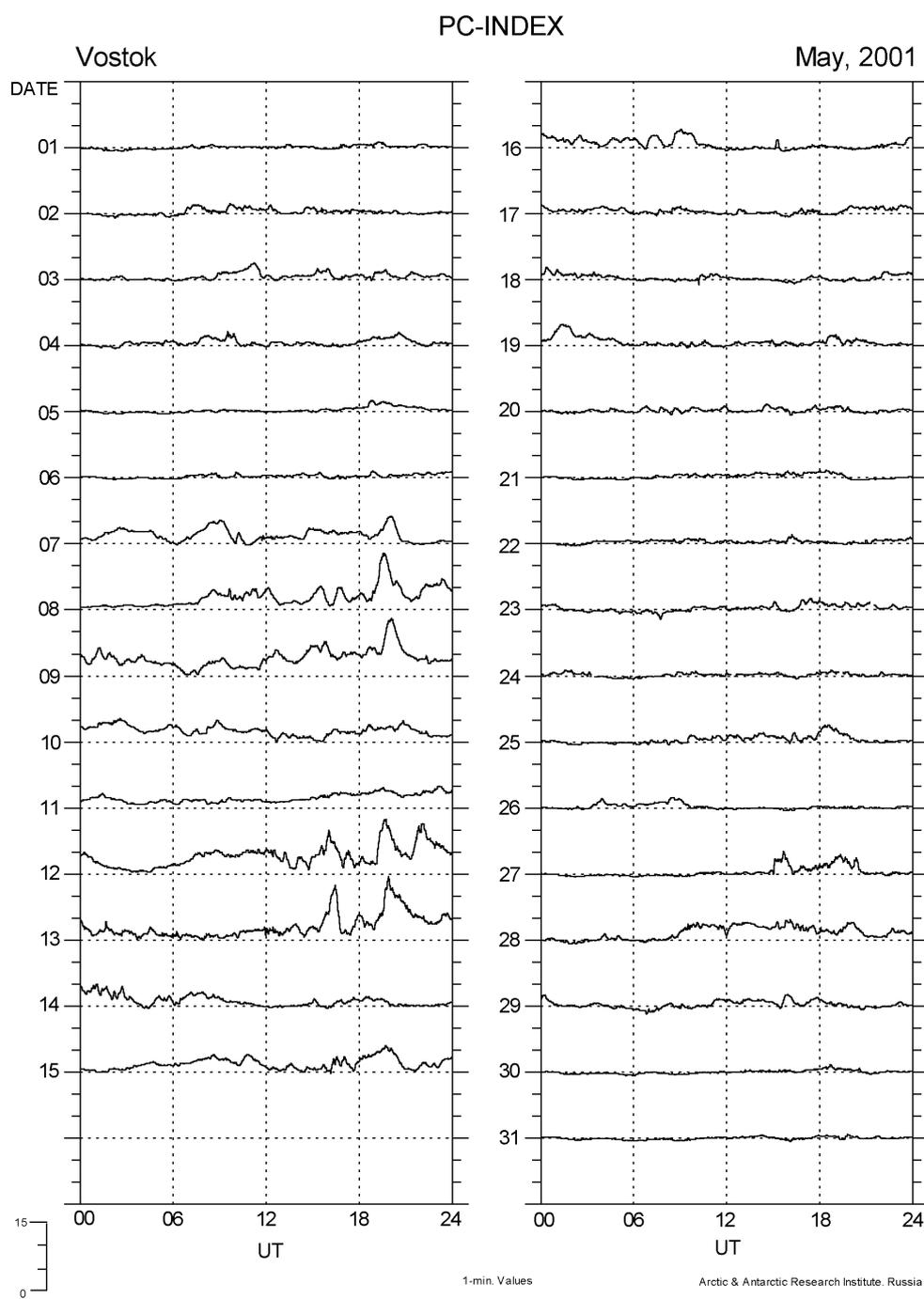


Рис. 6.3.

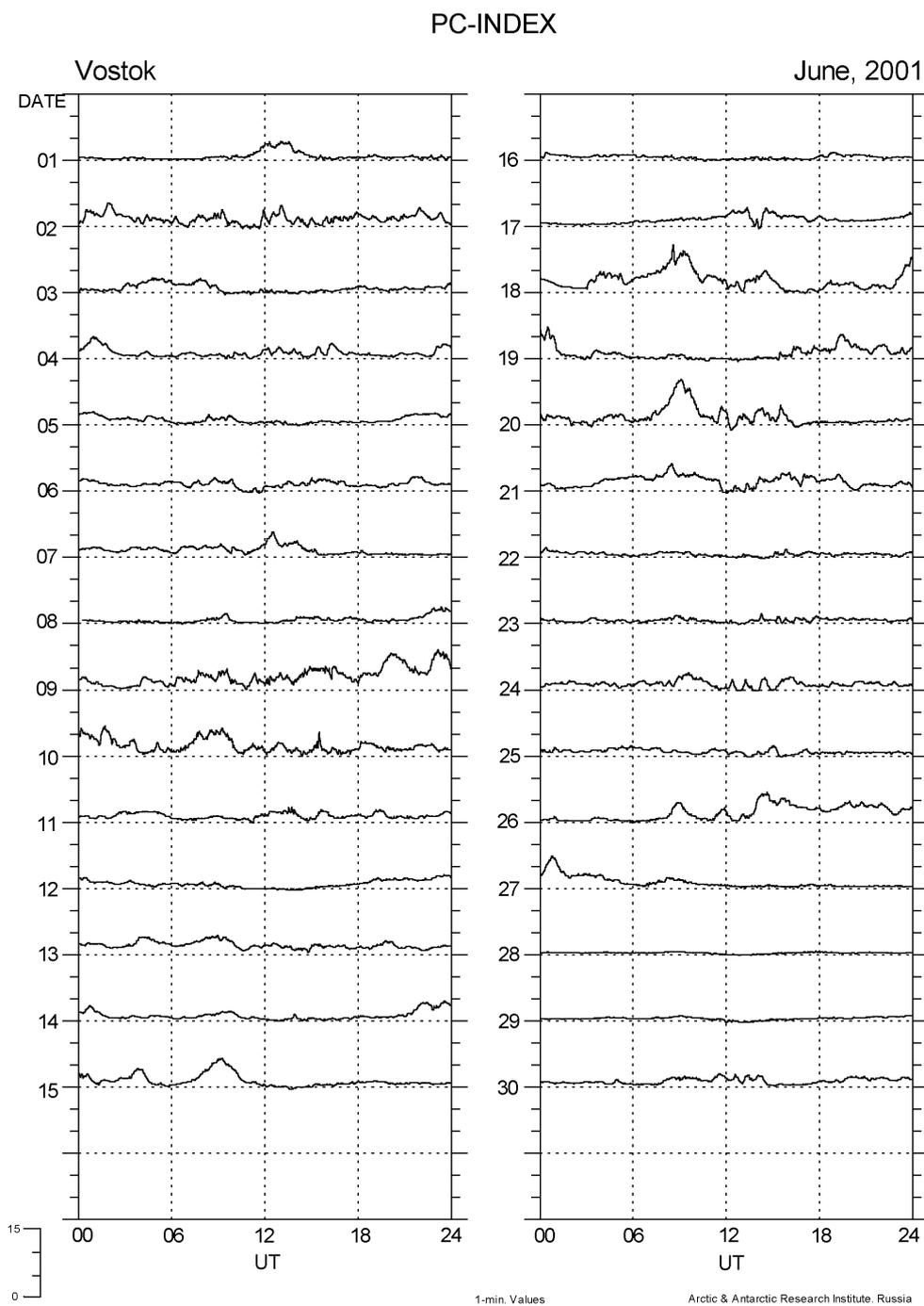


Рис. 6.4.

VII. ИЗМЕРЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЭНЕРГОМАССООБМЕНА ОКЕАНА И АТМОСФЕРЫ В АНТАРКТИЧЕСКИХ МОРЯХ В ОСЕННЕ-ЗИМНИЙ ПЕРИОД 2001 Г.

П.В.Богородский, Б.В.Иванов, С.А.Юновидов
Арктический и Антарктический НИИ, отдел взаимодействия океана и атмосферы.

До последнего времени основные натурные данные, характеризующие процессы энергообмена океана и атмосферы через антарктический морской лед, были получены в весенне-летний период (эксперименты “Полынья-82”, “Полынья-89”). Условия, характерные для осенне-зимнего периода, до сих пор изучены гораздо меньше. Таким образом, наблюдается определенный дефицит натурных данных, крайне необходимых для разработки адекватных параметризаций процессов взаимодействия океана и атмосферы, используемых в современных моделях морского льда и применяемых в качестве граничных условий для большинства глобальных и региональных моделей климата.

В рамках работ по программе отдела взаимодействия океана и атмосферы сезонного периода 46 РАЭ перед специалистами отдела, участвовавшими в 18 рейсе НЭС “Академик Федоров”, была поставлена задача получения количественных оценок характеристик энергообмена с использованием как попутных наблюдений с движущегося судна, так и специальных теплобалансовых наблюдений непосредственно на морском снежно-ледовом покрове (СЛП).

Для решения поставленных задач были выполнены измерения:

- температуры и относительной влажности воздуха;
- скорости и направления ветра;
- атмосферного давления;
- характеристик облачного покрова;
- составляющих радиационного баланса поверхности СЛП;
- интегрального альbedo и радиационной температуры поверхности СЛП;
- вертикального распределения температуры и солености в СЛП;
- вертикальных потоков тепла в слое снега.

Для выполнения перечисленных наблюдений использовались:

- судовая автоматическая метеостанция *Milos*;
- измеритель тепловых потоков (ИТП) конструкции СПб ГЭТУ;
- -альбедометр на базе стандартного полупроводникового пиранометра ПП-1;
- -стандартные балансомеры М-10М;
- электронный цифровой измеритель температуры GTN-175/МО фирмы Conrad Electronic Inc.(ФРГ);
- измеритель радиационной температуры TM919 фирмы Conrad Electronic Inc. (ФРГ);
- 8-ми каналный измерительно-вычислительный комплекс Data Logger LI-1000 фирмы Cor.Inc.(США).

Измерения метеорологических и актинометрических параметров проводились на участках ледового плавания судна:

- станция Новолазаревская – станция Молодежная (16 – 18 апреля);
- станция Молодежная – станция Прогресс (23 – 29 апреля);
- станция Прогресс – станция Мирный (2 – 10 мая);
- станция Мирный – кромка льда (19 – 26 мая).

Была принята упрощенная программа наблюдений, в максимальной степени использующая данные измерений судовой метеостанции. В качестве исходной информации для оценки составляющих теплового баланса использовались данные наиболее просто измеряемых или оцениваемых параметров атмосферы и подстилающей поверхности: температуры воздуха (T_a), массовой доли водяного пара (q), скорости ветра (u), температуры подстилающей поверхности (T_s), атмосферного давления (p), общей облачности (n).

Все эти параметры, за исключением T_s , фиксировались метеостанцией судна *Milos*. Измерения T_s осуществлялись измерителем тепловых потоков, установленным на правом борту пеленгаторной палубы судна на высоте 23 м, и регистрировались комплексом LI-1000, расположенным в тензометрической лаборатории. Дискретность измерений составляла 1 мин. Все измеренные данные осреднялись за часовой интервал, их среднее значение относилось к концу временного промежутка.

Приходящая коротковолновая радиация Q измерялась метеостанцией судна. Отраженная коротковолновая радиация R рассчитывалась по Q и заданному альbedo снежно-ледового покрова A , которое, согласно существующим представлениям о его значении для свежеснежного покрова, было принято равным 0,7. (Такое значение, впоследствии, подтвердилось прямыми измерениями на припайном льду). Таким образом, $R = -AQ = -0,7Q$

Расчет длинноволнового радиационного баланса проводился по известной формуле Ангстрема, дополненной множителем, параметризующим влияние облачности:

$$B_g = \delta \sigma (T^4(z_1)(a + d \cdot 10 \exp(-cz_1)) - 4T^3(z_1)(T(z_1) - T_0))(1 - \epsilon n),$$

где $\delta=0,986$ – излучательная способность льда; $\sigma=5,67 \cdot 10^{-8}$ Вт/м²К⁴ – постоянная Стефана-Больцмана; $a=0,18$; $d=0,25$; $c=0,052$; $\tilde{c}=0,81$ – эмпирические коэффициенты; q – парциальное давление водяного пара на высоте z_1 . Для расчета характеристик энергообмена моря и атмосферы использовалась предложенная в работе [1] и адаптированная к условиям наблюдений на судах [2] параметризация приземного слоя атмосферы, позволяющая оценить вертикальные потоки явного (H) и скрытого тепла (LE), а также длинноволновый радиационный баланс B_g .

Результирующий поток тепла через СЛП (Q_s) рассчитывался по уравнению теплового баланса:

$$Q_s = H + LE + B_g + Q + R$$

Положительными считались потоки тепла, направленные от моря к атмосфере. При высадке на лед поток тепла оценивался по данным прямых измерений, на основе предположения линейности профиля температуры в СЛП:

$$EH = -\lambda_i (T_s - T_{i/w}) / (h_i + \lambda_i h_{sn} / \lambda_{sn}),$$

где λ_i – коэффициент теплопроводности льда; λ_{sn} – коэффициент теплопроводности снега; $T_{i/w}$ – температура на нижней границе льда, равная температуре замерзания воды данной солености; h_i – толщина льда; h_{sn} – толщина слоя снега. Эта формула позволяет оценить поток тепла через СЛП по данным измерений температуры его верхней границы (температура нижней границы принималась равной температуре замерзания морской воды данной солености).

Следует отметить, что в периоды ледового плавания основные метеопараметры приледного слоя атмосферы изменялись в широких пределах: скорость ветра – от 0 до 30 м/с, температура воздуха – от 0 до -30°C, облачность – от 0 до 10 баллов, что характерно для завершающегося этапа перехода от осени к зиме. При этом изменчивость измеренных метеопараметров была обусловлена в основном синоптическими процессами в атмосфере и не имела сколько-нибудь выраженного суточного хода. Исключение составила величина Q , которая имела ярко выраженный суточный ход с вариациями, обусловленными в основном состоянием облачного покрова.

Как следует из анализа характеристик энергообмена, на их величину и изменчивость, наряду с характеристиками атмосферы, чрезвычайно сильно влияет состояние снежно-ледового покрова. Последнее в свою очередь в значительной степени определяется курсом судна, который прокладывается в наиболее легких льдах с обилием трещин, каналов и разводий. Очевидно, что их влияние, равно как и эффект заливания льда водой при движении судна, не могло быть учтено полностью. В связи с этим можно предположить, что рассчитанные значения потоков тепла несколько завышены.

Величина B_g в периоды наблюдений практически полностью определялась изменением облачности и почти не реагировала на изменение характеристик подстилающей поверхности.

Поток тепла от моря к атмосфере Q_s , вычисляемый как остаточный член уравнения теплового баланса поверхности и имеющий значительную погрешность оценки, испытывал в период наблюдений наибольшие колебания (от +200 Вт/м² до -20 Вт/м²), во многом определяемые суточным ходом Q и R . Максимальные положительные значения Q_s были обусловлены, как правило, наличием обширных пространств, занятых молодыми видами льда, при этом полученные значения Q_s на порядок превосходили аналогичные значения для весенне-летнего периода в море Уэдделла («Полынья 89»). В целом среднее значение Q_s было положительным, что типично для осенне-зимних условий в полярных районах и свидетельствует о нарастании антарктического морского льда.

Потоки тепла через снежно-ледовый покров, рассчитанные по данным о температуре подледного слоя воды и температуре поверхности СЛП, измеренные при высадке на припайный лед у станций Прогресс и Мирный, изменялись в пределах +55,2 до +84,4 Вт/м² и +15,0 до +27,0 Вт/м², что соответствует потокам тепла через молодые льды в зимний период в арктическом бассейне.

Выполненные натурные исследования позволили получить новые оценки составляющих радиационного и теплового баланса поверхности СЛП в период завершения осеннего сезона и в известной мере расширить существующие представления об особенностях теплового баланса различных акваторий Южного океана в этот период года.

Работа выполнена на средства Федеральной целевой программы «Мировой океан» в рамках подпрограммы «Изучение и исследование Антарктики».

Литература:

1. Зилитинкевич С.С., Чаликов Д.В. Определение универсальных профилей скорости ветра и температуры в приземном слое атмосферы // Изв. АН СССР, ФАО, 1968, т.4, №3, с.294-302.
2. Макшгас А.П., Богородский П.В., Иванов Б.В. Об оценке параметров приледного слоя атмосферы по наблюдениям с движущегося судна. // Тр. ААНИИ, 1986, т.406, с.139-145.

VIII. РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА С АНТАРКТИЧЕСКИМ ПРИПАЕМ

П.В.Богородский¹, Б.В.Иванов¹, В.В.Лукин¹, И.А.Немировка², В.Н.Помелов¹, П.В.Хлебопашев²,
С.А.Юновидов¹

¹Арктический и Антарктический НИИ, ²Институт океанологии им.П.П.Ширшова РАН

Полярные акватории наиболее уязвимы к разливам нефти и ее производных продуктов, поскольку вследствие экстремальных условий – низких температур, ледяного покрова и полярной ночи – самоочищение их природных систем происходит крайне медленно. Поэтому реальность перспектив освоения природных ресурсов Антарктики ставит проблему взаимодействия с морским ледяным покровом нефтепродуктов, и прежде всего дизельного топлива (ДТ), как основного вида топлива, используемого в антарктических условиях, в разряд первоочередных.

В конце апреля - середине мая 2001 г. в районе антарктических станций Прогресс (залив Прюдс) и Мирный (прибрежная часть моря Дэйвиса) в ходе 18 рейса НЭС «Академик Федоров» (46 РАЭ) на специально подготовленных полигонах были проведены исследования взаимодействия ДТ с молодым припайным льдом (характер распространения, скорость трансформации, влияние на теплофизические и радиационные характеристики). Для полигонов выбирались ровные участки припая площадью около 25 м², удаленные не менее, чем на 100 м, от судна. Полигон включал в себя опытный (загрязненный) и контрольный (чистый) участки льда. Загрязнение льда осуществлялось равномерной заливкой его поверхности судовым ДТ «Л» концентрации 0,8÷1,7 кг/м².

Расстояние полигонов от берега составляло около 10 миль. Взлом припая в период проведения экспериментов отсутствовал. В районе работ отсутствовали представители местной фауны. После окончания работ загрязненные слои льда и снега собирались в пластиковые мешки и доставлялись на судно для последующей ликвидации. Таким образом, воздействие на окружающую среду следует признать менее, чем незначительным, и ограниченным по времени.

На полигоне Прогресс измерялись:

- радиационный баланс поверхности чистого и загрязненного льда;
- отраженная солнечная радиация на чистой и загрязненной поверхности;
- интегральное альbedo и радиационная (ИК) температура поверхности чистого и загрязненного морского льда;
- температура и соленость морской воды на глубине 1 м под чистым и загрязненным участками ледяного покрова;
- соленость льда;
- вертикальные потоки тепла в чистом и загрязненном слое снега;
- температура чистого и загрязненного льда на глубинах 0, 5, 10, 15 и 20 см;
- распределение алифатических углеводородов (АУВ) в чистом и загрязненном льду и подледном слое морской воды.

До разлива ДТ в лед вмораживались датчики температуры и теплопроводности. Актинометрические датчики размещались на Т-образных стойках на высоте 0,5 м от поверхности; регистрация данных осуществлялась с дискретностью 30 мин. Отбор кернов льда и проб воды для химического и текстурного анализа выполнялся ежесуточно.

В районе станции Мирный в связи с постоянным маневрированием судна теплофизические и актинометрические измерения на льду не проводились.

Припай, толщина которого на всех полигонах составляла около 50 см и практически не увеличивалась в период наблюдений (3-6 суток), был образован в основном из водно-снежного льда [3] с малой заснеженностью (5-10 см). Этот лед характеризовался высокой пористостью, изотропной структурой и, как следствие, значительным содержанием рассола и высокой соленостью [4] (10-12% в верхних слоях, 5-7% в промежуточных и 8-9% в нижних).

Погода в период проведения экспериментов сохранялась типичной для данного времени года, температура и скорость ветра на полигоне Прогресс изменялись в пределах -13÷-27°С и 2÷7 м/с, а на полигоне Мирный – в пределах -10÷-15°С и 15÷30 м/с. Поток приходящей коротковолновой радиации имел выраженный суточный ход; его значения колебались от 0 до 100 Вт/м². Значения потоков явного тепла через ледяной покров составили 55÷84 Вт/м² на полигоне Прогресс и 15÷27 Вт/м² на полигоне Мирный, что соответствует потокам тепла через молодые льды в зимнее время года в арктическом бассейне. Измерения составляющих радиационного баланса поверхности и вертикальных потоков тепла на чистом и загрязненном льду не выявили сколько-нибудь заметных различий соответствующих величин. Аналогично этому не зарегистрировано различий в распределении температуры и солености воды под опытным и контрольным участками ледяного покрова, а также в распределении температуры в чистом и загрязненном льду. При малых величинах приходящей солнечной радиации и постоянном наметании снега результаты нельзя признать неожиданными. Лед, только что загрязненный ДТ (светло-коричневого цвета), имел альbedo примерно на 20% ниже, чем чистый (65% по сравнению с 83%).

В ходе экспериментов было установлено, что, несмотря на различия метеопараметров, количество ДТ и состояние поверхности льда (заснеженная или чистая), характер распространения ДТ был одинаков, а именно, после разлива происходило быстрое просачивание ДТ через толщу льда и его накопление в нижней части льда и подледной воде. Химический анализ показал, что в результате разлива ДТ содержание АУВ во льду и подледной воде резко возрастает. Так, через 12 час. на полигоне Прогресс концентрация АУВ в верхнем слое льда увеличилась в 15 раз (с 23 до 353 мкг/л), уменьшаясь в глубину толщи льда, и в 54 раза (с 3 до 162 мкг/л) – в подледной воде. Через 47 час. после разлива распределение АУВ во льду изменилось. Основное их накопление произошло в нижнем слое керна, богатом диатомовыми водорослями, где концентрация АУВ более, чем в 565 раз, превышала фон.

Похожие результаты были получены после разлива топлива 14 мая на полигоне Мирный. Уже через 5 час. после разлива ДТ просочилось через лед в воду, где содержание АУВ возросло с 5 до 73839 мкг/л. В толще льда наблюдалось неравномерное распределение концентраций АУВ с максимумом в нижнем слое. Через 126 час. после разлива ДТ, его концентрация в подледной воде уменьшилась в 2,5 раза, хотя эта величина примерно в 600 раз превышала фоновую. На поверхности содержание АУВ также значительно снизилось, в то время как в нижнем слое оно, напротив, возросло, особенно во взвеси.

Неравномерное распределение концентраций АУВ по длине кернов, выбуренных с загрязненного участка льда, сопровождалось перераспределением АУВ между формами миграции, растворенной и взвешенной. На заснеженном льду АУВ, несмотря на их гидрофобные свойства, накапливались преимущественно в верхних частях керна, причем в растворенной форме (до 88% от суммарной концентрации). Напротив, в нижних частях льда доминировала взвешенная форма АУВ (97% от суммарной). Здесь концентрируется автотонное органическое вещество, образованное активными процессами развития водорослей. Этот процесс сопровождается фракционированием АУВ и приводит к обогащению ими взвеси. При разливе ДТ на очищенный от снега лед, наоборот, аккумулятивное АУВ наблюдалось во взвеси по всей длине керна, и на долю взвешенной формы приходилось от 72 до 96% от их суммарного содержания. При этом концентрация растворенной фракции АУВ последовательно уменьшалась по длине керна до нижнего слоя льда, где наблюдалось его увеличение. Таким образом, аккумулятивное АУВ происходило в слоях, близких к поверхностям раздела фаз.

Отмеченные различия в распределении АУВ (абсолютных концентраций и соотношении форм миграции), очевидно, зависят не только от количества и состава ДТ, попавшего на лед и состояния поверхности льда. Прежде всего они определяются конвективным движением насыщающей лед жидкости (смеси рассола и ДТ), обуславливающим распределение организмов и взвешенных веществ, поскольку диффузионный (молекулярный) механизм не способен обеспечить столь быстрый и эффективный перенос загрязнений. Неоднородность состава жидкости приводит к появлению сил плавучести, обусловленных неоднородностью концентраций. При этом возникают соответствующие диссипативные механизмы. Это, в свою очередь, приводит к качественно новым режимам конвекции – кроме температурных, здесь оказываются возможными концентрационные волны, а также специфический режим “парадокса устойчивости”. Наличие этих режимов и их взаимодействие делают картину конвекции смеси весьма сложной. Таким образом, главную роль в естественном очищении поверхности льда при низких температурах играют не ветровые процессы, как считалось ранее [2], а фильтрация, обусловленная конвективно-диффузионным механизмом [1]. Учитывая, что тонкий подледный слой воды представляет собой ключевой биотоп, разливы топлива на морском льду должны оказывать существенное влияние на развитие ледовой экосистемы Антарктики.

Литература:

1. Гершуни Г.З., Жуховицкий Е.М. Конвективная устойчивость несжимаемой жидкости. М.:Наука, 1972, -392с.
2. Измайлов В.В. Перенос и трансформация нефтяного загрязнения Северного Ледовитого океана. СПб.: Гидрометеиздат, 1999, - 139с.
3. Номенклатура морских льдов. Условные обозначения для ледовых карт. Л.: Гидрометеиздат, 1974, - 86с.
4. Черепанов Н.В., Козловский А.М. Типизация морских антарктических льдов по условиям их образования//Пробл.Арктики и Антарктики, вып.42, 1973, с.49-58.

IX. ОСНОВНЫЕ СОБЫТИЯ РАЭ В АПРЕЛЕ-ИЮНЕ 2001 ГОДА

- 3.04.2001 Завершение грузовых операций и выход из Кейптауна НЭС «Академик Федоров».
- 11.04.2001 Швартовка НЭС «Академик Федров» к барьеру в районе станции Новолазаревская, начало снабженческих операций и смены зимовочного состава станции.
- 14.04.2001 Завершение грузовых операций и смена зимовочного состава станции Новолазаревская.
- 18-23.04.2001 Выполнение сезонных работ на ст. Молодежная: демонтаж части оборудования для доставки на станции Мирный и Новолазаревская, проведение комплексного экологического контроля состояния природной среды, выполнение океанографических наблюдений в районе стоянки судна.
- 24.04.2001 Реализация мер по оптимизации потребления энергии на станции Восток вследствие предельно ограниченных запасов топлива. Завершение утепления стен жилого помещения (радиодома) снежными блоками.
- 29.04.2001 Выполнение грузовых операций на ст. Прогресс; эвакуация персонала после консервации станции; посещение китайской станции Зонг-Шан, доставка на станцию свежих продуктов с помощью вертолета НЭС «Академик Федров».
- 2.05.2001 Посещение российскими полярниками австралийской станции Дэйвис с целью получения консультации по поводу ожидаемого развития атмосферных процессов над акваторией моря Содружества.
- 3-5.05.2001 Выполнение океанографического разреза по 76 градусу восточной долготы.
- 30.04-6.05.2001 Проведение похода со станции Новолазаревская на барьер моря Лазарева с целью доставки на станцию горюче-смазочных материалов и технического груза, выгруженных с НЭС «Академик Федоров».
- 10.05.2001 Прибытие НЭС «Академик Федоров» на рейд обсерватории Мирный, перекачка топлива и доставка на станцию зимовочного состава 46 РАЭ.
- Передача обсерватории Мирный коллективу 46 РАЭ.
- 14.05.2001 Выгрузка на айсберг в районе обсерватории Мирный тяжелой транспортной техники.
- 19.05.2001 Выход НЭС «Академик Федров» с рейда обсерватории Мирный.
- 22-28.05 2001 Проведение на трех машинах очередного похода со станции Новолазаревская на барьер моря Лазарева.
- Разбивка ледомерного профиля на припае обсерватории Мирный.
- 3-6.06.2001 Пребывание НЭС «Академик Федров» в Кейптауне, выполнение грузовых операций.
- 4.06.2001 Продолжение работ по оптимизации энергопотребления на станции Восток и выход на расход дизельного топлива 8,6т в месяц.
- 30.06.2001 Успешное выполнение хирургической операции по поводу паховой грыжи инженеру-механику Смирнову В.А. (станция Восток).