

даже сильная и устойчивая, практически не меняет зимние типы погоды и лишь незначительно смягчает условия короткого лета. Изменчивость других метеорологических параметров (ветра, видимости, осадков) не может быть охвачена даже густой сетью пунктов стационарных наблюдений, и в тех случаях, когда ее учет необходим (например, для авиации), должны быть организованы продолжительные наблюдения и проведены модельные расчеты. Важно и то, что имеющиеся климатические данные по ЗФИ хорошо согласованы между собой и не противоречат всем известным закономерностям климата Арктики.

## Л и т е р а т у р а

- Атлас Арктики*. М.: ГУГК, 1985. 204 с.
- Гидрометеорологические условия шельфовой зоны морей СССР*. Т. 6. Баренцево море. Вып. 1, 2 / Под ред. Б.Х. Глуховского и др. Л.: Гидрометеиздат, 1985. 264 с.
- Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР*. Т. 1. Баренцево море. Вып. 1. Гидрометеорологические условия / Под ред. Ф.С. Терзиева и др. Л.: Гидрометеиздат, 1990. 280 с.
- Дженюк С.Л.* К оценке океанологической изученности Баренцева и Белого морей // Вестн. МГТУ. 2012. Т. 15, № 4. С. 739–748.
- Земля Франца-Иосифа* / Под ред. В.П. Боярского. М.: Paulsen, 2013. 680 с.
- Зубакин Г.К., Бузин И.В.* Характеристика многолетних изменений параметров климатической системы Баренцева моря и возможный механизм ее развития // Тр. ААНИИ. 2009. Т. 450. С. 59–80.
- Изменения климата в морской Арктике в начале XXI века* / Г.В. Алексеев, В.Ф. Захаров, А.В. Пнюшков, А.А. Балакин // Проблемы Арктики и Антарктики. 2010. № 3 (86). С. 22–34.
- О природе крупных гидрометеорологических аномалий в арктических и южных морях России* / Г.Г. Матишов, С.Л. Дженюк, Д.В. Моисеев, А.П. Жичкин // Изв. РАН. Сер. геогр. 2014. № 1. С. 36–46.
- Северный Ледовитый и Южный океаны*. Л.: Наука, 1985. 501 с. (Сер. География Мирового океана).
- Советская Арктика*. М.: Наука, 1970. 526 с.
- Среда обитания и экосистемы Земли Франца-Иосифа (архипелаг и шельф)*. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 1994. 256 с.

УДК 551.465

**Г.Г. Матишов, Д.В. Моисеев**

Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, Мурманск, Россия

## **ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕРМОХАЛИННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОД В РАЙОНЕ ЗЕМЛИ ФРАНЦА-ИОСИФА**

### **Аннотация**

На основании литературных и экспедиционных данных представлены изученность и описание термохалинных условий в районе Земли Франца-Иосифа. Показано, что наименее изученной частью являются проливы внутри архипелага. Выявлены основные типы водных масс в летний период.

**G.G. Matishov, D.V. Moiseev**

Murmansk Marine Biological Institute KSC RAS, Murmansk, Russia

## **RESEARCH OF WATER THERMOHALINE FEATURES IN THE AREA OF THE FRANZ-JOSEF LAND**

### **Abstract**

This article analyzes the availability of data on thermohaline conditions of seawaters in the Franz-Josef Land region and describes them on the basis of published data and field studies. It has been found out that inner straits of the archipelago are less studied in respect of the thermohaline regime. The article reveals the main types of water masses for the summer period in the region.

**Введение.** Высокоширотный арх. Земля Франца-Иосифа (ЗФИ) в силу своего удаленного географического положения и почти круглогодичного ледового покрова достаточно плохо изучен с океанографической точки зрения. В современной литературе освещены в основном термохалинные характеристики акваторий вокруг ЗФИ (Loeng, 1991; Mass ..., 2004; Matishov et al., 2009; Климатические ..., 2010; Климат ..., 2011; Climate ..., 2012; Учет ..., 2013; О природе ..., 2014). Гидрологические условия в проливах архипелага представлены только в двух работах ММБИ (Матишов и др., 1992; Денисов и др., 1994). Основные черты гидрологического режима ЗФИ обусловлены его высокоширотным положением (и как следствие, низким уровнем солнечной радиации), адвекцией холодных арктических и теплых атлантических вод, распреснением поверхностного слоя вследствие таяния ледников, снега и морского льда, охлаждением от ледников, осолонением в ходе ледообразования (Матишов и др., 1992; Денисов и др., 1994).

**Материалы и методы.** Оценка изученности гидрологических условий на акватории ЗФИ сделана на основе баз данных открытого доступа (World ..., 2013) и информации, собранной в рейсах ММБИ в 2006–2009 гг. (Комплексные ..., 2008, 2009; Совместные ..., 2013).

Оценка изученности гидрологических условий на акватории ЗФИ сделана на основе баз данных открытого доступа (World ..., 2013a) и информации, собранной в рейсах ММБИ в 2006–2009 гг. (Комплексные ..., 2008, 2009; Совместные ..., 2013).

В рейсах ММБИ вертикальное профилирование водной толщи производилось с помощью СТД-зонда SEACAT SBE 19plus. Данные обработаны с помощью программного обеспечения и по методикам от производителя зонда (SBE ..., 2005). Статистические характеристики рассчитаны в программе MS Excel. Карты построены в ГИС-пакетах Ocean Data View (Schlitzer, 2013) и ArcGIS (<http://www.arcgis.com>). Профили вертикального распределения температуры и солености воды на разрезе сделаны в программе Surfer (<http://www.goldensoftware.com/products/surfer>).

**Результаты.** *Изученность гидрологических условий в районе ЗФИ. WOD 2013.* Одной из наиболее полных баз океанологических данных от-

крытого доступа является World Ocean Database 2013 (World ..., 2013a). Она содержит наборы данных нескольких типов, представленных в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

**Типы наборов данных представленных в WOD 2013 (World ..., 2013b)**

Тип данных	Характеристика данных
OSD	Данные, полученные с помощью батометров, СТД-зондов и батитермосалинографов низкого разрешения, а также планктонные данные
CTD	Данные, полученные с помощью СТД-зондов и батитермосалинографов высокого разрешения
MBT	Данные, полученные с помощью механических батитермографов (МБТ), цифровых батитермографов (ЦБТ), микробатитермографов (микро-БТ)
XBT	Данные, полученные с помощью отрывных батитермографов
SUR	Данные из поверхностного слоя (ведро, термосалинограф)
APB	Данные, полученные с помощью автономных батитермографов, установленных на ластоногих животных
MRB	Данные буйковых станций из проектов ТАО (Tropical Atmosphere-Ocean), PIRATA (moored array in the tropical Atlantic), MARNET и TRITON (Japan-JAMSTEC)
PFL	Данные, полученные с помощью дрейфующих буев-профилографов, прежде всего, из проекта ARGO
DRB	Данные, полученные с помощью дрейфующих поверхностных буев с цепочками термисторов
UOR	Данные, полученные с помощью СТД-зондов, установленных на буксируемых буксируемых погружных платформах
GLD	Данные, полученные с помощью глайдеров

На веб-портале атласа (<http://www.nodc.noaa.gov/OC5/SELECT/dbsearch/dbsearch.html>) существует возможность выборки данных по географическим координатам. Мы выбрали все имеющиеся данные для района ЗФИ, ограниченного параллелями 79 и 83° с. ш. и меридианами 40 и 70° в. д. Для данной области в WOD 2013 имеется 1938 станций, выполненных в период с 1873 по 2013 гг. (табл. 2). С помощью программы Ocean Data View (Schlitzer, 2013) мы визуализировали распределение станций в районе ЗФИ по типам данных, годам и сезонам. Результаты представлены на рисунках 1–3. Наиболее полно покрыты станциями акватории вокруг ЗФИ, преимущественно по разрезам. В проливах архипелага гидрологические исследования носили спорадический характер.

Наибольшее число станций (1137) сделано с помощью батометров, СТД-зондов и батитермосалинографов низкого разрешения (OSD) с 1873 по 1998 гг. (табл. 2). Основное количество OSD-станций приходится на вторую половину XX века (рис. 2). Станции сконцентрированы в районах стандартных разрезов (рис. 1).

## Объем гидрологических данных разных типов в WOD 2013 для района ЗФИ

Тип данных	Период времени, годы	Количество станций (профилей)
OSD	1873–1874, 1901, 1923, 1929–1932, 1934–1938, 1940, 1946, 1948, 1952–1961, 1965–1973, 1976–1981, 1983–1993, 1997–1998	1137
CTD	1980–1983, 1989, 1991–1996, 2005–2007, 2009, 2013	319
MBT	1965–1966, 1973–1974, 1984–1990	173
XBT	1984, 1989–1991	48
APB	2010	130
DRB	1989	131
Всего		1938

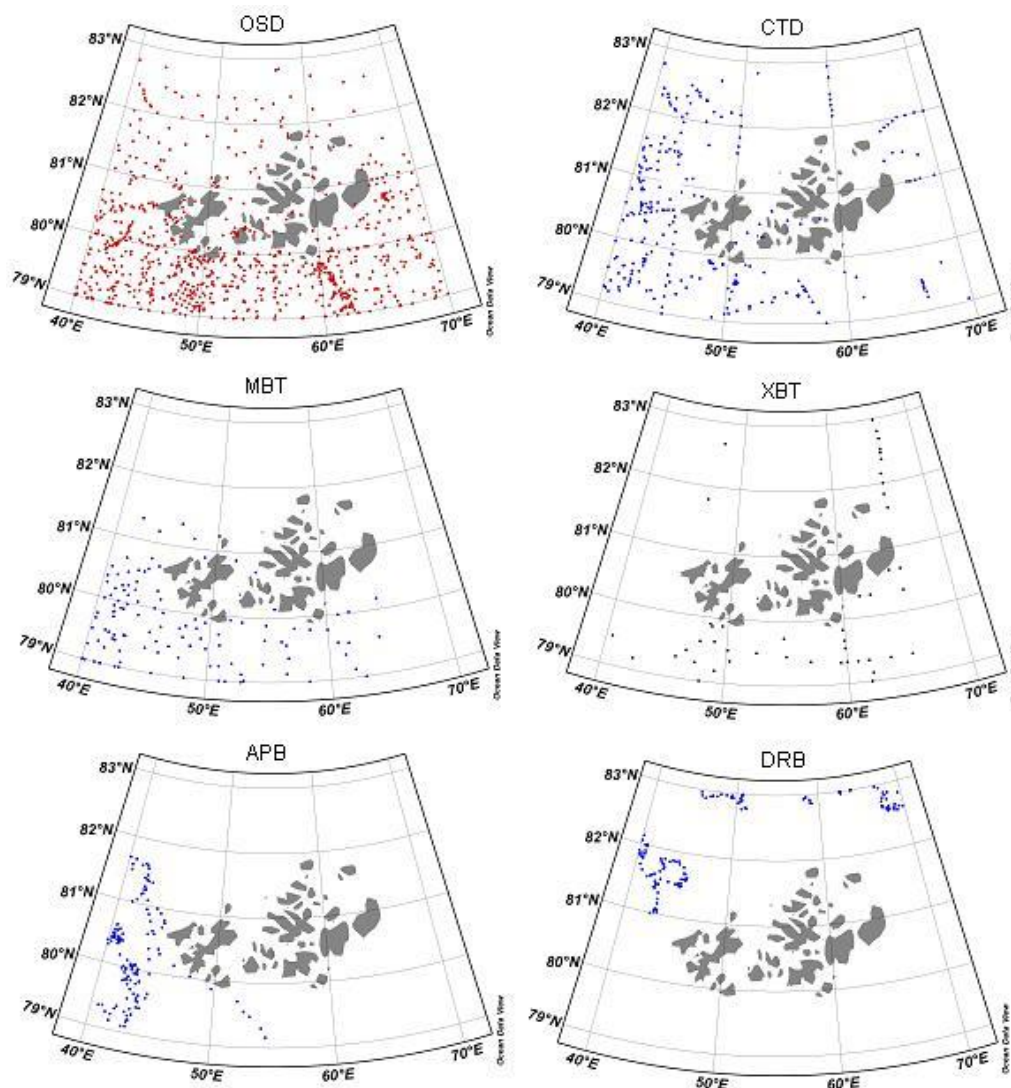


Рис. 1. Пространственное распределение станций в районе ЗФИ по типам данных

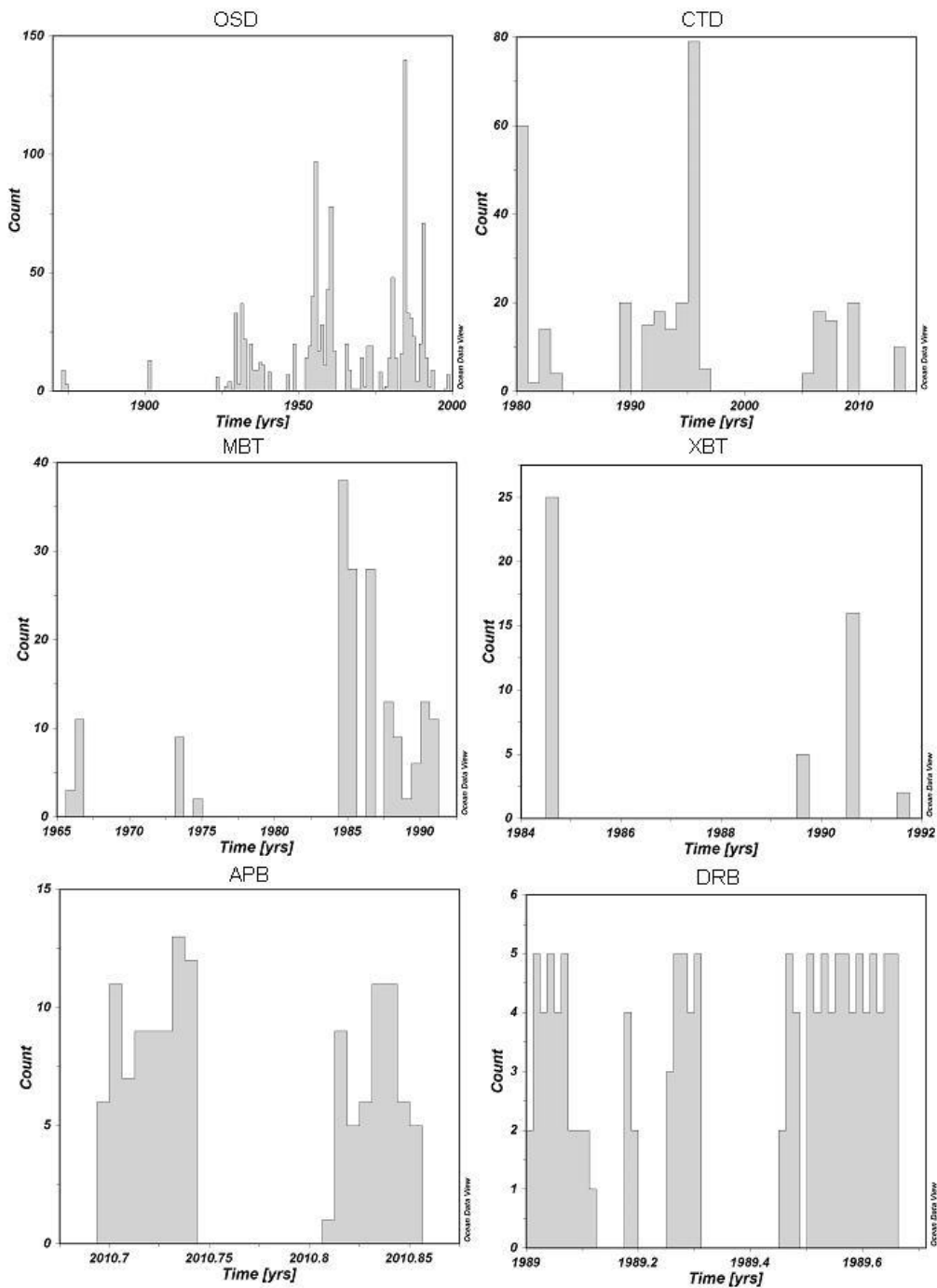


Рис. 2. Временное распределение станций в районе ЗФИ по типам данных

В современный период (1980–2013 гг.) с использованием STD-зондов и батитермосалинографов высокого разрешения (CTD) в исследуемом районе выполнено 319 станций (табл. 2). Большая часть STD-станций выполнена в 1990-е гг. (рис. 2). Так же как и в случае с OSD, STD-станции сосредоточены на разрезах по акватории вокруг ЗФИ (рис. 2).

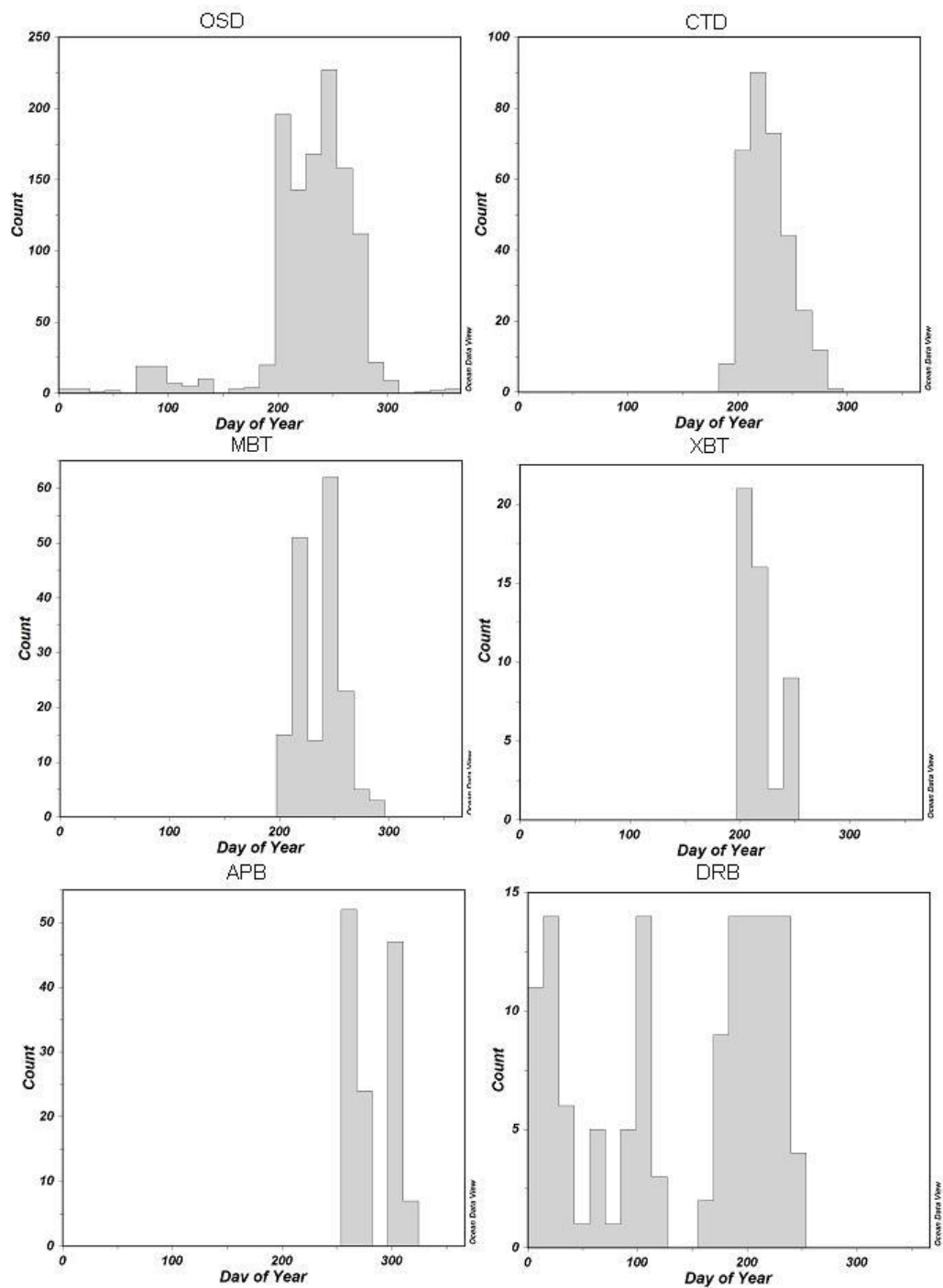


Рис. 3. Сезонное распределение станций в районе ЗФИ по типам данных

Кроме этого в 1960–1980-е гг. (рис. 2) на данной акватории сделано 173 станции с помощью механических и цифровых батитермографов (МБТ) и 48 станций отрывными батитермографами (ХБТ) (табл. 2). Эти станции распределены случайным образом вокруг ЗФИ (рис. 1).

В западной части акватории (рис. 1) в июле–августе 2010 г. (рисунки 2, 3) сделано 130 профилей с помощью автономных батитермографов, установленных на ластоногих животных (АРВ) (табл. 2). На севере, в Северном Ледовитом океане (рис. 1), обнаруживаются траектории дрейфующих поверхностных буев с цепочками термисторов (DRB), в результате работы которых в январе–июне 1989 г. (рисунки 2, 3) в базу данных попал 131 профиль (табл. 2).

За исключением DRB, все данные на исследуемой акватории были получены преимущественно в безледный период с августа по октябрь (рис. 3).

*Экспедиции ММБИ.* Как отмечалось выше, измерения термохалинной структуры вод в районе архипелага проводятся в основном в летний безледный период. Данные об исследованиях, выполненных ММБИ в начале 1990-х гг., представлены в работах (Матишов и др., 1992; Денисов и др., 1994). В течение более чем 10 лет ММБИ не проводил гидрологических исследований в районе ЗФИ. Экспедиционные работы ММБИ в этом районе возобновились лишь в 2006 г. и продолжались каждый летний сезон до 2009 г. (рис. 1). За это время в районе, ограниченном параллелями 79 и 83° с. ш. и меридианами 40 и 70° в. д., выполнено 43 СТД-профилирования (табл. 3). При этом в проливах исследования выполнялись по одной и той же сетке станций примерно в одно время. На прилегающих к ЗФИ акваториях выполнено 3 стандартных разреза: 22 (через желоб Франц-Виктория), 23 (к юго-западу от ЗФИ) и 26 (между ЗФИ и Новой Землей) (рис. 4). Анализ полученных на этих разрезах данных нами опубликован (Matishov et al., 2009).

Т а б л и ц а 3

**Количество гидрологических станций, выполненных ММБИ в районе ЗФИ**

Год	Даты	Количество профилей
2006	22–24 августа	6
2007	27–30 августа	16
2008	27–30 августа	11
2009	09–11 августа	10
Всего		43

**Особенности термохалинной структуры вод в проливах ЗФИ.**

В ряде публикаций (Loeng, 1991; Mass ..., 2004; Matishov et al., 2009; Климатические ..., 2010; Климат ..., 2011; Climate ..., 2012; Учет ..., 2013; О природе ..., 2014) хорошо освещены результаты гидрологических исследований на прилегающих к ЗФИ акваториях. Выше отмечалось, что только в двух работах ММБИ 1990-х гг. (Матишов и др., 1992; Денисов и др., 1994) имеется описание термохалинных условий внутренних акваторий ЗФИ, поэтому проанализируем, прежде всего, термохалинные данные в малоисследованных проливах. Ежегодные гидрологические станции экспедиций ММБИ располагались в нескольких районах: о. Брюса, пролив Британский канал у о. Итон и о. Кетлица, пролив Маркама и бухта Тихая

на о. Гукера (рис. 5). Местоположение станций выбрано с учетом рельефа дна на банках и в желобах. Для станций в пяти районах были рассчитаны статистические характеристики температуры и солёности воды по слоям (таблицы 4, 5), построены среднемноголетние за 2006–2009 гг. профили распределения температуры и солёности воды на разрезе в проливе Британский канал (рис. 6).

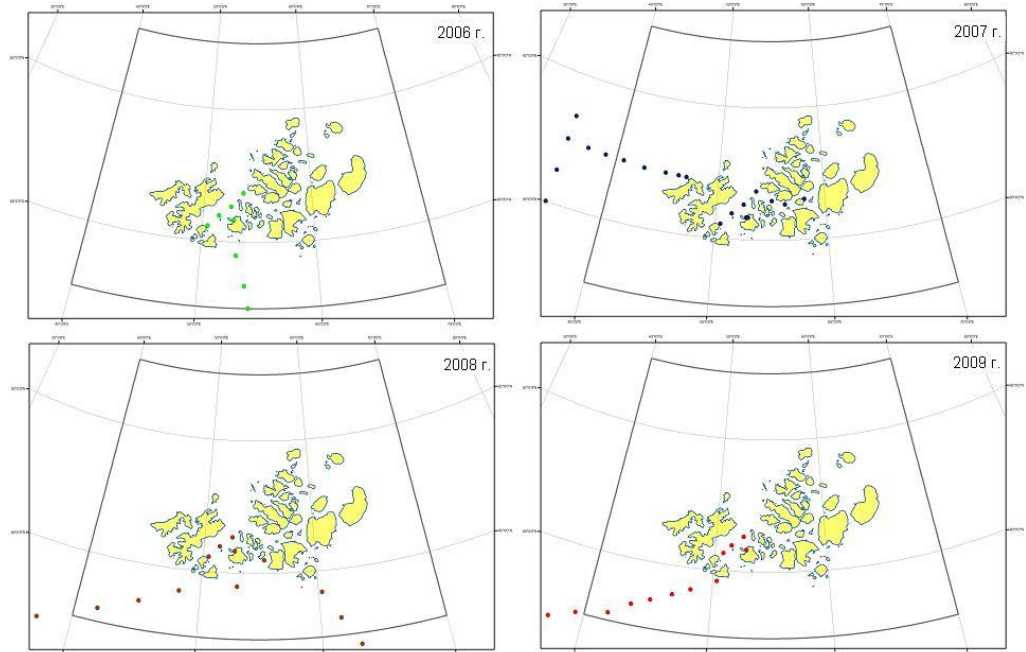


Рис. 4. Карта-схема расположения станций, выполненных ММБИ .

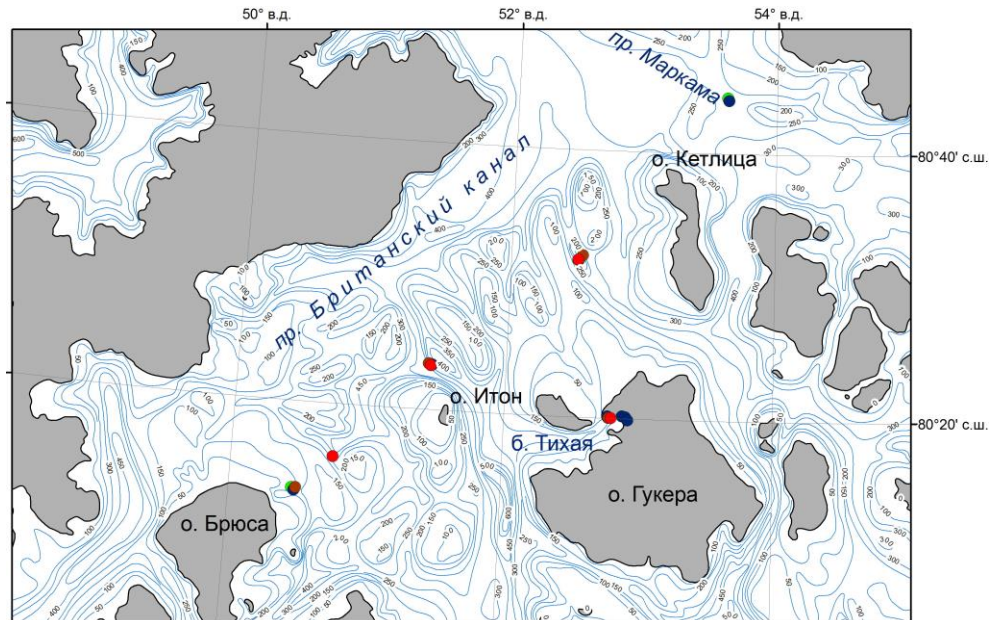


Рис. 5. Расположение ежегодных гидрологических станций в проливах ЗФИ



Т а б л и ц а 4

**Статистические характеристики температуры воды  
в районе ЗФИ в 2006–2009 гг.**

Район	Слой, м	Год	Температура, °С
О. Брюса	0–5	2006	–0.11 (–0.12...–0.10)
		2007	0.29 (0.29–0.30)
		2008	0.17 (0.12–0.25)
		2009	0.25 (0.24–0.27)
	0–20	2006	–0.09 (–0.18...0.01)
		2007	0.27 (0.06–0.31)
		2008	0.14 (0.06–0.25)
		2009	0.25 (–0.16...0.43)
	21–50	2006	–0.28 (–0.58...0.03)
		2007	–0.14 (–0.32...0.05)
		2008	–0.22 (–0.39...0.07)
		2009	–0.73 (–0.84...–0.22)
	0–57 (дно)	2006	–0.25 (–0.60...0.03)
		2007	–0.03 (–0.41...0.31)
		2008	–0.10 (–0.29...0.25)
		2009	–0.40 (–0.84...0.43)
Пролив Британский канал (у о. Итон)	0–5	2006	0.33 (0.33–0.33)
		2007	0.62 (0.62–0.62)
		2008	0.19 (0.19–0.19)
		2009	0.38 (0.37–0.39)
	0–20	2006	0.31 (0.05–0.43)
		2007	0.26 (–0.34...0.62)
		2008	0.13 (–0.42...0.19)
		2009	0.34 (0.13–0.40)
	21–50	2006	–0.87 (–1.27...–0.09)
		2007	–0.71 (–1.01...–0.40)
		2008	–0.89 (–1.08...–0.65)
		2009	–0.71 (–1.13...0.08)
	0–365 (дно)	2006	–1.19 (–1.43...0.43)
		2007	–1.08 (–1.32...0.62)
		2008	–1.05 (–1.25...0.19)
		2009	–1.19 (–1.55...0.40)
Пролив Британский канал (у о. Кетлица)	0–5	2006	0.10 (0.10–0.10)
		2007	0.47 (0.47–0.47)
		2008	0.35 (0.35–0.35)
		2009	0.27 (0.27–0.27)
	0–20	2006	0.10 (0.09–0.10)
		2007	0.47 (0.47–0.48)
		2008	0.31 (0.20–0.35)
		2009	0.25 (0.14–0.27)
	21–50	2006	–0.40 (–0.88...0.09)
		2007	–0.11 (–1.12...0.47)
		2008	–0.43 (–0.71...0.13)
		2009	–0.64 (–0.97...0.11)

Окончание табл. 4

Район	Слой, м	Год	Температура, °С
Пролив Британский канал (у о. Кетлица)	0–71 (дно)	2006	–0.44 (–1.07...0.10)
		2007	–0.25 (–1.15...0.48)
		2008	–0.32 (–0.84...0.35)
		2009	–0.52 (–1.18...0.27)
Пролив Маркама	0–5	2006	0.24 (0.24–0.24)
		2007	0.17 (0.17–0.17)
		2008	–
		2009	–
	0–20	2006	0.21 (0.15–0.24)
		2007	–0.02 (–0.29...0.18)
		2008	–
		2009	–
	21–50	2006	–0.32 (–0.68...0.15)
		2007	–0.55 (–0.71...0.36)
		2008	–
		2009	–
0–213 (дно)	2006	–0.99 (–1.43...0.24)	
	2007	–1.00 (–1.39...0.18)	
	2008	–	
	2009	–	
Бухта Тихая (о. Гукера)	0–10 (дно)	2006	–0.09 (–0.10...–0.06)
		2007	0.00 (–0.06...0.08)
		2008	0.07 (0.02–0.10)
		2009	–0.35 (–0.45...–0.29)

ПРИМЕЧАНИЕ. Здесь и в табл. 5: цифры без скобок – среднее значение, цифры в скобках – минимальное и максимальное.

Т а б л и ц а 5

**Статистические характеристики солёности воды в районе ЗФИ в 2006–2009 гг.**

Район	Слой, м	Год	Солёность, ‰
О. Брюса	0–5	2006	33.28 (33.27–33.28)
		2007	33.45 (33.45–33.45)
		2008	34.00 (33.98–34.03)
		2009	33.53 (33.62–33.66)
	0–20	2006	33.60 (33.27–34.10)
		2007	33.49 (33.45–33.70)
		2008	34.12 (33.98–34.23)
		2009	33.87 (33.62–34.13)
	21–50	2006	34.30 (34.12–34.40)
		2007	33.88 (33.71–34.03)
		2008	34.29 (34.24–34.36)
		2009	34.34 (34.14–34.40)
	0–57 (дно)	2006	34.07 (33.27–34.41)
		2007	33.77 (33.45–34.10)
		2008	34.24 (33.98–34.39)
		2009	34.19 (33.62–34.44)

Окончание табл. 5

Район	Слой, м	Год	Соленость, ‰
Пролив Британский канал (у о. Итон)	0–5	2006	33.87 (33.87–33.87)
		2007	33.86 (33.76–33.77)
		2008	33.97 (33.97–33.97)
		2009	34.08 (34.08–34.08)
	0–20	2006	34.01 (33.87–34.20)
		2007	33.92 (33.76–34.13)
		2008	34.00 (33.97–34.11)
		2009	34.10 (34.08–34.18)
	21–50	2006	34.43 (34.23–34.53)
		2007	34.30 (34.15–34.42)
		2008	34.33 (34.15–34.44)
		2009	34.44 (34.19–34.57)
	0–365 (дно)	2006	34.64 (33.87–34.81)
		2007	34.61 (33.76–34.80)
		2008	34.60 (33.97–34.76)
		2009	34.66 (34.08–34.78)
Пролив Британский канал (у о. Кетлица)	0–5	2006	34.00 (34.00–34.00)
		2007	33.82 (33.82–33.82)
		2008	34.15 (34.15–34.15)
		2009	34.05 (34.05–34.05)
	0–20	2006	34.02 (34.00–34.07)
		2007	33.82 (33.82–33.83)
		2008	34.17 (34.15–34.24)
		2009	34.06 (34.05–34.11)
	21–50	2006	34.32 (34.09–34.50)
		2007	34.06 (33.83–34.50)
		2008	34.37 (34.26–34.46)
		2009	34.39 (34.12–34.53)
	0–71 (дно)	2006	34.30 (34.00–34.57)
		2007	34.13 (33.82–34.58)
		2008	34.35 (34.15–34.53)
		2009	34.35 (34.05–34.63)
Пролив Маркама	0–5	2006	33.93 (33.93–33.93)
		2007	33.71 (33.71–33.72)
		2008	–
		2009	–
	0–20	2006	33.94 (33.93–33.97)
		2007	33.80 (33.71–33.91)
		2008	–
		2009	–
	21–50	2006	34.28 (33.98–34.43)
		2007	34.11 (33.91–34.20)
		2008	–
		2009	–
	0–213 (дно)	2006	34.53 (33.93–34.75)
		2007	34.42 (33.71–34.76)
		2008	–
		2009	–
Бухта Тихая (о. Гукера)	0–10 (дно)	2006	34.25 (34.24–34.26)
		2007	33.54 (33.46–33.63)
		2008	34.26 (34.24–34.30)
		2009	34.17 (34.13–34.22)

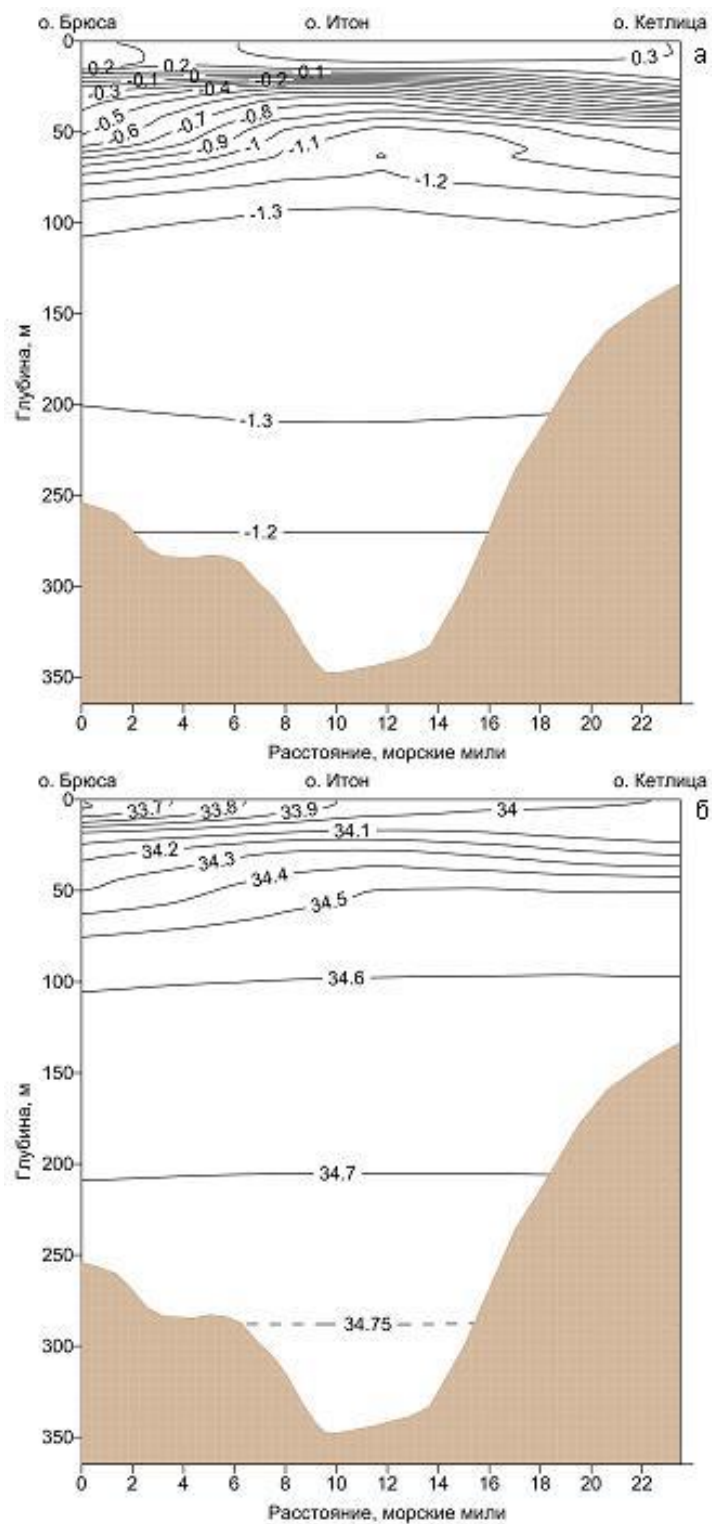


Рис. 6. Распределение температуры (а, °С) и солёности (б, ‰) на разрезе в проливе Британский канал

По осредненным за 2006–2009 гг. данным на разрезе в проливе Британский канал наблюдался прогретый свыше 0 °С поверхностный слой (0–20 м). Под ним до глубины примерно 100 м температура снижалась до –1.3 °С, затем до дна повышалась. В поверхностном слое возле о. Брюса зарегистрировано охлаждающее и опресняющее влияние ледника.

В слое 0–20 м наблюдались распресненные прогретые свыше 0 °С воды местного происхождения. Эти водные массы сформировались в проливах в результате летнего прогрева, таяния морского и материкового льда. Они характеризуются положительной температурой и соленостью, в основном менее 34 ‰. Под ними, в слое 20–210 м, находились арктические воды с температурой в пределах 0...–1.3 °С и соленостью 34–34.7 ‰. Во впадинах, от глубины 210 м до дна, регистрировались трансформированные баренцевоморские воды с температурой выше –1.3 °С и соленостью более 34.7 ‰.

**Заключение.** На основе крупнейшей базы данных WOD 2013 и архивов морских экспедиций ММБИ проведен анализ изученности термохалинных условий в районе ЗФИ. Сделано описание характеристик температуры и солености воды, выявлены основные типы водных масс в проливе Британский канал в летний период 2006–2009 гг.

## Л и т е р а т у р а

Денисов В.В., Матишов Д.Г., Соколов В.Т. Гидрометеорологические условия архипелага // *Среда обитания и экосистемы Земли Франца-Иосифа (архипелаг и шельф)*. Апатиты, 1994. С. 25–38.

Матишов Г.Г., Шабан А.Ю., Матишов Д.Г. Новые данные о роли желобов в биоокеанологии шельфа Земли Франца-Иосифа и Новой Земли. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 1992. 51 с.

Матишов Г.Г., Волков В.А., Денисов В.В. О структуре циркуляции теплых атлантических вод в северной части Баренцева моря // *Докл. РАН*. 1998. Т. 362, № 4. С. 553–556.

Климат морей Западной Арктики в начале XXI века / Г.Г. Матишов, С.Л. Дженюк, А.П. Жичкин, Д.В. Моисеев // *Изв. РАН. Сер. геогр.* 2011. № 3. С. 17–32.

Климатические изменения морских экосистем европейской Арктики / Г.Г. Матишов, С.Л. Дженюк, Д.В. Моисеев, А.П. Жичкин // *Проблемы Арктики и Антарктики*. 2010. № 3(86). С. 7–21.

Комплексные экспедиции в Баренцево море и Северный Ледовитый океан в рамках МПГ 2007/08 на НИС “Дальние Зеленцы” / Д.В. Моисеев, Е.А. Гарбуль, Д.Г. Ишкулов и др. // *Новости МПГ 2007/08. Международный полярный год 2007/08 в Российской Федерации и мире*. № 9–10 (ноябрь–декабрь 2007 г.): Информ. бюл. СПб.: Изд. ААНИИ, 2008. С. 21–28.

Комплексные экспедиции в Баренцево и Гренландское моря на НИС “Дальние Зеленцы” / Д.В. Моисеев, Е.А. Гарбуль, О.Ю. Кудрявцева и др. // *Экспедиционная деятельность в рамках Международного полярного года 2007/08*. СПб.: Изд. ААНИИ, 2009. Т. 2. Экспедиции 2008 года. С. 25–30.

О природе крупных гидрометеорологических аномалий в арктических и южных морях России / Г.Г. Матишов, С.Л. Дженюк, Д.В. Моисеев, А.П. Жичкин // *Изв. РАН. Сер. геогр.* 2014. № 1. С. 36–46.

Совместные подходы ММБИ, ЮНЦ и Лаборатории климата океана НОАА (США) к организации океанографических и гидробиологических баз данных арктических и южных морей России / Г.Г. Матишов, Д.В. Моисеев, С.В. Бердников и др. // *Тр. КНЦ РАН*. 2013. № 1(14). С. 135–152.

Учет вековой динамики климата Баренцева моря при планировании морской деятельности / Г.Г. Матишов, С.Л. Дженюк, В.В. Денисов и др. // Тр. КНЦ РАН. 2013. № 1(14). С. 56–71.

*Climate and cyclic hydrobiological changes of the Barents Sea from the twentieth to twenty-first centuries / G. Matishov, D. Moiseev, O. Lyubina et al. // Polar Biol. 2012. V. 35, № 12. P. 1773–1790.*

*Loeng H. Features of the physical oceanographic conditions of the Barents Sea // Polar Research. 1991. V. 10(1), P. 5–18.*

*Matishov G.G., Matishov D.G., Moiseev D.V. Inflow of Atlantic-origin waters to the Barents Sea along Glacial Troughs // Oceanologia. 2009. V. 51, № 3. P. 293–312.*

*Mass, Heat and Salt Balances in the Eastern Barents Sea Obtained by Inversion of Hydrographic Section Data / G. Panteleev, I. Motoyoshi, A. Grotoev et al. // J. Oceanography. 2004. V. 60. P. 613–623.*

*SBE 19plus SEACAT PROFILER // User Manual, Version 012, Bellevue. Washington (USA), 2005.*

*Schlitzer R. Ocean Data View, 2013 (URL: <http://odv.awi.de>).*

*World Ocean Database 2013 / S. Levitus (Ed.), A. Mishonov (Techn. Ed.). NOAA Atlas NESDIS 72. 2013a.*

*World Ocean Database 2013 User's Manual / S. Levitus (Ed.), A. Mishonov (Techn. Ed.). NODC Internal Report 22, NOAA Printing Office, Silver Spring, MD, 2013. 172 p. (URL: <http://www.nodc.noaa.gov/OC5/WOD13/>).*

УДК 551.467.3(268.45)

**А.П. Жичкин**

Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, Мурманск, Россия

## **ЛЕДОВЫЕ УСЛОВИЯ В РАЙОНЕ АРХИПЕЛАГА ЗЕМЛЯ ФРАНЦА-ИОСИФА**

### **Аннотация**

Представлены результаты исследования особенностей климатических колебаний распределения льдов в районе арх. Земля Франца-Иосифа в 1977–2011 гг. Показана динамика межгодовой и сезонной изменчивости основных элементов ледового режима (площадь ледового покрова, положение кромки льда, продолжительность ледового периода). На основе электронной базы данных по ледовитости Баренцева моря выполнен сравнительный анализ среднегодовых значений параметров ледового режима в районе Земли Франца-Иосифа и всего Баренцева моря.

**A.P. Zhichkin**

Murmansk Marine Biological Institute KSC RAS, Murmansk, Russia

## **ICE CONDITIONS IN THE FRANZ-JOSEF LAND REGION**

### **Abstract**

The article discusses results of studies on climatic fluctuations of the ice conditions in the Franz-Josef Land region in 1977–2011. It examines the dynamics of inter-annual and seasonal variations of the main elements of the ice regime (area covered with ice, position of the ice edge, duration of ice cover). The article also presents a comparative analysis of average annual parameters of the ice regime in the area of the Franz-Josef Land Archipelago and the whole Barents Sea based on an electronic database on the Barents Sea ice regime.