

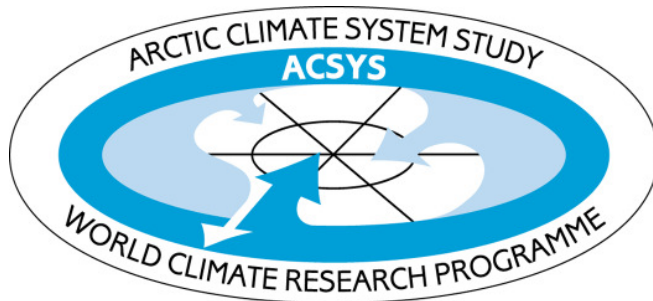
INTERNATIONAL
COUNCIL FOR
SCIENCE

INTERGOVERNMENTAL
OCEANOGRAPHIC
COMMISSION

WORLD
METEOROLOGICAL
ORGANIZATION

World Climate Research Programme

ARCTIC CLIMATE SYSTEM STUDY



BARENTS AND KARA SEAS OCEANOGRAPHIC DATA BASE (BarKode)



Murmansk/Tromsø

December 1999

IACPO Informal Report No. 5

Valery A. Golubev, Aleksey N. Zuyev
Murmansk Marine Biological Institute, Russia

Edited by: Christoph Oelke
International ACSYS/CLIC Project Office, Tromsø, Norway

This data base was developed under a contract agreement between the Murmansk Marine Biological Institute (MMBI) and the International ACSYS Project Office (IAPO) within the Norwegian program *Transport and Fate of Contaminants in Northern Seas*.

Copies of this report and the CD-ROM can be obtained from:

The International ACSYS/CLIC Project Office
The Polar Environmental Centre
N-9296 Tromsø
Norway

Валерий А. Голубев, Алексей Н. Зуев
Мурманский Морской Биологический Институт, Россия

Под редакцией: Кристофа Оелке
Администрация Международного Проекта ACSYS/CLIC, Тромсе, Норвегия

В рамках сотрудничества между Мурманским Морским Биологическим Институтом (ММБИ) и Администрацией Международного Проекта (IAPO) в рамках Норвежской программы "Перенос и Судьба загрязняющих веществ в Северных морях".

TABLE OF CONTENTS

SUMMARY	1
1. INTRODUCTION	1
2. DATA PROCESSING PROCEDURES	2
2.1 Information Sources	2
2.2 Data Processing Steps	4
Step 1. Primary Sampling.....	5
Step 2. Regional Control	11
Step 3. Depth Control.....	11
Step 4. Statistical Control of the Variability Limits	12
Step 5. Elimination of Duplicates.....	12
Step 6. Interpolation on Standard Levels	18
3. DATA PLACEMENT ON CD-ROM	18
3.1 CD-ROM Contents.....	19
3.2 Data Format	22
4. OVERVIEW OF RUSSIAN HYDROGRAPHIC DATA AND OUTLOOK	24
4.1 Historical Data from all Sources	24
4.2 Data from the Russian Naval Hydrographic Service.....	24
4.3 Hydrometeorological Service Data	25
4.4 Fishing Ministry Data.....	25
4.5 Russian Academy of Sciences Division Data.....	26
5. ACKNOWLEDGMENT	26
6. CITATION REQUIREMENTS FOR USERS OF THIS CD-ROM	26
7. REFERENCES	27
8. RUSSIAN LANGUAGE REPORT	29
APPENDICES	69
1 Data processing codes.....	71
2 Error and condition codes	75
3 Standard hydrological levels.....	81
4 Geographical station distribution (by source)	85
4.1 <i>Station distribution in January</i>	87
4.2 <i>Station distribution in February</i>	93
4.3 <i>Station distribution in March</i>	101
4.4 <i>Station distribution in April</i>	107
4.5 <i>Station distribution in May</i>	113
4.6 <i>Station distribution in June</i>	121
4.7 <i>Station distribution in July</i>	129
4.8 <i>Station distribution in August</i>	137
4.9 <i>Station distribution in September</i>	145
4.10 <i>Station distribution in October</i>	153
4.11 <i>Station distribution in November</i>	161
4.12 <i>Station distribution in December</i>	167
4.13 <i>Total station distribution</i>	173
5 Number of stations per year (by source)	181
6 Number of stations per day (by source)	195
7 Depth distribution	203
8 Results of data processing for the Norwegian Polar Institute.....	207
9 Sea surface temperature data from historical log books, 1867-1912.....	211

SUMMARY

Oceanographic data collected by ocean research organisations in Russia, the USA, the United Kingdom, Germany, Norway, and Poland for the Barents, Kara and White Seas region are presented in this atlas. Recently declassified naval data from Norway, the USA, and the UK are also included.

More than 1,000,000 oceanographic stations containing temperature and/or sea-water salinity data were originally selected. After correcting errors and eliminating duplicates, data from 206,300 checked stations were placed on CD-ROM, together with many figures describing the characteristics of both the single-input and combined data set.

In addition, temperature and salinity measurements were interpolated to the following standard horizons: 0, 25, 50, 100, 150, 200, 250, 300 m, and bottom. This atlas covers the 100-year period 1898 to 1998 and is, to date, the most complete oceanographic data collection for these Arctic shelf seas.

This data set is complemented by more than 9,000 measurements of sea surface temperature, which were recently digitized from ships' logbooks. They cover the same geographical area within the time period 1867–1912.

1. INTRODUCTION

The creation of this data base was carried out within the framework of the World Climate Research Programme's Arctic Climate System Study (ACSYS). The resulting data base is a contribution to the oceanography section in the Norwegian programme Transport and Fate of Contaminants in the Northern Seas.

The goal is to establish a data base of oceanographic data for the Barents, White and Kara Seas. The information gathered here (see Table 2.1) forms a development of a joint effort between the Murmansk Marine Biological Institute of the Russia Academy of Sciences (MMBI) and the Ocean Climate Laboratory of the National Oceanographic Data Centre of the USA (NODC), the Climatic Atlas of the Barents Sea, 1998: Temperature, Salinity, Oxygen (Matishov et al., 1998). All the information collected during the preparation of this atlas were included in the BarKode data base. Data from the Barents, Kara and White Seas received from various sources and collected by the International ACSYS Project Office were also used. To generate the data base the following actions were taken:

- Oceanographic data collected by the ocean research organizations in Russia, the USA, Norway, United Kingdom, Germany, Poland and by the Naval Hydrographic Services in USA, United Kingdom, Norway were converted into one format.
- Oceanographic data control methods were developed and produced as software.
- The data after tests were interpolated to standard levels.
- The data files, protocols, and statistics generated at different steps of the information processing were included on the CD.

2. DATA PROCESSING PROCEDURES

2.1 *Information Sources*

The organisations that conducted oceanographic cruises and made available the data used in this work are listed in Table 2.1. The table lists organizations that supplied their own data as well as organizations whose data were collected from sources other than their own.

The NODC and MMBI data collected during the early preparation of the Climatic Atlas of the Barents Sea (Matishov et al., 1998) were enhanced by the information received from the CD-ROM *World Ocean Data Base Atlas - 1998* (NODC, 1998). New data prepared by MMBI for the international GODAR (Global Oceanographic Data Archaeology and Rescue) project (Levitus et al., 1994) also were part of this enhancement.

The *Murmansk Marine Biological Institute* data base was derived from the Institute's own observations and literature, as well as from information acquired during joint ventures with other regional organisations, such as the *Murmansk Department for Hydrometeorology*, the *Northern Reconnaissance Service* and the *Polar Institute of Fishery and Oceanography*.

The structure of the original data sets was quite diverse. In some sources the data were kept in one or two formats, in others (i.e., the Norwegian Polar Institute, Appendix 8) a wider variety was used.

For the time period 1898–1998 (Table 2.2) more than 1,000,000 oceanographic stations were selected for primary processing from all the sources of information on the Barents, White, and Kara Seas (Fig. 2.1). The final product – after assembly, quality control, and elimination of duplicates – contains viable data from 206,300 stations (Fig. 2.2).

Table 2.1: Data Source

No.	Source Code	Data Source	Data Source Abbreviation	Notes
1	U	US National Oceanographic Data Center - World Data Center - A a) Data collected earlier for the preparation of the CD-ROM: "Climatic Atlas of the Barents Sea 1998: temperature, salinity, oxygen". (Matishov et al., 1998) b) CD-ROM: World Ocean Data Base Atlas-1998, Volume 1,3.	NODC CL. Atlas WA-1998	Data received from two sources: Same format Same format
2	M	Data from the scientific archives of the Murmansk Marine Biological Institute, Russia a) The data collected earlier at the preparation of the CD-ROM: "Climatic Atlas of the Barents Sea 1998: temperature, salinity, oxygen". (Matishov et al., 1998) b) New data prepared from the MMBI for the international project GODAR (Global Oceanographic Data Archaeology and Rescue)	MMBI CL. Atlas 1988-1999	Data received from two sources: Same format Two data format variations
3*	C	US Naval Oceanographic Office (NAVOCEANO)	US Navy	One format
4*	K	UK Hydrographic Office (UKHO)	UK Navy	One format
5*	D	Alfred-Wegener Institute for Polar and Marine Research (AWI), Germany	AWI	Two data format variations
6*	P	Institute of Oceanology, Polish Academy of Sciences (IOPAN)	IOPAN	One format
7*	E	Joint Russian-US Environmental Working Group; Data of AARI, Russia	EWG	One format
8*	I	CD-ROM: Eastern Arctic Ice, Ocean and Atmosphere Data, Volume 1, 1991	CEAREX	One format
9*	F	Norwegian Defence Research Establishment (NDRE)	N Navy	Three data-format variations
10*	N	Norwegian Polar Institute (NPI)	NPI	There are 23 data format variations (see App. 8)
11*	B	US Naval Oceanographic Office (NAVOCEANO): SALARGOS buoy data set	ARGOS	Two variants of data formats

* Data received under the ACSYS project.

Table 2.2: Data-Source Characteristics

No.	Source Code	Source Name	No. of Files	Total No. of Stations	Final No. of Stations	Start date	End date
1	U	CL. Atlas WA-1998 NODC	82 154 236	458,334 192,101 650,435	404,979	1898.05.23	1996.12.12
2	M	CL. Atlas 1988-1999 MMBI	72 170 242	101,957 3,599 105,556	93,996	1903.07.26	1997.08.01
3	C	US Navy	6	63,343	61,774	1901.02.11	1996.04.13
4	K	UK Navy	1	43,066	43,038	1900.04.05	1996.10.04
5	D	AWI	309	342	327	1987.07.07	1998.09.16
6	P	IOPAN	604	604	585	1988.07.14	1997.07.06
7	E	EWG	9	863	471	1989.08.24	1995.10.06
8	I	CEAREX	1	3,281	2,245	1905.07.07	1989.05.19
9	F	N Navy	538	536	508	1992.05.07	1998.09.07
10	N	NPI	3,358	7,031	6,528	1959.09.19	1995.09.07
11	B	ARGOS	12	172,717	24,693	1988.05.20	1992.10.08
TOTAL			3,717	1,047,774	639,144	1898.05.23	1998.09.16

2.2 Data Processing Steps

The data processing was implemented by a sequence of steps. The step sequence and the number of profiles processed at each step are shown in Table 2.3 and Fig. 2.3. The error and result codes are given in Appendices 1 and 2. The codes were calculated at each stage and for each station. Also, for each station, when possible, the ship codes (according to the NODC system), cruise number, and the instrument code were determined. These data, as well as the data source code (column 2 of the Table 2.1.) were preserved for each station during the work on the data.

At each step the data were divided into two parts, one that passed this step and one that was rejected.

Station heading examples, both for correct and for the erroneous stations, are given in Table 2.4. The data of R/S "Lance" of the Norwegian Polar Institute are taken as an example. The headers of defective stations at one stage in the quality control of the data are given in lines 1-4 (the HEX-code of a processing stage is equal 0x1). The data, sorted by month, in lines 5-7 (0x3 = 0x1 and 0x2). The data, which have passed the control on the duplicates (0x7 = 0x1 and 0x2 and 0x4) but were recognized secondary, in lines 8-10, and the data, which after duplicate control have remained in the information base, in the lines 10-13. The headers of stations after interpolation to standard levels are given in lines 14-16 (0xF = 0x1 and 0x2 and 0x4 and 0x8).

Line 1 of *Table 2.4* specifies that this station is defective because it is located on land (see App. 2, code 0x800). The station in line 2 has an error code and condition 0x5C = 0x4 and 0x8 and 0x10 and 0x40. This means that the station was defective because no data were included (0x40) after errors in the order of levels were detected (0x4), because errors in hydrostatic stability (0x8) and values beyond allowable limit (0x10) were detected.

The codes in lines 8-10 mean that these stations were recognized as secondary during the duplicate control (0x4000), and additionally that the depth (0x1) was calculated for the station in line 10 and that the station in line 9 had stability errors (0x8). This code can be deciphered unequivocally and allows the definition of which transformations were made during the data processing and for what reason the station was considered defective.

The resulting data from sequential processing steps were placed on the CD-ROM, together with the headers of defective stations. The geographical distribution of stations after the duplicate control is given in Fig. 2.2.

Step 1. Primary Sampling

The data from the various sources were originally in different formats. Thus, the first step of the processing was to transfer them into one format as described in section 3.2 (Table 3.1). The transfer of data into consistent units of measure (psu, °C) and the exclusion of those with gross erroneous values were carried out simultaneously. In the final variant of the format a requirement to preserve not more than 101 levels was imposed. Thus, in case of surplus, the initial levels were subjected to thinning out (code of a condition 0x20). First of all the levels closest to the standard levels and to the bottom were selected. After that the intervals between the standard levels were filled in such a way so to provide the best restoration of the vertical profiles of temperature and salinity.

There exists a large list of references specifying the allowable ranges of the oceanographic characteristics for different areas of the Barents, Kara, and White Seas, the adjacent areas of the North Atlantic and the Arctic Ocean. We used the criteria presented in one of the survey papers pertaining to the Barents Sea (Anonymous, 1990) for data control. At the first step, the criteria of exceeding the possible range of parameters were applied: for temperature the limits are -2.00 and 35.00 °C; those for salinity are 0.000 and 45.000 psu. The maximal possible depth of observation cannot exceed 9990 meters. The values of the variables outside these limits were rejected.

Also, a progressive increase in the depths of observations was required. If, after the exclusion of the erroneous variables, no correct values of temperature and salinity were left at the station, this data profile was excluded.

Data for the time period 1898–1998 were selected which are inside the area of interest (66-84°N and 5-105°E; the White Sea is included within 63-66°N and 30-45°E) see Fig. 2.1.

For the sources where the cruise structure of the initial data was available, the sequence in time of the stations was tested. The speed of movement of the research vessel between two stations was assumed not to exceed 15 knots. During the processing, numerous errors in the station sequence were revealed. Therefore, the sequence/speed controls were not applied during the final processing.

After format conversion and a draft control, 639,144 stations (Table 2.3.) were accepted for subsequent processing. Converted into the final format, the data were merged into one file and subsequently processed together. The resulting data were placed on CD-ROM in the folder Data\Primary.

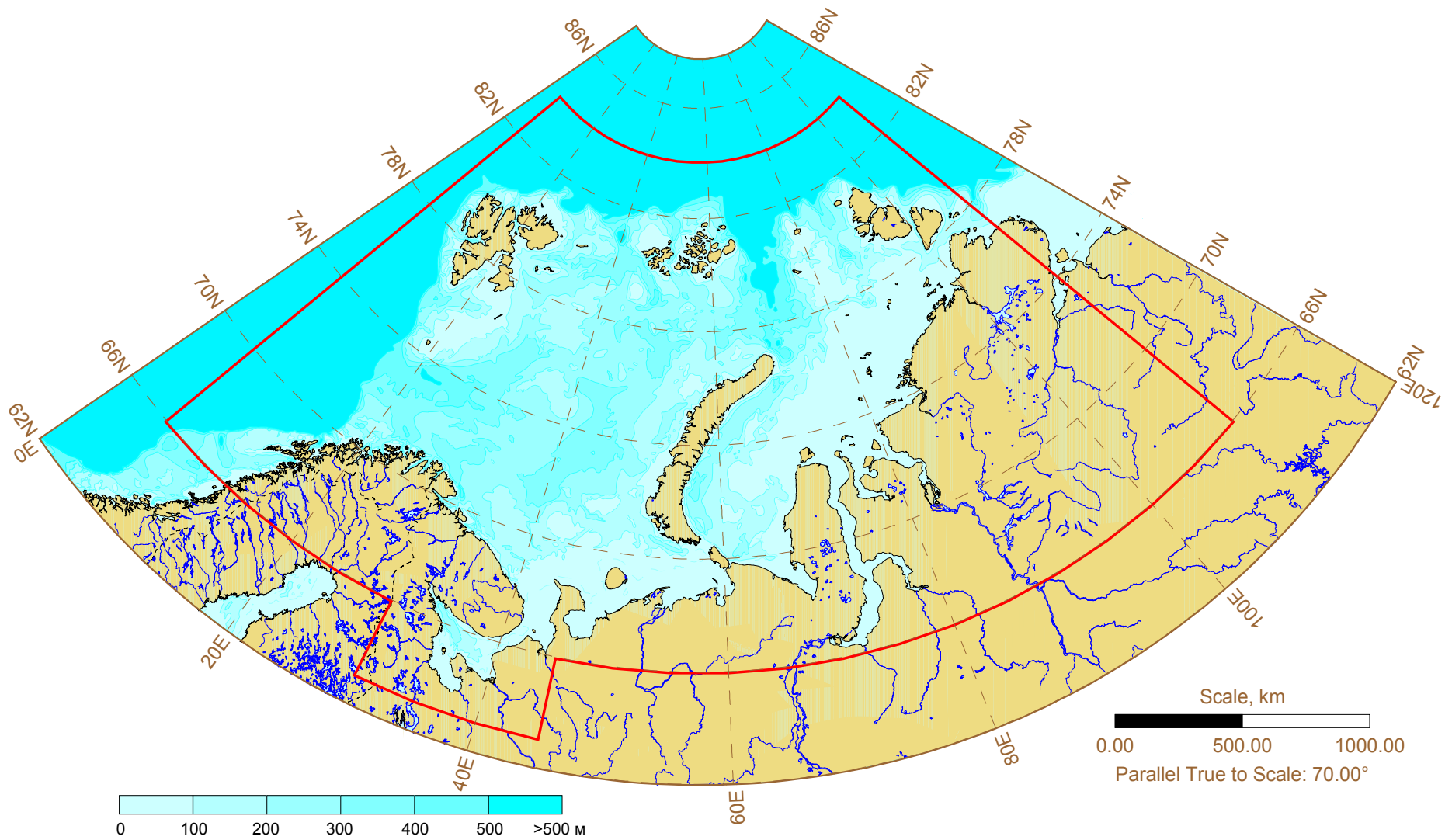


Fig. 2.1: Bathymetry and region boundaries for the BarCode data base

Barents and Kara Seas Oceanographic Data Base

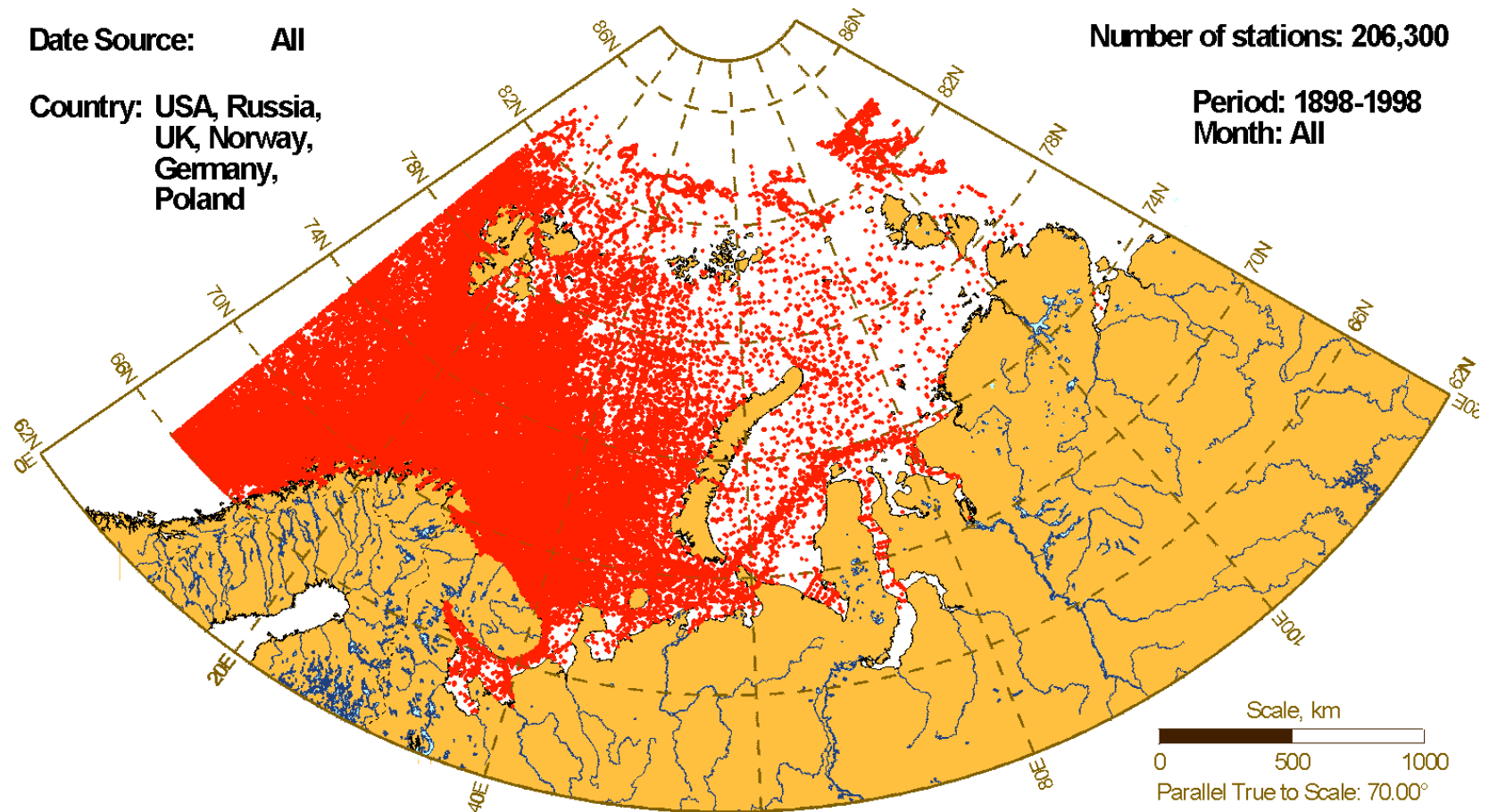


Fig. 2.2: Geographical distribution of the 203,600 stations of the BarCode data base

Table 2.3: Data Processing Dynamics for the Input Data Sources

Processing stage		1	2	3	4	5	6	7
N	Code	Source Name	Number of stations after Draft Control	Number of stations after Coast Control	Number of stations after Depth Control	Number of stations after Limits Control	Number of stations after Duplicate Control	Number of stations after Interpolation on Standard Levels
1	U	NODC	404,979	400,477	323,075	322,201	95,189	95,189
2	M	MMBI	93,996	91,162	68,906	68,792	22,189	22,189
3	C	US Navy	61,774	61,429	54,034	53,806	42,045	42,045
4	K	UK Navy	43,038	42,754	34,885	34,814	17,206	17,206
5	D	AWI	327	327	217	205	205	205
6	P	IOPAN	585	585	466	448	406	406
7	E	EWG	471	469	290	287	232	232
8	I	CEAREX	2,245	2,245	2,010	2,009	555	555
9	F	N Navy	508	507	329	309	309	309
10	N	NPI	6,528	6,518	3,430	3,386	3,336	3,336
11	B	ARGOS	24,693	24,693	24,680	24,628	24,628	24,628
		Total	639,144	631,166	512,322	510,885	206,300	206,300
Size (MB)			165.3	164.1	133.4	132.0	52.2	33.4

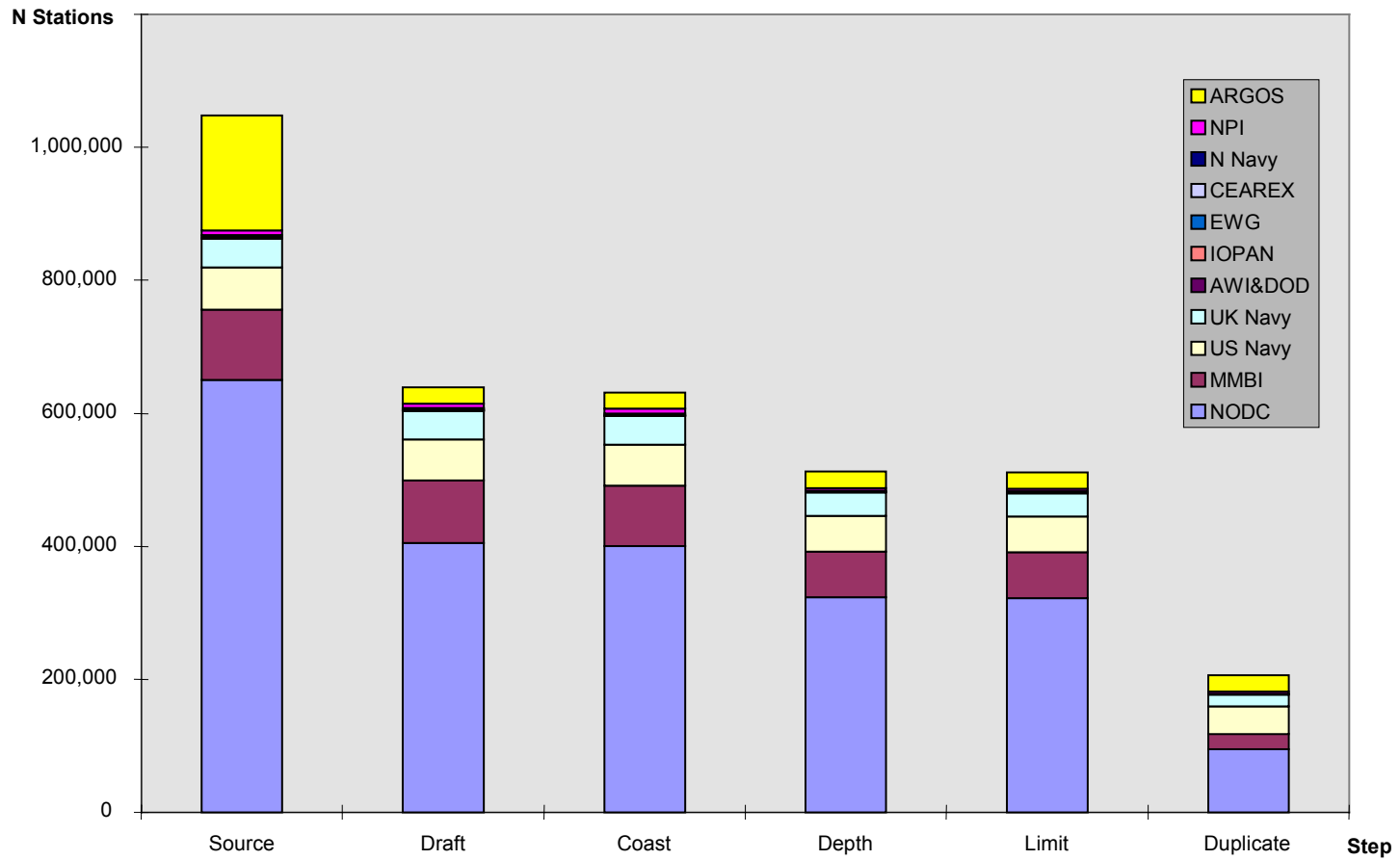


Fig.2.3: Data processing dynamics for the input data sources

Table 2.4: Examples of Oceanographic Station Headers after Processing (see text)

N	Station Code	Source Code	Result Code	Year	Month	Day	Time	Latitude	Longitude	Depth	Notes
1	N58LA98407C	1	800	1984	8	13	18.95	77.58333	17.50000	152.0	Delete, after coast control
2	N58LA99107C	1	5C	1991	7	31	5.45	77.66667	32.0000	132.0	Delete, after limits control
3	N58LA99404C	1	49	1994	4	22	1.17	75.96667	19.0000	188.6	Delete, after limits control
4	N58LA99307C	1	48	1993	7	16	6.28	74.30000	19.0000	100.6	Delete, after limits control
5	N58LA98308C	3	3000	1983	1	18	3.23	76.08333	15.63167	382.0	Delete, after depth control
6	N58LA99404C	3	2001	1994	4	19	16.28	73.43333	19.0000	462.7	Delete, after depth control
7	N58PO98504C	3	1000	1985	4	28	14.02	75.56667	17.15667	160.0	Delete, after depth control
8	N58LA98107C	7	4000	1981	8	1	0.38	79.66917	8.828667	438.0	Delete, after duplicate control
9	N58LA98107C	7	4008	1981	8	14	23.17	78.13600	9.999167	238.0	Delete, after duplicate control
10	N58LA99404C	7	4001	1994	4	26	11.60	76.83333	34.00000	175.0	Delete, after duplicate control
11	N58LA98107C	7	0	1981	9	1	7.83	79.93500	11.98333	307.0	OK, after duplicate control
12	N58LA98802C	7	8	1988	9	6	22.73	76.40000	34.49167	248.0	OK, after duplicate control
13	N58LA98802C	7	10	1988	9	10	16.72	79.03333	26.62667	182.0	OK, after duplicate control
14	N58PO98504C	F	0	1985	5	1	7.78	76.81667	23.08000	92.0	OK, after interpolation
15	N58PO98504C	F	8	1985	5	1	11.62	76.83333	23.20333	95.0	OK, after interpolation
16	N58LA99404C	F	1	1994	5	1	23.9	75.83333	25.00000	97.0	OK, after interpolation

Step 2. Regional Control

For the data resulting from the primary sampling, tests were carried out to check if the station location was on land. Land-based stations at a distance exceeding 5 km from the coast were rejected. For the control, the most exact contours of the coastline data from the CD-ROM General Bathymetric Charts of the Oceans (GEBCO, 1997) were used.

At this step 4,502 (1.2 %) stations were rejected because they were more than 5 km in-land from the coastline. 631,166 stations (Table 2.3) were accepted for the subsequent processing.

The station headers excluded at this stage were placed in a file named Data\Errors\Coast.csv.

Step 3. Depth Control

Station depth and the greatest depth of observation were examined. The 5'x5' GRID database from the US National Geophysical Data Center (NGDC, 1995) was used as the reference bottom topography.

The bathymetric map used for this data base is given in Appendix 7. Comparing this map with a standard data set (Terrain Base, 1995, Fig. 2.1) it can be seen, that the GRID fields reflect full details of the Barents, Kara and White Seas bottom relief and can be used to control the oceanographic stations' bottom depths in this region.

The nine grid cells closest to the computed US NGDC grid points determine minimal and maximal depth values. If some of the closest grid points of the depths appear on land, then "0" meters is accepted as a minimal depth value. If the maximal depth of 9 grid points is less than 25 meters, then 25 m is accepted as a maximal value. The allowable tolerance of depth computation is determined to be 12,5% from the maximal depth or from the depths of measurements on the station, if the latter is greater. The data for the station were rejected if: 1) the last level (or station depth) is greater than the maximal depth plus the allowable tolerance; or, 2) if the station depth is less than the minimal depth on the grid minus the allowable tolerance.

In cases where no station depth was reported, a station depth was computed by interpolation formula from the four nearest grid points. If the last level was located deeper than the computed depth but within the tolerance limits, then the last level is taken as the bottom level.

During the station-depth and last-level controls, 118,844 (18.6 %) stations were rejected. 512,322 stations (Table 2.3) were then accepted for subsequent processing. The exclusion of so many stations reveals the necessity of testing against a depth field with higher resolution in the future.

The headers of the stations excluded were placed on CD-ROM in a file named Data\Errors\Depth.csv.

Step 4. Statistical Control of the Variability Limits

Initial processing was 'light handed' in order to preserve occasional natural features that might exceed normal bounds. However, the 'light handed' approach may have permitted serious errors to remain in the data set. Therefore all data were subject to a additional stage of quality control, as follows.

In this stage, those values outside the limits of three standard deviations were excluded (Golubev et al., 1992; Levitus and Boyer, 1994). The three-sigma limit is quite generous in order that only gross errors were excluded. The checks for statistical homogeneity and for the exclusion of the clearly erroneous values were implemented independently for the Kara, Barents and White Seas at each of the thirty-three standard levels (Appendix 3).

The allowable limits of variability were determined directly from the data themselves. For this purpose, the data were interpolated to the standard levels, and for each level the averages and standard deviations (root mean square) values were computed. From these values, the allowable 3σ limits (see for instance, Levitus and Boyer, 1994) were calculated. The computed limits were additionally smoothed because suitable amounts of the data were not available for all standard levels. During data testing, the computed limits were interpolated to the levels of observations. All observed values outside these limits were excluded from subsequent discussions.

The methods described in “Step 6” were applied for the vertical interpolation.

About 0.3% of all data (1,437 oceanographic stations) appeared to lie outside the 3σ limit. This agrees with the theoretical estimate (Gaussian probability distribution) for the number of observations that should be outside this limit and indicates that this criterion is applicable for quality control of oceanographic data for this region.

After this step, 510,885 stations (Table 2.3) were accepted for subsequent processing.

Moreover, at this step, a calculation of the vertical density stability of the water layer (UNESCO, 1991) was carried out. The value ranges from $-3,500$ to $+\infty$ are accepted as energetic limits of the stable condition which exceed possible values of instability. Because values in this range can occur because of natural processes this step allowed exclusion of only the grossest mistakes in the vertical profiles of temperature and salinity. Stability mistakes were detected on 974 stations. Cases when the stations were excluded due to instability on all the levels were practically never observed.

The station headers excluded at this stage were placed on CD-ROM in a file named Data\Errors\Limit.csv.

Step 5. Elimination of Duplicates

The existing system of international sampling and exchange of information results in frequent inclusion of the same data into the files received from different sources. Besides, even in the data from one source, duplication is possible. For instance during the preparation of the CD-ROM *Climatic Atlas of the Barents Sea 1998: temperature, salinity,*

oxygen (Matishov et al., 1998), the NODC archives and information products were used. After that, a new CD-ROM *World Ocean Data Base Atlas - 1998* was included on the work. This CD-ROM is an enhanced but not identical version of the NODC information base collected earlier.

The matter is complicated by the fact that it is possible to keep identical information in different formats and data bases in different forms but with different omission of information and varying quality. For instance, in several data bases the information on the time of measurement was absent. In others the information on the attached meteorological and hydrochemical observations were omitted. Sometimes the geographical co-ordinates were given, not in degrees, minutes and seconds; but in degrees with a precision up to a hundredth degree that leads to additional mistakes connected with rounding off the co-ordinate values.

For these reasons, the search and exclusion of station duplicates were carried out as the final step of the work, after having fulfilled the main quality control procedures. Although this caused additional work, it allowed us to choose the data variant containing the most complete and most correct information.

The station data were compared for the concurrence of co-ordinates and station execution period (with permissible latitude/longitude differences of 0.5 minutes and permissible time differences of 10 minutes). For the stations where the time information was missing, the depth was compared if depth information of both stations was present. The depth and the levels were compared for agreement within 0.1m, the temperature within 0.001°C, and the salinity within 0.001 psu. If the co-ordinates and the time at two stations coincided, or (when time data were missing) the information on the first level and the depth coincided, then the station containing the more useful information was selected for the subsequent processing and analysis. That is, the station giving time of observation, station depth, the greater number of parameters for the larger number of levels, including temperature and salinity measurements at the surface.

The results of this comparison and exclusion of the duplicates are given in Tables 2.5 and 2.6. In these tables the sources from which duplicate stations were excluded are enumerated in the column, and the sources where duplicate stations were found are enumerated in the line. It should be noted that in Table 2.5, all the excluded station are presented. In Table 2.6, only those duplicates which coincide for all the comparable parameters are present (in this case the choice of the source, from which data were excluded happens quite arbitrarily – we usually excluded the stations with the larger source number). Because duplicates are not searched globally in all data sets and the search is consecutive (a detected duplicate is excluded from the further calculations), the results for duplicated stations somewhat depend on the sequence of the choice.

From 510,885 oceanographic stations at the Valiability Limits Control stage, 206,300 stations were accepted for final processing after the exclusion of duplicates (Table 2.3). The analyses of Tables 2.3 and 2.5 reveal that from the 95,189 oceanographic station data received from NODC and included into the final processing (46% out of the total number of the stations), 42,046 stations (20%) were found in the NODC data set alone. These were

all absent in other sources. Out of the 22,189 (11%) oceanographic stations from MMBI, only 5,026 (2.5%) were unique.

To explain the technique used for these calculations we choose the MMBI data set as an example. MMBI contributed 22,189 stations to the BarCode data base (Table 2.3). Table 2.5 shows that 17,049 common stations between MMBI and NODC were included as MMBI data in the final data base (excluded from NODC). In turn, 30,980 stations common with MMBI were included in the NODC data set (excluded from MMBI). Additional 94 stations also found in the US Navy data set, 17 from the UK Navy, and 3 from the NPI were included in the MMBI data set. As a result, the number of unique MMBI data sets entering the BarCode data base is $22,189 - 17,049 - 94 - 17 - 3 = 5,026$ stations. The results of these calculations appear on the left side of Table 2.5 (“Test of crossings”).

It is actually better to use Table 2.6 that takes into account the quality of the information in different data bases. In this case, NODC has given 56,356 unique oceanographic stations (27.3 %), and MMBI 6,384 (3.1 %) stations. Coincidences of the MMBI data stations with other sources are, as a rule, observations of the Murmansk Marine Biological Institute. Thus, for example, 52,049 stations (25%) from MMBI are included in the information base. The results of these calculations appear on the right side of Table 2.6 (“Test of complete concurrence”).

Thus, in Table 2.7 the different data source contributions for the BarCode data base are shown. For example, the table shows that the use of the CD-ROM Eastern Arctic Ice, Ocean and Atmosphere Data, 1991 has not added new information to the data base. The general structure of the information base based on the input data sources is presented in Fig. 2.4. All sources having a contribution of less than 0.5 % were taken together.

Codes, which indicate the original name of the station, the country that made the observation and the ship used, have been preserved in the BarCode data base. Their inclusion provides the capability to analyze the data set source, although such an analysis was outside the framework of this project.

The station headers excluded at this stage were placed on CD-ROM in a file named Data\Errors\Duplicat.csv. The quality and redundancy-checked data for this step were placed on CD-ROM in the Data\Control folder.

Table 2.5: Number of Data Duplicates by Input Data Sources

Source No.	Source No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total excluded
	Source code	U	M	C	K	D	P	E	I	F	N	B	
1	U	163,460	17,049	30,103	14,100	13	174	1	1,895		217		227,012
2	M	30,980	15,278	111	40			10			184		46,603
3	C	7,557	94	466	3,530		76		38				11,761
4	K	13,250	17	3,046	1,287				8				17,608
5	D												0
6	P	37		4			1						42
7	E	4									51		55
8	I	1,289		49	1				66		49		1,454
9	F												0
10	N	26	3					8	4		9		50
11	B												0
Total coincident		216,603	32,441	33,779	18,958	13	251	19	2,011	0	510	0	304,585

Table 2.6: Number of Completely Congruent Data by Input Data Sources

Source No.	Source No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total excluded
	Source code	U	M	C	K	D	P	E	I	F	N	B	
1	U	117,837	15,786	13,040	12,930	2	113		642		45		160,395
2	M	29,798	14,069	39	16			10			23		43,955
3	C	4,713	13	111	3,249		46		31				8,163
4	K	4,103	4	166	257				7				4,537
5	D												0
6	P	14		3									17
7	E	1											1
8	I	179			1				26				206
9	F												0
10	N	25	2						1		8		36
11	B												0
Total coincident		156,670	29,874	13,359	16,453	2	159	10	707	0	76	0	217,310

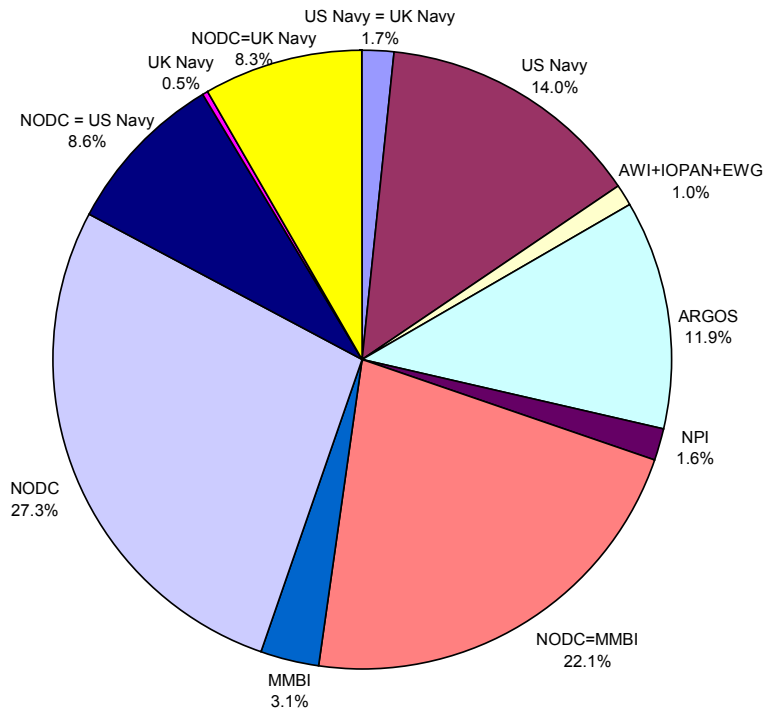


Fig. 2.4: Contributions of input data sources of the BarCode data base. In addition to unique sources, the relative contributions of data that existed in more than one source are shown

Table 2.7: Inter-comparison of Barkode Input Data Sets

Test of crossings				Test of complete concurrence			
Data source name	Number of unique stations	Source for common stations	Number of common stations	Data source name	Number of unique stations	Data source for completely identical stations	Number of completely identical stations
NODC	42046	NODC=MMBI	48029	NODC	56356	NODC=MMBI	45584
MMBI	5026	NODC=US Navy	37660	MMBI	6384	NODC=US Navy	17753
US Navy	8732	NODC=UK Navy	26885	US Navy	28797	NODC=UK Navy	17033
UK Navy	0	NODC=AWI	13	UK Navy	1010	NODC=AWI	2
AWI	192	NODC=IOPAN	211	AWI	203	NODC=IOPAN	127
IOPAN	156	NODC=EWG	5	IOPAN	247	NODC=EWG	1
EWG	213	NODC=CEAREX	1794	EWG	222	NODC=CEAREX	695
CEAREX	0	NODC=NPI	243	CEAREX	0	NODC=NPI	70
N Navy	309	MMBI=US Navy	205	N Navy	309	MMBI=US Navy	52
NPI	2835	MMBI=UK Navy	57	NPI	3268	MMBI=UK Navy	20
ARGOS	24628	MMBI=EWG	10	ARGOS	24628	MMBI=EWG	10
		MMBI=NPI	187			MMBI=NPI	25
		US Navy=UK Navy	6576			US Navy=UK Navy	3415
		US Navy=IOPAN	80			US Navy=IOPAN	49
		US Navy=CEAREX	87			US Navy=CEAREX	31
		UK Navy=CEAREX	9			UK Navy=CEAREX	8
		EWG=NPI	59			EWG=NPI	0
		CEAREX=NPI	53			CEAREX=NPI	1

Step 6. Interpolation on Standard Levels

For convenience, all the parameters observed in the observation base are interpolated to the following nine standard levels: 0, 25, 50, 100, 150, 200, 250, 300 m, and the *bottom*. The distance between the bottom and the near-bottom level is assumed to be 5 m. Where the near-bottom level was absent, the data were interpolated to it.

The vertical interpolation of the parameters to the standard levels was carried out in accordance with the procedure accepted by the UNESCO (Reiniger and Ross, 1968; UNESCO, 1991; Levitus and Boyer, 1994).

A linear interpolation was used. If the distance between the level of the observation and that of the interpolation was less than 5% of the allowable distance for the interpolation (Appendix 3), the measured values were taken as the interpolated level. The interpolation was not done if the distance between the two levels used for the interpolation was larger than double the allowable distance. Extrapolation was also not done if the distance to the nearest level exceeded 95% of the allowable distance for the interpolation.

As the result of the processing, 206,300 stations (Table 2.3) were completed at this step. These stations are placed on CD-ROM in the folder named Data\Interpol.

3. DATA PLACEMENT ON CD-ROM

The data base on the CD-ROM created under this project contains temperature (°C) and salinity profiles (in psu) for the period 1898–1998. The area covers the Barents, the Kara and the White Seas (see Fig. 2.2).

The data originate from all types of devices used to carry out the oceanographic observations during that period. These include the Nansen bathometer and various types of electronic and mechanical samplers. The precision of observations when a variety of methods and devices are applied during various time periods is described in numerous publications (i.e., Matishov et al., 1998; UNESCO, 1991). All data were tested for values within specified ranges of temperature (-2.00 to 35.00°C) and salinity (0.000 to 45.000 psu). Data outside the specified ranges were excluded. The data files were subject to additional control and processing (see chapter 2) and are available on the CD-ROM. The data that were rejected during the processing were also placed on the disc.

At every step of the process, the information was grouped into 12 monthly files (January to December). The files contain controlled and accepted observations from the entire period. The following file formats were used for the CD-ROMs:

1. csv – comma separated text format for MS Excel is used for hydrological information, reference and test (control) data;
2. doc - files WinWord 7.0, Windows 95;
3. txt - ASCII text files;
4. gif - Graphic files
5. grd - files in ASCII GRID format using SURFER software (Golden Software, Inc.). The fields of depths received from the US NGDC Data Base (5 min x 5 min), used for the depth control are in this format;

6. bna - used to draw the maps and visualise data: Co-ordinates of the boundaries of the coast's contours;
7. L48 - the guiding files of the exact contours of the coast;
8. cpp- programs text files for BC++ (Borland C++, version 5.0);
9. h- header programs text files for BC++;
10. rc- resource programs text files for BC++;
11. rh- header resource text files for BC++.
12. pdf – portable document format

3.1 CD-ROM Contents

1. The Root folder

- | | |
|----------------|---|
| Readme_eng.doc | - Description of the disc's structure (English) |
| Readme_rus.doc | - Description of the disc's structure (Russian) |
| Readme.txt | - Description of the disc's structure |

2. Folder Report – Contains the report plus reference documentation.

- | | |
|----------------|---|
| Report_rus.doc | - BarCode Report - Russian text (Word document) |
| Report_eng.doc | - BarCode Report - English text (Word document) |
| Report_rus.pdf | BarCode Report - Russian text (PDF document) |
| Report_eng.pdf | BarCode Report - English text (PDF document) |

2.1 Appendices.pdf – Contains all referenced appendices in one PDF document

2.2 Contains single appendices in Microsoft Word format as listed:

- | | |
|--------------|--|
| APP01.doc | - Codes of data processing stages |
| APP02.doc | - Errors and condition codes |
| APP03.doc | - Standard hydrological levels used at the control of the data |
| APP04_01.doc | - Station distribution in January |
| APP04_02.doc | - Station distribution in February |
| APP04_03.doc | - Station distribution in March |
| APP04_04.doc | - Station distribution in April |
| APP04_05.doc | - Station distribution in May |
| APP04_06.doc | - Station distribution in June |
| APP04_07.doc | - Station distribution in July |
| APP04_08.doc | - Station distribution in August |
| APP04_09.doc | - Station distribution in September |
| APP04_10.doc | - Station distribution in October |
| APP04_11.doc | - Station distribution in November |
| APP04_12.doc | - Station distribution in December |
| APP0413A.doc | - Total station distribution |
| APP0413B.doc | - Total station distribution (continued) |
| APP05.doc | - Number of stations per year |

APP06.doc	-	Number of stations per day
APP07.doc	-	Depth distribution US NGDC data base (5 min x 5 min)
APP08.doc	-	Results of data processing for the Norwegian Polar Institute
APP09.doc	-	Historical sea-surface temperature (SST) data - Observations from ships' log books, 1867-1912
DAY_APP.csv	-	ASCII table - number of stations per year
YEAR_APP.csv	-	ASCII table - number of stations per day of year

3. Folder Data - The data for the period 1898–1998.

3.1 Folder Data\Primary - data files after selection and primary testing

P01.csv	-	data file for January
P02.csv	-	data file for February
P03.csv	-	data file for March
P04.csv	-	data file for April
P05.csv	-	data file for May
P06.csv	-	data file for June
P07.csv	-	data file for July
P08.csv	-	data file for August
P09.csv	-	data file for September
P10.csv	-	data file for October
P11.csv	-	data file for November
P12.csv	-	data file for December

3.2 Folder Data\Control - data files after all controls

C01.csv	-	data file for January
C02.csv	-	data file for February
C03.csv	-	data file for March
C04.csv	-	data file for April
C05.csv	-	data file for May
C06.csv	-	data file for June
C07.csv	-	data file for July
C08.csv	-	data file for August
C09.csv	-	data file for September
C10.csv	-	data file for October
C11.csv	-	data file for November
C12.csv	-	data file for December

3.3 Folder Data\Interpol - data files on the standard levels

I01.csv	-	data file for January
I02.csv	-	data file for February
I03.csv	-	data file for March

I04.csv	-	data file for April
I05.csv	-	data file for May
I06.csv	-	data file for June
I07.csv	-	data file for July
I08.csv	-	data file for August
I09.csv	-	data file for September
I10.csv	-	data file for October
I11.csv	-	data file for November
I12.csv	-	data file for December

3.4 Folder Data\Errors - The headers of erroneous stations after control steps

<u>Coast.csv</u>	-	The headers of stations after the Coast Control
<u>Depth.csv</u>	-	The headers of stations after the Depth Control
<u>Limit.csv</u>	-	The headers of stations after the Limit Control
<u>Duplicat.csv</u>	-	The headers of the stations after the Duplicate Control

4. Folder Coastline - The co-ordinates of the coast's contour received from processing navigation maps and from the CD-ROM GEBCO-1997 (66 files of type bna).

5. Folder Bathymetry - depths fields received from the 5 min x 5 min US NGDC Data Base (144 files of type grd).

6. Folder Software - This catalogue contains the complete texts of the programs used in the given work for the formation of the BarCode data base. These programs are developed using the compiler Borland C ++, 5.0A (Borland International Inc., 1998). The texts of the programs are included only for research. Therefore, the authors have not included the managing and help information on the programs in this complete set. The authors are not responsible for consequences during compilation, performance and other non-authorized use of these programs.

6.1 Folder Software\ACSYS_98 - The program complex of the primary sampling and quick tests of the data from "World Ocean Data Base Atlas - 1998" (28 files of type cpp, h, rc, rh, txt).

6.2 Folder Software\ACSYS_99 - The program complex of the primary sampling and quick tests of the data from MMBI (27 files of type cpp, h, rc, rh, txt).

6.3 Folder Software\ACSYS_np - The program complex of the primary sampling and quick tests of the data from NPI (28 files of type cpp, h, rc, rh, txt).

6.4 Folder Software\ACSYS_c - The program complex of the primary sampling and quick tests of the data from ARGOS, AWI, CEAREX, EWG_IOPAN, N Navy, UK Navy and US Navy (28 files of type cpp, h, rc, rh, txt).

6.5 Folder Software\ACSYS_gc - The program complex of the complete control steps for the BarCode data base (28 files of type cpp, h, rc, rh, txt).

6.6 Folder Software\ACSYS_sl - The program complex for the division to months for the BarKode data base (28 files of type cpp, h, rc, rh, txt).

6.7 Folder Software\ACSYS_sr - The program complex for sorting after time and the exclusion of duplicates stations from the BarKode data base (28 files of type cpp, h, rc, rh, txt).

6.8 Folder Software\ACSYS_ll - The program complex for the interpolation on the standard and bottom levels for the BarKode data base (28 files of type cpp, h, rc, rh, txt).

6.9 Folder Software\ACSYS_tg - The program complex for the calculation of statistics from the BarKode data base (27 files of type cpp, h, rc, rh, txt).

7. Folder Www - Maps and diagrams of the station distribution by source for the BarKode data base in gif-pictures.

Region.gif - map of region boundaries and bathymetry
Bathymetry Grid.gif - map of depths distribution of the US NGDC Data Base (5 min x 5 min)

7.1 Folder Www\Diagrams - diagrams of the number of stations per year and of the number of day of year for the BarKode data base (36 pictures of type gif). The first letter of the filename corresponds to the code of the input data set (as in Tables 2.1 and 2.2).

7.2 Folder Www\Maps - maps of station distribution by data source for the BarKode data base (128 pictures of type gif).

7.3 Folder SSTlogs - Historical SST logs in 176 data files of type ASCII, 18*.dat, 19*.dat, sorted by year and expedition. A header with meta-data is included in the files, followed by the data themselves. Statistics are in a file nobyear.dat.

3.2 Data Format

Each oceanographic station is written on one line which ends with the symbols of the transfer to the next new line as indicated (HEX-code 0D0A). The decimal point in the numerical data is clearly marked. The separators between the parameters are the comma symbol (HEX-code 2C). Before the first data recording in the file a line with the names of the parameters is written. The order of the parameter fields is fixed (Table 3.1). After the station name, the data on the depth levels follow in Group 3. The groups are written successively for increasing depth values. Not more than 101 groups of values at different levels are included. The presence of at least one parameter for each station is obligatory.

Table 3.1: File Format Description for the Oceanographic Station Profiles

Parameter	Number	Field Format	Parameter Description
Station Code	1.	11 symbols	Station's regime code <ul style="list-style-type: none"> • Position 1 - data source code (Table 2.1); • Position 2–3 - country code after the list of NODC (1993); • 4 and 5 - ship code after the list NODC (1993); • 6 to 10 - cruise number; if the cruise is unknown the line 'XXXXX' or '99999' is set; • 11 - type of measuring device after NODC (1993): 'B'- bathometer, thermometer; 'C', 'D', 'T' etc. - different probes; 'X', 'M'- detachable and mechanic bathythermographs
Processing step code	2.	integer	Shows the steps which the given station has passed during the data processing (Appendix 1)
State code	3.	integer, up to 4 symbols	Gives the results which were received during data processing at different steps (Appendix 2)
Year	4.	integer, 4 symbols	Year (YYYY)
Month	5.	integer, 2 symbols	Month (MM)
Day	6.	integer, 2 symbols	Day (DD)
Time	7.	float	The time of the observation in hours, Greenwich time (HH.HHH - with a precision of up to a thousandth of an hour)
Latitude	8.	float	Latitude is in degrees (GGGG.GGGGGG -with a precision of up to a millionth of a degree), northern latitude is positive, southern latitude is negative
Longitude	9.	float	Longitude of the station is in degrees (GGGG.GGGGGG with a precision of up to a millionth of a degree), east is positive, west is negative
Depth	10.	float	Depth of the station is in meters (DDDDD.D - with a precision of up to a tenths of a meter)
L^k	1.	float	The level of the observation is in meters (DDDDD.D - with a precision of up to a tenth of a meter).
T^k	2.	float	The water temperature is in degrees Celsius (GGG.GG - with a precision of up to a hundredth of a degree)
S^k	3.	float	The water salinity is in psu (GG.GGG - with a precision of up to a thousandth psu)

Note: * - here ^k - the ordinal number of the level is marked.

4. OVERVIEW OF RUSSIAN HYDROGRAPHIC DATA AND OUTLOOK

The geographical distribution of the data (Fig. 2.2) points out the fact that the Barents, Kara and White Seas comprise one of the areas of the world ocean that is best covered with observations. In this work, 206,300 oceanographic stations were assembled. However, these data do not cover all available information from the region.

The Russian sources for a possible update of this data base can be divided into a few larger data blocks:

1. historical data from all sources
2. data from the Hydrographic Service of the Russian Navy
3. data from the Hydrometeorological Services
4. data from the fishing and research divisions of the Fishing Ministry
5. data from the divisions of the Russian Academy of Sciences

4.1 *Historical Data from all Sources*

Many countries equipped expeditions to the Barents Sea for scientific purposes. In 1837 the expedition of the French vessel *La Recherche* recorded surface water temperature measurements in the Spitsbergen area. The expedition reached a latitude of 79°36'N. By 1870, several Russian ships carried out episodic oceanographic work in the Barents Sea, and since 1880 Russian naval and commercial ships have been used for work in this area on a yearly basis. At the end of 19th century, a new stage of government-organized large sea expeditions began. During this time, international standards and the first international system of oceanographic supervision in the Barents Sea were created.

During World War I, oceanographic work in the Barents Sea was suspended. Since 1917 the number of expeditions has risen sharply in connection with the organization of fishing and the necessity to develop the northern areas of Russia. Regular expeditions to the Kara Sea also began during this period.

Before World War II, practically all data were published in scientific reports and found in libraries and archives (the detailed bibliography of this period is given in the Climatic Atlas of the Barents Sea (Matishov et al., 1998))

The number of observations in Barents, Kara and White Seas for this period is estimated at about 10,000 stations. This work includes only about half of the existing information (5,141 stations) for this period. Most of the missing data can be found in libraries, but a large effort on search and digitization of this material is required.

4.2 *Data from the Russian Naval Hydrographic Service*

At the beginning of this century, scientific work in the Barents Sea was frequently carried out by the Russian Navy. After World War I, the Russian Naval Hydrographic Service became systematic in their efforts and continued with a variable degree of activity until the present day. The total number of observations in the Barents Sea is estimated at roughly 75,000 stations. From this, only part of the data from the last twenty years has been digitized. The Hydrographic Service and other research divisions of the Russian Navy participated only peripherally in the international exchange of data. Some exchange

took place within the framework of international and interdepartmental expeditions. In this project, the quantity of observations of the Navies is of the order of 10–15% of all Russian data.

4.3 *Hydrometeorological Service Data*

Before World War II, various departments carried out research. The Murmansk Territorial Hydrometeorological Service (created in 1938) carried out monitoring of the Barents Sea and began collecting and accumulating all received data (including that from other departments) in the 1950s. In the White Sea, such work was carried out together with the Arkhangelsk Territorial Hydrometeorological Service. For the Kara Sea, the Arctic Territorial Hydrometeorological Services (Amdersma and Dickson), and the Arctic and Antarctic Research Institute (St. Petersburg) were active. A small quantity of data from these areas is present in the State Oceanographical Institute (Moscow). The Hydrometeorological Service has for a long time been engaged in the creation of regional data banks. At the Murmansk Territorial Hydrometeorological Service alone, the total data quantity is estimated at more than 350,000 stations, of which more than 85% is already digitized. The establishment of a Hydrometeorological Service after 1992 has reduced the Murmansk Territorial Hydrometeorological Service activity in this area considerably, but the digitization of existing archives in Murmansk still proceeds. Until recently there was a rigid hierarchy in the Hydrometeorological Service. The information interchange was carried out only on-line through the Central Research Institute of the Hydrometeorological Information (VNIIGMI-MCD, World Data Centre-B, Obninsk). A significant part of the Russian data included in the BarCode project for the period after 1955 was received from the World Data Centre-A, USA, the Naval oceanographic centres of the USA and Great Britain, which again received it via Obninsk.

4.4 *Fishing Ministry Data*

Virtually from the very beginning, oceanographic research in the Barents and White Seas was carried out to aid the fishing industry. In 1921 the Floating Marine Scientific Institute was created, from which the Polar Research Institute of Marine Fishing and Oceanography (PINRO) was later founded. From 1921 to 1941, PINRO carried out more than 100 flights, and more 3000 deep-water stations were measured. The merit of PINRO in the establishment of systematic standard sections in the Barents Sea and the realization of systematic seasonal measurements and monthly supervision along the Kola meridian is significant. From April 1934 until now, studies in the Barents Sea were carried out following this unique system.

During the military period, the specialized Sevrybpromrazvedka division did a lot of work under the direction of MMBI scientists. Up to the end of the 1980s, PINRO gave data to the VNIIGMI-MCD and exchanged information with the Murmansk Territorial Hydrometeorological Service. The institute has worked on the creation of its own data base for long time and participated in an exchange with similar organizations abroad. The total number of stations available at PINRO is estimated at approximately 250,000. However, for international exchange, PINRO supplied data only in limited number and mainly only within the framework of international expeditions. Therefore, the quantity of these data in the Barents/Kara Seas Oceanographic Data Base is rather insignificant.

4.5 Russian Academy of Sciences Division Data

Oceanographic station data for the Arctic region from the Academy of Sciences division of the Murmansk Marine Biological Institute (MMBI) comprises about 25,000 stations. Beginning with the foundation of the institute in 1937, the activities concentrated mainly in the coastal zone. Work began in the open sea after the first ships were equipped for open sea work (early 1970s). MMBI has since that time cooperated intensively with Russian and foreign partners, resulting in a data base containing about 75,000 stations. The institute continues its work in updating the data base (about 65 % of the accessible data are digitized). MMBI also continues to reference the exchange with other organizations and its own work at sea. All digitized data are accessible for international exchange and are included in the BarKode data base.

A minor amount of oceanographic data also resides at the Oceanographic Institute of the Russian Academy of Sciences (Moscow). These data were not used in this work.

Thus, the quantity of the accessible Russian data for the Barents, Kara and White Seas from all sources is more than 500,000 stations. This project can be viewed as the first step on the long path to the creation of a complete Barents/Kara Seas Oceanographic Data Base.

Russia's participation in the international exchange of data is increasing, and necessary state-level decisions have already been accepted. (See article written by Admiral A. Komaritsyn, Chief of the Main Department of Navigation and Oceanography of the Military Ministry of Russia, "An Exchange of the Oceanographic data", Magazine "A Fishing Economy", 1999, # 3).

5. ACKNOWLEDGMENT

We thank Roger Colony (formerly Director, International ACSYS Project Office) and Vladimir Denisov (Murmansk Marine Biological Institute) for their support in initiating the creation of this data base. The European Marine and Polar Board (Carol Williams) provided financial support for the first BarKode workshop in 1997, and thus triggered the realization of this project. The Norwegian program *Transport and Fate of Contaminants in Northern Seas* financed the complex data base intercomparison work, performed mainly at MMBI in 1998/99.

Thanks for supplying their data and for good co-operation are extended to Ursula Schauer (AWI), Kari Wegger Ektvedt (NDRE), Jan Piechura (IOPAN), Jerry Leone (NAVOCEANO), Peter Jones (UKHO), and Torgny Vinje (NPI).

This data set is a contribution to the *Arctic Climate System Study* (ACSYS) of the *World Climate Research Programme* (WCRP).

6. CITATION REQUIREMENTS FOR USERS OF THIS CD-ROM

In reference lists or bibliographies, users should cite the SST data from historical logbooks as follows:

Sea surface temperature data from historical logbooks of the Norwegian Polar Institute, 1867-1912. In: The Barents and Kara Seas Oceanographic Data Base (BarKode) CD-ROM, 1999.

Available from the International ACSYS/CLIC Project Office, The Polar Environmental Centre, N-9296 Tromsø, Norway.

An example of a statement within a publication acknowledging data might read:

"The BarKode CD-ROM data provided by the International ACSYS/CLIC Project Office, Tromsø, Norway."

Please send one copy of each publication to the International ACSYS/CLIC Project Office.

7. REFERENCES

Barentsevo More 1990. *Gidrometeorologiya i gidrokimiya morey SSSR*. Tom I, Vyp.1, Gidrometeoizdat, Leningrad, 280 p.

[The Barents Sea, 1990, F.S. Terzieff (ed). *Hydrometeorology and hydrochemistry of the seas of the USSR*. Vol. 1, first issue, Gydrometeoizdat, Leningrad, 280 pp.]

CD-ROM: Eastern Arctic Ice, Ocean and Atmosphere Data, Volume 1, 1991, National Snow and Ice Data Center, CIRES University of Colorado, USA.

CD-ROM: GEBCO 97. General Bathymetric Chart of the Oceans, 1997 Edition of the IOC/IHO, British Oceanographic Data Centre, Version 1997, February.

CD-ROM: Terrain Base, World Digital Terrain Data, National Geophysical Center USA, Release 1.1, 1995.

CD-ROM: World Ocean Data Base Atlas - 1998, Volume 1,3, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Oceanographic Data Center, Ocean Climate Laboratory, Silver Spring, MD 20910.

Churgin, J., 1992. Proceedings of the Ocean Climate Data Workshop. Unpublished manuscript. Available from Users Services Branch, NODC, E/OC2, 1315 East-West Highway, Silver Spring MD.

Golubev, V. A., Zuev, A.N. and Lebedev, I.A. 1992. *Kompleks metodov statisticheskoi obrabotki i ob'yektivnogo analiza naturnykh okeanograficheskikh eksperimentov*. Trudy AANI, 426,p. 7-19.

[Golubev, V. A., Zuyev, A. N., Lebedev, I. A., 1992. The complex methods of statistical processing and the objective analysis of data of natural oceanographic experiments. Works of Arkt. Antarkt. Inst., vol. 426, p.7-19.]

Ivanov, Yu. A. 1981. *Krupnomashtabnaya i sinopticheskaya izmenchivost' poley v okeane*. Nauka, Moscow, 168 p.

[Ivanov, Yu. A., 1981. Large-scale and synoptic variability in the fields in the ocean. Moscow Nauka, 168 p.]

Korn, G. A., and Korn T. M., 1968. *Mathematical Handbook for scientists and engineers*. McGraw-Hill Book Company, New York, 832 pp.

- Levitus, S., and Boyer, T. P., 1994. NOAA Atlas NESDIS 4, World Ocean Atlas 1994, vol. 4: Temperature. NODC/OCL, Washington, 118.
- Levitus, S., R. Gelfeld, T. Boyer, and D. Johnson, 1994. Results of the NODC Oceanographic Data Archaeology and Rescue Projects. Key to Oceanographic Records Documentation 19, NODC, Washington, D. C., 73 pp.
- Loeng, H., Ozhigin, V., and Aadlandsvik, B., 1997. Water fluxes through the Barents Sea. ICES Journal of Marine Sciences, 54, 310-317.
- Matishov G., Zuyev A., Golubev V., Adrov N., Slobodin V., Levitus S., Smolyar I., 1998. Climatic Atlas of the Barents Sea, 1998: temperature, salinity, oxygen. Murmansk Marine Biological Institute (Russia), National Oceanographic Data Centre, Ocean Climate Laboratory (USA), Washington, 122 p. + CD-ROM.
- Nelepo, B.A. and Timchenko, I.E. 1978. Sistemnye printsipy analiza nablyudenii v okeane. Naukova Dumka, Kiev, 222p.
- [Nelepo, B. A., and Timchenko, I. E., 1978. Systematic principles of the analysis of observations in the ocean. Kiev: Naukova Dumka, 1978, 222 p.]
- NODC, 1993. NODC User's Guide. NOAA, Washington, D C.
- Reiniger, R. F., and C. P. Ross, 1968. A method of interpolation with application to oceanographic data. Deep-Sea Res., 9, 185-193.
- Surfer for Windows, 1996. User's Guide, Golden Software, Inc.
- Tereshchenko, V.V. 1997. Sezonnnye i mezhgodovyye izmeneniya temperatury i solyonosti vody osnovnykh techenii na razreze Kol'skii meridian v Barentsom more. PINRO Publ., Murmansk, p.1-71.
- [Tereschenko, V. V., 1997. Seasonal and interannual changes of temperature and salinity of waters of the main currents on the section "Kola Meridian" in the Barents Sea. Murmansk, publ. PINRO, p. 1-71.]
- UNESCO, 1991. Processing of Oceanographic Station Data. Imprimerie des Presses Universitaires de France, Vendome, 138 pp.

8. RUSSIAN LANGUAGE REPORT

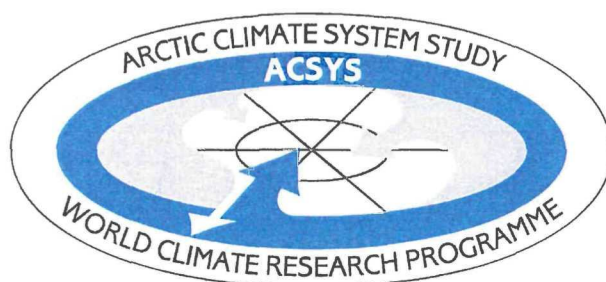
МЕЖДУНАРОДНЫЙ
СОВЕТ ПО НАУКЕ

МЕЖПРАВИТЕЛЬСТВЕННА
Я ОКЕАНОГРАФИЧЕСКАЯ
КОМИССИЯ

ВСЕМИРНАЯ
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ

Всемирная климатическая программа

ИССЛЕДОВАНИЕ АРКТИЧЕСКОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ



ОКЕАНОГРАФИЧЕСКАЯ БАЗА ДАННЫХ ДЛЯ БАРЕНЦЕВА И КАРСКОГО МОРЕЙ (BarCode)



Мурманск/Тромсе

ДЕКАБРЬ 1999

Информационный отчет IACPO No. 5

Валерий А. Голубев, Алексей Н. Зуев
Мурманский Морской Биологический Институт, Россия

Под редакцией: Кристофа Оелке
Администрация Международного Проекта ACSYS/CLIC, Тромсе, Норвегия

В рамках сотрудничества между Мурманским Морским Биологическим Институтом (ММБИ) и Администрацией Международного Проекта (IAPO) в рамках Норвежской программы "Перенос и Судьба Загрязняющих Веществ в Северных Морях".

Копии этого отчета и CD-ROM могут быть получены по адресу:

The International ACSYS/CLIC Project Office
The Polar Environmental Centre
N-9296 Tromsø
Norway

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	35
1. ВВЕДЕНИЕ	36
2. ПРОЦЕСС ОБРАБОТКИ ДАННЫХ	37
2.1 <i>Источники информации</i>	37
2.2 <i>Этапы обработки данных</i>	39
<i>Этап 1. Первичная выборка</i>	40
<i>Этап 2. Региональный контроль</i>	47
<i>Этап 3. Контроль глубин</i>	47
<i>Этап 4. Статистический контроль пределов изменчивости</i>	48
<i>Этап 5. Исключение дубликатов</i>	49
<i>Этап 6. Интерполяция на стандартные горизонты</i>	54
3. ОРГАНИЗАЦИЯ ДАННЫХ НА CD-ROM	55
3.1 <i>Содержание CD-ROM</i>	56
3.2 <i>Формат данных</i>	60
4. ОБЗОР РУССКИХ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ И ПЕРСПЕКТИВЫ	62
4.1 <i>Исторические данные</i>	62
4.2 <i>Данные гидрографической службы Военно-Морского Флота России</i>	63
4.3 <i>Данные Гидрометеорологической Службы</i>	63
4.4 <i>Данные Министерства Рыбного Хозяйства</i>	64
4.5 <i>Данные учреждений Российской Академии Наук</i>	64
5. БЛАГОДАРНОСТИ	65
6. УСЛОВИЯ ЦИТИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ЭТОГО CD-ROM	65
7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	66

СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ	69
1 Коды этапов обработки данных.....	71
2 Коды ошибок и состояния, используемые при обработке данных.....	75
3 Стандартные горизонты гидрологических наблюдений, используемые при контроле данных.....	81
4 Географическое распределение станций информационной базы.....	85
4.1 <i>Карты распределения станций информационной базы в январе</i>	87
4.2 <i>Карты распределения станций информационной базы в феврале</i>	93
4.3 <i>Карты распределения станций информационной базы в марте</i>	101
4.4 <i>Карты распределения станций информационной базы в апреле</i>	107
4.5 <i>Карты распределения станций информационной базы в мае</i>	113
4.6 <i>Карты распределения станций информационной базы в июне</i>	121
4.7 <i>Карты распределения станций информационной базы в июле</i>	129
4.8 <i>Карты распределения станций информационной базы в августе</i>	137
4.9 <i>Карты распределения станций информационной базы в сентябре</i>	145
4.10 <i>Карты распределения станций информационной базы в октябре</i>	153
4.11 <i>Карты распределения станций информационной базы в ноябре</i>	161
4.12 <i>Карты распределения станций информационной базы в декабре</i>	167
4.13 <i>Карты распределения станций информационной базы во все месяцы года</i>	173
5 Распределение количества станций информационной базы по годам.....	181
6 Распределение количества станций информационной базы по дням года.....	195
7 Распределение глубин по данным US NGDC базы данных (5' x 5').....	203
8 Результаты обработки данных Норвежского Полярного Института.....	207
9 Данные о температуре поверхности воды из исторических бортовых журналов.....	211

АННОТАЦИЯ

В настоящей работе приводятся океанографические данные, собранные мореведческими организациями России, США, Англии, Германии, Норвегии и Польши по региону Баренцева, Карского и Белого морей за последние 100 лет - с 1898 по 1998 гг. Кроме того, в атлас включены недавно рассекреченные данных Военно - Морских Сил Норвегии, США и Великобритании.

Первоначально, для дальнейшей обработки было выбрано более 1,000,000 океанографических станций, содержащих наблюдения за температурой и/или соленостью морской воды. Данные были конвертированы в единый удобный для использования формат и подвергнуты процедуре контроля качества. После исключения ошибочных значений и дубликатов на CD-ROM было помещено 206,300 проверенных станций.

Дополнительно, на диск записано большое количество графиков и карт, описывающих распределение данных, а также значения температуры и солености, интерполированные на следующие стандартные горизонты: 0, 25, 50, 100, 150, 200, 250, 300 м и придонный.

Эти данные дополнены более 9,000 станциями с измерениями температуры морской поверхности, которые были недавно оцифрованы из судовых журналов. Они охватывают ту же самую географическую область за период с 1867 по 1912 год.

1. ВВЕДЕНИЕ

Работа выполняется в рамках международного проекта "Исследование Климатической Системы Арктики" (ACSYS) при поддержке норвежской научной программы "Перенос и Судьба Загрязняющих Веществ в Северных Морях" (Норвежский Полярный Институт).

Цель работы - создание базы океанографических данных для Баренцева, Белого и Карского морей. Информационная технология, использованная в данном случае, является развитием совместной работы Мурманского Морского Биологического Института Российской Академии Наук (ММБИ) и Лаборатории Океанического Климата Национального Центра Океанографических Данных США (NODC) "Климатический атлас Баренцева моря: Температура, Соленость, Кислород" (Matishov G. et al., 1998). Собранная при подготовке этого атласа информация полностью включена в результирующую базу данных. Кроме того, нами использованы данные для Баренцева, Карского и Белого морей, полученные из других источников и предоставленные администрацией проекта ACSYS.

Для создания базы данных были поставлены и решены следующие задачи:

- Собраны и конвертированы в единый формат океанографические данные, полученные различными мореведческими организациями России, США, Англии, Германии, Норвегии и Польши, а так же гидрографическими службами Военно-Морских Флотов США, Англии и Норвегии.
- Разработана и программно реализована методика контроля океанологических данных.
- Проконтролированные данные интерполированы на стандартные горизонты.
- Файлы данных, протоколы и статистика, полученные на различных этапах обработки информации, сохранены на лазерных дисках.

2. ПРОЦЕСС ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

2.1 Источники информации

Мореведческие организации, представившие океанографические данные использованные в настоящей работе, перечислены в таблице 2.1. В этой таблице представлены как организации, представившие собственные данные, так и центры сбора данных, которые получают эту информацию от многих морских организаций.

Данные NODC и ММБИ, собранные ранее при *формировании Климатического атласа Баренцева моря (Matishov G. et al., 1998)*, были пополнены информацией, полученной с CD-ROM "*World Ocean Data Base Atlas - 1998*" (NODC, 1998), и новыми данными, подготовленными ММБИ в рамках международного проекта «Global Oceanographic Data Archaeology and Rescue» (GODAR) (Levitus S. . et al., 1994).

База данных *Мурманского Морского Биологического Института* формировалась за счёт собственных наблюдений института, литературных источников и информации, полученной в ходе совместных работ с другими региональными организациями, в первую очередь с *Мурманским Управлением Гидрометеослужбы, Севрыбпромразведкой и Полярным Научно-Исследовательским Институтом Морского Рыбного Хозяйства и Океанографии им. Н.М. Книповича (ПИНРО)*.

Структура использованных данных весьма разнообразна. В некоторых источниках данные хранились в одном-двух форматах, в других (например, Норвежском Полярном Институте, приложение 8), наблюдается значительное разнообразие форматов.

Всего, из всех источников поступления информации по районам Баренцева, Карского и Белого морей (рис. 2.1), для первичной обработки было выбрано более 1,000,000 океанографических станций за период с 1898 по 1998 год (таблица 2.2).

После объединения всех данных, проведения контроля качества и устранения дубликатов получено 206,300 станций (рис. 2.2), которые помещены на CD-ROM.

Таблица 2.1
ИСТОЧНИКИ ПОЛУЧЕНИЯ ДАННЫХ

N п/п	Код источ- ника	Название источника данных	Сокращен. наименов. Источника	Примечание
1	U	Национальный центр океанографических данных - Мировой центр данных – А а) Данные, собранные ранее при подготовке CD-ROM: "Climatic atlas of the Barents Sea 1998: temperature, salinity, oxygen". (Matishov G. et al., 1998) б) CD-ROM: World Ocean Data Base Atlas-1998, Volume 1,3.	NODC CL. Atlas WA-1998	Массив получен из двух источников Все данные в одном формате Все данные в одном формате
2	M	Данные из научного архива Мурманского Морского Биологического института а) Данные, собранные ранее при подготовке CD-ROM: "Climatic atlas of the Barents Sea 1998: temperature, salinity, oxygen". (Matishov G. et al., 1998) б) Новые данные, подготовленные ММБИ в рамках международного проекта GODAR	MMBI CL. Atlas 1988-1999	Массив получен из двух источников Все данные в одном формате Два варианта формата данных
3*	C	U.S. Naval Oceanographic Office (NAVOCEANO)	US Navy	Все данные в одном формате.
4*	K	U. K. Hydrographic Office (UKHO)	UK Navy	Все данные в одном формате
5*	D	Alfred-Wegener Institute for Polar and Marine Research (AWI)	AWI	Два варианта формата данных
6*	P	Institute of Oceanology, Polish Academy of Sciences (IOPAN)	IOPAN	Все данные в одном формате
7*	E	Joint Russian-US Environmental Working Group; Данные АНИИ	EWG	Все данные в одном формате
8*	I	CD-ROM: Eastern Arctic Ice, Ocean and Atmosphere Data, Volume 1, 1991	CEAREX	Все данные в одном формате
9*	F	Norwegian Defense Research Establishment (NDRE)	N Navy	Три варианта формата данных
10*	N	Norwegian Polar Institute (NPI)	NPI	23 варианта формата (см. прилож. 8)
11*	B	U.S. Naval Oceanographic Office (NAVOCEANO); SALARGOS buoy data set	ARGOS	Два варианта формата данных

* - Данные получены от администрации ACSYS проекта

Таблица 2.2
ХАРАКТЕРИСТИКА ИСТОЧНИКОВ ДАННЫХ

N п/п	Код источника	Наименование источника	Количество файлов	Общее количество станций	Количество станций в регионе	Начало данных	Конец данных
1	U	CL. Atlas	82	458,334	404,979	1898.05.23	1996.12.12
		WA-1998	154	192,101			
		NODC	236	650,435			
2	M	CL. Atlas	72	101,957	93,996	1903.07.26	1997.08.01
		1988-1999	170	3,599			
		MMBI	242	105,556			
3	C	US Navy	6	63,343	61,774	1901.02.11	1996.04.13
4	K	UK Navy	1	43,066	43,038	1900.04.05	1996.10.04
5	D	AWI	309	342	327	1987.07.07	1998.09.16
6	P	IOPAN	604	604	585	1988.07.14	1997.07.06
7	E	EWG	9	863	471	1989.08.24	1995.10.06
8	I	CEAREX	1	3,281	2,245	1905.07.07	1989.05.19
9	F	N Navy	538	536	508	1992.05.07	1998.09.07
10	N	NPI	3,358	7,031	6,528	1959.09.19	1995.09.07
11	B	ARGOS	12	172,717	24,693	1988.05.20	1992.10.08
Всего			3,717	1,047,774	639,144	1898.05.23	1998.09.16

2.2 Этапы обработки данных

Обработка данных при формировании информационной базы осуществлялась поэтапно. Последовательность этапов и количество данных, прошедших обработку на каждом из них, приведены в таблице 2.3 и на рис. 2.3. Коды этапов обработки и коды результатов обработки даны в приложениях 1 и 2. Эти коды рассчитываются на каждом этапе при помощи операции конгрегации для каждой станции. Кроме того, для каждой станции, по возможности определяются коды судна (по системе NODC), номер рейса и код прибора наблюдения. Эти сведения, так же как код источника получения данных (2 колонка таблицы 2.1), сохраняются для каждой станции на всех этапах работы с данными.

В процессе обработки на каждом этапе данные разделялись на две части: корректно прошедшие процедуру обработки и забракованные на этом этапе.

В таблице 2.4 даны примеры заголовков станций как для корректных, так и для забракованных станций. В качестве примера взяты данные НИС "Лансе" Норвежского Полярного Института. Наблюдения проводились в период с 1981 по 1994 год при помощи электронного зонда. В строках 1-4 даны заголовки станций, забракованных на этапе комплексного контроля и объединения данных (Код этапа обработки равен 0x1). В строках 5-7 -рассортированные по месяцам данные (0x3=0x1 | 0x2). В строках 8-10 - данные, которые прошли контроль на дубликаты

(0x7=0x1 | 0x2 | 0x4), но были признаны вторичными, а в строках в строках 10-13 - данные, которые после контроля на дубликаты остались в основной информационной базе. В строках 14-16 - приведены заголовки станций после интерполяции на стандартные горизонты (0xF=0x1 | 0x2 | 0x4 | 0x8).

В строке 1 таблицы 2.4 указано, что эта станция забракована из-за попадания на берег (смотри приложение 2, код ошибки 0x800). Станция в строке 2 имеет код ошибки и состояния 0x5C=0x4 | 0x8 | 0x10 | 0x40, что означает, что эта станция была забракована, так как на ней не осталось данных (0x40) после удаления ряда значений параметров при исправлении ошибок в порядке горизонтов (0x4), из-за неустойчивости (0x8) и выхода параметров за допустимые пределы (0x10).

Таким образом, код может быть однозначно расшифрован и позволяет определить, какие именно преобразования были сделаны при обработке данных и по какой причине станция была забракована. Например, коды в строках 8-10, означают, что эти станции при проверке дубликатов были признаны вторичными (0x4000) и при этом указывает, что на станции в строке 10 была рассчитана глубина (0x1), а на станции в строке 9 исправлены ошибки по устойчивости (0x8).

Корректные данные на разных этапах обработки и заголовки забракованных станций помещены на CD-ROM.

Пример карты распределения станций на одном из этапов дан на рис.2.2.

Этап 1. Первичная выборка

Данные различных источников первоначально были представлены в различных форматах. Поэтому, первым этапом обработки этой информации является перевод его в формат, описанный в разделе 3.2 (таблица 3.1). При этом осуществлялся перевод данных в принятые единицы измерения и исключались грубые ошибочные величины. В окончательном варианте формата предусмотрено хранение не более 101 горизонта. Поэтому, в случае избытка, исходные горизонты прореживаются (код состояния - 0x20). В первую очередь выбираются горизонты, наиболее близко расположенные к стандартным горизонтам и ко дну. Затем, промежутки между стандартными горизонтами заполняются таким образом, чтобы обеспечить наилучшее восстановление вертикальных профилей температуры и солености.

Существует обширная справочная литература, содержащая допустимые диапазоны изменения океанографических характеристик для различных районов Баренцева, Карского и Белого морей, прилегающих районов Северной Атлантики и Северного Ледовитого океана. Для контроля данных мы пользовались критериями, которые приведены в одной из последних обобщающих работ по Баренцеву морю (Баренцево море, 1990). На первом этапе использовались критерии, заведомо превышающие возможный диапазон изменчивости наблюдаемых параметров: для температуры установлены пределы от -2.00 до 35.00 °C, для солености - 0.000 до 45.000 psu, максимально возможная глубина выполнения наблюдений не может превышать

9990 метров. Значения параметров, выходящих за указанные пределы, отбрасывались.

Кроме того, проверялось последовательное возрастание горизонтов наблюдения. Если после исключения ошибочных значений параметров на станции не оставалось корректных значений температуры и солености, то из дальнейшего рассмотрения исключалась вся станция.

Выбирались данные, которые находятся в пределах по времени 1898-1999 гг. и по пространству в пределах заданного района (66-84°с.ш. и 5-105°в.д., включая Белое море 63-66°с.ш. и 30-45°в.д., рис. 2.1).

Для источников, в которых использовалась порейсовая структура организации исходных данных, на данном этапе может проверяться последовательность выполнения станций по времени и неперевышения скорости перемещения наблюдательской платформы между станциями 15 узлов. В процессе обработки выявилось большое количество нарушений последовательности задания станций, поэтому в ходе окончательной обработки контроль последовательности и скорости не производился.

Всего, после конвертирования и грубого контроля, к дальнейшей обработке было принято 639,144 станций (таблица 2.3). Конвертированные в конечный формат данные объединялись в единый массив, который в дальнейшем обрабатывается как единое целое.

Данные, полученные на этом этапе, помещены на CD-ROM в директорию Data\Primary.

Рис. 2.1: Границы района и рельеф дна

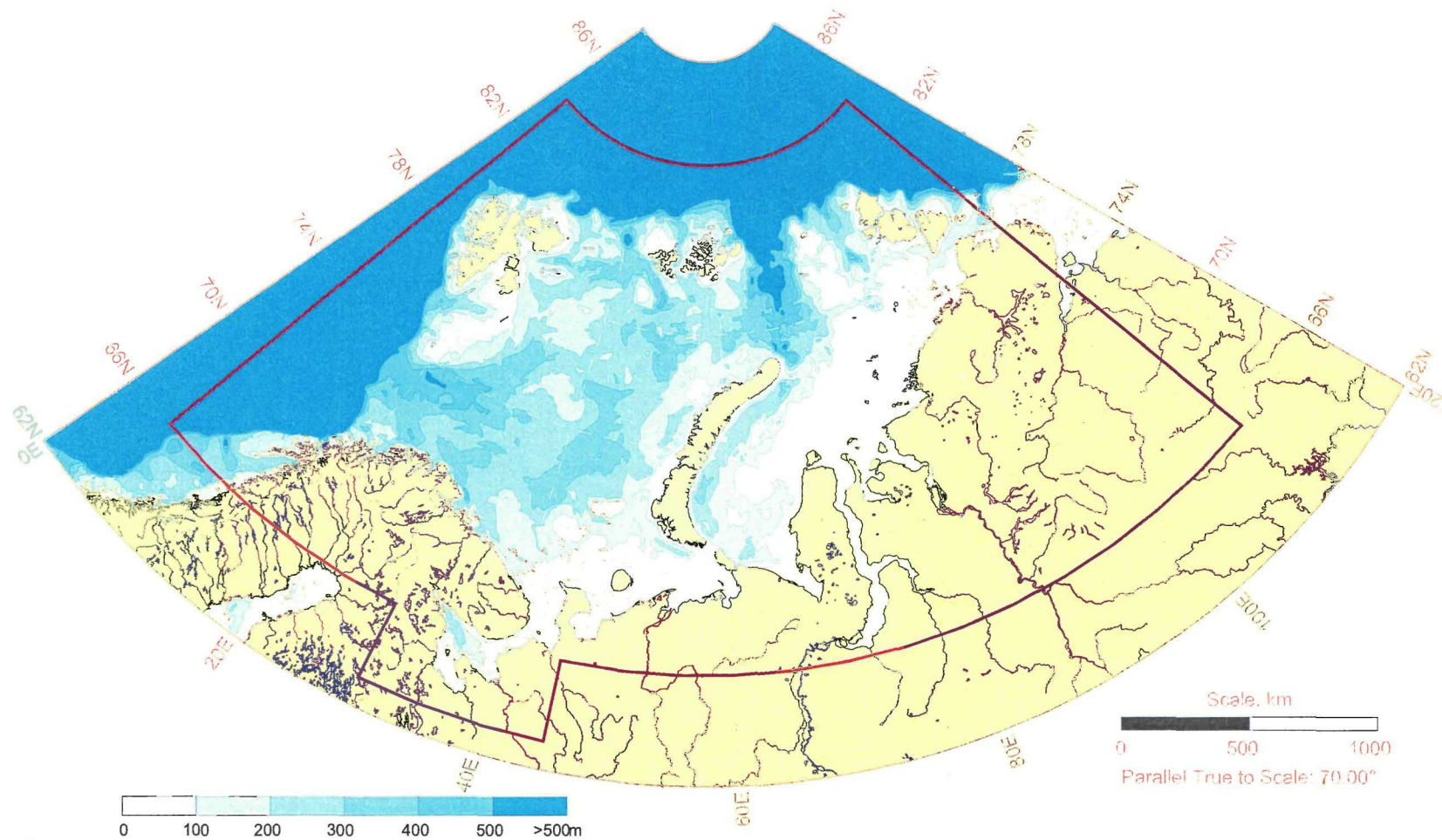


Рис. 2.2: Распределение 206,300 станций BarCode базы данных

Barents and Kara Seas Oceanographic Data Base

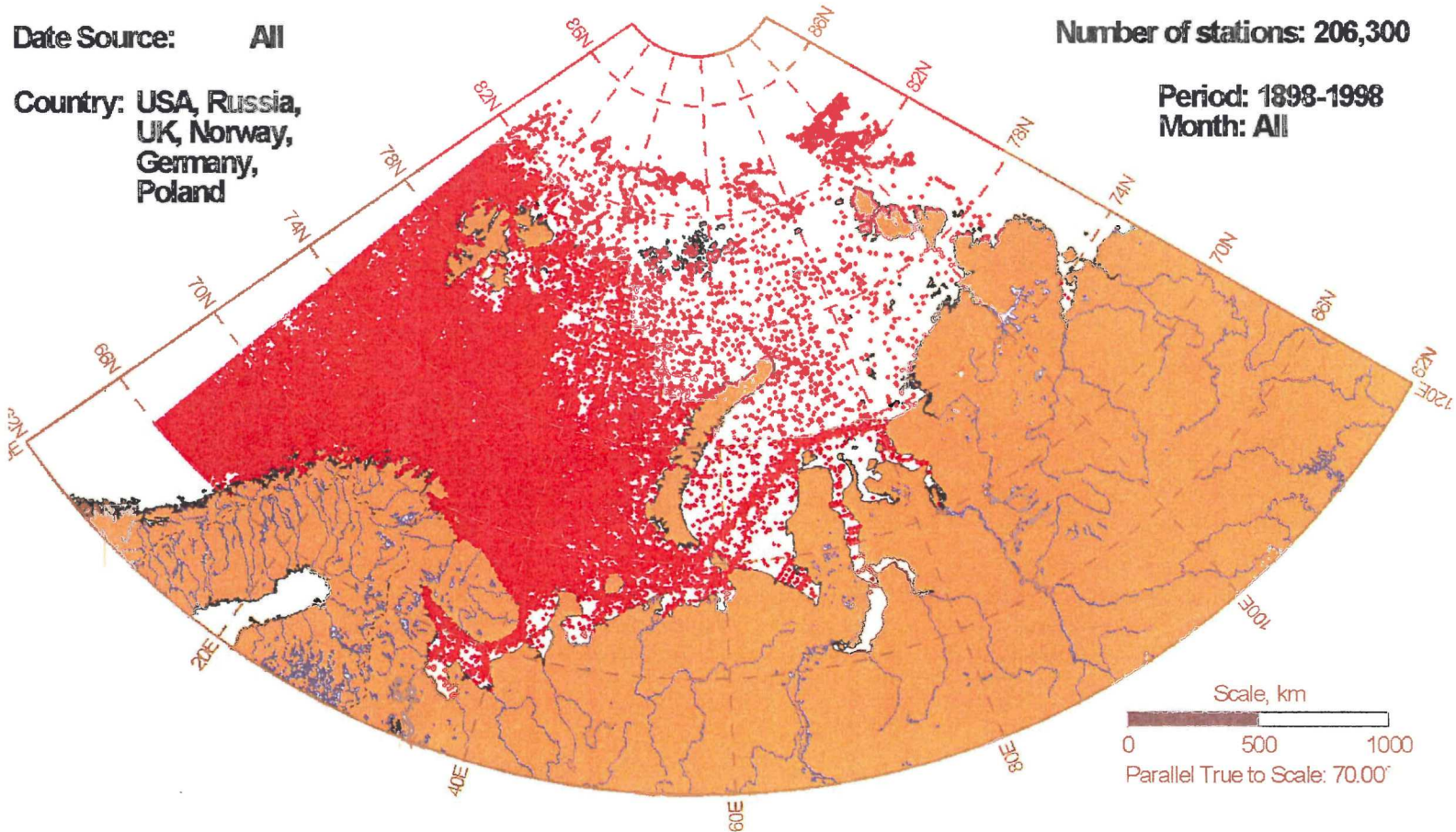


Таблица 2.3.

ДИНАМИКА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Этап обработки		1	2	3	4	5	6	7
N	Код	Наименование источника	Количество станций после грубого контроля	Кол.станций после контроля берега и района	Количество станций после контроля глубин	Количество станций после контроля пределов	Количество станций после контроля дубликатов	Колич.станций после итерполяции на стандартные горизонты
1	U	NODC	404,979	400,477	323,075	322,201	95,189	95,189
2	M	MMBI	93,996	91,162	68,906	68,792	22,189	22,189
3	C	US Navy	61,774	61,429	54,034	53,806	42,045	42,045
4	K	UK Navy	43,038	42,754	34,885	34,814	17,206	17,206
5	D	AWI	327	327	217	205	205	205
6	P	IOPAN	585	585	466	448	406	406
7	E	EWG	471	469	290	287	232	232
8	I	CEAREX	2,245	2,245	2,010	2,009	555	555
9	F	N Navy	508	507	329	309	309	309
10	N	NPI	6,528	6,518	3,430	3,386	3,336	3,336
11	B	ARGOS	24,693	24,693	24,680	24,628	24,628	24,628
		Всего	639,144	631,166	512,322	510,885	206,300	206,300
		Размер файлов (МВ)	165.3	164.1	133.4	132.0	52.2	33.4

Рис.2.3: Динамика обработки данных различных источников

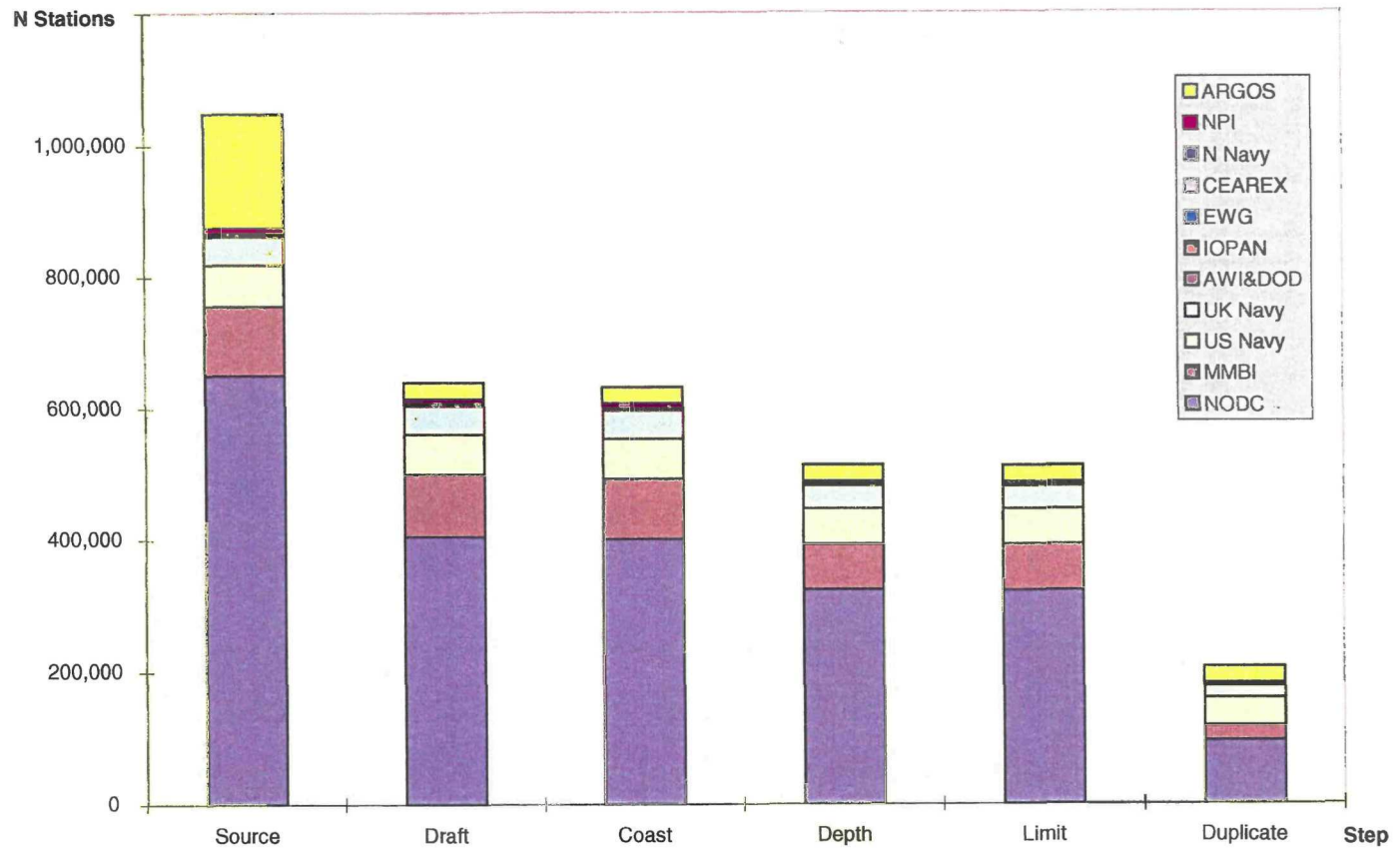


Таблица 2.4

ПРИМЕРЫ ЗАГОЛОВКОВ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ, ПРОШЕДШИХ ОБРАБОТКУ

№ п/п	Код станции	Код источника	Код состояния	Год	Месяц	День	Время	Широта	Долгота	Глубина	Примечания
1	N58LA98407C	1	800	1984	8	13	18.95	77.58333	17.50000	152.0	Удалено после контроля попадания на берег
2	N58LA99107C	1	5C	1991	7	31	5.45	77.66667	32.0000	132.0	Удалено после контроля пределов
3	N58LA99404C	1	49	1994	4	22	1.17	75.96667	19.0000	188.6	Удалено по пределам
4	N58LA99307C	1	48	1993	7	16	6.28	74.30000	19.0000	100.6	Удалено по пределам
5	N58LA98308C	3	3000	1983	1	18	3.23	76.08333	15.63167	382.0	Удалено после контроля глубин
6	N58LA99404C	3	2001	1994	4	19	16.28	73.43333	19.0000	462.7	Удалено по глубинам
7	N58PO98504C	3	1000	1985	4	28	14.02	75.56667	17.15667	160.0	Удалено по глубинам
8	N58LA98107C	7	4000	1981	8	1	0.38	79.66917	8.828667	438.0	Вторичная станция
9	N58LA98107C	7	4008	1981	8	14	23.17	78.13600	9.999167	238.0	Вторичная станция
10	N58LA99404C	7	4001	1994	4	26	11.60	76.83333	34.00000	175.0	Вторичная станция
11	N58LA98107C	7	0	1981	9	1	7.83	79.93500	11.98333	307.0	ОК, после контроля дубликатов
12	N58LA98802C	7	8	1988	9	6	22.73	76.40000	34.49167	248.0	ОК, по дубликатам
13	N58LA98802C	7	10	1988	9	10	16.72	79.03333	26.62667	182.0	ОК, по дубликатам
14	N58PO98504C	F	0	1985	5	1	7.78	76.81667	23.08000	92.0	ОК, после интерполяции на стандартные горизонты
15	N58PO98504C	F	8	1985	5	1	11.62	76.83333	23.20333	95.0	ОК, после интерполяции
16	N58LA99404C	F	1	1994	5	1	23.9	75.83333	25.00000	97.0	ОК, после интерполяции

Этап 2. Региональный контроль

Для данных, прошедших грубый контроль, выполнялась проверка попадания данных в район выборки и на берег. Браковались данные, попадающие на сушу на расстояние больше 5 км от контура берега. Для контроля использовались наиболее точные контуры берега, полученные с CD-ROM GEBCO, 1997.

На этом этапе 4,502 (1.2%) станций было забраковано из-за того, что они находятся на расстоянии больше 5 км от линии берега. К дальнейшей обработке, после этого этапа, было принято 631,166 станций (таблица 2.3).

Заголовки исключенных на этом этапе станций помещены на CD-ROM в файл Data\Errors\Coast.csv.

Этап 3. Контроль глубин

На этом этапе проверяется глубина станции и последнего горизонта, на котором выполнены наблюдения. Для проверки используется сеточная база данных по рельефу дна океанов и морей 5'x5' US NGDC.

В приложении 7 приведена карта распределения глубин, построенная на основе этой базы данных. Сравнивая эту карту с общепринятой картой (Terrain Base, 1995, рис. 2.1) можно видеть, что поля GRID достаточно подробно отражают все подробности рельефа дна Баренцева, Карского и Белого морей и могут использоваться для контроля и расчета глубин океанографических станций в данном регионе.

Минимальные и максимальные значения глубины определяются по 9 ближайшим к расчетной точке узлам сеточной области US NGDC. При этом, если какие либо из ближайших узлов сеточной области глубин попадают на сушу, то в качестве минимального значения глубины принимается 0 м. Если максимальная глубина по 9 узлам сеточной области получается меньше 25, то в качестве максимального значения принимается 25 м. Допустимая ошибка расчета глубины определяется, как 12.5% от максимальной глубины по сетке или от измеренной глубины на станции, если последняя величина больше. Если последний горизонт или глубина на станции больше, чем максимальная глубина по сетке плюс допустимая ошибка или глубина на станции меньше минимальной глубины по сетке минус допустимая ошибка, то данные на станции бракуются и исключаются из дальнейшего рассмотрения.

В случае отсутствия измеренной глубины на станции, глубина станции рассчитывается по интерполяционной формуле Лагранжа (Korn & Korn, 1968) по 4 ближайшим узлам сеточной области. При этом, если последний горизонт расположен глубже расчетной глубины, но в пределах допустимых пределов, то последний горизонт считается придонным.

При контроле глубин и последнего горизонта на этом этапе было забраковано 118,844 станций (18.6 %). К дальнейшей обработке после этого этапа было принято 512,322 станций (таблица 2.3). Исключение столь большого количества станций при столь грубых допустимых пределах говорит о необходимости уточнения гридовских полей глубин и переходе в дальнейшем на сеточные области с более мелким шагом.

Заголовки исключенных на этом этапе станций помещены на CD-ROM в файл Data\Errors\Depth.csv.

Этап 4. Статистический контроль пределов изменчивости

После предварительной обработки массивы данных все еще могут содержать серьезные ошибки, которые не были исключены, чтобы сохранить возможно имеющиеся место реальные феномены.

Для исключения таких ошибок, на этом этапе контроля качества данных устранялись значения, выходящие за пределы 3σ (Голубев и др., 1992; Levitus S., Boyer T.P., 1994). Оптимальные параметры обобщения были подобраны так, чтобы исключать только самые грубые ошибки. Поэтому, контроль статистической однородности и исключение резко отклоняющихся значений выполнялся отдельно по регионам Баренцево-Карское и Белое моря на каждом из горизонтов.

Допустимые пределы изменчивости были определены непосредственно по самим данным. Для этого данные интерполировались на стандартные горизонты (приложение 3), на которых для каждого параметра рассчитывались средние и среднеквадратичные величины. По этим значениям рассчитывались границы допустимых значений по критерию 3σ (см. например, Levitus S., Boyer T.P., 1994). Рассчитанные пределы дополнительно сглаживались, так как не для всех стандартных горизонтов имелось репрезентативное количество данных. В процессе проверки рассчитанные пределы, в свою очередь, интерполировались на горизонты наблюдения. Все наблюдаемые значения, выходящие за эти пределы исключались из дальнейшего рассмотрения.

Для вертикальной интерполяции использовалась методика, описанная в разделе "Этап 6".

Всего при статистическом контроле исключено 1,437 океанологических станций (0.3 %), что хорошо соответствует теоретической оценке (Распределения Гаусса) числа наблюдений нормального распределения, которые должны находиться за пределами 3σ . Это свидетельствует о достаточной однородности выборки.

Численные эксперименты, направленные на более тонкий учет статистической неоднородности данных (например, выбор более коротких промежутков обобщения данных, учет горизонтальной неоднородности, связанной с фронтальными разделами, или попытки увеличения статистической однородности данных на основании других ограничений исходной выборки), не дали существенного улучшения однородности.

К дальнейшей обработке после этого этапа было принято 510,885 станций (таблица 2.3).

Кроме того, на этом этапе выполнялся расчет вертикальной плотностной устойчивости вод [UNESCO,1991]. Энергетическими пределами устойчивого состояния приняты значения от -3500 до $+\infty$, что существенно превышает возможные величины неустойчивости за счет реальных физических процессов и позволяет исключить из дальнейшего рассмотрения только самые грубые ошибки в вертикальных профилях температуры и солености. Всего по устойчивости были обнаружены ошибки на 974 станциях. Случаи исключения станций из-за нарушения устойчивости на всех горизонтах практически не наблюдаются.

Заголовки исключенных на этом этапе станций помещены на CD-ROM в файл Data\Errors\Limit.csv.

Этап 5. Исключение дубликатов

Существующая система международного сбора и обмена информацией предполагает многократное включение одних и тех же данных в массивы, полученные из различных источников. Кроме того, даже в данных одного источника заведомо возможно дублирование. Так, например, при подготовке CD-ROM: "*Climatic atlas of the Barents Sea 1998: temperature, salinity, oxygen*". (Matishov G. et al., 1998) были использованы архивы и информационные продукты NODC, а затем в работу был включен вновь выпущенный CD-ROM: *World Ocean Data Base Atlas-1998*, который представляет собой пополненную, но не полностью идентичную, версию информационной базы, подготовленной ранее.

Дело осложняется тем, что в разных форматах и базах одна и та же информация может храниться в различной форме, с различными потерями и иметь разное качество. Например, в некоторых информационных базах отсутствует информация о времени выполнения океанографических станций. В других опущена информация о сопутствующих метеорологических и гидрохимических наблюдениях. В третьих географические координаты заданы не в градусах, минутах и секундах, а в градусах с точностью до сотых, что приводит к дополнительным ошибкам, связанным с округлением значения координат.

Изложенные выше причины вынуждают выполнять поиск и исключение дубликатов станций на заключительной стадии работ, после выполнения основных процедур контроля качества, что вызывает дополнительную трудоемкость, но позволяет выбрать вариант данных, содержащих наиболее полную и корректную информацию.

Сравниваемые данные просматривались на совпадение координат (с точностью до 0.5 мин. широты и долготы), даты и времени выполнения станций (с точностью до 10 мин. по времени). Для станций, на которых отсутствует указание о времени их выполнения,

кроме того сравнивается глубина их выполнения (при наличии глубины на обеих станциях) и информация, содержащаяся на первом горизонте наблюдения (глубина и горизонт сравниваются с точностью до 0.1 м, температура - 0.001°C, соленость - 0.001 psu). Если координаты и время на двух станциях совпадают или, при отсутствии времени, совпадает информация на первом горизонте и глубина, то для дальнейшей обработки и анализа выбирается та станция, которая содержит больше полезной информации: время наблюдения, глубину станции, большее количество параметров на большем количестве горизонтов, наличие измерений температуры и измерений солености на поверхностном горизонте.

Результаты такого сравнения и исключения дубликатов представлены в таблицах 2.5 и 2.6. В этих таблицах по столбцу перечислены источники, из которых исключались дублирующие станции, а по строке – источники, в которых найдены дубликаты. Причем, в первой таблице (2.5) представлены все исключенные дубликаты станций. Во второй (2.6), те дубликаты, которые совпадают по всем сравниваемым параметрам (в этом случае выбор источника, из которого исключены данные, происходит достаточно произвольно - обычно мы исключали станции, имеющие больший номер источника). Кроме того, поскольку поиск дубликатов идет последовательно (найденный дубликат исключается из дальнейшего рассмотрения), а не глобально, то эти результаты для повторяющихся станций в некоторой степени зависят от последовательности перебора источников информации.

Из 510,885 океанографических станций на этапе "Статистического контроля" после исключения дубликатов для окончательной обработки принято 206,300 станций (таблица 2.3). Анализ таблиц 2.3 и 2.5 позволяет установить, что из полученных от NODC 95,189 океанографических станций (46% от общего количества данных, прошедших полный контроль) 42,046 станций (20%) найдены только в NODC и отсутствуют в других источниках. Из 22,189 станций, включенных в информационную базу от ММБИ (11%), уникальными являются 5,026 или 2.5% станций.

Рассмотрим методику этого расчета на примере ММБИ. Из таблицы 2.3 следует, что от ММБИ в результирующую базу данных VarKode вошло 22,189 станций. Но одновременно из таблицы 2.5 следует, что при формировании окончательной базы при контроле дубликатов в данные ММБИ было включено 17,049 станций, совпадающих с данными NODC (в NODC эти данные были исключены). Кроме того, в данные ММБИ было включено 94 станции, найденные в US Navy, 17 станций, найденных в UK Navy и 3 станции, найденные в NPI. В свою очередь, из таблицы 2.5 следует, что при формировании окончательной базы при контроле дубликатов в данные NODC было включено 30,980 станций найденных в ММБИ. Таким образом, в результирующей базе данных уникальных данных ММБИ: $22,189 - 17,049 - 94 - 17 - 3 = 5,026$ станций. В то время, как количество станций, совпадающих в ММБИ и NODC: $17,049 + 30,980 = 48,029$. Результаты этого расчета представлены в таблице 2.7 (левая часть, "Проверка пересечений").

На самом деле, более корректно использовать таблицу 2.6, которая учитывает качество данных при хранении информации в разных базах данных. В этом случае выясняется, что NODC предоставил информацию об 56,356 уникальных океанографических станциях (27.3%), а ММБИ - 6,384 (3.1%) станциях. Если учесть, что совпадающие с другими источниками данные ММБИ, как правило, являются собственными наблюдениями Мурманского Морского Биологического Института, то ММБИ передал в информационную базу 52,049 или около 25% станций. Результаты этого расчета представлены в таблице 2.7 (правая часть "Проверка полного совпадения").

В таблице 2.7 обобщены результаты вкладов различных источников информации в результирующую информационную базу данных. В частности, из таблицы видно, что использование "CD-ROM: Eastern Arctic Ice, Ocean and Atmosphere Data, 1991" не добавило новой информации в результирующую базу данных. Общая структура информационной базы по источникам получения информации приведена на рис. 2.4. При построении этой диаграммы все источники, имеющие вес менее 0.5%, были просуммированы.

Сохранение в записи океанографической станции кода источника, кода страны и судна производства наблюдения позволяют сделать и более подробный анализ принадлежности данных, но этот анализ выходит за рамки настоящей работы.

Заголовки исключенных на этом этапе станций помещены на CD-ROM в файл Data\Errors\Duplicat.csv., а сами данные, полученные на этом этапе, помещены на CD-ROM в директорию Data\Control.

Таблица 2.5

КОЛИЧЕСТВО ПОВТОРЯЮЩИХСЯ ОКЕАНОЛОГИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ
ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Номер	Номер											Всего исключен.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Номер	Код	U	M	C	K	D	P	E	I	F	N	B	
1	U	163,460	17,049	30,103	14,100	13	174	1	1,895		217		227,012
2	M	30,980	15,278	111	40			10			184		46,603
3	C	7,557	94	466	3,530		76		38				11,761
4	K	13,250	17	3,046	1,287				8				17,608
5	D												0
6	P	37		4			1						42
7	E	4									51		55
8	I	1,289		49	1				66		49		1,454
9	F												0
10	N	26	3					8	4		9		50
11	B												0
Всего совпадающ.		216,603	32,441	33,779	18,958	13	251	19	2,011	0	510	0	304,585

Таблица 2.6.

КОЛИЧЕСТВО ПОЛНОСТЬЮ СОВПАДАЮЩИХ ДАННЫХ В РАЗЛИЧНЫХ
ИСТОЧНИКАХ

Номер	Номер											Всего исключен.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Номер	Код	U	M	C	K	D	P	E	I	F	N	B	
1	U	117,837	15,786	13,040	12930	2	113		642		45		160,395
2	M	29,798	14,069	39	16			10			23		43,955
3	C	4,713	13	111	3249		46		31				8,163
4	K	4,103	4	166	257				7				4,537
5	D												0
6	P	14		3									17
7	E	1											1
8	I	179			1				26				206
9	F												0
10	N	25	2						1		8		36
11	B												0
Всего совпадающ.		156,670	29,874	13,359	16453	2	159	10	707	0	76	0	217,310

Таблица 2.7
СОСТАВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ BARKODE

Проверка пересечений				Проверка полного совпадения			
Название источника данных	Количество уникальных станций	Название источников данных для совпадающих станций	Количество совпадающих станций	Название источника данных	Количество уникальных станций	Название источника данных для полностью совпадающих станций	Количество полностью совпадающих станций
NODC	42046	NODC=MMBI	48029	NODC	56356	NODC=MMBI	45584
MMBI	5026	NODC=US Navy	37660	MMBI	6384	NODC=US Navy	17753
US Navy	8732	NODC=UK Navy	26885	US Navy	28797	NODC=UK Navy	17033
UK Navy	0	NODC=AWI	13	UK Navy	1010	NODC=AWI	2
AWI	192	NODC=IOPAN	211	AWI	203	NODC=IOPAN	127
IOPAN	156	NODC=EWG	5	IOPAN	247	NODC=EWG	1
EWG	213	NODC=CEAREX	1794	EWG	222	NODC=CEAREX	695
CEAREX	0	NODC=NPI	243	CEAREX	0	NODC=NPI	70
N Navy	309	MMBI=US Navy	205	N Navy	309	MMBI=US Navy	52
NPI	2835	MMBI=UK Navy	57	NPI	3268	MMBI=UK Navy	20
ARGOS	24628	MMBI=EWG	10	ARGOS	24628	MMBI=EWG	10
		MMBI=NPI	187			MMBI=NPI	25
		US Navy=UK Navy	6576			US Navy=UK Navy	3415
		US Navy=IOPAN	80			US Navy=IOPAN	49
		US Navy=CEAREX	87			US Navy=CEAREX	31
		UK Navy=CEAREX	9			UK Navy=CEAREX	8
		EWG=NPI	59			EWG=NPI	0
		CEAREX=NPI	53			CEAREX=NPI	1

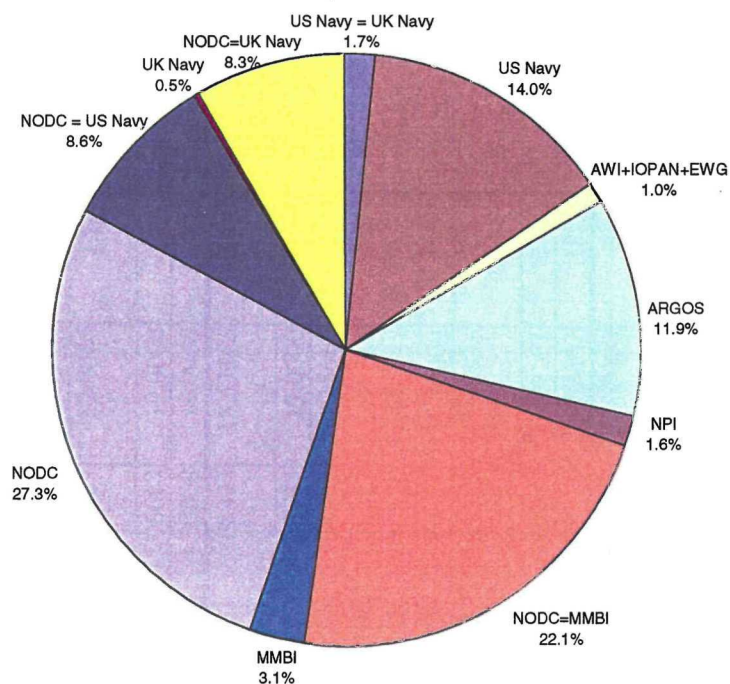


Рис. 2.4: Относительный вклад различных источников информации при формировании окончательных базы данных по проекту ACSYS

Этап 6. Интерполяция на стандартные горизонты

Для удобства использования данных информационной базы все наблюдаемые параметры интерполируются на девять стандартных *горизонтов* 0, 25, 50, 100, 150, 200, 250, 300 м и дно. Расстояние от дна до придонного горизонта устанавливается 5 м. При отсутствии такого горизонта данные на него интерполируются.

Вертикальная интерполяция параметров на стандартные горизонты выполнялась в соответствии с процедурой, принятой UNESCO (Reiniger and Ross, 1968; UNESCO, 1991; Levitus and Boyer, 1994).

Используется линейная интерполяция. Если расстояние между горизонтом, на котором выполнены наблюдения, и горизонтом, на который выполняется интерполяция, меньше 5% допустимого расстояния для интерполяции (приложение 3), то измеренное значение переносится на интерполируемый горизонт. Интерполяция не выполняется, если между двумя горизонтами, используемыми для интерполяции, больше удвоенного допустимого расстояния. Экстраполяция не выполняется, если расстояние до ближайшего горизонта больше 95% допустимого расстояния для интерполяции.

В результате обработки на этом этапе было получено 206,300 станций (таблица 2.3), которые помещены на CD-ROM в директорий DATAINTERPOL.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ДАННЫХ НА CD-ROM

Информационная база на CD-ROM, сформированная в данной работе, содержит профили температуры ($^{\circ}\text{C}$) и солености (в psu) за период 1898-1998 гг по акваториям Баренцева, Карского и Белого морей (см. рис. 2.2).

Данные включают все виды приборов, которыми выполнялись океанографические наблюдения в этот период (батометр Нансена, различные виды электронных и механических зондов). Точность определения параметров при использовании различной методической и приборной базы в различные периоды времени даны в многочисленных публикациях (смотри, например : Matishov G. et al., 1998; UNESCO, 1991; и другие). Все отобранные данные проверялись на соответствие заданному диапазону (от -2.00 до 35.00 градусов Цельсия) для температуры, (0.000 до 45.000 промилле) для солености. Данные, выходящие за пределы заданного диапазона, были исключены. Полученные массивы данных помещены на лазерный диск и подвергнуты дополнительному контролю и обработке, процедура которой описана в разделе 2. Заголовки станций, забракованных в результате обработки, также помещены на диск.

Для удобства использования, на каждом из этапов информация сгруппирована в 12 помесечных файлов (январь – декабрь), содержащих наблюдения за весь период прошедшей контроль выборки.

При записи информации на CD-ROM использовались следующие форматы:

1. csv -товой формат электронных таблиц MS Excel с разделителями в виде запятых, применяется для хранения гидрологической информации, справочных и контрольных данных;
2. doc-лы WinWord 7.0 Windows 95;
3. txt - ASCII текстовые файлы;
4. gif - формат изображений;
5. grd - файлы в ASCII GRID формате программы SURFER (Golden Software, Inc.), в этом формате хранятся, в частности, поля глубин, полученные из US NGDC Data Base (5 min x 5 min), используемые для контроля;
6. bna - использованные для построения карт и визуализации данных координаты границ контура берега;
7. L48 - управляющие файлы точного контура берега;

- 8. cpp - файлы текстов программ VC++ (Borland C++, version 5.0);
- 9. h - файлы заголовков программ VC++;
- 10. rc - файлы ресурсов программ VC++;
- 11. rh - файлы заголовков для ресурсов программ VC++.
- 12. pdf – portable document format.

3.1 Содержание CD-ROM

1. Корневой каталог:

- Radme_rus.doc - описание структуры диска
- Readme_eng.pdf
- Readme.txt - описание структуры диска

2. Каталог REPORT - Отчетная и справочная документация.

- Report_rus.doc - текст отчета на русском языке
- Report_eng.doc - текст отчета на английском языке
- Report_rus.pdf - текст отчета на русском языке
- Report_eng.pdf - текст отчета на английском языке

2.1 Appendices.pdf– Файл содержит все упомянутые приложения в одном PDF документе

2.2 Отдельные приложения в формате Microsoft Word даны в соответствии со списком:

- APP01.doc - Коды этапов обработки данных
- APP02.doc - Коды ошибок и состояния
- APP03.doc - Стандартные горизонты гидрологических наблюдений, используемые при контроле данных
- APP04_01.doc - Карты распределения станций информационной базы в январе
- APP04_02.doc - Карты распределения станций информационной базы в феврале
- APP04_03.doc - Карты распределения станций информационной базы в марте
- APP04_04.doc - Карты распределения станций информационной базы в апреле
- APP04_05.doc - Карты распределения станций информационной базы в мае
- APP04_06.doc - Карты распределения станций информационной базы в июне
- APP04_07.doc - Карты распределения станций информационной базы в июле
- APP04_08.doc - Карты распределения станций информационной базы в августе
- APP04_09.doc - Карты распределения станций информационной базы в сентябре
- APP04_10.doc - Карты распределения станций информационной базы в октябре
- APP04_11.doc - Карты распределения станций информационной базы в ноябре
- APP04_12.doc - Карты распределения станций информационной базы в декабре

APP0413A.doc	-	Карты распределения станций информационной базы во все месяцы года
APP0413B.doc	-	Карты распределения станций информационной базы во все месяцы года (продолжение)
APP05.doc	-	Диаграммы распределения количества станций информационной базы по годам
APP06.doc	-	Диаграммы распределения количества станций информационной базы по дням года
APP07.doc	-	Карта распределения глубин по данным US NGDC базы данных (5' x 5')
APP08.doc	-	Таблица - протокол результатов обработки данных Норвежского Полярного Института
APP09.doc	-	Данные о температуре поверхности воды из исторических бортовых журналов
DAY_APP.csv	-	ASCII таблица - распределение количества станций информационной базы по годам
YEAR_APP.csv	-	ASCII таблица - Распределение количества станций информационной базы по дням года

3. Каталог Data - Океанографические данные за 1898 -1998 гг.

3.1 Каталог Data\Primary - результаты первичного выбора данных.

P01.csv	-	Данные за январь
P02.csv	-	Данные за февраль
P03.csv	-	Данные за март
P04.csv	-	Данные за апрель
P05.csv	-	Данные за май
P06.csv	-	Данные за июнь
P07.csv	-	Данные за июль
P08.csv	-	Данные за август
P09.csv	-	Данные за сентябрь
P10.csv	-	Данные за октябрь
P11.csv	-	Данные за ноябрь
P12.csv	-	Данные за декабрь

3.2 Каталог Data \Control - данные после контроля качества.

C01.csv	-	Данные за январь
C02.csv	-	Данные за февраль
C03.csv	-	Данные за март
C04.csv	-	Данные за апрель
C05.csv	-	Данные за май
C06.csv	-	Данные за июнь
C07.csv	-	Данные за июль
C08.csv	-	Данные за август
C09.csv	-	Данные за сентябрь
C10.csv	-	Данные за октябрь

- C11.csv - Данные за ноябрь
- C12.csv - Данные за декабрь

3.3 Каталог Data \Interpol - данные после интерполяции на стандартные горизонты.

- I01.csv - Данные за январь
- I02.csv - Данные за февраль
- I03.csv - Данные за март
- I04.csv - Данные за апрель
- I05.csv - Данные за май
- I06.csv - Данные за июнь
- I07.csv - Данные за июль
- I08.csv - Данные за август
- I09.csv - Данные за сентябрь
- I10.csv - Данные за октябрь
- I11.csv - Данные за ноябрь
- I12.csv - Данные за декабрь

3.4 Каталог Data \Errors – Заголовки станций, забракованных при контроле качества

- Coast.csv - станции, забракованные на этапе контроля берега и района
- Depth.csv - станции, забракованные на этапе контроля глубин
- Limit.csv - станции, забракованные на этапе контроля пределов
- Duplicat.csv - станции, забракованные на этапе контроля дубликатов

4. Каталог Coastline - координаты границ контура берега, полученные при обработке навигационных карт и CD-ROM GEBCO-1988 (66 файлов типа BNA).

5. Каталог Bathymetry - поля глубин, полученные из US NGDC DataBase (144 файлов типа GRD).

6. Каталог Software - Полные тексты программ, использованных в данной работе для формирования базы данных по Баренцеву, Карскому и Белому морям. Для разработки программ использовалась среда транслятора Borland C++, 5.0A (Borland International Inc., 1998). Тексты программ приводятся только для исследования, а не для использования. Поэтому, авторы не включили в данный комплект управляющую и справочную информацию по программам и снимают

с себя всякую ответственность за последствия трансляции, выполнения и другого несанкционированного использования этих программ.

6.1 Каталог Software\ACSYS 98 - Комплекс программ начального ввода и предварительного контроля данных из формата "World Ocean Data Base Atlas-1998" (28 файлов типа cpr, h, rc, rh, txt).

6.2 Каталог Software\ACSYS 99 - Комплекс программ начального ввода и предварительного контроля данных из форматов ММБИ (27 файлов типа cpr, h, rc, rh, txt).

6.3 Каталог Software\ACSYS np - Комплекс программ начального ввода и предварительного контроля данных из форматов NPI (28 файлов типа cpr, h, rc, rh, txt).

6.4 Каталог Software\ACSYS c - Комплекс программ начального ввода и предварительного контроля данных из форматов ARGOS, AWI, CEAREX, EWG, IOPAN, N Navy, UK Navy и US Navy (28 файлов типа cpr, h, rc, rh, txt).

6.5 Каталог Software\ACSYS qc - Комплекс программ контроля данных в формате BarCode (28 файлов типа cpr, h, rc, rh, txt).

6.6 Каталог Software\ACSYS sl - Комплекс программ разделения данных в формате BarCode на месячные файлы (28 файлов типа cpr, h, rc, rh, txt).

6.7 Каталог Software\ACSYS sr - Комплекс программ сортировки и удаления дубликатов данных в формате BarCode (28 файлов типа cpr, h, rc, rh, txt).

6.8 Каталог Software\ACSYS ll - Комплекс программ интерполяции данных в формате BarCode на стандартные и придонные горизонты (28 файлов типа cpr, h, rc, rh, txt).

6.9 Каталог Software\ACSYS tg - Комплекс программ расчета статистических параметров для данных в формате BarCode на стандартные и придонные горизонты (27 файлов типа cpr, h, rc, rh, txt).

7. Каталог Www Карты и диаграммы распределения данных для различных источников за период 1898-1998 гг. в формате gif.

Region.gif	-	Границы района и рельеф дна
Bathymetry Grid.gif	-	Распределение глубин по данным US NGDC базы данных (5' x 5')

7.1 Каталог Www\Diagrams - Диаграммы распределения количества станций информационной базы VarKode по годам и дням года для различных источников данных (36 изображений в формате GIF).

7.2 Каталог Www\Maps - Карты распределения станций информационной базы VarKode по месяцам для различных источников данных (127 изображений в формате GIF).

3.2 *Формат данных*

Каждая океанологическая станция задаётся одной строкой, которая заканчивается символами перехода на новую строку и признаком конца строки (HEX-код=0D0A). Десятичная точка в числовых данных указывается в явном виде. Разделителями между параметрами служит символ запятая (HEX-код=2C). Перед первой информационной записью в файле дана строка, в которой приведены названия параметров. Порядок следования полей параметров фиксирован (таблица 3.1). После заголовка станции следуют данные на горизонтах группами по три числа. Группы задаются последовательно для увеличивающихся значений глубин. Всего может быть задано не более 101 группы значений на различных горизонтах

Наличие хотя бы одного параметра на станции является обязательным.

Таблица 3.1

ФОРМАТ ЗАПИСИ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

Параметр *	Номер порядковый	Формат поля	Описание параметра
Код станции	1.	11 символов	Код режима станции: <ul style="list-style-type: none"> • Позиция 1 - код источника данных (таблица 2.1); • Позиции 2-3 - код страны по списку NODC; • Позиции 4-5 - код судна по списку NODC; • Позиции 6-10 - номер рейса ('XXXXX' или '99999' константа отсутствия); • Позиция 11 - тип прибора NODC (1993): 'B'- батометр, термометр; 'C', 'D', 'T' и др. - различные зонды; 'X', 'M'- отрывной и механический батитермографы.
Код этапа обработки	2.	целое число	Определяет этапы, которые прошла при обработке данная станция (Приложение 1)
Код состояния	3.	целое число	Определяет результаты, которые были получены при обработке на разных этапах (Приложение 2)
Год	4.	целое число, 4 символа	Год (YYYY)
Месяц	5.	целое, 2 символа	Месяц (MM)
День	6.	целое, 2 символа	День (DD)
Время	7.	число с точкой	Время наблюдения в часах по Гринвичу (HH.HHH - с точностью до тысячных долей часа)
Широта	8.	число с точкой	Широта в градусах (GGGG.GGGGGG - с точностью до миллионных долей градуса), северная широта - положительная, южная - отрицательная
Долгота	9.	число с точкой	Долгота станции в градусах (GGGG.GGGGGG - с точностью до миллионных долей градуса), восточная - положительная, западная - отрицательная
Глубина	10.	число с точкой	Глубина станции в метрах (DDDDD.D - с точностью до десятых долей метра)
L ^k	1.	число с точкой	Горизонт наблюдения в метрах (DDDDD.D - с точностью до десятых долей метра)
T ^k	2.	число с точкой	Температура воды в градусах Цельсия (GGG.GG - с точностью до сотых долей градуса)
S ^k	3.	число с точкой	Соленость воды в промилле (GG.GGG - с точностью до тысячных долей промилле)

Примечание: * - здесь ^k - обозначен порядковый номер горизонта.

4. ОБЗОР РУССКИХ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Распределение данных (рис. 2.2) указывает, что Баренцево, Карское и Белое моря являются наиболее изучаемыми районами Арктики. В данной работе собрано 206,300 океанографических станций, однако эти данные не исчерпывают всей существующей в регионе информации.

Российские источники возможного пополнения базы данных можно условно разделить на несколько крупных блоков:

1. Исторические данные.
2. Данные гидрографической службы Военно-Морского Флота России.
3. Данные Гидрометеорологической Службы.
4. Данные промысловых и исследовательских подразделений Министерства Рыбного Хозяйства.
5. Данные учреждений Российской Академии Наук.

4.1 Исторические данные

Многие страны снаряжали экспедиции в Баренцево море с научными целями. Еще в 1837 году экспедиция на французском судне *La Recherche* выполнила измерения температуры поверхности воды в районе Шпицбергена, достигнув широты 79°36' с.ш. К 1870 году эпизодические океанографические наблюдения выполнялись в Баренцевом море уже с нескольких российских судов, а начиная с 1880 года российские военные и коммерческие суда ежегодно использовались для проведения океанографических наблюдений в Баренцевом море. В конце XIX века начался новый этап, связанный с государственной организацией крупных морских экспедиций. К этому времени были созданы международные стандарты и утверждена первая международная схема океанографических наблюдений в Баренцевом море.

В период Первой Мировой войны океанографические работы в Баренцевом море были приостановлены, но, начиная с 1917 года, их объем резко возрос в связи с организацией рыбного промысла и необходимостью освоения северных районов России. В этот же период начали проводиться регулярные океанографические экспедиции и в Карском море.

До Второй Мировой войны практически все материалы океанографических наблюдений публиковались в научных отчетах и могут быть найдены в библиотеках и архивах (подробная библиография этого периода дана в Климатическом Атласе Баренцева моря [Matishov G. et al., 1998]).

Объем наблюдений в Баренцевом, Карском и Белых морях за этот период может быть оценен около 10,000 станций. В данной работе за этот период включено не более половины всей существующей информации (5,141 океанографических станции). Большая часть недостающих данных может быть найдена в библиотеках, но требуется трудоемкая работа по поиску и оцифровке этих материалов.

4.2 Данные гидрографической службы Военно-Морского Флота России

Уже в прошлом веке первые наблюдения в Баренцевом море часто выполнялись с военно-морских судов России. После Первой Мировой войны гидрографическая служба Военно-Морского (Северного) Флота России стала проводить систематические наблюдения и эти работы с разной степенью интенсивности продолжают до настоящего времени. Общий объем этих наблюдений в Баренцевом море оценивается ориентировочно количеством до 75,000 станций, из которых только часть данных за два последних десятилетия лет сохраняются на технических носителях. Пока гидрографическая служба и другие исследовательские подразделения Военно-Морского Флота в очень ограниченном объеме участвуют в международном обмене океанографическими данными. В данной работе количество наблюдений данными организациями составляет порядка 10-15 % от общего количества российской информации.

4.3 Данные Гидрометеорологической Службы

До Второй Мировой войны исследования региона проводилось различными ведомствами. Созданное в 1938 году Мурманское Территориальное Управление Гидрометеорологической Службы по своему статусу осуществляло мониторинг акватории Баренцева моря, а начиная с 1950-х годов собирало и накапливало все получаемые по данной акватории океанографические данные (в том числе и от организаций других ведомств). По Белому морю такая работа проводилась совместно с Архангельским Территориальным Управлением Гидрометеорологической Службы, а по Карскому - Арктическими Территориальными Управлениями Гидрометеорологической Службы (Амдерминским и Диксонским), а так же Арктическим и Антарктическим Научно-исследовательским Институтом (ААНИИ, Санкт Петербург). Небольшой объем наблюдений по Баренцеву морю имеется в Государственном Океанографическом Институте (Москва). Организации гидрометеорологической службы давно и последовательно занимаются созданием региональных банков данных. Только у Мурманского Территориального Управления Гидрометеорологической Службы общий объем объединенного архива данных оценивается более 350,000 океанографических станций, из которых более 85% уже занесены на технические носители. К сожалению, учреждения Гидрометеорологической Службы после 1992 года значительно сократили собственные океанографические работы в море, но работы по оцифровке существующих архивов данных в Мурманском Управлении успешно продолжают. До последнего времени в Гидрометеорологической Службе существовала жесткая иерархия, обмен информацией осуществлялся только централизованно, через Центральный Научно-исследовательский Институт Гидрометеорологической Информации (одновременно выполнявшего роль Всемирного Центра Океанографических Данных-В, Обнинск). Значительная часть Российских данных, представленных в данной работе за период после 1955 года, получены от крупных центров сбора океанографической информации (Мировой Центр Данных - А по Океанографии/США, Океанографические центры военно-морских сил США и Великобритании), куда они, в свою очередь, попали из Обнинска.

4.4 Данные Министерства Рыбного Хозяйства

Практически с самого начала океанографические исследования Баренцева, Карского и Белого морей проводились для нужд рыбной промышленности. В 1921 году создан Плавающий Морской Научный Институт, на базе которого позднее был создан Полярный Научно-исследовательский Институт Морского Рыбного Хозяйства и Океанографии (ПИНРО). В период 1921-1941 ПИНРО было проведено более 100 рейсов и выполнено более 3000 глубоководных станций. Значительна заслуга ПИНРО в установлении системы стандартных океанографических наблюдений в Баренцевом море, проведении сезонных съемок и ежемесячных наблюдений на *Кольском меридиане*. С апреля 1934 до настоящего времени изучение Баренцева моря проводилось по этой системе, благодаря которой мы сегодня располагаем уникальным массивом данных.

В послевоенный период огромный объем экспедиционных работ под руководством ученых ПИНРО выполнило специализированное подразделение Севрыбпромразведка. До конца 80ых годов ПИНРО предоставляло океанографические данные во ВНИИГМИЦД и обменивалось информацией с региональными учреждениями Гидрометеослужбы. Институт длительное время работал над созданием собственной базы океанографических и промысловых данных и участвовал в обмене данными с организациями аналогичного профиля за границей. Общий объем имеющихся в ПИНРО данных по предварительным оценкам превышает 250,000. Однако, для международного обмена ПИНРО свои данные предоставляет в ограниченном объеме, главным образом только в рамках международных экспедиций, поэтому доля этих данных в данной базе сравнительно невелика.

4.5 Данные учреждений Российской Академии Наук

Количество собственных океанографических наблюдений, выполненных единственным расположенным в приарктическом регионе подразделением Российской Академии Наук - Мурманским Морским Биологическим Институтом, составляет около 25,000 станций. С момента организации института (1937), наблюдения были сосредоточены, главным образом, в прибрежной зоне. В открытой части моря работы были начаты после получения институтом первых судов, пригодных для дальнего плавания (начало 70 годов). Однако, на протяжении всей своей истории, ММБИ интенсивно взаимодействовал с российскими и зарубежными партнерами и создал в результате обмена базу данных порядка 75,000 океанографических станций. Институт продолжает работу по пополнению своей базы данных за счет архивов (оцифровано порядка 65% доступных данных), литературных источников, обмена с другими мореведческими организациями и собственными работ в море. Все оцифрованные данные доступны для международного обмена и включены в данную работу.

Кроме ММБИ, незначительный объем данных по Баренцеву морю имеется в Институте Океанографии Российской Академии Наук. Эти данные в этой работе не использовались.

Таким образом, с учетом многократного дублирования, объем доступных российских данных по Баренцеву морю из всех возможных источников, можно оценить более 500,000 океанографических станций. Это позволяет считать сделанную работу только одним из первых этапов на многотрудном пути создания полной базы данных по Баренцеву, Карскому и Белому морям.

В настоящее время происходит расширение участия российских организаций в международном обмене данными, необходимые на государственном уровне решения уже приняты (см. статью адмирала А. Комарицына, начальника Главного Управления Навигации и Океанографии Министерства обороны России, "Система обмена океанографическими данными", Журнал "Рыбное хозяйство", 1999, № 3).

5. БЛАГОДАРНОСТИ

Мы благодарим Роджера Колони (Roger Colony, Администрация Международного Проекта ACSYS) и Владимира Денисова (Мурманский Морской Биологический Институт) за их поддержку на начальной стадии создания этой базы данных. Кэрол Уиллимс (Carol Williams, Европейское Морское и Полярное Управление) поддержала первый симпозиум по BarCode в 1997 материально и, таким образом, сделала возможной реализацию этого проекта. Норвежская научная программа "Перенос и Судьба Загрязняющих Веществ в Северных Морях" финансировала сложную работу формирования базы данных, выполненную главным образом в ММБИ в 1998-1999 гг.

Огромная благодарность также за предоставление данных Урсуле Шауер (Ursula Schauer, AWI), Кари Веггер Иктведт (Kari Wegger Ektvedt, NDRE), Яну Пиечуру (Jan Piechura, IOPAN), Джерри Леону (Jerry Leone, NAVOCEANO), Питеру Джонесу (Peter Jones, UKHO) и Торгни Винье (Torgny Vinje, NPI).

Эта база данных подготовлена в рамках проекта "Исследование Арктической Климатической Системы" (ACSYS) Всемирной Программы Исследования Климата (WCRP).

6. УСЛОВИЯ ЦИТИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ЭТОГО CD-ROM

При использовании, необходимо давать ссылки на CD-ROM BarCode. В списке литературы при использовании данной работы необходимо указывать:

Океанографическая база данных (BarCode) CD-ROM, 1999, предоставлена Администрацией Международного Проекта ACSYS/CLIC, Центр Полярной Окружающей Среды, Тромсе, Норвегия

Пример ссылки в публикации, подтверждающей то, что данные были использованы:
"Data of the BarCode CD-ROM provided by the International ACSYS/CLIC Project Office, Tromsø, Norway."

7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Баренцево море, 1990. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Том 1, вып. 1, Л., Гидрометеоздат, 280 с.
- Голубев В.А., Зуев А.Н., Лебедев И.А., 1992. Комплекс методов статистической обработки и объективного анализа данных натуральных океанографических экспериментов. Труды ААНИИ, том 426, с.7-19.
- Иванов Ю.А., 1981. Крупномасштабная и синоптическая изменчивость полей в океане. М. Наука, 168 с.
- Нелепо Б.А., Тимченко И.Е., 1978. Системные принципы анализа наблюдений в океане. Киев: Наукова Думка, 1978, 222 с.
- Терещенко В.В., 1997. Сезонные и межгодовые изменения температуры и солёности воды основных течений на разрезе Кольский меридиан в Баренцевом море. Мурманск, изд. ПИНРО, с. 1-71.
- CD-ROM: Eastern Arctic Ice, Ocean and Atmosphere Data, Volume 1, 1991, National Snow and Ice Data Center, CIRES-1, University of Colorado, USA.
- CD-ROM: GEBCO 97. General Bathymetric Chart of the Oceans, 1997 Edition of the ИОС/ИЮ, British Oceanographic Data Centre, Version 1997, February.
- CD-ROM: Terrain Base 1995. World Digital Terrain Data, National Geophysical Center USA, Release 1.1, 1995.
- CD-ROM: World Ocean Data Base Atlas-1998, Volume 1,3, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Oceanographic Data Center, Ocean Climate Laboratory, Silver Spring, MD 20910.
- Churgin, J., 1992. Proceedings of the Ocean Climate Data Workshop. Unpublished manuscript. Available from Users Services Branch, NODC, E/OC2, 1315 East-West Highway Silver Spring MD.
- Korn G. A., Korn T.M., 1968. Mathematical Handbook for scientists and engineers. McGraw-Hill Book Company, New York, 832 pp.
- Levitus S. and Boyer T.P., 1990. NOAA Atlas NESDIS 4, World Ocean Atlas 1994, vol. 4: TEMPERATURE. NODC/OCL, Washington, 118
- Levitus, S., R. Gelfeld, T. Boyer, and D. Johnson, 1994. Results of the NODC Oceanographic Data Archaeology and Rescue Projects. Key to Oceanographic Records Documentation № 19, NODC, Washington, D. C., 73 pp.
- Loeng, H., Ozhigin, V., and Adlandsvick, B., 1997. Water fluxes through the Barents Sea. ICES Journal of Marine Sciences, 54, 310-317.

Matishov G. et al., 1998 (Matishov G., Zuyev A., Golubev V., Adrov N., Slobodin V., Levitus S., Smolyar I.), Climatic atlas of the Barents Sea 1998: temperature, salinity, oxygen. Murmansk Marine Biological Institute (Russia), National Oceanographic Data Center, Ocean Climate Laboratory (USA), Washington, 1998, 122 p. + CD-ROM

NODC, 1993. NODC User's Guide. NOAA, Washington, D.C.

Reiniger, R.F., and C.P. Ross, 1968. A method of interpolation with application to oceanographic data. Deep-Sea Res., 9, 185-193.

Surfer for Windows, 1996. User's Guide, Golden Software, Inc.

UNESCO, 1991. Processing of Oceanographic Station Data. Imprimerie des Presses Universitaires de France, Vendome, 138 pp.

APPENDICES

DATA PROCESSING CODES

КОДЫ ЭТАПОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Appendix 1
Приложение 1

Table 1.1.

CODES OF DATA PROCESSING STAGES

No.	The stages HEX Code	Description	Software	Notes
1	0x0	The primary sampling and quick tests	ACSYS_C (more variants of formats) ACSYS_NP (for NPI-data) ACSYS_98 (for WA-98-data) ACSYS_99 (for MMBI-data)	Are checked: a. Formats b. The range of parameters (Depth and Levels: $H \geq 0$ and $H < 9990$; Temperature: $T > -3$ and $T < 35$; Salinity: $S \geq 0$ and $S < 45$). c. The order of following of stations d. Time e. Speed of a vessel f. Area
2	0x1	The complete control and association of the data	ACSYS_QC	Can be carried out, as for one account, and is consecutive, at inclusion of separate blocks of the control
3	0x2	The division on the months	ACSYS_SL	
4	0x4	The sorting according time and exception of the duplicates	ACSYS_SR	The accuracy of the concurrence: 0.5 min (lat./lon) in the coordinates and 10 min in time.
5	0x8	The account of statistics	ACSYS_TG	The calculations of the averages, standard deviations and allowable limits for areas of the sea, months, days of year and levels
6	0x10	The interpolation for the standards and bottom levels	ACSYS_LL	

Appendix 1
Приложение 1

Таблица 1.2

КОДЫ ЭТАПОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

N п/п	HEX Код этапа	Название этапа	Программа	Примечание
1	0x0	Начальный ввод с исключением грубых ошибок	ACSYS_C (большинство форматов) ACSYS_NP (для данных NPI) ACSYS_98 (для данных WA-98) ACSYS_99 (для данных MMBI)	Контролируются: а. Форматы б. Диапазон грубо (Глубина и Горизонты: $H \geq 0$ & $H < 9990$; Температура: $T > -3$ & $T < 35$; Соленость: $S \geq 0$ & $S < 45$). в. Порядок следования станций г. Время наблюдений д. Скорость судна е. Район работ
2	0x1	Полный контроль и объединение данных	ACSYS_QC	Может выполняться, как за один расчет, так и последовательно, при включении отдельных блоков контроля
3	0x2	Разделение на месяцы	ACSYS_SL	
4	0x4	Сортировка по времени и исключение дубликатов	ACSYS_SR	Точность совпадения по координатам : 0.5 мин. (шир./долг.), по времени : 10 мин.
5	0x8	Расчет статистики	ACSYS_TG	Рассчитываются средние сигмы и допустимые пределы для отдельных районов моря, месяцев, дней года и горизонтов
6	0x10	Интерполяция на стандартные и придонные горизонты	ACSYS_LL	

Appendix 2
Приложение 2

ERROR AND CONDITION CODES

КОДЫ ОШИБОК И СОСТОЯНИЯ

Appendix 2
Приложение 2

Table 2.1.

ERROR AND CONDITION CODES

No.	HEX Condi- tion Code	Condition	Abbreviation	Notes
Condition Codes				
1	0x1	The depth of the station is calculated	CD	
2	0x2	The data on bottom level of station are calculated	CL	
3	0x4	The errors in order of levels are corrected	EG	
4	0x8	The stability errors are corrected	ES	For Stability<-3500
5	0x10	The limit errors are corrected	EQ	The limits (see app. 5) are used
6	0x20	The levels are thinning	CG	The quantity of the levels should be less than 100
6	0x20	Not used		The reserve

Appendix 2
Приложение 2

Table 2.1. Continuation
ERROR AND CONDITION CODES

N	HEX Error Code	Condition	Abbreviation	Notes
Errors codes				
7	0x40	Fatal Error	EE	Data are not present at station,
8	0x80	Error in order (Date)	EO	The sequence of stations is broken in the cruise (error of date)
9	0x100	Error in order (Time)	ET	The sequence of stations is broken in the cruise (error of time)
10	0x200	Error in velocity (Velocity)	EV	The speed of the ship between stations exceeds 15 knots
11	0x400	The station is outside the region (Outside)	EU	The station is outside the limits of one of two areas, with coordinates,: a. Lat _{min} =66N; Lat _{max} =84N; Lon _{min} = 5E; Lon _{max} =110E. b. Lat _{min} = 63N; Lat _{max} =66N; Lon _{min} =30E; Lon _{max} =45E.
12	0x800	Error in position (Position)	EP	The station is on a coast (on distance more than 5 km from a line of a coast)
13	0x1000	Error in depth (Depth)	ED	The depth is more than 12.5% maximum depth
14	0x2000	Error in last level	EL	The last level exceeds maximum depth by more than on 12.5% maximum depth
15	0x4000	During the check of duplicates the station is recognized as secondary	EA	The accuracy of the concurrence: 0.5 min (lat./lon) in the coordinates and 10 min in time.
16	0x8000	Not used		The reserve

Appendix 2 Приложение 2

Таблица 2.1

КОДЫ ОШИБОК И СОСТОЯНИЯ,
используемые при обработке данных

N п/п	HEX Код	Название ситуации	Сокр. наимено- вание в протоколе	Примечание
Коды состояния				
1	0x1	Рассчитана глубина станции	CD	
2	0x2	Рассчитаны данные на последнем горизонте станции	CL	
3	0x4	Исправлены ошибки в последовательности горизонтов станции	EG	
4	0x8	Исправлены ошибки по устойчивости	ES	При устойчивости >-3500
5	0x10	Исправлены ошибки при выходе значений за допустимые пределы	EQ	Используются пределы, рассчитанные для отдельных районов моря, месяцев и горизонтов
6	0x20	Прорежены горизонты	CG	Максимальное количество горизонтов 100

Appendix 2
Приложение 2

Таблица 2.1 (продолжение)
КОДЫ ОШИБОК И СОСТОЯНИЯ,
используемые при обработке данных

N п/п	HEX Код ошиб- ки	Название ситуации	Сокр. наимено- вание в протоколе	Примечание
Коды ошибок				
7	0x40	Фатальная ошибка(Fatal Error)	EE	Нет данных на станции
8	0x80	Ошибка порядка следования (Date)	EO	Нарушен порядок следования станций в пределах рейса (ошибка даты)
9	0x100	Ошибка порядка следования (Time)	ET	Нарушен порядок следования станций в пределах рейса (ошибка времени)
10	0x200	Ошибка в скорости (Velocity)	EV	Скорость между станциями превышает 10 узлов
11	0x400	Данные вне района (Outside)	EU	станция находится вне пределов двух районов, определяемых координатами: a. Lat _{min} =66N; Lat _{max} =84N; Lon _{min} = 5E; Lon _{max} =110E. b. Lat _{min} = 63N; Lat _{max} =66N; Lon _{min} =30E; Lon _{max} =45E.
12	0x800	Ошибка в положении (Position)	EP	Станция находится на берегу (на расстоянии более 5 км от линии берега)
13	0x1000	Ошибка в глубине станции (Depth)	ED	Ошибка в глубине больше допустимой (12.5%Depth _{max})
14	0x2000	Ошибка в глубине последнего горизонта	EL	Последний горизонт превышает глубину более, чем на 12.5%Depth _{max}
15	0x4000	При проверке дубликатов станция признана вторичной	EA	Точность совпадения по координатам : 0.5 мин. (шир./долг.), по времени : 10 мин.
16	0x8000	Не используется		Резерв

STANDARD HYDROLOGICAL LEVELS
USED AT THE CONTROL OF THE DATA

СТАНДАРТНЫЕ ГОРИЗОНТЫ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ
НАБЛЮДЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ КОНТРОЛЕ
ДАННЫХ

Appendix 3
Приложение 3

Table 3.1.

STANDARD HYDROLOGICAL LEVELS USED AT THE CONTROL OF THE DATA
СТАНДАРТНЫЕ ГОРИЗОНТЫ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ,
ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ КОНТРОЛЕ ДАННЫХ

№	The standard levels (m)	The allowable distance for the interpolation (m)
	Стандартные горизонты (м)	Допустимое расстояние для интерполяции (м)
1	0	10
2	10	15
3	20	20
4	30	20
5	50	25
6	75	25
7	100	25
8	125	50
9	150	50
10	200	50
11	250	50
12	300	100
13	400	100
14	500	100
15	600	100
16	700	100
17	800	100
18	900	100
19	1000	200
20	1100	200
21	1200	200
22	1300	200
23	1400	200
24	1500	250
25	1750	250
26	2000	500
27	2500	500
28	3000	500
29	3500	500
30	4000	500
31	4500	500
32	5000	500
33	5500	500

Appendix 4
Приложение 4

GEOGRAPHICAL STATION DISTRIBUTION (by source)

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТАНЦИЙ
ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ**

STATION DISTRIBUTION
IN JANUARY

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТАНЦИЙ
ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ
В ЯНВАРЕ

1947
1948

Appendix 4.1 Приложение 4.1

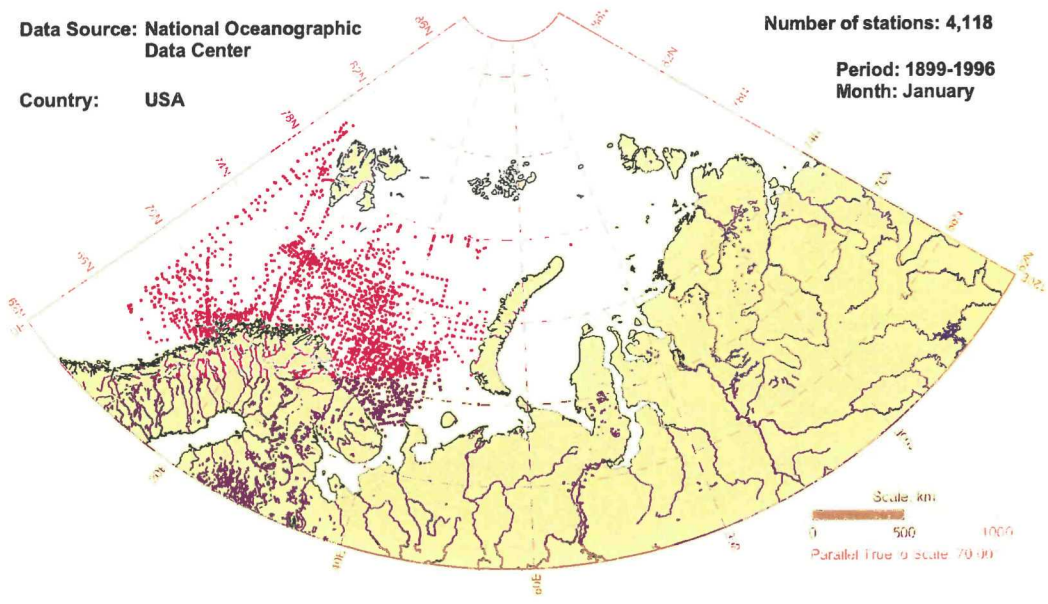


Fig. 4.1.1

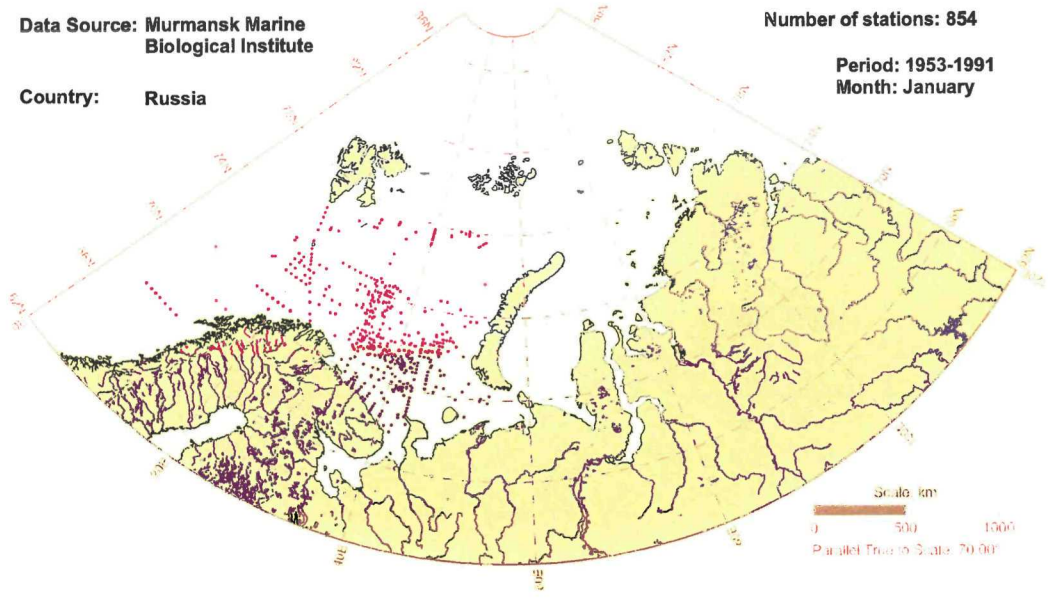


Fig. 4.1.2

Appendix 4.1
Приложение 4.1

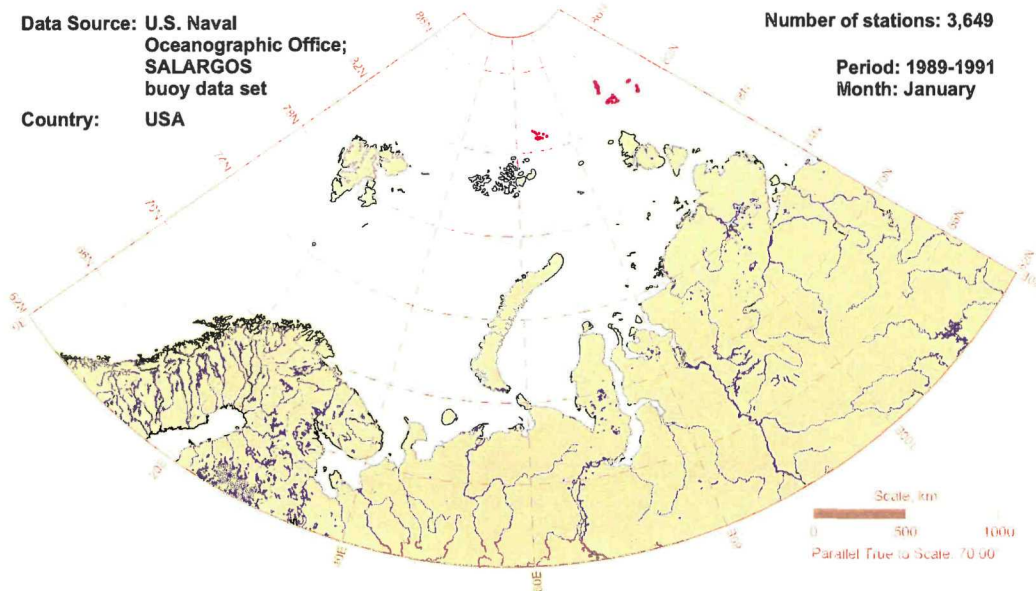


Fig. 4.1.7

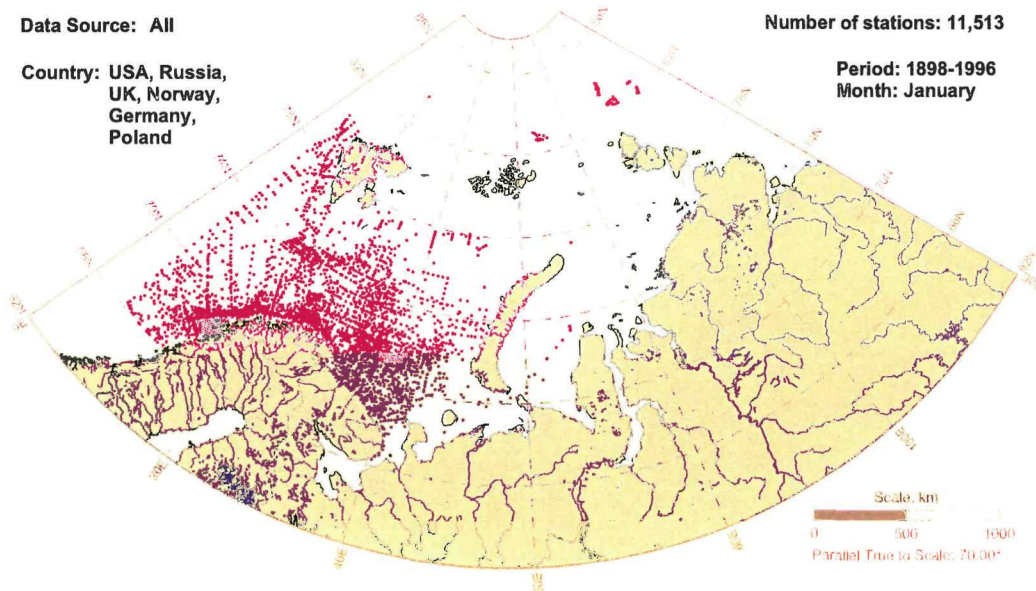


Fig. 4.1.8

Appendix 4.2
Приложение 4.2

**STATION DISTRIBUTION
IN FEBRUARY**

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТАНЦИЙ
ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ
В ФЕВРАЛЕ**

Appendix 4.2 Приложение 4.2

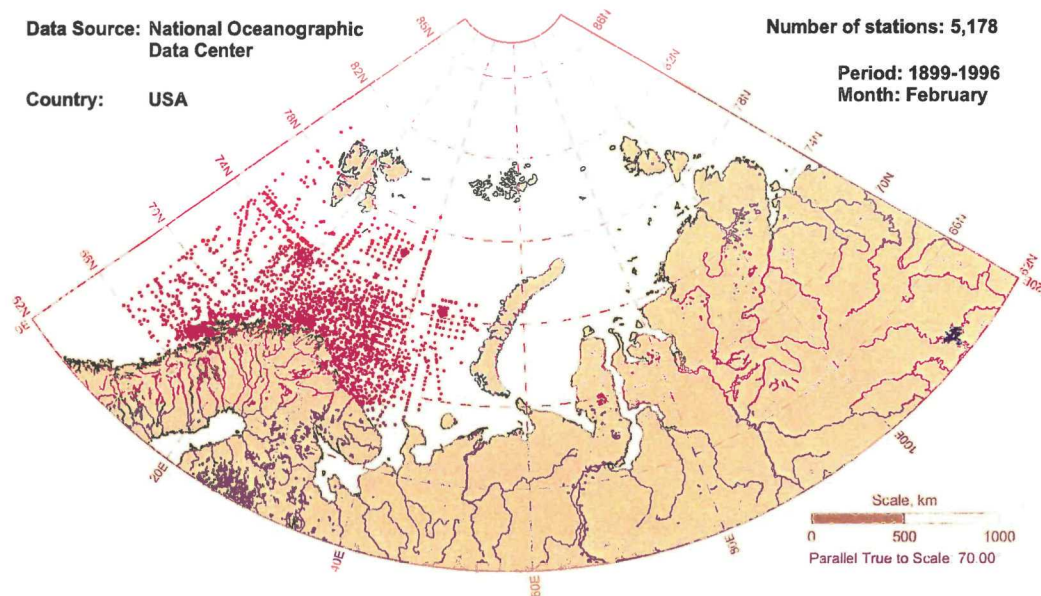


Fig. 4.2.1

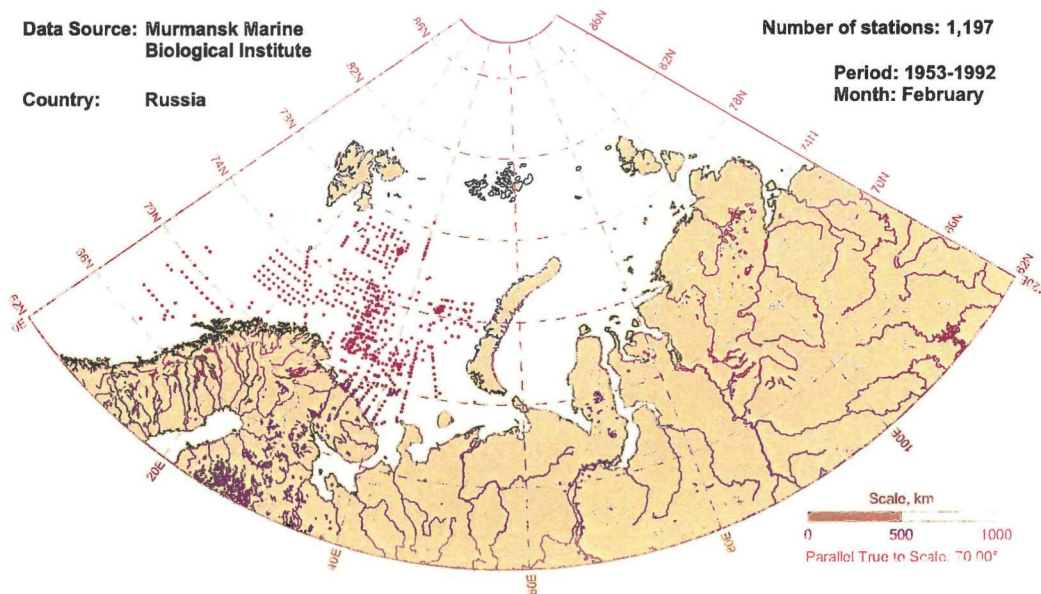


Fig. 4.2.2

Appendix 4.2
Приложение 4.2

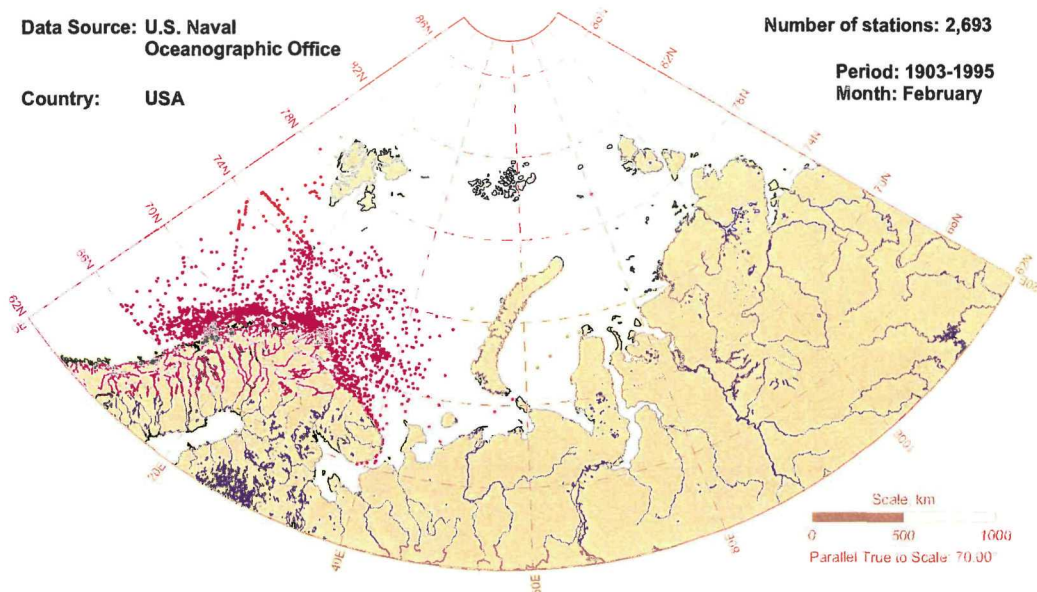


Fig. 4.2.3

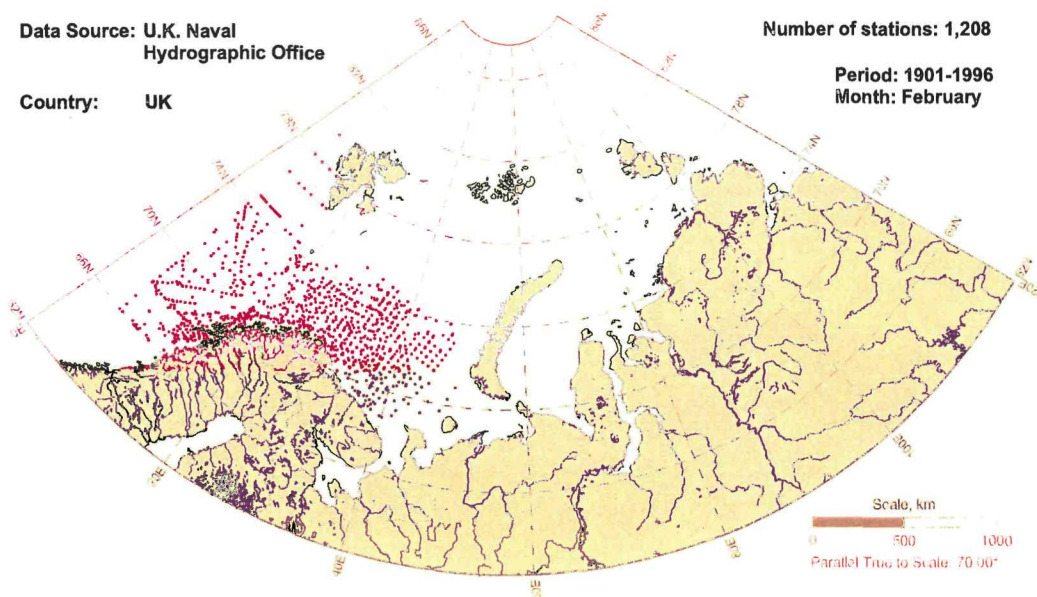


Fig. 4.2.4

Appendix 4.2
Приложение 4.2

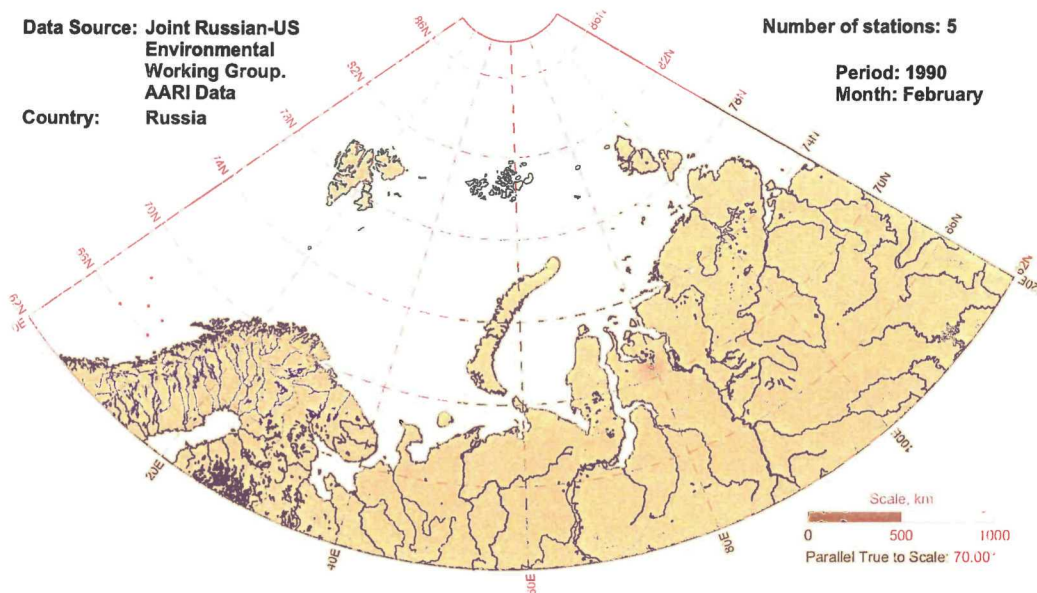


Fig. 4.2.5

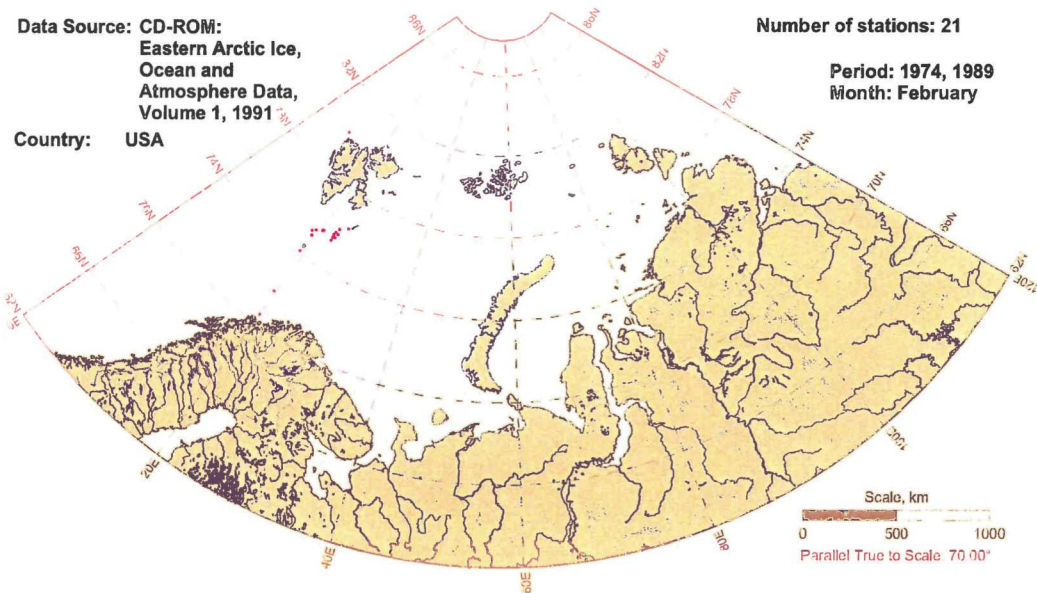


Fig. 4.2.6

Appendix 4.2
Приложение 4.2

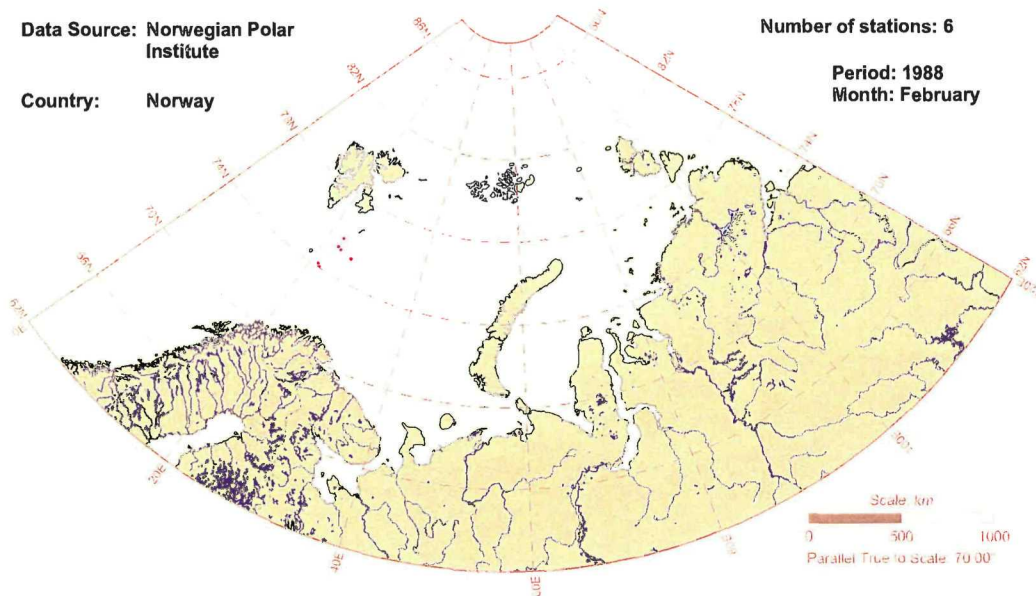


Fig. 4.2.7

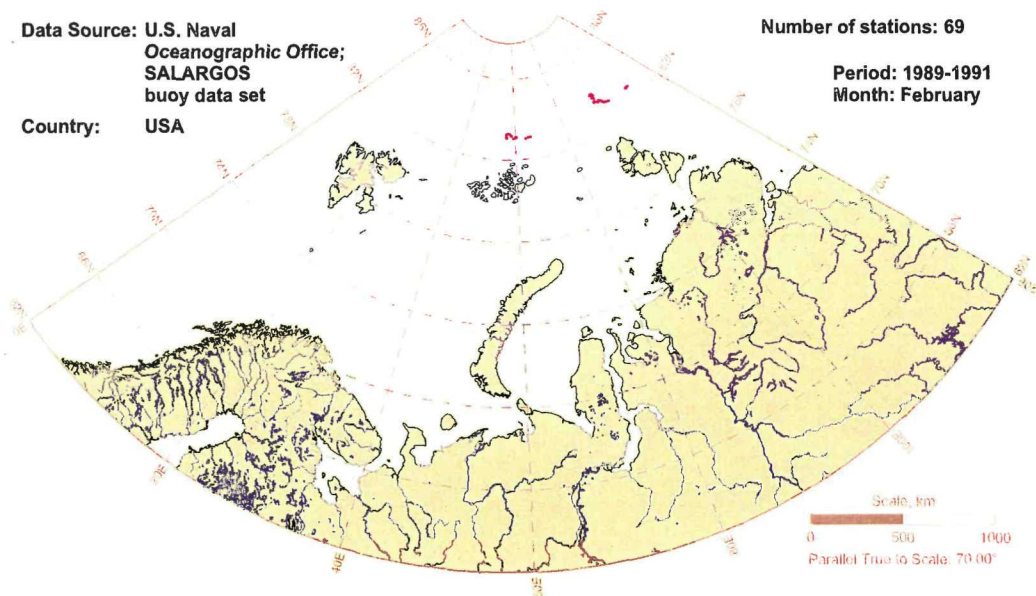


Fig. 4.2.8

Appendix 4.2
Приложение 4.2

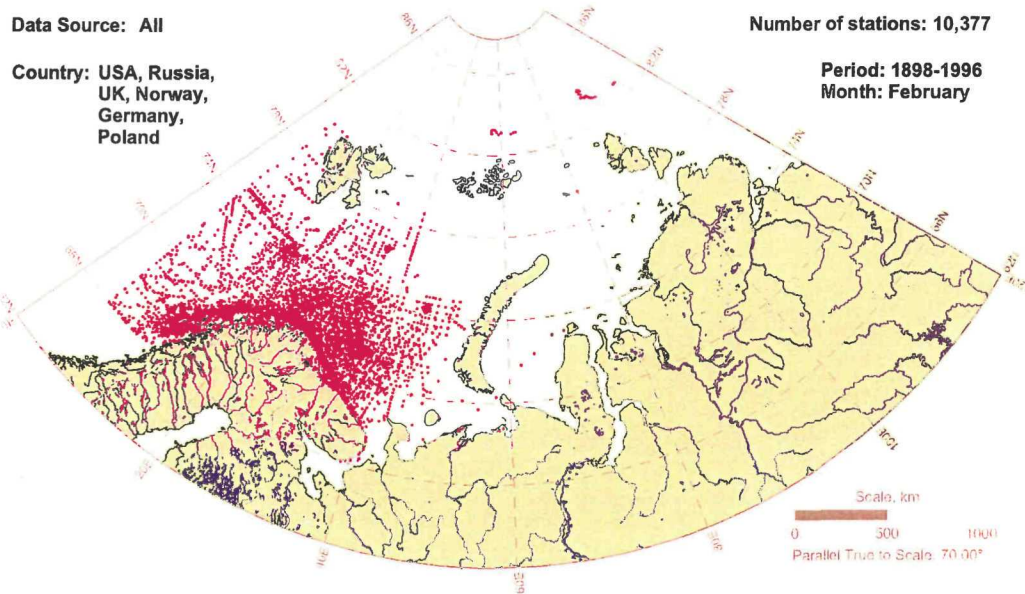


Fig. 4.2.9

Appendix 4.3
Приложение 4.3

**STATION DISTRIBUTION
IN MARCH**

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТАНЦИЙ
ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ
В МАРТЕ**

Appendix 4.3
Приложение 4.3

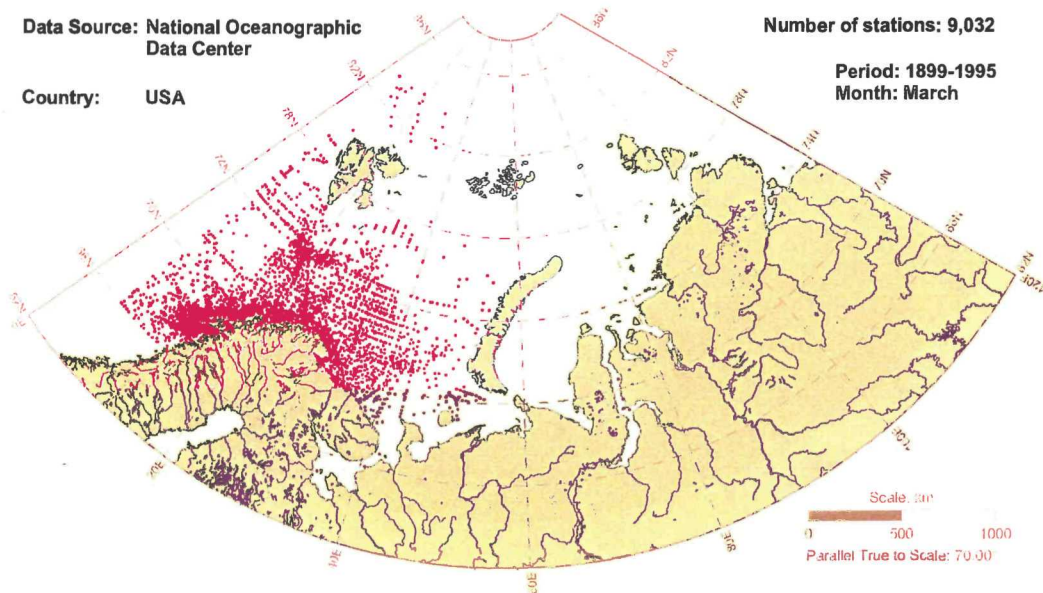


Fig. 4.3.1

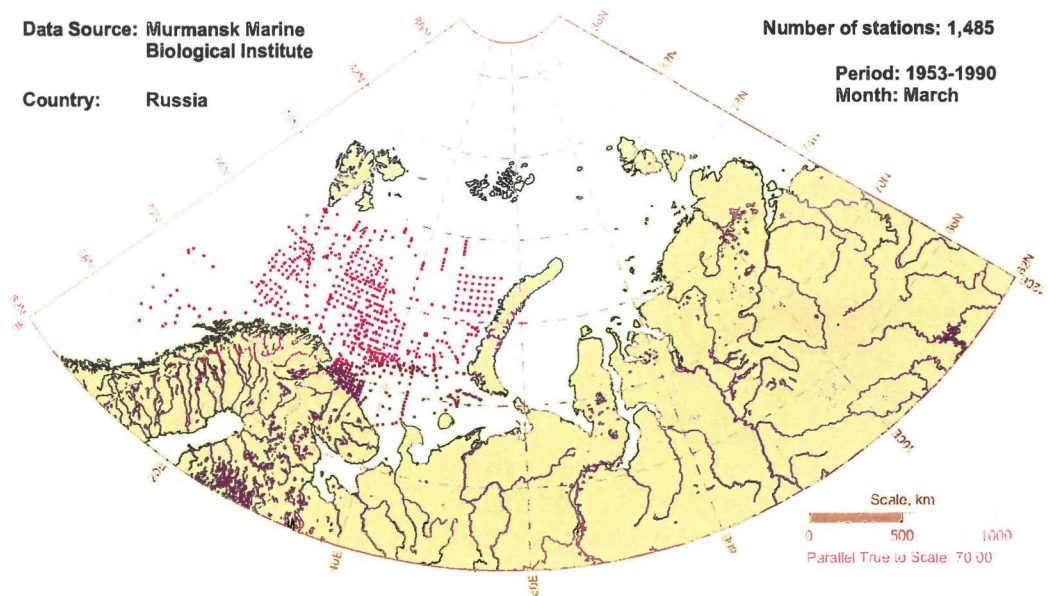


Fig. 4.3.2

Appendix 4.3
Приложение 4.3

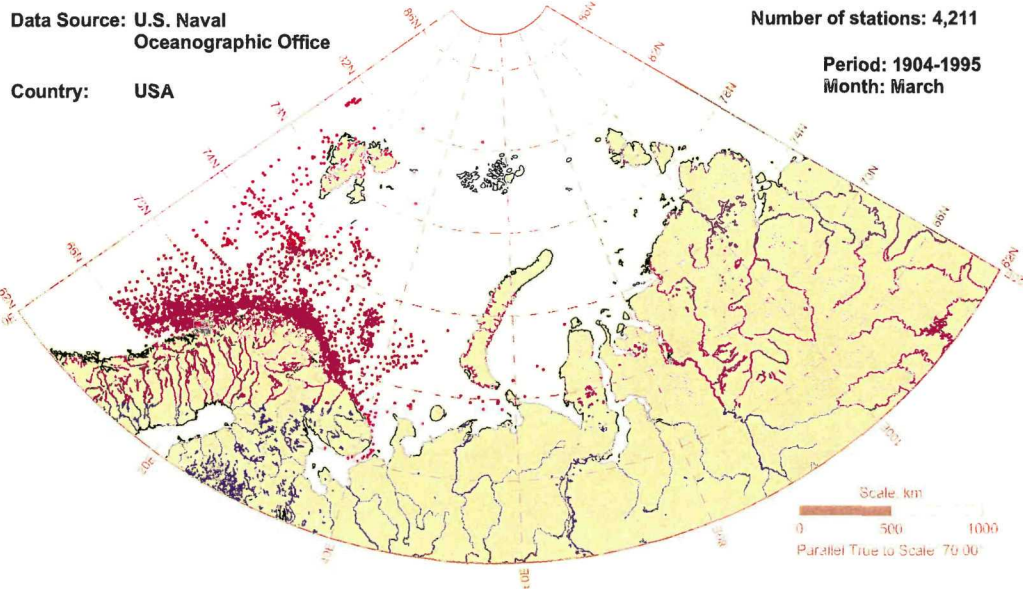


Fig. 4.3.3

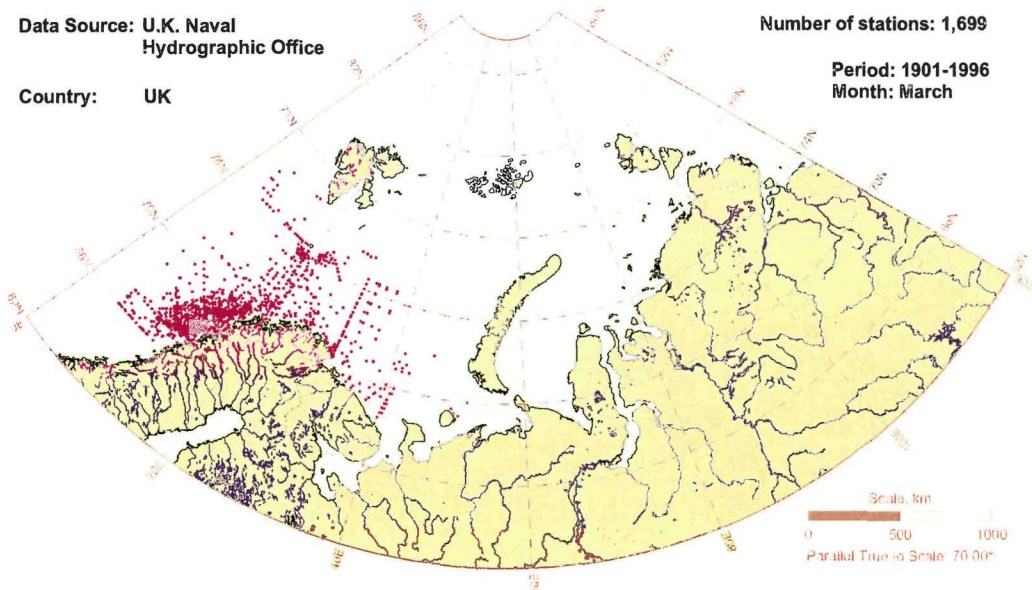


Fig. 4.3.4

Appendix 4.3
Приложение 4.3

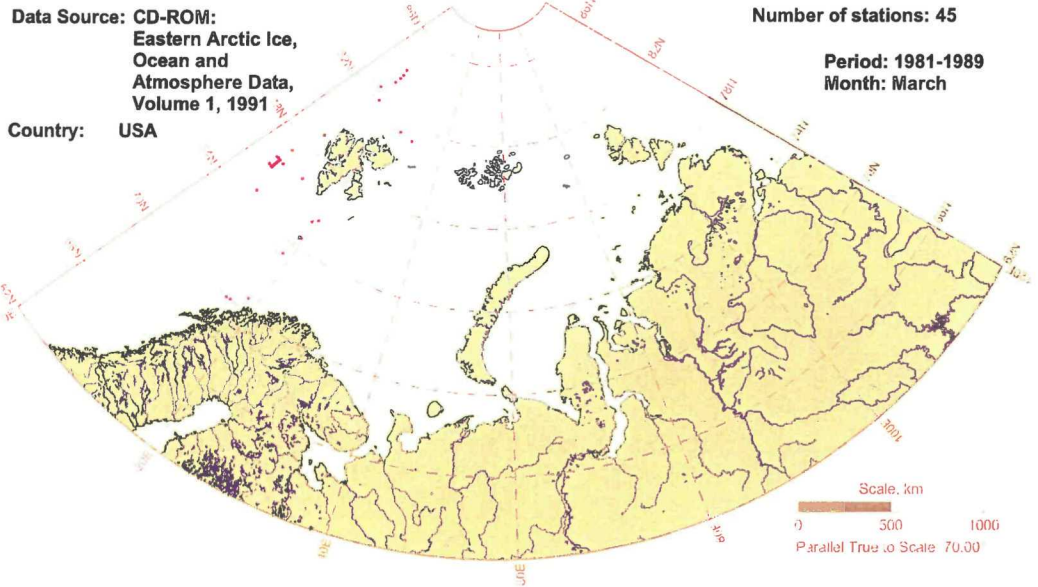


Fig. 4.3.5

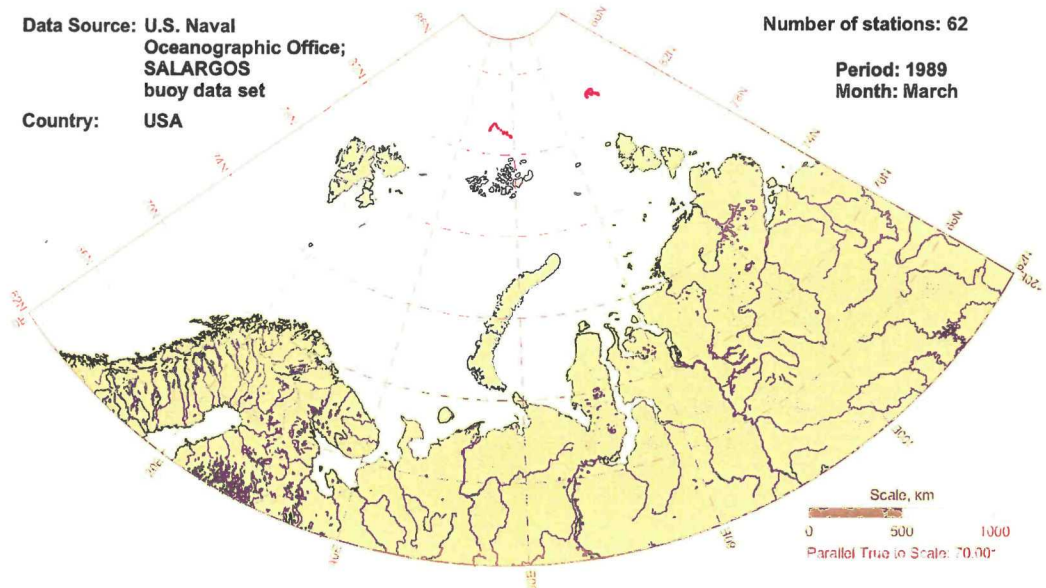


Fig. 4.3.6

Appendix 4.3
Приложение 4.3

Data Source: All

**Country: USA, Russia,
UK, Norway,
Germany,
Poland**

Number of stations: 16,534

**Period: 1898-1996
Month: March**

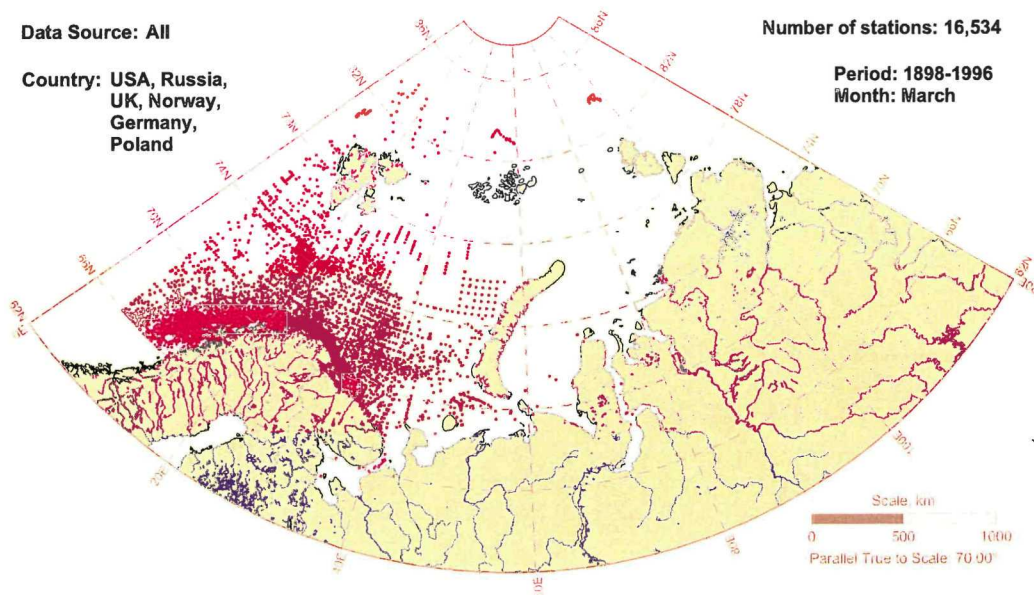


Fig. 4.3.7

Appendix 4.4
Приложение 4.4

**STATION DISTRIBUTION
IN APRIL**

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТАНЦИЙ
ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ
В АПРЕЛЕ**

Appendix 4.4 Приложение 4.4

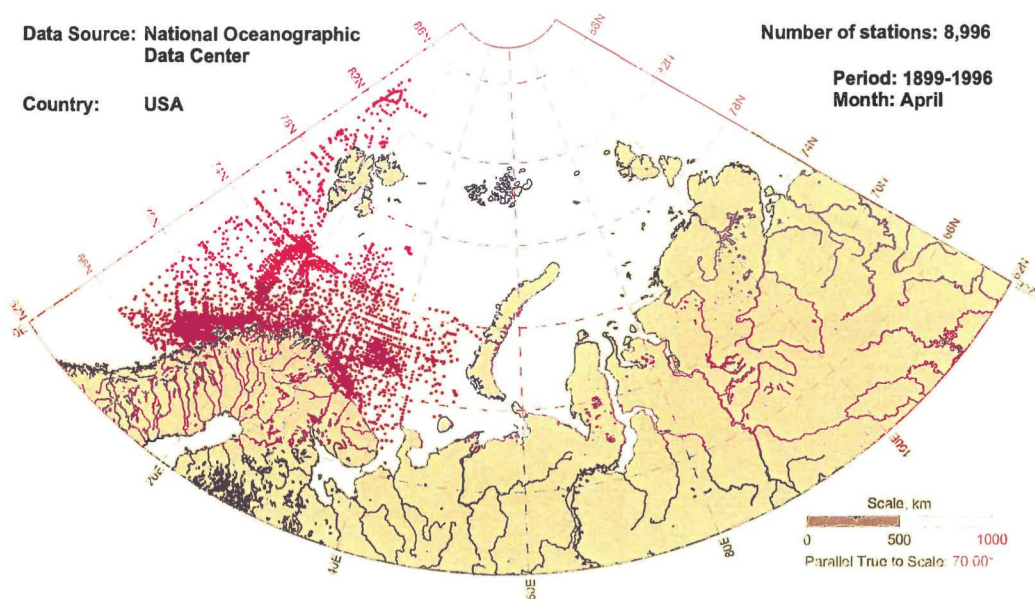


Fig. 4.4.1

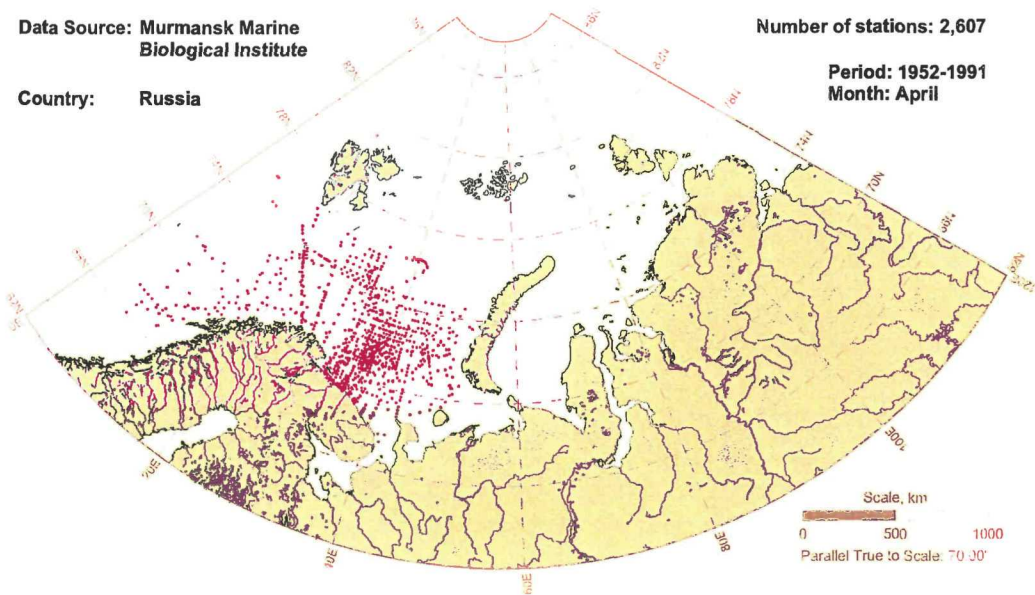


Fig. 4.4.2

Appendix 4.4 Приложение 4.4

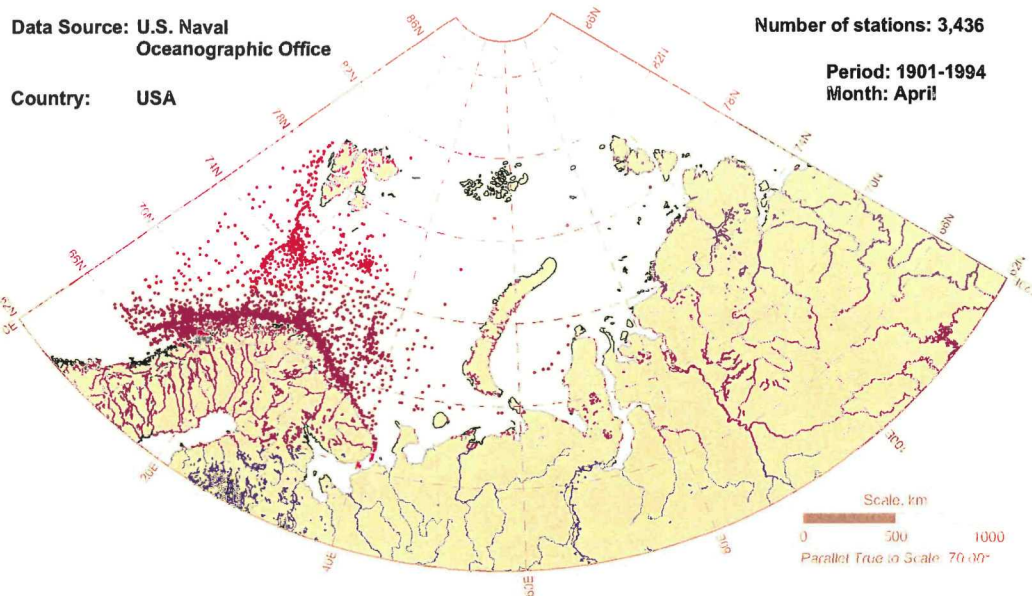


Fig. 4.4.3

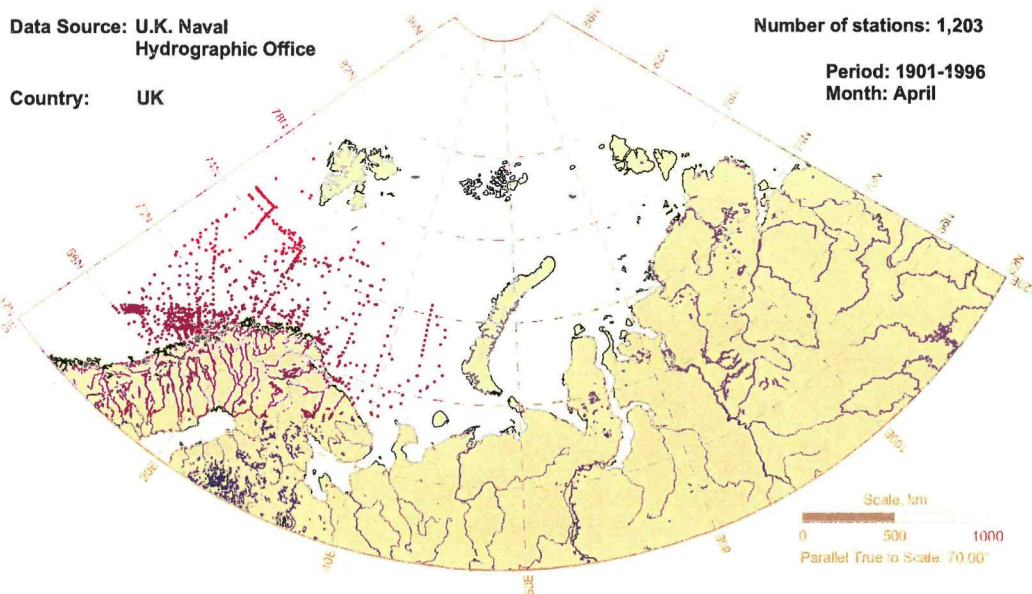


Fig. 4.4.4

Appendix 4.4
Приложение 4.4

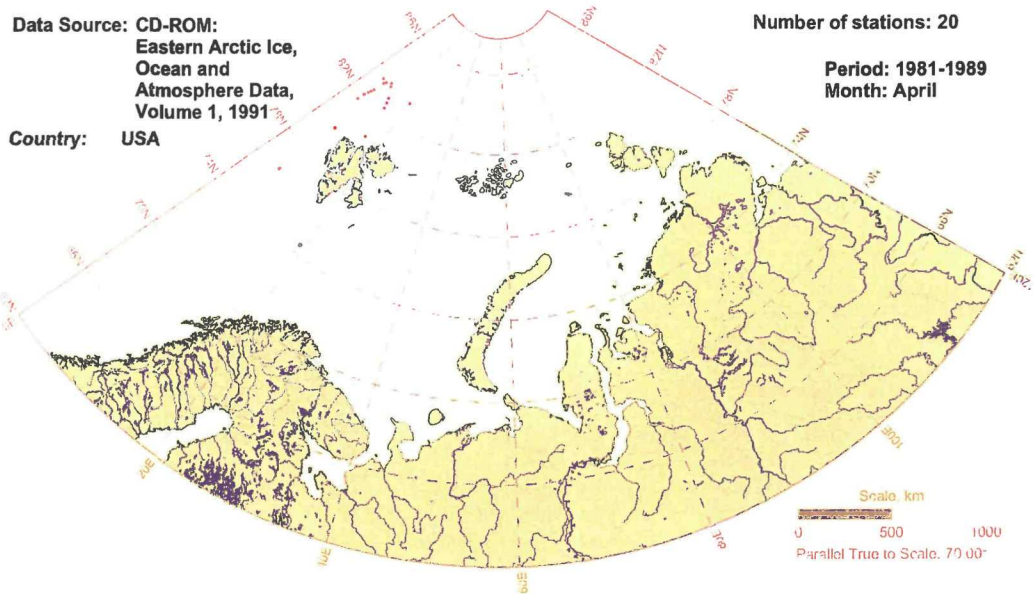


Fig. 4.4.5

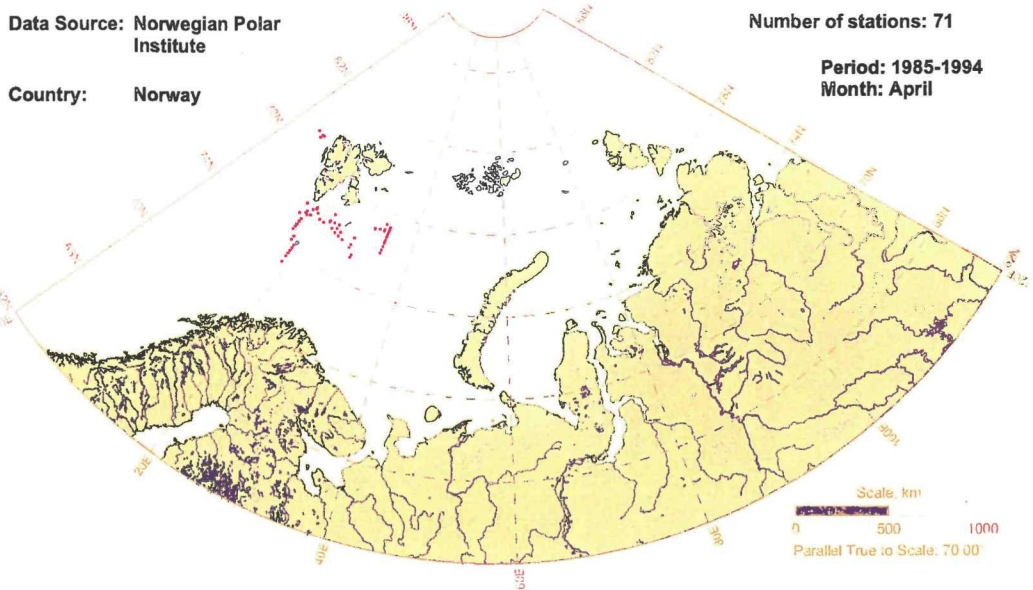


Fig. 4.4.6

Appendix 4.4
Приложение 4.4

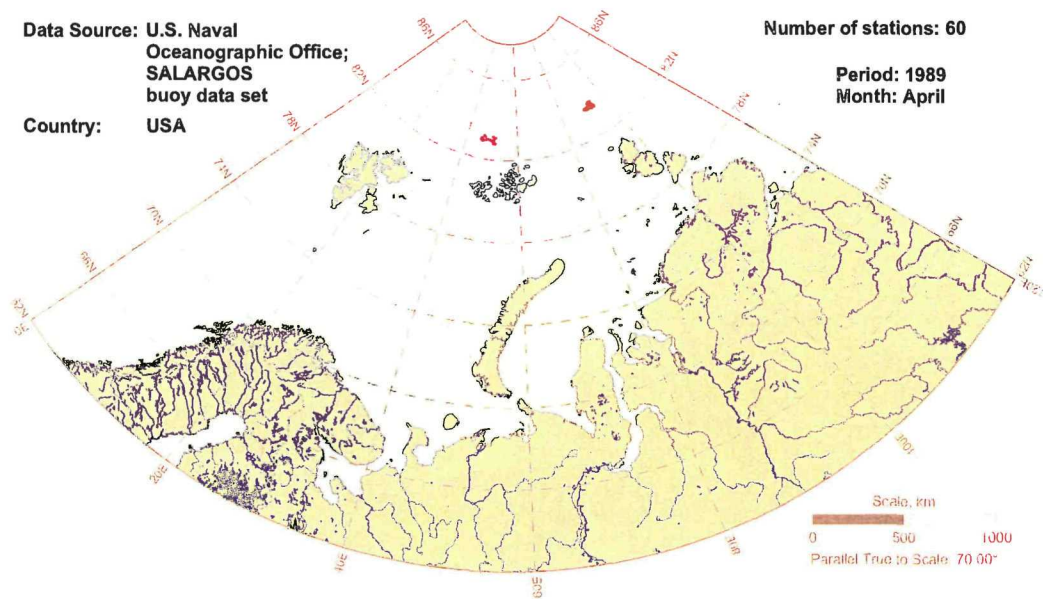


Fig. 4.4.7

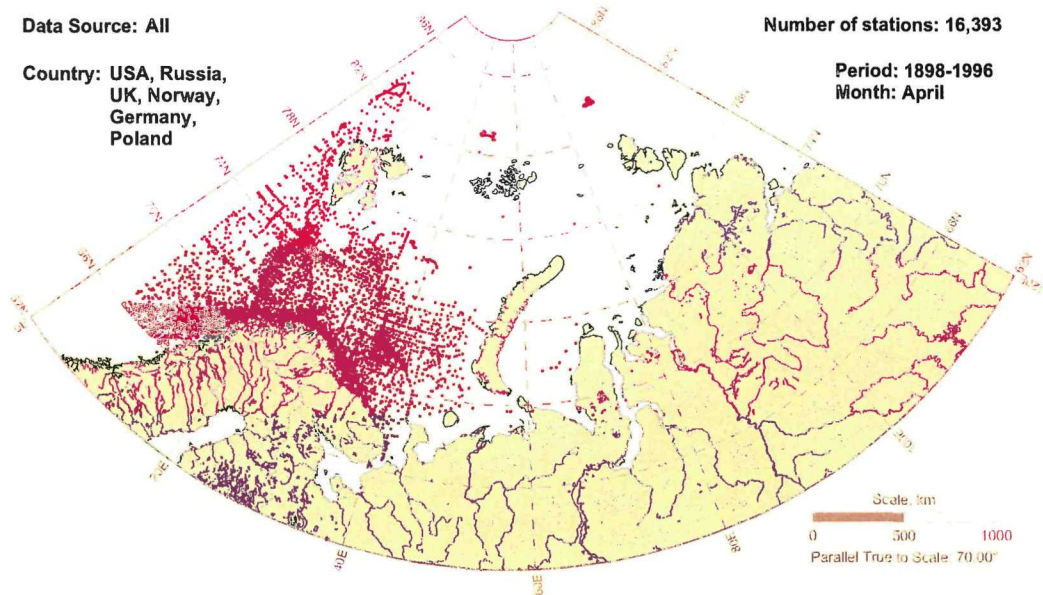


Fig. 4.4.8

Appendix 4.5
Приложение 4.5

**STATION DISTRIBUTION
IN MAY**

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТАНЦИЙ
ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ
В МАЕ**

Appendix 4.5 Приложение 4.5

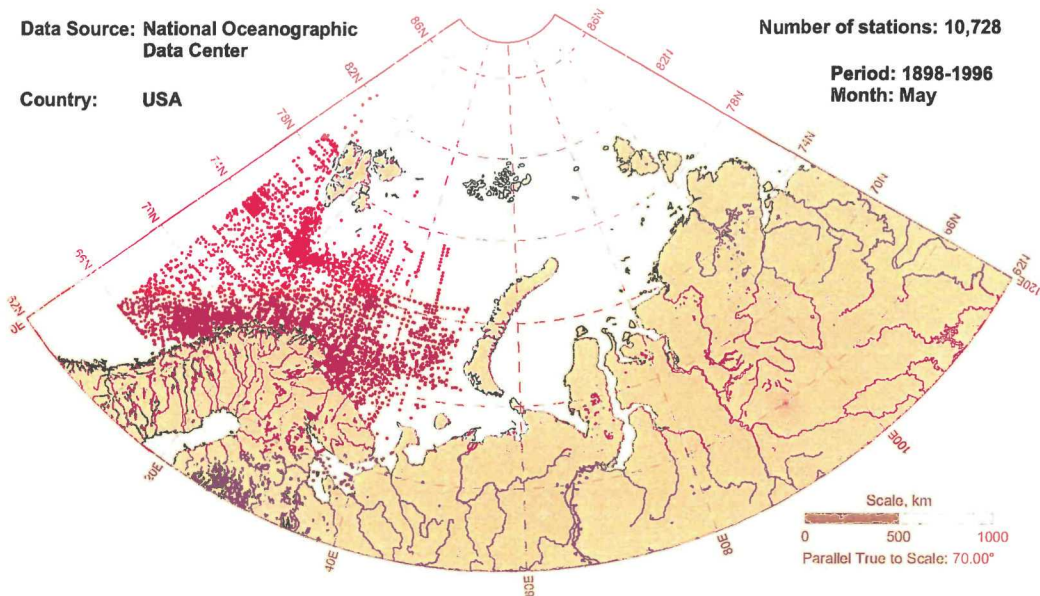


Fig. 4.5.1

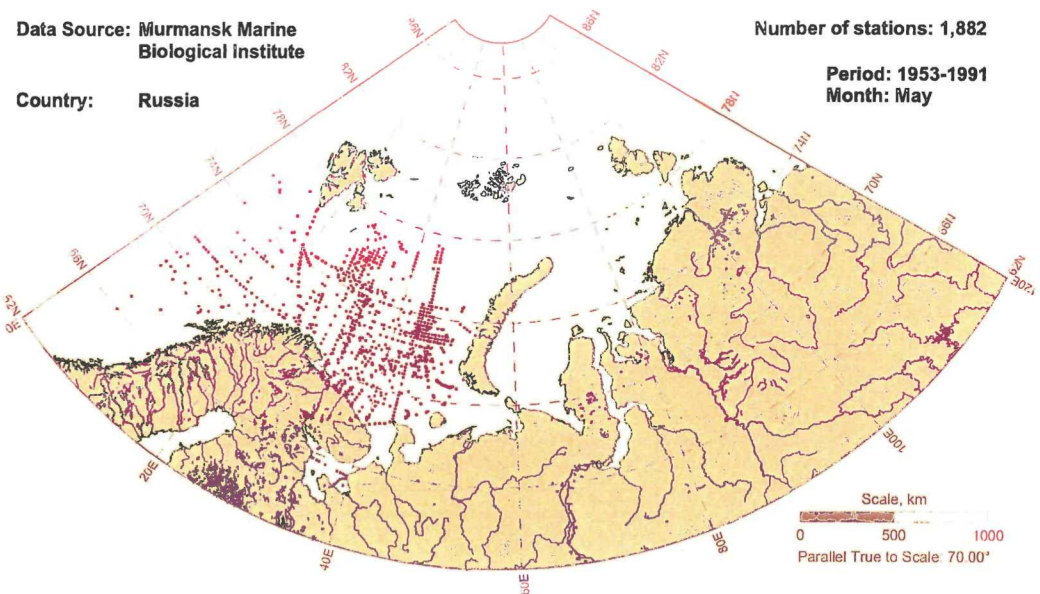


Fig. 4.5.2

Appendix 4.5
Приложение 4.5

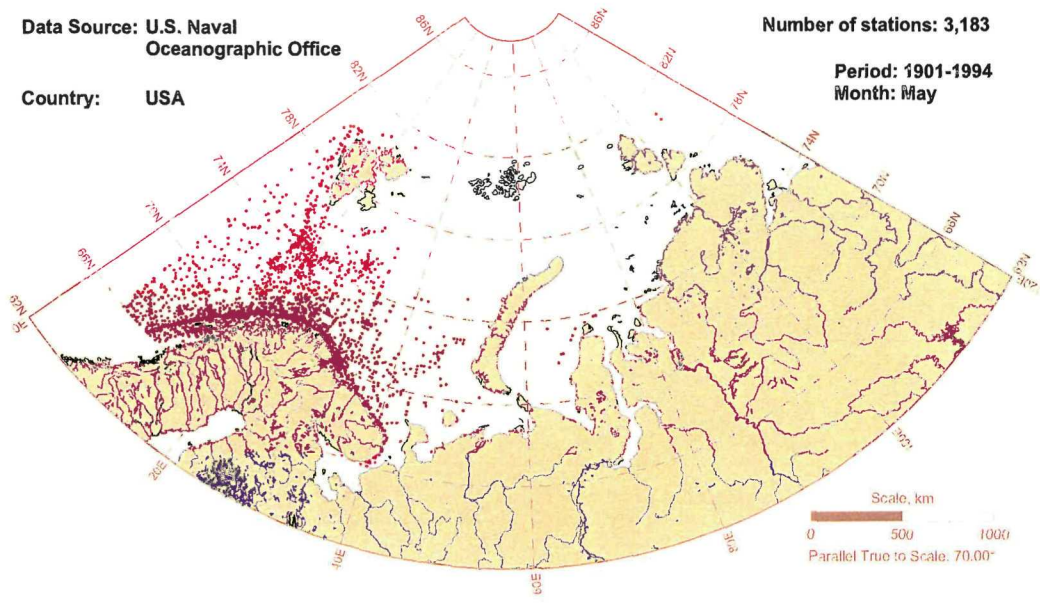


Fig. 4.5.3

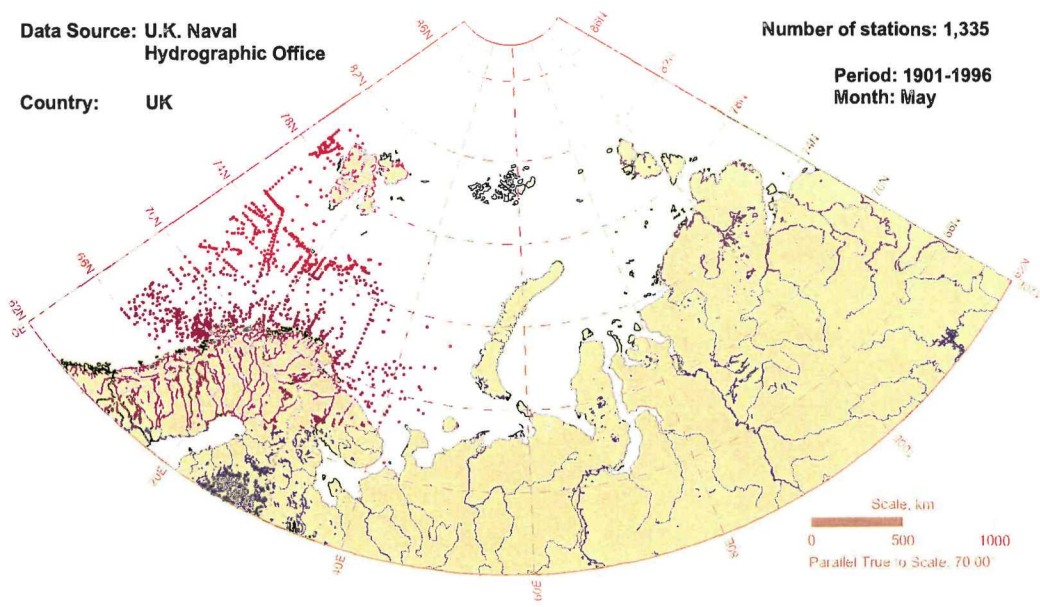


Fig. 4.5.4

Appendix 4.5
Приложение 4.5

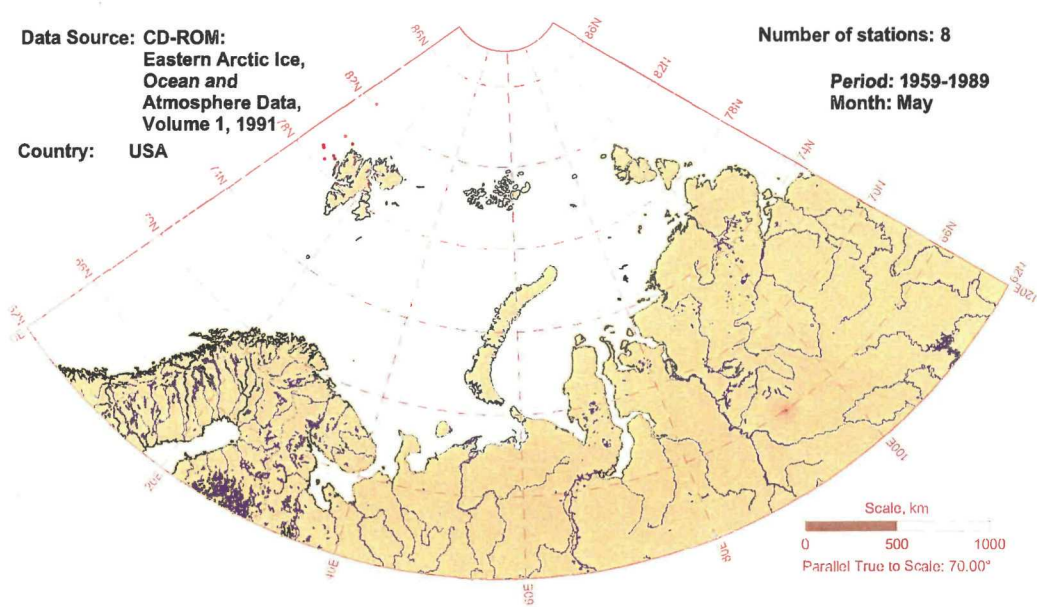


Fig. 4.5.5

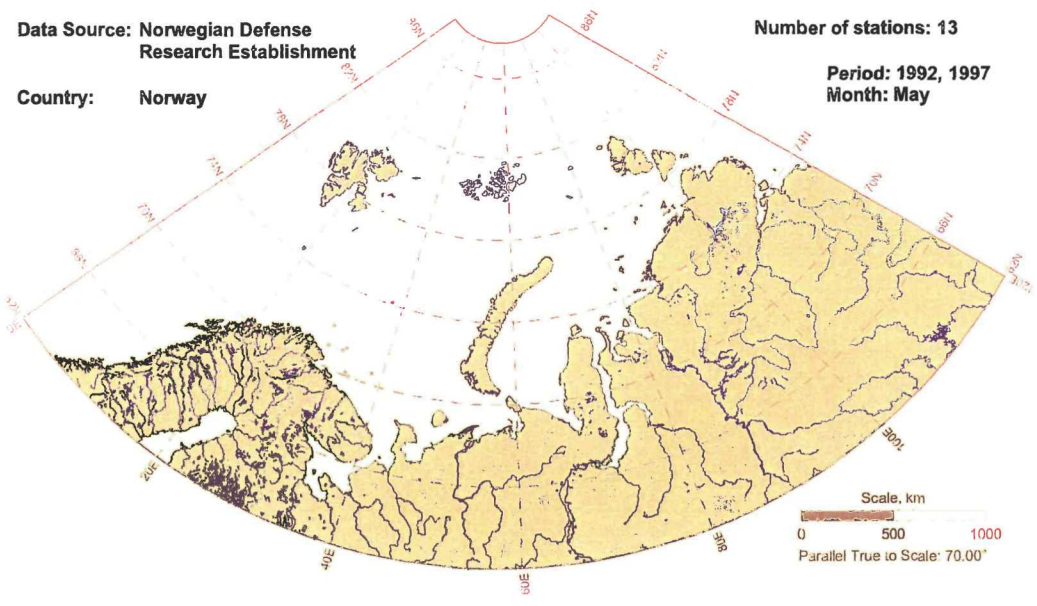


Fig. 4.5.6

Appendix 4.5
Приложение 4.5

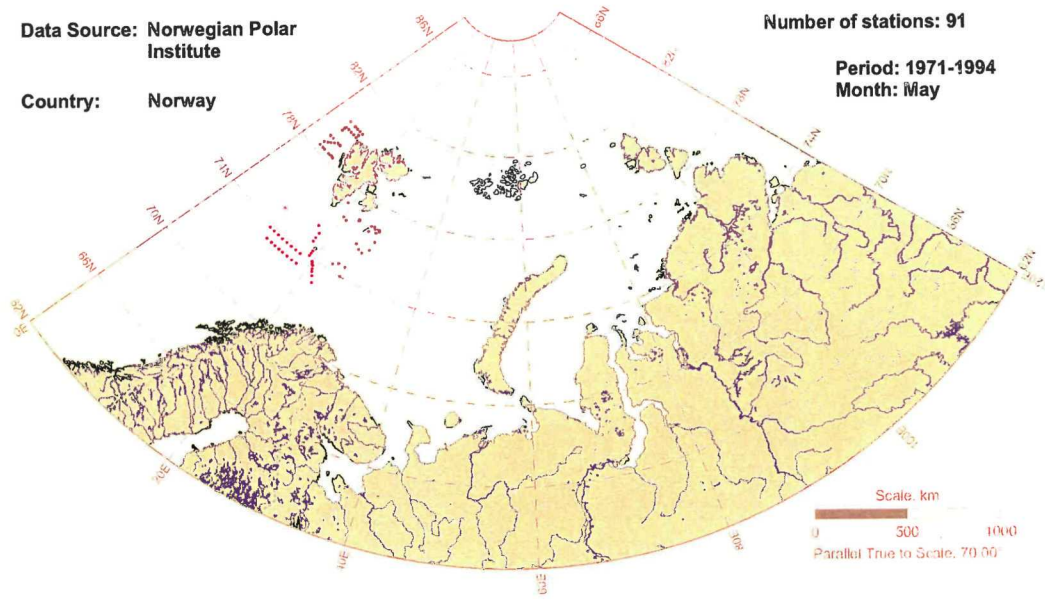


Fig. 4.5.7

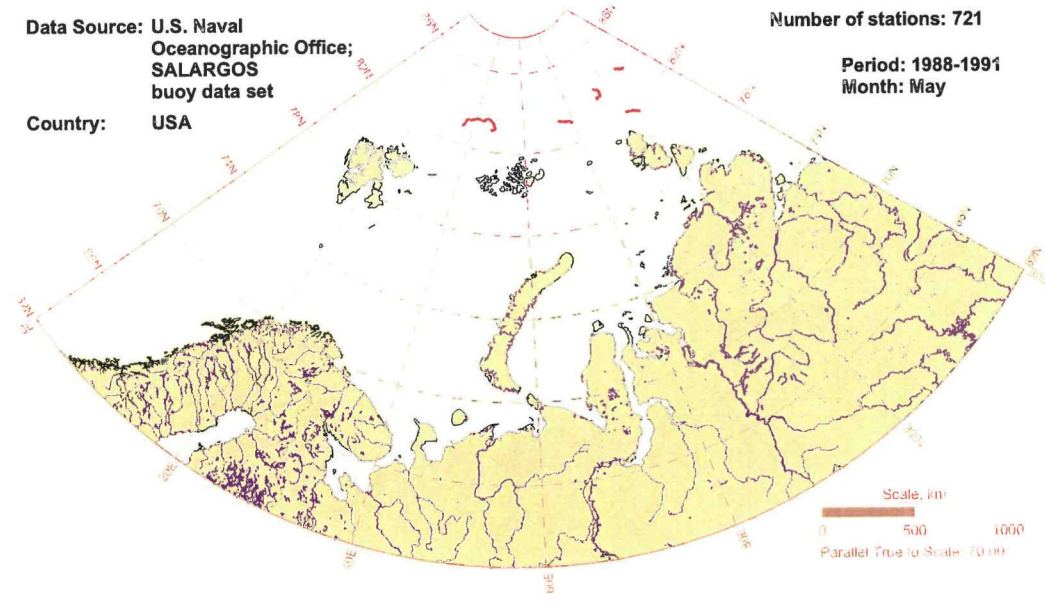


Fig. 4.5.8

Appendix 4.5
Приложение 4.5

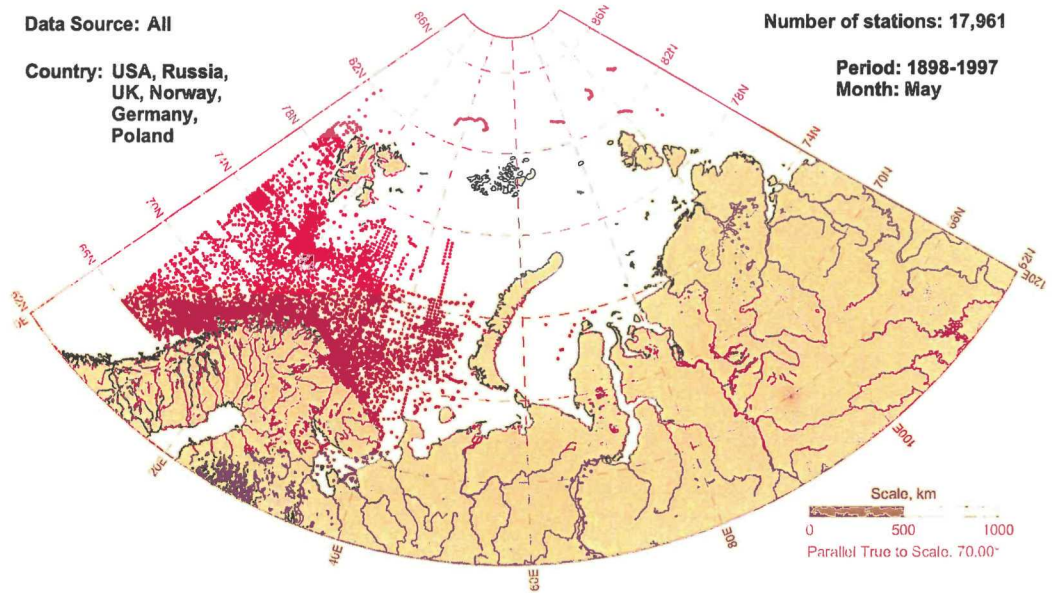


Fig. 4.5.9

STATION DISTRIBUTION
IN JUNE

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТАНЦИЙ
ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ
В ИЮНЕ

Appendix 4.6
Приложение 4.6

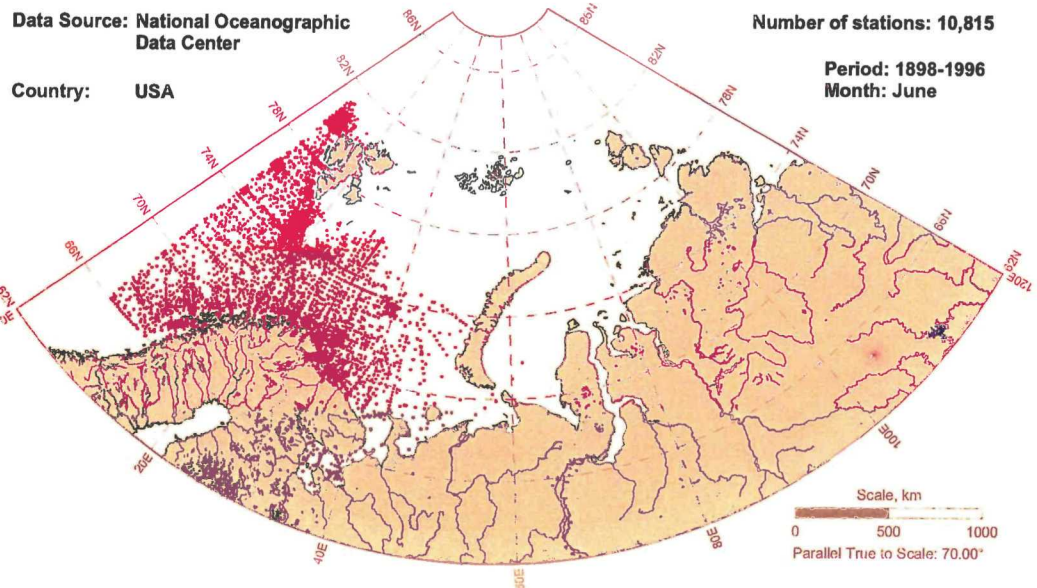


Fig. 4.6.1

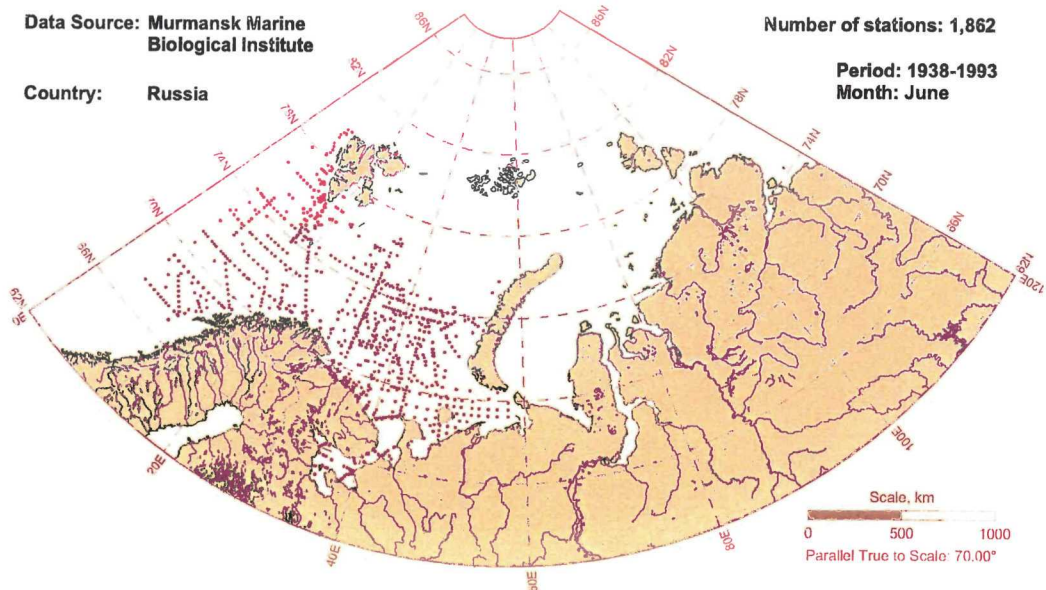


Fig. 4.6.2

Appendix 4.6
Приложение 4.6

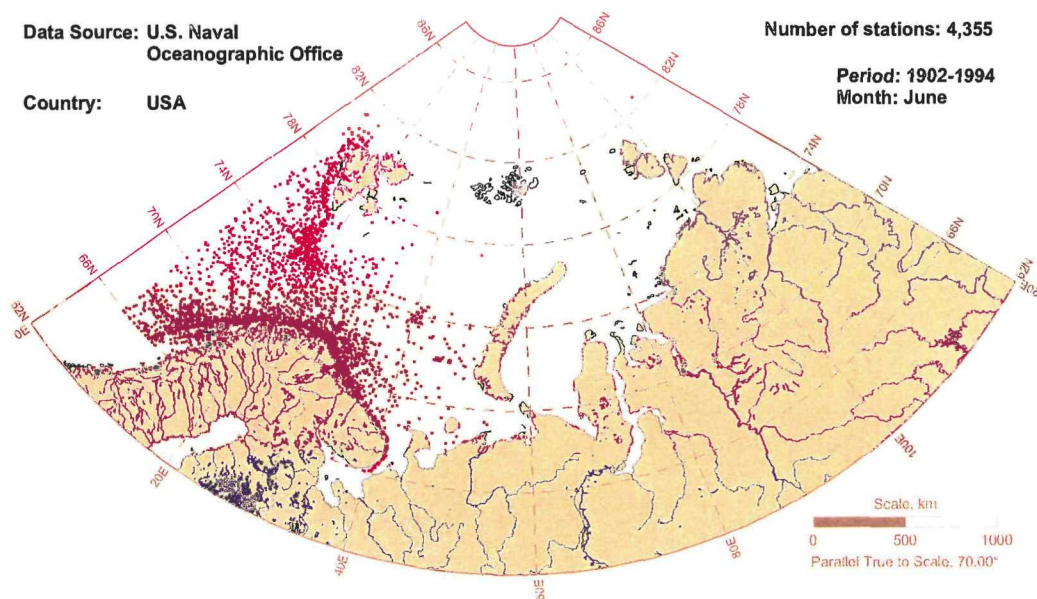


Fig. 4.6.3

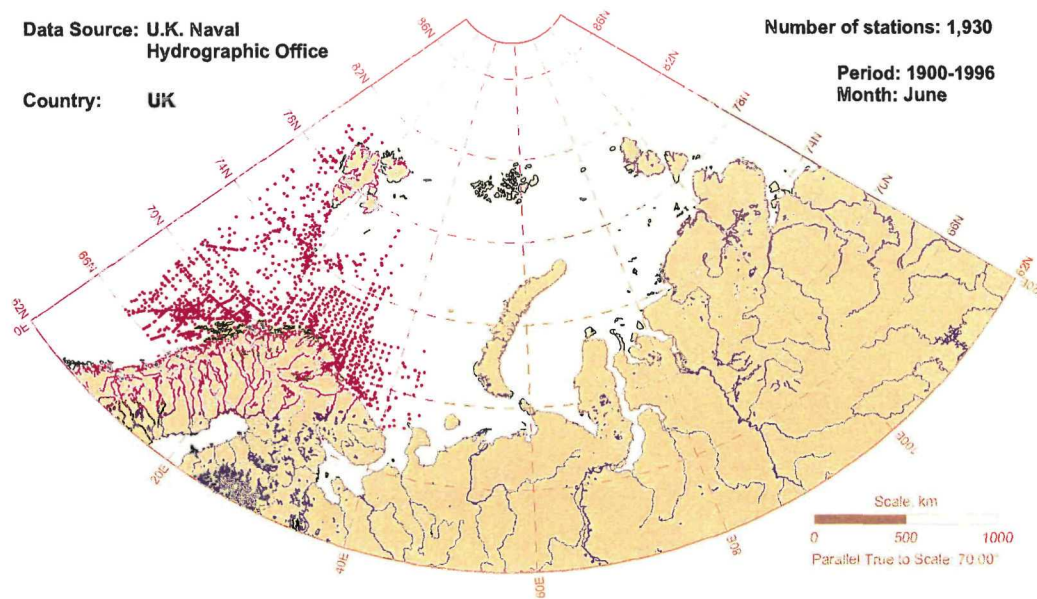


Fig. 4.6.4

Appendix 4.6
Приложение 4.6

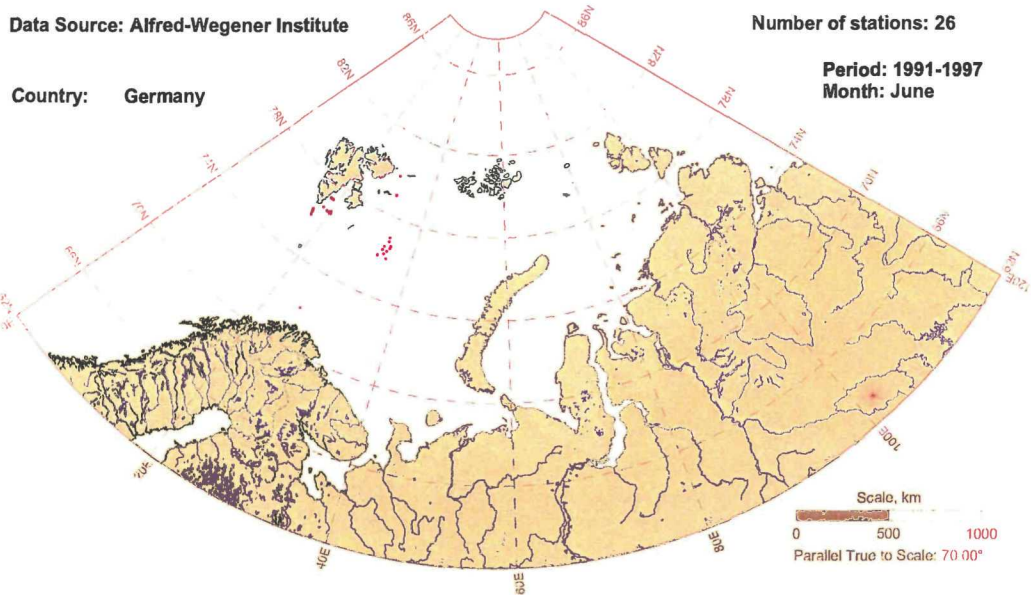


Fig. 4.6.5

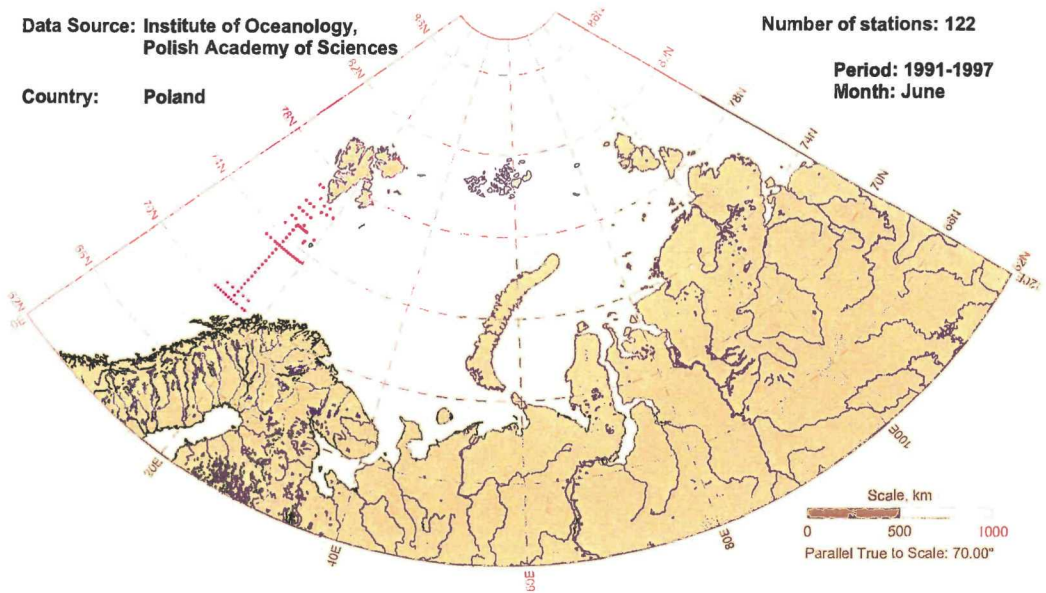


Fig. 4.6.6

Appendix 4.6
Приложение 4.6

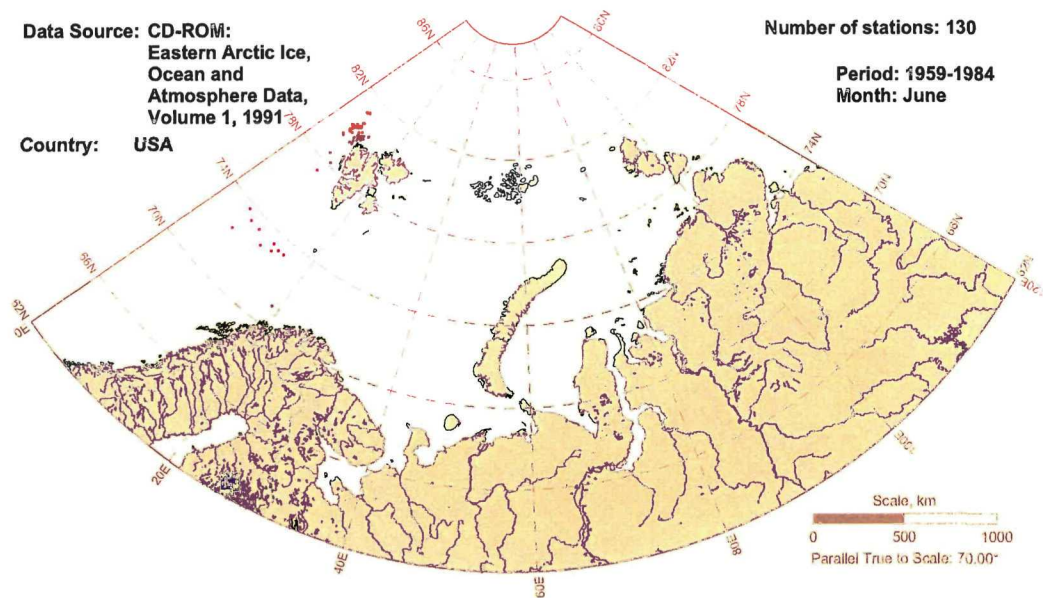


Fig. 4.6.7

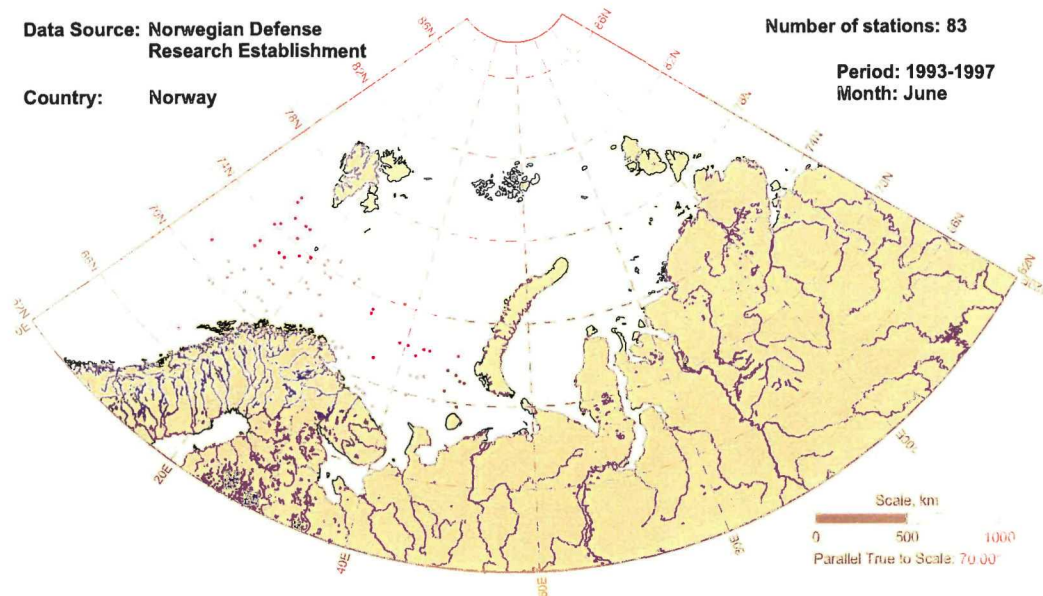


Fig. 4.6.8

Appendix 4.6
Приложение 4.6

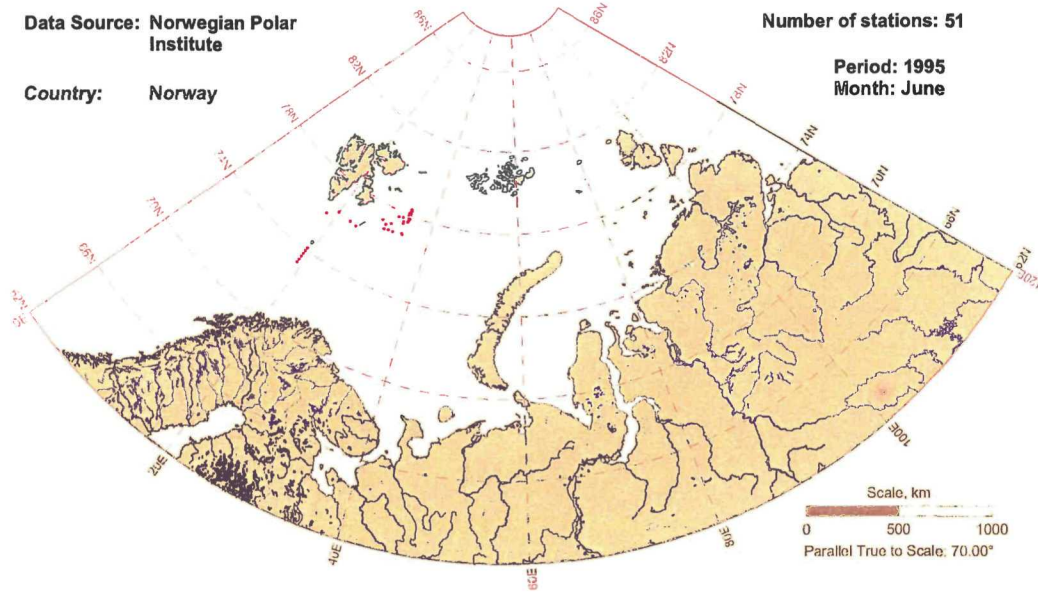


Fig. 4.6.9

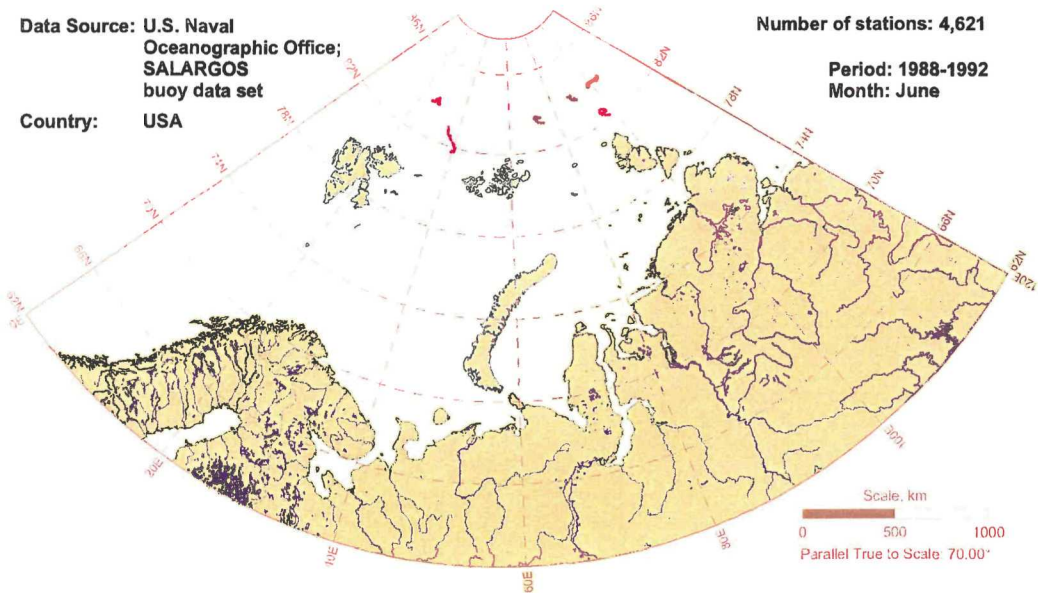


Fig. 4.6.10

Appendix 4.6
Приложение 4.6

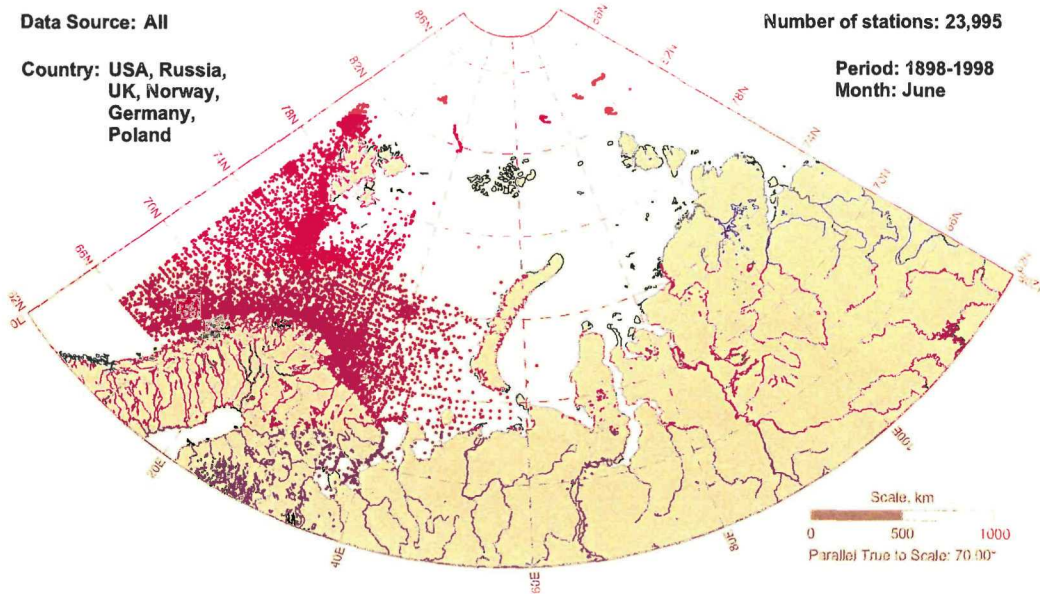


Fig. 4.6.11

Appendix 4.7
Приложение 4.7

**STATION DISTRIBUTION
IN JULY**

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТАНЦИЙ
ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ
В ИЮЛЕ**



Appendix 4.7
Приложение 4.7

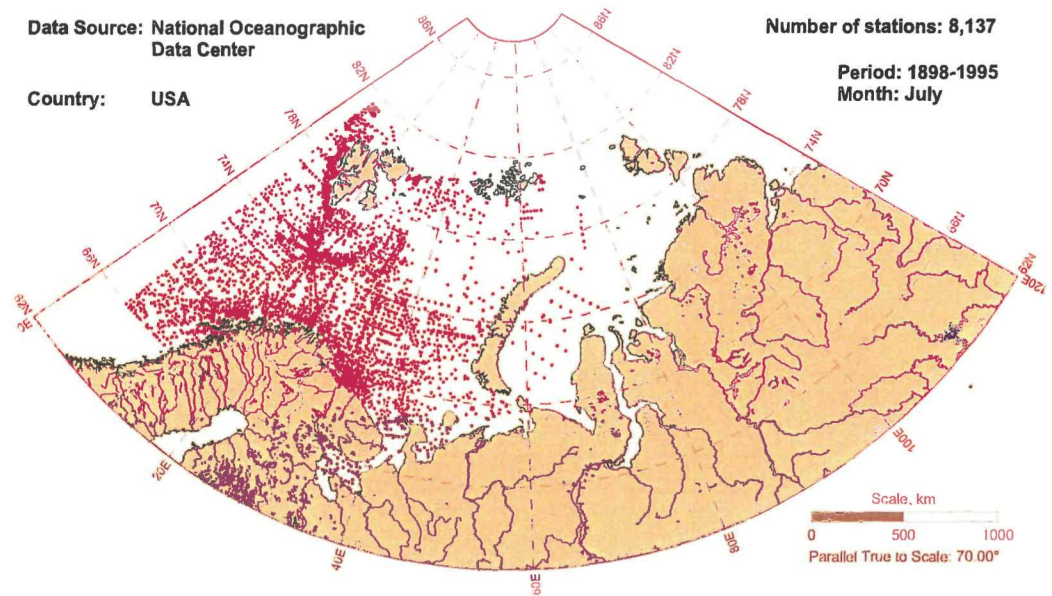


Fig. 4.7.1

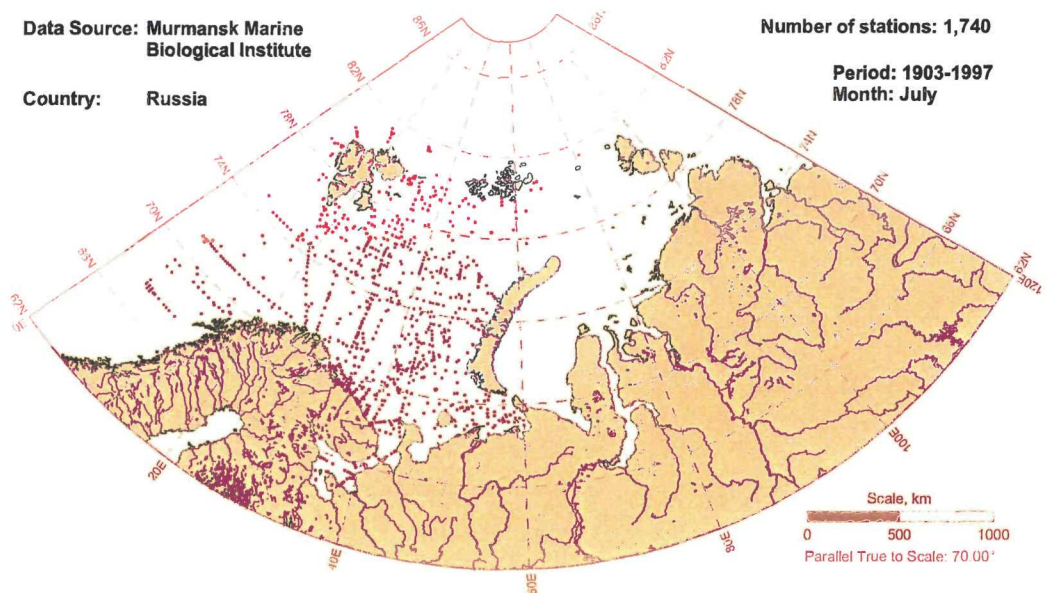


Fig. 4.7.2

Appendix 4.7
Приложение 4.7

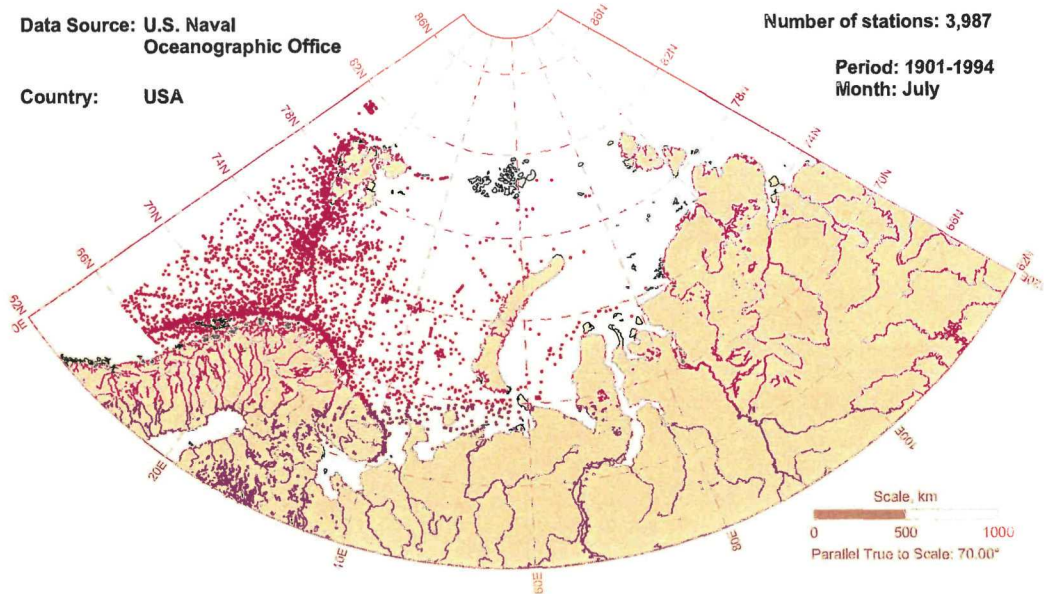


Fig. 4.7.3

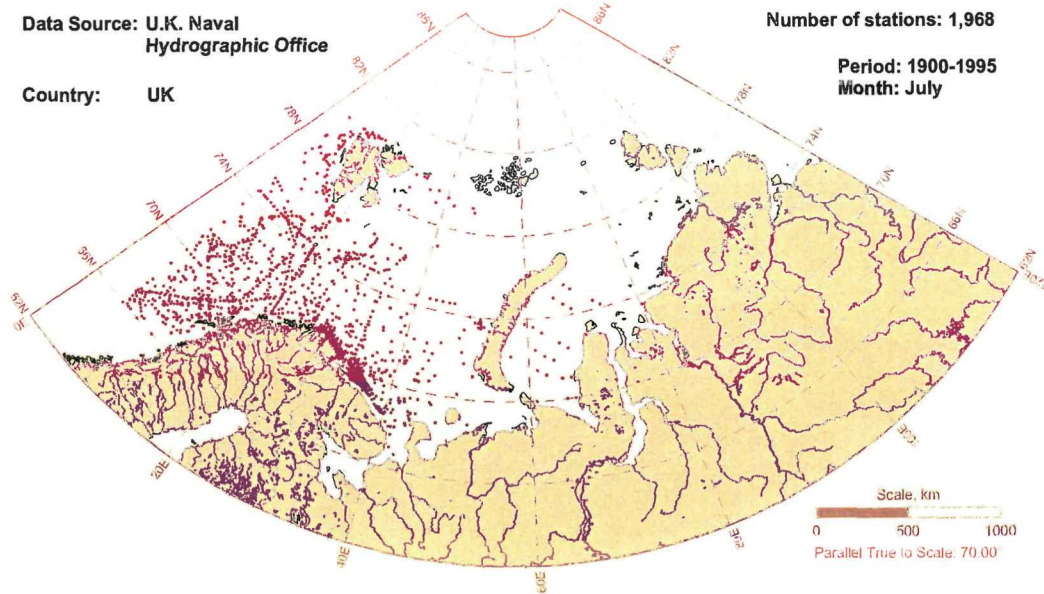


Fig. 4.7.4

Appendix 4.7 Приложение 4.7

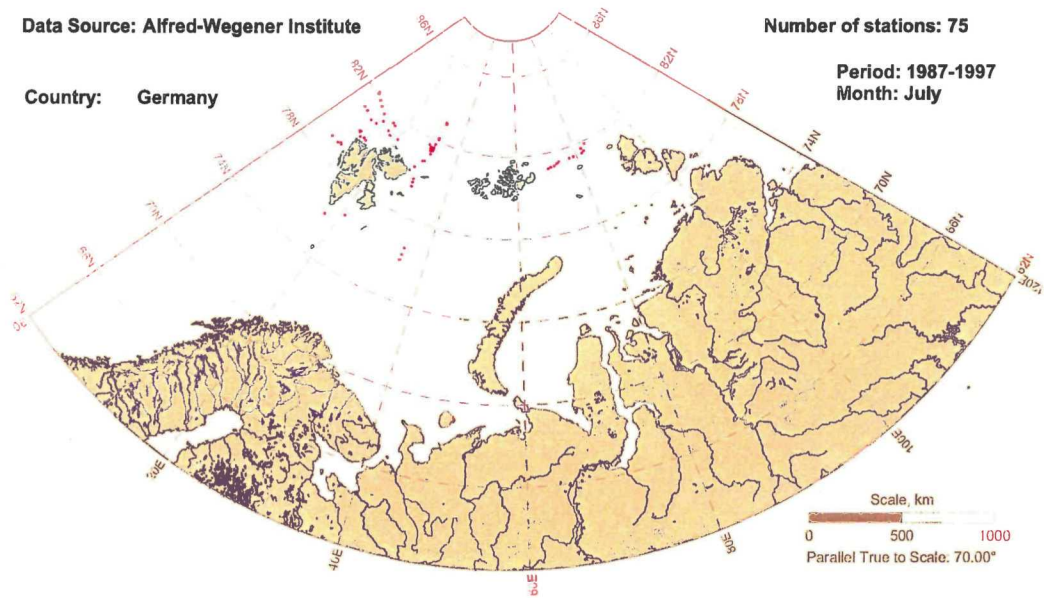


Fig. 4.7.5

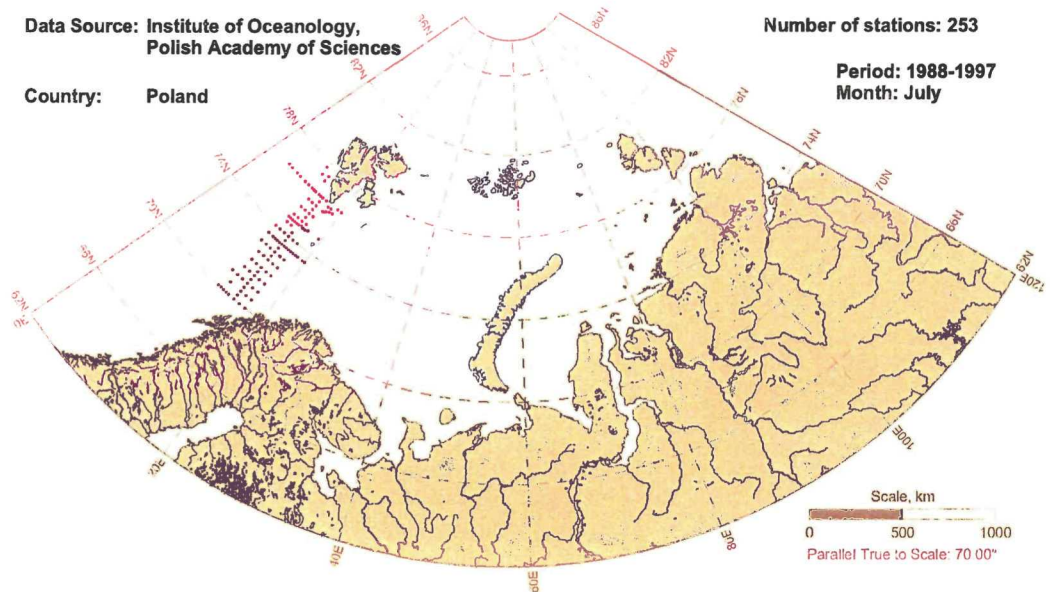


Fig. 4.7.6

Appendix 4.7
Приложение 4.7

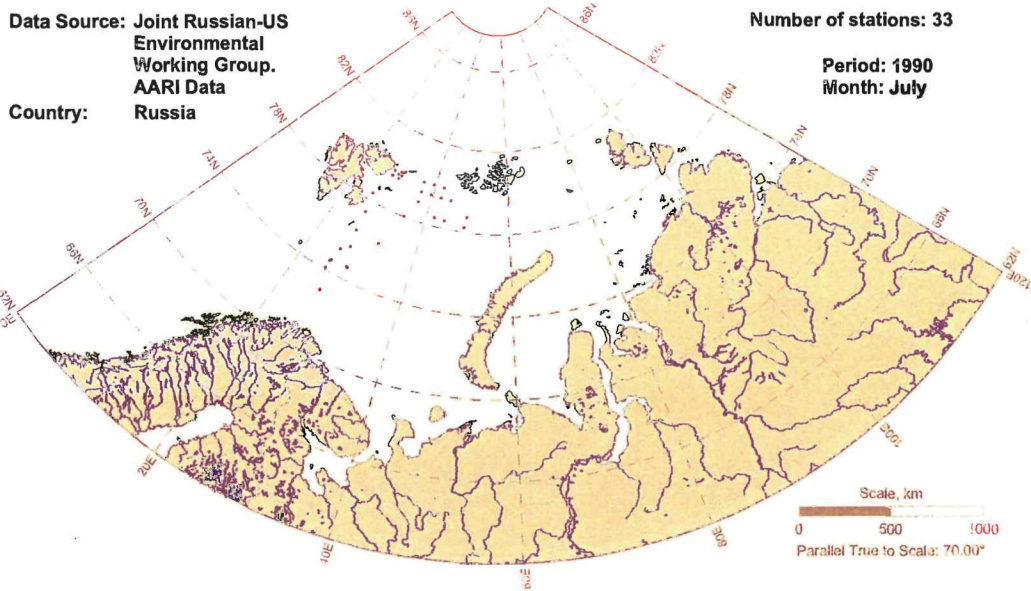


Fig. 4.7.7

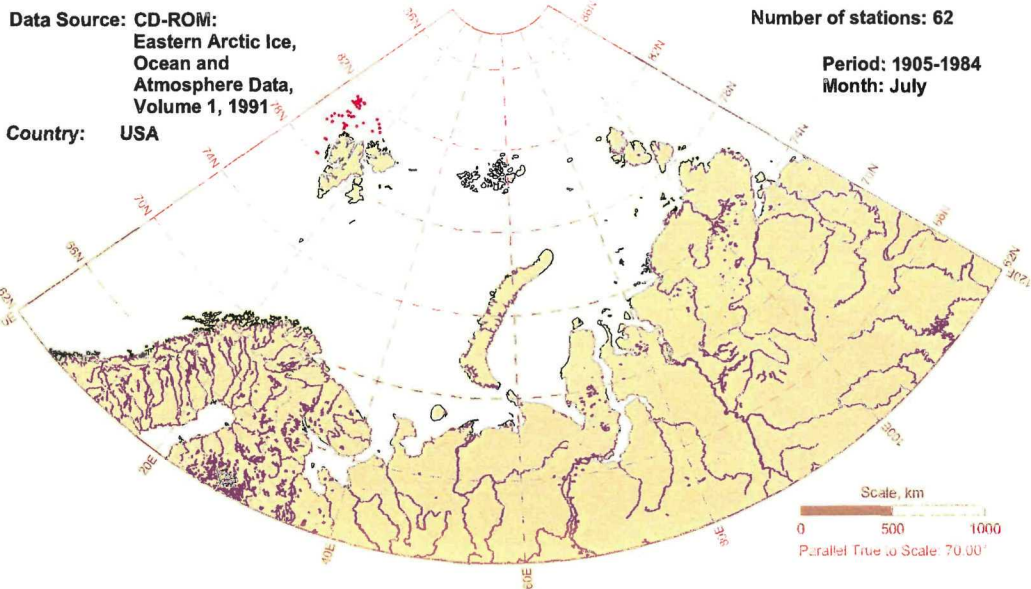


Fig. 4.7.8

Appendix 4.7
Приложение 4.7

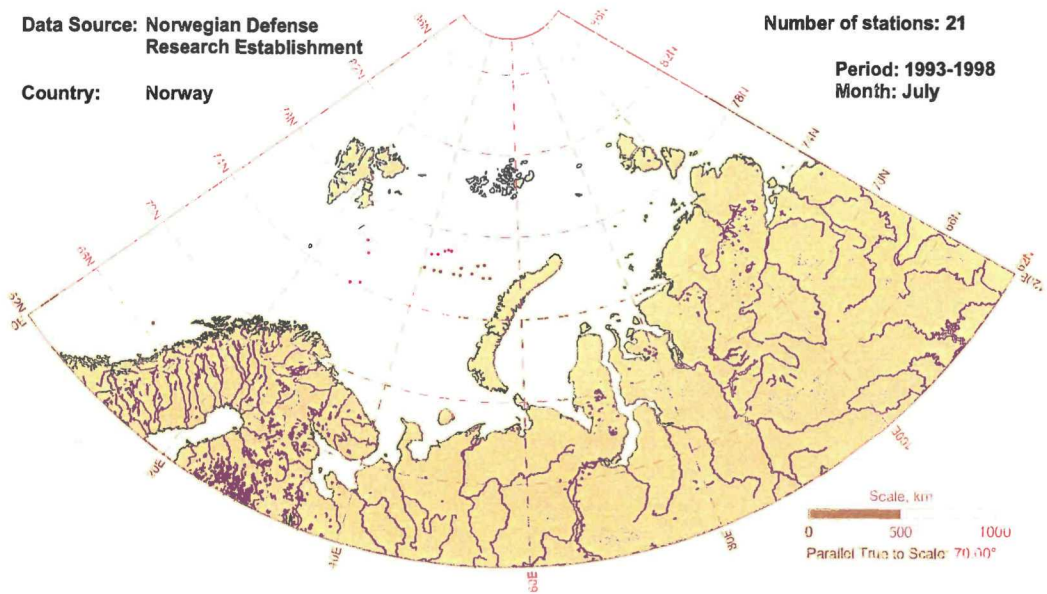


Fig. 4.7.9

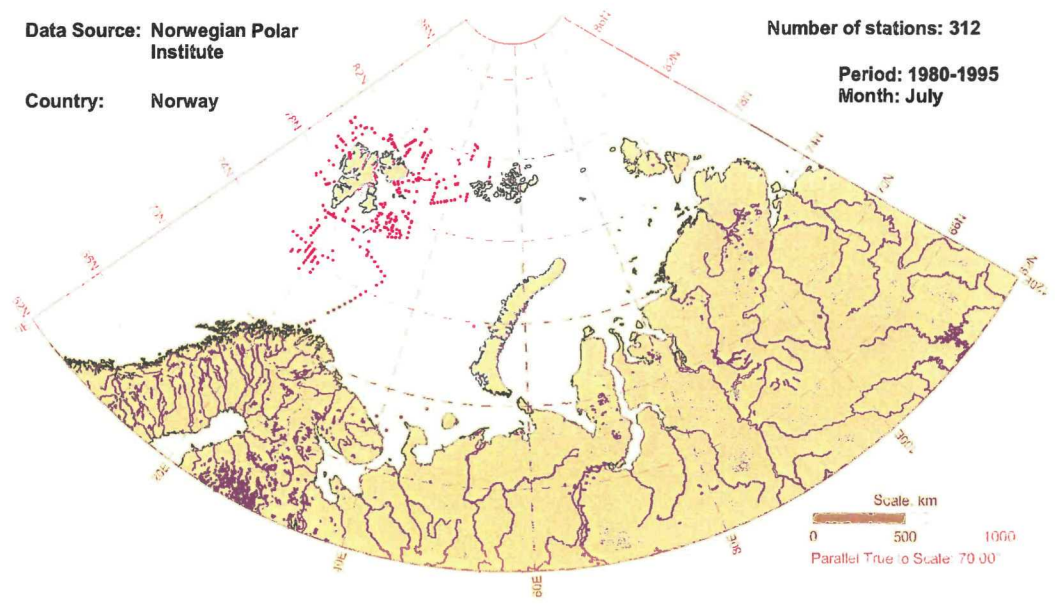


Fig. 4.7.10

Appendix 4.7
Приложение 4.7

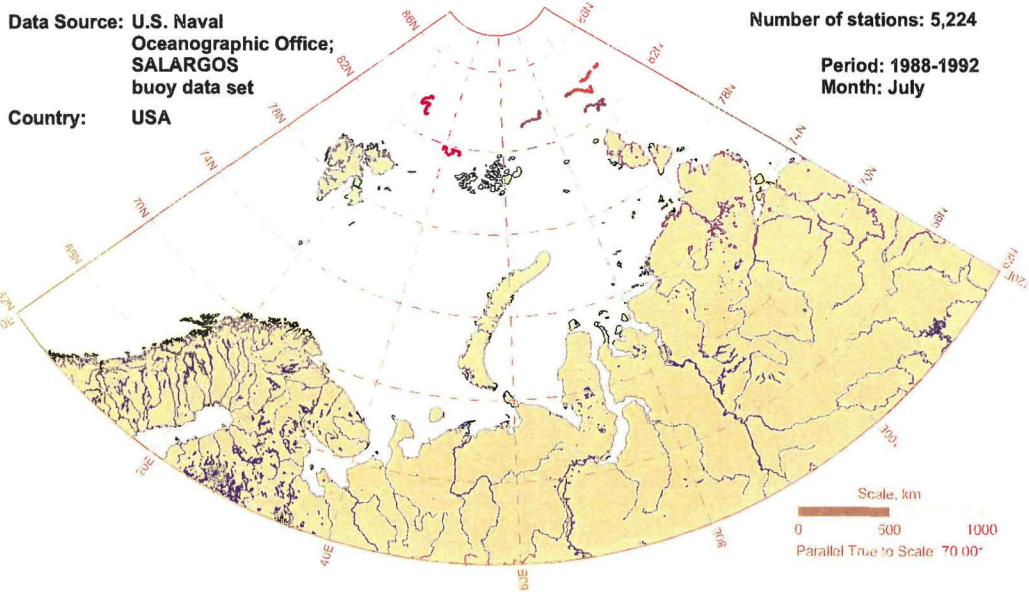


Fig. 4.7.11

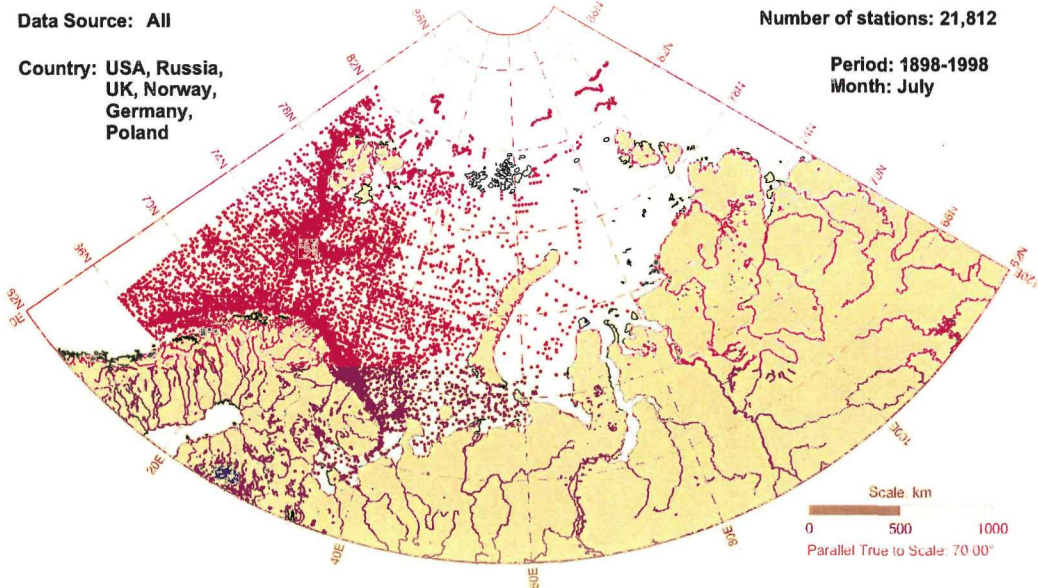


Fig 4.7.12

Appendix 4.8
Приложение 4.8

**STATION DISTRIBUTION
IN AUGUST**

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТАНЦИЙ
ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ
В АВГУСТЕ**

Appendix 4.8
Приложение 4.8

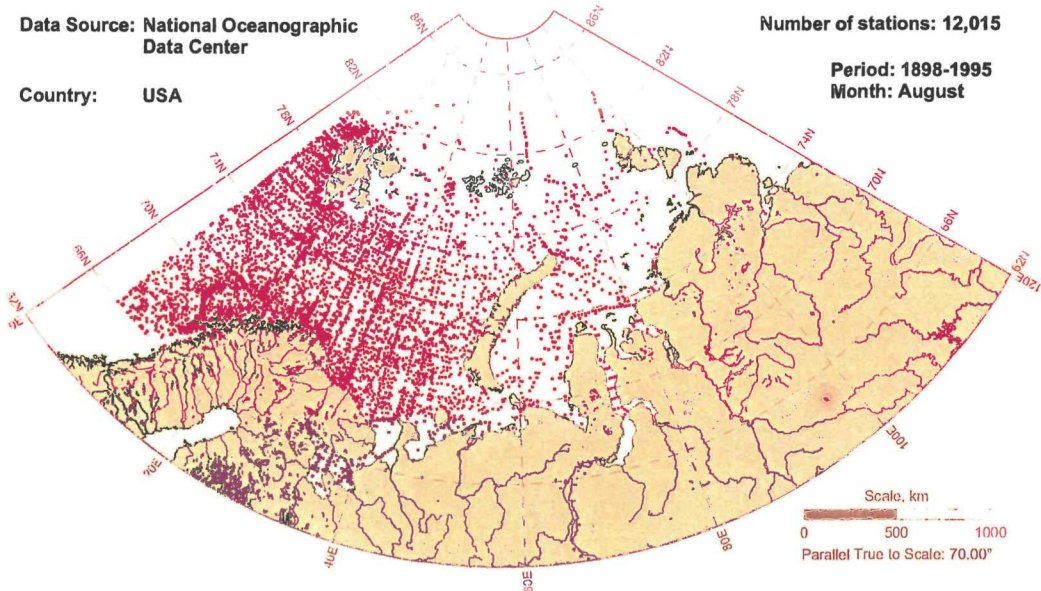


Fig. 4.8.1

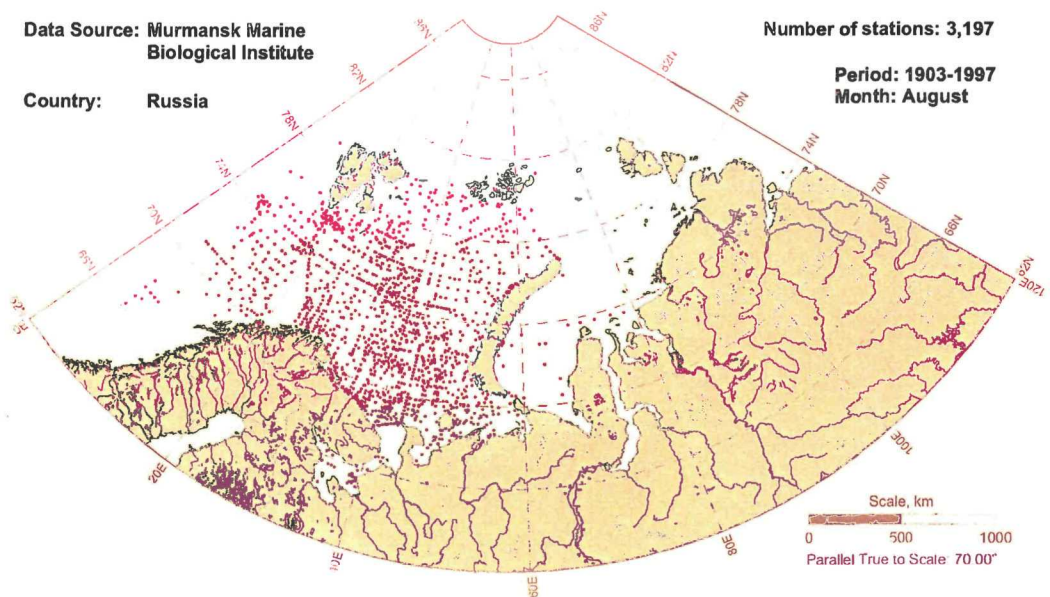


Fig. 4.8.2

Appendix 4.8
Приложение 4.8

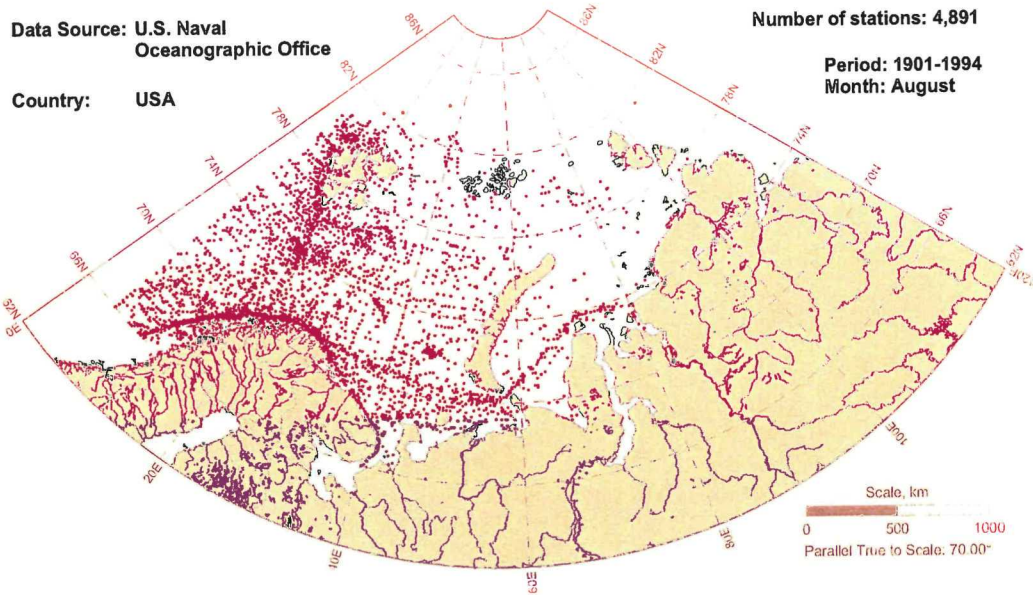


Fig. 4.8.3

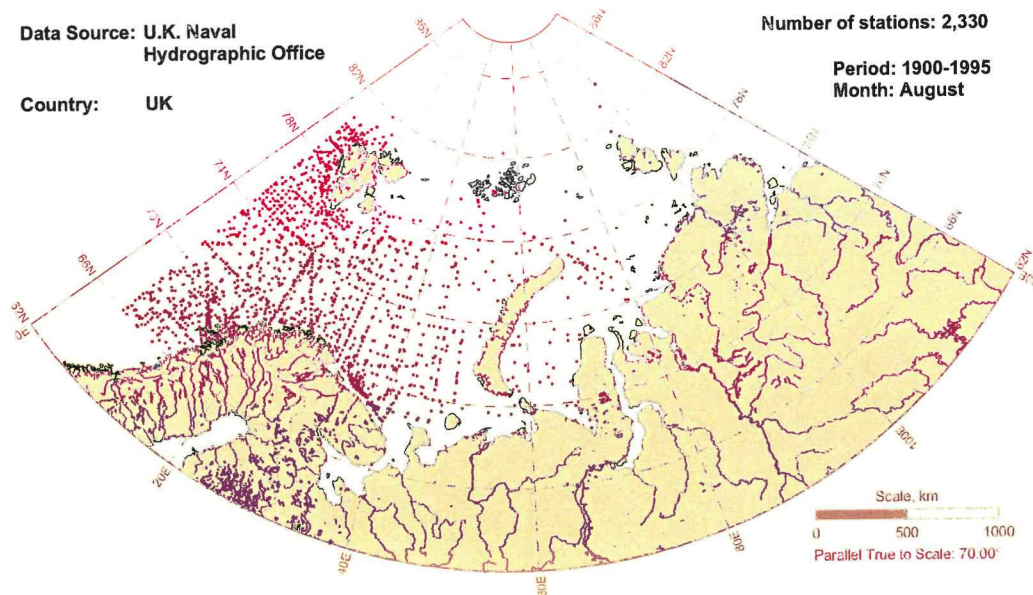


Fig. 4.8.4

Appendix 4.8
Приложение 4.8

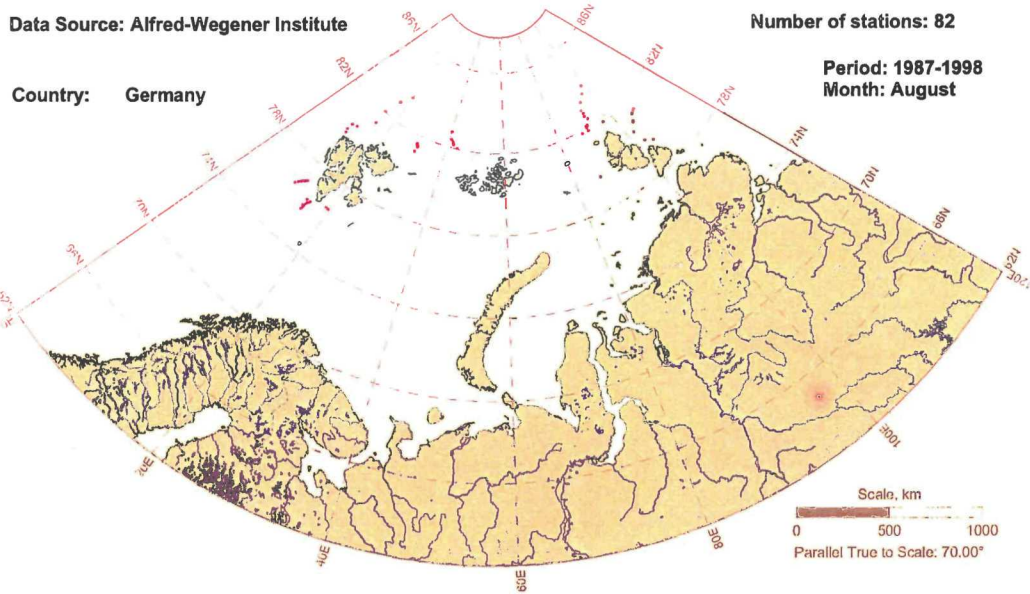


Fig. 4.8.5

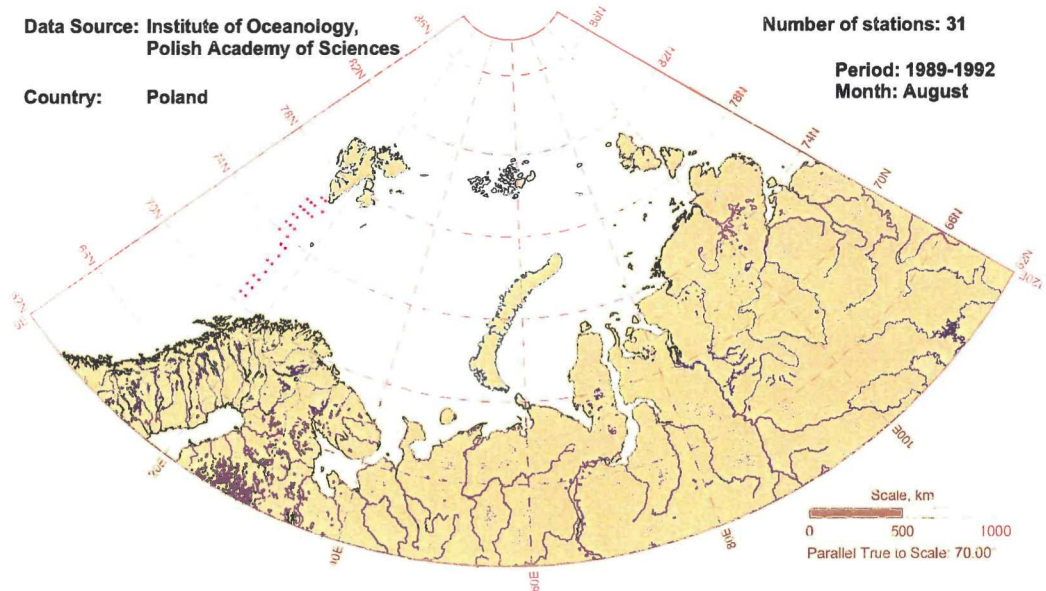


Fig. 4.8.6

Appendix 4.8
Приложение 4.8

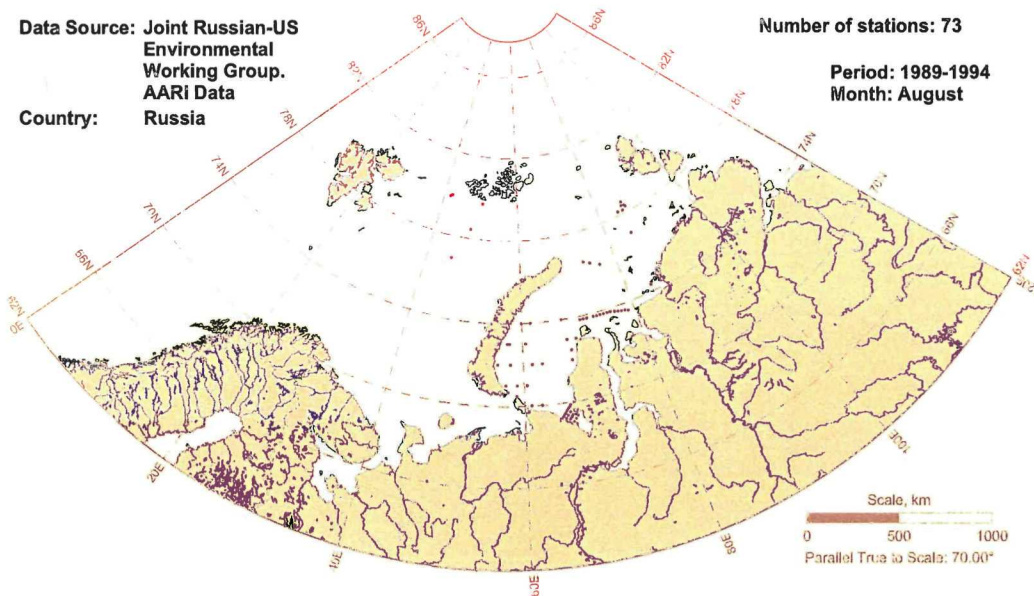
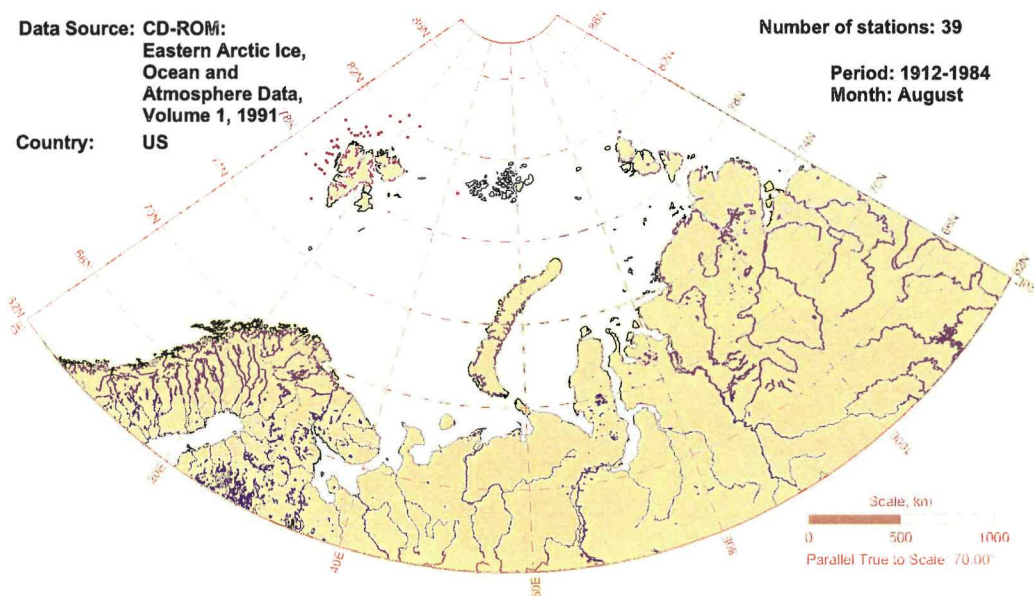


Fig. 4.8.7



Appendix 4.8 Приложение 4.8

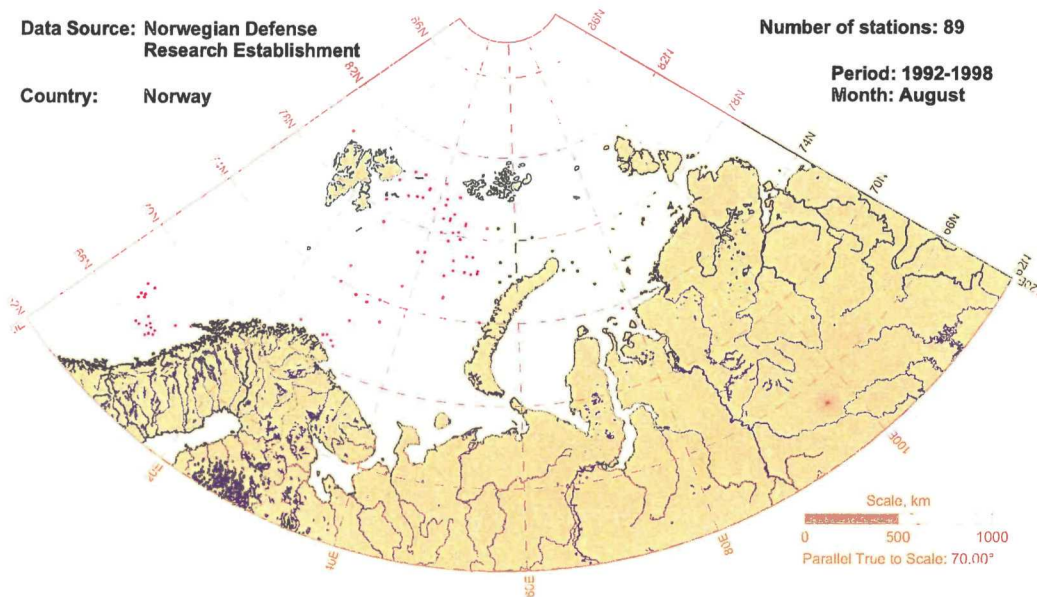


Fig. 4.8.9

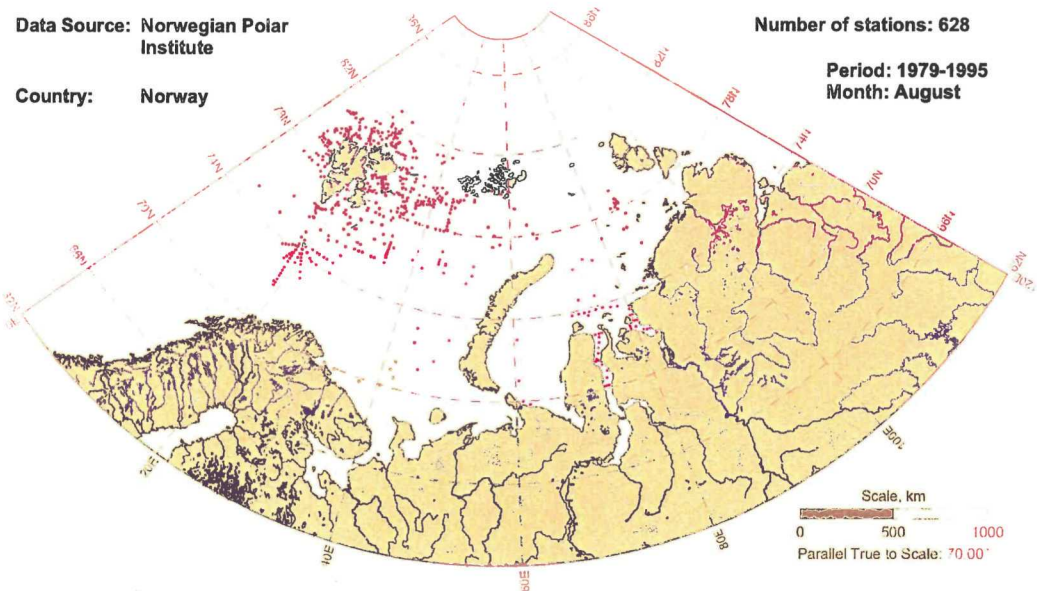


Fig. 4.8.10

Appendix 4.8
Приложение 4.8

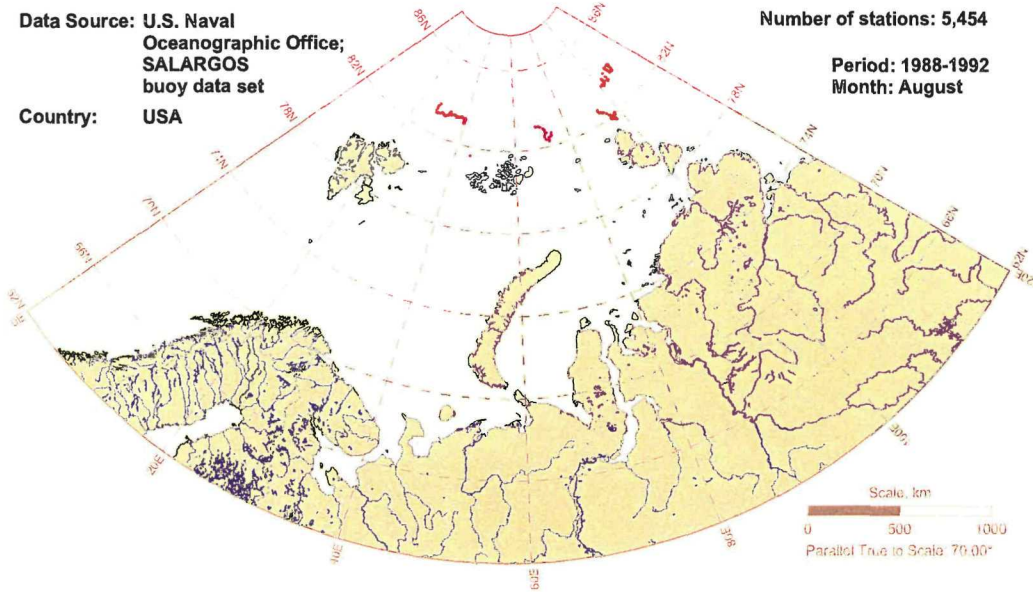


Fig. 4.8.11

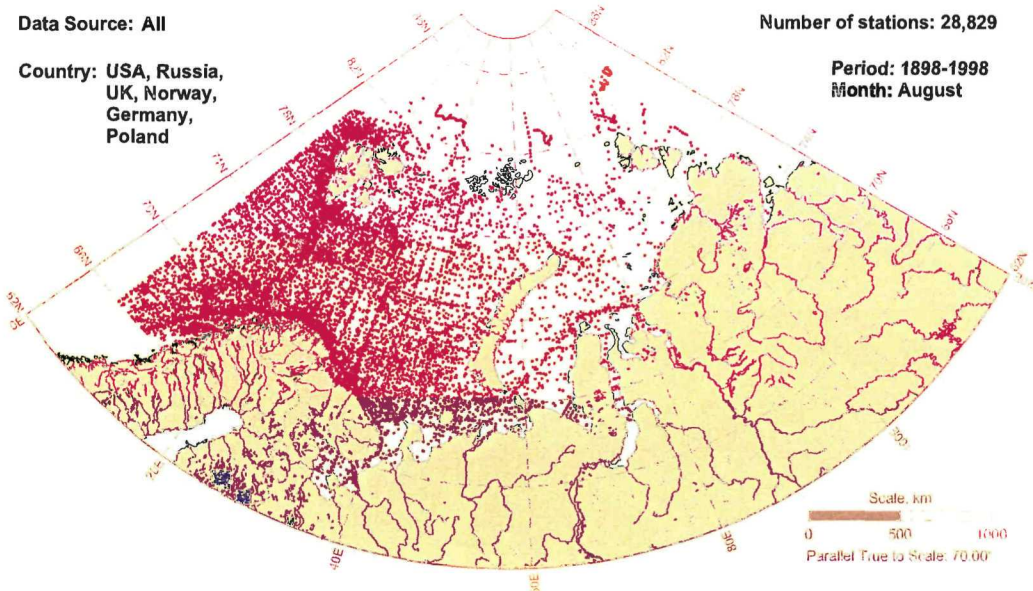


Fig. 4.8.12

Appendix 4.9
Приложение 4.9

**STATION DISTRIBUTION
IN SEPTEMBER**

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТАНЦИЙ
ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ
В СЕНТЯБРЕ**



Appendix 4.9 Приложение 4.9

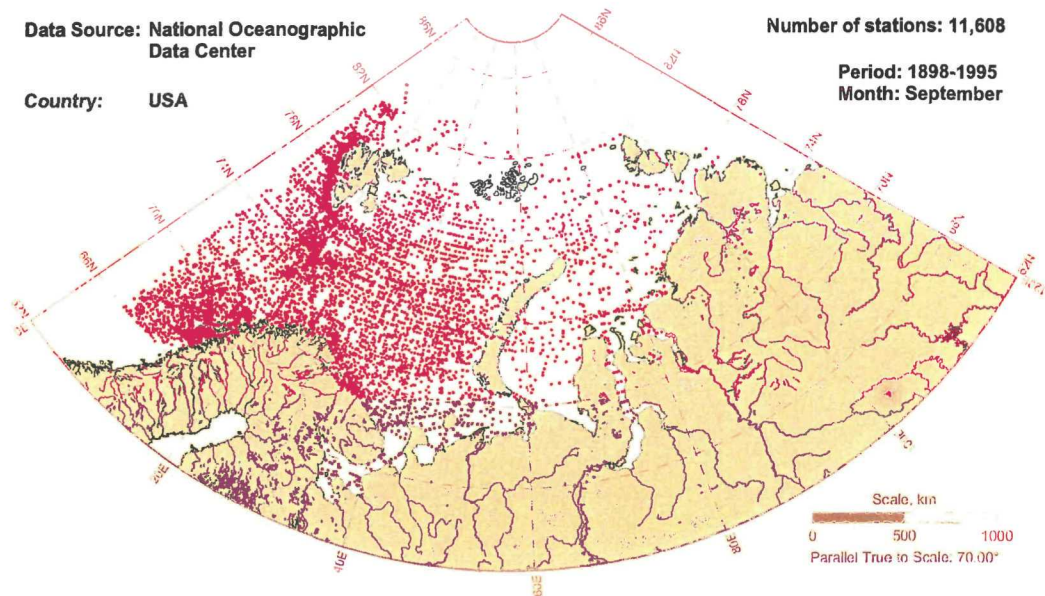


Fig. 4.9.1

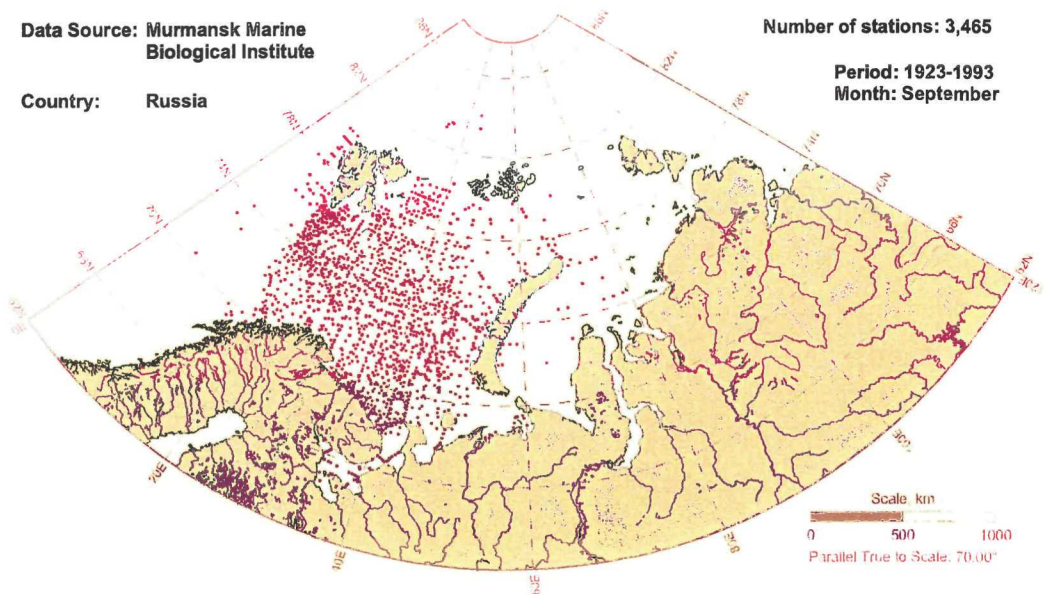


Fig. 4.9.2

Appendix 4.9
Приложение 4.9

Data Source: U.S. Naval
Oceanographic Office

Country: USA

Number of stations: 4,961

Period: 1901-1994
Month: September

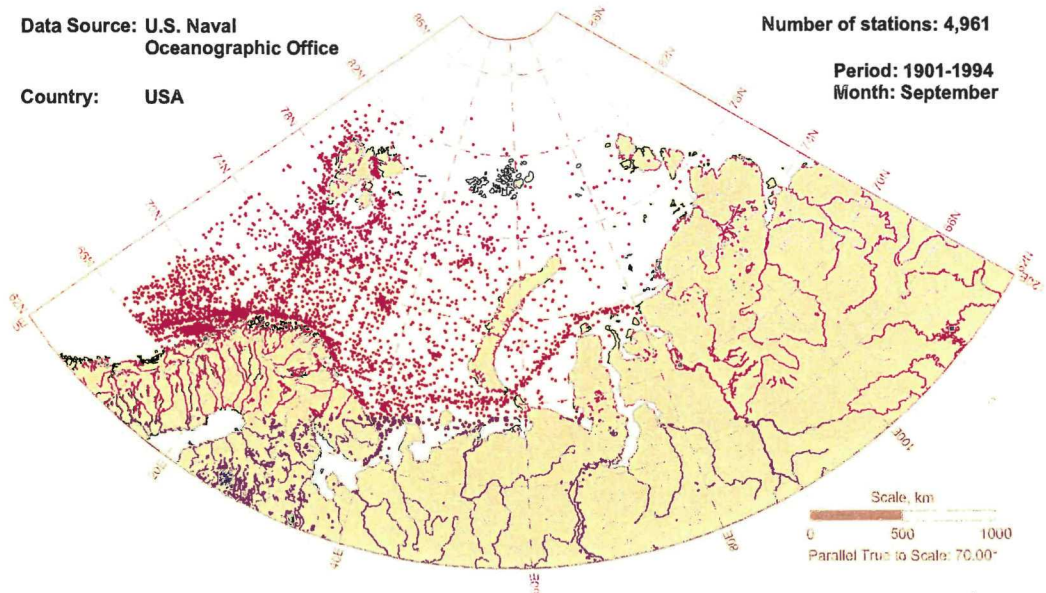


Fig. 4.9.3

Data Source: U.K. Naval
Hydrographic Office

Country: UK

Number of stations: 2,010

Period: 1900-1996
Month: September

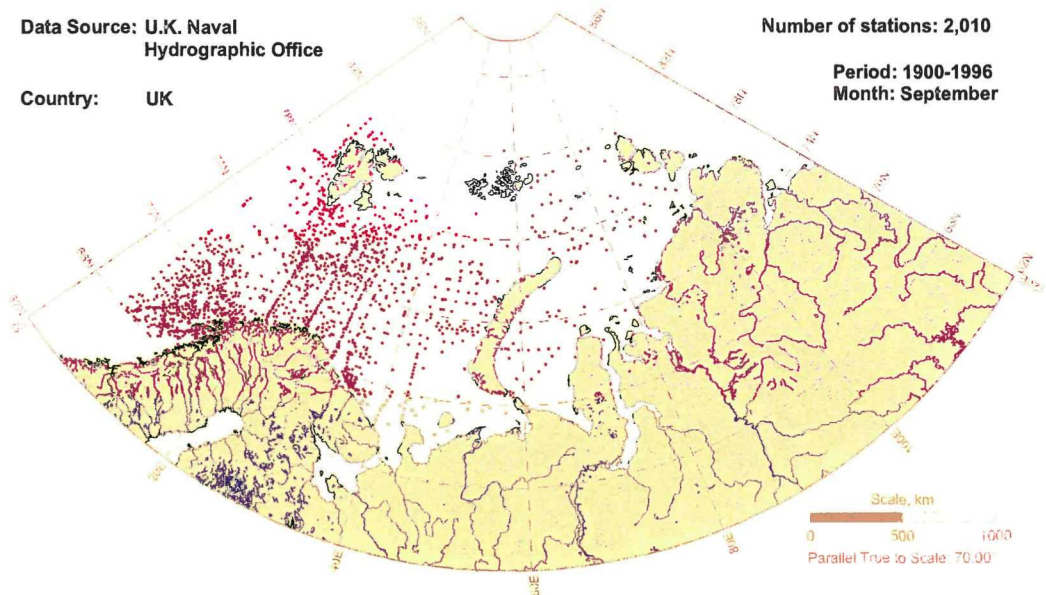


Fig. 4.9.4

Appendix 4.9
Приложение 4.9

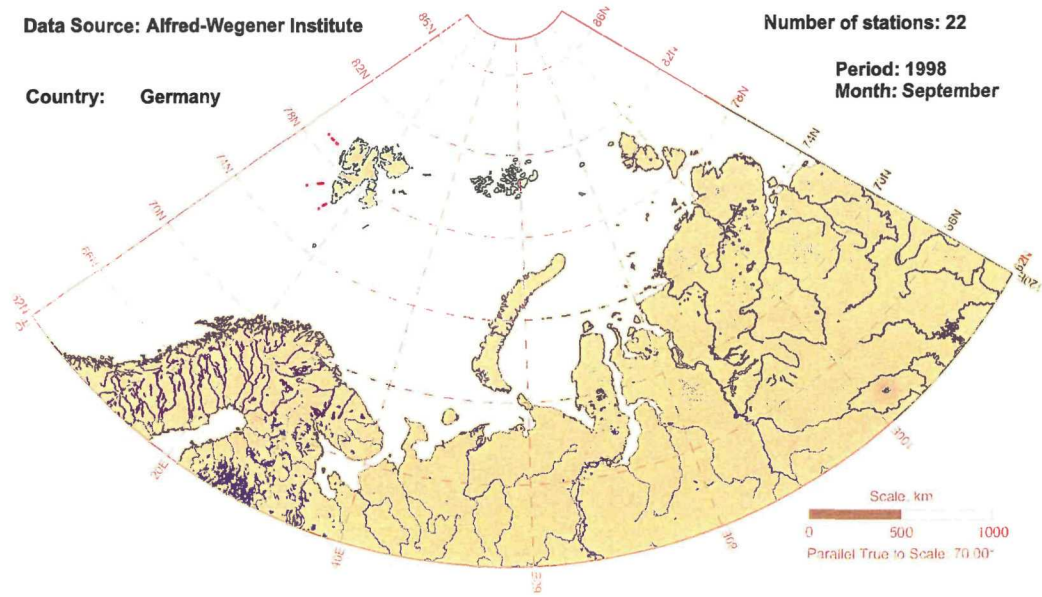


Fig. 4.9.5

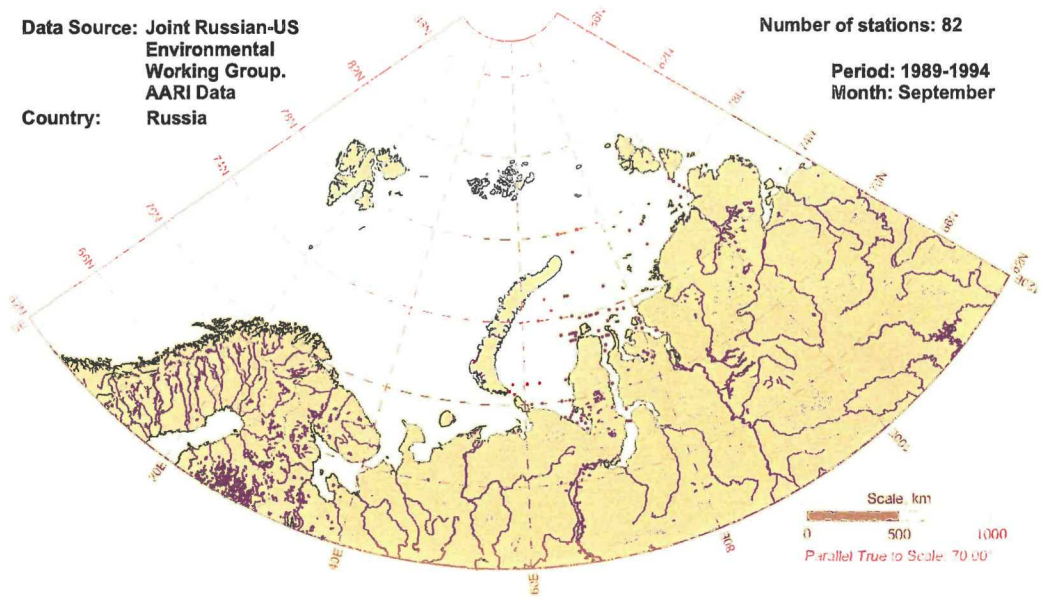


Fig. 4.9.6

Appendix 4.9
Приложение 4.9

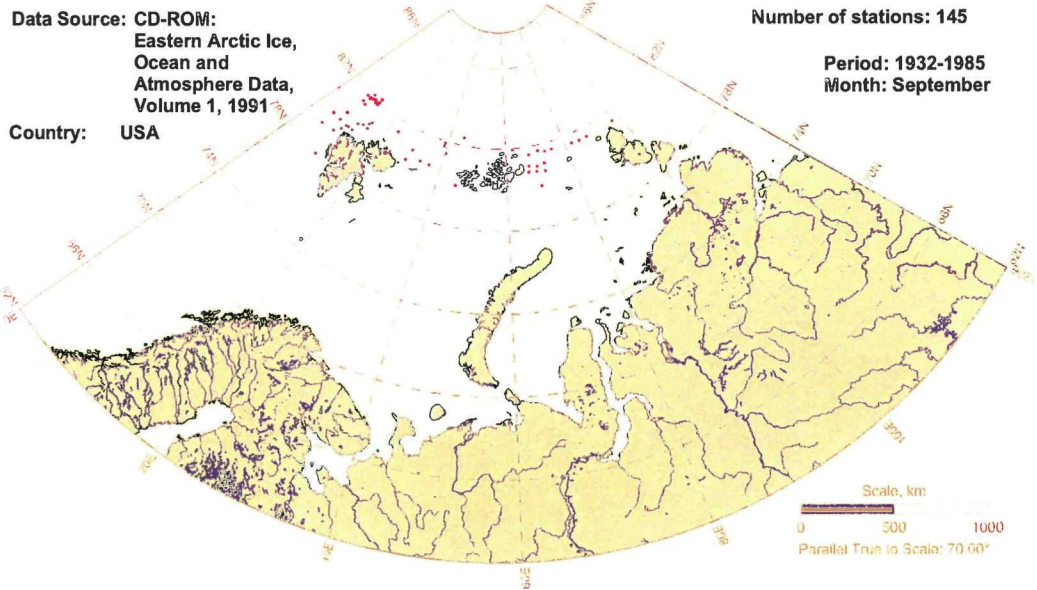


Fig. 4.9.7

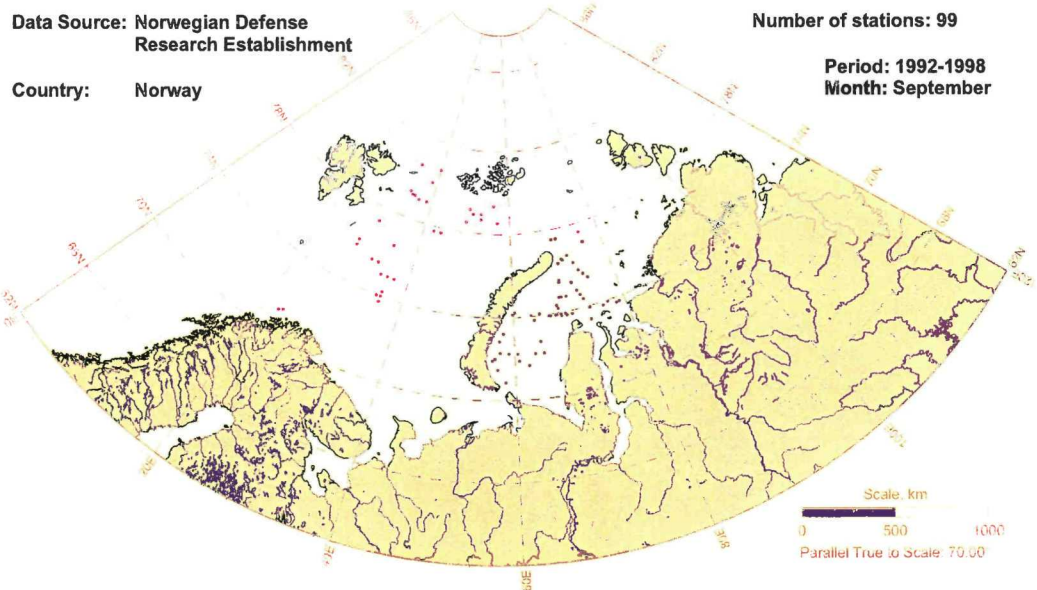


Fig. 4.9.8

Appendix 4.9
Приложение 4.9

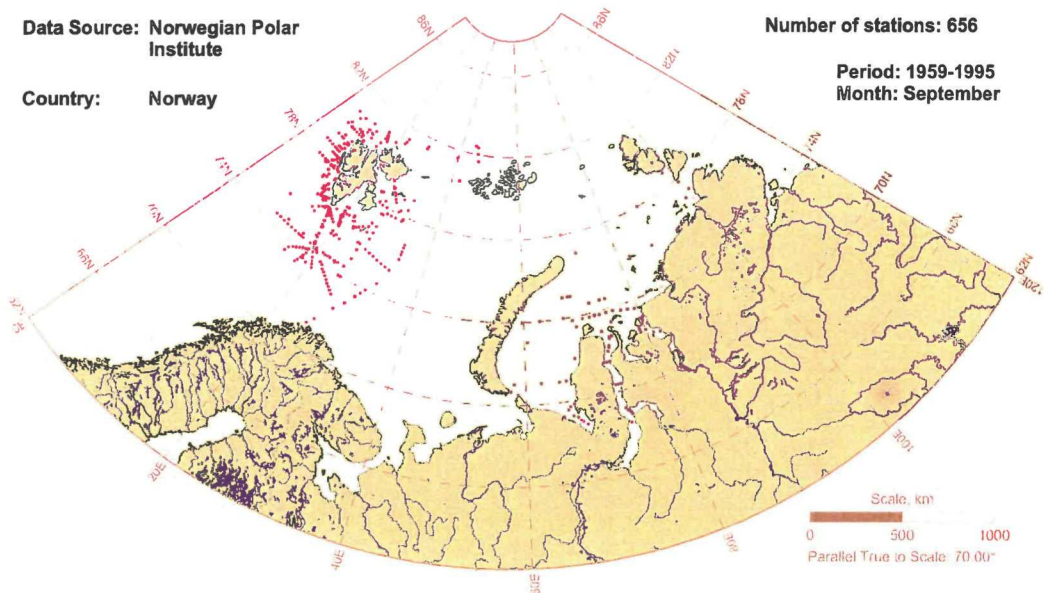


Fig. 4.9.9

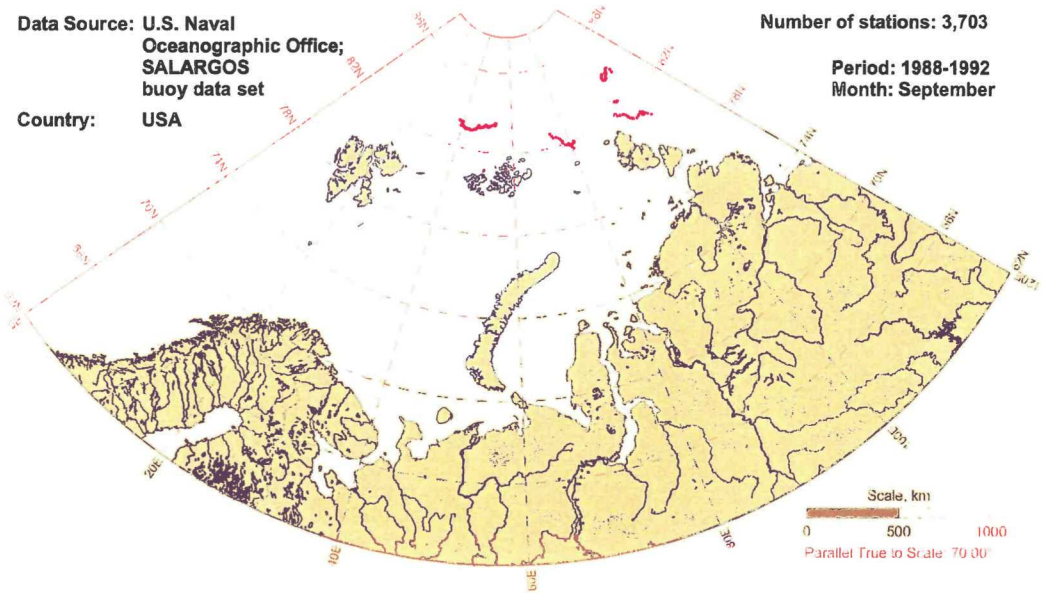


Fig. 4.9.10

Appendix 4.9
Приложение 4.9

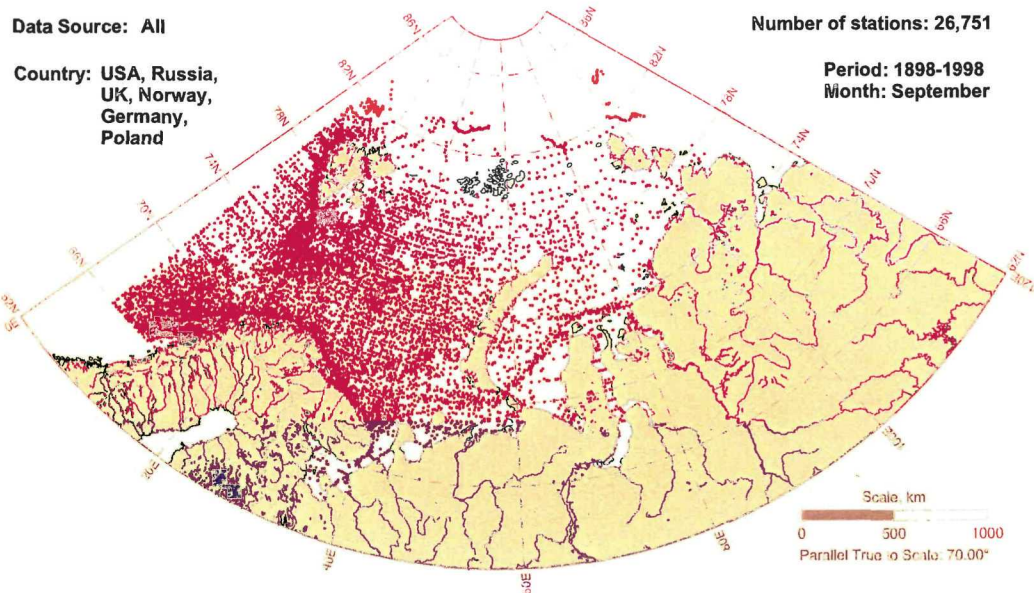


Fig. 4.9.11

Appendix 4.10
Приложение 4.10

**STATION DISTRIBUTION
IN OCTOBER**

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТАНЦИЙ
ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ
В ОКТЯБРЕ**

Appendix 4.10
Приложение 4.10

Data Source: National Oceanographic
Data Center

Country: USA

Number of stations: 6,817

Period: 1898-1995
Month: October

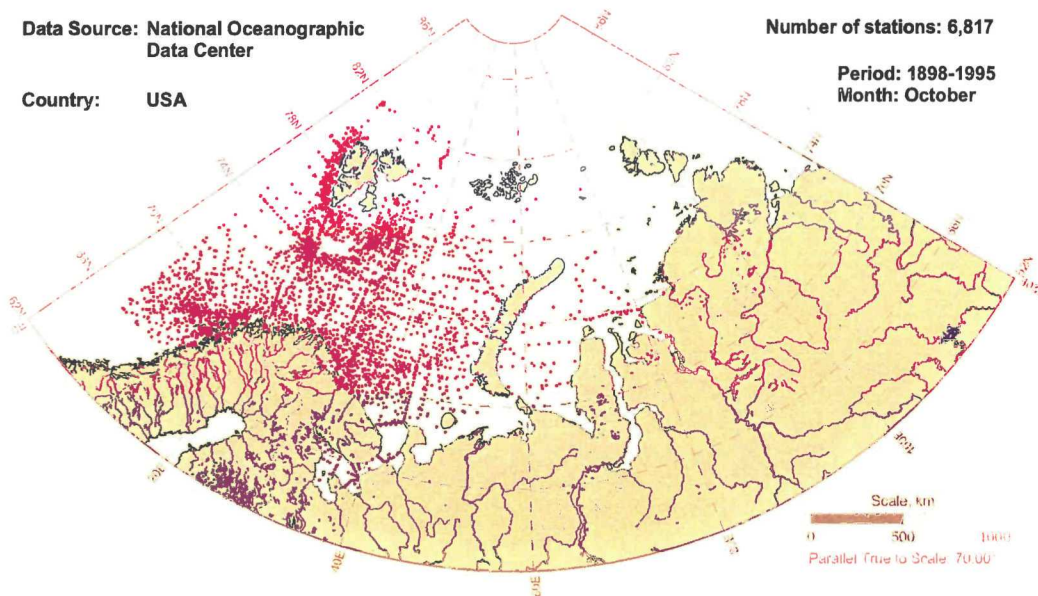


Fig. 4.10.1

Data Source: Murmansk Marine
Biological Institute

Country: Russia

Number of stations: 1,444

Period: 1952-1990
Month: October

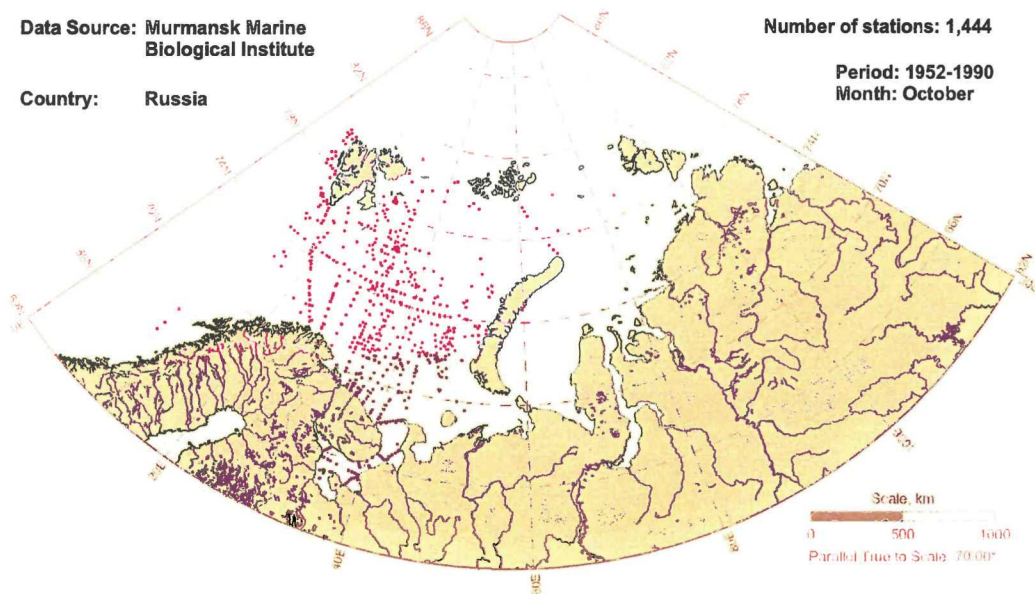


Fig. 4.10.2

Appendix 4.10
Приложение 4.10

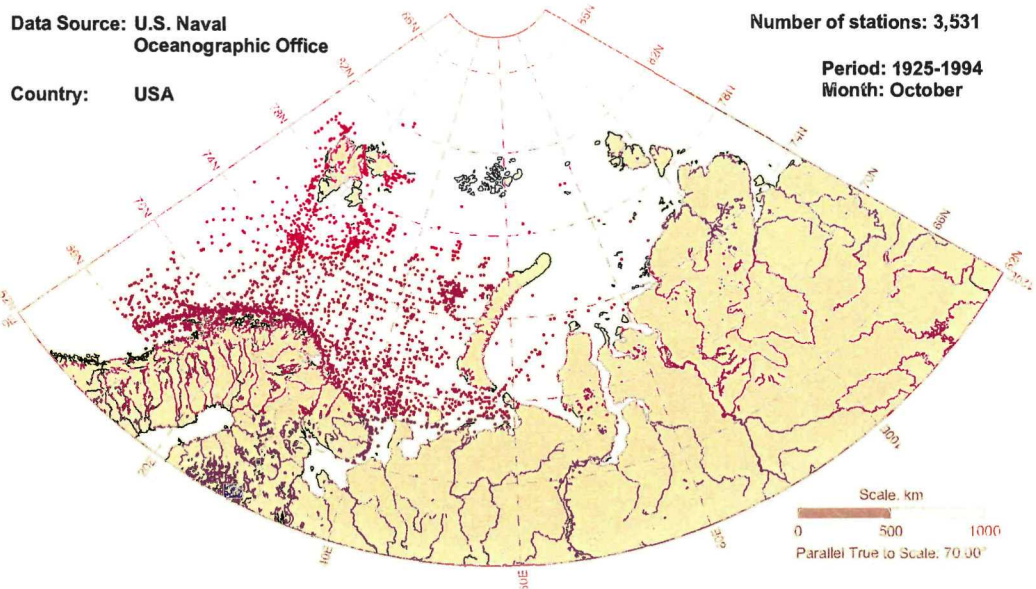


Fig. 4.10.3

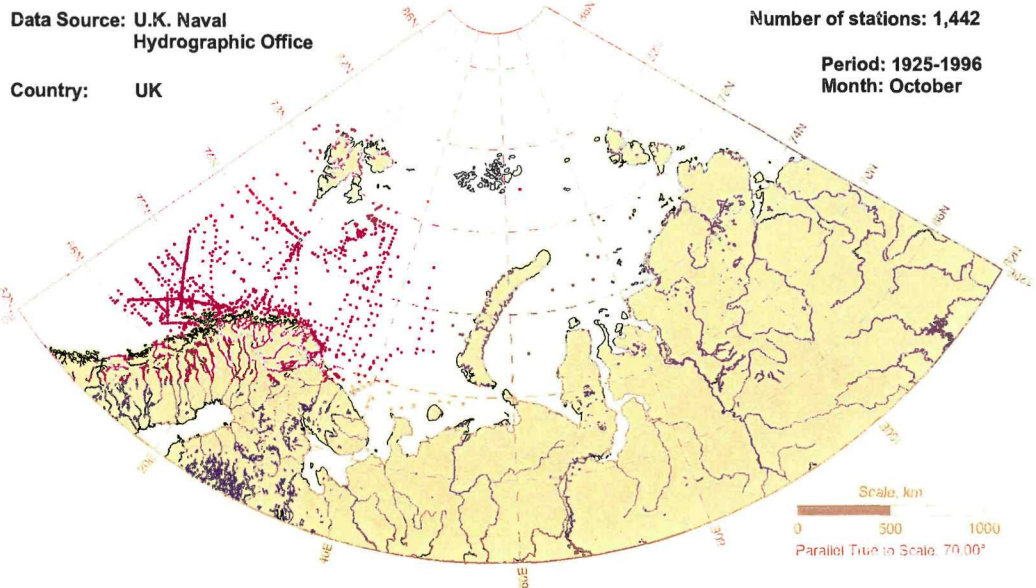


Fig. 4.10.4

Appendix 4.10
Приложение 4.10

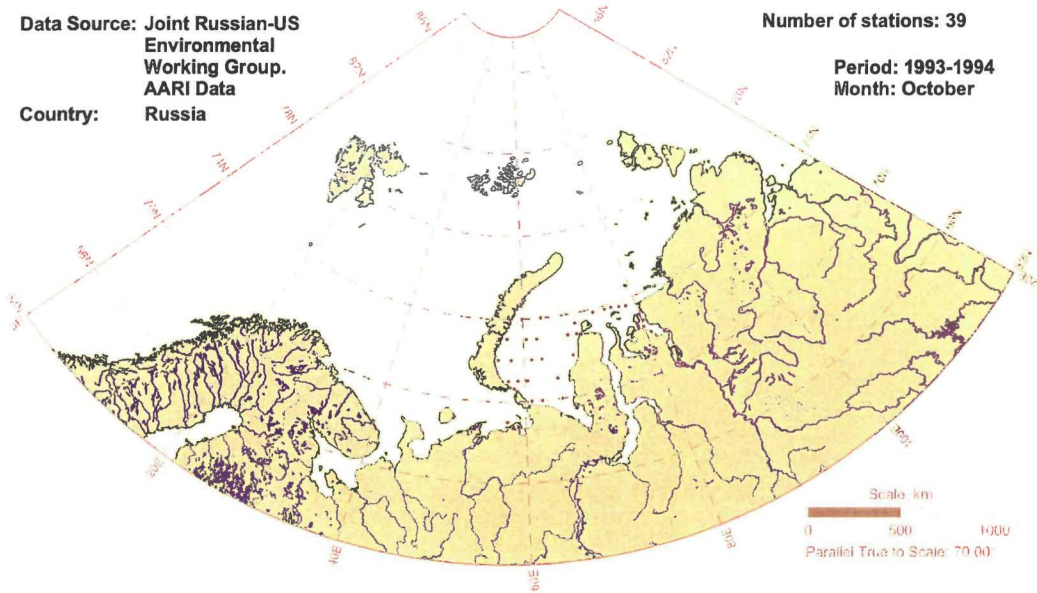


Fig. 4.10.5

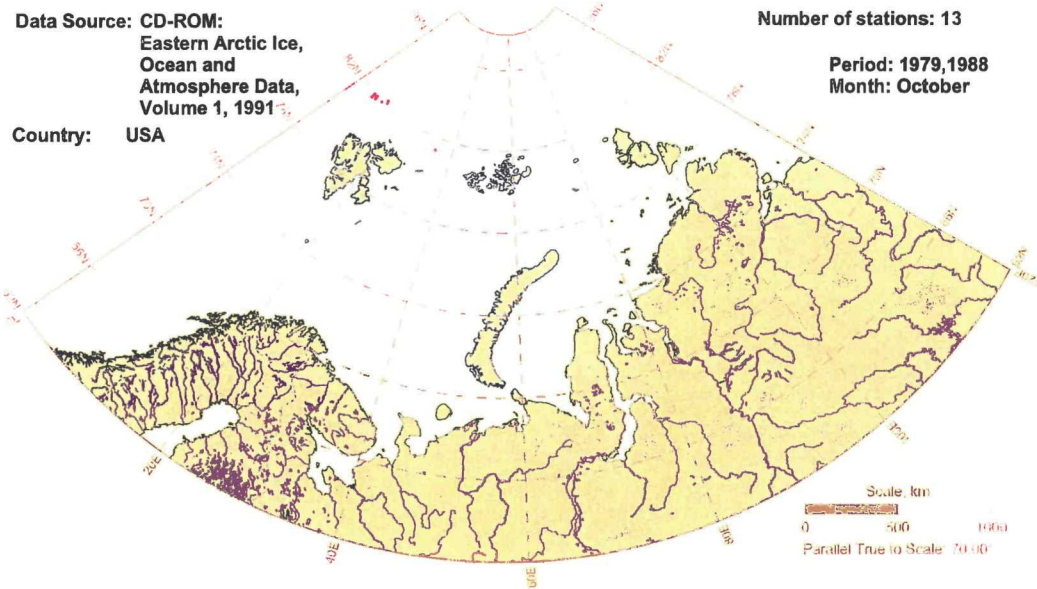


Fig. 4.10.6

Appendix 4.10
Приложение 4.10

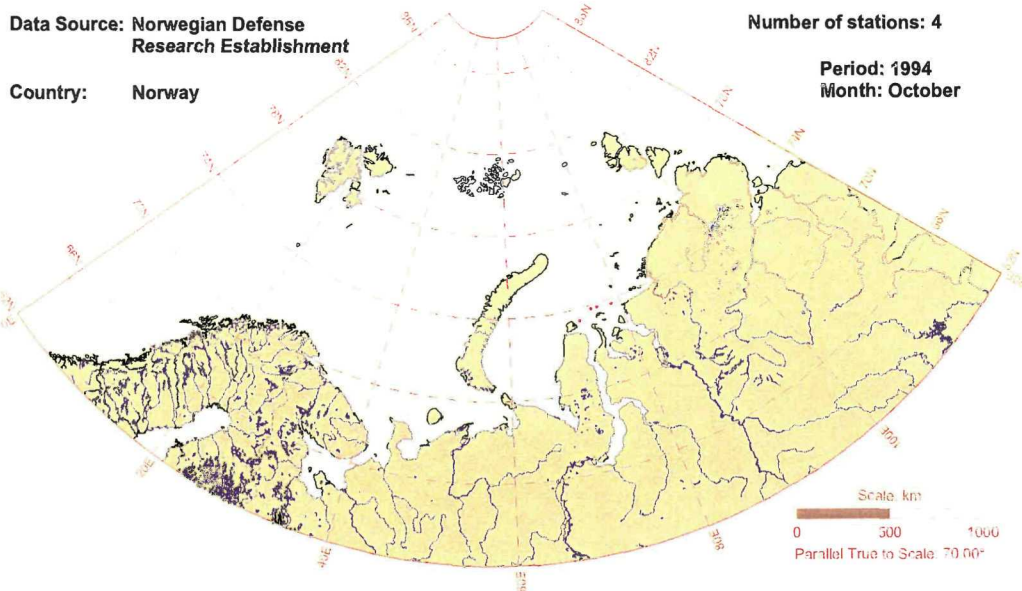


Fig. 4.10.7

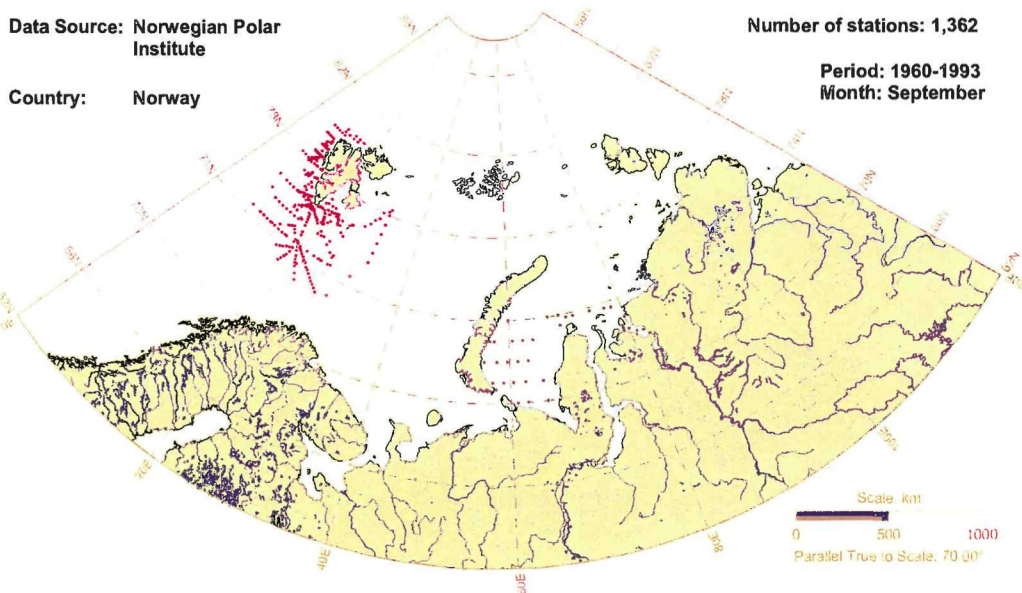


Fig. 4.10.8

Appendix 4.10
Приложение 4.10

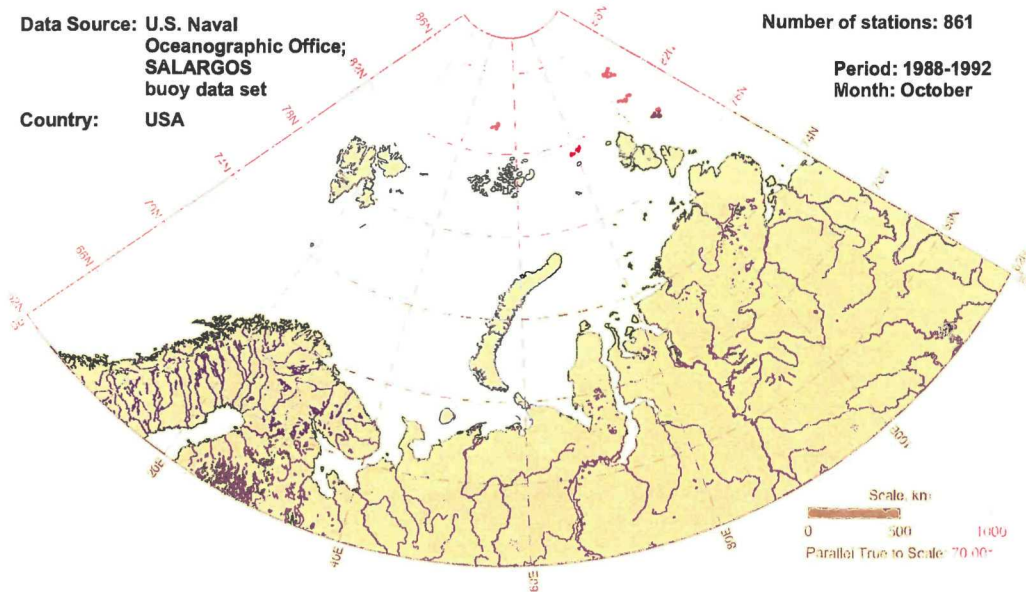


Fig. 4.10.9

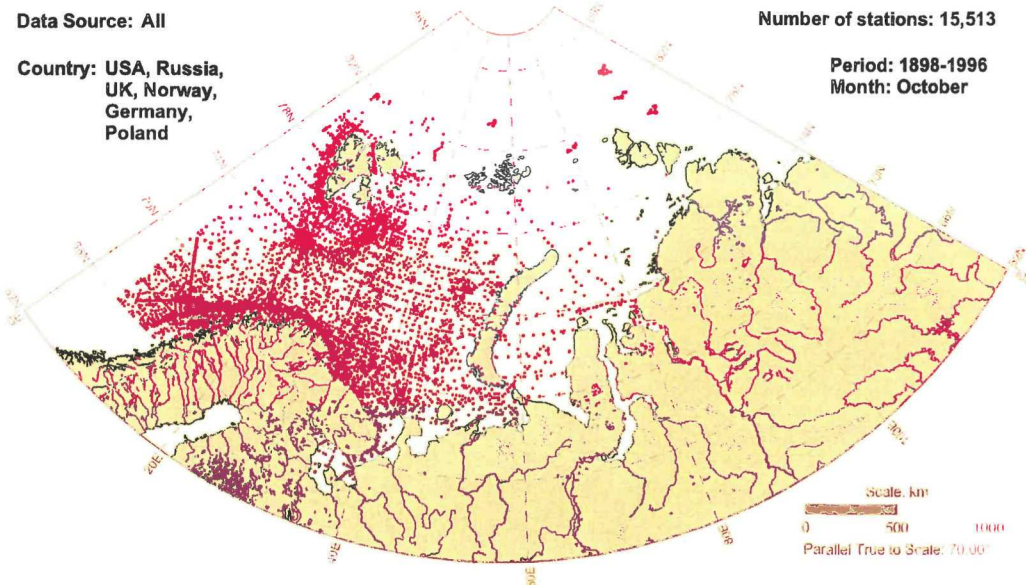


Fig. 4.10.10

Appendix 4.11
Приложение 4.11

**STATION DISTRIBUTION
IN NOVEMBER**

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТАНЦИЙ
ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ
В НОЯБРЕ**

100

100

Appendix 4.11
Приложение 4.11

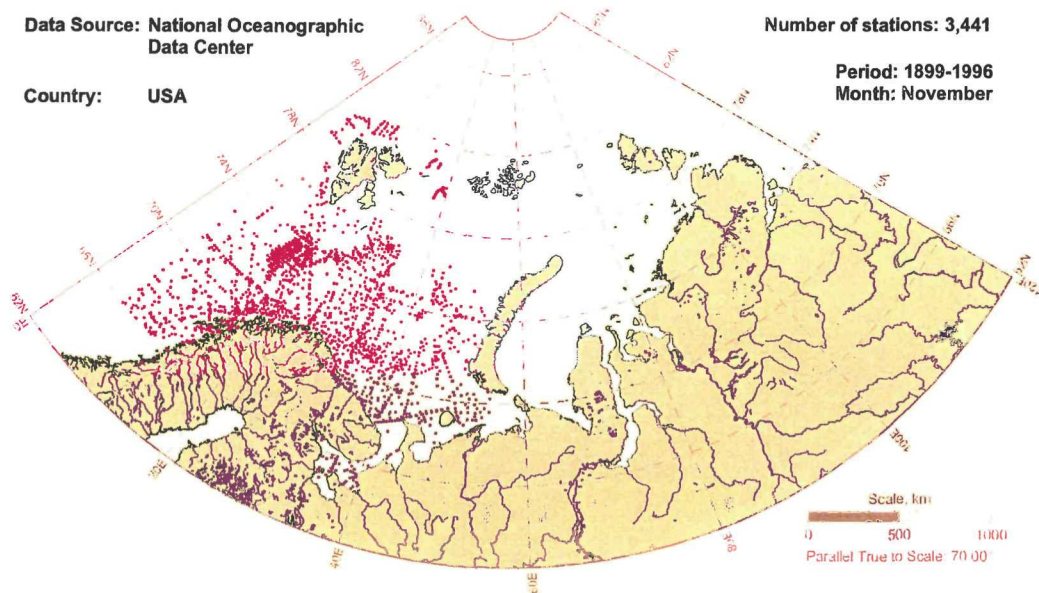


Fig. 4.11.1

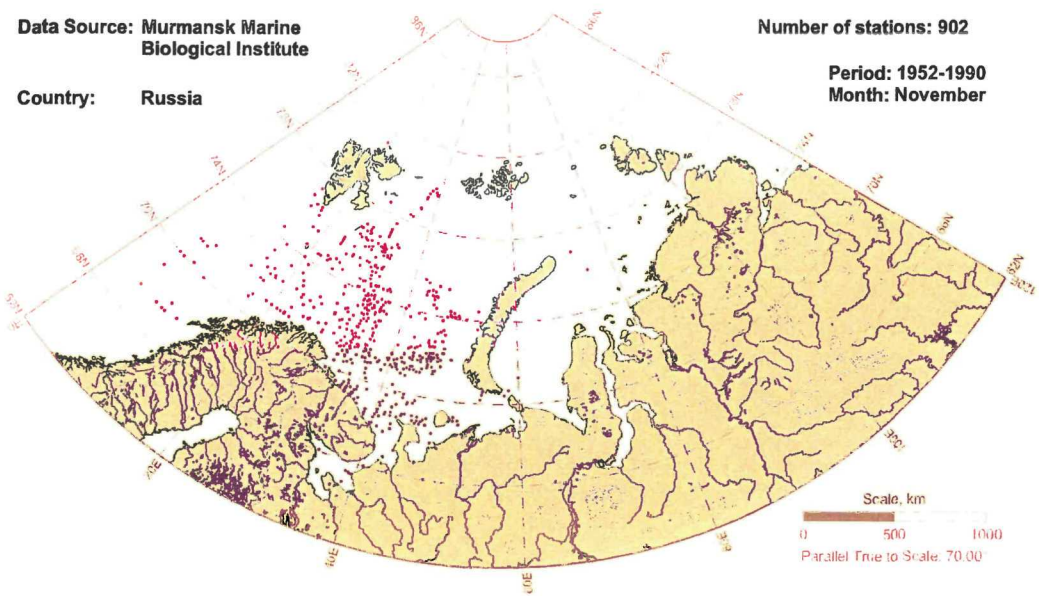


Fig. 4.11.2

Appendix 4.11
Приложение 4.11

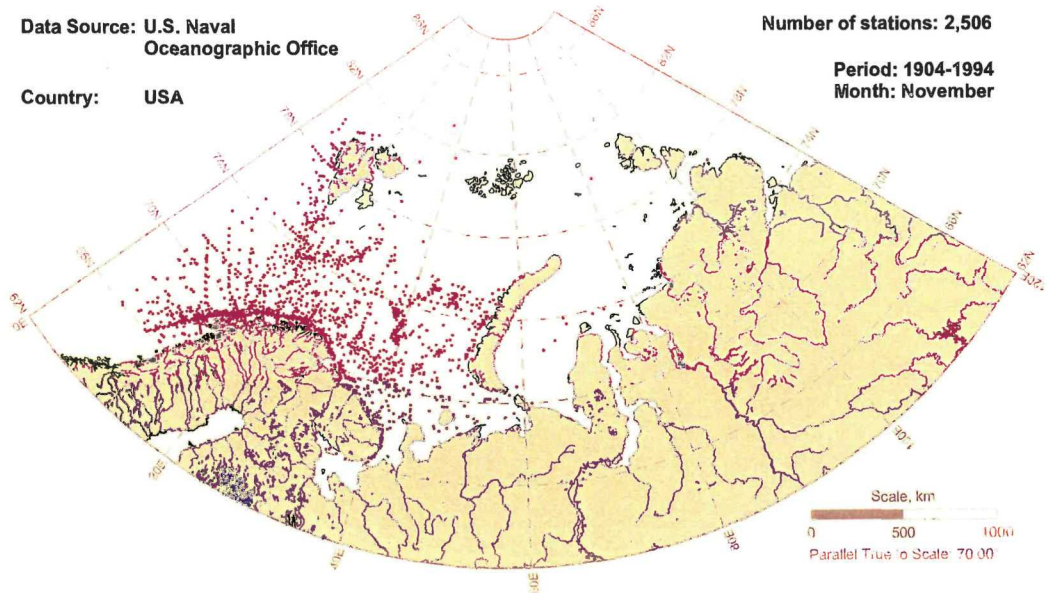


Fig. 4.11.3

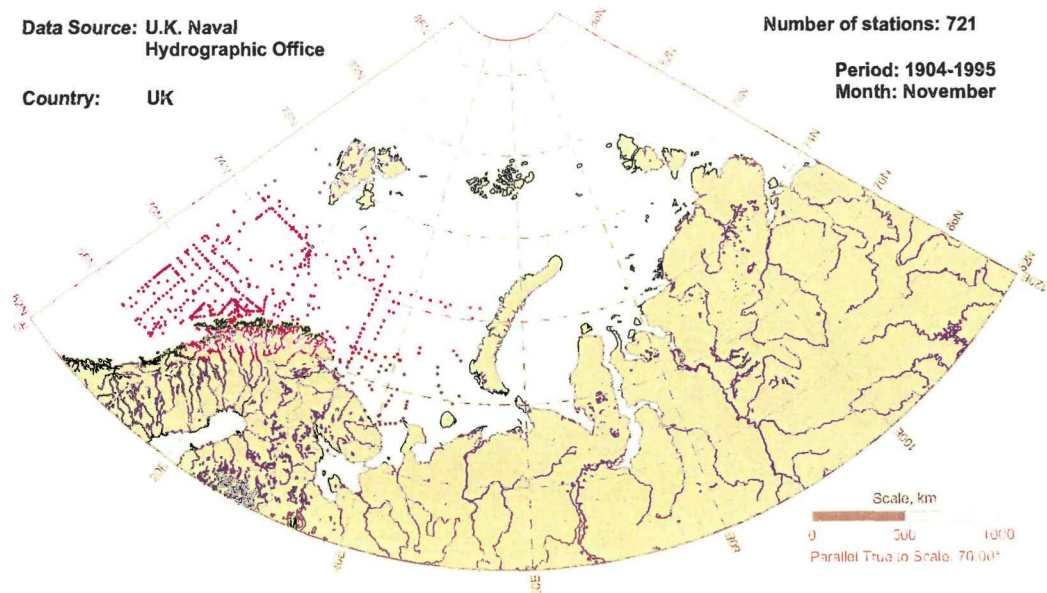


Fig. 4.11.4

Appendix 4.11
Приложение 4.11

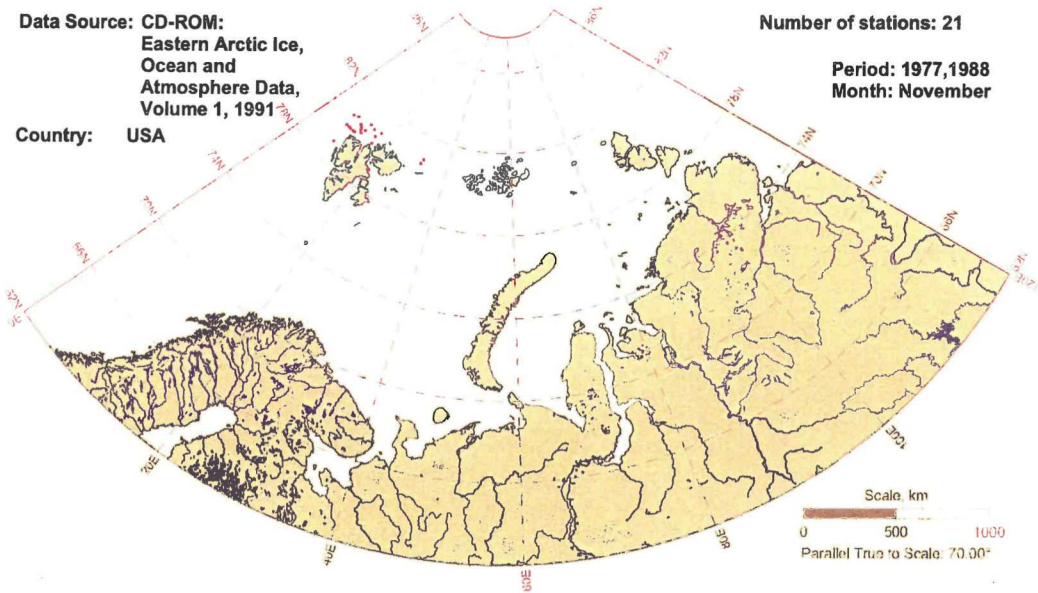


Fig. 4.11.5

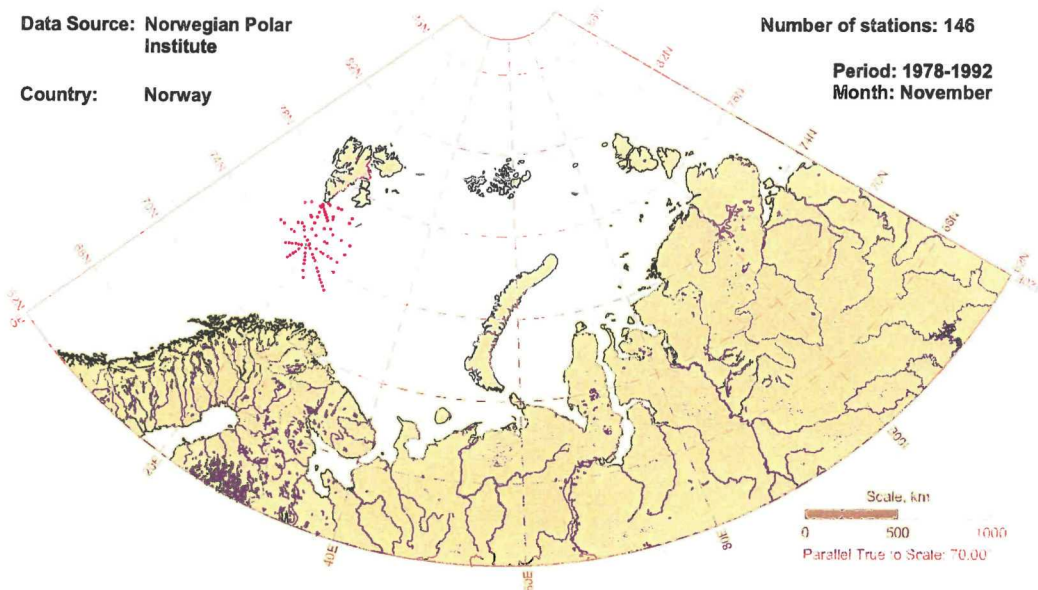


Fig. 4.11.6

Appendix 4.11
Приложение 4.11

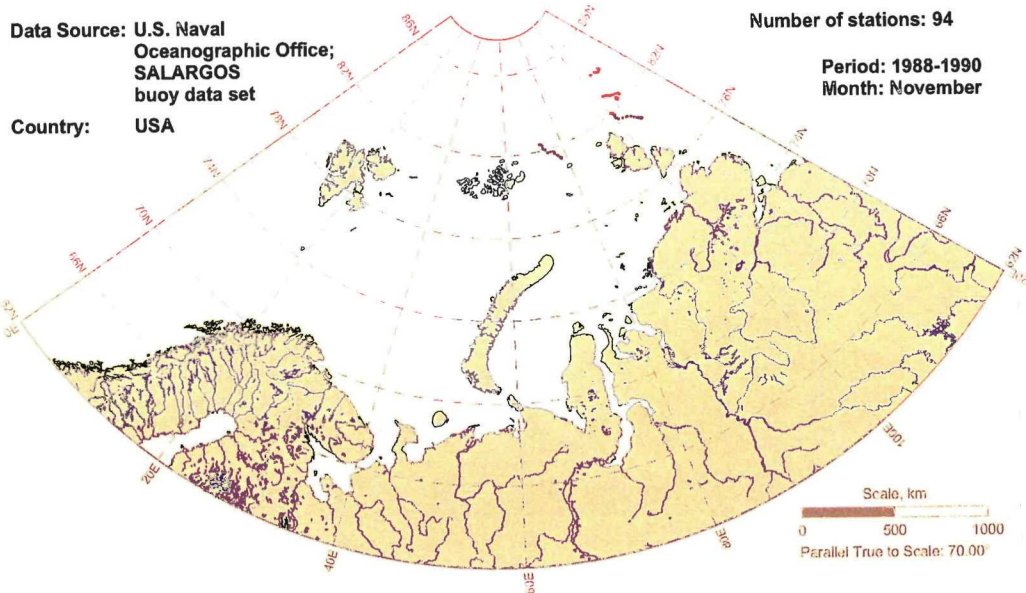


Fig. 4.11.7

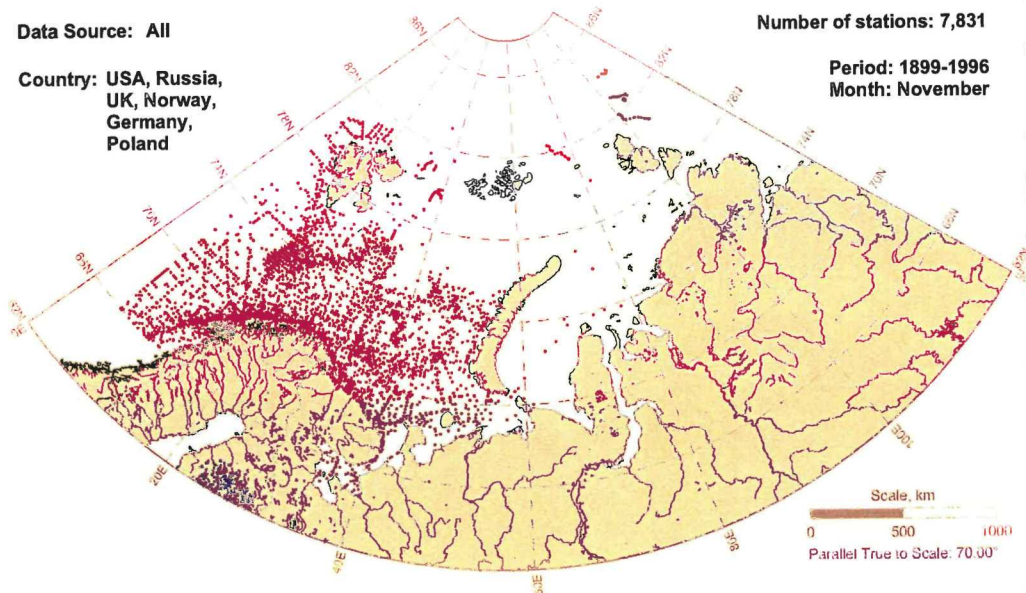


Fig. 4.11.8

**STATION DISTRIBUTION
IN DECEMBER**

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТАНЦИЙ
ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ
В ДЕКАБРЕ**

Appendix 4.12
Приложение 4.12

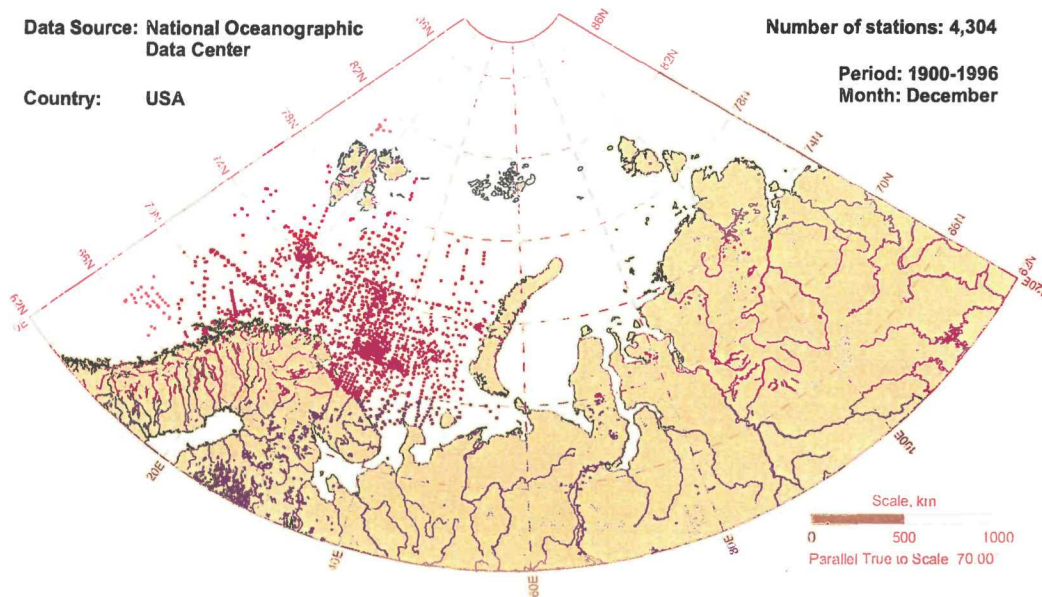


Fig. 4.12.1

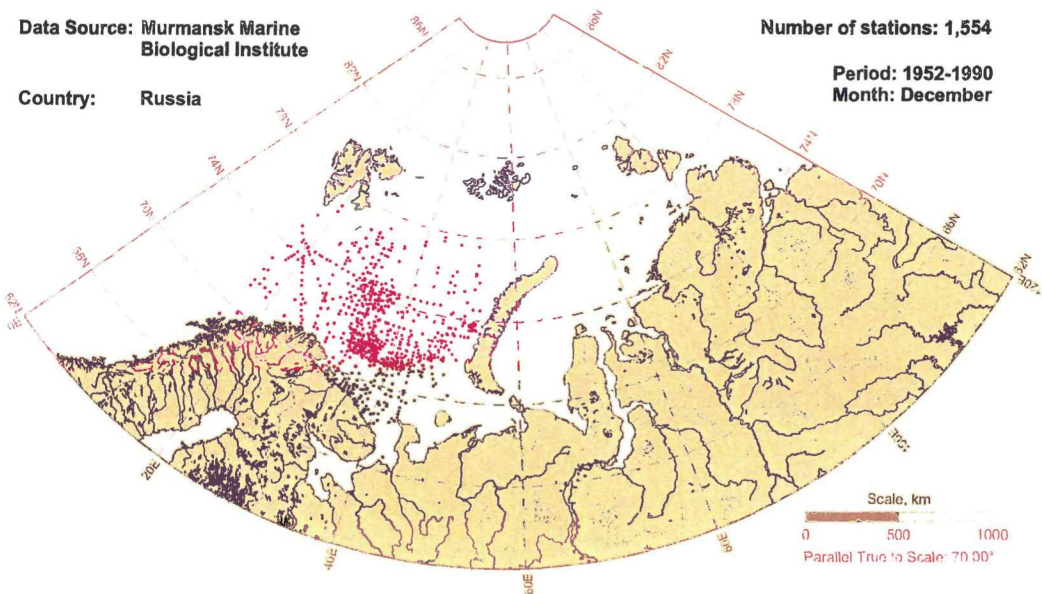


Fig. 4.12.2

Appendix 4.12
Приложение 4.12

Data Source: U.S. Naval
Oceanographic Office

Country: USA

Number of stations: 2,249

Period: 1904-1994
Month: December

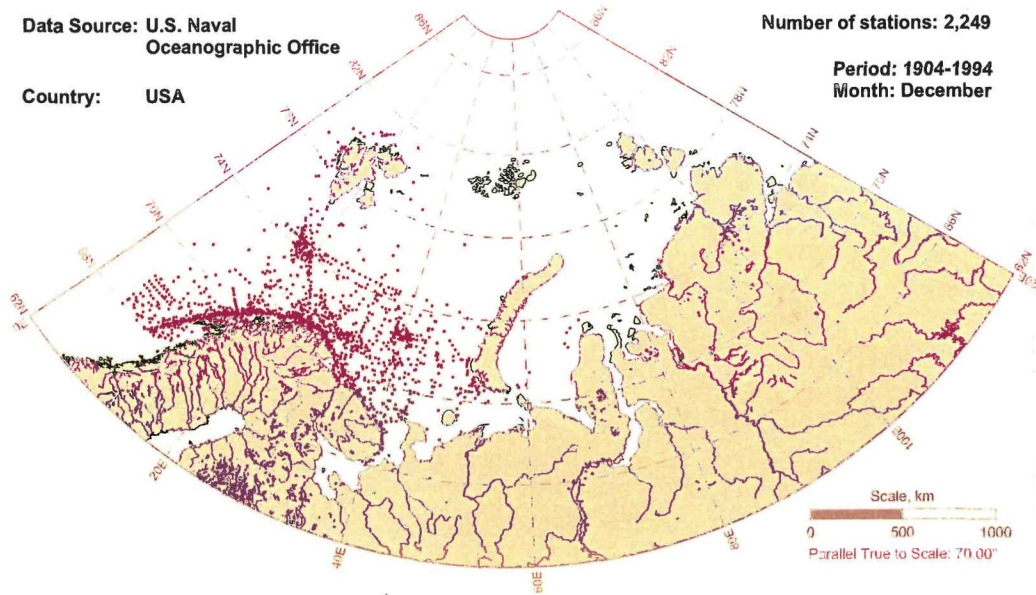


Fig. 4.12.3

Data Source: U.K. Naval
Hydrographic Office

Country: UK

Number of stations: 528

Period: 1904-1995
Month: December

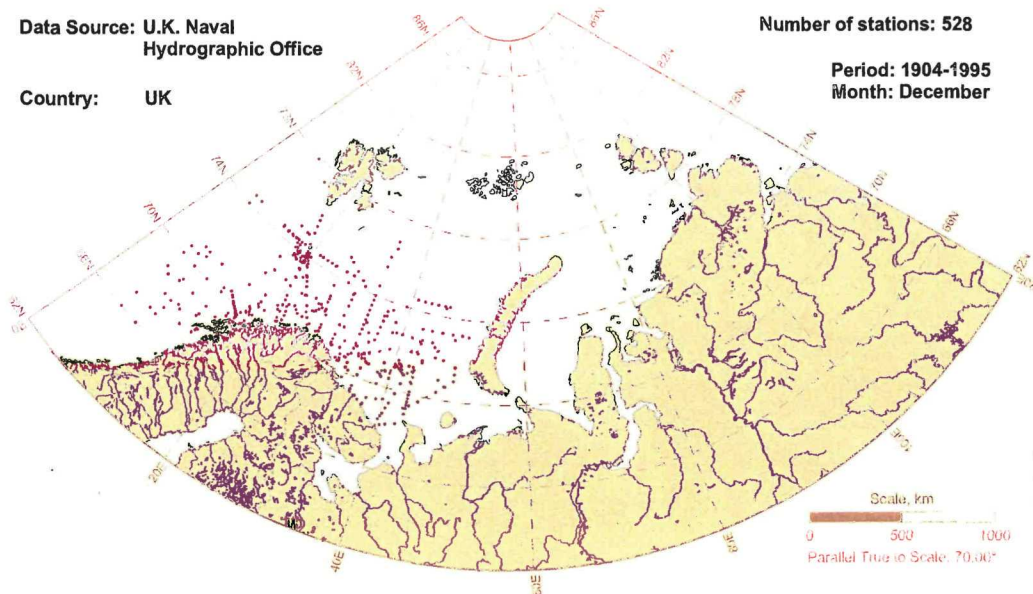


Fig. 4.12.4

Appendix 4.12
Приложение 4.12

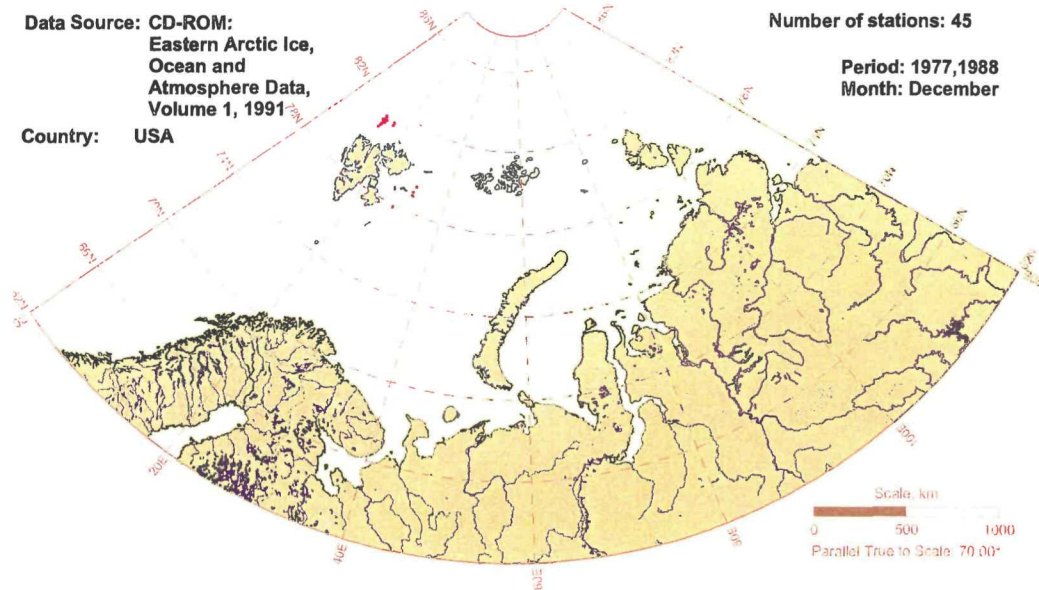


Fig. 4.12.5

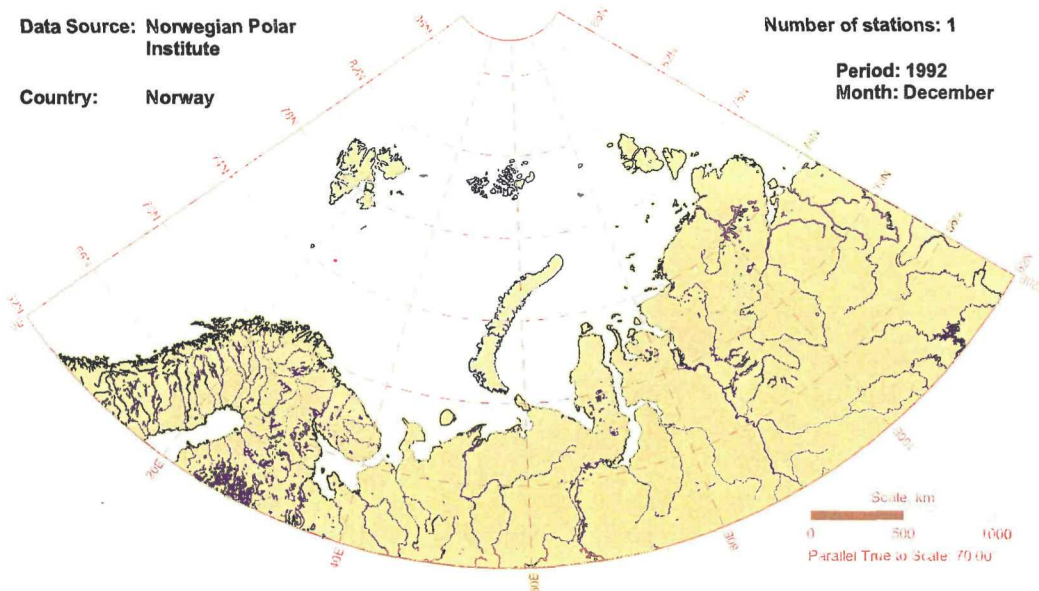


Fig. 4.12.6

Appendix 4.12
Приложение 4.12

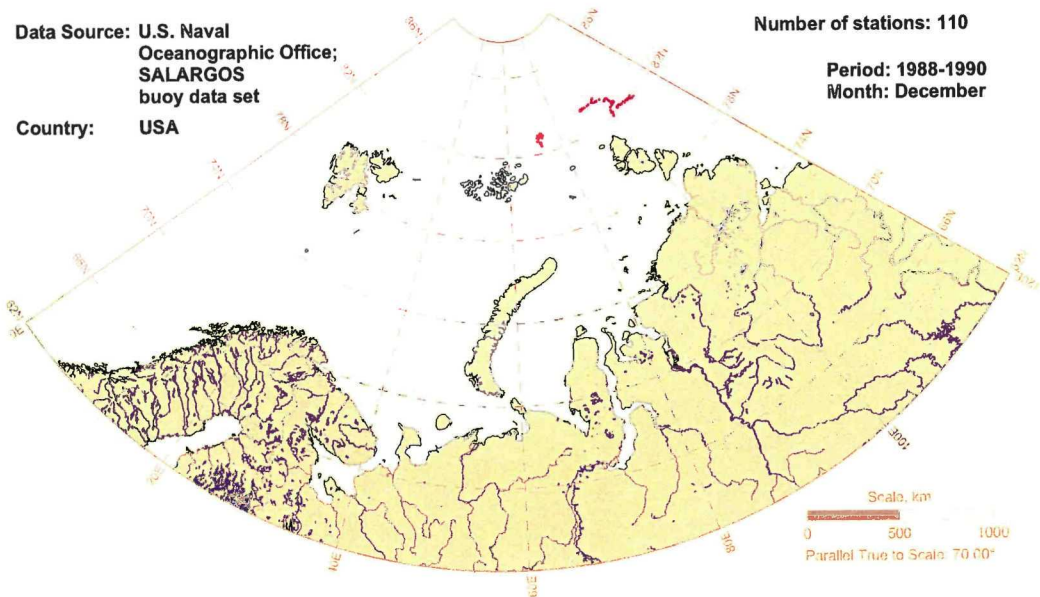


Fig. 4.12.7

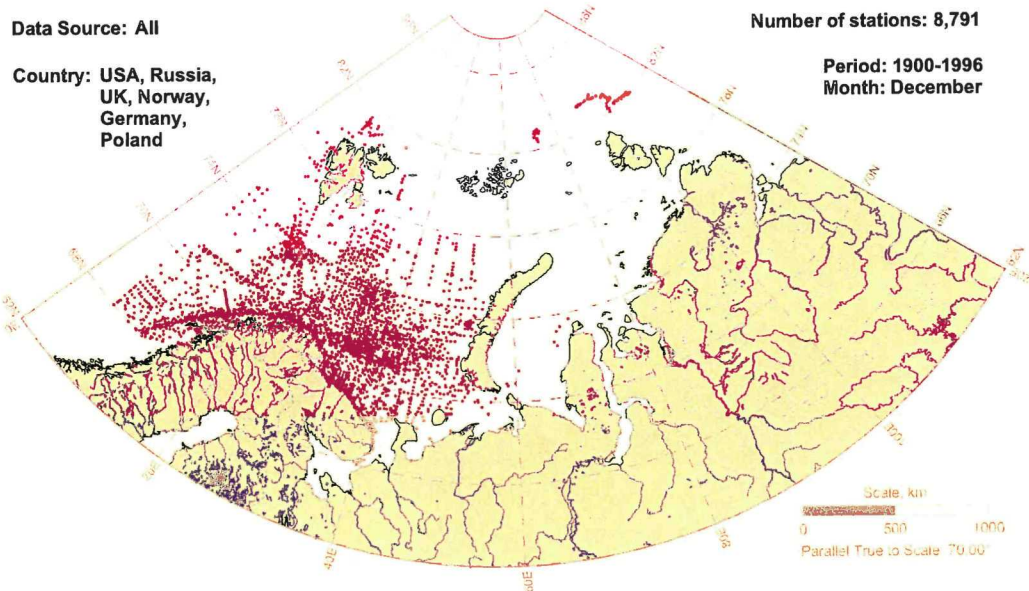


Fig. 4.12.8

TOTAL STATION DISTRIBUTION

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТАНЦИЙ
ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ
ВО ВСЕ МЕСЯЦЫ ГОДА

174

174

Appendix 4.13
Приложение 4.13

Data Source: National Oceanographic Data Center

Country: USA

Number of stations: 95,189

Period: 1898-1996
Month: All

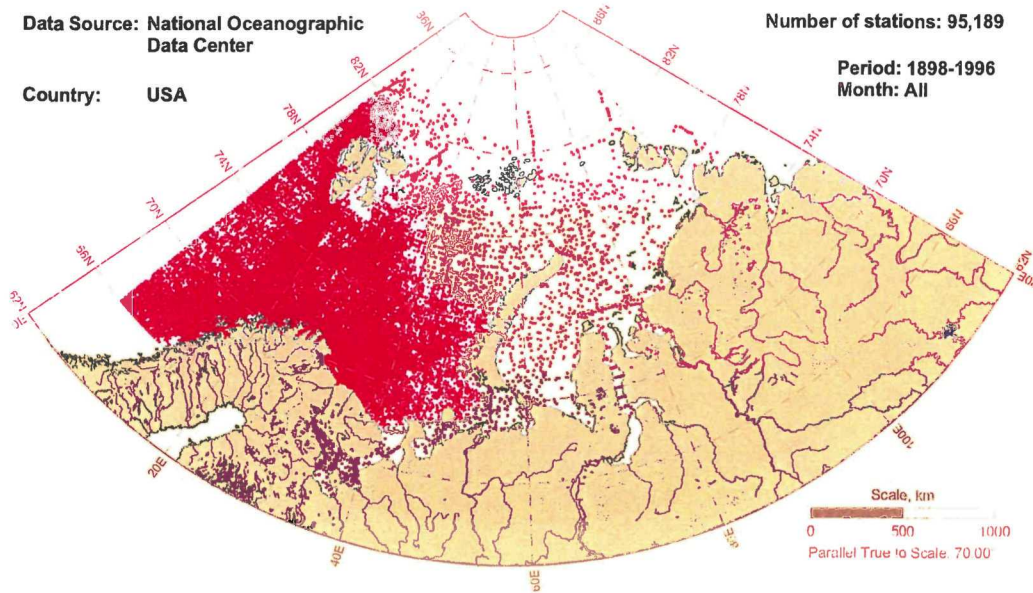


Fig. 4.13.1

Data Source: Murmansk Marine Biological Institute

Country: Russia

Number of stations: 22,189

Period: 1903-1997
Month: All

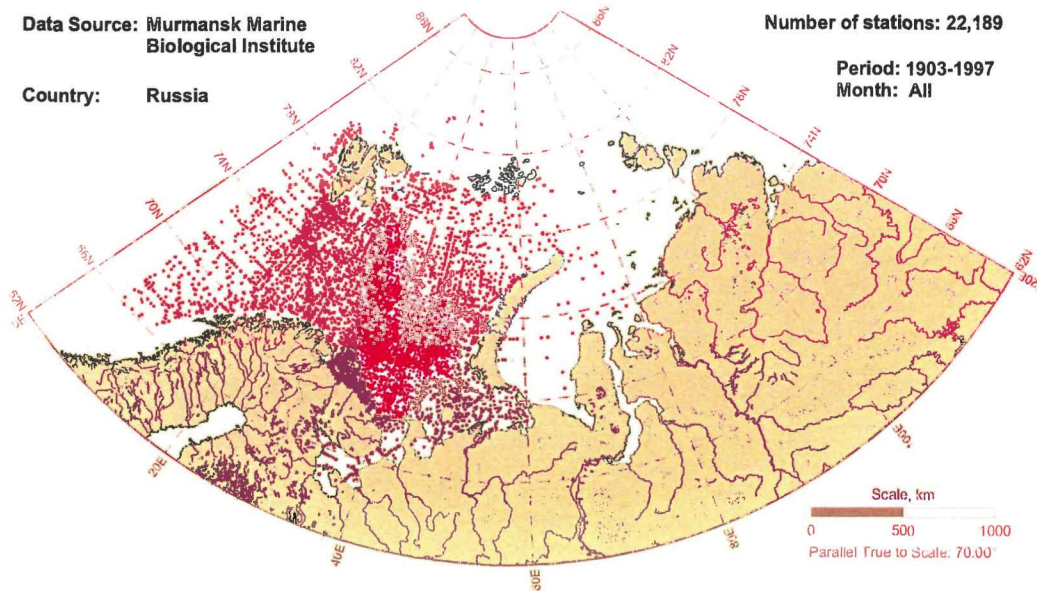


Fig. 4.13.2

Appendix 4.13
Приложение 4.13

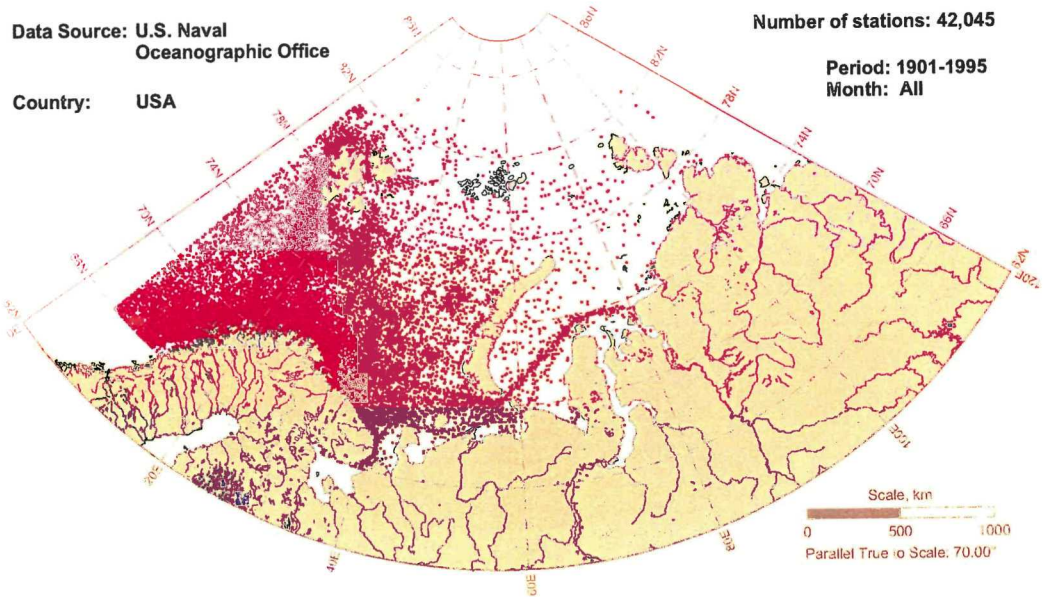


Fig. 4.13.3

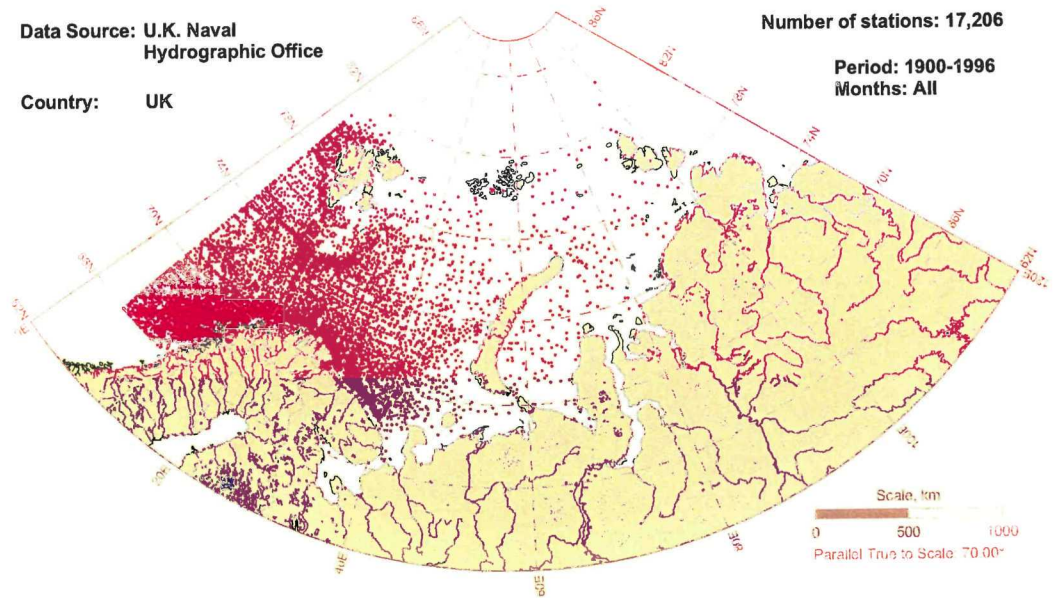


Fig. 4.13.4

Appendix 4.13
Приложение 4.13

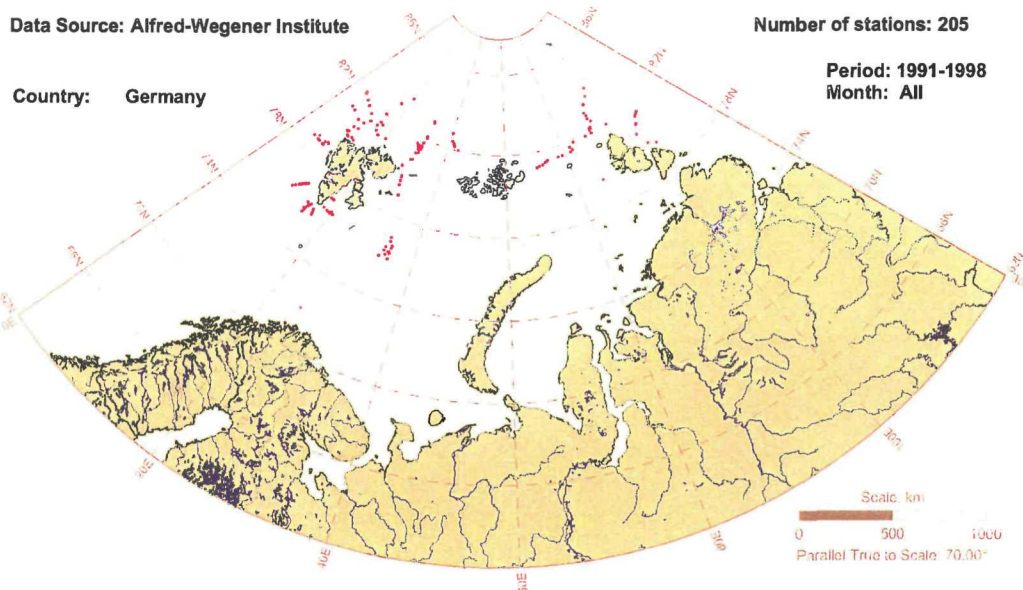


Fig. 4.13.5

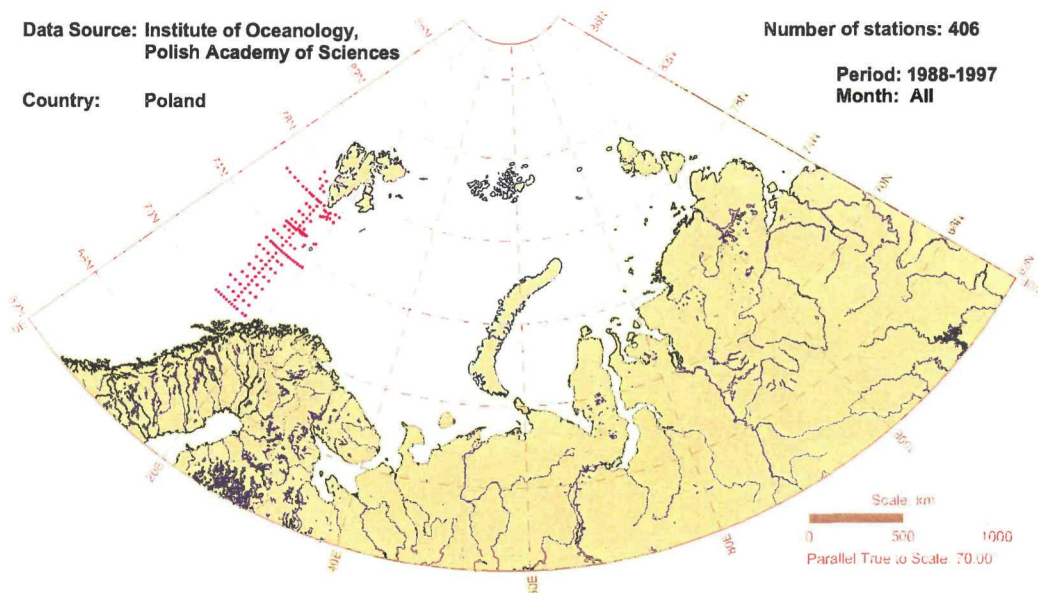


Fig. 4.13.6

Appendix 4.13
Приложение 4.13

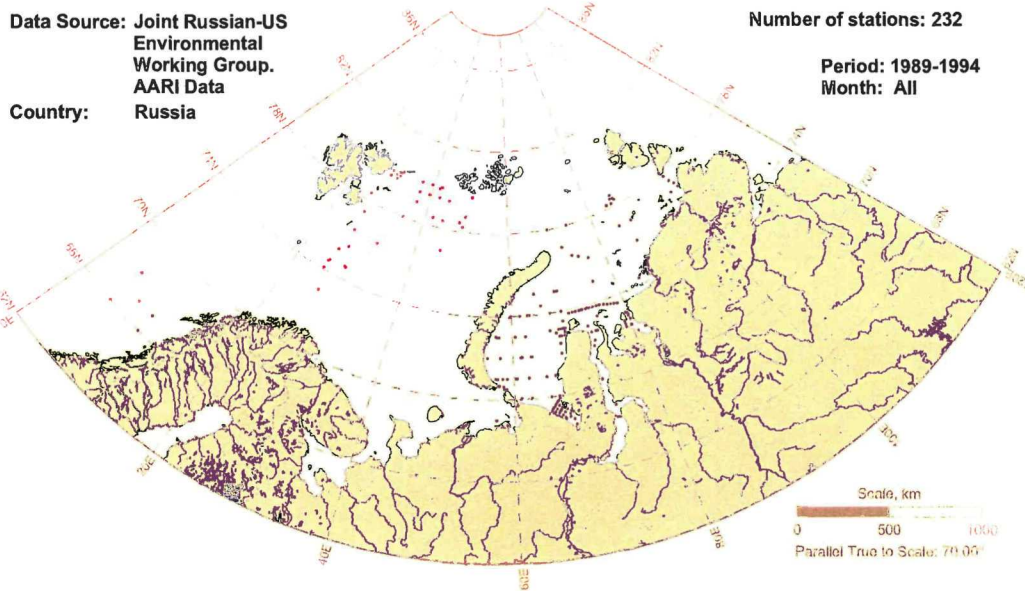


Fig. 4.13.7

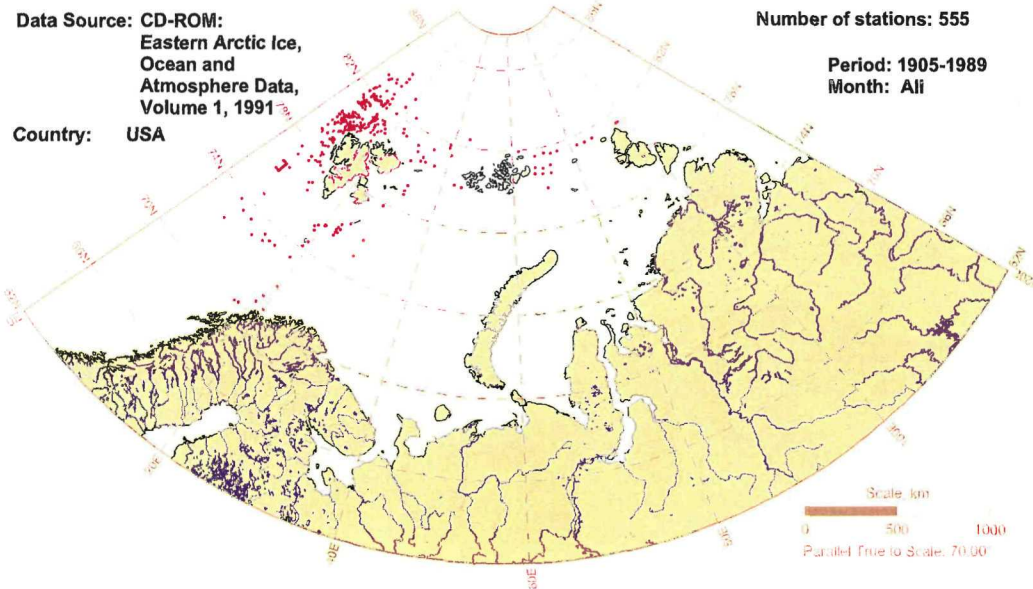


Fig. 4.13.8

Appendix 4.13
Приложение 4.13

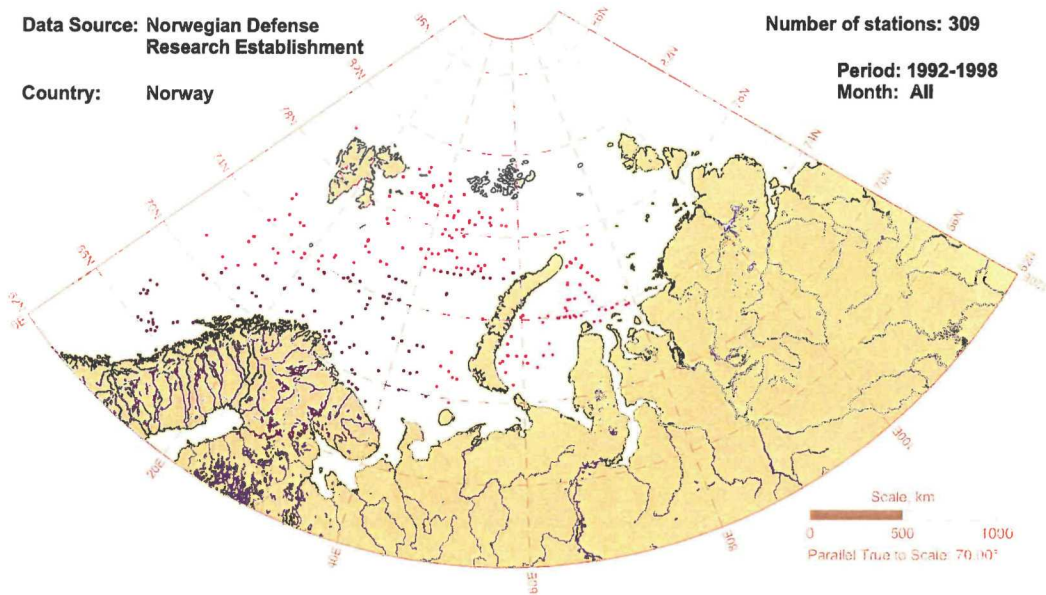


Fig. 4.13.9

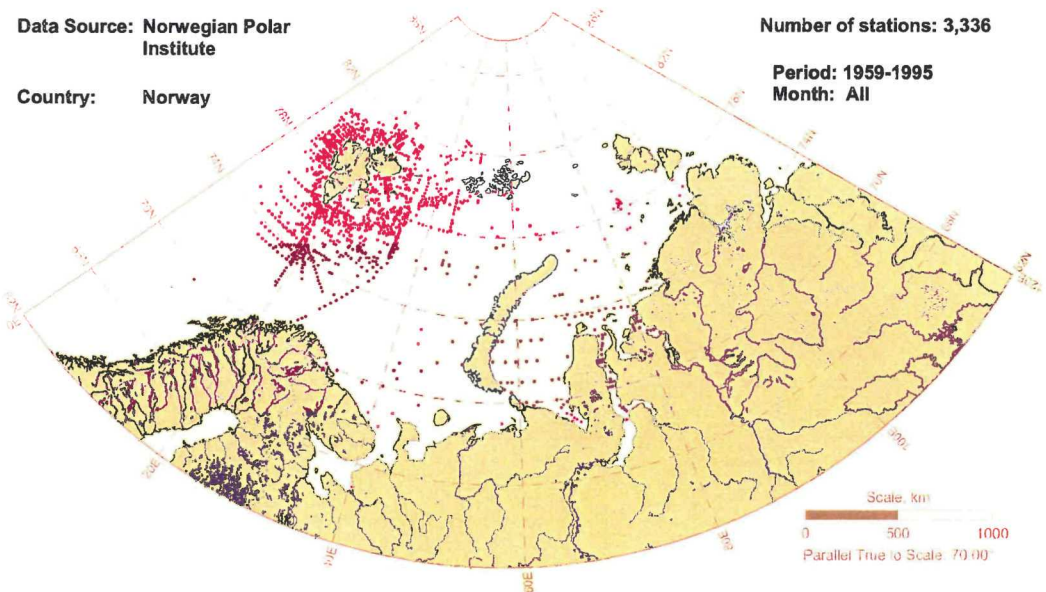


Fig. 4.13.10

Appendix 4.13
Приложение 4.13

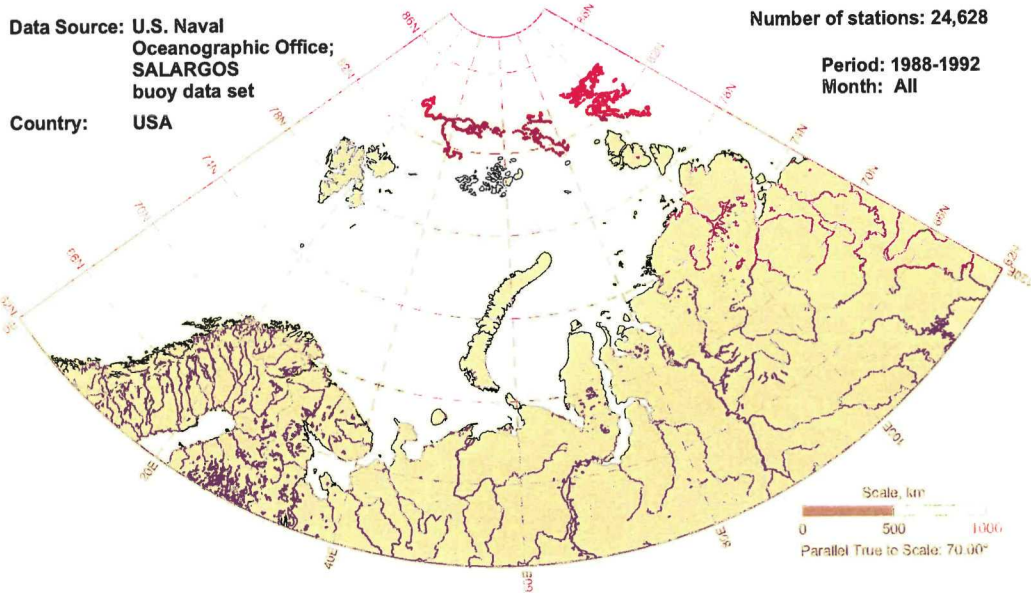


Fig. 4.13.11

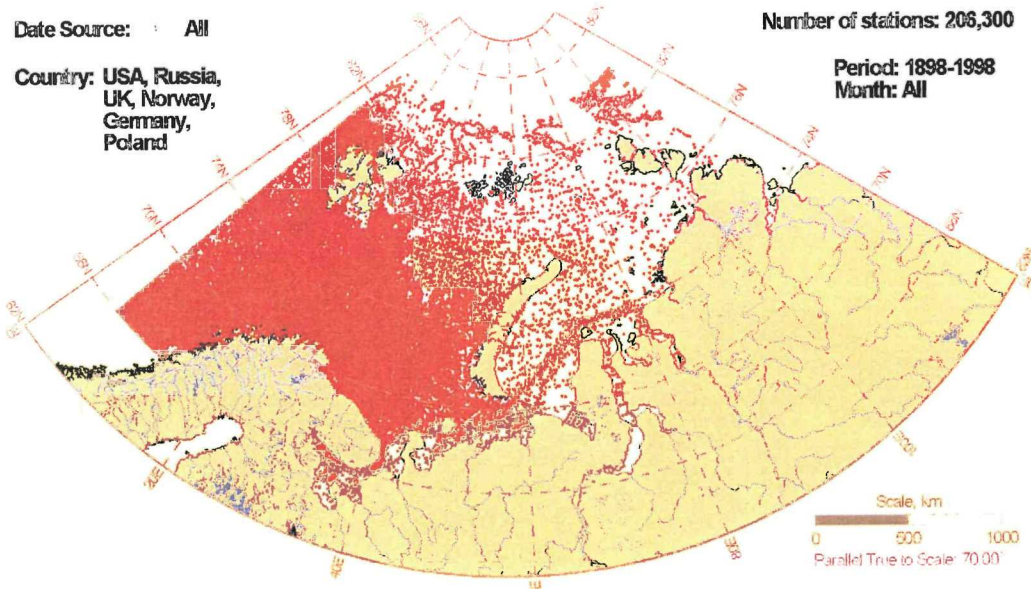


Fig. 4.13.12

NUMBER OF STATIONS PER YEAR (by source)

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА СТАНЦИЙ
ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ ПО ГОДАМ

Appendix 5
Приложение 5

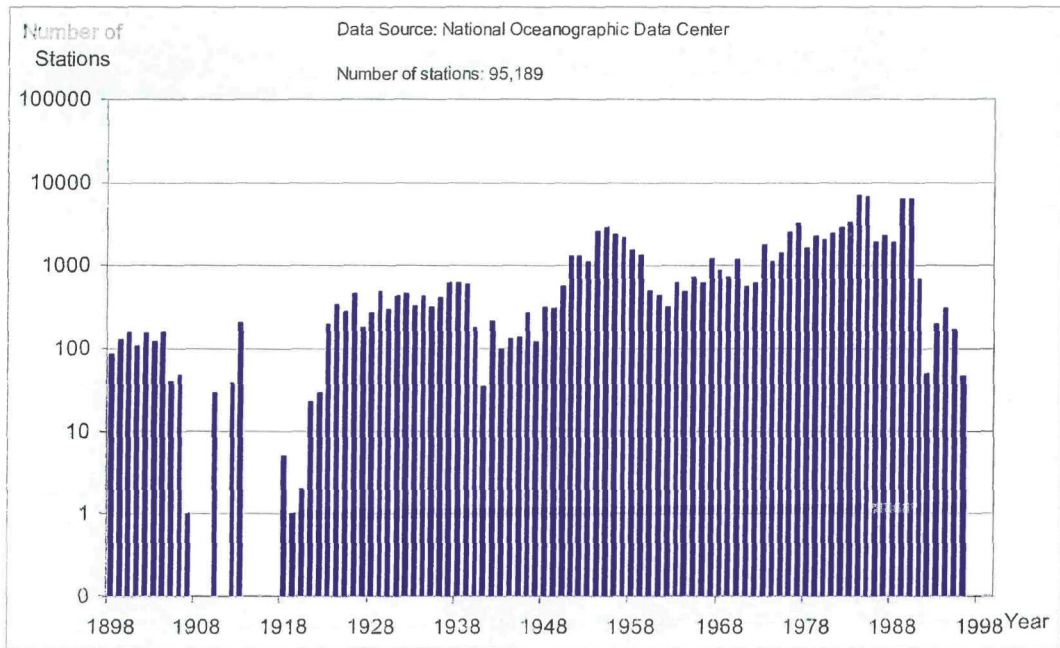


Fig. 5.1

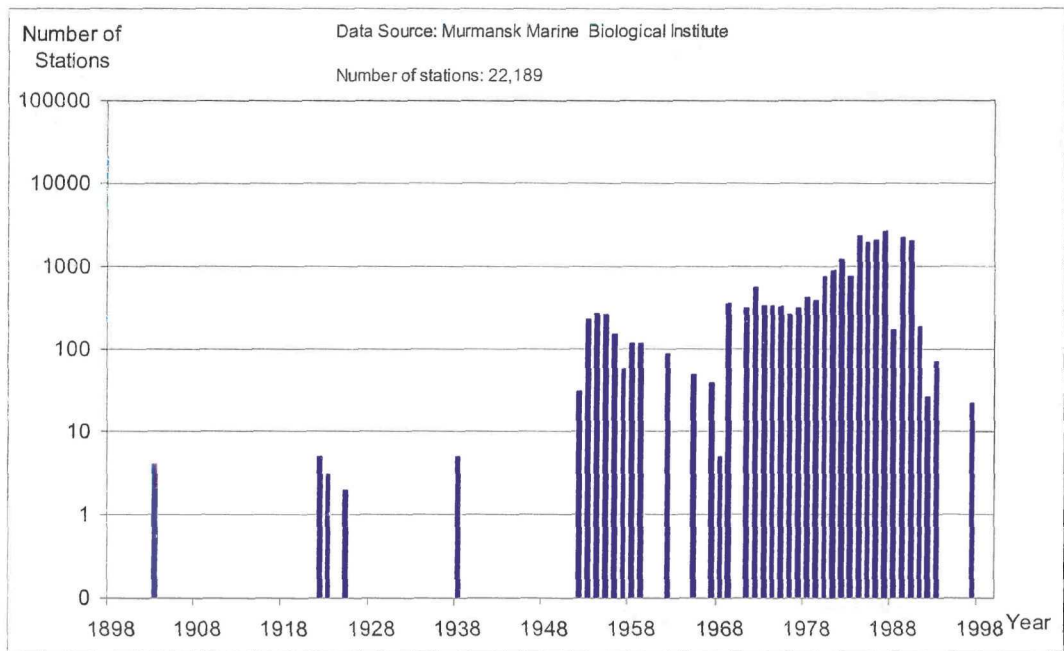


Fig. 5.2

Appendix 5
Приложение 5

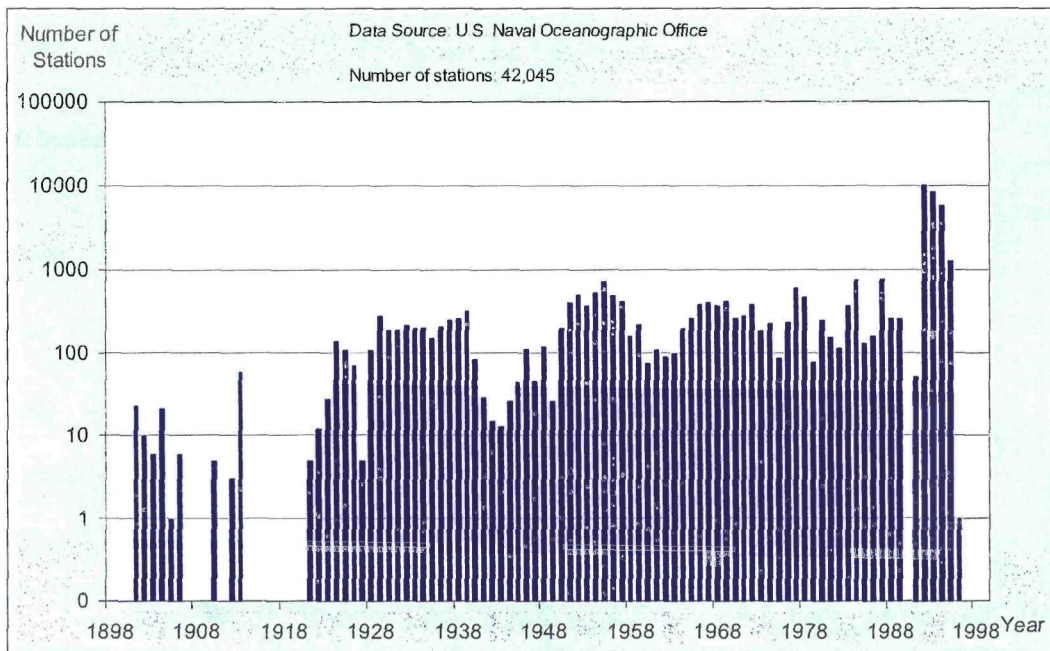


Fig. 5.3

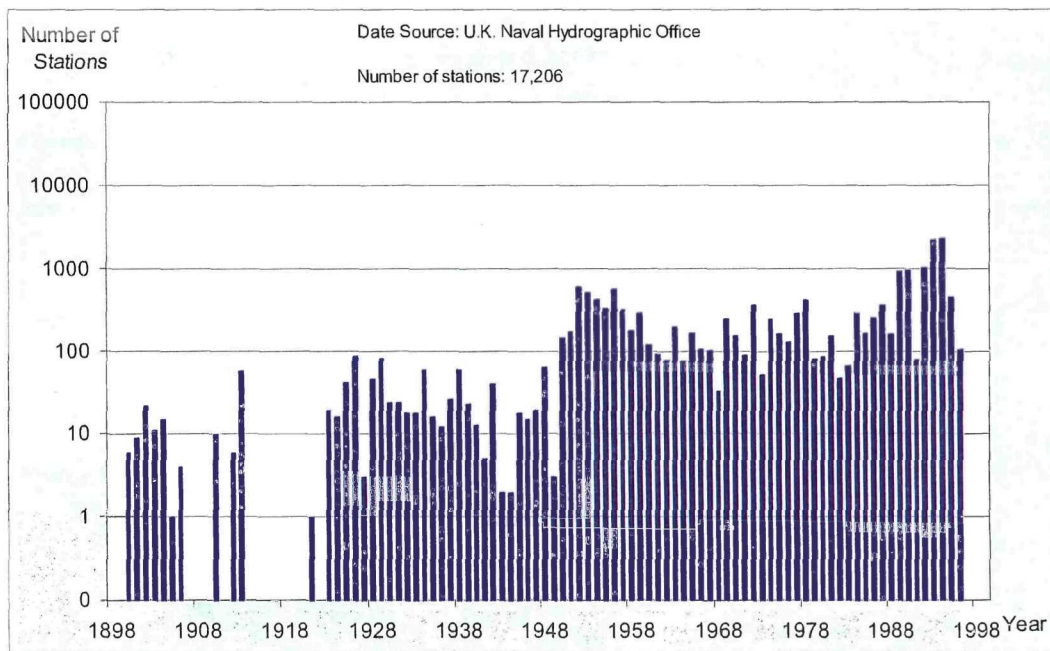


Fig. 5.4

Appendix 5 Приложение 5

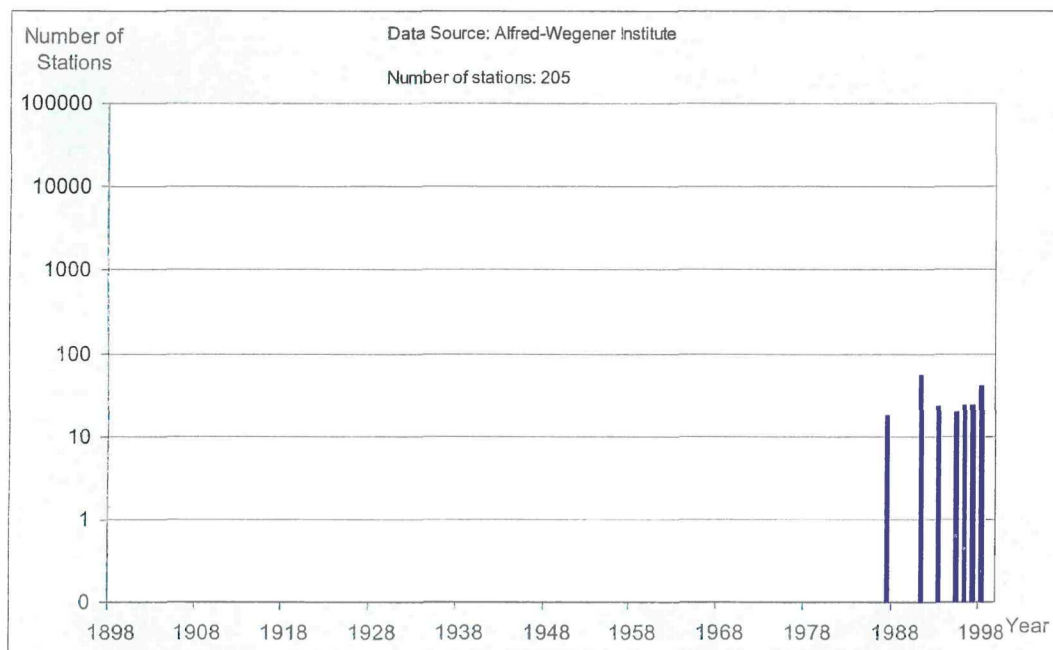


Fig. 5.5

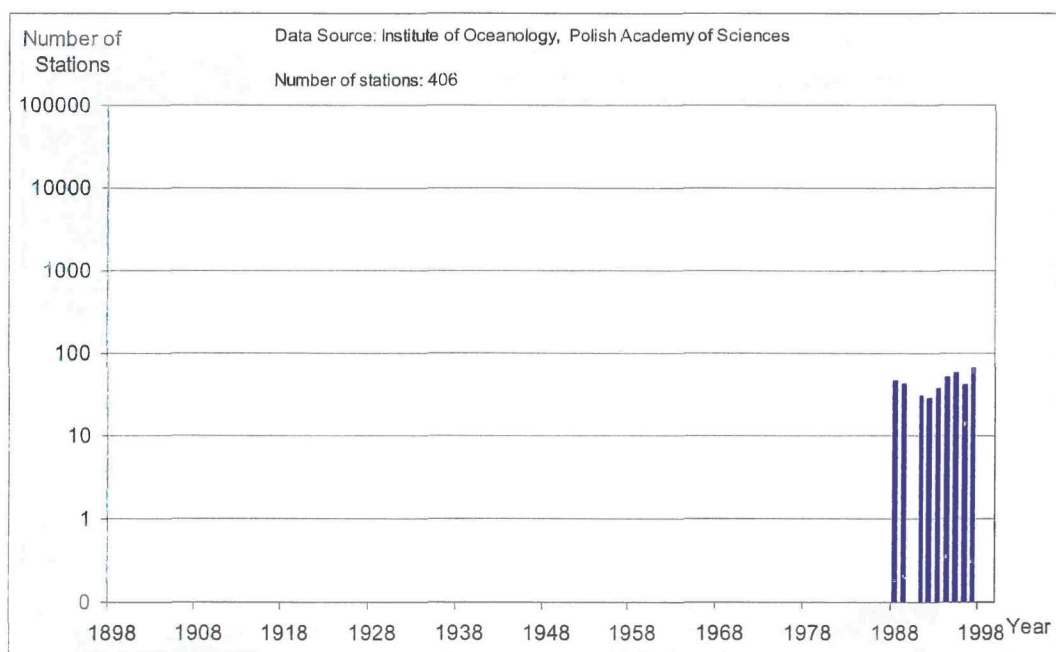


Fig. 5.6

Appendix 5
Приложение 5

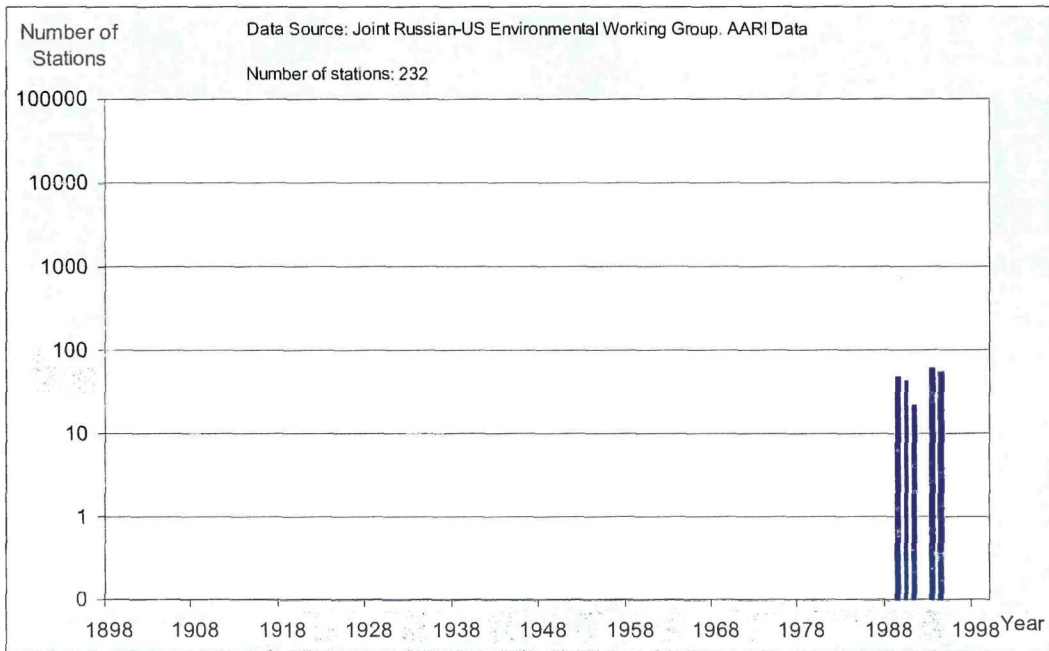


Fig. 5.7

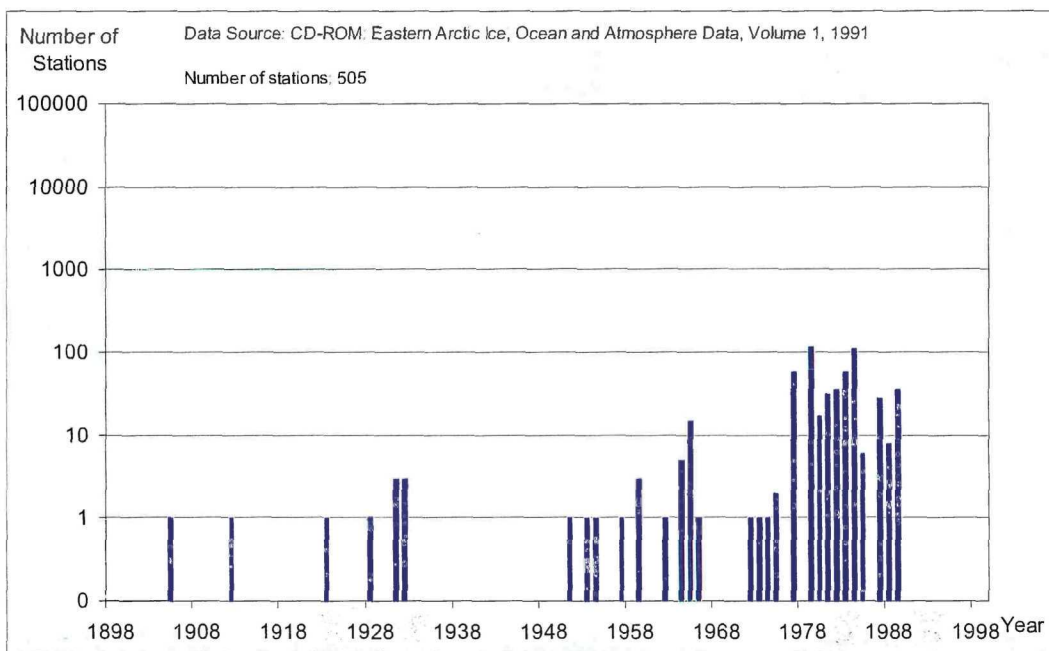


Fig. 5.8

Appendix 5
Приложение 5

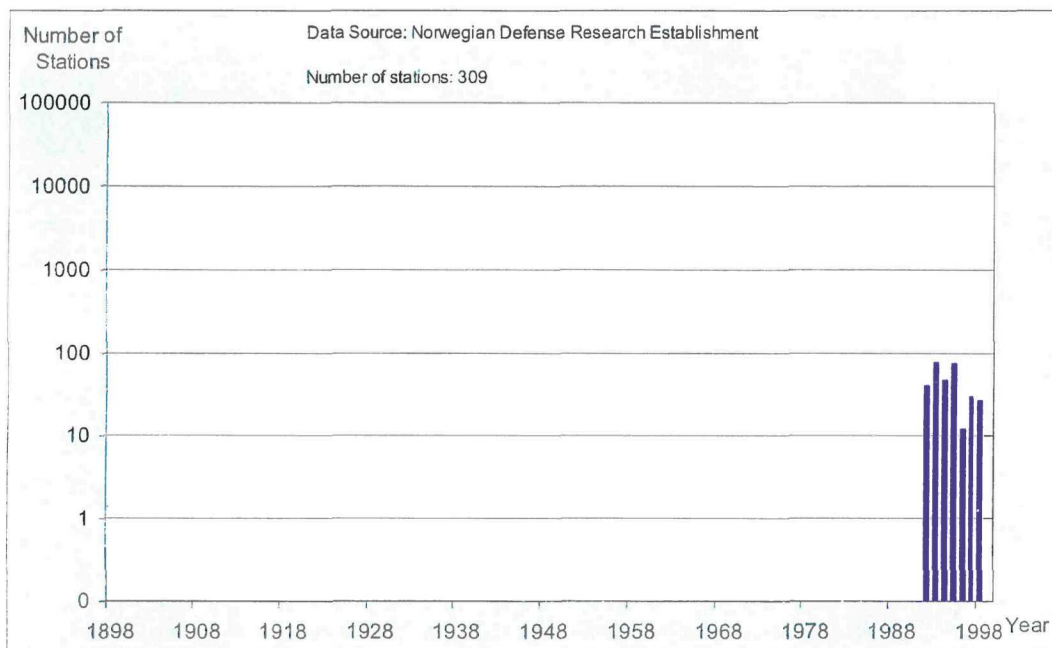


Fig. 5.9

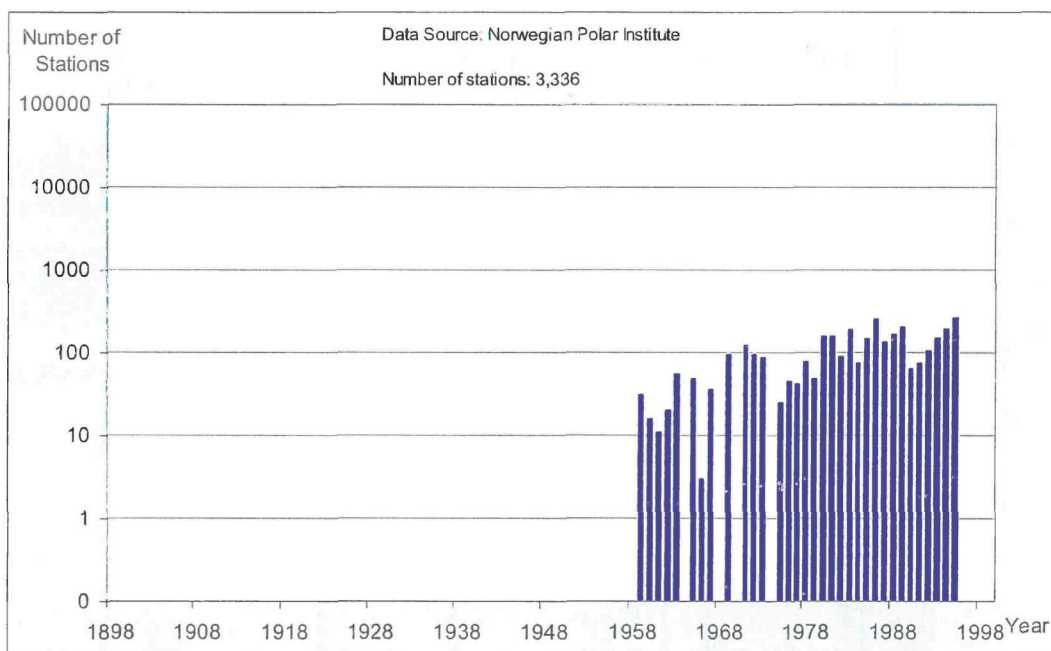


Fig. 5.10

Appendix 5 Приложение 5

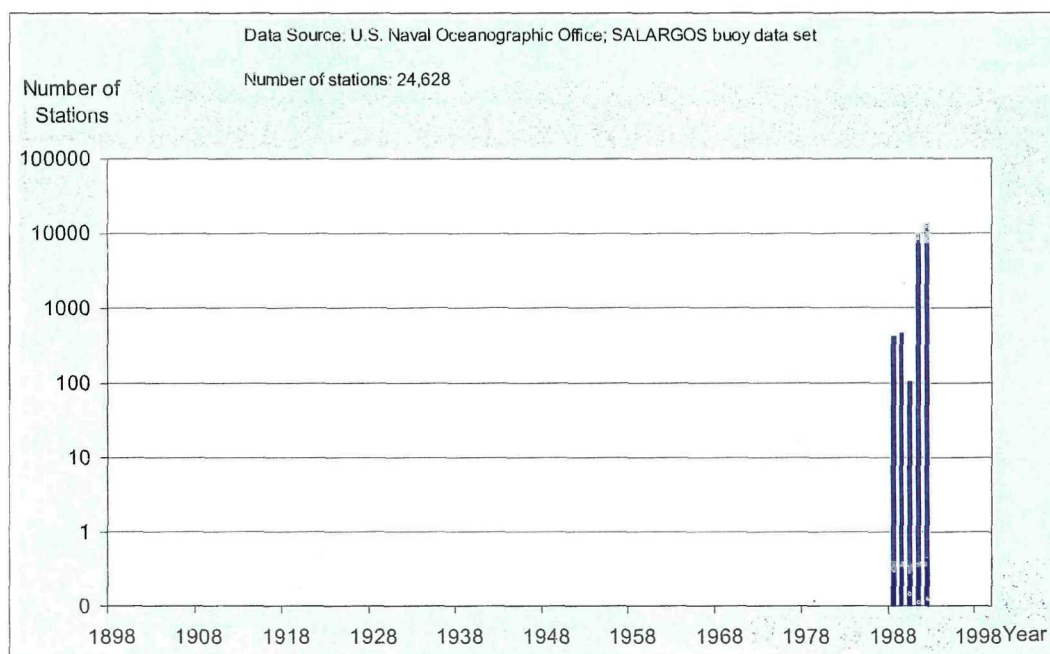


Fig. 5.11

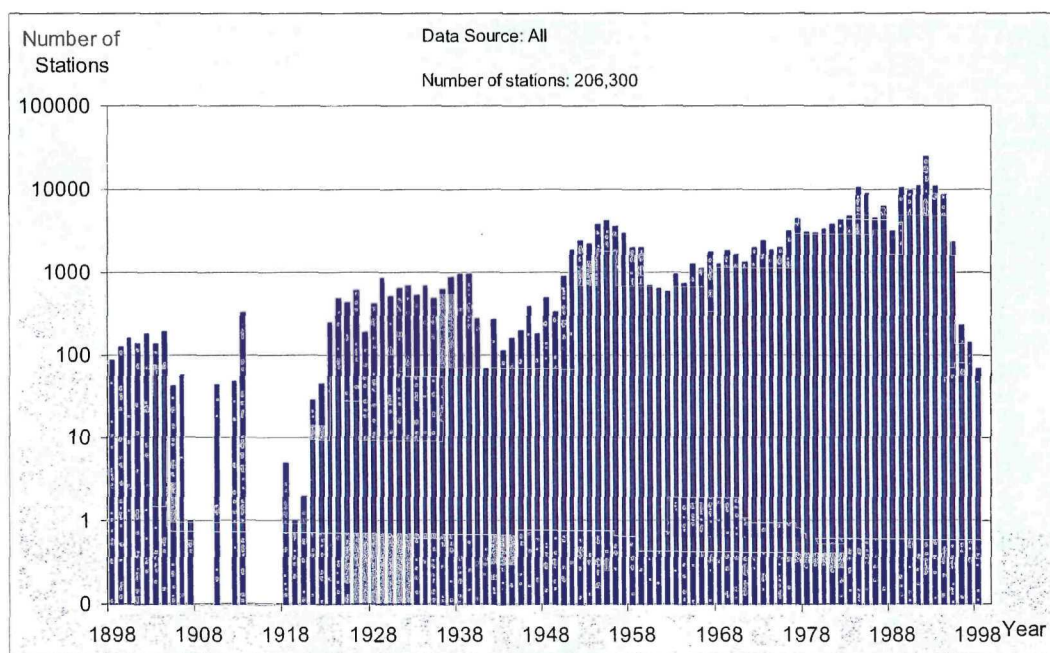


Fig. 5.12

Appendix 5
Приложение 5

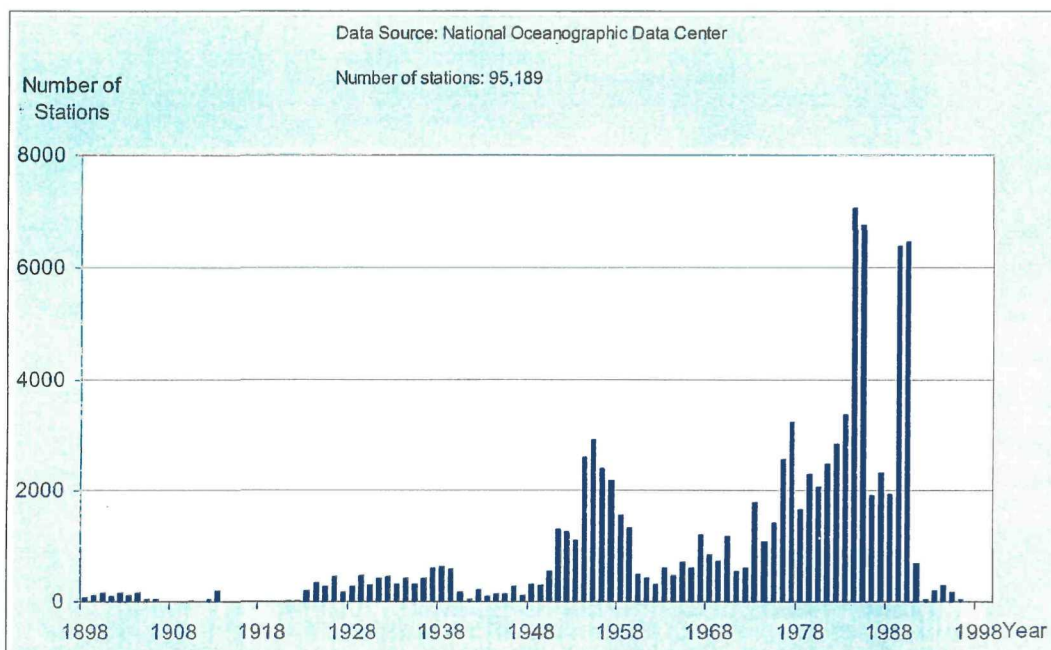


Fig. 5.13

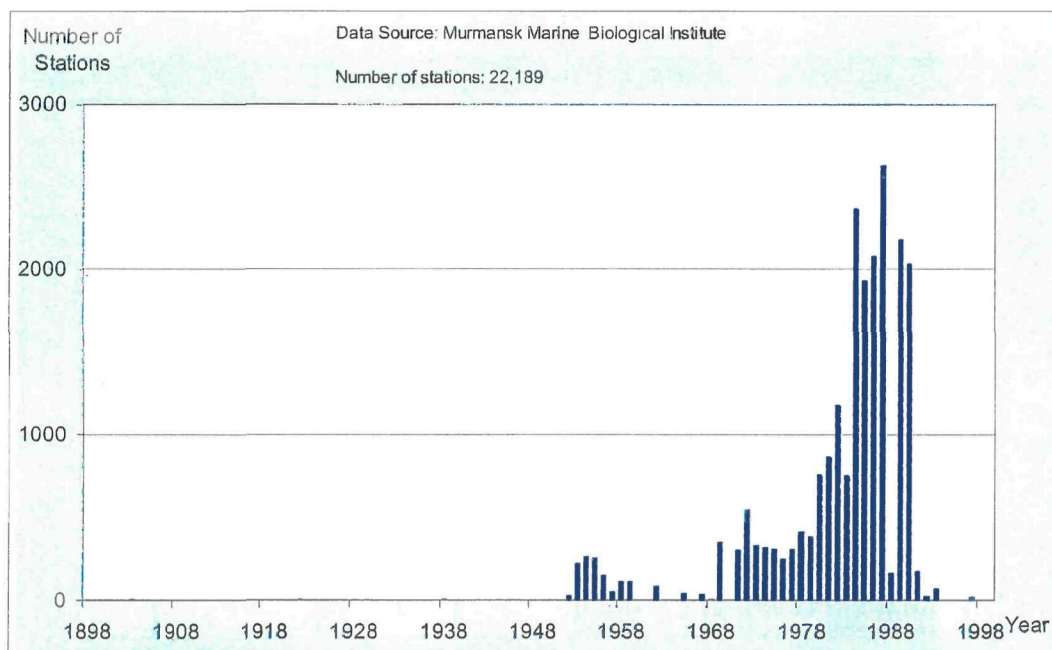


Fig. 5.14

Appendix 5
Приложение 5

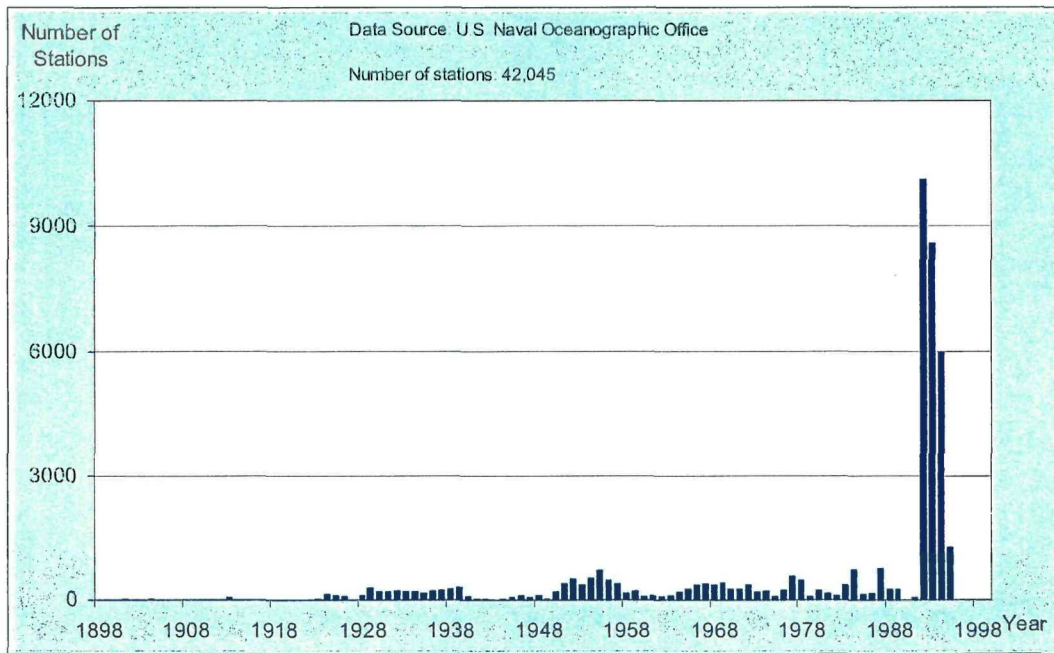


Fig. 5.15

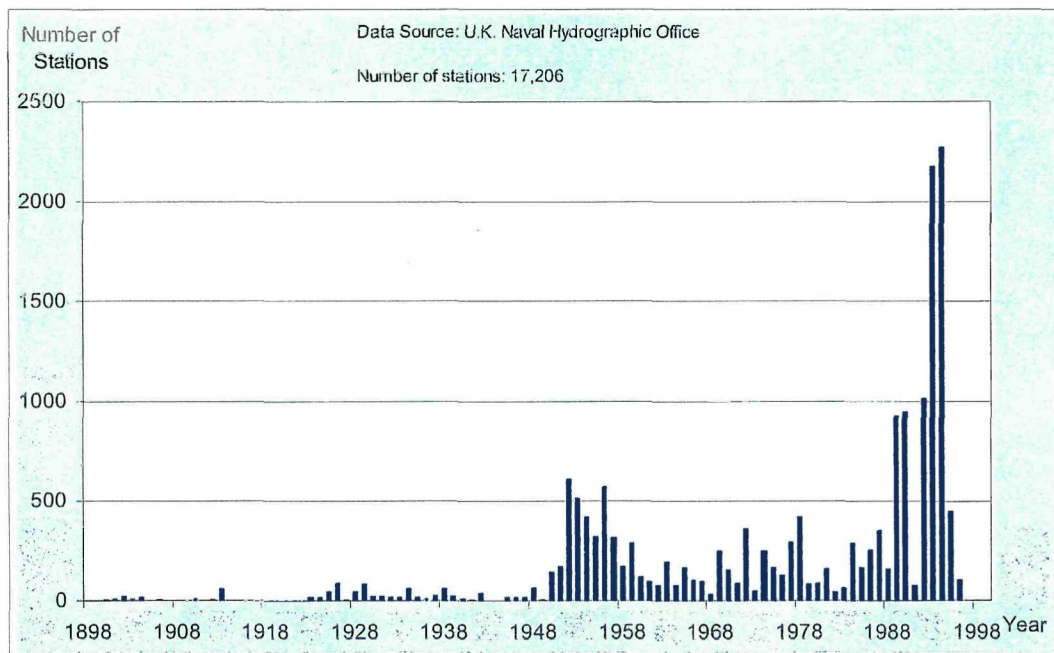


Fig. 5.16

Appendix 5
Приложение 5

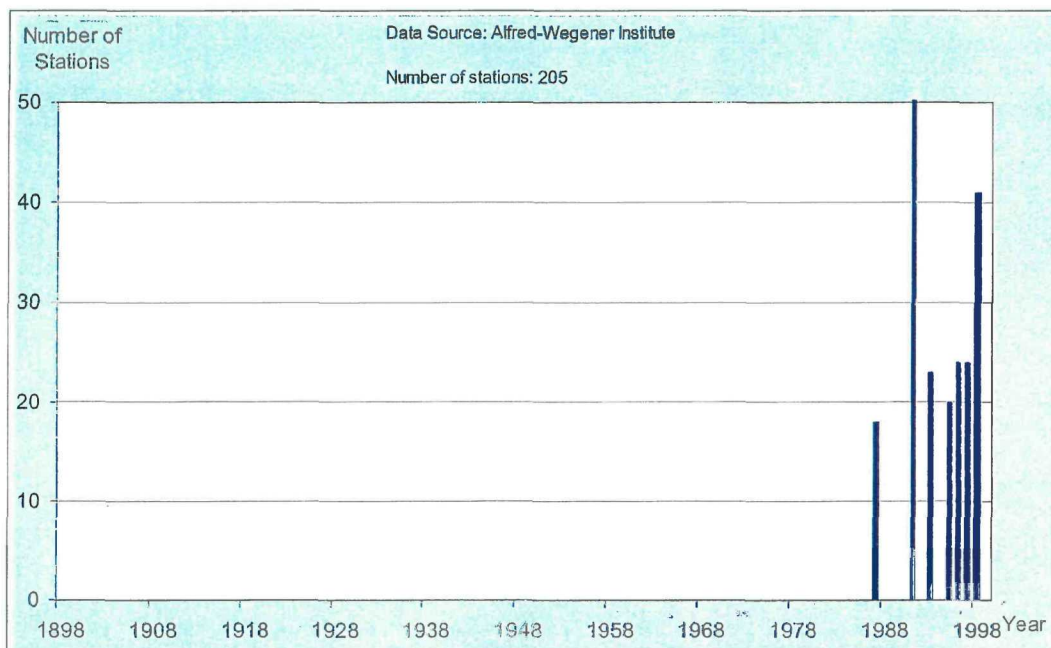


Fig. 5.17

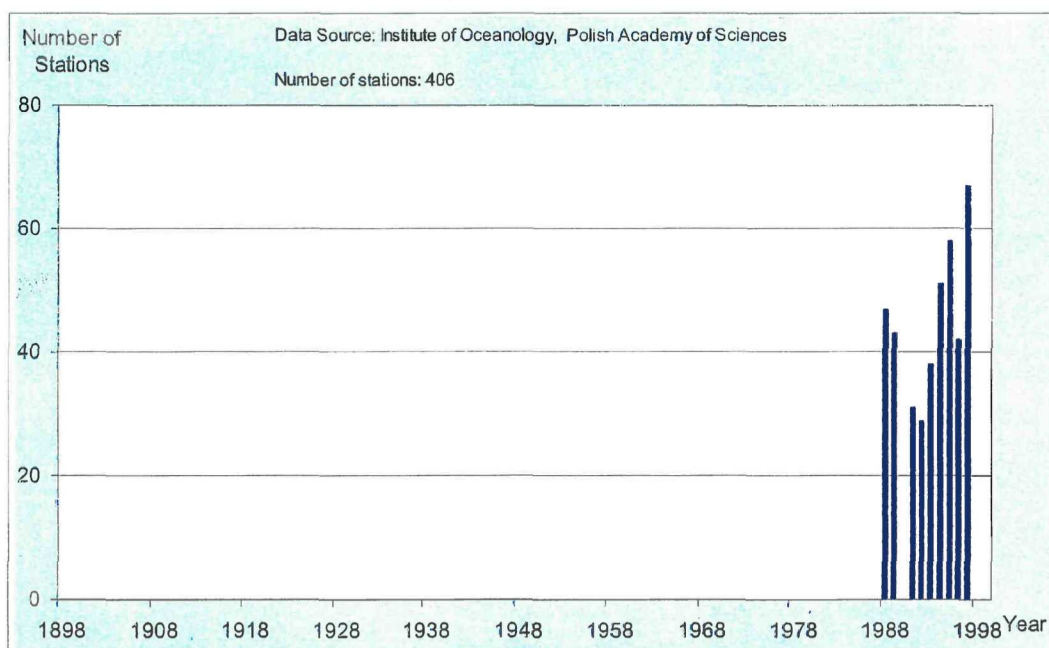


Fig. 5.18

Appendix 5
Приложение 5

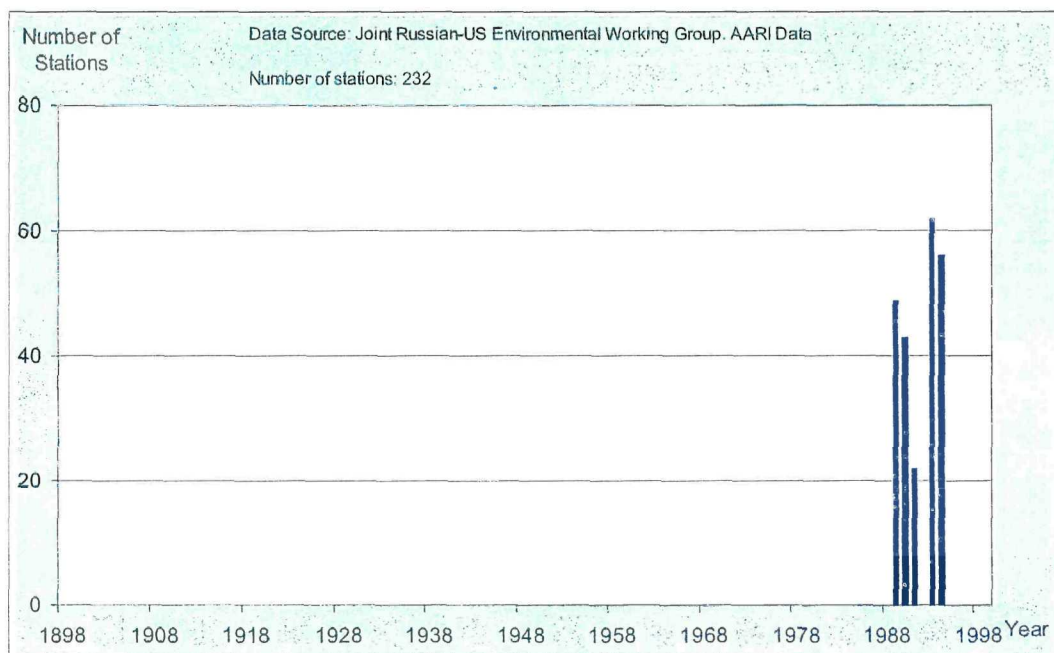


Fig. 5.19

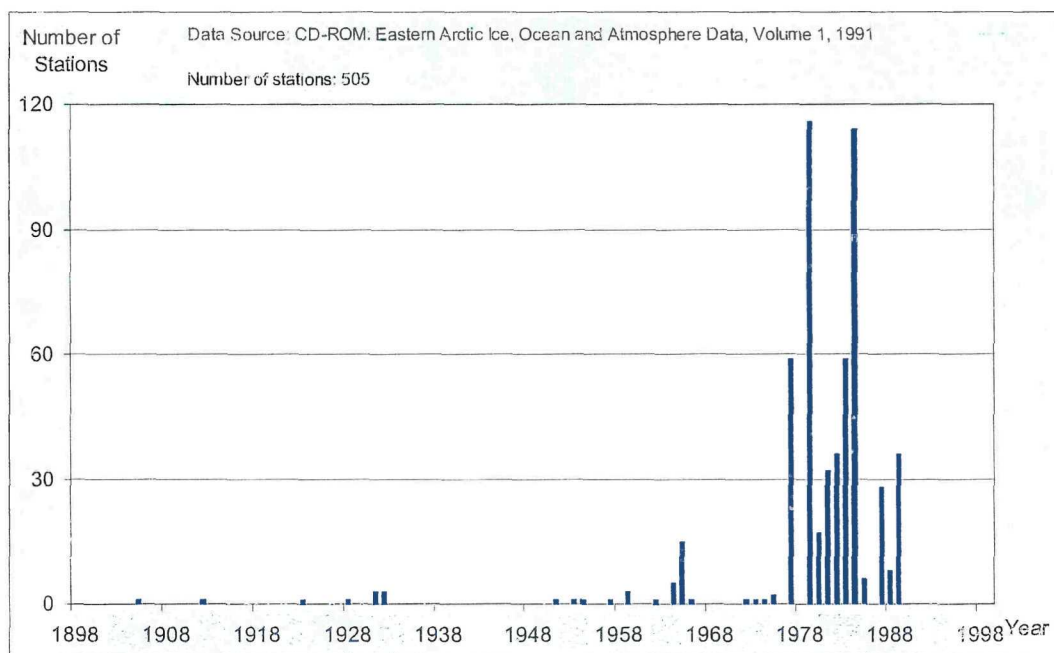


Fig. 5.20

Appendix 5
Приложение 5

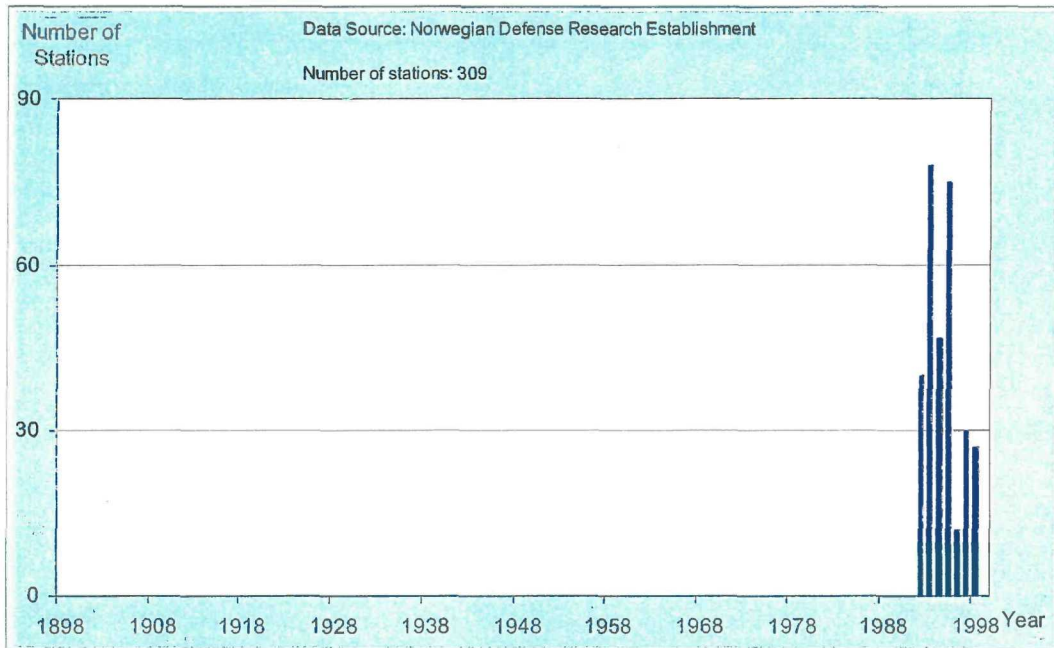


Fig. 5.21

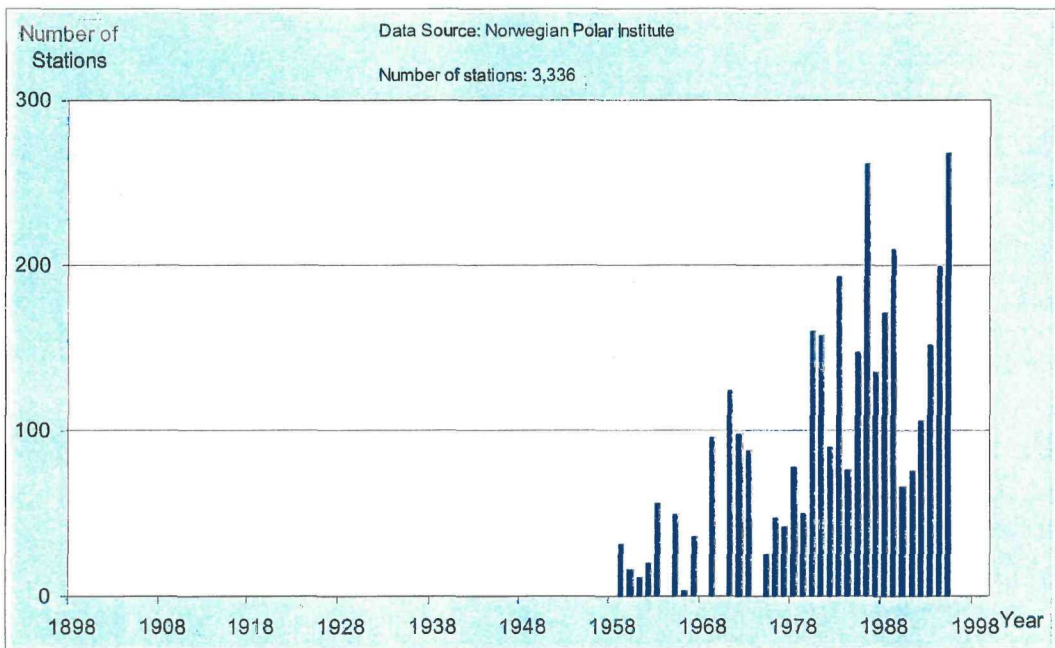


Fig. 5.22

Appendix 5
Приложение 5

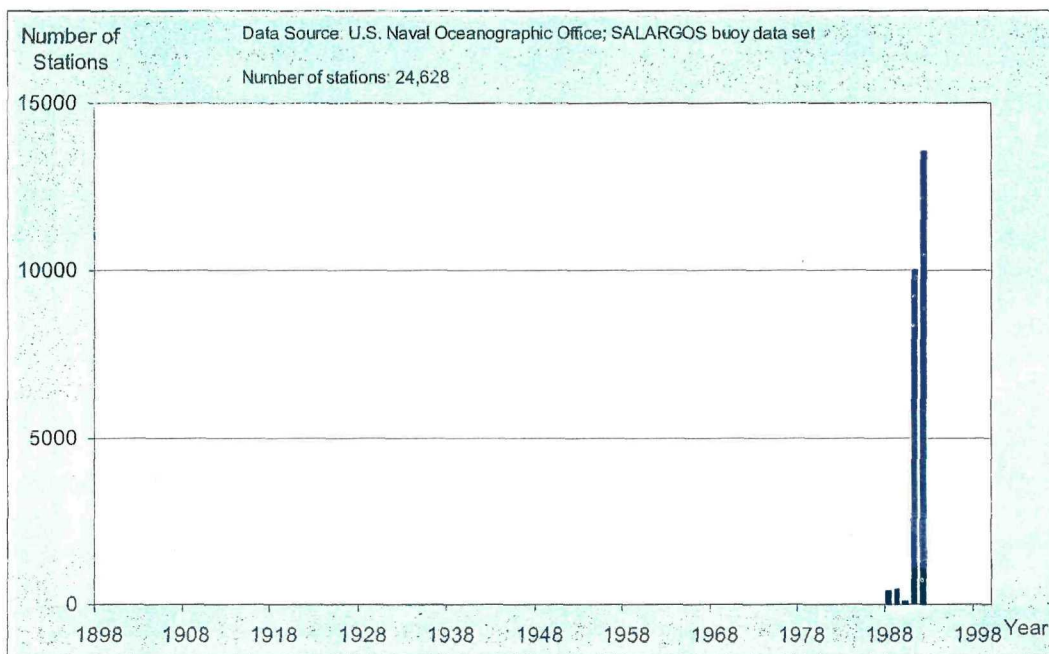


Fig. 5.23

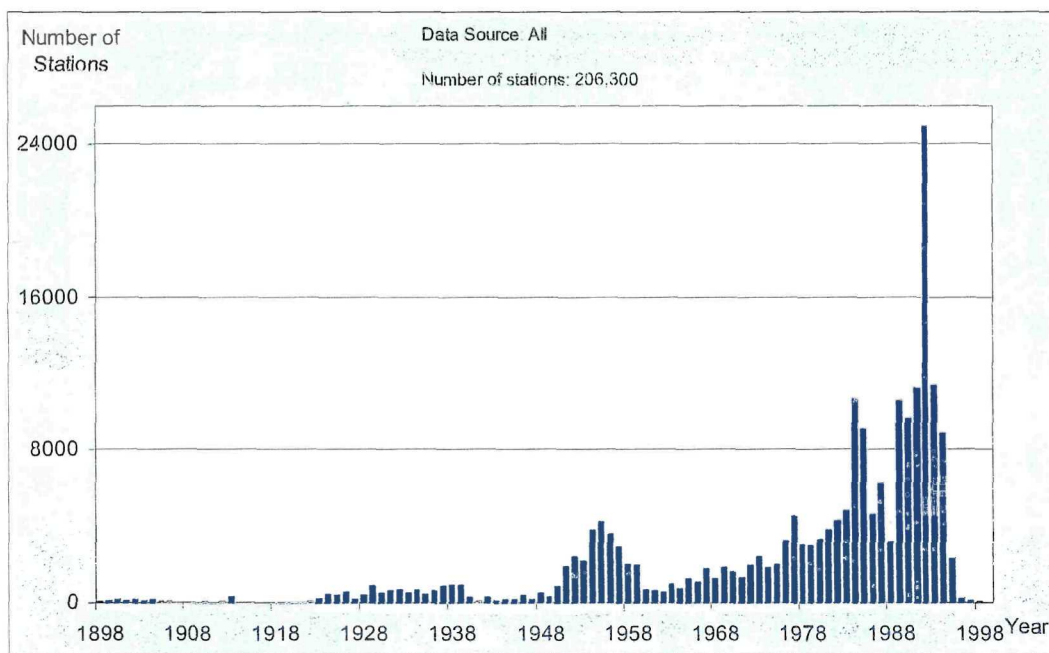


Fig. 5.24

Appendix 6
Приложение 6

NUMBER OF STATIONS PER DAY (by source)

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА СТАНЦИЙ
ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ ПО ДНЯМ ГОДА

... ..

Appendix 6
Приложение 6

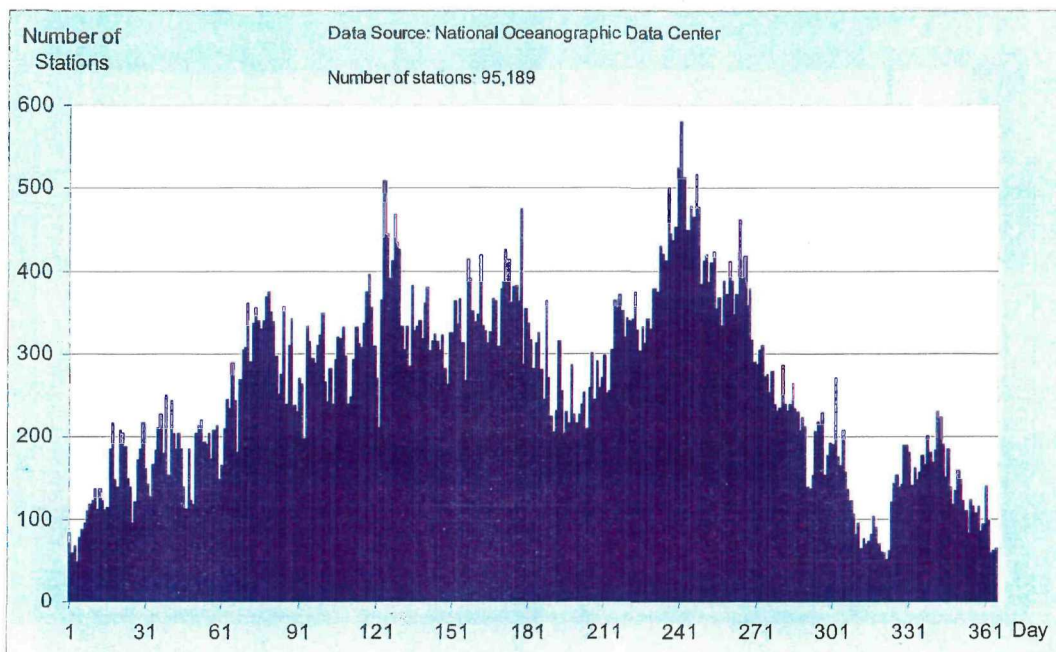


Fig. 6.1

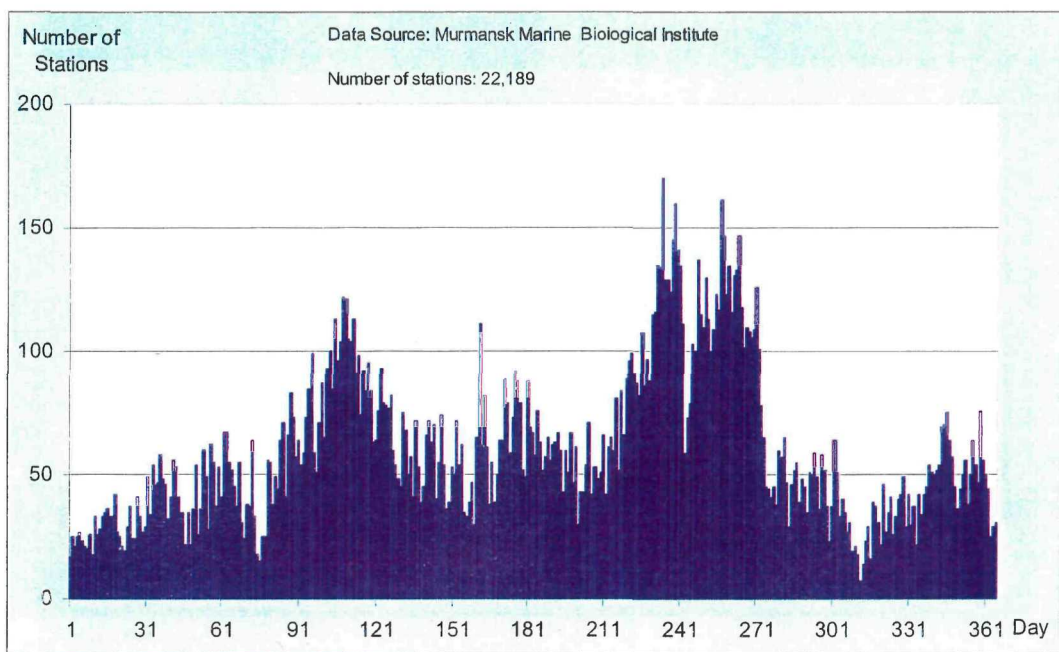


Fig. 6.2

Appendix 6
Приложение 6

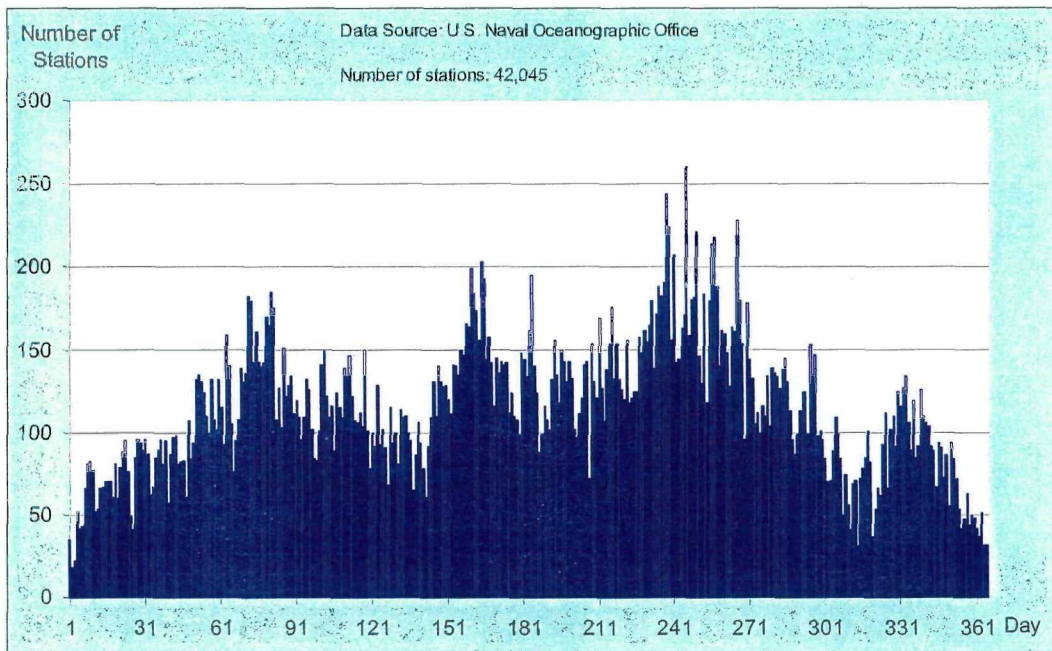


Fig. 6.3

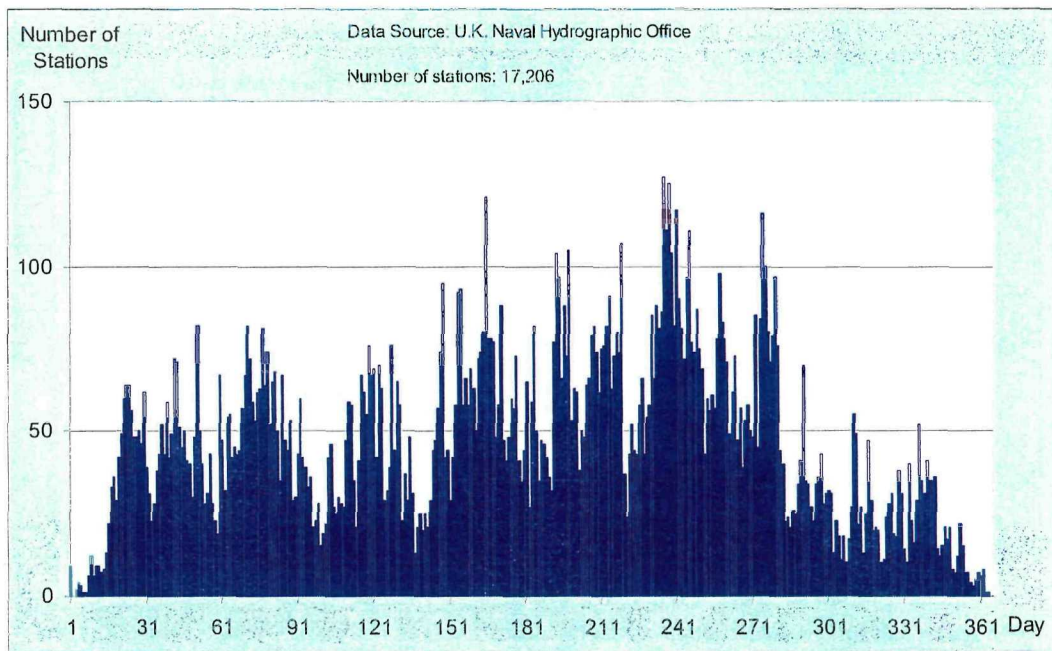


Fig. 6.4

Appendix 6
Приложение 6

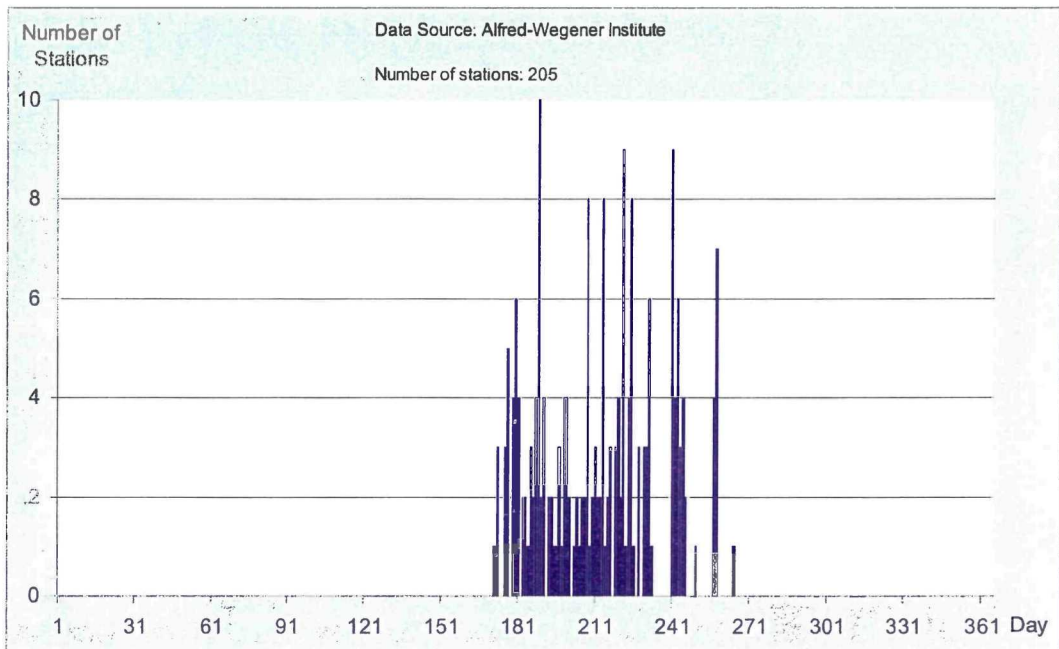


Fig. 6.5

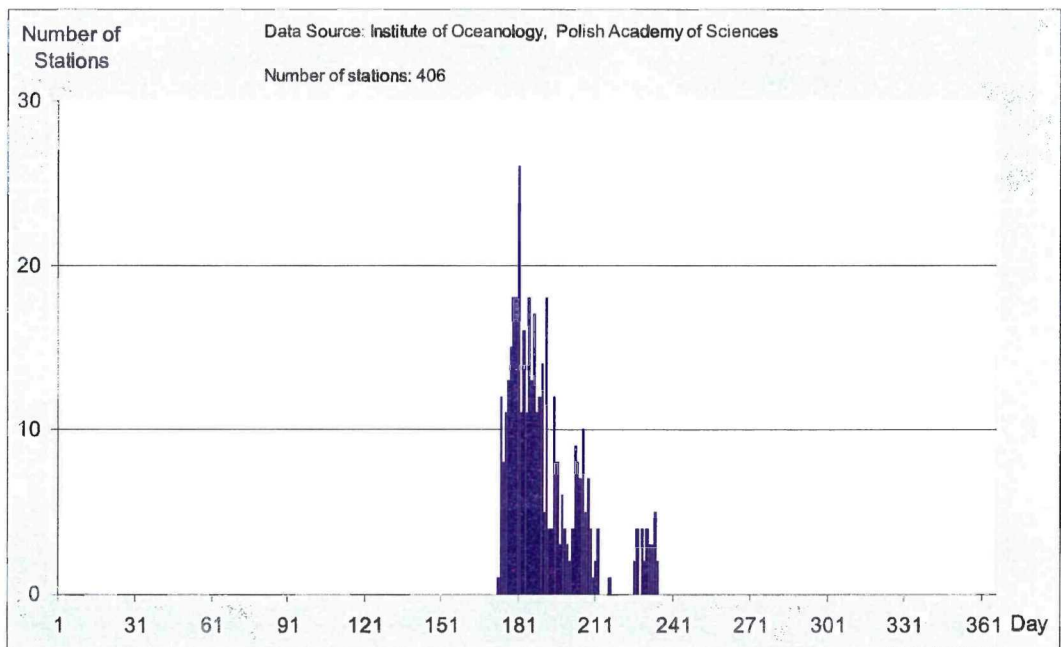


Fig. 6.6

Appendix 6
Приложение 6

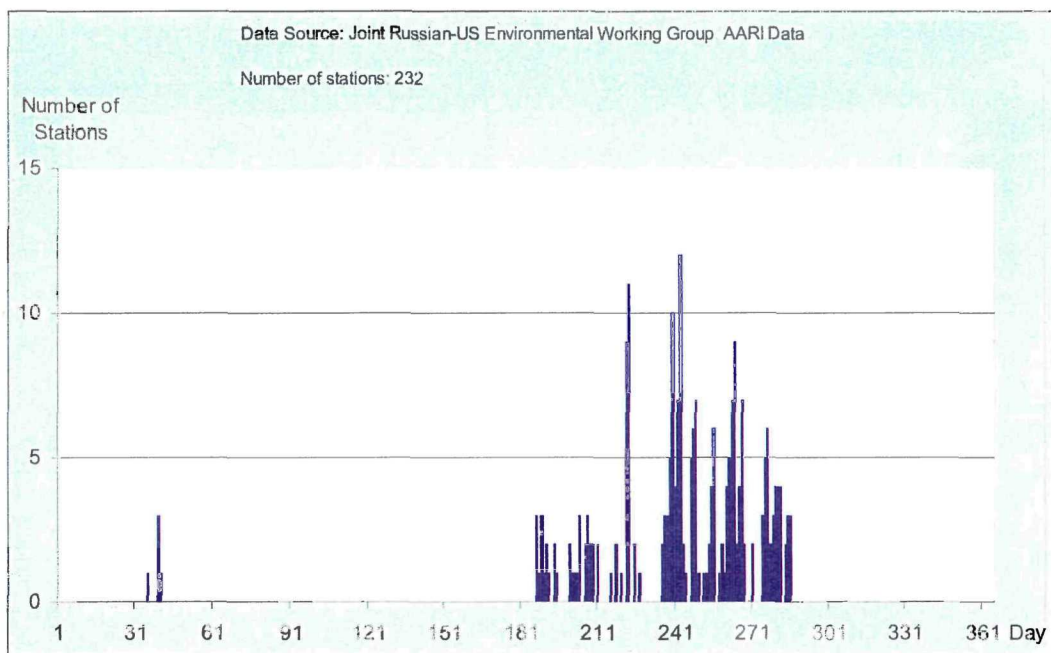


Fig. 6.7

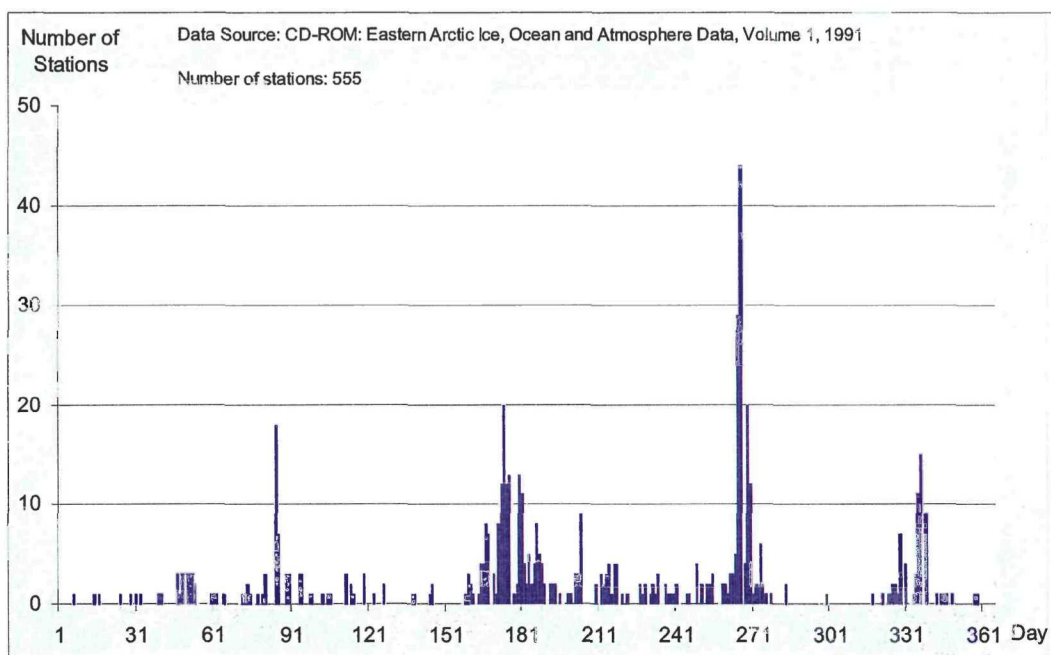


Fig. 6.8

Appendix 6
Приложение 6

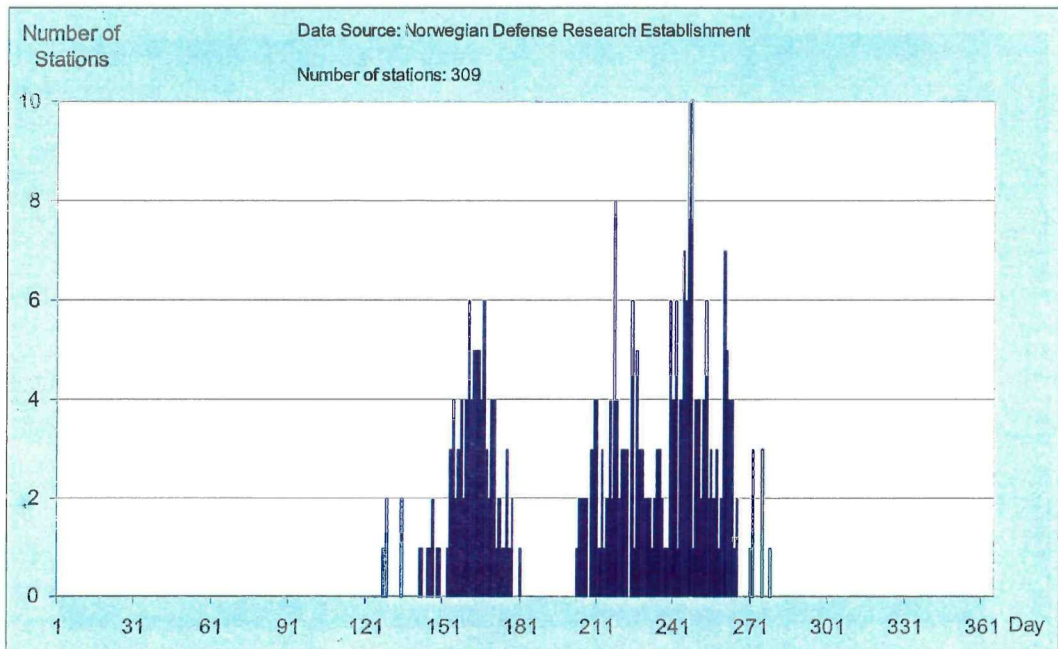


Fig. 6.9

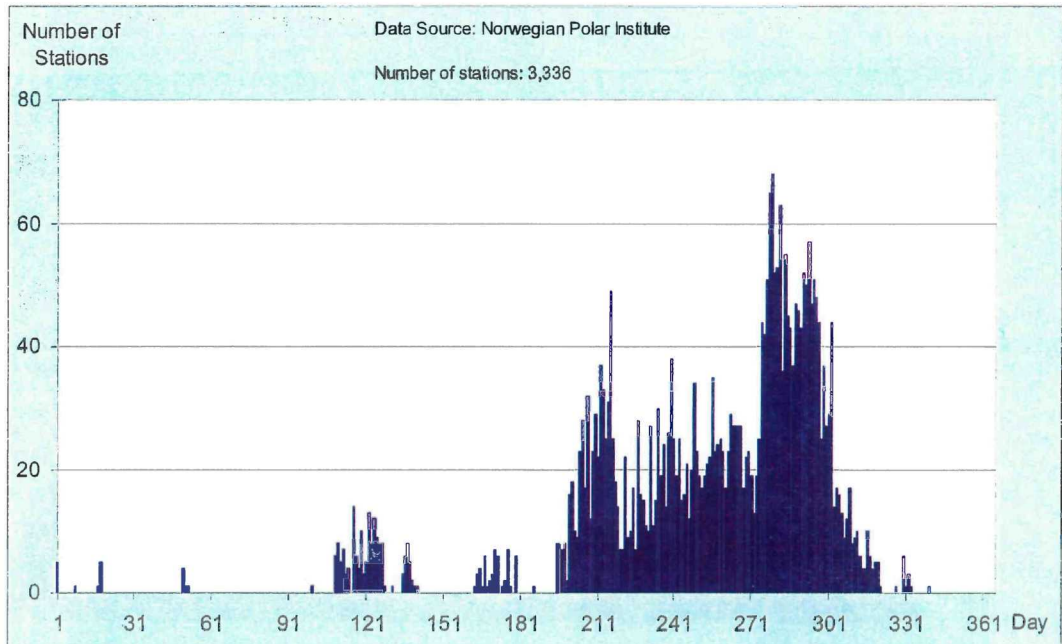


Fig. 6.10

Appendix 6
Приложение 6

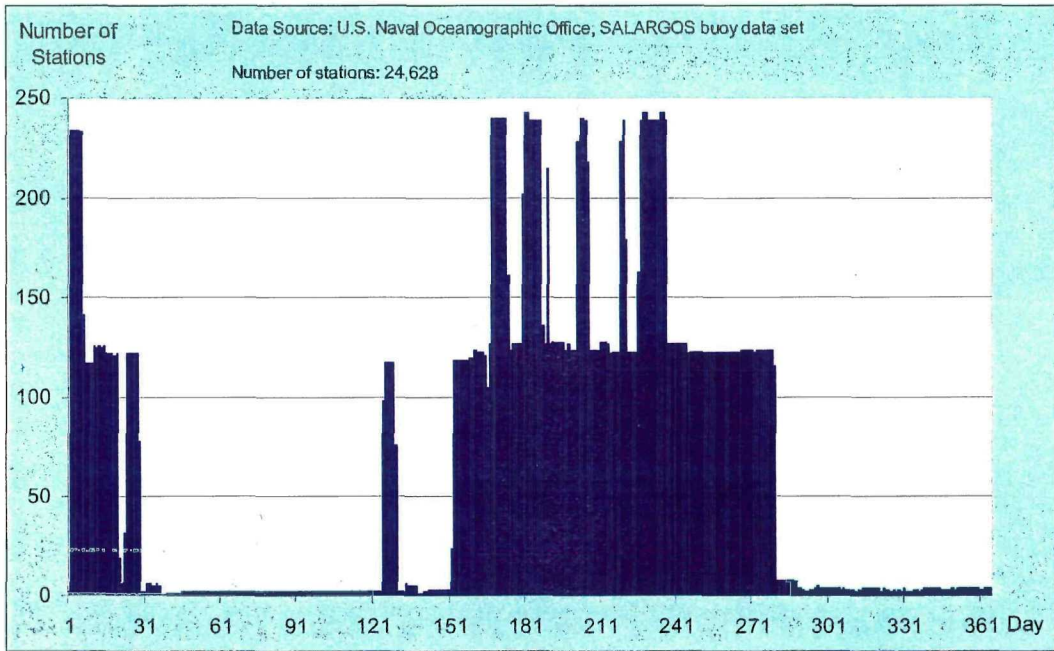


Fig. 6.11

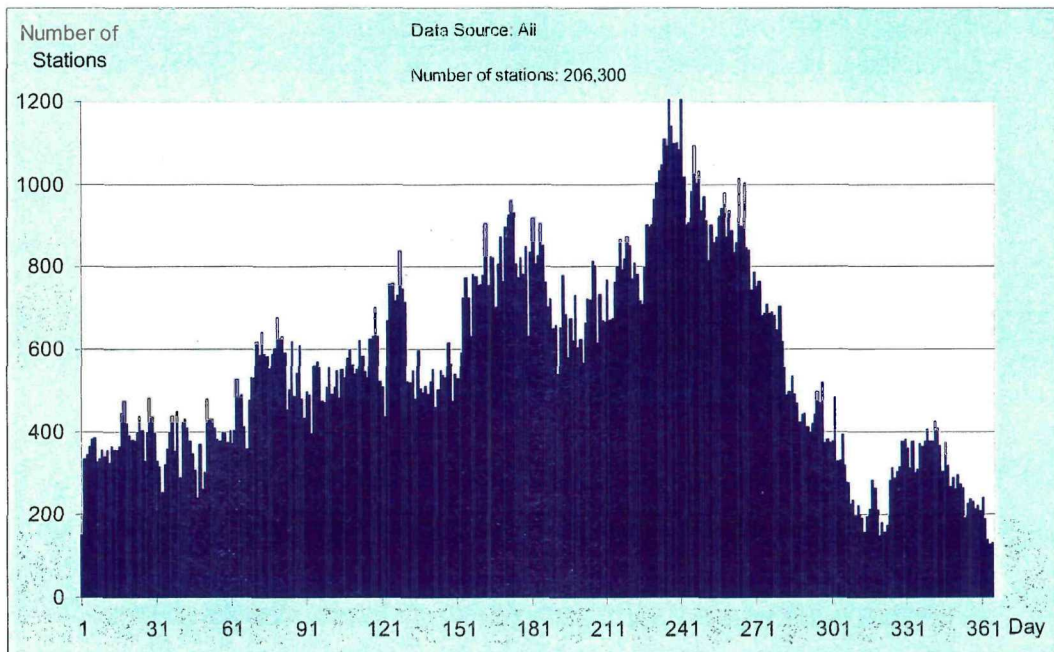


Fig. 6.12

Appendix 7
Приложение 7

DEPTH DISTRIBUTION
US NGDC DATABASE (5 MIN X 5 MIN)

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУБИН ПО ДАННЫМ US NC
БАЗЫ ДАННЫХ (5' X 5')

1921

1921

Appendix 7
Приложение 7

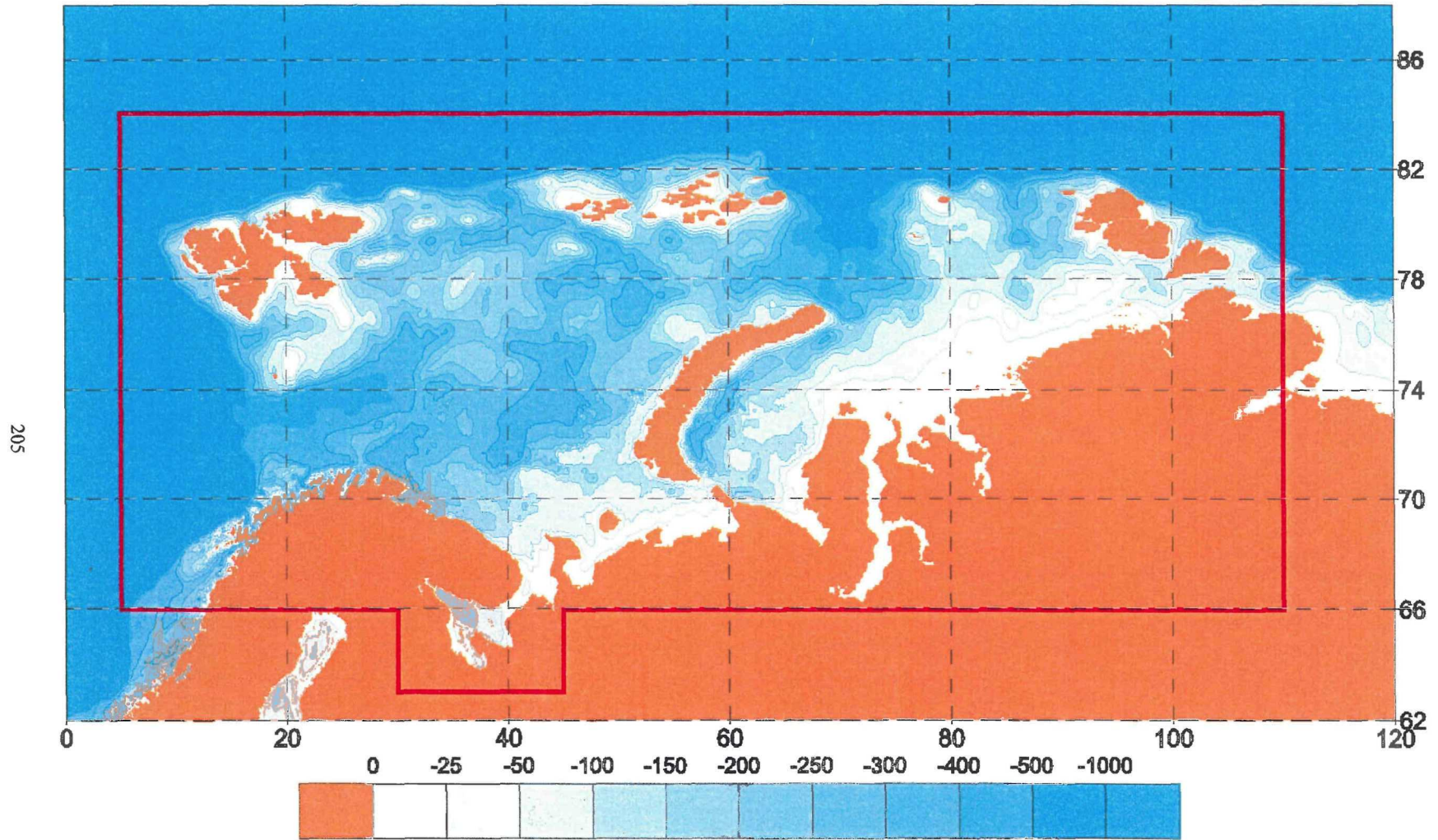


Fig. 7.1: Depth distribution -- US NGDC database (5 min x 5 min)

RESULTS OF DATA PROCESSING FOR THE
NORWEGIAN POLAR INSTITUTE

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ
НОРВЕЖСКОГО ПОЛЯРНОГО ИНСТИТУТА

Appendix 8
Приложение 8

Table 8.1

RESULTS OF DATA PROCESSING FOR NORWEGIAN POLAR INSTITUTE (NPI)

No.	Format	No. of Dir.	No. of files	No. of Stations	Start Date	End Date	Notes
1	EXP	30	30	3305	1959.09.19	1992.11.28	
2	INN	1	13	92	1995.06.12	1995.06.28	
3	MEA	9	906	889	1984.07.20	1989.12.27	
4	DTD	4	171	455	1981.07.28	1983.08.30	
5	PTS	3	314	314	1989.04.24	1989.09.13	
6	DDT	1	209	207	1980.07.07	1980.09.19	
7	PPP	1	213	213	1995.07.20	1995.08.09	
8	PRS	2	157	157	1993.08.15	1994.08.30	
9	MER	1	144	144	1995.08.07	1995.09.07	
10	KOR	1	144	129	1994.01.09	1994.09.24	
11	DAT	2	236	235	1993.07.13	1994.05.04	
12	COR	1	55	55	1991.07.31	1991.08.22	
13	RES	1	7	7	1992.08.20	1992.08.25	
14	XXX	1	106	105	1993.07.12	1993.07.24	It is necessary to transform a file first.
15	SSS	1	1	34	1993.08.12	1993.08.24	It is necessary to transform a file first.
16	HDR	2	484	483	1994.09.12	1995.08.20	File of header and data separately for each station.
17	AAA	1	142	136	1993.09.17	1993.10.13	File of header and data separately for each station.
18	ASC	1	26	26	1992.07.24	1992.08.03	File of data separately for each station and common list of headings.
19	MMM	1		145			Not processed - there is a duplicate in a more convenient format.
20	TTT	3	316	314			Not processed - there is a duplicate in a re convenient format.
21	F12	1					Not processed: incomplete data, files of header do not correspond to data files.
22	MID	1					Not processed: there is a duplicate in a more convenient format.
23	DDD	3					Not processed: there are registration records from TCP without primary processing, and duplicates in two cases.
Total		63	3358	6986	1959.09.19	1995.09.07	

**Appendix 8
Приложение 8**

Table 8.2.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ
НОРВЕЖСКОГО ПОЛЯРНОГО ИНСТИТУТА (NPI)**

N п/п	Формат	Количество дирек- ториев	Количество файлов	Количество станций	Начало данных	Конец данных	Примечания
1	EXP	30	30	3305	1959.09.19	1992.11.28	
2	INN	1	13	92	1995.06.12	1995.06.28	
3	MEA	9	906	889	1984.07.20	1989.12.27	
4	DTD	4	171	455	1981.07.28	1983.08.30	
5	PTS	3	314	314	1989.04.24	1989.09.13	
6	DDT	1	209	207	1980.07.07	1980.09.19	
7	PPP	1	213	213	1995.07.20	1995.08.09	
8	PRS	2	157	157	1993.08.15	1994.08.30	
9	MER	1	144	144	1995.08.07	1995.09.07	
10	KOR	1	144	129	1994.01.09	1994.09.24	
11	DAT	2	236	235	1993.07.13	1994.05.04	
12	COR	1	55	55	1991.07.31	1991.08.22	
13	RES	1	7	7	1992.08.20	1992.08.25	
14	XXX	1	106	105	1993.07.12	1993.07.24	Нужно предварительно преобразовать файл
15	SSS	1	1	34	1993.08.12	1993.08.24	То же
16	HDR	2	484	483	1994.09.12	1995.08.20	Файл заголовка отдельно для каждой станции
17	AAA	1	142	136	1993.09.17	1993.10.13	То же
18	ASC	1	26	26	1992.07.24	1992.08.03	Файл данных отдельно для каждой станции и общий список заголовков
19	MMM	1		145			Не обрабатывается: есть дубликаты
20	TTT	3	316	314			Не обрабатывается: некачественные данные, у всех есть дубликаты
21	F12	1					Не обрабатывается: неполные данные, файлам заголовков не соответствуют файлы данных
22	MID	1					Не обрабатывается: есть лучший вариант
23	DDD	3					Не обрабатывается: записи регистрации без обработки и введения инструментальных ошибок, для двух случаев есть дубликаты
Total		63	3358	6986	1959.09.19	1995.09.07	

Appendix 9
Приложение 9

**SEA SURFACE TEMPERATURE DATA FROM
HISTORICAL LOGBOOKS
1867-1912**

**ДАННЫЕ О ТЕМПЕРАТУРЕ ПОВЕРХНОСТИ ВОДЫ
ИЗ ИСТОРИЧЕСКИХ БОРТОВЫХ ЖУРНАЛОВ**

Appendix 9 Приложение 9

The Norwegian Polar Institute (NPI) possesses about 150 logbooks with information on sea surface temperature (SST) and other meteorological variables from ships that sailed the Nordic Seas, including the Barents and Kara Seas, since 1867. Henrik Mohn, the first director of the Norwegian Meteorological Institute (DNMI), initiated the observation series. The logbooks were delivered to NPI several years ago from DNMI.

In order to make this data set available it was necessary to digitize the logbooks. Nikolay Doronin at Ecoshef, St. Petersburg undertook this work, with the help of Tanja Schrader for translation from Norwegian to English. Torgny Vinje and Jane O'Dwyer from NPI coordinated this project. The data set is only draft-controlled (October 1999) and may contain errors. More than 9000 observations where both information about latitude, longitude and SST exist are included on this CD-ROM for the BarKode area (Table 9.1 and Figure 9.1). The complete data set (more than 125,000 observations) for the North Atlantic may be obtained from NPI.

Today, this data set is potentially of great interest for climate study in the Polar Regions, for example within the Polar Climate Programme at NPI, and also in connection with the establishment of global and regional climate data series, as undertaken by ACSYS, NOAA, and at the Hadley Centre.

Норвежский Полярный Институт (NPI) обладает приблизительно 150 судовыми журналами с информацией о температуре поверхности моря (SST) и других метеорологических параметрах от судов, которые находились в Северных морях, включая Баренцево и Карское моря, начиная с 1867. Сбор этих наблюдений был начат Хенриком Мохнуном (Henrik Mohn), первым директором Норвежского Метеорологического Института (DNMI). Бортовые журналы DNMI предоставил NPI несколько лет назад.

Чтобы сделать эти данные доступными, было необходимо перенести информацию из судовых журналов на технические носители. Эта работа была предпринята Николаем Дорониным (Nikolay Doronin) в Экошельф, Санкт-Петербурге, с помощью Татьяны Шредер (Tanja Schrader), переведившей журналы с Норвежского на Английский язык. Торгни Винье (Torgny Vinje) и Джейн О'Двиер (Jane O'Dwyer) координировали этот проект от NPI. Работа с этим набором данных только что закончена (октябрь 1999) и может содержать ошибки. Больше чем 9000 наблюдений, где есть информация относительно координат и SST наблюдений для BarKode региона, включено в этот CD-ROM (Таблица 9.1 И рис. 9.1). Полный набор данных (содержащий более 125,000 наблюдений) для Северной Атлантики может быть получен от NPI.

Сегодня этот набор данных может быть очень интересен для изучения климата в полярных областей, например, в рамках Полярной Климатической Программы NPI и также для формирования глобальных и региональных климатических рядов данных, например, по проектам ACSYS, NOAA и Центра Хадли (Hadley Centre).

Appendix 9
Приложение 9

Table 9.1: Number of observations from ship's logbooks per year.

Таблица 9.1: Количество SST наблюдений в год, найденных в судовых журналах.

The second column shows all observations, the third one shows those with latitude, longitude and SST available, while the last column shows the SST observations for the BarKode geographical area.

Первая колонка показывает все наблюдения, вторая, с координатами и SST доступный, и третья, - только SST наблюдения для географической области BarKode.

Year	All	Lat+Lon+SST available	BarKode area Lat+Lon+SST
1867	5914	156	26
1868	1803	0	0
1869	1558	11	0
1870	5196	451	334
1871	7607	1525	1053
1872	6393	1011	772
1873	3027	1218	276
1874	6948	822	262
1875	2100	311	127
1876	3687	375	190
1877	3168	159	138
1878	1191	188	169
1879	1665	270	0
1880	900	7	0
1881	792	6	0
1882	816	0	0
1883	2010	178	9
1884	2586	213	27
1885	864	63	0
1886	1128	81	81
1887	2010	239	10
1888	5402	639	400
1889	4338	380	265
1890	4842	713	696
1891	1800	282	154
1892	1320	70	68
1893	1824	58	0
1894	2844	340	228
1895	2904	288	174
1896	1704	230	205
1897	1722	365	201
1898	4032	489	346
1899	4560	474	346
1900	3960	397	344
1901	6147	792	578
1902	4521	350	253
1903	1500	159	157
1904	1986	165	159
1905	2094	155	113
1906	1362	58	58
1907	102	0	0
1908	756	110	103
1909	1560	237	237
1910	1236	331	252
1911	804	106	106
1912	702	107	107
Total	125385	14579	9024

Appendix 9 Приложение 9

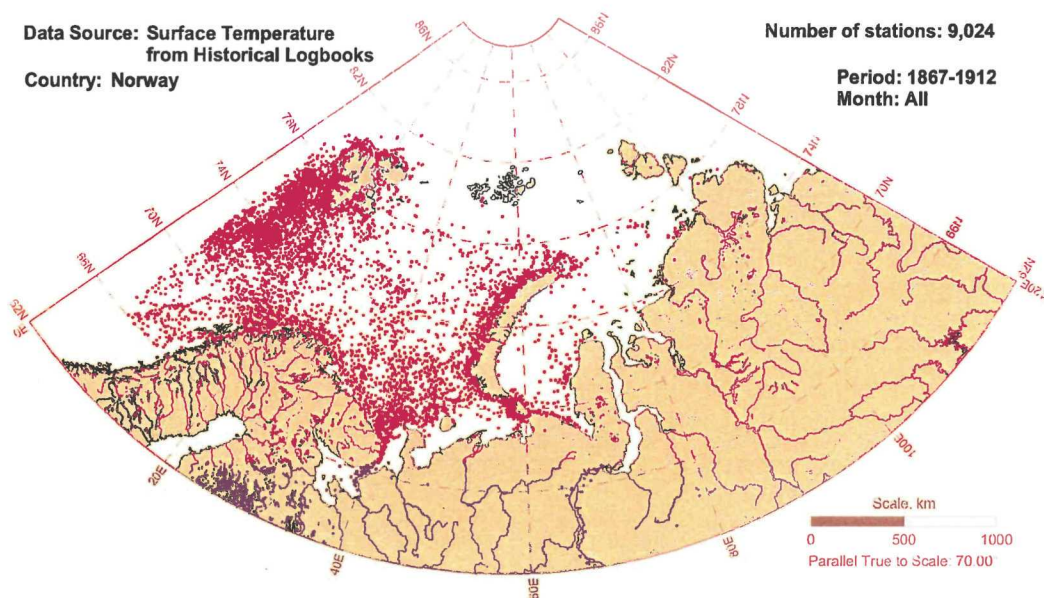


Figure 9.1: Geographical distribution of 9024 SST observations within the BarKode area (1867 to 1912).

Рис. 9.1: Распределение 9024 SST наблюдений в пределах Географического района BarKode (с 1867 до 1912 год).