



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра экологии и биоресурсов

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

На тему Воздействие процесса бурения скважин Долгинского
нефтяного месторождения на водные биоресурсы Печорского моря

Исполнитель Алешечкина Мария Ильинична
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель доктор географических наук
(ученая степень, ученое звание)
Шилин Михаил Борисович
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой

(подпись)

Кандидат географических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Дроздов Владимир Владимирович
(фамилия, имя, отчество)

«21» июня 2019 г.

Санкт-Петербург
2019

Оглавление

.....	3
1.	5
<u>1.1</u> -	5
<u>1.1.1</u>	5
<u>1.1.2.</u>	6
<u>1.1.2</u>	10
<u>1.2</u>	10
<u>1.2.1</u>	10
<u>1.2.2</u>	14
<u>1.2.3</u>	15
<u>1.2.4</u>	15
<u>1.2.5</u>	17
1.3	18
1.4	18
<u>1.4.1</u> -	19
<u>1.4.1.1</u> ()... ..	19
<u>1.4.1.2</u> (.....	20
1.5	21
<u>1.5.1</u>	21
<u>1.5.2</u>	24
<u>1.5.3</u>	26
<u>1.5.4</u> , .	30
2.	31

3.	33
	38
	40
	45

.

:

1.

;

2.

;

3.

,

.

.

,

.

1.

1.1 -

1.1.1

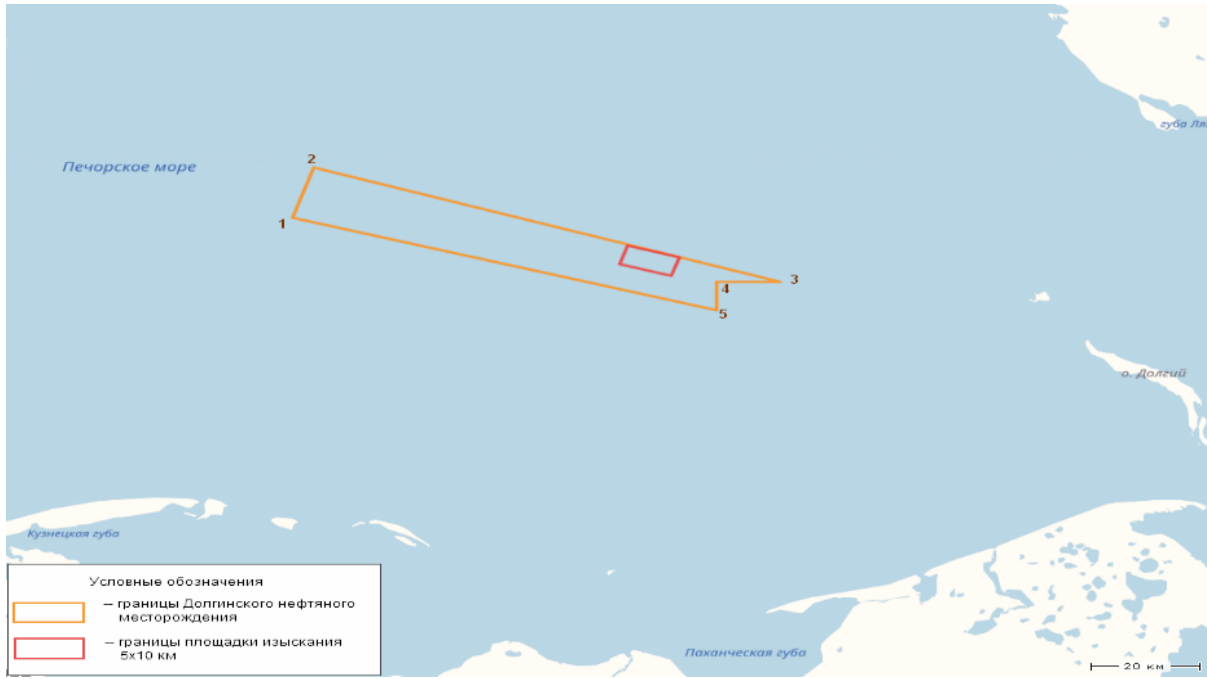
()

1.1.

1.1

1.1.

	· ·	· ·
1	69 39'00"	55 00'00"
2	69 46'00"	55 06'00"
3	69 30'00"	57 18'00"
4	69 30'00"	57 00'00"
5	69 26'00"	57 00'00"



1.1.

[8].

1.1.2.

—

,

,

.

—

.

.

,

.

,

[8].

(- 1006), -

(1013-1014).

(1011-1012),

[10].

-28,0° (1979 .)

+19,1° (1988 .) (1.2) [10].

- 18,5° () +6,0°

() -3,5° .

1.2. , ()

(°) [10]

°	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	-11,8 (23)	-18,5 (57)	-15,5 (149)	-8,0 (158)	0,0 (122)	1,6 (52)	5,4 (134)	6,0 (493)	2,7 (527)	0,4 (449)	-1,0 (313)	-3,0 (10)	-3,5 (2487)
.	-2,7 2004	1,2 2005	0,2 1992	7,4 2003	10,0 1977	15,0 1989	19,0 1972	19,1 1988	14,0 1989	11,0 1974	10,0 1994	1,0 1975	19,1 1988
.	-26,0 1997	-28,0 1979	-23,0 1979	-22,2 1979	-13,1 1979	-3,0 1978	0,0 1981	-1,8 1986	-7,5 1994	-6,0 1979	-12,1 2002	-13,0 1980	-28,0 1979

:

6-8 / .

9-13 / .

7,8 / c

(1.3) [8].

20-22 /c.

14-19 /c.

1.3.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
, /													
	9,0 (26)	7,0 (88)	7,0 (192)	5,0 (181)	6,0 (125)	7,0 (64)	7,0 (154)	8,0 (490)	7,0 (516)	9,0 (460)	9,0 (263)	13,0 (13)	7,8 (2572)
	22 1981	22 1979	21 2004	21 1980	14 197337	16 1986	16 1985	19 1998	23 1986	35 1991	20 1986	22 2003	35 1991

:

:

, , ,

. .

,

.

- .

. , - ,

500 .

.

.

.

-

(30),

- 20 . (1.4). -

- 0,32 / [8].

1.4.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
, %	2	2	5	5	7	9	17	16	18	4	4	3
'	20	20	20	20	20	20	20	20	30	30	30	20
, /	0.07	0.07	0.07	0.08	0.13	0.23	0.32	0.32	0.25	0.11	0.14	0.08

89% ().

85 -87% (1.5).

1.5.

, % [18]

	VI	VII	VIII	IX	X	XI
, %	89	86	87	88	88	87

1.6 [18].

80 .

100-113.

1.6.

	VI	VII	VIII	IX	X	XI
	11	9	8	6	5	4
	18	25	22	13	9	11
,	67	56	42	27	22	16

9 13 . - ,
53% .

1.1.2

(8-9°),

[10].

33-34‰.

(0 10),

25‰,

25

30‰.

32-33‰.

[8].

1.2

1.2.1

[29].

1.7.

1.7

- 2001-2002 .

Bacillariophyta	20
Dinophyta	5
Chlorophyta	4
Xantophyta	1
Cyanophyta	3

2001 2004 .

1.8 [35].

1.8.

	,
	/
2001	260
2002	277
2003	234
2004	171
	235

1.9 [32]

1.9

	93 (56%)
	58 (35%)
	4 (2%)
	8 (5%)
-	4 (2%)

10 / 2

0 50 .

[33].

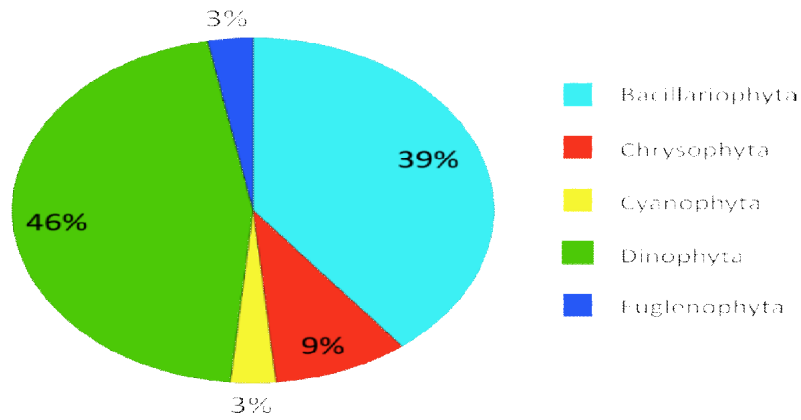
2573 / ,

246 / [11].

[32].

Bacillariophyta, Chrysophyta, Cyanophyta, Dinophyta Euglenophyta (1.2).

(46 39%) [11].



1.2.

2014 .

2014

14,1 . / 47,6 .

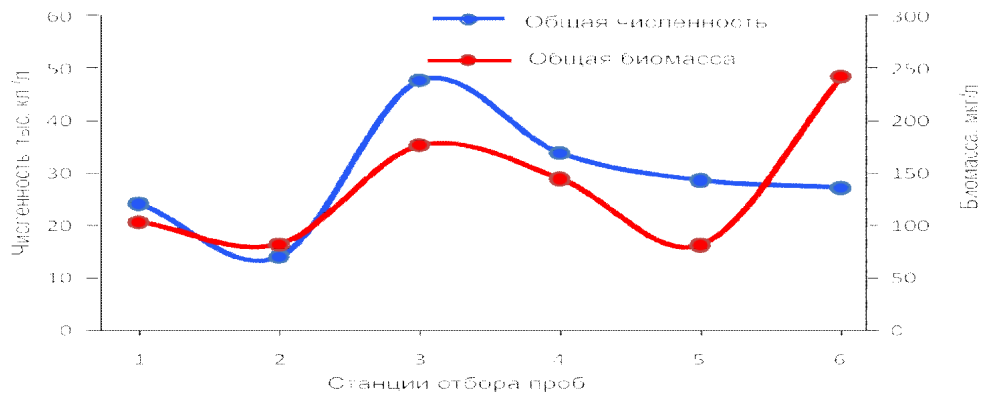
/ .

(1.3) [11].

29,2 . / .

81,3-82,1 241,7 / (1.3).

138,1 / (138,1 / ³) [31].



1.3.

[31]

1.2.2

，
：
；
；

72

(19 25) [9].

1.8.

，		， / 3	/ 3	，
1993-1994		4882 360-22110	130 24-390	[34]
1992-1996		5680 244-26455	241 18-684	[34]
2001		5489 1088-16540	105 36-322	[35]
2006		9318 180-25245	95,2 5-380	[35]
<p>_____ :</p> <p>， - .</p>				

) 2014 . 0- (21-50
37 (1).

21-50 , , .
2014 .
251-3810 ./ ³ (37).

2014 0,279 / ³ [11].

1.2.3

, , .
, , .
, .
[12].

30 [1]. ,
, 2.
15 .
, ,
[12].

1.2.4

, .

90%

[21].

(184 / ²) [16].

600 [38]. : Mollusca – 115 ,
Polychaeta – 115, Crustacea – 130, Bryozoa – 130, Echinodermata – 18,

3 [28].

3 [28]

15 250 / ²,

100 3546

/ ²,

10 85

[28].

150-300

/ ².

[27].

Ciliatocardium ciliatum Serripes groenlandicus [26].

5,3 . [24].

2014 .

6,7 303,7 / ²

93,2±45,5 / ² [11].

1.2.5

, , : -
 , , .
 , ,
 , ,
 . 70
 [2].
 30 . (4).
 4 : , , . ,
 .
 - -
 , , [36].
 - 13,9 . .,
 472 . 0,7
 . .
 1,2 . . 468 ,
 0,9 . . 1.9
 [37].

1.9.

[11]

	2014 .	
	(.)	()
	0,012	5,69
-	1,851	107,07
	0,411	4,90
	13,877	472,52

1.9

[11]

	2014 .	
	(.)	()
	0,705	1232,06
-	0,057	4,04
	0,955	468,09

1.3

1.4

1.

2.

3.

4.

1. ();

2. ().

:

- ;

- (« » « »).

- , - ;

(200 100-150);

;

[3].

50 (200).

« » « » [6].

1.4.1 -

1.4.1.1 ()

: ()

()

« ».
« »

2.1.

2.1.

			()	(15%)	-
	261 950	3,125	83 824	12 574	96 398
	512 575		164 024	24 604	188 628
			247 848	37 177	285 025

, 5 10

285 025.

1.4.1.2

()

[5].

6,25 .

2.2.

2.2.

		()	,		()		
			(15%)		()	(15%)	
	6,25	18 656	2 798	21 454	8 909	1 336	10 245
		90 496	13 574	104 070	89 088	13 363	102 451
		109 152	16 373	125 525	97 997	14 999	112 696

, 5 10
125 525 .
112 696 .

1.5

1.5.1

().
()

1

[6].

10

[5].

5-7

14³ [25].

1 [3].

5-7

99,9% [39].

1 5

[7].

1 10

[5].

2

1

3-4

[17].

3 [17].

5

« » « ».

[20].

3

80-100

« »

0.5 – 2,5

11,2%,

– 6,4% [3].

0,5 – 1

(

0,8

Rmax

2 -2,5

[30].

9% ((15,5+2,5)/2

=9),

[20].

, [9]. -
-
. -
. ,
, ,
, .
, - .

1.5.2

160 . .

0,5 2 .
,

[19].

Работающие

10-20 ,

[14].

,
-

2-4 ,
35-50 [14].

« » « ».

:

16,3% R .,
R

5% [6].

« » « » ,

[4].

[4].

1.5.3

[6].

2.3

[4].

2.3.

1 μ _{0-P}	
192	
220	
220	
230—240	

1 3 [5,6].

[25].

1-1,2 [3].
 2.4. (. 1 μ)

100-400

	<400	
	95	95 283
	81	81 160
	100	100 160
	89	89 110

1,5-7, 10 [39]. 1

160 180 [22].

[23].

1-3 ,
 [23].

(,
), (,
 . .).

(,
) [25].

[5].

100 5000 [39].

(50 -3000
 [39].

) [6],

[20].

().
58

[39].

[24].

[16].

« » (10-15) 0,2-1,0

« » [25].

1.5.4

,

.

.

1

.

, ,

.

,

[19].

.

,

.

« » « » [20].

,

.

2.

«

2014 » [11].

,

25.11.2011 . 1166

.

,

,

1 5 .

2014 0,279 / ³ [11].

,

,

.

877,03 ³

523,60 ³

125 525

112 696

.

2,5

2,5 [14

,

:

$$V = V_{\text{c}} + V_{\text{c}} = r^2L + 4r^3/3 = (r^2L + 4r^3/3) \quad (1)$$

$$V = 3,14 (2,5^2 * 774\,525 + 4 * 2,5^3/3) = 15\,200\,119 \cdot 0,5$$

(Rmax)

2 [14],
33,49 3

2 .

285 025 .

0,5-2,5

0,5

- 6,4%,

11,2%,

- 9% [13].

,

.

(d),

.

,

,

.

,

.

,

— 5

.

[13]:

$$N = B \cdot (1+P/B) \cdot W \cdot K_E \cdot (K_3/100) \cdot d \cdot 10^{-3}, \quad (2)$$

:

N —

,

;

B —

, (), / 3.

P/B —

();

W —

, 3;

KE —

(

);

K3 —

,
, %;

d —

;

10-3 —

.

KE

« » (k2), . . KE = 1/k2,

2

(

. .) /
2

(W),

(). W ,

,

1 - ,

2 - ,

1 ()

1 (

) 3.2.

3.2

(1)

$\frac{1}{3}$	n ()	W, ³	1+P/B	1/k ₂ ()	k ₃ /100	D	0,001	N,
(« » 2-2,5)								
0,279	-	15 200 119	5	0,24	0,25	0,064	0,001	81,42
(« » 0,4)								
0,279	285 025	33,49	5	0,24	0,25	0,064	0,001	51,13
								132,55

1

132,55 .

2 ()

2

() 3.3.

3.3.

(2)

σ / σ^3	n ()	W, σ^3	1+P/B	1/k ₂ ()	k ₃ /100	D	0,001	N,
()								
0,279	125 525	877,03	5	0,24	0,25	0,128	0,001	1179,45
()								
0,279	112 696	523,60	5	0,24	0,25	0,128	0,001	632,18
(« » 2-2,5)								
0,279	-	15 200 119	5	0,24	0,25	0,064	0,001	81,42
(« » 0,4)								
0,279	285 025	33,49	5	0,24	0,25	0,064	0,001	51,13
								1944,18

2

1944,18 .

132,55 ,

1944,18 .

1. //
- ./ . - .XVII. - , 1949.
2.
. - .- .: - , 1954. - 567 с.
3. . . , . . , . . , . . ,
. . . ,
. .: , 1980.
4.
. ,
- WWF , 2009. 20 .
5.
. : . - 1973.
6. . . , . . , . . .
. . . , 1995.
7. . . , . . .
// «
- ». 2000. .21-25.
8. 1.
. . 1. . - .: , 1990.
- 280 .
9. -
(1958 .) //
. - : .

- , 1961. – .39-58.

10.

/ . . . , . . . ,
 – .: - , 2004. – 432

11.

«

2014 » (-89 16.05.2014),
« », 2014 .

12.

. . . , - . . .

//

. – ., 1960.

– .233-266.

13.

,

III.

,
 . – ., 2012. (

25 2011 . N 1166.

5

2012 . N 23404. 12 2012 .

– 10 27 «

» 02.07.2012 .).

14.

/ . . . , . . .

, . . . , . . . , . . . ,

. . . . – .: - « », 2016.

15.

-

// XIII

«

. . . » (, , 2.12.2011 .).

– ., 2012. – .33-45.

16.

- / ∴ - , 2009. 500 .
 17. . .
 //
 . : - , 1992.
 18. - . - ∴
 . 1989 . - 484 .
 19.
 . / . . , . . , . . —
 - — , 2013. 149 .
 20.
 . 42/2000 / . . .
 . - : , 2002. - 25 .
 21. . .
 //
 . , : .
 . IV . - . / , . - . -
 , 2011. — .80-81.
 22. . .
 // . 50 : / . -
 , 2012. — .78-79.
 23. . . . -
 ∴ - , 2001
 24. . . , . . , . .
 ():
 // . - 1995. -
 1. — .28-38.
 25. . . .
 / . . , . . , . .
 // . . . 8. - 1982.

26. ,
, 2006

.
: ()/
- , 2006.

27. ,
, 2008

.
: ()/
- , 2008.

28. . .
1955-1957 . //

. - , 1961. - .98-109.

29. . .
// . - 1962 . - .
4(8). - .11-18.

30. . . .
/ . . , . . //

“

: . . — 2000.

31. . . , . .
() 1967 . //

1971. - .11, 3. - .460-469.

32. . .
() //

. - 1975. - .11, 4. - .26- 31.

33. . . .
// . -
: , 1976. - .25-32.
34. . . .
- 2001-2002 //
-
2001-2002 . - : - , 2003. -
.57-81.
35. . . . -
- //
:
(, ,
, 19-25 2005). - , 2005. - .178-180.
36. ,
[]; (.) / , -
, 2009. 44 .
37. ,
/ - : , 1996. - 162
.
38. Holliday D.V., Pieper R.V., Clarke M.E., Greenlaw C.F. The effects of airgun energy releases on the eggs, larvae and adults of the Northern anchovy (*Engraulis mordax*) // American Petroleum Institute. 1987. Tractor Document No. T-86-06-7001-U.
39. McCauley R.D. Environmental Implications of Offshore Oil and Gas Development in Australia - Seismic Surveys. In Swan et al. 1994 op cit: 21-121.

1.
2014 [11].

Cnidaria		
Trachymedusae	Aglantha digitale (O. F. Müller, 1776)	
Anthoathecata	Bougainvillia sp.	
	Euphysa flammea (Hartlaub, 1902)	
	Rathkea octopunctata (M. Sars, 1835)	
Annelida		
Polychaeta	Polychaeta g. spp.	
Ctenophora		
Nuda		
Beroida	Beroe cucumis (Fabricius, 1780)	
Articulata (<u>Arthropoda</u>)		
Crustacea Branchiopoda Cladocera	Evadne nordmanni (Loven, 1836)	
	Podon leucarti (G.O. Sars, 1862)	
Maxillopoda Copepoda Calanoida	Calanus finmarchicus (Gunnerus, 1770)	, , I-V
	Calanus glacialis (Jaschnov, 1955)	III – V ,
	Centropages hamatus (Lilljeborg, 1853)	V ,
	Microcalanus sp. (Vidal, 1971)	
	Acartia longiremis (Lilljeborg, 1853)	I-V ,

	Metridia longa (Lubbock, 1854)	IV
	Pseudocalanus minutus (Krøyer, 1848)	I-V , ,
	Scolecithricella minor (Brady, 1883)	V
	Temora longicornis (Müller O.F., 1785)	I-V , ,
Harpacticoida	Microsetella norvegica (Boeck, 1865)	
Cyclopoida	Oithona similis (Claus, 1866)	,
	Oncea borealis (Sars, 1918)	
Cirripedia	Cirripedia g. spp.	,
Malacostraca		
Euphausiacea	Euphausiacea g. spp.	furcilia
	Thysanoessa inermis (Krøyer, 1846)	
	Thysanoessa raschii (M. Sars, 1864)	,
	Thysanoessa longicaudata (Krøyer, 1846)	,
Decapoda		
Natantia	Natantia g. sp.	
Anomura	Pagurus sp.	
Reptantia Majidae	Hyas sp.	
Amphipoda		
Hyperiidia	Hyperiidia g. spp.	
	Themisto sp.	
Mollusca		
Gastropoda Thecosomata	Limacina g. spp.	
Bivalvia	Bivalvia g. spp.	
Chaetognatha		
Sagittoidea	Parasagitta elegans (Verrill, 1873)	,

	Eukrohnia hamate (Möbius, 1875)	
	Chaetognatha g. spp.	
Chordata		
Appendicularia	Fritillaria borealis (Lohmann, 1896)	
	Oikopleura sp. (Mertens, 1830)	

2.

[: , , 1994]	
PETROMYZONTIDAE* Lethenteron japonicum (Martens, 1868)	
CLUPEIDAE - Clupea pallasii suworowi Rabinerson, 1927	
OSMERIDAE Mallotus villosus villosus(Muller, 1776) Osmerus mordax dentex Steindachner, 1870	
COREGONIDAE* Coregonus autumnalis (Pallas, 1776) Coregonus sardinella Valenciennes, 1848 Stenodus leucichthys nelma (Pallas, 1773)	
GADIDAE Boreogadus saida (Lepechin, 1774) Eleginus navaga (Pallas, 1814) Gadus morhua morhua Linnaeus, 1758	
GASTEROSTEIDAE Pungitius pungitius (Linnaeus, 1758)	

[: , , 1994]	
COTTIDAE (Linnaeus, 1758) (Reinhardt, 1832) (Linnaeus 1758) Cottidae, .	Myoxocephalus scorpius scorpius Gymnocanthus tricuspis Triglopsis quadricornis,
AGONIDAE (Linnaeus, 1758) - Schneider, 1801)	Agonus cataphractus Ulcina olrikii (Liitken, 1876) Leptagonus decagonus (Bloch et
CYCLOPTERUS Cyclopterus lumpus Linnaeus, 1758	
LIPARIDAE Liparis liparis (Linnaeus, 1758) Liparis fabricii Kroyer, 1847 Liparis sp.	-
PERCIDAE* (Linnaeus, 1758)	Gymnocephalus (Acerina) cernuus
ZOARCIDAE Zoarces viviparous (Linnaeus, 1758)	
LUMPENIDAE (Fries, 1837) - Lumpenus sp.	Lumpenus fabricii (Valenciennes, 1836) Leptoclinus maculatus maculatus Anisarchus medius (Reinhardt, 1838)
PHOLIDAE	Pholis gunnelus (Linnaeus, 1758)
AMMODYTIDAE marinus Raitt, 1934	Ammodytes
PLEURONECTIDAE	Liopsetta glacialis (Pallas, 1776) Limanda limanda (Linnaeus, 1758) Pl tichthys flesus (Linnaeus, 1758) Pleuronectes platessa (Linnaeus, 1758)

[: , , 1994]	
*_	

3.

1924-1925 i 69°21'N 56°20'E 16	92,133 / ²	617 ./ ²			Serripes groenlandic us, Pelonaia corrugata, Alcyonidiu m discuforme	, 1927
1970 .	50- 100 / ² (69 / ²)				Macoma calcareo, Serripes groenlandic us, Astarte borealis, A. montagui, Yoldia hyperborea, Stegophiura nodosa	, 1973
1991-93 2		100 ./ ²				, , 1996
1991-1995 FIMR ³	100-250 / ²			3.5	Serripes groenlandic us	Denise nko et al. 2003
1991-1993 4 .	15-30 / ²				Serripes groenlandic us Stegophiura nodosa	, , 2002

1992 Akvaplan-niva ⁵ , 69°14,66'N 58°56,58'E 16		747 2 / 0,5	70 2 / 0,5	5,09	Serripes groenlandic us Pelonaia corrugata Alcyonidiu m discuforme	Dahle et al. 1998
1993 6	25-50 / 2		10-15 5 2 / 0,2		Serripes groenlandic us	1995; Pogreb ov et al. 1997
1998	20 / 2 (14-53)				Serripes groenlandic us Stegophiura nodosa	2003
2004, 2006	113,4 / 2	3546 ./ 2	85,6 2 / 0,5	4,3	Serripes groenlandic us Stegophiura nodosa	-
<p>1</p> <p>2</p> <p>3 Finnish institute of Marine Research, Helsinki, Finland</p> <p>4</p> <p>5 Akvaplan-niva AS, Trømso, Norway</p> <p>6 -</p>						

4.

		-
PetromyzontiDAE		

		-
Lethenteron japonicum (Martens, 1868)		1
RAJIDAE		
Raja radiata (Donovan, 1808)		1
CLUPEIDAE		
Clupea harengus (Linnaeus, 1758)		119
Clupea pallasii suw orovi (Rabinerson, 1927)		1209
OSMERIDAE		
Mallotus villosus villosus (Müller, 1776)		171
Osmerus mordax dentex (Steindachner, 1870)		43
GADIDAE		
Boreogadus saida (Lepechin, 1774)		8629
Gadus morhua morhua Linnaeus, 1758		1015
Melanogrammus aeglefinus (Linnaeus, 1758)		1062

		-
Eleginus nawaga, (Koelreuter 1770)	.	4564
Pollachius virens (Linnaeus, 1758)	- .	8
cottidae		
Artediellus atlanticus europeus (Knipowitsch, 1907)	.	3
Gymnocanthius tricuspis (Reinhardt, 1831)	.	233
Triglops murrayi (Günther, 1888)	.	64
Triglops pingeli (Reinhardt, 1831)	- .	20
Myoxocephalus quadricornis, (Linnaeus 1758)	.	1
Artediellus scaber, (Knipowitsch, 1907)	.	7
Cottidae sp.		201
Triglops sp.		39
agonidae		
Agonus cataphractus (Linnaeus, 1758)	.	1

		-
Leptogonus decagonus (Schneider, 1801)	.	4
Ulcina olriki (Lutken, 1876)	.	5
CYCLOPTERIDAE		
Cyclopterus lumpus (Linnaeus, 1758)	.	1
LIPARIDAE		
Liparis gibbus (Bean, 1881)	.	1
Liparis liparis (Linnaeus, 1758)	.	2
Liparis sp.		99
LUMPENIDAE		
Anisarchus medius (Reinhardt, 1838)	.	426
(.	
)	.	
Leptoclinus maculatus maculatus (Fries, 1837)	.	76
Lumpenus fabricii (Valenciennes, 1836)	.	272
Lumpenus sp.		260
AMMODYTIDAE		

		-
Ammodytes tobianus (Linnaeus, 1758)+ Ammodytes marinus (Raitt, 1934)	. . - .	341
PLEURONECTIDAE		
Hippoglossoides platessoides limandoides (Bloch, 1787)	. . - .	289
Pleuronectes platessa (Linnaeus, 1758)	. . .	1
Pleuronectes glacialis, (Pallas 1776)	. . .	7
Limanda limanda (Linnaeus, 1758)	. . .	3