

## 8. ГРЕНЛАНДСКОЕ МОРЕ (ШПИЦБЕРГЕН)

В 2007 г. ЗГМО "Баренцбург" проводил регулярные еженедельные наблюдения на водпосту в заливе Гренфьорд. В августе в период проведения экспедиционных работ по экологическому мониторингу природной среды в районе архипелага Шпицберген была выполнена одна гидрохимическая съемка залива.

В этот же год Северо-Западный филиал ГУ "НПО "Тайфун" выполнил весеннюю (май) и летне-осеннюю (август-сентябрь) гидрохимические съемки в водах прибрежной части Гренландского моря в заливе Гренфьорд в районе пос. Баренцбург на архипелаге Шпицберген.

### 8.1. Мониторинг вод в заливе Гренфьорд

На водпосту в заливе Гренфьорд проводилось определение значения водородного показателя рН (среднегодовое значение составило 7,86, диапазон изменений 7,59–8,12), солености (средняя 33,09‰; минимум 23,25‰ отмечен в середине июня в период интенсивного таяния) и электропроводности.

В августе 2007 г. во время экспедиционных работ на девяти станциях в заливе было проведено определение гидрохимических показателей и концентрации загрязняющих веществ - нефтяных углеводородов и металлов: меди, никеля, марганца, свинца, хрома, железа и кадмия (рис.8.1).

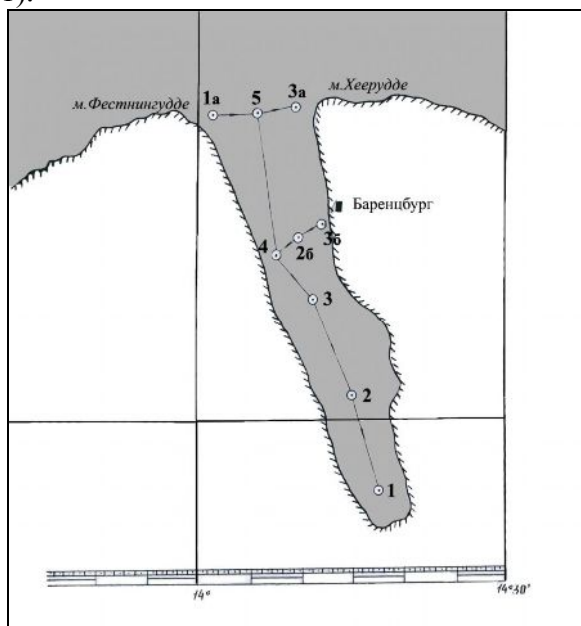


Рис. 8.1. Схема расположения станций отбора проб в заливе Гренфьорд в августе 2007 г.

Концентрация **НУ** во всех отобранных пробах была выше 1 ПДК и изменялась в пределах 0,17–0,30 мг/л (6 ПДК); среднее содержание НУ составило 4 ПДК (0,22 мг/л).

Концентрация **азота аммонийного** в период проведения работ (средняя 22 мкг/л, максимум 118 мкг/л) не превышала 0,1 ПДК.

Концентрация **меди** в водах залива Гренфьорд колебалась в диапазоне 0,4–12 ПДК (59,8 мкг/л); среднее содержание меди в заливе составило 1,6 ПДК (8,1 мкг/л). На разрезе вдоль залива среднее и максимальное содержание меди составило 3 и 12 ПДК; на разрезе мыс Хеерудде – мыс Фестнинггудде – 0,9 и 2 ПДК; на разрезе поперек залива – 1 и 2 ПДК соответственно.

Концентрация **железа** изменялась в диапазоне 1,3–12 ПДК (610,0 мкг/л); среднее содержание железа составило 169,0 мкг/л (3 ПДК). На разрезе вдоль залива среднее содержание железа составило 4 ПДК, максимальное 12 ПДК; на разрезе мыс Хеерудде – мыс Фестнинггудде – 2 и 5,5 ПДК; на разрезе поперек залива – 4 и 6 ПДК соответственно.

Концентрация **марганца** колебалась в пределах 0,2–1,3 ПДК (64,1 мкг/л); среднее содержание составило 0,5 ПДК (22,9 мкг/л). На разрезе вдоль залива среднее и максимальное содержание марганца составило 0,4 и 1,1 ПДК; на разрезе мыс Хеерудде – мыс Фестнингудде 0,5 и 1,3 ПДК; на разрезе поперек залива – 0,5 и 1 ПДК.

Содержание **свинца** в водах залива Гренфьорд колебалось в диапазоне от менее 0,1 до 2,7 ПДК (26,7 мкг/л); среднее содержание свинца в заливе составило 0,3 ПДК (3,1 мкг/л). При этом на разрезе вдоль залива среднее и максимальное содержание свинца в морских водах составило 0,4 и 2,7 ПДК; на разрезе мыс Хеерудде – мыс Фестнингудде – 0,2 и 0,8 ПДК; на разрезе поперек залива – 0,3 и 0,7 ПДК соответственно.

Концентрация **никеля** не превысила 0,8 ПДК (8,3 мкг/л), средняя 0,2 ПДК (1,8 мкг/л); концентрация **кадмия** (минимум 0,03; средняя 0,07; максимум 0,15 мкг/л) была ниже 0,1 ПДК.

В период проведения съемки в заливе на разрезе мыс Хеерудде – мыс Фестнингудде и на разрезе поперек залива обнаружены участки акватории с очень низким содержанием растворенного **кислорода**: на семи станциях из девяти на всех горизонтах содержание растворенного кислорода не поднималось выше 3,80 мг/л. В то же время и на разрезе вдоль залива среднее содержание растворенного кислорода составило в слое 0-10 м 6,31 мг/л, а в слое 0-50 м – 5,70 мг/л; минимальная концентрация 2,60 мг O<sub>2</sub>/л; максимальная 11,38 мг O<sub>2</sub>/л.

По результатам выполненной съемки ИЗВ составил 1,71. Воды залива относятся к IV классу качества ("загрязненные").

## 8.2. Экспедиционные исследования вод архипелага Шпицберген

В мае и августе-сентябре 2007 г. в водах прибрежной части Гренландского моря в заливе Гренфьорд в районе пос. Баренцбург СЗ ГУ "НПО "Тайфун" выполнил определение основных гидрохимических показателей и отбор проб поверхностных морских вод и морских взвесей с последующим определением уровней содержания НУ, СПАВ, индивидуальных фенолов (алкил-, хлор- и нитрофенолов), НАУ, ЛАУ, ПАУ, ТМ, ХОС и ПХБ.

### 8.2.1. Гидрохимические показатели

Концентрация ионов водорода (**pH**) в морской воде в районе работ в весенний период находилась в пределах от 7,44 до 8,23 единиц pH, в летне-осенний период – от 7,51 до 7,96 pH.

Окислительно-восстановительный потенциал (**Eh**) в морской воде обследованной акватории изменялся в весенний период от 120 до 165 мВ, в летне-осенний период – от 142 до 201 мВ.

Содержание растворенного **кислорода** в морских водах в зимне-весенний период находилось в пределах от 9,56 до 10,8 мг/л; в летне-осенний период – от 6,16 до 13,8 мг/л.

Значения биохимического потребления кислорода (**БПК<sub>5</sub>**) морской воды в весенний период изменялись в пределах от 0,3 до 0,93 мг/л и от 0,08 до 1,65 мг/л в летне-осенний период.

Концентрация минеральных форм **азота** изменялась от величин, находящихся ниже предела обнаружения, до 47 мкг/л для нитритного азота, до 124 мкг/л - для нитратного азота и до 66 мкг/л - для аммонийного азота. Максимальные значения отмечены в весенний период. Содержание общего азота в водах залива Гренфьорд достигало 674 мкг/л в весенний период и 465 мкг/л в летне-осенний период.

Концентрация минерального **фосфора** в водах обследованной акватории изменялась от значений ниже предела обнаружения использованного метода химанализа до 34 и 14 мкг/л в зимне-весенний и летне-осенний периоды, соответственно. Содержание общего фосфора достигало 56 мкг/л весной и 26 мкг/л летом.

Содержание **силикатов** в водах обследованной акватории изменялось от 159 до 279 мкг/л.

Концентрация **взвешенного вещества** в водах залива изменялась от 0,96 до 20,1 мг/л. Таким образом, основные гидрохимические показатели в прибрежной части акватории залива Гренфьорд в районе пос. Баренцбург находились в пределах многолетних величин.

### 8.2.2. Загрязняющие вещества

Концентрация синтетических поверхностно-активных веществ (**СПАВ**), летучих ароматических углеводородов (**ЛАОУ**) и неполярных алифатических углеводородов (**НАОУ**) в водах обследованной акватории была ниже предела чувствительности использованных методов химического анализа, менее 25 мкг/л и 0,1 нг/л соответственно.

Суммарное содержание нефтяных углеводородов (**НУ**) в водах обследованной акватории изменялось в пределах от менее 2,0 до 33,0 мкг/л. Максимальные величины НУ зафиксированы в весенний период.

Концентрация **фенола** в поверхностных водах залива колебалась от ниже предела обнаружения до 1,3 мкг/л, средняя 0,34 мкг/л. Наиболее высокое содержание фенола было зафиксировано в весенний период года.

Из 16 анализируемых полициклических ароматических углеводородов (**ПАУ**) в морской воде были обнаружены нафталин (максимальная концентрация 36,8 нг/л), фенантрен (15,1 нг/л), флуорантен (8,12 нг/л), пирен (2,60 нг/л) и бенз(б)флуорантен+перилен (0,70 нг/л). Содержание остальных соединений группы ПАУ было ниже предела обнаружения. Суммарная концентрация соединений группы ПАУ изменялась от 6,10 до 26,9 нг/л в весенний период и от 19,5 до 50,1 нг/л в летне-осенний.

Из анализируемых хлорорганических соединений (**ХОС**) в пробах морской воды в период наблюдений зафиксировано наличие полихлорбензолов, пестицидов групп ГХЦГ, ДДТ и ПХБ. Из 18 контролируемых индивидуальных ПХБ в поверхностном слое вод фиксировались конгенеры #18, #28, #52, #99, #101, #105, #118, #128, #138, #153, #156, #170, #180. Максимальное содержание идентифицированных ХОС, за исключением ДДТ, отмечено в осенне-летний период и составляло для суммы полихлорбензолов – 0,15 нг/л, для суммы ГХЦГ – 0,45 нг/л и для суммы ПХБ – 2,83 нг/л. В весенний период максимальная концентрация суммы ДДТ достигала 1,89 нг/л.

Максимальные величины содержания в пробах морской воды тяжелых **металлов** были зафиксированы в весенний период и составляли: для железа – 11,9 мкг/л (0,2 ПДК), для марганца – 5,24 мкг/л (0,1 ПДК), для цинка – 7,32 мкг/л (0,1 ПДК), для меди – 2,19 мкг/л (0,4 ПДК), для хрома – 1,11 мкг/л (0,02 ПДК), для никеля – 2,32 мкг/л (0,2 ПДК), для кобальта – 1,21 мкг/л (0,2 ПДК), для свинца – 1,39 мкг/л (0,1 ПДК) и для кадмия – 0,14 мкг/л (0,01 ПДК). Концентрация ртути и мышьяка находилась ниже предела обнаружения использованного метода анализа, 0,05 мкг/л и 0,1 мкг/л соответственно.

Для расчета ИЗВ для обследованной акватории использовались значения концентрации растворенного кислорода, БПК<sub>5</sub>, суммарного содержания нефтяных углеводородов, минерального фосфора, суммы ДДТ и меди. Значение индекса ИЗВ (0,34) позволяет классифицировать воды как «чистые».

Таблица 8.1.

Средняя и максимальная концентрация загрязняющих веществ в водах залива Гренфьорд Гренландского моря в 2005-2007 гг. (в 2007 г. по данным СЗ ГУ «НПО «Тайфун»).

Район	Ингредиенты	2005 г.		2006 г.		2007 г.	
		С*	ПДК	С*	ПДК	С*	ПДК
Гренландское море:							
залив Гренфьорд	НУ	- 0,037	- 0,7	- 0,023	- 0,5	- 0,33	- 7

архипелага Шпицберген	Фенолы	0,83	0,8			0,34	0,3
		1,44	1,4			1,30	1,3
	СПАВ	0,0		0,0		0,0	
		0,0		0,0		0,0	
	Аммонийный азот	-	-	-	-	-	-
		2,24	0,8	0,11	< 0,1	0,07	< 0,1
	ДДТ	-	-	-	-	-	-
		0,59	< 0,1	0,88	< 0,1	1,89	0,2
	ГХЦГ	-	-	-	-	-	-
		0,21	< 0,1	0,17	< 0,1	0,45	< 0,1
	ПХБ	-	-	-	-	-	-
		3,52	0,4	3,17	0,3	2,83	0,3
	Железо	-	-	-	-	-	-
		17,9	0,4	6,9	0,1	11,9	0,2
	Марганец	-	-	-	-	-	-
		9,7	0,2	0,42	< 0,1	5,24	0,1
	Медь	-	-	-	-	-	-
		0,4	< 0,1	0,84	0,2	2,19	0,4
	Никель	-	-	-	-	-	-
		12,4	1,2	1,32	0,1	2,32	0,2
	Цинк	-	-	-	-	-	-
		17,3	0,3	9,14	0,2	7,32	0,1
	Хром	-	-	-	-	-	-
		1,92	< 0,1	0,61	< 0,1	1,11	< 0,1
	Свинец	-	-	-	-	-	-
		1,7	0,2	0,84	< 0,1	1,39	0,1
	Кадмий	-	-	-	-	-	-
		2,02	0,2	0,17	< 0,1	0,14	< 0,1
	Кобальт	-	-	-	-	-	-
		3,90	0,8	1,17	0,2	1,21	0,2
	Мышьяк	-		-		-	
		0,0		0,0		0,0	
	Ртуть	-	-	-	-	-	-
		0,044	0,4	0,017	0,2	0,0	
	Кислород	-		-		-	
		9,6		10,65		6,16	
	Кислород (%)	-		-			
		78,8		116%			

Примечания: 1. Концентрация (С\*) нефтяных углеводородов, фенолов, СПАВ, аммонийного азота и растворенного в воде кислорода приведена в мг/л; меди, никеля, марганца, железа, свинца, кадмия, хрома, цинка, кобальта, мышьяка и ртути – в мкг/л; ГХЦГ, ДДТ и ПХБ – в нг/л.

2. Для каждого ингредиента в верхней строчке указаны средние за год значения в абсолютных значениях и в ПДК, в нижней строчке – максимальные (для кислорода – минимальные) значения.

3. Значения ПДК от 0,1 до 3,0 указаны с десятичными долями; выше 3,0 округлены до целых.