

7. БАРЕНЦЕВО МОРЕ

7.1. Общая характеристика

Баренцево море – окраинное море Северного Ледовитого океана, расположенное между северным берегом Европы и островами Шпицберген, Земля Франца-Иосифа и Новая Земля. В южной части сообщается с Карским морем проливом Карские ворота, с Белым – проливами Горло и Воронка. Берега преимущественно фьордовые, высокие, скалистые, сильно изрезанные, восточнее п-ова Канин низкие и слабо изрезанные. Площадь моря составляет 1424 млн. км², объем – 316 тыс. км³, средняя глубина – 222 м, наибольшая – 600 м. Годовой речной сток равен около 163 км³/год. Климат полярный морской.

Море находится под сильным влиянием теплых вод течения Гольфстрим, поэтому южная и западная его части не замерзают. Температура воды на поверхности зимой составляет 0-5 °С, летом на юге 8-9 °С, в центральной части 3-5 °С, на севере 0 °С. Вертикальное распределение температуры зависит от распределения атлантических вод, интенсивности зимнего охлаждения и рельефа дна. В юго-западной части моря температура плавно понижается ко дну. На северо-востоке моря зимой температура понижается до горизонта 100-200 м, а затем снова повышается ко дну. Летом невысокая температура поверхностных вод понижается до глубины 25-50 м (до - 1,5 °С), глубже, в слое 50-100 м, температура повышается до -1 °С, а затем ко дну до 1 °С. Между горизонтами 50 и 100 м располагается холодный промежуточный слой. В результате обтекания глубинными атлантическими водами подводных возвышенностей над ними образуются "шапки холода", характерные для банок Баренцева моря.

Соленость составляет на юго-западе 35 ‰, на севере 32-33 ‰. Вертикальное распределение солености характеризуется ее увеличением от 34 ‰ на поверхности до 35,1 ‰ у дна. Сезонные изменения вертикального хода солености выражены довольно слабо. Глубина проникновения вертикальной зимней циркуляции составляет 50-75 м. Выделяются следующие водные массы: поверхностные атлантические воды с повышенными температурой и соленостью; поверхностные арктические воды с пониженными температурой и соленостью; прибрежные воды, поступающие из Белого моря, Норвежского моря и с материковым стоком, характеризующиеся летом высокой температурой и низкой соленостью, а зимой низкими температурой, и соленостью.

Общий характер поверхностной циркуляции – циклонический. Приливы полусуточные, достигают высоты 6,1 м и вызываются главным образом атлантической приливной волной. Хорошо выражены стонно-нагонные колебания уровня моря у Кольского побережья (до 3 м) и у Шпицбергена (порядка 1 м).

Баренцево море – ледовитое, но никогда полностью не замерзает. Наблюдаются льды местного происхождения. Ледообразование начинается в

сентябре, а к концу лета ото льда очищается все море за исключением районов, прилегающих к Новой Земле, Земле Франца-Иосифа и Шпицбергену. Мощность ледяного покрова не превышает 1 м. Припай в море развит слабо, преобладают плавучие льды, в том числе айсберги.

7.2. Источники загрязнения

Основными источниками загрязнения Баренцева моря является вынос с суши загрязняющих веществ антропогенного происхождения с речным стоком и их поступление из сопредельных акваторий вместе с морскими течениями. Загрязнение открытой части Баренцева моря происходит также в результате водообмена с заливами и губами, куда сбрасывают загрязненные воды предприятия и организации Мурманской области. Прибрежные морские воды загрязняются в основном стоками предприятий Минтранспорта, Минобороны России, Госкомитетов по рыболовству и строительству. Всего в 2004 г. в морские воды было сброшено 72,9 млн. м³ сточных вод (по Мурманской области с учетом сбросов в Кандалакшский залив Белого моря).

Наибольшую антропогенную нагрузку несет Кольский залив, рыбохозяйственный водоем высшей категории, куда осуществляют сброс производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод 40 предприятий, города и поселки, расположенные на его берегах (табл. 7.1, табл. 7.2). В 2004 г. в Кольский залив поступило 61,4 млн. м³, из них 91 % без очистки (в 2003 г. - 64,7 млн. м³ и 94 % соответственно).

Таблица 7.1

Объем сточных вод, поступивших в Кольский залив в 2004 г.

Район моря, населенный пункт	Сточные воды		
	Всего, тыс. м ³	Без очистки	
Кольский залив		тыс. м ³	%
г. Мурманск	49099,2	44631,97	91
г. Кола	208,7	208,7	100
г. Североморск	6948,96	6948,96	100
г. Полярный	5192,1	3858,13	74
Сумма	61448,96	55647,76	91

Таблица 7.2

Поступление загрязняющих веществ в Кольский залив в 2004 г.

Населенный пункт	Загрязняющие вещества, т				
	Нефтепродукты	Железо	Медь	СПАВ	Цинк

г. Мурманск	17,6	24,11	1,958	128,6	-
г. Кола	0,023	0,04	-	0,02	0,001
г. Североморск	2,455	3,23	0,002	2,639	-
г. Полярный	1,115	2,002	0,003	2,054	-
Сумма	21,19	29,38	1,96	133,3	0,001

Регулярные наблюдения за качеством вод Баренцева моря по полной программе (открытая и прибрежная часть, открытая часть Норвежского и Гренландского морей) выполнялись Мурманским УГМС до 1992 г. С 1996 г. наблюдения сохранились на водопосту в торговом порту Кольского залива Баренцева моря - водпост I категории «Мурманск». С 2000 г. Мурманским УГМС возобновлены наблюдения в Кольском заливе с привлечением средств экологического фонда. В 2004 г. было выполнено две гидрохимические съемки в Кольском заливе и одна - в Мотовском заливе.

7.3. Загрязнение Кольского залива

В 2004 г. в Кольском заливе силами Мурманского УГМС осуществлены две гидрохимические съемки в апреле и ноябре. Во время ноябрьской съемки было проведено дополнительное обследование северного колена Кольского залива в районе затопления судна «Степан Разин». На водпосту I категории в торговом порту г. Мурманска контроль за качеством морских вод выполнялся 6 раз.

Морские воды. Кислородный режим в заливе в период наблюдений был удовлетворительным; содержание растворенного кислорода изменялось в пределах 6,81-9,82 мг/л (табл. 7.3). В южном колене среднегодовое содержание растворенного кислорода составило 9,58 мг/л, минимальное - 7,18 мг/л; в среднем колене эти показатели были 9,03 мг/л и 6,81 мг/л; в северном колене - 9,82 мг/л и 7,64 мг/л соответственно.

Содержание аммонийного азота по всему заливу колебалось в пределах 0,006 до 0,76 мг/л. Среднее содержание аммонийного азота в водах южного колена составило 0,326 мг/л (0,1 ПДК), максимальное - 0,76 (0,3 ПДК); в среднем колене - 0,02 и 0,059 мг/л; в северном - 0,017 и 0,028 мг/л соответственно. На водпосту, расположенном в торговом порту г. Мурманск, подверженному влиянию бытовых и промышленных сточных вод, содержание аммонийного азота изменялось в диапазоне 0,110 - 2,450 мг/л (<0,1 - 0,8 ПДК).

Нефтяные углеводороды присутствовали в водах залива, как в растворенном виде, так и в виде пленки на поверхности воды. Среднее за период наблюдений содержание НУ в южном колене составило 2 ПДК, максимальное - около 13 ПДК - было зафиксировано в торговом порту в январе 2004 г. Среднее содержание НУ в среднем и северном колене

составило 0,8 и 1,2 ПДК соответственно, а максимальное содержание в среднем колене составило 2 ПДК, в северном колене - 2,2 ПДК.

23 октября 2004 г. в северном колене Кольского залива при выходе из залива судно «Степан Разин» село на мель; в результате возникла опасность загрязнения вод дизельным топливом. 15 ноября 2004 г. Центром мониторинга природной среды ГУ «Мурманское УГМС» на судне «Виктор Буйницкий» были отобраны пробы воды в районе затопления судна: у кормы, у носа и у центра левого борта. Концентрация НУ в отобранных пробах не превысило 0,04 мг/л (0,8 ПДК). Визуальное наблюдение не выявило наличия нефтяной пленки на поверхности воды. Интенсивный водообмен, характерный для северного колена Кольского залива, способствовал выносу загрязненных вод в открытую часть Баренцева моря.

В 2004 г. для оценки степени загрязнения морских вод фенолами использована величина суммарного содержания алкил- и хлорфенолов. Среднее содержание фенолов в южном колене залива составило 2 ПДК, максимальное - 4 ПДК. В среднем и южном колене в 2004 г. работы по определению уровня загрязненности вод фенолами не проводились.

СПАВ в период наблюдений 2004 года в Кольском заливе не обнаружены.

ХОП группы ГХЦГ в период наблюдений также не обнаружены. Среднее содержание ДДТ в южном и среднем колене составило 0,7 нг/л, максимальное - 7,7 и 2,7 нг/л соответственно по районам; для северного колена среднее и максимальное содержание составило 1,0 и 3,4 нг/л.

Тяжелые металлы присутствовали в водах залива повсеместно. В южном колене в период наблюдений среднее содержание меди составило 0,5 ПДК, максимум - 1,7 ПДК; среднее и максимальное содержание железа составило 1,3 и 7 ПДК; никеля - 0,1 и 2,4 ПДК; свинца - <0,1 и 0,2 ПДК; марганца - 0,1 и 0,4 ПДК. Максимальное содержание ртути составило 0,4 ПДК.

В среднем колене уровень загрязненности морских вод ТМ, как правило, несколько ниже, чем в южном. Среднее содержание железа составило 0,7 ПДК, максимальное - 1,8 ПДК. Содержание меди, никеля, марганца и свинца было значительно ниже ПДК: максимальная концентрация меди составила 0,3 ПДК, по остальным металлам она не превысила 0,1 ПДК.

В северном колене в период наблюдений 2004 г. содержание ТМ было несколько выше, чем в среднем. Так, среднее и максимальное содержание меди составило 0,3 и 0,4 ПДК; марганца - 0,1 и 0,3 ПДК; содержание никеля и свинца, как и в среднем колене, не превысило 0,1 ПДК. Повышенным относительно других металлов было содержание железа: среднее содержание составило 0,7 ПДК, максимальное - 1,7 ПДК.

Во всех районах залива в период наблюдений ртуть присутствовала в концентрациях, не превышающих 0,5 ПДК. Максимальное содержание ртути в южном колене составило 0,04 мкг/л, в среднем - 0,02 мкг/л, в северном - 0,01 мкг/л.

По ИЗВ качество вод в южном колене оценивается IV классом (“загрязненные”); качество вод среднего колена оценивается II классом (“чистые”), воды северного колена – II классом (“чистые”) (табл. 7.4).

Донные отложения. В Кольском заливе донные отложения значительно загрязнены по всем определяемым показателям. Наиболее высокие концентрации загрязняющих веществ, как правило, отмечаются в южной части залива. Содержание нефтепродуктов в донных отложениях южного колена колебалось в диапазоне 1,09 - 3,58 мкг/г сухого грунта (среднее - 2,57 мкг/г). В среднем колене среднее содержание нефтепродуктов составило 0,71 мкг/г, в северном - 0,74 мкг/г. Допустимая концентрация НУ для донных отложений составляет 50 мкг/г (табл. 1.5).

Содержание хлорфенолов в донных отложениях было очень незначительным во всех районах Кольского залива: в южном колене оно не превысило 0,006 мкг/г, в среднем колене - 0,003 мкг/г; в северном - 0,002 мкг/г.

Содержание алкилфенолов было существенно выше, чем хлорфенолов, но тоже очень невелико: в южном колене максимальная концентрация составила 1,05 мкг/г; в среднем колене - 0,51 мкг/г; в северном - 0,07 мкг/г.

Содержание тяжелых металлов в донных отложениях южного колена Кольского залива составило: меди – 86,8 - 136,2 мкг/г абс. сухого грунта (среднее - 112,9 мкг/г, что выше 3 ДК, (табл. 1.5)), никеля – 40,1 - 60,5 мкг/г (51,8 мкг/г, около 1,5 ДК), свинца – 82,0 - 132,2 мкг/г (100,5 мкг/г, около 1, 2 ДК), марганца – 219,6 - 241,7 мкг/г (229,1 мкг/г), хрома - 64,9 - 359,2 мкг/г (210,6 мкг/г, более 2 ДК), ртути - 0,43 - 0,76 мкг/г (0,55 мкг/г, около 2 ДК). Очень высоким было содержание железа: 25 553 - 30 769 мкг/г (среднее – 27 612 мкг/г). Особенно сильно загрязнены грунты в районе торгового порта г. Мурманска. Именно здесь обычно отмечаются максимальные концентрации.

Уровень загрязненности донных отложений среднего и южного колена залива тяжелыми металлами также был достаточно высоким. Среднее содержание меди в среднем и северном колене в 2004 г. составило 65,8 и 29,3 мкг/г, никеля - 51,6 и 41,1 мкг/г, свинца - 31,9 и 40,3 мкг/г, марганца - 301,9 и 284,0 мкг/г, хрома - 236,7 и 327,9 мкг/г соответственно. Как и в южном колене, в этих районах особенно высоким было загрязнение донных отложений железом. Среднее содержание железа в среднем колене составило 32 195 мкг/г, в северном колене – 25 120 мкг/г соответственно по районам.

Загрязнение ртутью донных отложений южного и среднего колена Кольского залива в 2004 г. было одинаковым: средние и максимальные концентрации ртути составили 0,18 мкг/г.

В донных отложениях Кольского залива во всех исследуемых районах в относительно невысоких концентрациях обнаружены ХОП группы ГХЦГ. Из пестицидов другой группы были отмечены повышенные концентрации ДДТ в южном и северном колене. Максимум достигал 31,0 нг/г (более 12 ДК). Данных по ПХБ за 2004 г. нет (табл. 7.5). Многолетнее накопление в донных отложениях залива нефтепродуктов, металлов и хлорированных

углеводородов и пестицидов создает реальную угрозу вторичного загрязнения вод.

Таблица 7.5

Средние и максимальные концентрации (нг/г) органических загрязняющих веществ в донных отложениях Кольского залива в 2004 г.

Колена залива	α -ГХЦГ	γ -ГХЦГ	ДДТ	ДДЭ	ДДД	ПХБ
южное	0,04/0,14	0,0/0,0	9,8/31,0	0,3/1,0	4,0/8,0	-
среднее	0,3/0,6	0,0/0,0	0,6/1,3	0,2/0,4	2,0/4,0	-
северное	0,3/0,3	0,0/0,0	9,8/9,8	0,0/0,0	7,4/7,4	-

7.4. Загрязнение Мотовского залива

В 2004 г. в Мотовском заливе выполнена одна гидрохимическая съемка в ноябре.

Морские воды. Среднее содержание НУ в водах Мотовского залива составило 0,6 ПДК, максимальное - 0,8 ПДК. По сравнению с 2003 г. существенных изменений в уровне загрязненности вод залива НУ не произошло.

СПАВ в период проведения наблюдений не определялись.

Концентрации меди, никеля, марганца, железа, свинца и хрома не превышали 1 ПДК и в среднем составили 1,3 мкг/л, 0,1 мкг/л, 5,0 мкг/л, 22,6 мкг/л, 0,7 мкг/л и 0,8 мкг/л соответственно по элементам. По сравнению с 2003 г. отмечено снижение (в пределах 1 ПДК) уровня загрязненности вод залива медью, никелем, марганцем, железом; незначительное повышение (также в пределах 1 ПДК) отмечено по свинцу и хрому.

Кислородный режим в период съемки был удовлетворительным: содержание растворенного кислорода колебалось в диапазоне 6,54 - 9,12 мг/л, составив в среднем 8,14 мг/л.

Качество вод по ИЗВ в ноябре 2004 г. соответствовало II классу («чистые») и не изменилось по сравнению с 2003 г.

В Мотовском заливе в 2004 г. донные отложения на состояние загрязнения не исследовались.

Выводы

Кольский залив Баренцева моря загрязнен нефтепродуктами как в растворенном виде (на уровне нескольких ПДК), так и видимой пленкой, постоянно присутствующей на поверхности воды и особенно заметной в южной и средней частях залива.

В водах залива постоянно присутствуют тяжелые металлы, при этом среднее содержание некоторых превышает ПДК во много раз.

Донные отложения Кольского залива загрязнены нефтепродуктами, тяжелыми металлами и некоторыми ХОП. Наиболее высокие концентрации

отмечены по железу, алюминию и марганцу. Самые высокие концентрации ТМ отмечаются, как правило, в районе торгового порта г. Мурманска.

В Мотовском заливе уровень загрязненности морских вод нефтяными углеводородами и тяжелыми металлами ниже, чем в Кольском заливе.

Таблица 7.3

Среднегодовые и максимальные концентрации химических загрязняющих веществ в отдельных районах Баренцева моря в 2002-2004 гг.

Район	Ингредиенты	2002 г.		2003 г.		2004 г.	
		С*	ПДК	С*	ПДК	С*	ПДК
Кольский залив:							
Южное колено	НУ	0,16	3	0,06	1,2	0,10	2,0
		1,89	38	0,19	4	0,63	13
	Фенолы	0,004	4	0,0003	0,3	0,002	2,0
		0,007	7	0,0017	1,7	0,004	4
	СПАВ	0,01	< 0,5	0,01	0,1	0	
		0,04	< 0,5	0,07	0,7	0	
	Аммонийный азот			0,051	< 0,5	0,326	< 0,5
				0,436	< 0,5	0,760	< 0,5
						2,450**	0,8
	α-ГХЦГ			0,2	< 0,5	-	
				0,8	< 0,5	0,1	< 0,5
	γ-ГХЦГ			1,2	< 0,5	0	
				2,9	< 0,5	0	
	ДДТ			2,0	< 0,5	0,7	< 0,5
				6,7	0,7	7,7	0,8
	Медь	3,2	0,6	3,6	0,7	2,3	0,5
		8,7	1,7	11,5	2,3	8,4	1,7
	Никель	1,8	< 0,5	1,9	< 0,5	1,0	< 0,5
		16,1	1,6	7,0	0,7	23,5	2,4
	Марганец	66,5	1,3	9,9	< 0,5	6,4	< 0,5
		229,8	5	47,2	1,0	19,8	< 0,5
	Железо	243,0	5	71,0	1,4	64,0	1,3
		820,0	16	203,0	4	359,0	7
	Свинец	2,0	< 0,5	1,1	< 0,5	0,3	< 0,5
		7,2	0,7	5,1	0,5	2,3	< 0,5
	Ртуть	0,019	< 0,5	0,00		-	
		0,062	0,6	0,05	0,5	0,04	< 0,5
	Кислород	8,34		9,34		9,58	
		6,47		7,21		7,18	
Среднее колено	НУ	0,02	< 0,5	0,04	0,8	0,04	0,8
		0,05	1,0	0,10	2,0	0,10	2,0
	Фенолы	0,003	3	0,0003	< 0,5	-	
		0,005	5	0,001	1,0	-	

	СПАВ	<0,01 0,03	< 0,5 < 0,5	0 0		0 0	
	Аммонийный азот			0,004 0,041	< 0,5 < 0,5	0,020 0,059	< 0,5 < 0,5
	α-ГХЦГ			0 0		0 0	
	γ-ГХЦГ			1,3 5,0	< 0,5 0,5	0 0	
	ДДТ			4,0 9,1	< 0,5 0,9	0,7 2,7	< 0,5 < 0,5
	Медь	1,6 5,2	< 0,5 1	2,6 11,5	0,5 2,3	1,2 1,7	< 0,5 < 0,5
	Никель	1,1 2,7	< 0,5 < 0,5	1,6 7,6	< 0,5 0,8	0,1 0,2	< 0,5 < 0,5
	Марганец	8,6 23,2	< 0,5 < 0,5	6,5 13,5	< 0,5 < 0,5	5,1 7,3	< 0,5 < 0,5
	Железо	193,0 719,0	4 14	36 90	0,7 1,8	34,0 89,0	0,7 1,8
	Свинец	4,1 17,4	< 0,5 1,7	1,0 3,4	< 0,5 < 0,5	0,2 1,4	< 0,5 < 0,5
	Ртуть	0,011 0,068	< 0,5 0,7	0,00 0,03	< 0,5	0 0,02	< 0,5
	Кислород	8,30 6,90		9,33 7,73		9,03 6,81	
Северное колено	НУ	0,02 0,07	< 0,5 1,4	0,02 0,06	< 0,5 1,2	0,06 0,11	1,2 2,2
	Фенолы	0,003 0,007	3 7	0,0001 0,0009	< 0,5 < 0,5	- -	
	СПАВ	<0,01 0,07	< 0,5 0,7	0 0		0 0	
	α-ГХЦГ			1 8,7	< 0,5 0,9	0 0	
	γ-ГХЦГ			0,9 2,2	< 0,5 < 0,5	0 0	
	ДДТ			2,5 12,4	< 0,5 1,2	1,0 3,4	< 0,5 < 0,5
	Медь	2,2 7,5	< 0,5 1,5	2,9 9,2	0,6 1,8	1,4 2,2	< 0,5 < 0,5
	Никель	1,2 2,8	< 0,5 < 0,5	1 4	< 0,5 < 0,5	0,11 0,20	< 0,5 < 0,5
	Марганец	6,7 16,6	< 0,5 < 0,5	6,8 12,0	< 0,5 < 0,5	6,2 12,7	< 0,5 < 0,5
	Железо	181,0 611,0	4 12	28,0 66,0	0,6 1,3	33,0 83,0	0,7 1,7

	Свинец	3,5 11,8	< 0,5 1,2	0,7 3,2	< 0,5 < 0,5	0,17 0,73	< 0,5 < 0,5
	Ртуть	0,018 0,068	< 0,5 0,7	0,01 0,05	< 0,5 0,5	0 0,01	< 0,5
	Кислород	8,21 7,20		9,51 7,79		9,82 7,64	
Мотовск ой залив	НУ	0,02 0,06	< 0,5 1,2	0,01 0,04	< 0,5 0,8	0,03 0,04	0,6 0,8
	СПАВ	0 0		0 0		- -	
	Медь	6,6 20,3	1,3 4	3,6 9,4	0,7 1,9	1,3 1,8	< 0,5 < 0,5
	Никель	0,9 2,4	< 0,5 < 0,5	0,6 3,2	< 0,5 < 0,5	0,1 0,2	< 0,5 < 0,5
	Марганец	6,0 62,1	< 0,5 1,2	6,3 15,3	< 0,5 < 0,5	5,0 7,6	< 0,5 < 0,5
	Железо	277,0 965,0	5,5 19	31,1 75,0	0,6 1,5	22,6 28,4	0,5 0,6
	Свинец	3,3 12,1	< 0,5 1,2	0,5 1,4	< 0,5 < 0,5	0,7 2,6	< 0,5 < 0,5
	Хром	0,95 6,88	< 0,5 < 0,5	0,2 1,1	< 0,5 < 0,5	0,8 3,0	< 0,5 < 0,5
	Молибден	4,1 8,5	4 9	3,7 9,1	4 9	- -	
	Кислород	8,81 8,41		9,21 7,65		8,14 6,54	

Примечания: 1. Концентрация С* нефтяных углеводородов, фенолов, СПАВ, аммонийного азота и растворенного в воде кислорода приведена в мг/л; меди, никеля, марганца, железа, свинца, хрома, молибдена и ртути – в мкг/л; α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ и ДДТ – 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 0,5 до 3,0 указаны с десятичными долями; выше 3,0 округлены до целых.

4. 2,450** - максимальная концентрация аммонийного азота в морском торговом порту г. Мурманска.

Таблица 7.4.

Оценка качества прибрежных вод Баренцева моря по ИЗВ в 2002 – 2004 гг.

Район моря	2002 г.	2003 г.	2004 г.	Среднее содержание ЗВ в 2004 г. (в ПДК)

	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	
Кольский залив							
Южное колено	2,05	V	0,78	III	1,38	IV	НУ, фенолы – 2, железо – 1,2
Среднее колено	1,50	IV	0,56	II	0,33	II	НУ – 0,8; железо – 0,7; медь – 0,2
Северное колено	0,80	III	0,47	II	0,45	II	НУ – 1,2; железо – 0,7; медь – 0,3
Мотовский залив	0,27	II	0,37	II	0,26	II	НУ – 0,6;
открытая часть моря (Кольский меридан)	-		-		0,33	II	НУ – 0,3, фенолы – 0,7, кобальт – 0,3

7.5. Загрязнение вод открытой части моря

РЦ “Мониторинг Арктики” в августе 2004 г. в открытой части Баренцева моря на Кольском меридиане (33° 30' в.д.) на НИС «Академик Федоров» выполнил отбор проб морской воды и морских взвесей на подповерхностном и придонном (30 м) горизонтах. Были определены основные гидрохимические параметры, а также тяжелые металлы, ХОС, ПХБ и ПАУ.

Тяжелые металлы

Концентрация ТМ в подповерхностном слое морских вод была следующей: марганца – 0,5 мкг/л, цинка – 1,63 мкг/л, меди – 0,24 мкг/л, кадмия – 0,11 мкг/л, ртути – 0,039 мкг/л. В придонном слое она составляла: марганца – 0,18 мкг/л, цинка – 2,14 мкг/л, меди – 0,08 мкг/л, кадмия – 0,09 мкг/л, ртути – 0,008 мкг/л. Уровни содержания никеля, кобальта, свинца и хрома были ниже пределов обнаружения применявшегося метода анализа.

Полициклические ароматические углеводороды

Из определявшихся индивидуальных ПАУ уровни содержания в подповерхностном горизонте морских вод нафталина, аценафтилена, 1-метилнафталина, аценафтена, флуорена, 2,6-диметилнафталина, флуорена, антрацена, флуорантена, бенз(а)антрацена, хризена, бенз(к)флуорантена, 2,3,5-триметилнафталина, 1-метилфенантрена, бенз(е)пирена, бенз(а)пирена, перилена, дибенз(а,н)антрацена, индено(1,2,3-с,д)пирена, бенз(г,н,и)перилена, бифенила, трифенилена, коронена были ниже предела чувствительности применявшегося метода анализа. Средняя концентрация идентифицированных ПАУ в водах Баренцева моря составила для фенантрена 5,6 нг/л, пирена – 5,0 нг/л, бенз(б)флуорантена – 0,3 нг/л; а суммарное содержание равнялось 10,9 нг/л.

Хлорорганические соединения

Из 22 соединений ХОС были идентифицированы лишь α -ГХЦГ, средняя концентрация которых в поверхностных водах составила 0,05 нг/л, а в придонных водах – 0,11 нг/л. В пробах придонных вод были также идентифицированы 2,4-ДДЕ, 4,4-ДДЕ, 2,4-ДДД, содержание каждого из которых равнялось 0,06 нг/л, а 2,4-ДДТ – 0,08 нг/л. Концентрация остальных ХОС была низкой и применявшийся аналитический метод не позволял их надежно идентифицировать.

Сумма концентраций конгенов ПХБ в поверхностных водах равнялась 0,49 нг/л (5 ПДК), при этом содержание #28 было равно 0,15 нг/л, #31 – 0,10 нг/л, #99 – 0,05 нг/л, #101 – 0,08 нг/л, #118 – 0,11 нг/л. В придонных водах суммарная концентрация ПХБ составила 0,58 нг/л (6 ПДК), включая содержание #18 равное 0,06 нг/л, #28 – 0,13 нг/л, #31 – 0,06 нг/л, #52 – 0,07 нг/л, #118 – 0,20 нг/л, #153 – 0,06 нг/л.

В пробах морских взвесей, отбирившихся с подповерхностного горизонта, из 22 соединений ХОС были идентифицированы α -ГХЦГ (0,009 нг/мг взвеси), гексахлорбензол (0,021 нг/мг), 4,4-ДДЕ (0,010 нг/мг) и 2,4-ДДТ (0,022 нг/мг взвеси). Концентрация остальных ХОС была ниже пределов обнаружения применявшегося метода анализа.

В морских взвесах, отобранных с придонного горизонта, концентрация идентифицированных ХОС равнялась: α -ГХЦГ – 0,024 нг/мг взвеси, γ -ГХЦГ – 0,014 нг/мг, гексахлорбензола – 0,079 нг/мг, 2,4-ДДЕ – 0,016 нг/мг, 4,4-ДДЕ – 0,013 нг/мг, 2,4-ДДТ – 0,024 нг/мг.

Сумма концентраций идентифицированных конгенов ПХБ в морских взвесах из поверхностных вод составила 0,057 нг/мг взвеси, включая содержание #18 равное 0,008 нг/мг, #28 – 0,030 нг/мг, #101 – 0,005 нг/мг, #118 – 0,009 нг/мг, #153 – 0,005 нг/мг. Суммарная концентрация ПХБ в морских взвесах из придонного горизонта была равна 0,066 нг/мг. При этом уровень содержания #18 равнялся 0,014 нг/мг, #28 – 0,007 нг/мг, #31 – 0,020 нг/мг, #118 – 0,011 нг/мг, #138 – 0,014 нг/мг.