

## 8. ГРЕНЛАНДСКОЕ МОРЕ (ШПИЦБЕРГЕН)

### 8.1. Мониторинг вод в заливе Гренфьорд

В июне и сентябре 2008 г. Мурманское УГМС выполнило экспедиционные обследования в заливе Гренфьорд Гренландского моря. На 9 станциях залива было отобрано 45 проб воды и выполнено 711 определений, в т.ч. водородного показателя рН, солености, растворенного кислорода, кремния, взвешенных веществ, фосфатов, соединений азота, нефтяных углеводородов и металлов - меди, никеля, марганца, свинца, хрома, железа, кадмия и цинка.

На водпосту в заливе Гренфьорд ежедневно проводилось определение величины водородного показателя рН (среднегодовое значение составило 7,71, диапазон изменений 7,29–7,99), солености (средняя 33,5‰; минимум 20,3‰ отмечен в середине июня в период интенсивного таяния) и электропроводности (рис. 8.1).

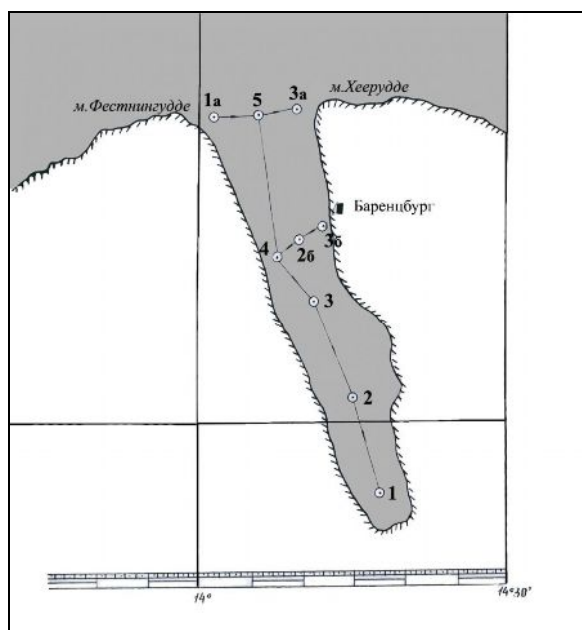


Рис. 8.1. Схема расположения станций отбора проб в заливе Гренфьорд летом-осенью 2008 г.

Концентрация **НУ** в июне 2008 г. во всех отобранных пробах была выше 1 ПДК и изменялась в пределах 1-3 ПДК; в среднем по заливу концентрация нефтяных углеводородов в июне составила 0,10 мг/л.

Концентрация **меди** изменялась в диапазоне от 1,0 до 7,1 мкг/л (сентябрь, 10 м глубины) и превысила ПДК в 4 пробах (рис. 8.2).

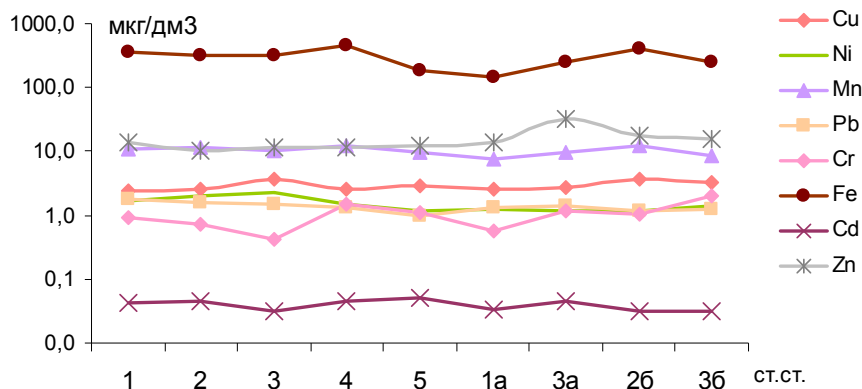


Рис. 8.2. Содержание металлов в заливе Гренфьорд в 2008 г.

Диапазон содержания **железа** в ионе в воде составил 48-920 мкг/л, в сентябре - 99-891 мкг/л. Содержание металлов не превышало допустимого уровня, изменяясь по результатам двух съемок в пределах: марганец – 4,8-23,7 мкг/л, никеля – 0,6-4,9 мкг/л; свинца – 0,4-3,4 мкг/л; цинка – 4,0-42,3 мкг/л; хрома – 0,10-4,37 мкг/л и кадмия – 0,0-0,11 мкг/л.

Содержание нитритного **азота** в ионе изменялось в пределах от 1,0 до 5,7 мкг/л, максимальное значение было зафиксировано на выходе из залива на глубине 50 метров. В сентябре содержание нитритов снизилось, диапазон концентраций составлял 0-2,1 мкг/л. Концентрация нитратного азота в ионе в среднем составила 62,5 мкг/л, при диапазоне концентраций 0-228 мкг/л, в сентябре среднее значение по заливу снизилось до 8,0 мкг/л. Содержание аммонийного азота в ионе составляло 0-73 мкг/л, в сентябре 0-14 мкг/л.

Концентрация **кремния** возрастала от 64 мкг/л на выходе из залива до 234 мкг/л в кутовой части.

Содержание фосфатного **фосфора** изменялось в пределах от аналитического нуля до 19 мкг/л в июне и до 6 мкг/л - в сентябре.

Содержание растворенного **кислорода** в июне в поверхностном слое составляло 9,59-10,68 мг/л, на глубине 50 метров – 9,01-9,66 мкг/л.

По результатам выполненных в 2008 г. съемок ИЗВ составил 1,70. Воды залива относятся к IV классу качества, "загрязненные".

## 8.2. Экспедиционные исследования вод архипелага Шпицберген

В мае и августе-сентябре 2008 г. в водах прибрежной части Гренландского моря в районе залива Гренфьорд (архипелаг Шпицберген) Северо-Западным филиалом ГУ «НПО «Тайфун» был выполнен отбор проб поверхностных морских вод и морских взвесей с последующим определением основных гидрохимических показателей и 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 7,69 до 7,93 единиц pH, в летне-осенний период – 7,32-8,08 pH.

Окислительно-восстановительный потенциал (**Eh**) в морской воде обследованной акватории изменялся в весенний период от 64,7 до 182,0 мВ, составляя в среднем 131,57 мВ, а в период летне-осенней съемки – от 98,6 до 190,4 мВ при среднем значении 135,3 мВ. Электропроводность в водах залива Грэнфьорд весной 2008 г. колебалась от 47 до 54,4 мС/см при средней величине 48,76 мС/см. В период летне-осенней съемки электропроводность не определялась. Щелочность морских вод в районе проведения работ в период весенних наблюдений изменялась от 1,61 до 2,58 мг-экв/л (в среднем 1,93 мг-экв/л), а летом-осенью – от 1,67 до 2,76 мг-экв/л при среднем значении 2,01 мкг-экв/л.

Содержание растворенного **кислорода** в поверхностном слое вод весной находилось в пределах от 7,43 до 9,71 мг/л (76,1-99,5% насыщения), минимальное содержание было зафиксировано в поверхностном слое вод в прибрежной части залива на траверзе причалов поселка Баренцбург; в летне-осенний период концентрация кислорода изменялась от 8,7 до 12,1 мг/л (82,4-106,5% насыщения).

Значения биохимического потребления кислорода (**БПК<sub>5</sub>**) морской воды в весенний период изменялись в пределах от 0,57 мг/л до 2,29 мг/л, в летне-осенний период – 1,02-1,1 мг/л; максимальное значение отмечалось весной в придонном слое вод залива Грэнфьорд к северу от пос. Баренцбург.

Концентрация нитритного **азота** весной в водах обследованной акватории изменялась от 0,9 до 9,79 мкг/л, летом-осенью – 5-9 мкг/л; нитратного азота весной - от 10 до 62 мкг/л

и летом-осенью – 11-98 мкг/л; аммонийного азота весной – от 7 до 89 мкг/л, летом-осенью – 8,7-43,2 мкг/л; общего азота в период весенней съемки - от 360 до 822 мкг/л и во время летне-осенней съемки – 129-481 мкг/л.

Концентрация минерального **фосфора** в водах обследованной акватории изменялась весной от 5 до 18 мкг/л, летом-осенью – от 6 до 24 мкг/л; содержание общего фосфора составило в весенний период 6-56 мкг/л, а во время летне-осенней съемки – 4-72 мкг/л.

Содержание **силикатов** в водах обследованной акватории изменялось весной от 3,44 до 4,78 мг/л и от 5,4 до 11,6 мг/л во время летне-осенней съемки.

Концентрация **взвешенного вещества** в водах залива изменялась весной от 3,44 до 4,78 мг/л и от 5,4-11,6 мг/л во время летне-осенней съемки. 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**), фенолов, летучих ароматических углеводородов (**ЛАУ**) и неполярных алифатических углеводородов (**НАУ**) в водах обследованной акватории залива в 2008 г. была ниже предела чувствительности используемого метода химического анализа, менее 25 мкг/л 0,1 мкг/л, 0,1 нг/л и 0,1 нг/л, соответственно.

Суммарное содержание нефтяных углеводородов (**НУ**) в водах обследованной акватории изменялось весной от 2,3 до 34,1 мкг/л, а в летне-осенний период – 2,1-24,0 мкг/л. Максимальное содержание НУ было зафиксировано в прибрежной водах залива Грэнфьорд в районе впадения ручья севернее пос. Баренцбург.

Из 16 анализируемых полициклических ароматических углеводородов (**ПАУ**) в морской воде во время обеих съемок были обнаружены нафталин (максимальная концентрация 41,2 нг/л), фенантрен (15,8 нг/л) и бенз(б)флуорантен+перилен (1,7 нг/л). В период летне-осенней съемки к ним добавлялись аценафтилен (6,4 нг/л), флуорантен (5,7 нг/л), пирен (2,1 нг/л) и бенз(к)флуорантен (0,33 нг/л). Содержание остальных соединений группы ПАУ было ниже предела обнаружения. Суммарная концентрация соединений группы ПАУ в морских водах весной изменялось от 2,8 до 16,39 нг/л; в период летне-осенней съемки – 2,5-53,83 нг/л

В морской взвеси весной 2008 г. были зарегистрирован нафталин (максимальная концентрация 16,2 нг/мг морской взвеси), флуорен (5,4 нг/мг), фенантрен (16,7 нг/мг), антрацен (1,26 нг/мг), флуорантен (5,1 нг/мг), пирен (0,62 нг/мг), бенз(а)антрацен (0,23 нг/мг), бенз(б)флуорантен +перилен (0,84 нг/мг), бенз(к)флуорантен (0,41 нг/мг), дибенз(ah)антрацен (0,1 нг/мг), индено(123-cd)перилен (0,21 нг/мг) и бенз(ghi)перилен (0,26 нг/мг). В морской взвеси сумма идентифицированных ПАУ в период весенней съемки находилась в пределах от 5,73 до 25,61 нг/мг, а в период летне-осенних наблюдений – от 1,72 до 37,5 нг/мг взвеси.

Из анализируемых хлорорганических соединений (**ХОС**) в пробах морской воды в период наблюдений зафиксировано наличие полихлорбензолов, пестицидов групп ГХЦГ, ДДТ и ПХБ. Из 15 контролируемых индивидуальных ПХБ в поверхностном слое вод фиксировались конгенеры #28, #31, #52, #99, #101, #105, #118, #128, #138, #153, в морской взвеси к ним добавлялся #99. Максимальная концентрация всех идентифицированных ХОС составляла для суммы полихлорбензолов 1,29 нг/л в морской воде и 15,6 нг/мг в морской взвеси в период летне-осенней съемки; для суммы ГХЦГ – 10,6 нг/л в морской воде и 40,9 нг/мг в морской взвеси летом-осенью; для суммы ДДТ – 48,3 нг/л в морской воде и 133,9 нг/мг во взвеси; для суммы ПХБ – 83,4 нг/л в морской воде и 202,4 нг/мг в морской взвеси в период летне-осенней съемки.

Максимальная концентрация контролируемых тяжелых **металлов** в пробах морской воды составила для железа 10,3 мкг/л, марганца – 0,81 мкг/л, цинка – 20,9 мкг/л, меди – 4,20 мкг/л, никеля -16,0 мкг/л, свинца – 0,7 мкг/л, кобальта – 0,92 мкг/л, кадмия – 0,13

мкг/л, хрома – 0,14 мкг/л и мышьяка - 0,5 мкг/л, Концентрация ртути находилась ниже предела обнаружения (<0,001 мкг/л). Максимальное содержание тяжелых металлов в пробах морской взвеси составило для железа - 115,0 нг/мг морской взвеси, марганца – 0,9 нг/мг, цинка – 0,56 нг/мг, меди – 0,06 нг/мг и свинца – 0,38 нг/мг.

Таким образом, в 2008 г. на большей части акватории залива Гренфьорд в районе пос. Баренцбург основные гидрохимические показатели были в пределах многолетней естественной изменчивости, а содержание ЗВ не превышало ПДК за исключением никеля (1,2 ПДК) меди (0,8 ПДК). В весенний сезон в прибрежной зоне, подверженной влиянию коммунально-бытовых стоков, отмечено превышение ПДК по содержанию пестицидов группы ГХЦГ (1,1 ПДК), суммы ДДТ (4,8 ПДК) и суммы ПХБ (8,3 ПДК). Повышенным также является концентрация органического вещества (БПК<sub>5</sub>) Для расчета ИЗВ обследованной акватории использовались значения концентрации растворенного кислорода, БПК<sub>5</sub>, суммарного содержания нефтяных углеводородов и суммы ДДТ. Значения индекса **ИЗВ** весной (0,64) и в период летне-осенних наблюдений (0,26) позволяют классифицировать воды как «чистые» (II класс).