

10. ЦЕНТРАЛЬНЫЙ АРКТИЧЕСКИЙ БАССЕЙН

В сентябре 2004 г. во время проведения работ по высадке дрейфующей научно-исследовательской станции «Северный полюс-33» в центральной части Арктического бассейна в порядке выполнения многосуточной океанографической станции и работ на полигоне с вертолета были отобраны пробы снежного покрова, морской воды, морского льда и донных отложений для их исследования на содержание ЗВ (НУ, ПАУ, ХОС, ПХБ, ТМ). В пробах снежного покрова также определялись компоненты минерального состава.

Компоненты минерального состава

Из определявшихся компонентов минерального состава концентрации нитритов в снежном покрове были ниже пределов обнаружения применявшегося метода анализа. Содержание нитратов находилось в пределах от 0,149 мг/л до 0,211 мг/л, в среднем равняясь 0,178 мг/л. Концентрация хлоридов изменялась от 4,03 мг/л до 41,73 мг/л (в среднем 15,33 мг/л), концентрация сульфатов варьировала от 1,91 мг/л до 3,38 мг/л (2,66 мг/л).

Содержание макроэлементов натрия и калия колебалось в интервале от 0,75 мг/л до 18,86 мг/л (в среднем 6,27 мг/л) и от 0,09 мг/л до 0,63 мг/л (0,27 мг/л) соответственно.

Концентрация взвеси изменялась в пределах от 0,65 мг/л до 1,63 мг/л при среднем значении 1,14 мг/л.

Нефтяные углеводороды

Концентрация НУ в поверхностном горизонте вод на акватории Центрального арктического бассейна находилась в пределах от менее 2 до 22,1 мкг/л (в среднем 11,75 мкг/л, 0,2 ПДК); в пробах снежного покрова содержание НУ варьировало от 3,7 до 35,5 мкг/л талой воды (в среднем 14,72 мкг/л); в пробах морского льда уровень суммарного содержания НУ изменялся от 2,8 до 27,9 мкг /л, равняясь в среднем 12,88 мкг/л талой воды. Во всех исследованных пробах НУ содержались в количествах, составлявших в среднем от 0,02 до 0,71 ПДК.

Полициклические ароматические углеводороды

Из 24 определявшихся индивидуальных ПАУ в морских поверхностных водах центральной части Северного Ледовитого океана превышала предел обнаружения использовавшегося аналитического метода концентрация пирена (средняя 3,0 нг/л), бенз(б)флуорантена (1,47 нг/л), бенз(к)флуорантена (2,85 нг/л) и бенз(а)пирена (1,05 нг/л). Уровень содержания антрацена в пробах снежного покрова в среднем составлял 0,2 нг/л талой воды, пирена – 1,27 нг/л, бенз(б)флуорантена – 0,37 нг/л, бенз(к)флуорантена – 0,1 нг/л талой воды. В образцах морского льда средняя концентрация нафталина составляла 12,75 нг/л талой воды, антрацена – 0,2 нг/л, пирена – 1,2 нг/л, бенз(б)флуорантена – 0,3 нг/л талой воды. Суммарное

содержание ПАУ было наиболее высоким в морском льду - 25,0 нг/л талых вод, в поверхностном слое морских вод оно составляло 7,1 нг/л, в снежном покрове – 2,5 нг/л талых вод.

В донных отложениях средняя концентрация нафталина составила 20,35 нг/г, фенантрена 7,8 нг/г, антрацена 0,6 нг/г, флуорантена 1,0 нг/г, бенз(а)антрацена 0,15 нг/г, хризена 4,7 нг/г, бенз(б)флуорантена 4,15 нг/г, бенз(к)флуорантена 0,2 нг/г, индено(1,2,3-с,д)пирена 2,35 нг/г. Суммарное содержание идентифицированных соединений ПАУ в донных отложениях изменялось в пределах от 19,8 до 53,9 нг/г, составив в среднем 36,85 нг/г.

Хлорорганические соединения

В пробах морских вод, снежного покрова и морского льда из определявшихся 22 хлорорганических соединений уровень содержания большей части из них был ниже пределов обнаружения используемого метода анализа. Средняя концентрация идентифицированных ХОС в морских водах, снежном покрове и морском льду распределялись следующим образом (табл. 10.1)

Таблица 10.1

Средняя концентрация хлорорганических соединений (нг/л) в морской среде центральной части Северного Ледовитого океана в 2004 г.

ХОС, нг/л	Снежный покров, нг/л талой воды	Морской лед, нг/л талой воды	Морская вода, нг/л	Морские взвеси, нг/мг взвеси
ДДТ	0,43	0,57	0,12	0,183
ДДЕ	0,26	0,20	нпо*	0,104
α-ГХЦГ	4,44	0,63	0,09	0,064
β-ГХЦГ	1,33	0,17	нпо*	0,013
γ-ГХЦГ	1,28	0,10	0,17	0,164
Σ ГХЦГ	6,73	0,85	0,26	0,152
Σ хлорбензолов	0,09	0,17	0,40	0,192

Примечания: нпо* - ниже предела обнаружения

Сумма концентраций идентифицированных ХОС составляла 0,72 нг/мг в морских взвесах, 1,11 нг/л в поверхностном слое морских вод, 1,74 нг/л талых вод - в морском льду и 11,68 нг/л талых вод - в снежном покрове. Среднее содержание суммарных ГХЦГ, ДДТ и ПХБ в поверхностных морских водах не превышало 1 ПДК. В твердых включениях снежного покрова средняя концентрация α-ГХЦГ составляла 0,142 нг/мг, β-ГХЦГ – 0,007 нг/мг, γ-ГХЦГ – 0,194 нг/мг, пентахлорбензола – 0,269 нг/мг, гексахлорбензола – 0,356 нг/мг, суммы пестицидов группы ДДЕ – 0,143 нг/мг, 2,4-ДДД – 0,023 нг/мг и суммы пестицидов группы ДДТ – 0,696 нг/мг. В твердых включениях морского льда средняя концентрация α-ГХЦГ составляла 0,164 нг/мг, β-ГХЦГ – 0,019 нг/мг, γ-ГХЦГ – 0,138 нг/мг, пентахлорбензола – 0,087 нг/мг, гексахлорбензола – 0,419 нг/мг, суммы

пестицидов группы ДДЕ – 0,093 нг/мг, суммы пестицидов группы ДДТ – 0,173 нг/мг.

Суммарное содержание идентифицированных конгенов ПХБ в твердых включениях снежного покрова составило 1,48 нг/мг, при этом доля низкохлорированных конгенов была равна 69,1%. Суммарное содержание ПХБ в морском льду составило 0,83 нг/мг, при этом доля низкохлорированных конгенов была равна 58,2%. Сумма ПХБ в поверхностных водах составила 0,48 нг/л, в морском льду – 0,67 нг/л, в пробах снежного покрова – 0,52 нг/л, в морских взвесах – 0,225 нг/мг взвеси. Концентрация #18 находилась в пределах от 0,05 до 0,12 нг/л, #28 - от 0,07 до 0,35, #31 - от 0,05 до 0,13, # 52 – 0,07 до 0,20, # 101 - от 0,05 до 0,26, # 118 - от 0,06 до 0,21, # 138 - от 0,08 до 0,13, #153 - от 0,07 до 0,14 нг/л.

В донных отложениях средняя концентрация гексахлорбензола составляла 0,08 нг/г, β-ГХЦГ – 0,013, γ-ГХЦГ – 0,006, 4,4-ДДЕ – 0,10, 4,4-ДДТ – 0,10 нг/г. Суммарное содержание идентифицированных конгенов ПХБ находилось в пределах от 0,85 до 1,13 нг/г, составляя в среднем 0,99 нг/г, при этом доля низкохлорированных конгенов была равна 89,5%. Так, концентрация #18 составила 0,14 нг/г, #28 – 0,19, #31 – 0,09, #52 – 0,25, #99 – 0,135, #101 – 0,22, #105 – 0,005, #118 – 0,08, #138 – 0,05 нг/г.

Тяжелые металлы

Средняя концентрация ТМ в поверхностных морских водах составляла: железа – 14,7 мкг/л, марганца – 1,03 мкг/л, цинка – 4,71 мкг/л, меди – 0,44 мкг/л, никеля – 0,90 мкг/л, кобальта – 1,75 мкг/л (0,35 ПДК), свинца – 0,78 мкг/л, кадмия – 0,08 мкг/л. В морском льду среднее содержание металлов равнялось: цинка – 5,29 мкг/л, меди – 1,76 мкг/л, никеля – 2,35 мкг/л, свинца – 1,20 мкг/л, кадмия – 0,37 мкг/л, ртути - 0,041 мкг/л талой воды. Концентрация хрома и ртути в морской воде, а также концентрация кобальта, хрома и ртути в пробах морского льда находились ниже предела обнаружения использовавшегося метода анализа.

В пробах снежного покрова содержание цинка изменялось в интервале от 17,02 до 55,8 мкг/л талой воды (в среднем 32,3 мкг/л), меди - от 0,65 до 6,21 мкг/л (2,48 мкг/л), кобальта - от менее 0,5 до 1,40 мкг/л (0,90 мкг/л), свинца - от 0,77 до 4,68 мкг/л (3,44 мкг/л), кадмия – от 0,03 до 0,11 мкг/л (0,065 мкг/л), хрома - от 0,17 до 0,47 (0,26 мкг/л), ртути - от 0,01 до 0,031 мкг/л (0,018 мкг/л).

В пробах донных отложений концентрация цинка находилась в пределах от 89,90 до 92,24 мкг/г (в среднем 91,07 мкг/г), меди – от 31,02 до 31,59 мкг/г (31,30 мкг/г), никеля – от 61,56 до 64,58 мкг/г (63,07 мкг/г), кобальта – от 14,99 до 17,32 мкг/г (16,15 мкг/г), свинца – от 18,85 до 19,43 мкг/г (19,14 мкг/г), кадмия – от 0,10 до 0,21 мкг/г (0,16 мкг/г), хрома – от 15,56 до 21,01 мкг/г (18,28 мкг/г), ртути – от 0,056 до 0,097 мкг/г (0,077 мкг/г). Согласно критериям экологической оценки загрязнения грунтов (табл. 1.5) среднее содержание никеля в пробах донных отложений, полученных в районе расположения дрейфующей станции «Северный полюс-33» в центральной

части Северного Ледовитого океана, превышало допустимую концентрацию в 1,8 раза. Средняя концентрация остальных металлов не превышала 1 ДК.

По величине ИЗВ (0,21) воды центральной части Северного Ледовитого океана можно оценить как “очень чистые” (I класс).