

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 0-5⁰С, летом на юге 8-9⁰С, в центральной части 3-5⁰С, на севере 0⁰С. Вертикальное распределение температуры зависит от 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 -1,5⁰С). В слое 50-100 м температура повышается до -1⁰С, а затем ко дну до 1⁰С. 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. Последние характеризуются 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 сгонно-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. Всего в 2005 г. в морские воды было сброшено 61,9 млн. м³ сточных вод.

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). По данным формы статистической отчетности «2ТП-Водхоз» в 2005 г. в Кольский залив поступило 52,4 млн. м³, из них 93,5% без очистки (в 2004 г. - 61,4 млн. м³ и 91% соответственно).

Таблица 7.1.

Объем сточных вод, поступивших в Кольский залив в 2005 г.

| Район моря, населенный пункт | Сточные воды | | |
|------------------------------|---------------------|---------------------|------|
| | Всего | Без очистки | |
| Кольский залив | тыс. м ³ | тыс. м ³ | % |
| г. Мурманск | 40136,88 | 39096,08 | 97 |
| г. Кола | 307,6 | 101,2 | 33 |
| г. Североморск | 7454,0 | 7396,36 | 99 |
| г. Полярный | 4455,9 | 2406,3 | 52,7 |
| Сумма | 52354,38 | 48999,9 | 93,5 |

Таблица 7.2.

Поступление загрязняющих веществ (т) в Кольский залив в 2005 г.

| Населенный пункт | НУ | СПАВ | БПК ₅ * | ВВ** | Fe | Cu | Cr | Ni |
|------------------|-------|-------|--------------------|------------|------------|-------|-----|-------|
| г. Мурманск | 26,3 | 62,0 | 5535,2 0 | 3995, 0 | 26,75 4 | 1,809 | 0,4 | 0,329 |
| г. Кола | 0,036 | 1,731 | 7,14 | 3,3 | 0,078 | - | - | - |
| г. Североморск | 2,547 | 3,18 | 677,77 | 603,2 | 3,528 | 0,001 | - | - |
| г. Полярный | 0,463 | 0,973 | 164,92 | 128,5 | 1,802 | 0,001 | - | - |

| | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|---------|------------|-------|-----|-----|-------|
| Сумма | 21,19 | 133,3 | 6385,03 | 4730, 0 | 32,16 | 1,8 | 0,4 | 0,329 |
|-------|-------|-------|---------|------------|-------|-----|-----|-------|

Примечание: * - общее количество легко окисляемого органического вещества, определяемое биохимическим потреблением кислорода в пробе за 5 суток.

** - взвешенное вещество.

Регулярные наблюдения за качеством морских вод по полной программе (открытая и прибрежная часть Баренцева моря, открытая часть Норвежского и Гренландского морей, прибрежная часть Белого моря) выполнялись Мурманским УГМС до 1992 г. С 1996 г. наблюдения сохранились только на двух водопостах: в торговом порту Кольского залива (Баренцево море) - водпост I категории «Мурманск» и в торговом порту Кандалакшского залива (Белое море) - водпост II категории «Кандалакша». В 2005 г. в июне была выполнена одна гидрохимическая съемка в Печенгской губе (три станции).

7.3. Загрязнение вод Кольского залива

В 2005 г. на водпосту I категории в торговом порту г. Мурманска отбор проб морских вод проводился 6 раз. Наблюдения в открытых районах Кольского залива (Южное, Среднее и Северное колено) не проводились.

Нефтяные углеводороды присутствовали в морских водах, как в растворенном виде, так и в виде пленки на поверхности воды. Во всех отобранных в торговом порту пробах концентрация НУ была выше 1 ПДК и изменялась в пределах от 0,11 до 0,90 мг/дм³ (2 – 18 ПДК), составив в среднем 0,35 мг/дм³ (7 ПДК).

В 2005 г. для оценки степени загрязнения морских вод фенолами использована величина суммарного содержания алкил- и хлорфенолов. Среднее содержание фенолов в торговом порту было ниже 1 ПДК (0,74 мкг/дм³), максимальное наблюдалось в ноябре и незначительно превысило 1 ПДК (1,39 мкг/дм³).

СПАВ в период наблюдений 2005 г. в торговом порту были практически на фоновом уровне: их концентрация не превышала 0,05 мг/дм³ и в среднем составила 0,01 мг/дм³.

Среднее содержание ДДТ составило 0,87 нг/л, максимальное - 4,0 нг/л. ХОП группы ГХЦГ в период наблюдений присутствовали в небольших концентрациях Средняя концентрация α-ГХЦГ – 0,47 нг/л, γ-ГХЦГ (линдан) – 0,17 нг/л; максимальная - 1,10 и 0,50 нг/л соответственно. Все величины существенно меньше 1 ПДК, а более низкие концентрации линдана по сравнению с его изомером свидетельствует о достаточно давнем загрязнении.

Концентрация тяжелых металлов в водах залива в целом была невысокой. В период наблюдений в торговом порту г. Мурманска только содержание железа существенно превышало предельно допустимую концентрацию. Немного повышенной была концентрация меди. Содержание ртути в воде было ниже предела обнаружения использованного метода анализа.

Содержание аммонийного азота в водах торгового порта колебалось в пределах от 0,066 до 0,419 мг/л, в среднем – 0,226 мг/л.

Показатель уровня содержания в воде легко окисляемого органического вещества БПК₅ варьировал от 0,46 до 1,93 мгО₂/дм³, в среднем – 1,29 мгО₂/дм³.

Концентрация взвешенного вещества изменялась от 1 до 3 мг/дм³, составив в среднем 2 мг/дм³.

Кислородный режим в заливе в период наблюдений был удовлетворительным; содержание растворенного кислорода изменялось в пределах 8,98-10,86 мг/л, составив в среднем 9,77 мг/л (табл. 7.3).

По ИЗВ (1,99) воды порта г. Мурманска оценивались как "грязные" – V класс (табл. 7.4).

7.4. Загрязнение вод Печенгской губы

В 2005 г. в Печенгской губе выполнена одна гидрохимическая съемка в июне.

Максимальная концентрация НУ в поверхностном слое составляла только 0,6 ПДК (табл. 7.3).

Содержание металлов колебалось в следующих пределах: медь – 0,8-4,3 мкг/л; никель – 0,7-17,8 мкг/л; марганец – 3,56-20,4 мкг/л; железо – 0,02-1,07 мкг/л; свинец – 0,15-0,31 мкг/л; хром – 0,29-3,43 мкг/л; кадмий – 0,10-0,32 мкг/л.

Таблица 7.3.

Средняя и максимальная концентрация загрязняющих веществ в отдельных районах Баренцева моря в 2003-2005 гг.

| Район | Ингредиенты | 2003 г. | | 2004 г. | | 2005 г. | |
|-----------------------|-----------------|---------|-----|---------|-----|---------|------|
| | | С* | ПДК | С* | ПДК | С* | ПДК |
| Кольский залив | НУ | - | | - | | 0,35 | 7 |
| | | - | | - | | 0,90 | 18 |
| водпост "Мурманск" | Фенолы | - | | - | | 0,74 | 0,7 |
| | | - | | - | | 1,39 | 1,4 |
| | СПАВ | - | | - | | 0,01 | 0,1 |
| | | - | | - | | 0,05 | 0,5 |
| | Аммонийный азот | - | | - | | 0,226 | <0,1 |
| | | - | | - | | 0,419 | 0,1 |
| | ДДТ | - | | - | | 0,87 | <0,1 |
| | | - | | - | | 4,00 | 0,4 |
| | α-ГХЦГ | | | | | 0,47 | <0,1 |
| | | | | | | 1,10 | 0,1 |
| | γ-ГХЦГ | | | | | 0,17 | <0,1 |
| | | | | | | 0,50 | <0,1 |
| | Железо | - | | - | | 127,8 | 2,6 |
| | | - | | - | | 211,0 | 4 |

| | | | | | | | |
|-----------------|----------|---|--|---|--|------|------|
| | Марганец | - | | - | | 7,96 | 0,2 |
| | | - | | - | | 9,10 | 0,2 |
| | Медь | - | | - | | 4,57 | 0,9 |
| | | - | | - | | 7,40 | 1,5 |
| | Никель | - | | - | | 1,35 | 0,1 |
| | | - | | - | | 2,20 | 0,2 |
| | Свинец | - | | - | | 0,70 | <0,1 |
| | | - | | - | | 1,60 | 0,2 |
| | Кадмий | - | | - | | 0,06 | <0,1 |
| | | - | | - | | 0,12 | <0,1 |
| | Ртуть | - | | - | | 0,00 | |
| | | - | | - | | 0,00 | |
| | Кислород | - | | - | | 9,77 | |
| | | - | | - | | 8,98 | |
| Печенгская губа | НУ | - | | - | | 0,02 | 0,4 |
| | | - | | - | | 0,03 | 0,6 |
| | Медь | - | | - | | 1,85 | 0,4 |
| | | - | | - | | 4,30 | 0,9 |
| | Никель | - | | - | | 8,7 | 0,9 |
| | | - | | - | | 17,8 | 1,8 |
| | Марганец | - | | - | | 8,79 | 0,2 |
| | | - | | - | | 20,4 | 0,4 |
| | Свинец | - | | - | | 0,17 | <0,1 |
| | | - | | - | | 0,31 | <0,1 |
| | Хром | - | | - | | 3,12 | 0,2 |
| | | - | | - | | 3,43 | 0,2 |
| | Кадмий | - | | - | | 0,13 | <0,1 |
| | | - | | - | | 0,32 | <0,1 |

Примечания: 1. Концентрация С* нефтяных углеводородов, аммонийного азота, СПАВ и растворенного в воде кислорода приведена в мг/л; фенолов, меди, никеля, марганца, свинца, железа, хрома, кадмия 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 0,1 до 3,0 указаны с десятичными долями; выше 3,0 округлены до целых.

Таблица 7.4.

Оценка качества прибрежных вод Баренцева моря по ИЗВ в 2003 – 2005 гг.

| Район моря | 2003 г. | | 2004 г. | | 2005 г. | | Среднее содержание ЗВ в 2005 г. (в ПДК) |
|----------------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---|
| | ИЗВ | класс | ИЗВ | класс | ИЗВ | класс | |
| Кольский залив | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----------------------|------|-----|------|----|------|----|---|
| водпост "Мурманск" | 1,21 | III | 1,78 | V | 1,99 | V | НУ - 7; фенолы – 0,7; медь – 0,9; железо – 2,6 |
| Южное колено | 0,78 | III | 1,38 | IV | - | - | |
| Среднее колено | 0,56 | II | 0,33 | II | - | - | |
| Северное колено | 0,47 | II | 0,45 | II | - | - | |
| Мотовский залив | 0,37 | II | 0,26 | II | - | - | |
| Печенгская губа | | | | | 0,48 | II | НУ – 0,4; никель – 0,9; медь – 0,4; марганец - 0,2 |