

## 5. БАЛТИЙСКОЕ МОРЕ

### 5.1. Общая характеристика

Балтийское море - внутриматериковое море Атлантического океана. Площадь моря составляет 419 тыс.км<sup>2</sup>, объем воды - 21,5 тыс.км<sup>3</sup>, средняя глубина - 51 м, максимальная - 470 м. Балтийское море соединяется с Северным морем проливом Скагеррак и Датскими проливами. На севере берега скалистые, преимущественно шхерного и фьордового типа, на юге и юго-востоке - низменные, песчаные, лагунного типа. Береговая линия сильно изрезана. В море впадает 250 рек. Годовой сток составляет примерно 433 км<sup>3</sup>.

Для Балтики характерен морской климат умеренных широт. Температура воды зимой на поверхности в открытом море составляет 1-3<sup>0</sup>С, у берегов - ниже 0<sup>0</sup>С; летом температура воды повышается до 18-20<sup>0</sup>С. Вертикальное распределение температуры характеризуется ее незначительным понижением до 20-30 м, скачкообразным понижением до 60-70 м и затем некоторым повышением ко дну. Холодный промежуточный слой сохраняется круглый год.

Специфической чертой гидрологической структуры Балтики является двойной скачок плотности. Временный верхний образуется за счет распреснения и часто совпадает с сезонным термоклином. Постоянный нижний галоклин с очень высокими градиентами солености формируется как вертикальная граница между верхними распресненными водами и глубинными морскими, периодически поступающими в Балтику из пролива Скагеррак через Датские проливы. Вследствие этой особенности обычно выделяют три водные массы: 1) поверхностную с соленостью 7-8‰, она покрывает всю южную и центральную части моря, на севере и в заливах соленость существенно ниже, температура изменяется в широком пределе от нуля до 20<sup>0</sup>С; 2) придонную с соленостью 10-21‰ и температурой от 4,5 до 12<sup>0</sup>С, она занимает впадины в открытых районах моря; 3) переходная (2-6<sup>0</sup>С, соленость 8-10‰) залегает между поверхностной и придонной водными массами и образуется в результате их смешения. Вертикальное перемешивание водной толщи охватывает слой от поверхности до глубины 50-60 м за счет термической и соленостной конвекции и ограничивается снизу постоянным галоклином.

Горизонтальная циркуляция носит циклонический характер. Скорость постоянных течений 3-4 см/с, иногда достигает 10-15 см/с. Направление дрейфовых течений определяется преобладающими ветрами. Глубинная циркуляция также имеет циклонический характер и в значительной степени зависит от поступления соленых вод Северного моря.

Приливы небольшие - от 0,04 до 0,1 м, имеют полусуточные и суточные ритмы. Под влиянием ветров и резкой разницы давления повышение уровня в вершинах заливов может достигать 1,5-3 м, вызывая наводнения, например в Невской губе. Максимальная высота ветровых волн достигает 4-6 м. Хорошо выражены сгонно-нагонные колебания уровня моря, которые могут достигать 2 м. Наблюдаются также сейшеобразные колебания уровня до 1-2 и даже 3-4 м.

В отдельных районах море покрывается льдом. Льдообразование начинается в начале ноября. В суровые зимы толщина неподвижного льда может достигать 1 м, а толщина плавучих льдов - 40-60 см. В мае море обычно очищается ото льда.

### 5.2. Загрязнение вод восточной части Финского залива

Наблюдения за качеством вод восточной части Финского залива в 2007 г. выполнены ГУ «Санкт-Петербургский ЦГМС-Р» на 38 станциях сети наблюдений за загрязнением природной среды. На акватории морского торгового порта (МТП) пробы были отобраны ежемесячно на 1 станции; в открытой части Невской губы (от устья р. Невы на востоке до комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений (КЗС) - на 17 станциях

от 1 до 6 раз в год; в курортных зонах Невской губы и мелководной зоны восточной части Финского залива (от Невской губы до разреза мыс Шепелевский - мыс Флотский) – на 6 станциях с мая по октябрь (рис. 5.1). Наблюдения осуществлялись с использованием арендованного экспедиционного судна «Мираж», в зимний период со льда, на курортных станциях – с берега.

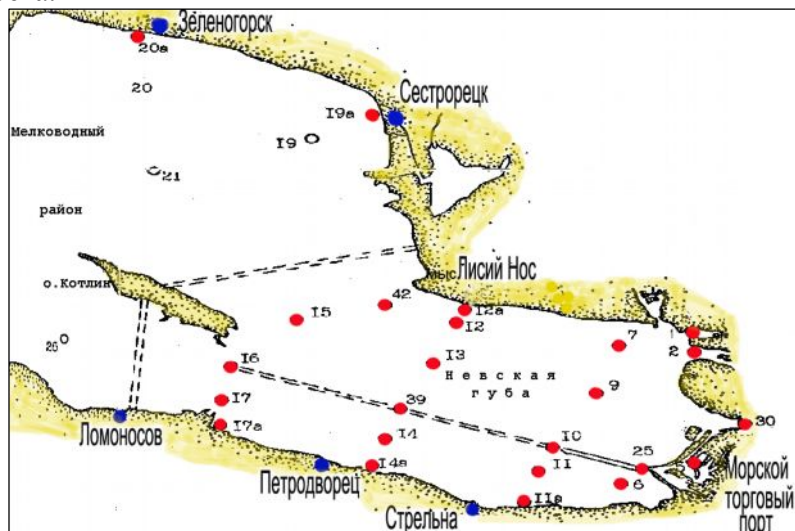


Рис. 5.1. Схема расположения станций контроля состояния морской среды в Невской губе в 2007 г.

За пределами КЗС была проведена одна полная съёмка в конце августа, включающая мелководный район (5 станций), глубоководный район от Шепелевского разреза до о. Гогланд (5), Копорскую губу (2), Лужскую губу (2), а также дополнительно на трёх станциях в мае, июне и октябре (рис. 5.2).

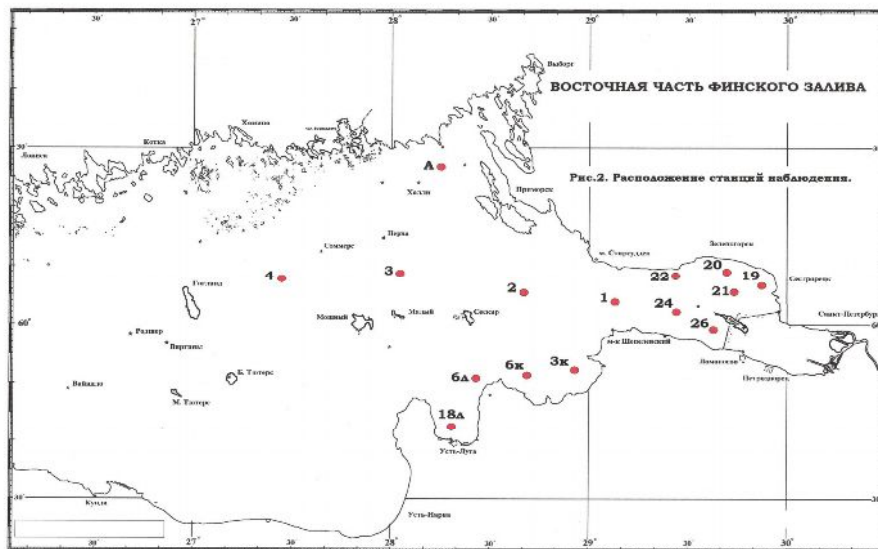


Рис. 5.2. Схема расположения станций в мелководном и глубоководном районах восточной части Финского залива в 2007 г.

Содержание нефтяных углеводородов в воде определялось методом ИК-спектрофотометрии; фенола – хроматографии; СПАВ – (для Невской губы) экстракционно-фотометрическим; хлорорганических пестицидов – газохроматографическим и металлов – методом атомно-абсорбционной спектрометрии фильтрованных проб воды.

Для оценки качества вод, учитывая пресноводный характер Невской губы, при расчете ИЗВ использовались значения ПДК для поверхностных вод суши (табл. 1.1). В Невской

губе ИЗВ рассчитывался с учетом показателя биохимического потребления кислорода (БПК<sub>5</sub>), который является интегральной характеристикой наличия легкоокисляемых органических веществ (норма для БПК<sub>полн.</sub> – 3 мг/л), для других районов – без БПК<sub>5</sub>. Нормы для расчета ИЗВ с учетом БПК<sub>5</sub> в Невской губе были приняты следующие: до 3 мг/л включительно = 3, от 3 до 15 мг/л = 2, более 15 мг/л = 1.

### 5.2.1. Невская губа

В 2007 г. в открытой части Невской губы в феврале и ежемесячно с мая по октябрь осуществлялись ежемесячные наблюдения. В Морском торговом порту - ежемесячно с февраля по декабрь (одновременно выполнялись наблюдения в устье Б.Невы), в курортных районах Невской губы и мелководной зоны восточной части Финского залива – в такие же сроки, но только с мая по октябрь.

Расходы воды р. Невы в период в 2007 г. отличались от средних многолетних значениями ниже нормы. Среднегодовое значение составило 2380 м<sup>3</sup>/с, что на 4% ниже среднего многолетнего, но на 10% выше, чем в 2006 г. Средний годовой уровень моря по данным наблюдений на МГ-2 Кронштадт в 2007 г. составил 522 см и был на 17 см выше среднего многолетнего за период 1965-2007 гг. Во внутригодовом ходе уровня во все месяцы наблюдалось превышение средних месячных значений над средними многолетними. Наибольшее положительное отклонение отмечено в январе (+54 см) в условиях активной циклонической деятельности атмосферных процессов.

**Соленость.** Соленость вод поверхностного слоя в восточной части Финского залива изменялась незначительно. Минимальные значения средней месячной солености наблюдались в весенний период, максимальные – в осенне-зимний период. Пространственное распределение солености характеризовалось в целом повышением значений с востока на запад. В северной части залива соленость ниже, чем у южного побережья. Наибольшая средняя месячная соленость воды в период с января по декабрь 2007 г. отмечена у северного берега восточной части Финского залива (Озерки) (январь, 2,06‰); в этот же месяц зафиксировано максимальное значение (3,33‰). В южной части Невской губы (Ломоносов) в течение всего периода с января по октябрь средние месячные значения солености находились в пределах 0,09-0,12‰, максимум солености воды наблюдался в июне и составлял 0,16‰. Во время съемок с мая по октябрь соленость воды в Морском канале (глубина 13-14 м) и в Северном фарватере (8-9 м) от поверхности до дна составляла 0,07‰. Проникновения солоноватых вод из Финского залива в Невскую губу в этот период не наблюдались. К западу от комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений летом 2007 г соленость повышалась с востока на запад от 0,96‰ до 4,08‰. При этом в северной части залива значения солености воды были несколько ниже, чем у южного побережья. С глубиной соленость воды в восточной части Финского залива повышалась, достигая максимального значения в августе на глубине 58 м (6,66‰). В Копорской и Лужской губах во время августовской съемки на глубинах 10-25 м соленость воды оказалась меньше минимальной ранее наблюдавшейся. В Лужской губе на глубине 25 м соленость воды (3,67‰) оказалась меньше ранее наблюдавшейся 3,78‰. На остальных участках акватории соленость воды не выходила за пределы многолетней изменчивости.

**Кислород.** Сезонный ход кислородных условий был обычным для восточной части Финского залива. Диапазон колебаний среднемесячных значений концентрации растворенного в воде кислорода был преимущественно небольшой, и несколько больше в июле и августе, особенно у дна. В августе у дна увеличился диапазон низких концентраций (4,9-5,5 мл/л с минимальным значением 3,17 мл/л). При этом придонная концентрация кислорода на большинстве станций в августе оказалась самая низкая для этого месяца в ряду наблюдений в Невской губе начиная с 1995 г. В целом кислородный режим в мае-октябре 2007 г. на поверхности вод в восточной части залива был в пределах среднемноголетних значений начиная с 1995 г. В то же время в придонном слое средняя

концентрация (около 6,9 мг/л) относится к низким в ряду значений 6,56-7,33 мг/л, хотя и выше минимальной в 2006 г.

**Биохимическое потребление кислорода, БПК<sub>5</sub>.** Сезонные изменения БПК<sub>5</sub> определялись соотношением поступления в губу легко окисляемого органического вещества антропогенного происхождения, а также в результате продуцирования фитопланктоном в течение вегетационного периода и убыли в процессе биохимического окисления. Самый высокий в году уровень БПК<sub>5</sub> с преобладающими значениями 2,5-3,8 мг/л наблюдался в зимний период из-за замедления биохимического окисления ОВ при низкой температуре воды. В осенний период содержание ОВ снижалось до 1,3-1,8 мг/л вследствие затухания фотосинтеза и доминирования биохимической деструкции. Многолетняя динамика этого показателя свидетельствует об относительно высоком уровне поступления органического вещества в воды Невской губы в 2007 г. (рис. 5.3).



Рис. 5.3. Многолетние изменения уровня БПК<sub>5</sub> в поверхностном слое вод открытой части Невской губы в период май-октябрь 2007 г.

**Прозрачность и цветность воды.** В Невской губе в течение 2007 г. из-за гидротехнических работ, связанных с намывом новой территории у юго-западного берега Васильевского острова, к северу и югу от Морского канала резко уменьшилась прозрачность воды. В мае-октябре прозрачность воды на большей части акватории губы составляла 0,3-0,1 м. Это влияние распространяется и на мелководную зону восточной части Финского залива. Увеличение мутности также связано со строительством КЗС - дноуглубительные работы по прокладке нового Морского канала в Южных воротах и разборка перемычки в Северных воротах. В основном цвет воды в Невской губе был желтовато-коричневый.

В глубоководном районе восточной части Финского залива в конце августа прозрачность воды увеличивалась с востока на запад с 2,5 м до 4,0 м, а цвет менялся от желтого до зеленого. В Лужской губе прозрачность воды была 3,5-4,3 м, цвет воды был зеленовато-желтый. В Копорской губе значения были несколько меньше - 2,1-3,0 м, цвет — желтый и зеленовато-желтый.

**Синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ).** В 2007 г. всего на содержание СПАВ было проанализировано 229 проб воды из поверхностного и придонного горизонтов Невской губы. Отмеченный в Центральной части губы максимум (35 мкг/л) был более чем в 2 раза ниже наибольших значений предыдущего года (табл. 5.1). В большей части проб концентрация СПАВ была ниже предела обнаружения метода анализа (15 мкг/л).

Таблица 5.1.

Содержание СПАВ в водах Невской губы в 2007 г.

Акватория	Кол-во	Диапазон, мкг/л	Среднегодовая
-----------	--------	-----------------	---------------

	проб		концентрация, мкг/л
МТП СПб	21	От менее 15 до 21	Менее 15
Северный курортный район	6	От менее 15 до 17	Менее 15
Южный курортный район	18	От менее 15 до 22	Менее 15
Центральная часть	186	От менее 15 до 35	Менее 15

**Фенолы.** В 166 пробах воды из 170 (97,6%) содержание фенола было ниже чувствительности использованного метода химического анализа. В оставшихся четырех пробах концентрация фенола не превышала 1 ПДК.

**Нефтяные углеводороды.** Концентрация НУ в водах Невской губы в целом была незначительной. В большей части проб содержание НУ было ниже предела обнаружения использованного метода химического анализа – 40 мкг/л. Только в 7 пробах из 266 (2,6%) было зафиксировано превышение 1 ПДК (табл. 5.2). Максимальное значение (3,2 ПДК) было обнаружено в центральной части губы в июле на глубине 12 м.

Таблица 5.2.

Содержание нефтяных углеводородов в водах Невской губы в 2007 г.

Акватория	Кол-во проб	Число проб с превышением ПДК	Диапазон, мкг/л
МТП СПб	21	2	От менее 40 до 90
Северный курортный район	6	-	Менее 40
Южный курортный район	18	1	От менее 40 до 60
Центральная часть	221	4	От менее 40 до 160

**Хлорорганические пестициды.** Во всех исследованных пробах воды из Невской губы содержание хлорорганических пестицидов (ДДТ и его метаболитов ДДЭ, ДДД, а также  $\alpha$ -ГХЦГ и  $\gamma$ -ГХЦГ) в 2007 г. было ниже чувствительности использованного метода химического анализа. Ни в одной из проб не было зафиксировано содержание хлорорганических пестицидов выше 1 ПДК (10 нг/л).

**Тяжелые металлы.** Результаты анализов проб воды на содержание металлов (свинец, медь, кадмий, марганец, цинк, никель, кобальт, общий хром) свидетельствуют о высоком уровне загрязнения, как всей акватории Невской губы, так и отдельных ее районов медью и цинком (табл. 5.3). Содержание общего хрома было меньше чувствительности метода определения в 81,7% отобранных проб.

Таблица 5.3.

Максимальная концентрация металлов (в единицах ПДК) в Невской губе в 2007 г.

Район	Медь	Цинк	Свинец	Марганец	Кадмий	Никель
МТП СПб	9,9	3,0	1,8	0,4	0,1	0,3
Северный курортный район	11,0	1,1	-	1,2	-	0,2
Южный курортный район	5,0	1,2	0,8	0,3	0,1	0,5
Центральная часть	26,0	7,6	3,5	2,0	0,6	2,5

Концентрация марганца, свинца, кадмия и никеля была относительно невысокой и редко превышала нормируемый уровень (табл. 5.4). Полученные величины позволяют ранжировать эти элементы по уровню превышения 1 ПДК следующим образом: **медь > цинк > марганец = свинец = кадмий = никель > кобальт > хром.**

Таблица 5.4.

Доля проб (%), отобранных на акватории Невской губы в 2007 г., концентрация металлов в которых превышала 1 ПДК.

Металл	Медь	Цинк	Марганец	Свинец	Кадмий	Никель	Кобальт
% проб	96	16	1,1	1,1	1,1	1,1	0,0

Загрязнение акватории Невской губы медью сохраняется на протяжении многих лет. Среднегодовая концентрация меди варьировала от 3,1 мкг/л в 2007 г. в южном курортном районе до 11,1 мкг/л в 2003 г. на акватории МТП СПб (табл. 5.5). Однако усредненные значения содержания меди за весь период контроля по отдельным гидрологическим районам Невской губы оказались практически одинаковыми: 6,5 мкг/л в северном курортном районе и 5,7 мкг/л во всех остальных. Вероятно, величину в районе 6 мкг/л можно принять как естественный уровень присутствия меди в водах губы, определяемый геологическим фоном района.

Таблица 5.5.

Динамика среднегодовой концентрации меди (мкг/л) в отдельных районах Невской губы в период 1994-2007 гг.

Район	1994	1995	1996	1997	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
МТП СПб	5,0	4,7	3,5	4,1	5,7	7,5	6,0	7,0	11,1	7,3	4,5	3,6	4,6
СКР	5,6	6,3	4,8	5,6	6,7	6,1	5,3	6,9	11,0	9,8	6,1	4,2	6,2
ЮКР	5,4	4,3	3,8	3,7	6,3	8,5	4,7	7,0	10,3	7,0	6,0	3,5	3,1
ЦЧ	6,0	4,4	4,3	3,9	5,5	8,7	4,5	8,2	8,4	5,9	6,3	3,4	4,8

Примечание: МТП СПб – морской торговый порт Санкт-Петербурга, СКР – северный курортный район, ЮКР – южный курортный район, ЦЧ – центральная часть.

Сравнение значений концентрации металлов в поверхностных водах и на придонном горизонте торговом порту и в центральной части губы в 2007 г. показало примерно одинаковые величины (табл. 5.6).

Таблица 5.6.

Отношение средней за год концентрации металлов на придонном горизонте и в поверхностном слое воды Невской губы в 2007г.

Акватория	Медь	Цинк	Свинец	Марганец
МТП СПб	1,1	1,2	0,9	0,8
Центральная часть	1,3	1,1	1,0	0,7

Сезонная динамика концентрации металлов в воде выражена довольно ярко. Обычно в центральной части губы отмечается два пика: зимой-весной и в конце лета, однако могут быть значительные отклонения от этой схемы (рис. 5.4).

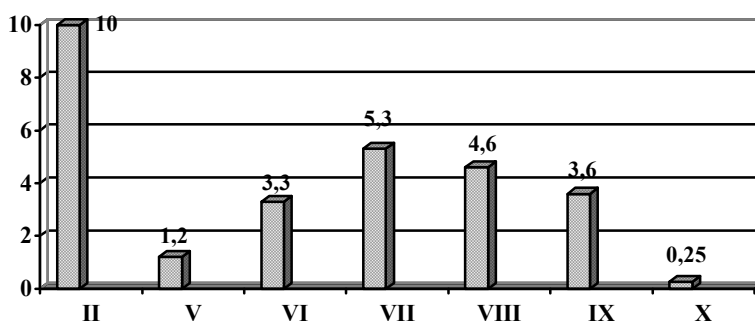


Рис. 5.4. Годовая динамика концентрации меди в поверхностном слое на ст. 11 в центральной части Невской губы в 2007 г.

### 5.2.2. Восточная часть Финского залива

#### Мелководный район восточной части Финского залива

Время проведения наблюдений в 2007 г. (26-28 августа) отличается от стандартного срока летней съёмки, выполняемой обычно в конце июля - первой декаде августа.

Различие в сроках наблюдений отразилось в уровне гидрохимических показателей, что связано с одной стороны с изменениями в конце августа гидрологических условий - с охлаждением воды и усилением вертикального перемешивания; с другой стороны различаются гидробиологические условия – характерная для начала августа летняя вспышка фитопланктона к концу месяца уже затухает.

**Солёность.** Толща вод в большей части района была однородной и лишь на западных станциях отмечалась более высокая солёность у дна. В северо-восточном районе у северного берега низкая солёность 0,43-0,50‰ отражала наибольшее влияние стока из Невской губы. Придонная солёность в южной и западной частях района составила 1,8-2,3‰ и на фоне многолетних данных оценивается как низкая.

**Кислородные условия.** Интенсивное вертикальное перемешивание и отсутствие стратификации водной толщи определили однородное пространственное распределение кислорода на большей части акватории. Диапазон преобладающих концентраций составил 5,95-6,1 мл/л. Наименьшие значения отмечены в придонном слое на западных станциях с наибольшими вертикальными градиентами солёности – 5,54 и 5,15 мл/л (насыщение соответственно 85% и 80%). В многолетнем ряду придонная концентрация кислорода в августе 2007 г. относится к высокому уровню.

**Нефтяные углеводороды.** Во всех отобранных в восточной части Финского залива пробах (мелководный и глубоководный районы - по 15 проб, Лужская и Копорская губы – по 5 проб) содержание нефтяных углеводородов было ниже предела чувствительности использованного метода химического анализа (40 мкг/л).

**Фенолы.** В результате анализа 30 проб воды из различных районов восточной части залива превышение ПДК (1 мкг/дм<sup>3</sup>) не было зафиксировано ни в одной из них. В 27 пробах содержание фенола было ниже чувствительности метода определения.

**Хлорорганические пестициды.** Во всех исследованных пробах воды содержание хлорорганических пестицидов (ДДТ и его метаболитов ДДЭ, ДДД, а также α-ГХЦГ и γ-ГХЦГ) было ниже использованного метода их аналитического определения.

**Тяжёлые металлы.** В программу работ входило определение концентрации металлов в воде: медь, железо общее, ртуть, свинец, кадмий, марганец, цинк и хром общий. Содержание ртути было ниже предела чувствительности метода анализа в 100% проб, кадмия - от 50% до 83% по разным районам восточной части Финского залива, марганца - от 25% до 75%.

**Медь.** В мелководном районе наиболее загрязненной частью являлся южный участок. Максимальная концентрация меди у поверхности составила 6,3 мкг/л (1,3 ПДК), у дна значения не превышали 1 ПДК. Содержание меди, как у поверхности, так и у дна, увеличивалось в западной части района. В глубоководном районе концентрация меди как у поверхности, так и у дна возрастала в западном направлении от 3,0-3,6 мкг/л до 5,4 мкг/л (1,1 ПДК) и 6,6 мкг/л (1,3 ПДК) в придонных водах. Максимальные значения, составившие 1,2 ПДК у поверхности и 1,8 ПДК у дна, были зафиксированы в северной части глубоководного района. Повышенные значения связаны с подтоком солёных вод из центральной части залива. В остальных пробах концентрация меди была ниже 1 ПДК. В Копорской губе концентрация меди была низкой, среднее значение 2,9 мкг/л было наименьшим в восточной части Финского залива. Из всех районов восточной части Финского залива в 2007 г. наиболее загрязненной медью была Лужская губа, где во всех пробах значения превышали 1 ПДК и были в диапазоне 7,6-10,0 мкг/л, среднее значение составило 8,7 мкг/л (табл. 5.7). Содержание меди в мелководном районе было ниже среднего многолетнего в 1,5 раза, в Копорской губе в 1,3 раза. В отличие от этих районов, наблюдалось увеличение средней концентрации меди по сравнению с многолетней в глубоководном районе в 1,2 раза и в Лужской губе в 1,6 раз.

Таблица 5.7.

Средняя за год концентрация меди (мкг/л) в отдельных районах восточной части Финского залива.

Акватория	2001	2002	2003	2004	2007	Средняя
Мелководный район	4,8	4,9	5,5	3,9	3,0	4,4
Глубоководный район	2,3	5,0	3,8	4,7	4,9	4,1
Копорская губа	1,9	4,1	3,4	4,7	2,9	3,8
Лужская губа	2,2	3,4	5,7	6,8	8,7	5,4

**Свинец.** В 2007 г. в мелководном районе восточной части Финского залива содержание свинца на всех станциях не превышало 1 ПДК и находилось в диапазоне 4,8–8,9 мкг/л, а в 3 пробах значения были ниже предела обнаружения (2 мкг/л). Максимальные значения на поверхности вод (8,1 мкг/л) и у дна (8,9 мкг/л) были отмечены в северной части. В глубоководной части наблюдалось падение концентрации свинца от высоких в восточной части района до низких на поверхности и особенно у дна на западе. Диапазон колебаний у поверхности варьировал от 3,0 мкг/л до 5,3 мкг/л; у дна 1,0–4,9 мкг/л. В Копорской губе в одной пробе концентрация была менее предела обнаружения, в остальных 4,2–4,9 мкг/л. В Лужской губе в двух пробах содержание свинца было менее предела обнаружения, в двух других 2,5–3,1 мкг/л. По сравнению с предыдущими годами в мелководном и глубоководном районах концентрация свинца не изменилась, а в Копорской и Лужской губах их средние значения ниже средних многолетних в 1,1 и 4,5 раз соответственно.

**Цинк.** В мелководном районе на поверхности наибольшая концентрация отмечена в западной части (6,2–6,4 мкг/л), а у дна - 6,9 мкг/л. В глубоководном районе концентрация цинка на поверхности была значительно выше (2,7–4,7 мкг/л), чем у дна (1,5–2,5 мкг/л). В Лужской губе (интервал 4,3–8,7 мкг/л, среднее значение 6 мкг/л) содержание цинка было наибольшим в восточной части Финского залива, а в Копорской губе - самым низким при средней концентрации 2,4 мкг/л и диапазоне значений от менее 1,0 до 4,9 мкг/л (табл. 5.8).

Таблица 5.8.

Средняя за год концентрация цинка (мкг/л) в отдельных районах восточной части Финского залива.

Акватория	2001	2002	2003	2004	2007	Средняя
Мелководный район	19,6	17,2	21,4	9,0	4,8	14,4
Глубоководный район	11,7	28,0	19,4	21,7	3,0	16,8
Копорская губа	9,6	13,6	19,9	22,9	2,4	13,7
Лужская губа	9,9	17,5	31,1	25,1	6,0	17,9

**Хром.** Содержание хрома в восточной части Финского залива в 2007 г. было незначительным. На большинстве станций мелководного района наблюдались значения в диапазоне 2,1–2,8 мкг/л. На станциях глубоководного района наименьшая концентрация наблюдались в северной части. Средняя концентрация по этому району (2,1 мкг/л) оказалась наибольшей в восточной части Финского залива. В Копорской губе три из четырех значений, а в Лужской губе два из четырех были ниже предела обнаружения, а в остальных диапазон значений составил 2,5–3,1 мкг/л.

### 5.2.3. Глубоководный район восточной части Финского залива

**Солёность.** Вертикальные профили солёности отражают стратификацию водной толщи: однородный верхним слой 0–10 м; слой скачка, простирающийся на мелководных станциях до дна, а на остальных до 30 м; глубинный слой с возрастающей солёностью до 5,1–6,7‰ у дна. В целом, стратификация в глубоководном районе была относительно слабой по сравнению с данными для августа в период с 1999 г. Вертикальные градиенты солёности в более мелководной части района были наименьшими. Такая структура водной толщи связана с низкой придонной солёностью, которая в восточной половине района и в северной части была самой низкой для периода с 1999 г., и отражает условия слабого



влияния притока солоноватых вод в район из центральной части залива. Соленость верхнего слоя (от 2‰ до 4,1‰) не выходила за пределы разброса многолетних величин.

**Кислородные условия.** В верхнем слое вод концентрация кислорода была в интервале 6-6,25 мл/л, что соответствовало уровню насыщения 92-96%. Эти показатели отражают отсутствие летней вспышки фитопланктона, которая более характерна для начала августа и сопровождается перенасыщением кислорода на поверхности.

Вертикальное распределение кислорода в более глубоководной части района характеризуется снижением под поверхностным слоем и появлением максимума в термоклине на глубине 20-40 м вследствие резкого спада температуры воды. Однако насыщение вод кислородом, учитывающее температуру, отражает снижение содержания кислорода с глубиной, наиболее резкое в слое скачка солёности. Концентрация кислорода в придонном слое вод центральной части района на глубинах 27-48 м составляла 3,6-4,1 мл/л (насыщение 42-46%). Самая низкая концентрация (2,93 мл/л, насыщение 33%), была обусловлена притоком более солёной и обеднённой кислородом воды из центральной части залива. Концентрация кислорода у дна в этом районе залива обычно была ниже 1 ПДК. Однако это не квалифицируется как показатель загрязнённости данной акватории, поскольку является режимной характеристикой района, а вертикальное распределение кислорода было обусловлено стратификацией водной толщи.

#### 5.2.4. Копорская губа

**Соленость.** Гидрологические условия в губе сильно отличались от наблюдавшихся в ряду данных для августа с 1999 г. В связи с более поздним сроком летней съёмки наблюдалось охлаждение поверхности воды и уменьшение температурного градиента в термоклине, а общая стратификация водной толщи была слабой. В мелководной части губы температура и соленость были однородными до дна. В глубоководной части у дна соленость (3,9‰) была самой низкой в многолетнем ряду и соответственно относительно высокой на поверхности (2,46‰).

**Кислородные условия.** В мелководной части губы вертикальное перемешивание обеспечивало у дна почти такие же кислородные показатели, как на поверхности. Величины являются наибольшими в многолетних данных для придонного слоя этого района губы. По насыщению вод кислородом относительно многолетних данных для губы было довольно низким, что связано с затуханием летней вспышки фитопланктона. Концентрация и насыщение кислородом вод губы в глубоководной части губы (6,0-6,16 мл/л, 93,0-95,6%) соответствовали диапазону многолетних данных поверхностного слоя. Кислородные показатели у дна (3,6 мл/л, 49% насыщения) оцениваются как относительно низкие в ряду многолетних данных. Эти значения довольно малы для таких благоприятных условий аэрации придонных вод губы за счёт вертикального обмена с верхним слоем, и свидетельствуют о значительных затратах кислорода в процессах биохимической деструкции у дна.

#### 5.2.5. Лужская губа

**Соленость.** В период наблюдений водная толща прибрежной мелководной части губы была по температуре и солености однородной, и практически не стратифицированной в глубоководной части, где вертикальные градиенты составляли около 2,5°C и 0,3‰. Солёность в губе была почти однородной и на поверхности достаточно высокой (3,38-3,47‰), а у дна самая низкая (3,47-3,67‰).

**Кислородные условия.** Кислородные показатели в прибрежном районе губы (5,77 мл/л, около 89% насыщения) в ряду многолетних данных относятся к низким из-за более позднего срока наблюдений. На поверхности в более глубоководной части губы характеристики (5,9 мл/л, 91%) не выходили за пределы данных для верхнего слоя открытого глубоководного района восточной части Финского залива и соответствовали среднему многолетнему уровню. У дна показатели кислородного режима (около 4,7 мл/л,

68%) были высокими из-за более эффективной аэрацией придонных вод за счёт вертикального обмена. Показатель насыщения вод кислородом был на уровне максимального в многолетнем ряду.