

4.4. Качество морских вод

4.4.1. Химическое загрязнение морей России

Авторы раздела 4.4.1: Коршиенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Иванов Д.Б., Панова А.В., Кирьянов В.С.

Каспийское море

Северный Каспий

В рамках хозрасчетных работ по оценке особенностей гидрохимического режима и уровня загрязнения вод в районе прокладки нефтепровода от месторождения им. В. Филановского к берегу ФГУ «ГОИН» в марте – мае 2008 г. на НИС «Нептун» и НИС «Гидролог» были выполнены экспедиционные исследования центрального и западного районов Северного Каспия. Помимо гидрохимических исследований контролировались гидрологические параметры (температура, соленость) и проводились гидрометеорологические наблюдения. Пробы воды были отобраны из поверхностного и придонного слоев.

Соленость вод Северного Каспия в районе проведения экспедиционных наблюдений варьировала в пределах от 0,28 до 7,89‰, средняя – 3,43‰. Максимум отмечен на самой удаленной от берега станции с глубиной 13,5 м. Эти величины хорошо согласуются с литературными данными. Значения водородного показателя – 8,26-8,98 единиц рН, средняя – 8,46 рН. Количество легко разлагаемого органического вещества по БПК₅ изменялось в пределах 0,5-2,4 мг/дм³ (1,3 мг/дм³). Максимальная величина была отмечена на поверхности в средней части выполненного разреза на полпути от берега к точке нефтедобычи.

Содержание биогенных элементов в водах Северного Каспия было в пределах обычных значений для весеннего периода. Концентрация фосфатов в поверхностном слое вод изменялась от 0,003 до 0,036 мг/дм³ (средняя 0,014 мг/дм³); в придонном слое от 0,003 до 0,045 мг/дм³ (средняя 0,015 мг/дм³). Количество фосфатов последовательно увеличивается от центральной части акватории к берегу, достигая максимума вблизи в прибрежье. Хотя максимальное содержание общего фосфора было отмечено в придонных водах (0,085 мг/дм³ в центре Северного Каспия), однако средние значения в обоих слоях были практически одинаковыми - 0,019 и 0,020 мг/дм³, минимальные величины составили 0,003 и 0,006 мг/дм³.

Концентрация силикатов изменялась от 0,028 до 0,420 мг/дм³ (средняя 0,095 мг/дм³) в поверхностном слое и 0,042-0,437 мг/дм³ (0,100) – в придонном. Максимальные значения отмечены вблизи берега на станции с глубиной около 6 м.

Содержание соединений азота не выходило за пределы среднемноголетних величин для акватории Северного Каспия.

Концентрация нефтяных углеводородов на исследуемой акватории Северного Каспия варьировала от величин ниже аналитического нуля до 0,13 мг/дм³ (2,6 ПДК). Максимум отмечен на поверхности в самом центре акватории Северного Каспия недалеко от точки бурения на шельфе. Средняя величина для поверхностного слоя составила 0,02 мг/дм³; в придонных водах максимум составил 0,08 мг/дм³ (немного западнее точки добычи), средняя для слоя – 0,03 мг/дм³.

Содержание АПАВ в поверхностных и придонных водах изменялось от 10,0 до 170,0 мкг/дм³, в среднем – 80,0-90,0 мкг/дм³. Наибольшие значения были отмечены как в поверхностном, так и в придонном слоях практически на всей исследованной акватории.

Как диапазон изменений суммарной концентрации летучих фенолов, так и средние величины были одинаковыми в поверхностном и придонном слоях – от менее 2,0 (предел обнаружения) до 27,0 мкг/дм³, средняя – 15,0 мкг/дм³. Однако в центре Северного Каспия недалеко от точки добычи нефти в поверхностном слое концентрация фенолов варьировала в пределах 24,0-29,0 мкг/дм³, в придонном – 19,0-35,0 мкг/дм³, а ближе к берегу они не были идентифицированы в воде на всех станциях. Концентрация определяемых индивидуальных

фенолов (бензол, толуол, этилбензол, мета- и пара-ксилолы, орто-ксилол) была ниже предела обнаружения используемого метода анализа (менее 5 мкг/дм³).

Концентрация хлорорганических пестицидов (хлорбензола, 4,4-ДДТ, α -ГХЦГ и γ -ГХЦГ) была ниже предела обнаружения (менее 2 нг/дм³).

Из определяемых в воде (Fe, Mn, Ni, Zn, Pb, Cu, Cd, Ba, Hg) металлов наибольшая концентрация была отмечена для марганца и железа (табл. 2). Большинство металлов относительно равномерно распределены на исследованной акватории. Значительное повышение концентрации отмечено почти для всех металлов, за исключением свинца и определяемых на пределе чувствительности метода бария и ртути, в поверхностном слое вод на одной станции в центре Северного Каспия рядом с точкой нефтедобычи.

Параметры кислородного режима были в пределах обычных для весеннего периода значений: концентрация растворенного кислорода в поверхностном слое изменялась от 10,29 до 15,0 мг/дм³, средняя – 12,0 мг/дм³; в придонном слое - 8,77 - 12,61 (10,8) мг/дм³. В процентах насыщения эти величины для поверхностного слоя воды составляли 112,0-162,0% (средняя - 130,5%); в придонном слое - 93,6-130,7% (112,3%). Сероводород в водах Северного Каспия в исследуемый период не обнаружен.

Загрязнение вод открытой части моря

В феврале, августе и ноябре 2008 г. Дагестанским ЦГМС были выполнены наблюдения за гидрохимическим состоянием и загрязнением вод на сопредельном между Северным и Средним Каспием вековым разрезе о. Чечень-п-ов Мангышлак.

Существенных изменений в кислородном режиме морских вод относительно предыдущих лет не наблюдалось. Концентрация аммонийного азота была ниже 1 ПДК и изменялась от 112 мкг/л до 335 мкг/л, в среднем 275 мкг/л. Содержание общего азота - 216,4 мкг/л, максимум - 586 мкг/л (1,47 ПДК), минимум - 301 мкг/л. Концентрация общего фосфора составила 16,9 мкг/л, максимум – 27,8 мкг/л. Концентрация нефтяных углеводородов изменялась в пределах от 0,03 мг/л до 0,11 мг/л (0,6-2,2 ПДК), в среднем - 0,06 мг/л (1,2 ПДК). Загрязнение вод фенолами осталось на прежнем уровне (средняя 0,003 мг/л, 3 ПДК), максимум и минимум составил соответственно 0,006 мг/л и 0,002 мг/л. Индекс загрязняющих веществ (ИЗВ) увеличился с 1,17 до 1,59. Воды открытой части Каспийского моря на разрезе о. Чечень - п-ов Мангышлак качественно изменились и из третьего класса «умеренно загрязненные» перешли в четвертый - «Загрязненные» (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Динамика индекса загрязненности вод (ИЗВ) в водах Дагестанского взморья Каспийского моря в 1988 – 2008 гг.

Загрязнение прибрежных районов Дагестанского побережья

В 2008 г. Дагестанским ЦГМС проводились наблюдения за состоянием прибрежных вод в районе Дагестанского взморья (Лопатин, Махачкала, Каспийск, Избербаш, Дербент) и на взморье рек Терек, Сулак и Самур.

Лопатин. Соленость в период наблюдений изменялась от 6,2‰ до 12,68‰, средняя величина составила 10,21‰. Водородный показатель рН изменялся от 7,74 до 8,83, отмечено незначительное снижение по сравнению с 2007 г. Среднегодовое содержание в водах района неорганического фосфора (фосфатов) составило 7,2 мкг/л, силикатов – 358 мкг/л, нитритов – 1,60 мкг/л, нитратов – 13,1 мкг/л. Содержание общего азота составило в среднем 352,8 мкг/л, максимум – 415 мкг/л, что чуть выше 1 ПДК. Концентрация аммонийного азота была существенно ниже 1 ПДК. Диапазон изменений – от 110,4 мкг/л до 314,3 мкг/л, при среднем значении 166,6 мкг/л. Концентрация нефтяных углеводородов изменялась в пределах от 0,03 мг/л до 0,08 мг/л, что соответствует 0,6 – 1,6 ПДК, при среднем значении 0,05 мг/л (1 ПДК). Средняя концентрация фенолов – 0,003 мг/л (3 ПДК), минимальная – 0,001 мг/л (1 ПДК), максимальная – 0,005 мг/л (5 ПДК). Кислородный режим за период наблюдений был в пределах нормы, качество вод района несколько ухудшилось, значение индекса ИЗВ составило 1,25, воды отнесены к классу «умеренно загрязнённые» (III класс).

Взморье р. Терек. Соленость в период наблюдений изменялась от 6,97‰ до 12,75‰. Водородный показатель рН изменялся от 8,2 мг-моль/л до 8,83 мг-моль/л, в среднем – 8,44 мг-моль/л. Щелочность вод изменялась от 2,08 до 5,1 мг-моль/л, составив в среднем 4,15 мг-моль/л. Средний уровень неорганического фосфора (фосфатов) составил 8,37 мкг/л,

силикатов – 253 мкг/л, нитритов – 1,58 мкг/л, нитратов – 12,01 мкг/л. Концентрация аммонийного азота была существенно ниже 1 ПДК, изменяясь от 112 мкг/л до 348 мкг/л, составив в среднем 177 мкг/л. Концентрация общего азота изменялась от 360 мкг/л до 301 мкг/л. Среднее содержание общего фосфора - 15,78 мкг/л, максимум 23,0 мкг/л, минимум - 10,0 мкг/л. Концентрация нефтяных углеводородов изменялась в пределах от 0,03 мг/л (0,6 ПДК) до 0,08 мг/л (1,6 ПДК), в среднем 0,05 мг/л (1 ПДК). Загрязнение морских вод фенолами изменялось от 0,001 до 0,007 мг/л в среднем - 0,005 мг/л (5 ПДК). Содержание растворенного в воде кислорода изменялось от 6,17 мл/л до 6,96 мл/л. По сравнению с предыдущим годом значение индекса ИЗВ существенно увеличилось, от 1,24 до 1,51, и вернулось к уровню 2006 г. Это соответствует IV классу загрязнения вод - «загрязнённые».

Взморье р. Сулак. Соленость в период наблюдений изменялась от 6,29‰ до 12,7‰. Водородный показатель рН изменялся от 8,19 до 8,89, среднее значение равно 8,44. Среднегодовое содержание неорганического фосфора (фосфатов) составило 8,66 мкг/л, силикатов – 381 мкг/л, нитритов – 1,65 мкг/л, нитратов – 12,5 мкг/л. Содержание аммонийного азота в среднем составило 180 мкг/л, максимум (390 мкг/л) был ниже 1 ПДК. Концентрация общего азота в воде составила в среднем 350 мкг/л, минимум 256 мкг/л, максимум 415 мкг/л. Максимальное значение общего фосфора составило 25,2 мкг/л, среднее 16,4 мкг/л, минимальное 10,0 мкг/л. Загрязнение вод нефтяными углеводородами изменялось в пределах от 0,02 до 0,08 мг/л (0,4-1,6 ПДК), в среднем 0,05 мг/л (1,0 ПДК). Максимальная концентрация фенолов составляла 0,008 мг/л (8 ПДК), минимальная 0,001 мг/л (1 ПДК), средняя 0,004 мг/л. Содержание растворенного в воде кислорода колебалось от 6,08 мл/л до 6,87 мл/л, составив в среднем 6,54 мл/л. Значение индекса ИЗВ составило 1,51 (IV класс). Воды характеризуются как «загрязнённые» (рис. 4.2)



Рис. 4.2. Динамика индекса загрязненности вод (ИЗВ) в водах Дагестанского взморья Каспийского моря в 1985 – 2008 гг.

Махачкала. Температура вод колебалась от 19,7⁰С до 24,4⁰С, в среднем – 21,2⁰С. Соленость изменялась от 10,59‰ до 12,36‰, в среднем 11,5‰. Водородный показатель рН изменялась от 8,28 до 8,79. Среднегодовое содержание неорганического фосфора (фосфатов) составило 8,92 мкг/л, силикатов 388 мкг/л, нитритов 1,50 мкг/л, нитратов 12,6 мкг/л. Среднегодовое содержание аммонийного азота составило 154 мкг/л, максимальное значение 191 мкг/л, минимальное 120 мкг/л. Концентрация аммонийного азота во всех пробах была существенно ниже 1 ПДК. Концентрация общего азота составила в среднем 361 мкг/л, минимум 317 мкг/л, максимум 410 мкг/л. Среднее содержание общего фосфора составило 12,7 мкг/л, максимум 18,7 мкг/л, минимум 7,4 мкг/л в июле. Содержание нефтяных углеводородов изменялось от 0,03 до 0,07 мг/л, составив в среднем 0,05 мг/л (1 ПДК). Максимальная концентрация фенолов составляла 0,005 мг/л (5 ПДК), минимальная 0,002 мг/л, средняя 0,003 мг/л. Содержание растворенного в воде кислорода изменялось от 6,2 мл/л до 6,81 мл/л, в среднем 6,45 мл/л. Значение индекса ИЗВ равно 1,26, класс загрязненности – IV, воды характеризуются как «загрязнённые» (рис. 4.3).

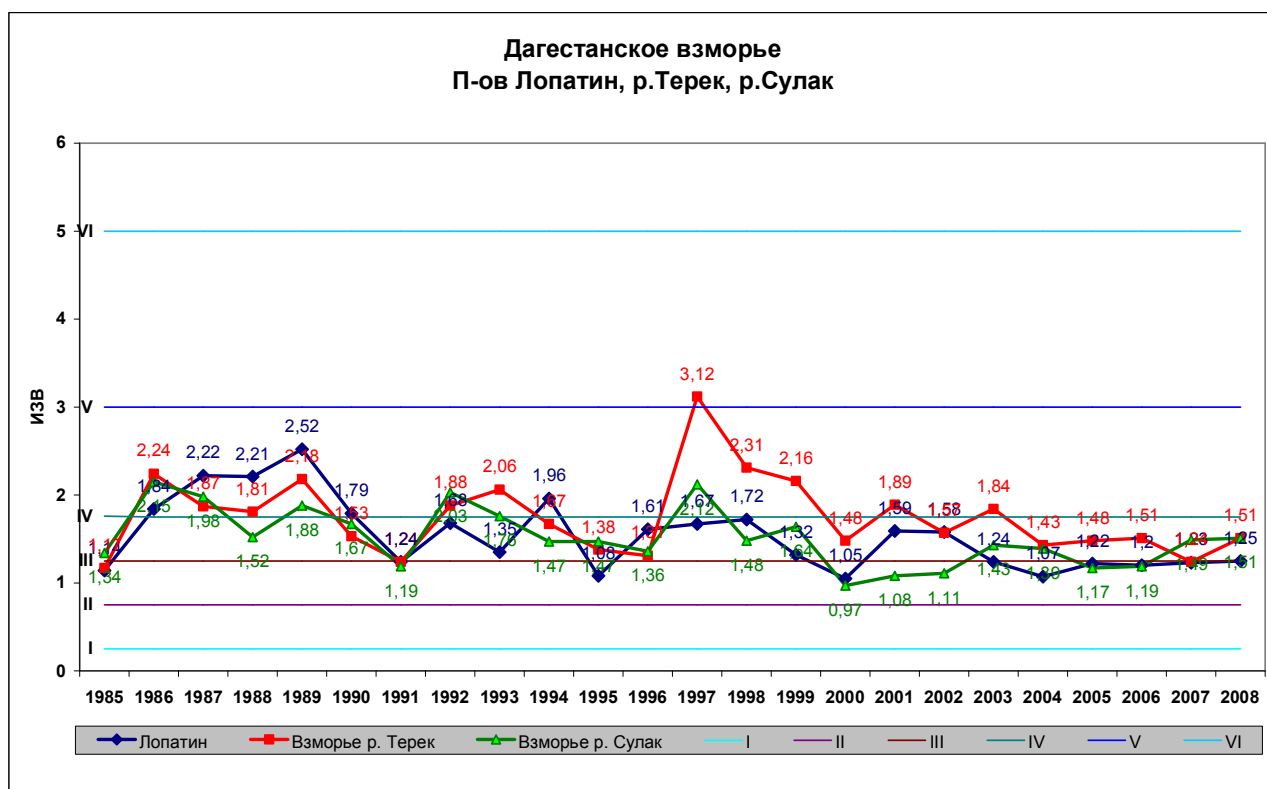


Рис. 4.3. Динамика индекса загрязненности вод (ИЗВ) в водах Дагестанского взморья Каспийского моря в 1985 – 2008 гг.

Каспийск. Соленость морской воды изменялась от 10,99 до 11,98‰. Водородный показатель рН изменялся от 8,29 до 8,79. Среднее содержание неорганического фосфора (фосфатов) составило 8,85 мкг/л, силикатов 390 мкг/л, нитритов 1,52 мкг/л, нитратов 12,8 мкг/л. Среднее содержание аммонийного азота составило 136,9 мкг/л, максимум - 169,0

мкг/л, минимум - 100,8 мкг/л. Концентрация общего азота - 380,3 мкг/л, минимум - 320 мкг/л, максимум – 450 мкг/л. Содержание общего фосфора – 14,5 мкг/л максимум - 18,2 мкг/л, минимум – 11,8 мкг/л. Концентрация нефтяных углеводородов изменялась от 0,03 до 0,07 мг/л, в среднем 0,05 мг/л (1,0 ПДК). Максимальная концентрация фенолов составляла 0,005 мг/л (5 ПДК), минимальная 0,002 мг/л, средняя - 0,003 мг/л. Кислородный режим вод района в целом был в пределах нормы. Значение индекса ИЗВ 1,55, воды отнесены к категории «загрязнённые» (IV класс).

Избербаш. Соленость колебалась от 11,35 до 12,42‰. Водородный показатель pH изменялся от 8,3 до 8,73. Содержание неорганического фосфора (фосфатов) в среднем было 8,32 мкг/л, силикатов – 366 мкг/л, нитритов – 1,51 мкг/л, нитратов – 12,5 мкг/л. Концентрация аммонийного азота в среднем 141,8 мкг/л, минимум 112 мкг/л, максимум 181 мкг/л. Содержание общего азота (367 мкг/л) в целом соответствует уровню 2007 г. Содержание общего фосфора в среднем 13,0 мкг/л, максимальное составило 17,9 мкг/л, минимум - 9,0 мкг/л. Концентрация нефтяных углеводородов изменялась от 0,03 мг/л до 0,06 мг/л, составив в среднем 0,04 мг/л (ниже 0,8 ПДК). Минимальная концентрация фенолов составляла 0,002 мг/л, максимальная 0,005 мг/л, средняя 0,003 мг/л. Насыщение вод кислородом составило в среднем 109%, минимум насыщения равен 100%. Индекс загрязненности вод ИЗВ составил 1,51, воды района характеризуются как «загрязненные» (IV класс).

Дербент. Соленость колебалась от 11,37‰ до 11,86‰. Водородный показатель pH изменялся от 8,37 до 8,86. Содержание неорганического фосфора (фосфатов) составило в среднем 8,75 мкг/л, силикатов – 396 мкг/л, нитритов – 1,66 мкг/л, нитратов – 14,6 мкг/л. Концентрация аммонийного азота была существенно ниже 1 ПДК: диапазон изменений от 128,8 мкг/л до 180 мкг/л, при среднем значении 151,9 мкг/л. Содержание общего азота 376,4 мкг/л, максимум 415 мкг/л (чуть выше 1 ПДК), минимум 334 мкг/л. Концентрация общего фосфора изменялась от 12,2 мкг/л до 15,8 мкг/л, в среднем 14,2 мкг/л. Концентрация нефтяных углеводородов варьировала от 0,03 до 0,06 мг/л, составив в среднем 0,05 мг/л (1,0 ПДК). Минимальная концентрация фенолов составляла 0,002 мг/л, максимальная 0,004 мг/л, средняя 0,003 мг/л (3 ПДК). Содержание растворенного в воде кислорода изменялось от 6,0 мл/л в сентябре до 7,0 мл/л в июле, в среднем – 6,6 мл/л. Значение индекса ИЗВ составило 1,51 (IV класс) - «загрязненные».

Взморье р. Самур. Соленость воды изменялась от 9,98‰ в июле до 11,19‰ в сентябре. Водородный показатель pH был от 8,29 до 8,78. Среднее содержание неорганического фосфора (фосфатов) составило 9,06 мкг/л, силикатов – 386 мкг/л, нитритов – 1,71 мкг/л, нитратов – 14,0 мкг/л. Концентрация аммонийного азота 152 мкг/л, максимальное значение 180 мкг/л (ниже 1 ПДК), минимум 128 мкг/л. Содержание общего азота составило в среднем 379 мкг/л, максимум был немного выше 1 ПДК (440 мкг/л), минимум - 336 мкг/л. Концентрация общего фосфора уменьшилась, изменяясь от 12,2 до 15,4 мкг/л и составив в среднем 13,8 мкг/л. Содержание нефтяных углеводородов было в диапазоне 0,03-0,06 мг/л, составив в среднем 0,04 мг/л (0,8 ПДК). Средняя концентрация фенолов была 0,003 мг/л (3 ПДК), минимальная 0,002 мг/л, максимальная 0,004 мг/л. Насыщение вод кислородом составило в среднем 109%, минимум насыщения - 101%. Качество вод повысилось,

значение индекса ИЗВ составило 1,25 и перешло из IV класса «загрязненных» вод в III класс «умеренно загрязненных» (рис. 4.4).

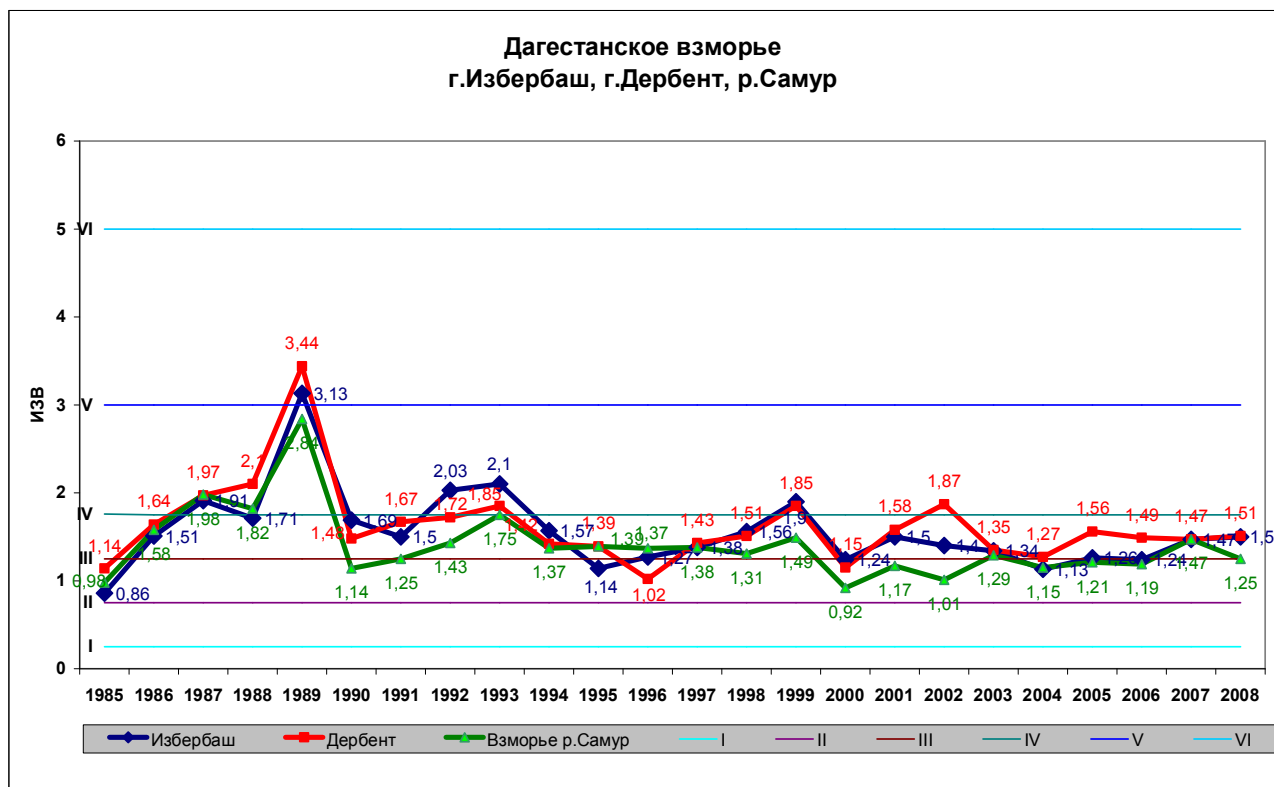


Рис. 4.4. Динамика индекса загрязненности вод (ИЗВ) в водах Дагестанского взморья Каспийского моря в 1985 – 2008 гг.

В целом, изменения индекса загрязненности вод за последний год были незначительными, за исключением взморья реки Терек и разреза поперек моря (рис. 4.5).

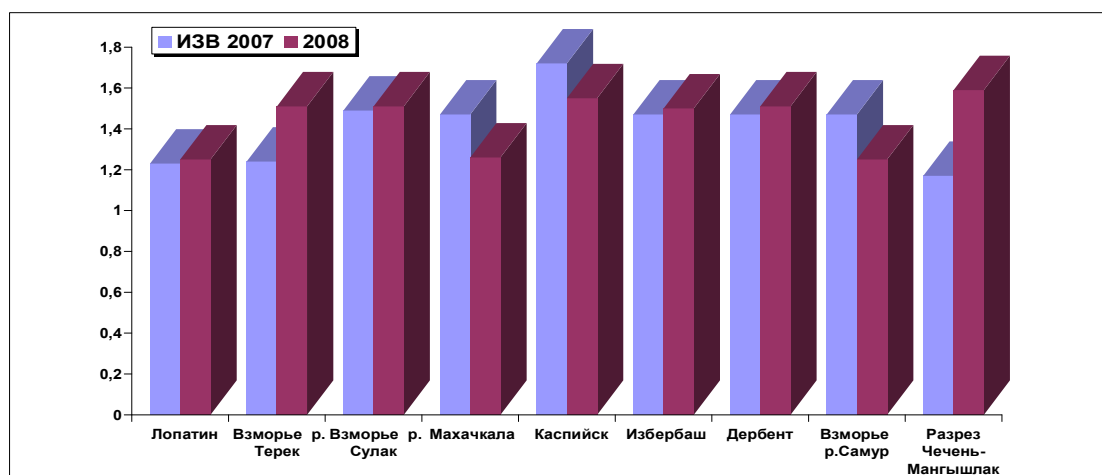


Рис. 4.5. Значение индекса загрязненности вод ИЗВ в прибрежных водах Дагестанского побережья и на разрезе о.Чечень - п-ов Мангышлак в 2007 – 2008 гг.

Таблица 4.1.

Оценка качества морских вод Среднего Каспия по ИЗВ в 2006 - 2008 гг.

Район	2006 г.	2007 г.	2008 г.	Среднее содержание ЗВ в
-------	---------	---------	---------	-------------------------

	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	2008 г. (в ПДК)
Разрез о.Чечень – п-ов Мангышлак	1,18	III	1,17	III	1,59	IV	НУ – 1,2; фенолы – 3,
Лопатин	1,2	III	1,23	III	1,25	III	НУ – 1,0; фенолы – 3;
Взморье р.Терек	1,51	IV	1,24	III	1,51	IV	НУ – 1,0; фенолы – 4;
Взморье р.Сулак	1,19	III	1,49	IV	1,51	IV	НУ – 1,0; фенолы – 4;
Махачкала	1,22	III	1,47	IV	1,26	IV	НУ – 1,0; фенолы – 3
Каспийск	1,52	IV	1,72	IV	1,55	IV	НУ – 1,2; фенолы – 4
Избербаш	1,24	III	1,47	IV	1,5	IV	НУ – 1,0; фенолы – 4
Дербент	1,49	IV	1,47	IV	1,51	IV	НУ – 1,0; фенолы – 4;
Взморье р.Самур	1,19	III	1,17	III	1,25	III	НУ – 1,0; фенолы – 3

Азовское море

Устьевая область р. Дон

В 2008 г. Донская устьевая станция выполнила четыре гидрохимические съемки в устьевой области реки Дон 21 апреля, 20 мая, 16 июля, 14 октября. Как и прежде, из-за отсутствия средств для аренды судна, обследование Таганрогского залива не проводилось.

По сравнению с прошлым годом среднегодовая концентрация **нефтяных углеводородов** уменьшилась в 1,3 раза и составила 0,08 мг/дм³. Вместе с тем был отмечен разовый подъем до уровня 5 ПДК в июле в поверхностном слое вод рукава Мертвый Донец и рукава Переволока.

Концентрация синтетических поверхностно-активных веществ (**СПАВ**) в сравнении с прошлым годом увеличилось в 1,5 раза и составила 56 мкг/дм³. Диапазон изменений от 0 до 230 мкг/дм³. Максимальная концентрация превысила 1 ПДК в 2,3 раза.

Хлорорганические пестициды **α-ГХЦГ**, **γ-ГХЦГ**, **ДДТ** и **ДДЭ** в 2008 г. в водах устьевой области Дона обнаружены не были. Также не были зафиксированы значимые концентрации **растворённой ртути**.

Концентрация биогенных элементов (**аммонийного азота**) возросла в 3,4 раза в сравнении с 2007 г. и составила 105 мкг/дм³. Диапазон изменений от 50 до 320 мкг N/дм³. Как и в прошлом году, максимум был зафиксирован в придонном горизонте рукава Песчаный.

Среднегодовое содержание **общего фосфора** в сравнении с прошлым годом уменьшилось в 1,8 раза и составило 93 мкг P/дм³, а показатели варьировали от 22 до 218 мкг P/дм³. Максимум отмечен в июле на придонном горизонте и поверхностном слое рук. Мертвый Донец.

Кислородный режим в устье реки Дон в исследуемый период был удовлетворительный. Содержание растворённого кислорода изменялось от 5,07 до 11,85 мг/дм³ (64–122% насыщения). Минимальное насыщение кислородом отмечено в июле на двух горизонтах рук. Мёртвый Донец. Среднегодовое содержание кислорода (97 % насыщения) осталось на уровне 2007 г.

Черное море

В 2008 г. группой мониторинга ГМБ (г. Туапсе) и лабораторией мониторинга СЦГМС ЧАМ (г. Сочи) в рамках программы ГСН было произведено 18 гидрохимических съемок в портах Анапа, Новороссийск, Геленджик и Туапсе и 4 – на участке от г. Сочи до г. Адлер.

Среднее содержание **нефтяных углеводородов** на рассматриваемой акватории составило 0,8 ПДК. Из общего количества отобранных проб превышение 1 ПДК было отмечено в 53% случаев. В поверхностном слое среднемесячные значения достигали 2,6 ПДК (район п. Туапсе, штормовая информация, январь). Здесь же в сентябре была зафиксирована максимальная концентрация – 4,8 ПДК. Из общего количества проб, отобранных с поверхностного горизонта, в 12% случаев концентрация НУ превышала 1 ПДК. В придонном слое измерения концентрации НУ проводились только на участке Сочи – Адлер. Максимальное содержание нефтяных углеводородов (2,2 ПДК) было отмечено в марте на станции в устье р. Сочи, среднее составляло 1 ПДК. В целом повышенное содержание НУ уровня 1,1–2,2 ПДК было отмечено в 43% проб.

АПАВ в поверхностном слое присутствовали практически постоянно, но в очень незначительном количестве – обычно в 8-20 раз меньше 1 ПДК. Среднемесячная концентрация АПАВ в поверхностном слое изменялась от менее 0,01 ПДК (район п. Геленджик в январе и июле; п. Анапа в январе) до 0,12 ПДК (район п. Туапсе, штормовая информация, июнь и июль); среднегодовой показатель составил 0,05 ПДК. Максимальная концентрация была зафиксирована в марте в устьевой зоне р. Сочи (0,2 ПДК).

Хлорорганические пестициды в воде в период наблюдений не обнаружены.

Содержание металлов в морской воде изучалось только на станциях района Сочи-Адлер. Концентрация **железа** в 23% случае превышала 1 ПДК. В поверхностном слое среднемесячные концентрации варьировали от 0,4 (устье р. Хоста) до 2 ПДК (устье р. Сочи), составив в среднем за год 0,75 ПДК. В придонном слое диапазон среднемесячной концентрации был примерно таким же: 0,7–2,48 ПДК, в среднем 1,1 ПДК. Наибольшее значение (6,4 ПДК) наблюдалось в августе в устье р. Сочи, наименьшее (0,3 ПДК) в декабре в 2 милях от берега на траверзе р. Сочи. Среднее значение содержания железа в прибрежных водах составило 0,9 ПДК.

Содержание **свинца** было значительно ниже 1 ПДК: максимальная концентрация составила 0,4 ПДК. В поверхностном слое среднегодовая величина на разных станциях варьировала от 0,04 ПДК до 0,2 ПДК. Максимальное значение отмечено в июне на акватории порта Сочи. В придонном слое средняя за год концентрация составила 0,1 ПДК. Наибольшее содержание зафиксировано в июне в устье р. Хоста. В марте в 2-х милях от берега на траверзе рек Сочи и Хоста, в июне в устье ручья Малый у поверхности и в двух милях от берега на траверзе р. Мзымта у дна концентрация свинца была ниже предела обнаружения.

Концентрация **ртути** в водах контролируемого района от Туапсе до Адлера в среднем была значительно ниже 1 ПДК; среднегодовая величина в поверхностном и придонном слоях составила 0,3 ПДК. У поверхности повышенные значения (1,2 ПДК и 1,1 ПДК) были отмечены в двух случаях на участке Сочи-Адлер в июне и декабре. В придонном слое наибольшая величина (0,7 ПДК) отмечена в августе в устье ручья Малый.

Содержание **аммонийного азота** в морской воде было значительно ниже 1 ПДК: максимальное значение было менее 0,01 ПДК.

Кислородный режим в период проведения наблюдений был удовлетворительным: в поверхностном слое среднее содержание растворенного кислорода составило 9,63 мг/л (104,2% насыщения). В придонном слое нарушение кислородного режима отмечено только на глубине более 100 м (2 мили от берега на траверзе р. Мзымта), что является характерной особенностью этих горизонтов. Во всех пробах, взятых на этой глубине, содержание растворенного кислорода было ниже нормы в 1,1–1,8 раз. В среднем по всем станциям процент насыщения кислородом в придонном слое составил 98,8%.

ИЗВ прибрежного участка от Сочи до Адлера (акватория порта Сочи и зона водопользования) составил 0,79 и 0,67, что соответствует III и II классам соответственно ("умеренно-загрязненные" и «чистые» воды). Поверхностные воды от п. Туапсе до п. Сочи относятся к классу «чистые» (ИЗВ равняется 0,29).

Балтийское море

Невская губа

Наблюдения выполнялись в течение всего 2008 г, в отдельных районах – только с июня по октябрь.

Концентрация нефтяных углеводородов изменялась в пределах от менее 0,04 (предел обнаружения) до 0,21 мг/л (4,2 ПДК). Содержание НУ было ниже чувствительности метода определения в 90% проб. В 3 случаях концентрация превышала 1 ПДК, максимальное значение было зарегистрировано в сентябре у дна. По сравнению с 2007 г. содержание НУ в водах губы несколько увеличилось.

Концентрация **СПАВ** были ниже предела обнаружения (0,009 мг/л) в 18% от общего количества проб. Среднее содержание СПАВ (в слое воды от поверхности до дна) составило 0,020 мг/л. Максимальная концентрация (0,058 мг/л) была зарегистрирована в первой декаде июня (дно), на поверхности отмечалась вторая по значению концентрация – 0,057 мг/л. По сравнению с 2007 г. загрязненность вод СПАВ несколько возросла.

Концентрация **фенола** в водах Невской губы была выше предела обнаружения используемого метода химического анализа (0,5 мкг/л) в 3,5% проб. Максимальная концентрация (1,0 мкг/л – 1 ПДК) была зарегистрирована в придонном слое в феврале. По сравнению с предыдущим годом количество значимых величин, превышающих предел обнаружения, возросло.

Металлы. В 2008 г. в центральной части Невской губы концентрация меди была ниже предела обнаружения только в 6% проб. Во всем столбе воды от поверхности до дна значения выше 1 ПДК были зафиксированы в 93% проб. Максимальная концентрация (9,8 мкг/л, 9,8 ПДК) в поверхностном горизонте была зарегистрирована в сентябре, в придонном (12 мкг/л, 12 ПДК) в июле.

В центральной части Невской губы в столбе воды от поверхности до дна концентрация цинка выше 1 ПДК была в 26% проб. Максимальная концентрация 37 мкг/л (3,7 ПДК) зарегистрирована западнее Лисьего Носа у дна в июле, и на поверхности в августе в районе Морского канала.

Из общего количества проанализированных проб повышенное содержание марганца больше 1 ПДК было в 8,6% проб. Максимальная концентрация в поверхностном горизонте (37 мкг/л, 3,7 ПДК) была зарегистрирована в сентябре, в придонном (25 мкг/л, 2,5 ПДК) в первой декаде июня. В первой декаде июня (Морской канал, поверхность) была зафиксирована концентрация 228 мкг/л (22,8 ПДК). В расчете средних значений эта концентрация не была учтена.

Количество проб, в которых концентрация свинца была ниже предела чувствительности метода определения (2 мкг/л), составило 64%; рассчитанное среднее значение за год также было ниже предела чувствительности метода химического анализа. В 9 пробах концентрация превышала 1 ПДК. Максимальная концентрация (11 мкг/л, 1,8 ПДК) была зарегистрирована в устье Б. Невки (начало июня, дно).

Количество значений концентрации никеля, кобальта и хрома менее предела обнаружения (2 мкг/л) составило 95%, а остальные не превышали 1 ПДК. Концентрация кадмия менее предела обнаружения (0,5 мкг/л) была в 75% проб. Максимум (10,4 мкг/л, 10,4 ПДК, квалифицируется как экстремально высокое загрязнение ЭВЗ), зафиксирован в пробе воды, отобранной у дна Морского канала в сентябре.

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

Кислородный режим вод был удовлетворительным. В феврале средняя величина абсолютного содержания кислорода на всех станциях составила на поверхности 13,37 мг/л, у дна – 13,30 мг/л. В летний период (с начала июня по сентябрь) на поверхности диапазон

среднемесячных величин составил 9,03-10,69 мг/л, у дна – 8,85-10,65 мг/л. В сентябре у дна отмечалась минимальная концентрация абсолютного содержания кислорода (6,60 мг/л) и дефицит относительного содержания кислорода (58,2%, нормативная величина 70%), что связано с подтоком солоноватых вод (3,59‰) в этот период. Пересыщение вод кислородом наблюдалось в апреле, в начале июня, июле и сентябре. Максимальное значение относительного кислорода (114%) было зафиксировано в начале июня в поверхностном слое. В целом содержание растворенного кислорода в водах соответствовало его сезонному ходу.

По величинам ИЗВ (центральная часть Невской губы – 1,40, северный курортный район – 1,82, южный курортный район – 1,36, морской торговый порт СПб – 1,66) воды всех районов Невской губы в 2008 г., как и в 2007 г., характеризуются как «умеренно загрязненные» (III класс).

Восточная часть Финского залива

В 2008 г. в курортном районе мелководной зоны восточной части Финского залива было проведено 6 съёмок, начиная с первой декады июня по октябрь. На большинстве станций (90%) содержание **нефтяных углеводородов** было меньше чувствительности метода определения (0,04 мг/л). Значения выше этого предела были в диапазоне 0,04–0,06 мг/л. Максимальная концентрация (1,2 ПДК) была зафиксирована в мелководном районе в придонном слое.

Результаты анализов 30 проб воды не зафиксировали превышение 1 ПДК для **СПАВ** (0,1 мг/л). В 10 пробах содержание СПАВ было ниже чувствительности метода определения (0,009 мг/л).

В 30 пробах воды концентрация **фенола** не превышала 1 ПДК. В 87% проб содержание фенола было ниже чувствительности метода определения. В глубоководной части Лужской губы на поверхности средняя концентрация составила 0,8 мкг/л, у дна - 0,5 мкг/л. В Копорской губе на поверхности она составила 0,5 мг/л, а у дна - 0,9 мг/л.

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

Металлы. В 2008 г. наибольший уровень загрязненности вод наблюдался, как обычно, для меди. В глубоководном районе превышение 1 ПДК отмечено в 80% проб, в Копорской губе - 75% , в мелководном районе - 46% и в Лужской губе - 25%. На втором месте - свинец, превышение отмечено для 46% данных в мелководном районе и 30% - в глубоководном районе. Для хрома общего и марганца превышения 1 ПДК отмечено не было. Для кадмия большую долю составляют значения ниже предела чувствительности методов анализа (от 60% до 77% для всей восточной части Финского залива).

Анализ загрязнения вод восточной части Финского залива в августе 2008 г. показал, что из всех загрязняющих веществ (тяжелые металлы и органические загрязнители - нефтяные углеводороды, фенол, СПАВ и хлорорганические пестициды), единственными ингредиентами загрязнения были тяжелые металлы, преимущественно медь, свинец, марганец и кадмий.

По величине ИЗВ (0,90) воды курортного района мелководной зоны в 2008 г. характеризуются как «умеренно загрязненные» (III класс).

Белое море

Двинский залив

В 2008 г. в Двинском заливе Белого моря Северным УГМС было проведено 2 гидрохимические съемки в июне и ноябре.

Среднее содержание НУ в водах залива составило 0,6 ПДК, максимальное (2 ПДК) было отмечено в июне в поверхностном слое.

Содержание хлорорганических пестицидов групп ГХЦГ и ДДТ в период наблюдений находилось на фоновом уровне. Средняя концентрация α -ГХЦГ составила 0,45 нг/л, максимальная – 3,46 нг/л; γ -ГХЦГ – 0,04 нг/л и 0,18 нг/л. Пестициды группы ДДТ в период наблюдений не обнаружены.

Среднее содержание нитритов составило 1,22 мкг/л, максимальная концентрация (3,5 мкг/л) была отмечена в июне. Превышений ПДК по нитритам не отмечалось.

Кислородный режим был в норме: содержание растворенного кислорода в июне изменялось в диапазоне 7,73-9,84 мг/л, составив в среднем 8,97 мг/л; в ноябре – в диапазоне 8,80–10,36 мг/л, в среднем – 9,52 мг/л. Минимальный показатель (7,73 мг/л или 70% насыщения) зафиксирован в июне в слое 10 м. Индекс загрязненности вод Двинского залива не рассчитывался в связи с недостаточным набором наблюдаемых параметров.

Дельта реки Северная Двина

В дельте Северной Двины среднее содержание НУ в воде составило 0,6 ПДК, максимальное – 4 ПДК. Уровень загрязненности вод дельты фенолами был повышенным: среднее содержание составило 4 ПДК, максимальное 9 ПДК. Содержание аммонийного азота не превысило 0,1 ПДК, максимальное составило 1,1 ПДК. Хлорорганические пестициды в водах дельты Северной Двины в период наблюдений не обнаружены.

Кислородный режим был удовлетворительным: содержание растворенного кислорода изменялось в интервале 4,29–11,40 мг/л, составив в среднем 7,71 мг/л.

Устьевая область реки Онеги

В устьевой области р. Онега в 2008 г. среднее содержание НУ составило 1 ПДК, максимальное – 2,6 ПДК. Содержание аммонийного азота было менее 0,1 ПДК. Хлорорганические пестициды в период наблюдений не обнаружены.

Кислородный режим в устьевой области Онеги был удовлетворительным: содержание растворенного кислорода колебалось в диапазоне 6,38–10,40 мг/л, составив в среднем 8,63 мг/л.

Устьевая область реки Мезень

В устьевой области р. Мезень среднее содержание НУ в период наблюдений составило 1,2 ПДК, максимальное – 4 ПДК. Содержание аммонийного азота было ниже 0,1 ПДК. Хлорорганические пестициды обеих групп в период наблюдений не обнаружены.

Кислородный режим был в норме: содержание растворенного кислорода колебалось в диапазоне 6,67–9,86 мг/л, составив в среднем 8,16 мг/л.

Кандалакшский залив

В 2008 г. в Кандалакшском заливе Мурманским УГМС проведено 6 гидрохимических съемок на водпосту в торговом порту г. Кандалакша.

Среднегодовое содержание НУ в морских водах составило 0,8 ПДК, максимальное – 1,6 ПДК (0,8 мг/л).

Уровень загрязненности вод фенолами был низким. Среднегодовое содержание фенолов составило 0,2 ПДК, максимальное – 0,3 ПДК.

СПАВ в 2008г. в водах торгового порта не определялись. Содержание аммонийного азота не превышало 0,1 ПДК.

В пробах морской воды из торгового порта определяли медь, марганец, железо, никель и свинец. Среднегодовая концентрация меди составила 1,2 ПДК (максимальная 1,5 ПДК); железа 1,6 ПДК (3 ПДК); никеля 0,5 ПДК (0,85 ПДК); свинца 0,2 ПДК (0,4 ПДК); содержание марганца не превысило 0,2 ПДК.

Кислородный режим был в норме: содержание растворенного кислорода колебалось в диапазоне 7,03–9,43 мг/л, составив в среднем 7,95 мг/л.

Качество вод по ИЗВ (0,81) соответствовало III классу - «умеренно-загрязненные» (рис. 4.6).

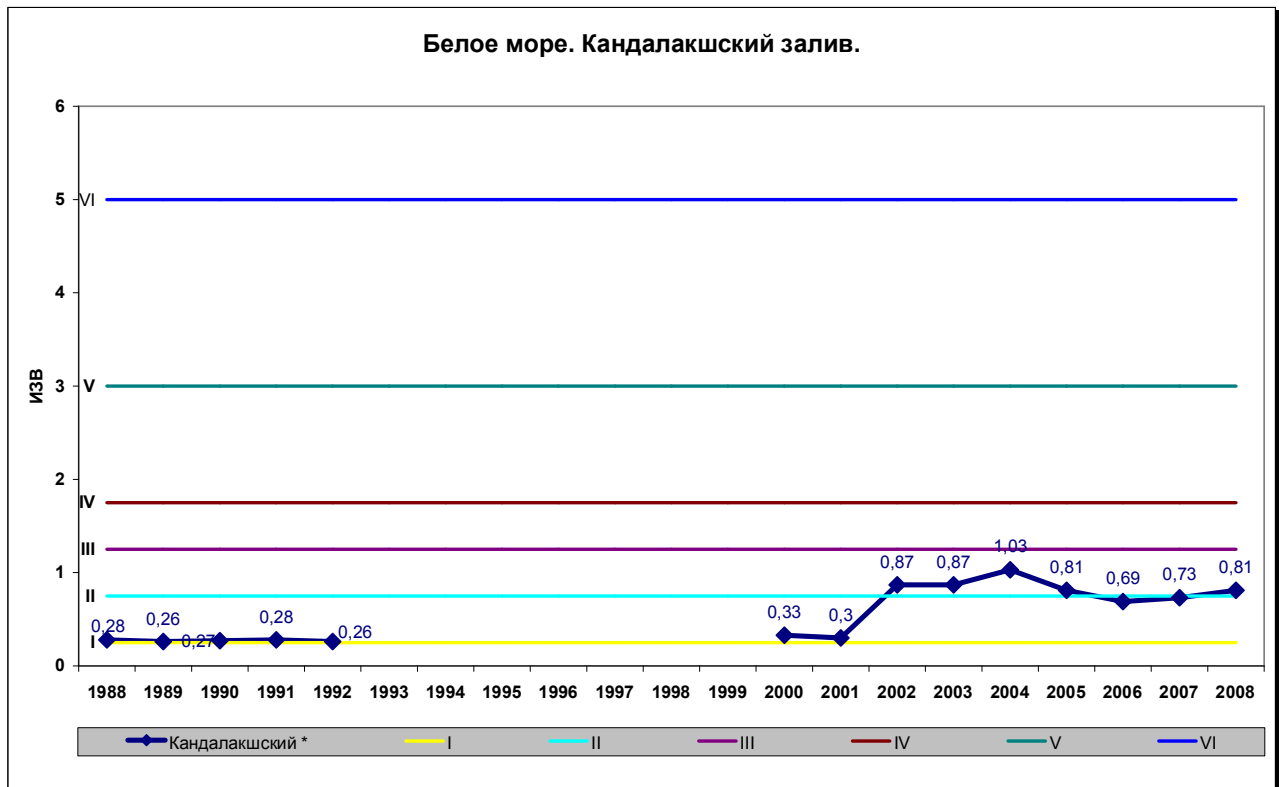


Рис. 4.6. Динамика индекса загрязненности вод ИЗВ в водах Кандалакшского залива в период 1988 – 2008 гг.

Баренцево море

Кольский залив

В 2008 г. Мурманским УГМС было выполнено 6 гидрохимических съемок на водпосту в торговом порту г. Мурманск.

Нефтяные углеводороды присутствовали в морских водах в растворенном виде и в виде пленки на поверхности воды. Во всех отобранных пробах содержание НУ было выше 1 ПДК, изменяясь в пределах 1,4–10 ПДК (0,07–0,50 мг/л), составив в среднем за период наблюдений 4 ПДК (0,21 мг/л).

Содержание фенолов в районе водпоста не превышало 1 ПДК. Среднее содержание по сумме фенолов составило 0,3 ПДК, максимальное (0,7 ПДК) было отмечено в январе.

Содержание АПАВ также не превышало нормы: их концентрация АПАВ изменялась в пределах 0,1–0,4 ПДК.

В прибрежных водах в районе водпоста были обнаружены ХОП группы ГХЦГ. Содержание α -ГХЦГ в среднем составило 0,1 ПДК, максимум – 0,3 ПДК; содержание γ -ГХЦГ в течение года было ниже 0,1 ПДК. Концентрация ДДТ была ниже минимально определяемых значений.

Концентрация аммонийного азота в подверженном влиянию сточных вод районе в течение периода наблюдений изменялась в диапазоне 0,1–0,2 ПДК; максимум составил 0,695 мкг/л.

Воды залива в районе станции наблюдения были загрязнены металлами. Среднее содержание меди составило 1,3 ПДК, максимальное 1,7 ПДК (8,40 мкг/л). Концентрация ртути изменялась в диапазоне 1,0–4,5 ПДК, составив в среднем за год 2,7 ПДК (0,265 мкг/л). Содержание никеля не превысило 0,3 ПДК, марганца – 0,4 ПДК, свинца, железа и кадмия – 0,1 ПДК.

Кислородный режим в течение года был в норме: содержание растворенного кислорода изменялось в диапазоне 7,48–8,62 мг/л, составив в среднем 7,99 мг/л.

По ИЗВ (2,14) качество вод в районе водпоста г. Мурманск оценивается V классом - "грязные" (рис. 4.7).

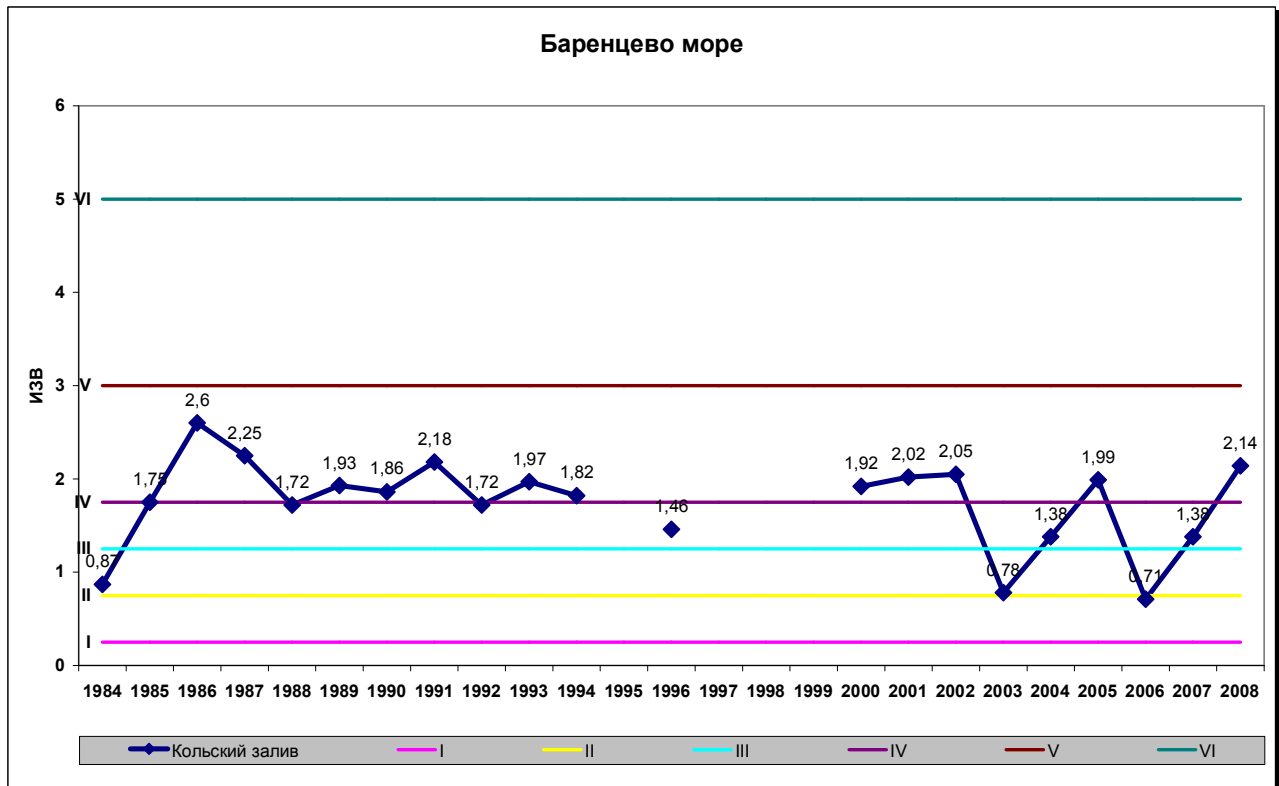


Рис. 4.7. Динамика индекса загрязненности вод (ИЗВ) в водах Кольского залива в период 1984 – 2008 гг.

Гренландское море

Залив Гренфьорд архипелага Шпицберген

В 2008 г. работы по исследованию качества вод прибрежной части Гренландского моря в районе залива Гренфьорд архипелага Шпицберген были проведены в поверхностном слое 0–50 м в июне и сентябре на трех разрезах: вдоль залива Гренфьорд (I), на разрезе мыс Хеерудде – мыс Фестнингудде (II) и на разрезе поперек залива Гренфьорда (III).

В июне 2008 г. концентрация нефтяных углеводородов в водах I разреза изменялась в пределах 1,2–3,0 ПДК (средняя 2,0 ПДК), в водах II разреза в пределах 1,6–3,0 ПДК (средняя 2 ПДК); III разреза 1,4–1,6 ПДК (средняя 1,6 ПДК). В целом по заливу среднее содержание НУ составило 2 ПДК. В сентябре работы по контролю состояния загрязнения морских вод НУ не проводился.

В июне среднем по заливу Гренфьорд содержание меди составило 0,5 ПДК, максимальное 1,2 ПДК; железа – 5 и 18 ПДК; никеля – 0,15 и 0,5 ПДК; марганца – 0,2 и 0,4 ПДК; свинца – 0,1 и 0,3 ПДК; цинка – 0,4 и 0,8 ПДК; содержание кадмия в водах залива не превысило 0,1 ПДК. В сентябре средние и максимальные показатели составили: медь – 0,7 и 1,4 ПДК, железо – 7 и 18 ПДК, никель – 0,15 и 0,3 ПДК, марганец – 0,2 и 0,5 ПДК, свинец – 0,1 и 0,25 ПДК, цинк – 0,2 и 0,4 ПДК; кадмий в сентябре не обнаружен.

Кислородный режим в водах залива был в норме: содержание растворенного кислорода в июне изменялось в диапазоне 9,01–10,68 мг/л, составив в среднем 9,83 мг/л; в сентябре в диапазоне 7,98–12,33 мг/л, составив в среднем 9,75 мг/л.

Тихий океан

Шельф полуострова Камчатка. Авачинская губа

В 2008 г. Камчатским УГМС было проведено восемь гидрохимических съемок в Авачинской губе.

Среднее содержание НУ в морских водах составило 0,6 ПДК, максимальное – 8 ПДК. Среднее содержание фенолов составило 3 ПДК, максимальное – 22 ПДК. Среднее содержание СПАВ было равно 0,7 ПДК, максимум - 3 ПДК.

Содержание биогенных элементов в период наблюдений было в пределах фоновых значений.

Кислородный режим в целом был в пределах нормы. Среднее содержание растворенного кислорода в поверхностном слое составило 11,46 мг/л, в придонном - 7,86 мг/л; в толще – 9,50 мг/л. В 2008 г. кислородный минимум пришелся на конец августа – начало сентября. Во время проведения сентябрьской съемки на придонных горизонтах двух центральных станций губы было зафиксировано экстремально низкое содержание растворенного кислорода: 1,54 и 1,30 мг/л (около 12,1% насыщения).

Расчетный индекс ИЗВ составил 1,22, что соответствует III классу - «умеренно-загрязненные» (рис. 4.8). По сравнению с 2007 г. произошло некоторое улучшение качества вод.

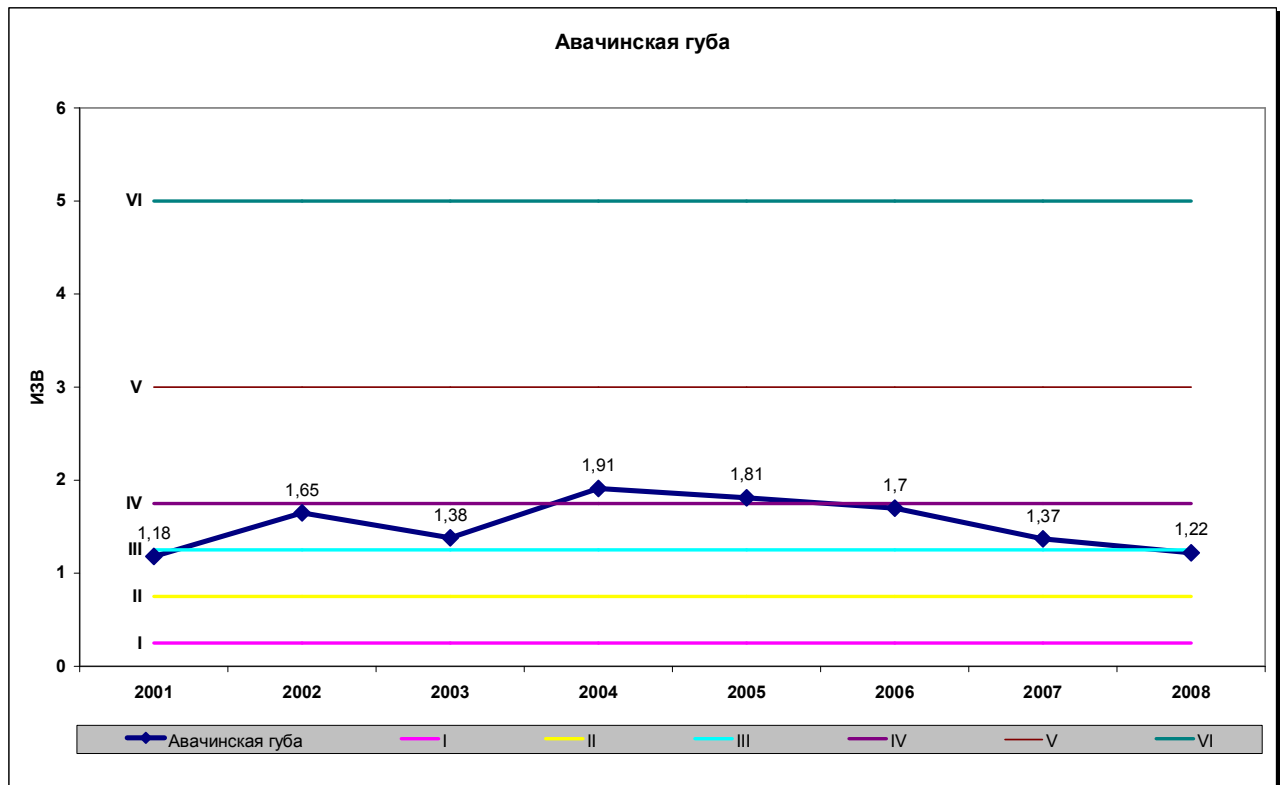


Рис. 4.8. Динамика индекса загрязненности вод ИЗВ в водах Авачинской губы в период 2001 – 2007 гг.

Охотское море

Шельф о. Сахалин. Район пос. Стародубское

В 2008 г. в районе пос. Стародубское наблюдения выполнялись в одной прибрежной фоновой точке с мая по октябрь.

Среднее за период наблюдений содержание НУ в районе фоновой станции составило 0,4 ПДК, максимальное – 0,8 ПДК.

Среднегодовое содержание фенолов – 0,8 ПДК, максимальное – 1,6 ПДК.

Средняя (0,15 ПДК) и максимальная концентрации СПАВ (0,3 ПДК) в морской воде не превышали 1 ПДК.

Уровень загрязненности морских вод аммонийным азотом был низким в течение всего периода наблюдений: максимальное значение составило 0,2 ПДК.

Содержание металлов в прибрежных водах в районе пос. Стародубское в 2008 г. было невысоким. Так, максимальная концентрация кадмия была ниже 0,1 ПДК (0,9 мкг/л). Среднее содержание свинца в морских водах составило 0,1 ПДК, максимальное – 0,4 ПДК (4,2 мкг/л). Содержание цинка в морских водах на фоновой станции в период наблюдений также было низким: средняя концентрация незначительно превысила 0,1 ПДК, максимальная составила 0,2 ПДК. Среднее содержание меди составило 0,6 ПДК, максимальное - 1 ПДК.

Кислородный режим был в норме. Содержание растворенного кислорода в период наблюдений колебалось в пределах 6,80-11,70 мг/л, составив в среднем 9,40 мг/л.

Наблюдения за состоянием загрязнения **донных отложений** в прибрежной зоне пос. Стародубское в 2008 г. проводились с мая по октябрь. Содержание нефтепродуктов колебалось в диапазоне от 0,019 до 0,190 мг/г сухого остатка (в среднем 0,143 мг/г); фенолов – в пределах 0,11 - 0,15 мкг/г (в среднем 0,18 мкг/г). Содержание меди изменялось в пределах 0,6-4,9 мкг/г (в среднем 3,0 мкг/г); цинка 5,5–14,7 мкг/г (в среднем 9,8 мкг/г); кадмия 0,01–1,13 мкг/г (в среднем 0,31 мкг/г); свинца 1,0-11,9 мкг/г (в среднем 6,2 мкг/г).

Залив Анива. Район порта г. Корсакова

Мониторинг состояния морской среды в районе порта г. Корсакова был возобновлен в 2006 г. В 2008 г. было проведено 6 гидрохимических съемок на 3 станциях.

В прибрежной акватории залива Анива в районе п. Корсаков среднемесячная концентрация НУ в течение года колебалась в широком диапазоне от 0,4 до 6 ПДК (0,02 – 0,30 мг/л), составив в среднем 3 ПДК. Максимальная концентрация НУ была отмечена в октябре.

Среднее содержание фенолов в 2008 г. составило 1,5 ПДК, максимальное (6 ПДК) зафиксировано в октябре.

Среднегодовая концентрация АПАВ составила 0,4 ПДК, максимальная 1,4 ПДК.

Содержание аммонийного азота в течение всего периода наблюдений практически не превышало 0,1 ПДК.

В течение года отмечалась повышенная концентрация металлов: среднегодовое содержание меди составило 1,1 ПДК, максимальное 3,3 ПДК. Среднее содержание цинка составило 0,4 ПДК, максимальное 1,8 ПДК; свинца - 0,1 и 0,6 ПДК, кадмия – <0,1 и 0,2 ПДК соответственно.

Кислородный режим был удовлетворительным: содержание растворенного кислорода в период наблюдений колебалось в диапазоне 6,60–10,60 мг/л, составив в среднем 8,50 мг/л (93,5% насыщения).

В донных отложениях прибрежной зоны залива Анива в районе Корсакова содержание нефтяных углеводородов колебалось в пределах 0,110-0,655 мг/г сухого грунта (в среднем 0,166 мкг/г); фенолов - 0,14-0,52 мкг/г (0,32 мкг/г); меди – 19,1-115,1 мкг/г (44,9 мкг/г); цинка – 17,8-346,5 мкг/г (64,7 мкг/г); кадмия – 0,25-1,13 мкг/г (0,50 мкг/г); свинца – 12,6-88,4 мкг/г (33,2 мкг/г).

Район пос. Пригородное

Поселок Пригородное расположен к востоку от г. Корсакова. В 2006 г. севернее площадки стоящегося завода по сжижению природного были газа открыты три пункта наблюдений за состоянием морской среды. В 2008 г. было проведено 6 гидрохимических съемок на 3 станциях.

Содержание НУ в прибрежных водах в период наблюдений колебалось в диапазоне 0,4–10 ПДК, составив в среднем 1,8 ПДК; максимум (10 ПДК) был зафиксирован в мае.

Среднегодовое содержание фенолов составило 1 ПДК, максимальное отмечено в августе (5 ПДК). Наиболее высокие концентрации фенолов отмечены в августе и октябре, когда среднемесячное содержание составило 2 ПДК.

Содержание АПАВ и аммонийного азота было невысоким в течение всего года: среднегодовое содержание АПАВ составило 0,2 ПДК, азота аммонийного – менее 0,1 ПДК. Максимум АПАВ (0,5 ПДК) был зафиксирован в октябре.

Среднегодовое содержание кадмия и свинца не превысило 0,1 ПДК, максимум составил 0,2 и 0,5 ПДК соответственно. Уровень загрязненности морских прибрежных вод цинком был несколько выше: среднее содержание составило 0,4 ПДК, максимальное – несколько выше 2 ПДК (2,25 мкг/л). Среднегодовое содержание меди в морских водах в районе пос. Пригородное составило 1 ПДК; максимальное превысило 4 ПДК (22,0 мкг/л) и было отмечено в мае.

Кислородный режим в течение года был в норме: содержание растворенного кислорода колебалось в диапазоне 6,60 – 9,60 мг/л, составив в среднем 7,90 мг/л (90,7% насыщения).

В донных отложениях содержание нефтяных углеводородов варьировало в пределах от менее предела обнаружения (0,005 мг/г) до 0,073 мг/г сухого остатка (в среднем 0,012 мг/г); фенолов – 0,2–0,32 мкг/г (0,09 мкг/г).

Содержание меди в донных отложениях изменялось в диапазоне 2,2–10,8 мкг/г (в среднем 5,4 мкг/г); цинка - 4,2–29,9 мкг/г (11,8 мкг/г); кадмия – от аналитического нуля до 1,20 мкг/г (0,36 мкг/г); свинца - 3,5–12,0 мкг/г (5,8 мкг/г).

Японское море

Залив Петра Великого

В 2008г. наблюдения за состоянием и уровнем загрязнения вод Японского моря проводились Приморским УГМС в бухте Золотой Рог, бухте Диомид, в проливе Босфор Восточный, Амурском и Уссурийском заливах, в заливе Находка. В открытых районах залива Петра Великого наблюдения не проводились. В Татарском проливе в районе г. Александровска наблюдения проводились Сахалинским УГМС.

Среднемесячный уровень загрязненности нефтяными углеводородами прибрежных вод залива Петра Великого колебался в пределах 2,4–8 ПДК. Абсолютный максимум составил 120 ПДК (уровень ЭВЗ) и был зафиксирован в проливе Босфор Восточный в июле на прибрежной станции в поверхностном слое. Следует отметить, что уровень загрязненности прибрежных вод залива Петра Великого НУ существенно вырос по сравнению с 2007 г.

Среднее содержание фенолов в прибрежных водах изменялось в диапазоне 1,4–3 ПДК, максимум (9 ПДК) был отмечен в бухте Золотой Рог в июне в центральной части бухты в придонном слое.

Средняя концентрация АПАВ в прибрежных водах колебалась в диапазоне 0,5–1,0 ПДК. Максимальная концентрация (2,2 ПДК) была зафиксирована в центральной части бухты Золотой Рог в июле 2008 г.

В 2008 г. в прибрежных водах Амурского залива, бухт Золотой Рог и Диомид, в проливе Босфор Восточный, в водах Уссурийского залива и залива Находка среднегодовое содержание меди, железа, цинка, марганца, кадмия, свинца, кобальта, никеля и ртути не превышало 1 ПДК. Однако во многих прибрежных районах отмечались случаи превышения 1 ПДК по меди, железу, цинку, кадмию и ртути. Так, в бухте Золотой Рог, бухте Диомид и в Уссурийском заливе максимальная концентрация **меди** в морской воде составила 4 ПДК, 1,2 ПДК и 1 ПДК соответственно. Максимальная концентрация **цинка** составила: в Амурском заливе – 1,5 ПДК, в бухте Золотой Рог – 2,5 ПДК, в проливе Босфор Восточный – 1,96 ПДК, в бухте Диомид – 2,1 ПДК, в Уссурийском заливе – 2,3 ПДК. Превышение 1 ПДК по растворимому **железу** было зафиксировано в бухте Золотой Рог и проливе Босфор

Восточный – 1,0 и 1,7 ПДК соответственно, а также в Уссурийском заливе – 2,7 ПДК. Максимальная концентрация **кадмия** в Амурском заливе и в бухте Золотой Рог составила 1,2 и 1,0 ПДК; в проливе Босфор Восточный и Уссурийском заливе - 5 ПДК. Во всех прибрежных районах залива Петра Великого отмечено снижение уровня загрязненности морских вод **ртутью**: среднегодовая концентрация во всех районах колебалась в диапазоне 0,3–0,4 ПДК; максимальное содержание (1 ПДК) зафиксировано в Амурском заливе.

Уровень загрязненности морских прибрежных вод ХОП был выше, чем в 2007 г. Среднегодовое содержание α -ГХЦГ изменялось в интервале от менее 0,1 ПДК (0,3 нг/л) до 0,7 ПДК (7,0 нг/л); содержание γ -ГХЦГ – от аналитического нуля до 0,7 ПДК. Максимальная концентрация α -ГХЦГ (2 ПДК) зафиксирована в апреле в бухте Золотой Рог; в сентябре в Амурском заливе был зарегистрирован очень высокий уровень концентрации γ -ГХЦГ (более 8 ПДК, уровень ЭВЗ).

В 2008 г. суммарное содержание ХОП группы ДДТ резко возросло в проливе Босфор Восточный, заливах Амурский и Уссурийский; в бухтах Золотой Рог и Диомид отмечен незначительный рост, в заливе Находка – некоторое снижение их суммарного содержания. Среднегодовая концентрация ДДТ в заливе Петра Великого составила 0,1–0,2 ПДК, за исключение Уссурийского залива, где этот показатель составил 1,2 ПДК; среднегодовая концентрация ДДЭ - 0,1–0,3 ПДК; среднегодовое содержание изомера ДДД не превысило 0,1 ПДК во всех прибрежных районах. Максимальная концентрация ДДТ, ДДЭ и ДДД была зафиксирована в Уссурийском заливе – 50, 2,2 и 2 ПДК соответственно.

Гидрологические особенности залива Петра Великого (широко развитое мелководье, взаимодействие речных и морских вод, процессы конвективного перемешивания до дна) способствуют обильному насыщению водной массы кислородом. В период проведения исследований в 2008 г. кислородный режим в прибрежных водах был удовлетворительным. Среднее содержание растворенного кислорода в толще вод колебалось в диапазоне 8,43-9,76 мг/л. Как обычно, ухудшение кислородного режима отмечалось в летнее время года. В июне – июле было зафиксировано 20 случаев снижения концентраций растворенного кислорода ниже 6 мг/л (8 случаев в бухте Золотой Рог, 3 – в проливе Босфор Восточный, 8 – в Амурском заливе, 1 – в бухте Диомид).

Качество вод в большинстве контролируемых акваторий в 2008 г. ухудшилось. В бухте Золотой Рог качество вод по ИЗВ изменилось с V класса ("грязные") на VI класс ("очень грязные"); в проливе Босфор Восточный - с IV класса ("загрязненные") на V; в бухте Диомид в пределах одного V класса ("грязные") ИЗВ повысился с 1,94 до 2,88; в Амурском заливе ИЗВ - с IV до V класса ("грязные"); в Уссурийском заливе – с III класса ("умеренно-загрязненные") на IV. В заливе Находка качество вод ("умеренно-загрязненные") по-прежнему соответствует III классу (рис. 4.9, рис. 4.10).

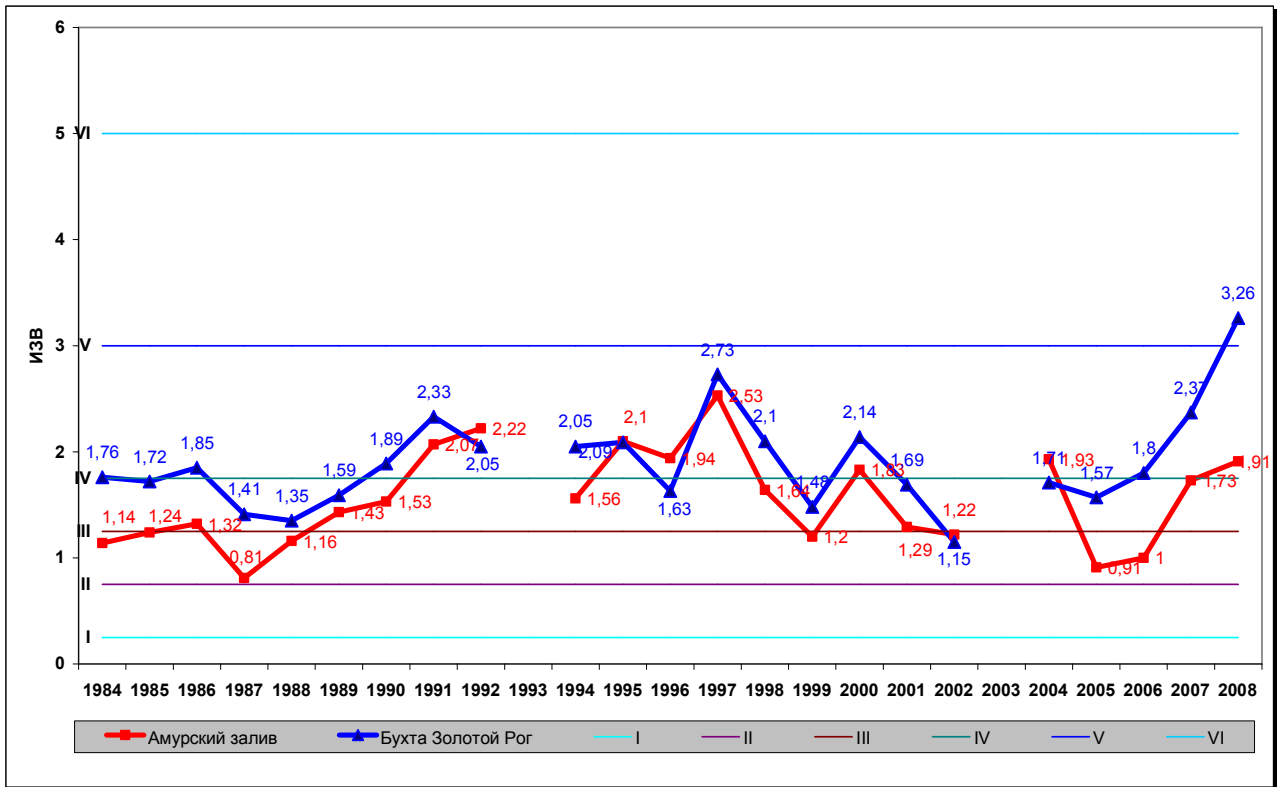


Рис. 4.9. Динамика индекса загрязненности вод (ИЗВ) в отдельных районах залива Петра Великого (Амурский залив и бухта Золотой Рог) Японского моря в период 1984-2008 гг.

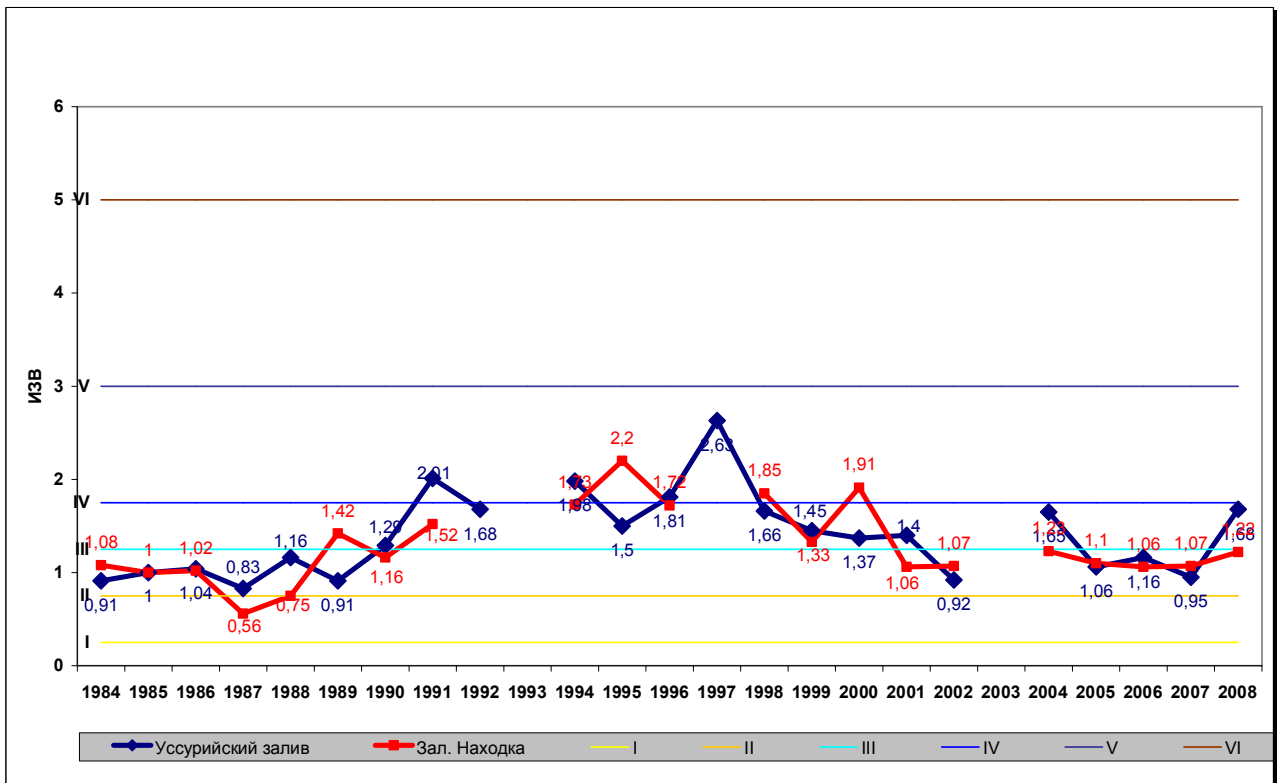


Рис. 4.10. Динамика индекса загрязненности вод (ИЗВ) в водах залива Петра Великого (залив Находка, Уссурийский залив) Японского моря в период 1984-2008 гг.

В донных отложениях прибрежных районов залива Петра Великого в 2008 г. были обнаружены практически все ЗВ, по которым проводился контроль. Среднее содержание

нефтяных углеводородов изменялось в диапазоне 0,13–4,90 мг/г сухого вещества; максимальная концентрация достигала 31,93 мг/г в бухте Золотой Рог (639 ДК).

Среднее содержание фенолов колебалось в диапазоне 3,04–12,24 мкг/г; максимальные величины отмечены в бухте Золотой Рог (18,30 мкг/г), в Амурском заливе (15,20 мкг/г) и в проливе Босфор Восточный (11,90 мкг/г).

Содержание меди, свинца, цинка, марганца и ртути в донных отложениях бухт Золотой Рог, Диомид и пролива Босфор Восточный было значительно выше, чем в других районах. Среднее за год содержание меди в бухте Диомид (331 мкг/г) более, чем в 3 раза превышает этот же показатель в бухте Золотой Рог (105 мкг/г) и в 8–27 раз в других прибрежных районах залива Петра Великого. По-прежнему, во всех районах залива Петра Великого донные отложения чрезвычайно сильно загрязнены соединениями **железа**.

Содержание **меди** в бухте Золотой Рог изменялось в пределах 52–207 мкг/г; в бухте Диомид – 127–535 мкг/г (15,3 ДК); в проливе Босфор Восточный – 6,3–68 мкг/г; в Амурском заливе – 3,2–35 мкг/г; в Уссурийском заливе – 5–46 мкг/г; в заливе Находка – 2,7–17 мкг/г.

Содержание **цинка** в бухте Золотой Рог изменялось в пределах 69–862 мкг/г (6,2 ДК), в бухте Диомид – 323–740 мкг/г, в проливе Босфор Восточный – 54–160 мкг/г; в Амурском заливе – 18–198 мкг/г; в Уссурийском заливе – 10–62 мкг/г; в заливе Находка – 23–80 мкг/г.

Содержание **свинца** в бухте Золотой Рог изменялось в пределах 40–397 мкг/г (4,7 ДК), в бухте Диомид – 123–252 мкг/г, в проливе Босфор Восточный – 47–96 мкг/г; в Амурском заливе – 3,9–37 мкг/г; в Уссурийском заливе – 2,6–37 мкг/г; в заливе Находка – 7,1–24 мкг/г.

Содержание **марганца** в бухте Золотой Рог изменялось в пределах 108–575 мкг/г, в бухте Диомид – 102–140 мкг/г, в проливе Босфор Восточный – 102–127 мкг/г; в Амурском заливе – 15–165 мкг/г; в Уссурийском заливе – 45–156 мкг/г; в заливе Находка – 76–257 мкг/г.

Содержание **ртути** в бухте Золотой Рог изменялось в пределах 0,11–2,11 мкг/г (7,0 ДК), в бухте Диомид – 0,56–1,17 мкг/г, в проливе Босфор Восточный – 0,18–0,39 мкг/г; в Амурском заливе – 0,01–0,31 мкг/г; в Уссурийском заливе – 0,03–0,07 мкг/г; в заливе Находка – 0,03–0,40 мкг/г.

Концентрация **железа** во всех исследуемых районах была очень высокой. Среднегодовые значения находились в диапазоне от 13821 мкг/г в Уссурийском заливе до 34560 мкг/г в бухте Диомид. Максимальное содержание железа в донных отложениях Амурского залива составило 52061 мкг/г; в бухте Золотой Рог – 45711 мкг/г; в заливе Находка – 28356 мкг/г; в проливе Босфор Восточный – 39456 мкг/г; в бухте Диомид – 35264 мкг/г; в Уссурийском заливе – 24121 мкг/г.

Концентрация различных видов ХОП в донных отложениях в прибрежных районах залива Петра Великого достигала следующих значений: **α-ГХЦГ** – 11,5 нг/г (бухта Золотой Рог) и 10,4 нг/г (бухта Диомид); **γ-ГХЦГ** – 14,0 нг/г (бухта Диомид, 280 ДК) и 3,3 нг/г (бухта Золотой Рог). Максимальная концентрация **ДДТ** составила 100,3 нг/г (бухта Золотой Рог) и 118,9 нг/г (бухта Диомид, 48 ДК); **ДДЭ** – 25,6 нг/г (бухта Диомид) и 64,1 нг/г (бухта Золотой Рог); **ДДД** – 12,0 нг/г (бухта Диомид) и 104,5 нг/г (бухта Золотой Рог).

Татарский пролив

В 2008 г. регулярные наблюдения за уровнем загрязненности морских вод проводились в прибрежной зоне в районе порта г. Александровска с мая по октябрь.

Среднее содержание НУ составило 2 ПДК, максимальное значение (4 ПДК) зафиксировано в августе.

Среднее содержание фенолов было менее 1 ПДК; максимальное (2 ПДК) было отмечено в июле.

Уровень загрязненности морских прибрежных вод АПАВ не превысил 0,6 ПДК, а аммонийным азотом был ниже 0,1 ПДК.

Среднегодовое содержание меди составило 0,9 ПДК, максимальное – 3 ПДК; цинка – 0,2 и 0,5 ПДК, свинца <0,1 и 0,1 ПДК соответственно; уровень загрязненности морских вод кадмием был ниже 0,1 ПДК.

Кислородный режим был в норме: содержание растворенного кислорода колебалось в пределах 7,60–11,00 мг/л, составив в среднем 8,90 мг/л.

По ИЗВ (1,09) морские воды в районе г. Александровска в 2008 г. относились к III классу - "умеренно-загрязненные" (рис. 4.11).

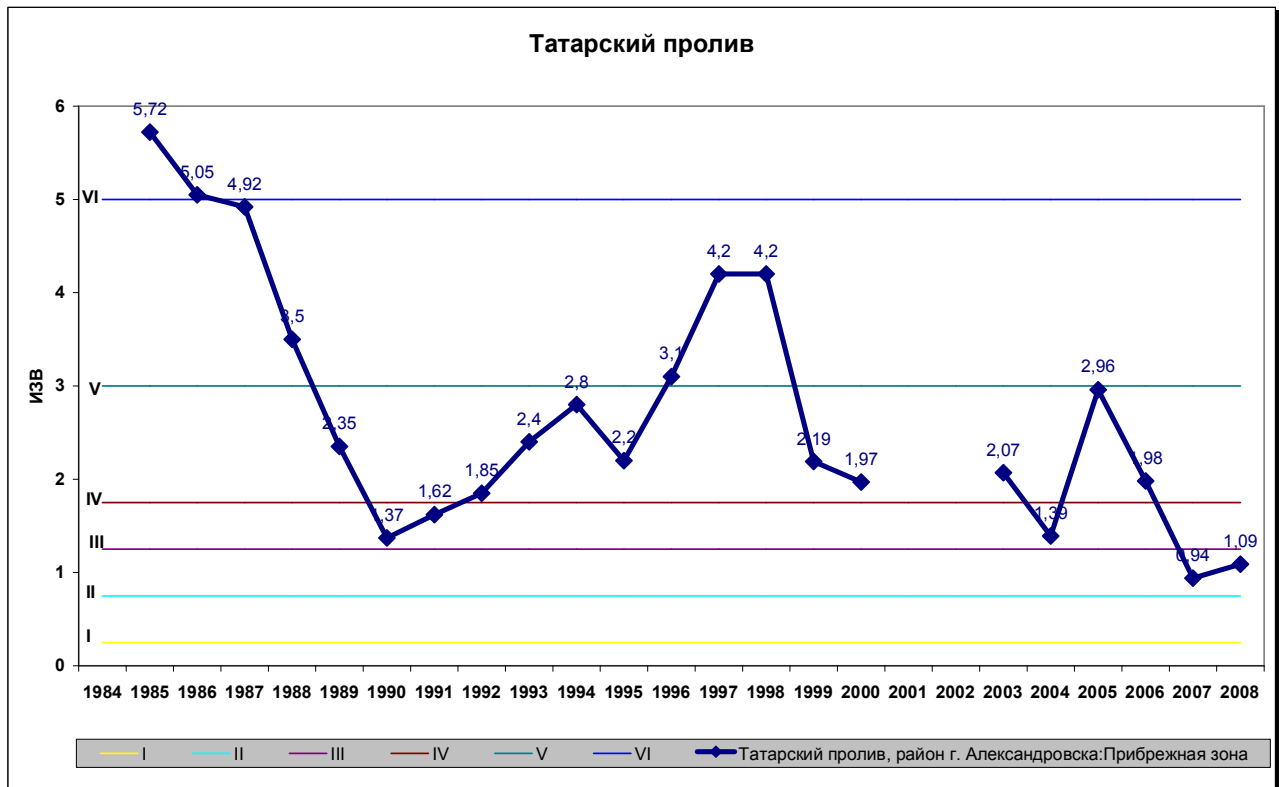


Рис. 4.11. Динамика индекса загрязненности вод (ИЗВ) в водах Татарского пролива Японского моря в период 1985-2008 гг.

В донных отложениях прибрежной зоны района п. Александровска содержание нефтяных углеводородов находилось в диапазоне от менее 0,005 до 0,117 мг/г абсолютно сухого грунта (2,3 ДК); фенолов – 0,01-0,14 мкг/г; меди – 0,3-8,0 мкг/г; цинка – 3,0-13,5 мкг/г; кадмия – 0,00-0,91 мкг/г; свинца – 0,6-5,0 мкг/г.