**Современное состояние качества воды р.Оби в пределах Тюменской области**

Уварова В.И.

Приводятся данные химического анализа воды р. Оби от г. Нижневартовска до п. Перегребное по солевому и биогенному составу, количеству органических веществ. Рассматриваются основные положения загрязненности воды нефтепродуктами, фенолами, СПАВ, тяжелыми металлами, кратко анализируется современное состояние донных отложений по содержанию нефтепродуктов и тяжелых металлов.

Согласно долгосрочной программе работ экологического фонда Ханты-Мансийского автономного округа, исследования по качеству воды и донных отложений на р. Оби проводились с 1995 по 1998 г. Химические анализы воды и грунтов осуществлялись в аккредитованной лаборатории СибрыбНИИпроек-та. Нефтепродукты определялись методом ИК-спектрометрии на анализаторе нефтепродуктов АН-2. Определение тяжелых металлов в воде выполнялось методом атомной абсорбции с прямой электротермической атомизацией проб с помощью спектрометра модели 180-50 фирмы «Хитачи»; содержание ртути в воде — методом атомной абсорбции в холодном паре с помощью анализатора ртути HG-1 фирмы «Хиранума». В донных отложениях определялись валовые формы тяжелых металлов.

Река Обь на исследуемом участке (1735 км от устья выше г. Нижневартовска и 830 км до п. Перегребное) протекает по болотистой таежной равнине. Болота обогащают поверхностные воды большим количеством органических соединений, на заболоченных водосборах формируются воды с малой минерализацией, высокой окисляемостью и цветностью [Ресурсы..., 1967].

Газовый режим. Для водоемов Обь-Иртышского бассейна характерной особенностью являются ежегодные заморы в зимний период. Центром образования заморных вод является участок р. Оби от устья Васюгана до устья Иртыша. Замор, возникающий в районе Средней Оби, достигает п. Белогорье в конце декабря — начале января, район г. Салехарда — в конце января — начале февраля и охватывает все протяжение реки и Обской губы. Количество кислорода в районе п. Белогорье колеблется в пределах 1,1^4,9 мг/дм3 в начале января, в марте снижается до 0,2-0,8 мг/дм3.

В период наших исследований в 1995-1997 гг. в районе городов Нижневартовска и Сургута содержание кислорода в марте в р. Оби составляло 1,7-2,3 мг/дм3. В безледный период содержание растворенного кислорода в р. Оби колеблется в пределах 7-8 мг/дм3.

Минерализация и ионный состав. Наши исследования показали, что вода Оби является маломинерализованной в период открытой воды и среднемине-рализованной в зимний период. Так, в конце марта в 1996-1997 гг. общая сумма ионов в р. Оби составляла 256,6-285,6 мг/дм3, в период половодья общая минерализация снижалась до 85,0-125,0 мг/дм3, в летне-осеннюю межень — возрастала в среднем до 170,0-220,0 мг/дм3. Можно отметить, что с 1995 г. уровень воды, по данным гидрометеослужбы на р. Оби, увеличивался, а общая минерализация уменьшалась. Если в 1995 г. уровень воды в районе г. Сургута в летний период составлял 411 см, а в 1998 г. — 465 см, то общая минерализация — соответственно 152,7 и 130,6 мг/дм3. Общая сумма ионов в воде р. Оби на 20-25 % выше на границе Тюменской области, после впадения р. Вах, притоков в районе г. Сургута; общая минерализация снижается до 105-125 мг/дм3 в районе поселков Белогорье, Перегребное, Казым-Мыс(табл. 1).

Таблица 1

Химический состав воды р. Оби в безледный период, 1995-1998 гг., мг/дм

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Район | Год | pH | HCO3 | NINH4 | N/NO2 | N/NO3 | Окисл. перм., мгО/л | PO4 | Жест, общ., мг-экв/л | Ca" | Mg" | Cl' | SO4 | Na' + К' | сумма ионов | БПК5 |
| Выше г. Нижневартовска | 1995 | 7,26 | 99,6 | 0,42 | 0,01 | 0,13 | 5,6 | 0,14 | 1,63 | 22,6 | 6 | 5,2 | 5,7 | 6,1 | 145,4 | 1,86 |
| 1996 | 7,13 | 93,5 | 0,33 | 0,019 | 0,11 | 9,6 | 0,13 | 1,33 | 18,6 | 4,8 | 3,1 | 4,8 | 8,9 | 133,8 | 1,99 |
| 1997 | 7,26 | 105,7 | 0,26 | 0 | 0,12 | 10 | 0,13 | 1,6 | 22,6 | 5,6 | 3,4 | 6,1 | 8,3 | 151,7 | 1,53 |
| 1998 | 7,2 | 111,8 | 0,22 | 0 | 0,22 | 9 | 0,06 | 1,6 | 20,6 | 7 | 5,4 | 4,4 | 10,7 | 160,1 | 1,83 |
| Ниже г. Сургута | 1995 | 7,36 | 103,7 | 0,45 | 0,019 | 0,07 | 5,8 | 0,23 | 1,3 | 20,3 | 3,4 | 5,7 | 4,8 | 15,6 | 152,7 | 1,36 |
| 1996 | 7 | 77,3 | 0,41 | 0,02 | 0,16 | 11,3 | 0,17 | 1,1 | 18,3 | 1,8 | 6,2 | 6,4 | 11,3 | 121,5 | 1,76 |
| 1997 | 7,19 | 86,13 | 0,38 | 0,01 | 0,12 | 12,1 | 0,14 | 1,22 | 17,4 | 4,1 | 5 | 4,8 | 9,9 | 127,4 | 1,9 |
| 1998 | 6,9 | 85,4 | 0,3 | 0 | 0,19 | 13,5 | 0,06 | 1,23 | 17,7 | 4,2 | 6,7 | 5,8 | 10,9 | 130,6 | 2,16 |
| п. Кабель | 1994 | 7,68 | 76,2 | 0,3 | 0,02 | 0,3 | 9,5 | 0,11 | 1,1 | 15 | 4,3 | 6,8 | 2,3 | 9 | 113,6 | - |
| 1995 | 7,7 | 78,3 | 0,35 | 0,008 | 0,32 | 9,1 | 0,13 | 1,18 | 16 | 4,7 | 7,2 | 3,2 | 8,5 | 117,9 | 2,8 |
| 1996 | 7,36 | 72,2 | 0,35 | 0,01 | 0,15 | 12,1 | 0,19 | 1,17 | 15,7 | 4,8 | 2,9 | 4,6 | 4,3 | 104,5 | - |
| 1997 | 7,3 | 79,7 | 0,34 | 0,006 | 0,1 | 10,4 | 0,14 | 1,14 | 15,4 | 4,4 | 3,8 | 2,9 | 8,1 | 114,4 | - |
| 1998 | 6,9 | 84,5 | 0,21 | 0 | 0,23 | 10,3 | 0,06 | 1,1 | 14,6 | 4,1 | 5,1 | 4,8 | 12,9 | 126,1 | 1,9 |
| п. Белогорье | 1994 | 7,7 | 77,8 | 0,47 | 0,02 | 0,33 | 13,3 | 0,12 | 1,15 | 16 | 4,3 | 8,1 | 2,7 | 9,4 | 118,1 | - |
| 1995 | 7,9 | 85,4 | 0,39 | 0,01 | 0,29 | 9,4 | 0,11 | 1,26 | 19,7 | 3,4 | 9 | 3,5 | 9,7 | 130,8 | - |
| 1996 | 7,16 | 73,2 | 0,36 | 0,019 | 0,21 | 11,8 | 0,18 | 1,16 | 15,7 | 4,6 | 3,5 | 4,9 | 5,4 | 107,4 | - |
| 1997 | 7,23 | 78,9 | 0,41 | 0,01 | 0,06 | 10,8 | 0,18 | 1,26 | 15,6 | 5,8 | 4,1 | 3,3 | 4,9 | 112,7 | 1,7 |
| 1998 | 7,1 | 81,3 | 0,18 | 0 | 0,21 | 12,2 | 0,06 | 1,23 | 16,4 | 5 | 6,3 | 6,4 | 9,5 | 125,1 | 1,4 |
| п.Перегребное | 1994 | 7,7 | 70,1 | 0,4 | 0 | 0 | 12,8 | 0,07 | 0,87 | 10 | 4,5 | 5,7 | 4,7 | 9,8 | 105 | - |
| 1995 | 7,7 | 68,3 | 0,27 | 0,02 | 0,05 | 9,6 | 0,27 | 1,06 | 10,7 | 4,5 | 8 | 2,7 | 7,3 | 104,8 | - |
| 1996 | 7,1 | 73,3 | 0,36 | 0,02 | 0,13 | 11,6 | 0,17 | 1,18 | 13,9 | 4,6 | 4,1 | 5,5 | 5,6 | 105,6 | 2 |
| 1997 | 7,1 | 81,7 | 0,41 | 0,02 | 0,05 | 14,4 | 0,1 | 1,43 | 15,3 | 5,1 | 3,8 | 2,5 | 5,5 | 115,8 | 1,3 |
| 1998 | 6,98 | 75,2 | 0,26 | 0 | 0,18 | 11,7 | 0,09 | 1,28 | 17,7 | 4,6 | 6,4 | 4,4 | 5,2 | 113,2 | 1,58 |

Одинаковые условия формирования химического состава рек на исследуемой территории определяют узкий диапазон показателей солевого состава. Резких колебаний в содержании гидрокарбонатов, хлоридов, сульфатов, кальция и магния не наблюдалось. Из анионов в воде р. Оби преобладали гидрокарбонат-ионы. Количество их в 1995 г. было на 5-20 % выше, чем в последующие годы, и колебалось в пределах от 61,0 мг/дм3 (п. Казым-Мыс) до 111,8 мг/дм3 (выше г. Нижневартовска). Из катионов в воде преобладали ионы кальция. Содержание кальция изменялось от 10,0 до 22,6 мг/дм3. В безледный период по величине общей жесткости вода является «мягкой», общая жесткость на расстоянии почти 2000 км не превышает 1,5 мг-экв/дм3. Количество хлоридов в период наблюдений изменялось от 2,9 до 10,0 мг/дм3, минимальное количество их отмечалось в 1996-1997 гг. По солевому составу вода р. Оби в течение периода наблюдений характеризуется как маломинерализованная (средней минерализации в подледный период), гидрокарбонатного класса, кальциевой группы; по величине общей жесткости — как «очень мягкая» (до 1,5 мг-экв/дм ) в весенний период, «мягкая» (1,5-3,0 мг-экв/дм3) в летне-осеннюю межень и «средней жесткости» в подледный период (табл. 1).

Биогенные вещества. В природные воды биогенные вещества поступают в основном при распаде организмов, обитающих в водной среде, а также с площади водосбора и со сточными водами. Из минеральных форм азота в воде р. Оби определялись нитраты, нитриты, азот аммонийный. В содержании минеральных форм азота заметно выражены сезонные колебания. В подледный период происходит его накопление. Количество ионов аммония повышается до 0,74 мг/дм3, нитритов и нитратов — до 2,2-3,5 ПДК. В безледный период максимальное количество аммонийных ионов наблюдается весной, а также отмечается ниже городов и поселков. В летне-осеннюю межень, во время хорошей аэрации воды, усиливаются процессы нитрификации, содержание аммонийных ионов уменьшается. С развитием фитопланктона уменьшается количество нитритов и нитратов.

Органические вещества. В природных водах органические вещества по своему составу очень разнообразны. Косвенным показателем наличия легкоокисляемых органических веществ в речной воде служит величина пер-манганатной окисляемости. О. А. Алекин [1989] выделяет по ее величине несколько градаций речных вод: от «очень малой» (до 2 мгО/дм3) до «очень высокой» (свыше 30,0 мгО/дм3). В среднем в период исследований вода р. Оби имела «средние» значения величины перманганатной окисляемости (5,6-15,2 мгО/дм3). В зимний период количество органических веществ минимальное, весной и осенью — максимальное. Кроме того, значительное количество органики поступает со сточными водами городов и поселков, расположенных на реке. Так, ниже городов Нижневартовска, Сургута количество органических веществ в речной воде увеличивается. О наличии органических веществ судят и по величине биохимического потребления кислорода (ВПК). Она изменялась в пределах 1,0-3,0 мгО/дм3. Отношение БПК5 к перманганатной окисляемости характеризует наличие органического вещества природного или са-пробного происхождения. В зимний период и весной в воде р. Оби преобладает органическое вещество сапробного происхождения, в летне-осеннюю межень — естественного происхождения.

Содержание нефтепродуктов, фенолов, СПАВ в воде и донных отложениях. Интенсивное загрязнение Оби начинается еще за пределами исследуемого региона в верхнем течении. В среднем течении главными источниками загрязнения являются объекты Западно-Сибирского нефтегазового комплекса (НГК). Основная масса загрязняющих веществ от объектов НГК поступает в р. Обь с поверхностным и подземным стоком с буровых и технологических площадок, с водами притоков, пересекающих районы нефтедобычи, а также со сточными водами крупных городов (Нижневартовска, Сургута, Мегиона, Нефтеюганска). Существенно загрязнение р. Оби, привносимое из рек Юган-ской Оби, Иртыша.

Таблица 2

Содержание нефтепродуктов в воде р. Оби, мг/дм3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Район | 1995 | | | 1996 | | | 1997 | | | 1998 | | |
| весна | лето | осень | весна | лето | осень | весна | лето | осень | весна | лето | осень |
| Выше г. Нижневартовска | 0,14 | 0,12 | 0,13 | 0,23 | 0,14 | 0,09 | 0,16 | 0,09 | 0,12 | 0,13 | 0,23 | 0,11 |
| Ниже г. Нижневартовска | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,12 | 0,13 | 0,15 | 0,13 | 0,16 | 0,21 | 0,14 |
| Выше г. Сургута | 0,14 | 0,13 | 0,14 | 0,18 | 0,14 | 0,11 | 0,3 | 0,12 | 0,21 | 0,19 | 0,32 | 0,09 |
| Ниже г. Сургута | 0,15 | 0,14 | 0,14 | 0,22 | 0,1 | 0,08 | 0,4 | 0,13 | 0,16 | 0,13 | 0,28 | 0,12 |
| п. Белогорье | 0,17 | 0,28 | 0,22 | 0,19 | 0,25 | 0,23 | 0,24 | 0,26 | 0,34 | 0,16 | 0,08 | 0,06 |
| п. Кабель | 0,12 | 0,14 | 0,18 | 0,23 | 0,17 | 0,2 | 0,36 | 0,28 | 0,34 | 0,16 | 0,06 | 0,08 |
| п. Елизарово | 0,14 | 0,14 | 0,53 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,26 | 0,25 | 0,54 | 0,17 | 0,06 | 0,06 |
| п. Перегребное | - | 0,26 | 0,14 | 0,23 | 0,23 | 0,72 | 0,27 | 0,23 | 0,36 | 0,15 | 0,07 | 0,08 |

По данным Нижне-Обского бассейнового управления, в целом по XMAO 55,6 % загрязненных вод сбрасывается в естественные водоемы. Более всего воды без очистки сбрасывает Нефтеюганский район, недостаточно очищенной — Сургутский район. По отношению к среднегодовому объему поверхностного стока пресной воды в округе объем сточных вод составляет менее 0,05 %. Поэтому загрязнение сточными водами от организованного стока носит локальный характер и приурочено к промышленным районам [Экология..., 1997].

Попавшая в реку нефть растекается по поверхности, теряя свои летучие и водорастворимые компоненты. По многочисленным наблюдениям, до 15 % углеводородов нефти может переходить в растворенное состояние [Патин, 1997]. Это относится к низкомолекулярным углеводородам алифатического ряда и ароматической структуры. Некоторые авторы отмечают, что лишь около 1 % сырой нефти растворяется в морской воде, причем концентрация этих растворенных фракций под пленкой нефти не превышает 0,1 мг/дм ; есть также данные о том, что максимальные устойчивые в морской воде концентрации растворенных углеводородов нефти составляют 0,3-0,4 мг/дм3. Превышение этих уровней обычно сопровождается образованием нестойких нефтеводяных эмульсий и появлением на поверхности пленки [Там же].

Определенной закономерности в изменении уровня загрязненности воды р. Оби по течению реки и по периодам года практически не наблюдается. Максимальные количества нефтепродуктов (без учета аварийных выбросов) наблюдаются весной, когда с площади водосбора поступают загрязненные нефтепродуктами воды. Обычно в незагрязненных речных водах количество естественных углеводородов колеблется от 0,01 до 0,2 мг/дм3, содержание естественных углеводородов определяется трофностью водного объекта, зависит от развития и распада фитопланктона, интенсивности деятельности бактерий и т. д. Характер распределения нефтепродуктов и естественных углеводородов по вертикали и акватории рек весьма сложен и непостоянен.

Для водоемов рыбохозяйственного назначения ПДК нефтепродуктов составляет 0,05 мг/дм3. В период наблюдений содержание нефтепродуктов в Оби было всегда выше ПДК (табл. 2). Наиболее загрязнены участки реки в районе городов Нижневартовска, Сургута, п. Белогорье. Среднее количество нефтепродуктов в воде р. Оби в безледный период изменялось следующим образом:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 |
| мг/дм3 | 0,16 | 0,19 | 0,27 | 0,22 | 0,14 |

Максимальные количества наблюдались в 1996-1997 гг.; в 1998 г. произошло снижение общего количества нефтепродуктов. Во время аварий, сопровождающихся попаданием нефти в водоемы, содержание нефтепродуктов в р. Оби резко возрастает. Так, в 1997 г. осенью количество нефтепродуктов

в районе п. Елизарово составляло 0,54 мг/дм3 (10,8 ПДК), в 1996 г. в районе г. Сургута — повышалось до 0,52 мг/дм3. Увеличение происходило вследствие аварий на р. Пим.

Нефтяному загрязнению воды р. Оби сопутствует фенольное. Обычно в незагрязненных и слабозагрязненных речных водах содержание фенолов не превышает 20 мкг/дм3. В период исследований содержание фенолов в р. Оби колебалось в пределах 1,0-20,0 мкг/дм3. Максимальные количества, как правило, фиксируются в осенний период.

Синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ) в значительных количествах поступают с хозяйственно-бытовыми и промышленными стоками. В слабозагрязненных речных водах концентрация СПАВ колеблется обычно в пределах тысячных и сотых долей миллиграмма в 1 дм3. В р. Оби содержание СПАВ в 1998 г. не превышало ПДК (0,1 мг/дм3), локальные загрязнения фиксировались обычно ниже городов Нижневартовска, Сургута в 1996-1997 гг. (2-5 ПДК).

Значительная часть нефтяных углеводородов находится во взвешенной фракции и рано или поздно поступает на дно, где их биохимический распад резко замедляется и они накапливаются в осадках. Исследования показывают, что содержание нефтепродуктов в донных отложениях Оби зависит от гранулометрического состава и содержания органических веществ. Распределение нефтяных углеводородов имеет мозаичный характер и изменяется в довольно широком диапазоне — от 0,7 до 12,3 мг на 100 г сухого грунта. На всем протяжении реки от г. Нижневартовска до п. Казым-Мыс донные отложения загрязнены нефтепродуктами: правый берег — в количестве 0,46-12,3 мг на 100 г грунта; левый берег — 0,42-10,1 мг на 100 г грунта. Наиболее грязными грунты были в 1996 г.; в 1997 и 1998 гг. произошло некоторое снижение содержания нефтепродуктов (табл. 3). Для р. Оби характерно локальное загрязнение донных отложений нефтепродуктами: в районах стоянок судов, сброса сточных вод, нефтебаз и т. д.

Для морских донных отложений количество нефтепродуктов в пределах 1,0-10,0 мг на 100 г грунта является минимальным, при котором биологические эффекты отсутствуют или проявляются в виде обратимых реакций морских организмов. По классификации СибрыбНИИпроекта, донные отложения р. Оби относились к «слабо загрязненным» в 1994-1995 гг.; к «умеренно загрязненным» в последующие 1996-1998 гг. (см. табл. 3) [Уварова, 1988].

Содержание тяжелых металлов в воде и донных отложениях является приоритетным при контроле антропогенного загрязнения в Западно-Сибирском регионе. К ним относятся: кадмий, ртуть, свинец, цинк (1-й класс опасности); никель, хром, медь (2-й класс); марганец (3-й класс).

За время наблюдений (табл. 4) содержание ртути в воде р. Оби в основном не превышало 0,1 мкг/дм3. Повышенные количества отмечались в единичных случаях (1,274 мкг/дм3 в районе п. Перегребное — май 1997 г.; 2,548 мкг/дм3 в районе п. Казым-Мыс — июль 1997 г.).

Количество меди колебалось в пределах 0,006-16,0 мкг/дм3. Повышенные количества отмечались в 1994 г. В 1998 г. содержание меди колебалось от 1,0 до 6,0 мкг/дм3.

Содержание алюминия в воде реки обычно превышало ПДК для рыбохо-зяйственных водоемов (40,0 мкг/дм ).

Для водоемов Обь-Иртышского бассейна характерно повышенное количество железа. В период наблюдений оно изменялось в пределах 554-3900 мкг/дм3, максимум отмечался в 1996 г.

Таблица 3

Среднегодовое содержание нефтепродуктов в донных отложениях р. Оби, мг/100 г сухого грунта

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Район | Год | Правый берег | Левый берег | Среднее |
| Выше г. Нижневартовска | 1995 | 4,8 | 0,78 | 2,8 |
| 1996 | 1,63 | 3,5 | 2,56 |
| 1997 | 1,2 | 2,28 | 2,74 |
| 1998 | 2,81 | 1 | 1,9 |
| Ниже г.Нижневартовска | 1995 | 6,2 | 3,3 | 4,7 |
| 1996 | 1,9 | 3,23 | 2,56 |
| 1997 | 1,2 | 2,2 | 1,7 |
| 1998 | 2,84 | 3,4 | 3,15 |
| Выше г. Сургута | 1995 | 1,1 | 5,1 | 3,1 |
| 1996 | 12,3 | 2,4 | 7,3 |
| 1997 | 1,2 | 1,58 | 1,39 |
| 1998 | 2,25 | 1,02 | 1,62 |
| Ниже г. Сургута | 1995 | 1,73 | 4,1 | 2,89 |
| 1996 | 5,43 | 4,9 | 5,18 |
| 1997 | 2,11 | 4 | 3,1 |
| 1998 | 1,72 | 1,25 | 1,48 |
| п. Кабель | 1994 | 2,75 | 1,8 | 2,75 |
| 1995 | 0,3 | 7,7 | 1,1 |
| 1996 | 1,9 | 3,8 | 4,8 |
| 1997 | 1,5 | 1,56 | 2,6 |
| 1998 | 1,26 | - | 1,41 |
| п.Белогорье | 1994 | 4 | - | 4 |
| 1995 | 0,63 | 0,42 | 0,53 |
| 1996 | 3,43 | 8,1 | 5,7 |
| 1997 | 2,9 | 3,3 | 3,1 |
| 1998 | 6,2 | 10,1 | 8,15 |
| п. Елизарово | 1994 | 1,87 | - | 1,87 |
| 1995 | 1,46 | 0,61 | 1 |
| 1996 | 4,85 | 1,75 | 3,3 |
| 1997 | 3,16 | 1,7 | 2,43 |
| 1998 | 1,12 | 2,35 | 1,7 |
| п. Перегребное | 1994 | 1,2 | - | 1,87 |
| 1995 | 0,73 | 0,8 | 1 |
| 1996 | 3,3 | 2,2 | 3,3 |
| 1997 | 1,63 | 1,13 | 2,43 |
| 1998 | 1,1 | 2,59 | 1,7 |

Таблица 4

Содержание тяжелых металлов в воде р. Оби, 1995-1998 г., мкг/дм3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год отбора пробы | Hg | Cd | Mn | Al | Zn | Cr | Pb | Cu | Fe | Ni |
| 1995 | 0,034 | 0,17 | 129,4 | 407,3 | 13,2 | 70,5 | 4,3 | 5,9 | 729 | 15,7 |
| 1996 | 0,019 | 1,27 | 85,6 | 343 | 11,3 | 1 | 10,7 | 0,22 | 1650 | 6,6 |
| 1997 | 0,35 | 0 | 32,3 | 251,3 | 19,4 | 3,4 | О | 1 | 1269,6 | 2,6 |
| 1998 | 0,02 | 0 | 91 | 82,7 | 17,1 | 1,6 | 0,7 | 3 | 1093 | 16 |
| ПДК для рыбохозяйственных водоемов | Отсут. 1,0 | 5 | 10 | 40 | 10 | 70 | 100 | 1 | 100 | 10 |

Содержание марганца в воде р. Оби в 100 % случаев определения превышало ПДК (10 мкг/дм3) и изменялось в широком диапазоне — 14-487 мкг/дм3. Максимальные количества отмечались весной 1995 и 1998 гг., летом и осенью содержание марганца снижалось. Марганец в обской воде в основном естественного происхождения.

Таким образом, вода р. Оби с 1995 по 1998 г. на всем протяжении от границы Тюменской области до п. Перегребное по содержанию ртути, кадмия является «чистой»; по содержанию свинца, марганца, цинка — «умеренно загрязненной»; по содержанию меди и никеля в 1995 г. — «умеренно загрязненной», в 1996-1998 гг. — «слабо загрязненной» [Оксикж и др., 1993].

Донные отложения водоемов являются активными накопителями тяжелых металлов, вследствие чего содержание в них микроэлементов на несколько порядков превышает концентрацию в воде. Благодаря сорбционным процессам происходит очищение воды от соединений тяжелых металлов. Однако в определенных условиях (изменение рН и Eh, наличие разнообразных комплексо-образующих веществ) происходит десорбция металлов и их переход в растворенном состоянии в толщу воды, т. е. донные отложения превращаются в источники вторичного загрязнения водных объектов [Тяжелые металлы..., 1980].

Содержание тяжелых металлов в донных отложениях в 1995-1998 гг. колебалось в довольно широком диапазоне. Оно зависело от гранулометрического состава грунтов, количества органических веществ в донных отложениях, величины рН и др. Кроме того, это связано со временем отбора проб. Весной, в период половодья, пробы донных отложений отбирались у берегов, где летом нет воды. В летний период донные отложения речные. Осенью, в октябре, уровень воды на р. Оби высокий, как правило, в связи со спуском воды из Новосибирского водохранилища, и пробы донных отложений отбирались у берегов, затопленных водой.

Обычно на правом берегу р. Оби донные отложения содержали большее количество тяжелых металлов, чем на левом. По-видимому, это связано с попаданием сточных вод предприятий городов, расположенных на правом берегу. Ниже населенных пунктов содержание тяжелых металлов в донных отложениях увеличивается.

Содержание в донных отложениях цинка колебалось в пределах 21,0-342 мг/кг, максимальные концентрации отмечались в 1996 г.; содержание меди — 2,33-17,92 мг/кг, наиболее высоким было в 1996 г., максимальное количество отмечено в районе п. Белогорье, минимальное — в районе п. Казым-Мыс. Содержание никеля колебалось в пределах 9,36-34,0 мг/кг. Донные отложения р. Оби содержат ртуть и свинец в количествах значительно меньших предельно допустимых концентраций. По содержанию меди, цинка, хрома, никеля донные отложения относятся к «слабо загрязненным». Высокое содержание железа в донных отложениях отмечалось на всем исследованном участке реки и во все сезоны отбора, что вызвано природными причинами.

Совокупность полученных гидрохимических характеристик р. Оби, согласно В. П. Емельяновой с соавт. [1983], показывает ее «неустойчивую загрязненность фенолами среднего и высокого уровня»; «устойчивую загрязненность» среднего и высокого уровня железом, марганцем, алюминием; «неустойчивую загрязненность» медью, никелем, цинком.

Согласно классификации О. П. Оксиюк с соавт. [1993], в зимний период 1995-1997 гг. вода р. Оби относилась к категории «сильно загрязненной»; в открытый период 1995-1996 гг. — «умеренно загрязненной» и в 1998 г. — «слабо загрязненной».

**Список литературы**

Алехин О. А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеоиздат, 1989. 344 с.

Емельянова В. П., Данилова Г. H., Колесникова T. X. Оценка качества поверхностных вод суши по гидрохимическим показателям // Гидрохимические материалы. 1983. T. 88. С. 119-129.

Оксиюк О. П. и др. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши // Гидробиол. журн. 1993. T. 29, No 4. С. 62-91.

Патин С. А. Экологические проблемы освоения нефтегазовых ресурсов морского шельфа. M.: Изд-во ВНИРО, 1997. 348 с.

Ресурсы поверхностных вод СССР. Средняя Обь. M.: Гидрометеоиздат, 1967. T. 15, вып. 2. 406 с.

Тяжелые металлы в окружающей среде. M.: Изд-во МГУ, 1980.130 с.

Уварова В. И. Современное состояние уровня загрязнения воды и грунтов некоторых водоемов Обь-Иртышского бассейна // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. Л., 1988. Вып. 305.

Экология Ханты-Мансийского автономного округа / Под ред. В. В. Плотникова. Тюмень: СофтДизайн, 1997. 288 с.

СибрыбНИИпроект, г. Тюмень