

УДК 574.2; 628.1.033

КАЧЕСТВО ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

**QUALITY OF WATER OF THE SURFACE WATER BODIES
IN THE YAMALO-NENETS AUTONOMOUS OKRUG**

И. Н. Манакова, В. Д. Шантарин

I. N. Manakova, V. D. Shantarin

*Тюменский государственный нефтегазовый университет, г. Тюмень
Филиал Тюменского государственного университета, г. Тобольск*

*Ключевые слова: водные ресурсы; качество вод
Key words: water resources; quality of waters*

В Тюменской области насчитывается около 75 тыс. рек и ручьев (3 % общего количества водотоков России). Все они принадлежит бассейну Карского моря. Подавляющее большинство водотоков (65,7 тыс., или 88 %) имеет длину менее 10 км. Рек длиной более 10 км — около 9 000. Больших рек (их длина более 500 км) насчитывается 29, из них 10 имеют длину свыше 1 000 км. Самые многоводные реки — Обь, Иртыш, Таз, Пур, Северная Сосьва, Тобол, Надым и Вах. Средние годовые расходы их более

500 м³/с. Расходы еще семи рек (Тавда, Тромъеган, Конда, Казым, Ляпин, Пякупур и Аган) составляют более 250 м³/с.

Особое место среди рек занимают Обь (12 700 м³/с) и Иртыш (2 850 м³/с), берущие начало далеко за пределами Тюменской области и относящиеся к группе крупнейших рек. Речная сеть наиболее густая в Ямало–Ненецком автономном округе. Здесь на площади 750 тыс. км² насчитывается около 50 тыс. рек, ручьев и протоков, что составляет 2/3 всех водотоков области. Подавляющее большинство водотоков (свыше 44,5 тыс. или 89,6 %) имеет длину менее 10 км, более 5 200 рек (10,4 %) — свыше 10 км. Рек длиной более 100 км насчитывается 230, в том числе средних по длине (от 100 до 500 км) — 222 и больших — 8. Самые длинные реки — Обь, Таз, Пур, Пякупур, Айваседапур, Надым, Полуй и Щучья. Наиболее крупными по водоносности, кроме Оби, являются 17 местных рек (в порядке убывания водоносности): Таз, Пур (средние годовые расходы воды более 1 000 м³/с), Надым, Пякупур, Айваседапур, Мессояха, Полуй, Войкар, Сыня, Толька, Щучья, Собь, Часелька, Худосей, Куноват, Левая Хетта и Большая Ширта (их средние годовые расходы от 100 до 600 м³/с) [1].

Анализ данных качества водных объектов показывает, что характерными загрязняющими веществами поверхностных вод являются органические соединения (ХПК), нефтепродукты, фенолы, аммонийный азот, железо, медь, а в некоторых водных объектах — цинк, свинец, содержание которых превышает предельно допустимую концентрацию для водоемов рыбохозяйственного назначения.

Особенностью вод всех водоемов Ямало–Ненецкого автономного округа является низкая минерализация (60–130 мг/л), низкое содержание хлоридов и сульфатов (до 10–15 мг/л). По химическому составу вода гидрокарбонатная, обычно слабокислая. Цветность воды водных объектов в основном высокая, достигающая в открытый период в отдельных водоемах до 150⁰. Температура водных объектов в открытый период не превышает 12 °С. Кислородный режим в открытый период соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к водоемам рыбохозяйственного и водохозяйственного назначения, в закрытый период в ряде водоемов отмечаются заморные явления, когда содержание растворенного кислорода ниже 4 мг/л [2, 3].

Река Обь. Кислородный режим в створе города Салехарда в открытый период благоприятный. Здесь содержание кислорода колеблется от 6 до 8 мг/л. В закрытый период — неблагоприятный, содержание кислорода от 0,5 до 3,5 мг/л. В створе поселка Горки кислородный режим Оби благоприятный для всех периодов.

Среднегодовые значения ХПК за 15-летний период варьировались от 17 до 40 мг/л (1,2–2,5 ПДК), максимальные значения — до 40–55 мг/л (город Салехард) и 50–65 мг/л (поселок Горки). Содержание нефтепродуктов в воде Оби высокое и превышало рыбохозяйственные и водохозяйственные ПДК. Среднегодовые концентрации нефтепродуктов составляли от 0,5–1,0 мг/л (10–20 рыбохозяйственных ПДК) в створе п. Горки до 1,5 мг/л (30 ПДК) в створе г. Салехарда. Максимальные значения концентраций нефтепродуктов в Оби в пределах Ямало–Ненецкого автономного округа достигали 2–2,75 мг/л (40–52 рыбохозяйственных ПДК). Среднегодовое содержание фенолов в Оби за 15-летний период составляло 0,003–0,005 мг/л (3–5 ПДК) и варьировалось по годам в пределах 0,001–0,012 мг/л (1–12 ПДК). Максимальные значения концентраций достигали 0,024–0,030 мг/л (30 ПДК).

Содержание аммонийного азота в воде Оби незначительно превышало рыбохозяйственный ПДК, его среднегодовые значения составляли 0,8–1,0 мг/л (2 ПДК), максимальные — до 4 ПДК. Содержание железа в воде превышало рыбохозяйственный и водохозяйственный ПДК по всем створам реки за весь рассматриваемый период. Среднегодовые концентрации железа варьируют в диапазоне 1,1–1,3 мг/л (4 водохозяйственных ПДК), максимальные концентрации — 3,0 мг/л и выше (10 ПДК).

Содержание в Оби меди, цинка превышало только ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения и составляло соответственно 0,007–0,015 (7–15 ПДК) и 0,03–0,08 (3–8 ПДК), а максимальные их значения достигали 30 ПДК. Содержание остальных ингредиентов в воде Оби находилось ниже ПДК.

Река Собь. Кислородный режим благоприятный во все периоды года; в маловодные годы в зимний период отмечается низкое содержание кислорода в воде (до 2,5 мг/л О₂). Среднегодовое содержание органических веществ (ХПК) за период наблюдений незна-

чительно превышало нормативное значение и колебалось от 13–20 мг/л (0,9–1,2 ПДК) до 40 мг/л (2,6 ПДК).

Среднегодовые концентрации нефтепродуктов в Соби во все периоды года и многолетние наблюдения превышали ПДК, они изменялись от 0,3 до 1,2 мг/л (1–4 водохозяйственных ПДК и 2–6 рыбохозяйственных ПДК). Среднегодовые концентрации фенолов варьировались в небольшом диапазоне 0,001–0,006 мг/л (1–6 ПДК), максимальные значения достигали 20 ПДК.

Содержание азота аммонийного за рассматриваемый период соответствовало в большинстве случаев нормативным требованиям. Лишь в отдельные годы концентрация превышала рыбохозяйственные ПДК в 2 раза. В отличие от других водных объектов в Соби отмечается низкое содержание железа. Среднегодовые концентрации железа незначительно превышали ПДК для водохозяйственных водоемов и колебались в интервале 0,4–0,6 мг/л (1,2–2 ПДК), максимальные — не превышали 1,6 мг/л (5 ПДК).

Содержание меди в воде реки Соби составляло по среднегодовым концентрациям 0,005–0,014 мг/л (5–14 рыбохозяйственных ПДК).

Река Полуй. Кислородный режим только в открытый период года благоприятный, в закрытый период содержание растворенного кислорода не превышает 2 мг/л. Среднегодовые концентрации органических соединений (ХПК) в воде изменялись в рассматриваемый период в диапазоне 20–30 мг/л (1,2–2 ПДК), максимальные значения достигали 60 мг/л (4 ПДК).

В воде реки отмечены самые высокие концентрации нефтепродуктов и фенолов по сравнению с другими водными объектами бассейна Оби. Максимальные концентрации нефтепродуктов достигали 70 ПДК (для рыбохозяйственных водоемов). Среднегодовые концентрации фенолов составляли 0,004–0,005 мг/л (4–5 ПДК), максимальные — до 40 ПДК.

Среднегодовое содержание азота аммонийного варьировало в пределах 1–1,7 мг/л (2–3,5 для рыбохозяйственных ПДК), максимальные — 3 мг/л (6 ПДК).

Высокое содержание железа в воде Полуя фиксировалось за весь рассматриваемый период. Среднегодовые концентрации для водоема водохозяйственного назначения изменялись в интервале 1,0–1,7 мг/л (3,1–5,8 ПДК), максимальные — 3,7–4,4 мг/л (12–14 ПДК). Содержание меди и цинка превышало только рыбохозяйственные ПДК (меди — в 8–20 раз, цинка — в 4 раза).

Река Малая Обь. Кислородный режим в открытый период года благоприятный, в закрытый период в отдельные годы наблюдался дефицит кислорода, (2,3–3,5 мг/л O_2). Содержание органических веществ (ХПК) превышало нормативные требования практически во все периоды года, варьировалось в разные годы от 25 до 60 мг/л (1,8–4 ПДК).

Среднегодовые концентрации нефтепродуктов и фенолов для водоема рыбохозяйственного назначения колебались в пределах соответственно 0,4–3,0 мг/л (11–60 ПДК) и 0,002–0,008 (2–8 ПДК), максимальные значения достигали 100 ПДК по нефтепродуктам и 25 ПДК — по фенолам.

Среднегодовые концентрации железа в воде реки водохозяйственного использования колебались в интервале 1,0–1,3 мг/л (3–4 ПДК), максимальные — 2,2–2,6 мг/л (7–8 ПДК).

Содержание азота аммонийного, меди, цинка удовлетворяло требованиям, предъявляемым к водохозяйственным водоемам, но превышало ПДК рыбохозяйственных водоемов. Концентрации меди варьировались в диапазоне 0,005–0,015 мг/л (5–15 ПДК), цинка — 0,04–0,05 мг/л (4–5 ПДК), азота аммонийного 0,6–2,4 мг/л (1–5 ПДК).

Река Надым. Кислородный режим в воде реки благоприятный только в открытый период, когда насыщение воды кислородом составляет 100–130 %. В закрытый период наблюдался дефицит кислорода, содержание растворенного кислорода в воде не превышало 4 мг/л (нижний предел насыщения воды кислородом для водоемов рыбохозяйственного назначения).

Содержание органических веществ по ХПК незначительно превышало ПДК.

Среднегодовые значения ХПК варьируются в пределах 17–23 мг/л (1–1,5 ПДК), максимальные — 3 ПДК.

Содержание нефтепродуктов и фенолов высокое во все периоды года и в многолетие. Среднегодовые концентрации нефтепродуктов и фенолов на водоемах рыбохозяйственного назначения составляли соответственно 0,3–1,1 мг/л (6–22 ПДК) и 0,002–0,005 мг/л (3–5 ПДК), максимальные значения нефтепродуктов — 80 ПДК. Среднегодовые концентрации железа для водохозяйственного водоема зафиксированы в пределах 1,3–2,5 мг/л (4–8 ПДК), максимальные — 4 мг/л (13 ПДК). Концентрации меди, азота аммонийного в реке превышали только рыбохозяйственные ПДК, их среднегодовые значения колебались в пределах соответственно 0,004–0,013 мг/л (4–13 ПДК) и 0,8–1,0 мг/л (2 ПДК).

Река Правая Хетта. Кислородный режим удовлетворителен только в открытый период года, когда содержание растворенного кислорода составляло 6–9 мг/л, в закрытый период года содержание кислорода в воде не превышало 3 мг/л. Содержание органических веществ (ХПК) — невысокое, среднегодовые значения не превышали ПДК, максимальные — 2–2,5 ПДК.

Среднегодовые концентрации нефтепродуктов колебались в пределах 8–10 рыбохозяйственных ПДК, максимальные значения — 60 ПДК. Содержание фенолов, по сравнению с другими водными объектами ЯНАО, незначительно, их среднегодовые концентрации не превышали 2–3 ПДК, максимальные — 9–10 ПДК.

Среднегодовое содержание железа для водохозяйственного водоема варьировалось в диапазоне 1,2–1,6 мг/л (4–5 ПДК), максимальное — свыше 10 ПДК. Концентрации меди, цинка, азота аммонийного превышали рыбохозяйственные ПДК (медь — 5–20 ПДК, цинк — 1,5–2,5 ПДК, азот аммонийный — 3–4 ПДК) [4].

Река Хейгияха. Кислородный режим реки благоприятный для всех периодов года. Содержание органических веществ (ХПК) незначительно превышало нормативные значения и варьировалось от 17 до 30 мг/л (1–2 ПДК).

Среднегодовые концентрации нефтепродуктов составляли 0,2–0,6 мг/л (4–6 рыбохозяйственных ПДК) и достигали в отдельные периоды до 1,0 мг/л (20 ПДК).

Содержание фенолов не превышало 0,01 мг/л (10 ПДК) и составляло в среднем за период наблюдений 0,003 мг/л (3 ПДК).

Среднегодовые концентрации железа составляли 1,1–2,7 мг/л (водохозяйственных ПДК), максимальные — 15 ПДК.

Концентрации меди, цинка, азота аммонийного превышали рыбохозяйственные ПДК (максимальное превышение меди составило 10 ПДК, цинка — 3 ПДК, азота аммонийного — 4 ПДК), но были ниже водохозяйственных ПДК.

Река Пур. Кислородный режим в открытый период года благоприятный, насыщение воды кислородом достигает 130 %. В закрытый период нередко происходит снижение кислорода в воде ниже 4 мг/л. Среднегодовые концентрации органических соединений (ХПК) от 13 до 30 мг/л (1–2 ПДК).

Содержание нефтепродуктов высокое, отмечается увеличение концентраций по длине реки. Среднегодовые концентрации нефтепродуктов варьировались в диапазоне 0,3–1,2 мг/л (6–24 рыбохозяйственных ПДК), максимальные — 50–60 ПДК.

Содержание фенолов было выше ПДК и почти не изменялось по всей длине реки. Среднегодовые концентрации фенолов колебались в пределах 0,002–0,011 (2–11 ПДК), максимальные — 0,03 мг/л (30 ПДК).

Содержание железа было высоким по всей длине реки и изменялось от 5 до 10 ПДК. Концентрации меди, цинка, азота аммонийного и свинца превышали только рыбохозяйственные ПДК, но были ниже водохозяйственных ПДК по всей длине реки.

Среднегодовые концентрации меди варьировались в диапазоне 0,003–0,011 (3–11 ПДК), максимальные — 24 ПДК.

Среднегодовые значения цинка колебались в рассматриваемый период в пределах 0,02–0,04 мг/л (2–4 ПДК), максимальные — до 7 ПДК.

Содержание азота аммонийного было выше по всей длине реки и несколько увеличивалось к створу рабочего поселка Уренгоя.

Среднегодовые концентрации азота аммонийного составляли 0,5–1,5 мг/л (1–3 ПДК), максимальные — 2–3 мг/л (4–6 ПДК).

Река Таз. Кислородный режим в основном благоприятный во все периоды года. В отдельные годы в закрытый период содержание кислорода в воде снижается до 2,5 мг/л. Среднегодовые значения ХПК в многолетии колебались в пределах 15–25 мг/л (1–1,5 ПДК), максимальные — 50 мг/л (3,5 ПДК).

Содержание нефтепродуктов в воде колебалось в широком диапазоне внутри года и в многолетие. Среднегодовые концентрации изменялись от 0,25 до 1,2 мг/л (5–24 рыбохозяйственных ПДК), максимальные — 2,4 мг/л (48 ПДК). Среднегодовые значения фенолов в реке варьировались в многолетие в пределах 0,003–0,009 мг/л (3–9 ПДК), максимальные значения — 0,03 мг/л (30 ПДК).

Среднегодовые концентрации железа в воде составляли 0,8–2,2 мг/л (3–7 водохозяйственных ПДК), максимальные — 3,1 мг/л (10 ПДК).

Концентрации меди и азота аммонийного превышали рыбохозяйственные ПДК, но были всегда ниже водохозяйственных ПДК.

Река Мессояха. Кислородный режим в открытый период года благоприятный и изменялся по годам от 7,2 до 11,5 мг/л, в закрытый период в отдельные годы снижался ниже 4 мг/л.

Среднегодовые значения ХПК в воде варьировались в незначительных интервалах 15–25 (1–1,5 ПДК), максимальные — 45–50 мг/л (3–3,2 ПДК) [5].

Отмечается стабильное загрязнение воды нефтепродуктами, фенолами и железом. Содержание нефтепродуктов варьировалось в многолетие в диапазоне 0,4–2,0 мг/л (8–40 рыбохозяйственных ПДК).

Среднегодовые концентрации фенолов изменялись в пределах 0,001–0,01 (1–10 ПДК), максимальные — до 50 ПДК.

Содержание железа превышало водохозяйственные ПДК в 4–8 раз, рыбохозяйственные ПДК — в 3–5 раз. Концентрации меди и азота аммонийного превышали только рыбохозяйственные ПДК (меди — в 5–10 раз, аммонийного азота — в 2–3 раза) [6, 7].

Обзор и характеристика качества воды в поверхностных водных объектах показали, что все рассмотренные водные объекты по качеству воды не соответствуют требованиям, предъявляемым к водоемам рыбохозяйственного и водохозяйственного назначения.

С экологических позиций все поверхностные водные объекты ЯНАО относятся к III и IV классам качества воды (от слабозагрязненных до умеренно и сильнозагрязненных) [8].

Список литературы

1. Лезин В. А. Реки Ямало-Ненецкого автономного округа: справочное пособие. – Тюмень: Вектор Бук, 2000. – 144 с.
2. Данные Федерального государственного учреждения «Специализированная инспекция анализа и контроля по Уральскому региону» по Ямало-Ненецкому автономному округу.
3. Данные Управления природных ресурсов и охраны окружающей среды по Ямало-Ненецкому автономному округу.
4. Южаков А. А. Оценка качества вод и антропогенной нагрузки водосборов малых рек Заполярного месторождения // Геоэкологические проблемы Тюменского региона: сборник – Тюмень: Вектор Бук, 2004. – Вып. 1. – С. 131–142.
5. Анишко М. А. Качество воды в нижнем течении реки Таз // География и природные ресурсы. – 2003. – № 1. – С. 83–87.
6. Янин Е. П. Техногенные геохимические ассоциации в донных отложениях малых рек: состав, особенности, методы оценки. – М.: ИМГРЭ, 2002. – 52 с.
7. Шантарин В. Д., Лазарева И. В. Мониторинг поверхностных и подземных водных объектов Ямало-Ненецкого автономного округа. – Салехард, 2007. – 162 с.
8. Мироненко В. А. Динамика подземных вод: учеб. пособие. – М.: Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2005.

Сведения об авторах

Шантарин Владислав Дмитриевич, д. т. н., профессор кафедры «Транспорт углеводородных ресурсов», Тюменский государственный нефтегазовый университет, г. Тюмень, тел. 8(3452)324312

Манакова Ирина Николаевна, к. п. н., доцент, Филитал Тюменского государственного университета, г. Тобольск

Information about the authors

Shantarin V. D., PhD, professor of the chair «Transport of Hydrocarbon Resources», Tyumen State Oil and Gas University, phone: 8(3452)324312

Manakova I. N., Candidate of Science in Pedagogy, associate professor, The branch of Tyumen State Oil and Gas University in Tobolsk