Обзор состояния загрязнения окружающей среды по результатам наблюдений ГНС ФГБУ «Камчатское УГМС»

Качество атмосферного воздуха в городах Камчатского края

Информация за год подготовлена по результатам 22,782 тысяч измерений концентраций загрязняющих веществ (взвешенные вещества, диоксид серы, оксид углерода, диоксид и оксид азота, фенол, формальдегид, бенз(а)пирен и тяжелые металлы) в городах Камчатского края (Елизово и Петропавловск-Камчатский), выполненных на шести стационарных ПНЗ (пункт наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха).

Показатели загрязнения атмосферы. Загрязнение атмосферы определяется по значениям концентраций примесей (в мг/м^3 или мкг/м^3). Степень загрязнения атмосферы примесью оценивается при сравнении концентрации примесей с ПДК (предельно допустимая концентрация).

ПДК – концентрация, не оказывающая в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного действия на настоящее или будущие поколения, не снижающая работоспособности человека, не ухудшающая его самочувствия и санитарно-бытовых условий жизни.

Средние концентрации сравниваются с ПДК среднегодовыми (**ПДК с.г.**), максимальные из разовых концентраций – с ПДК максимальными разовыми (**ПДК м.р.**).

Используются три показателя качества воздуха:

ИЗА - суммарный индекс загрязнения атмосферы;

СИ (стандартный индекс) – наибольшая измеренная разовая концентрация примеси, деленная на ПДК м.р.;

НП – наибольшая повторяемость (%) превышения ПДК м.р.

Степень загрязнения атмосферы за год оценивается по трем показателям. Уровень загрязнения атмосферы считается повышенным при ИЗА от 5 до 6, СИ менее 5 и НП менее 20 %, высоким – при ИЗА от 7 до 13, СИ от 5 до 10, НП от 20 % до 50 % и очень высоким при ИЗА не менее 14, СИ более 10, НП более 50 %. Если ИЗА, СИ и НП попадают в разные градации, то степень загрязнения атмосферы оценивается по ИЗА.

1. Петропавловск-Камчатский
2024 год

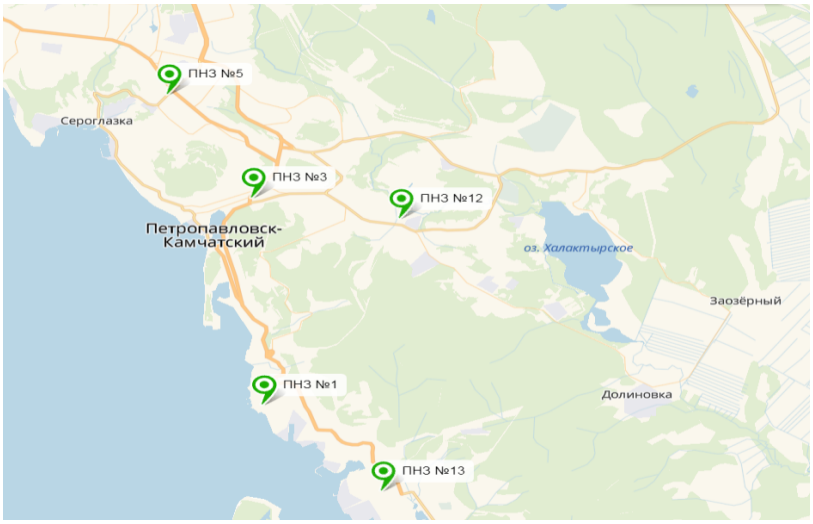


Рисунок 1.1– Схема города с расположением пунктов наблюдений за загрязнением атмосферы (ПНЗ)

Общая оценка загрязнения атмосферы. В 2024 году краевой центр, как и годом ранее, отнесен к категории городов с низким уровнем загрязнения.

За последние пять лет состояние жизнедеятельного слоя атмосферы г. Петропавловск-Камчатский характеризуется **низким** уровнем загрязнения. **При этом следует учитывать, что состояние загрязнения атмосферы не изменилось**. Различие в оценке качества воздуха связано с введением с 01.03.2021 года новых санитарных правил и норм (СанПиН 1.2.3685-21). В новых санитарных правилах установлены среднегодовые предельно допустимые концентрации. Ужесточение нормативов по формальдегиду в 3,3 раза и взвешенным веществам в 2 раза привело к увеличению комплексного индекса загрязнения. Приоритетным веществом, который внес наибольший вклад в оценку, является **формальдегид**.

Характеристика загрязнения атмосферы. В приземном слое атмосферного воздуха краевого центра в 2024 году вредным веществом, средняя годовая концентрация которого превысила санитарную норму, являлся формальдегид.

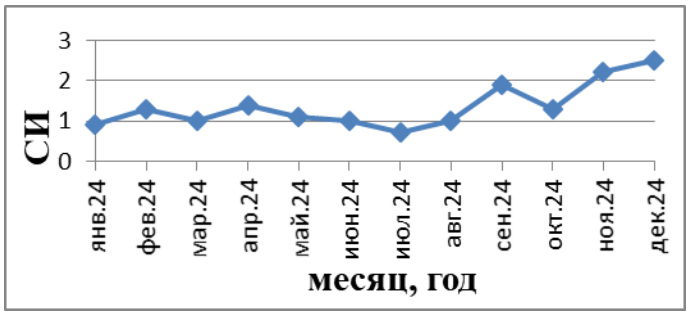
Загрязнение воздуха в среднем за год по городу составило: оксид азота – 1,0 ПДК, диоксид азота – 0,6 ПДК, взвешенные вещества – 0,5 ПДК.

Максимальные разовые концентрации зарегистрированы: в центральной части города взвешенные вещества – 2,5 $ПДК_{м.р.}$ (декабрь), оксид азота – 1,3 $ПДК_{м.р.}$ (февраль) и формальдегид – 1,1 $ПДК_{м.р.}$ (май); в северной части города взвешенные вещества – 1,1 $ПДК_{м.р.}$ (сентябрь); в восточной части города взвешенные вещества – 1,9 $ПДК_{м.р.}$ (сентябрь).

Загрязнение атмосферы краевого центра остальными определяемыми вредными веществами, как средними за месяц, так и разовыми (оксидом углерода, диоксидом серы и тяжелыми металлами), было несущественным.

Годовой ход загрязнения атмосферы. В 2024 году наибольшее значение СИ = 2,5 (декабрь и НП = 7,9 (ноябрь) по взвешенным веществам (рисунок 1.2 а, б).

а) годовой ход СИ



б) годовой ход НП

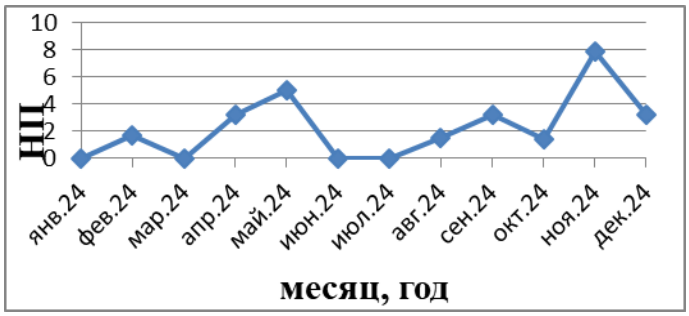


Рисунок 1.2 – Годовой ход СИ и НП

Тенденция изменений уровня загрязнения атмосферы. Средние величины взвешенных веществ и диоксида серы понизились, а бенза(а)пирена, диоксида и оксида азота увеличились. Средние концентрации оксида углерода, фенола и формальдегида не изменились.

2. Елизово
2024 год

Рисунок 2.1 – Схема города с расположением пункта наблюдений за загрязнением атмосферы (НПЗ)

Общая оценка загрязнения атмосферы. В г. Елизово уровень загрязнения в 2024 году оценивался как **повышенный**. Различие в оценке качества воздуха связано с введением с 01.03.2021 года новых санитарных правил и норм (СанПиН 1.2.3685-21), где были установлены среднегодовые предельно допустимые концентрации. Ужесточение нормативов по формальдегиду в 3 раза и взвешенным веществам в 2 раза привело к увеличению комплексного индекса загрязнения.

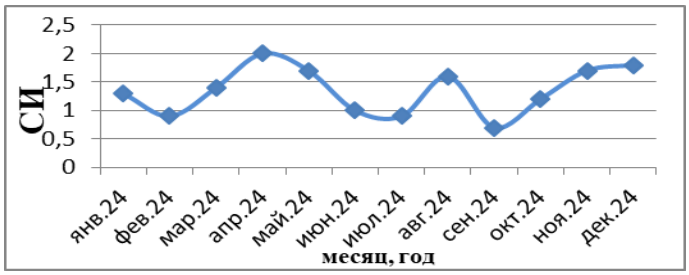
Характеристика загрязнения атмосферы. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в приземном слое воздушного бассейна: взвешенные вещества – 1,6 ПДК, формальдегид – 1,5 ПДК, оксид азота – 0,9 ПДК, диоксид азота – 0,8 ПДК, величины других определяемых ингредиентов были значительно ниже.

Максимальное разовое содержание зарегистрировано: в апреле по взвешенным веществам – 2,0 $ПДК_{м.р.}$, в ноябре по оксиду азота – 1,7 $ПДК_{м.р.}$, в январе по оксиду углерода – 1,3 $ПДК_{м.р.}$

Остальные определяемые ингредиенты, как средние за год, так и разовые, не нарушали гигиенический критерий качества воздуха.

Годовой ход загрязнения атмосферы. Годовой ход показан на рисунке 2.2 (а, б). Наиболее высокое значение наблюдалось по взвешенным веществам: СИ = 2,0 (апрель) и НП = 9,5 (апрель).

а) годовой ход СИ



б) годовой ход НП

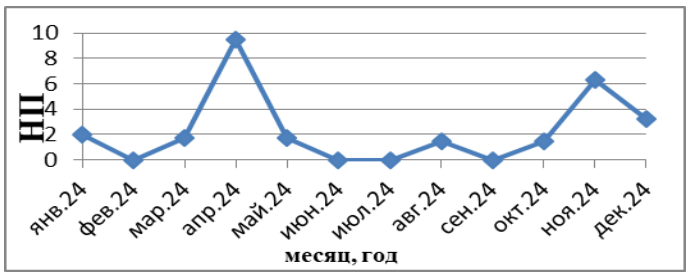


Рисунок 2.2 – Годовой ход СИ и НП

Тенденция изменений уровня загрязнения атмосферы. Средние концентрации диоксида серы и оксида углерода понизились, а взвешенных веществ, оксида азота и формальдегида увеличились. Средняя концентрация диоксида азота не изменилась.

Качество поверхностных вод

Сеть режимных гидрохимических наблюдений на территории деятельности ФГБУ «Камчатское УГМС» включала 22 реки (25 пунктов, 29 створов) (рисунок 3).

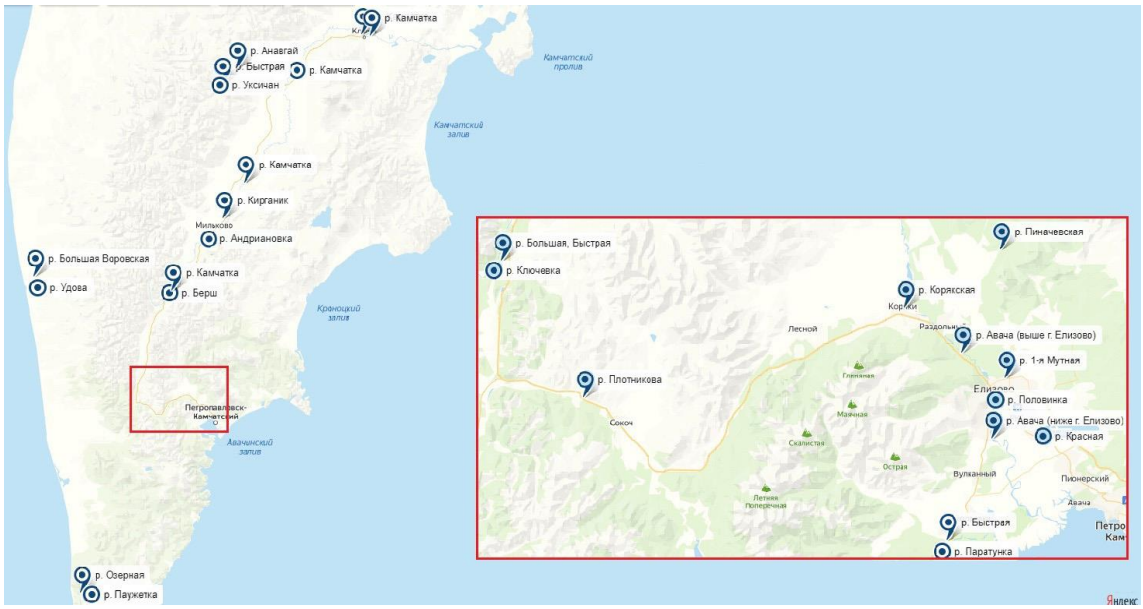


Рисунок 3 – Схема расположения пунктов наблюдений государственной наблюдательной сети (ГНС) в Камчатском крае

В 2024 году содержание в водотоках Камчатки большинства определяемых ингредиентов мало изменилось. Исключением являются нефтепродукты и фенолы, концентрации которых в речной воде снизились в среднем в два и три раза соответственно, из-за чего в этом году во всех створах отсутствуют критические показатели загрязнённости.

По-прежнему веществами, загрязняющими все водные объекты полуострова, являются фенолы (для тех рек, где они определяются), для 28 створов – соединения меди, для 25-26 створов – железо общее и соединения цинка, для 40% створов – органические вещества по ХПК и $БПК_5$, и лишь для некоторых – соединения кадмия, нитриты и азот аммонийный.

Средняя за год величина нефтепродуктов в воде р. Камчатка п. Козыревск достигла 2,5 ПДК, в дождевой паводок была зарегистрирована максимальная концентрация – 10 ПДК. В целом по водным объектам полуострова среднегодовая концентрация нефтепродуктов составила 0,6 ПДК, частота обнаружения повышенных величин уменьшилась до 16% от общего числа рек (в 2023 году – 20%).

Определение фенолов производится только в пунктах наблюдений III категории, относящихся к Г-1 Елизово, всего в половине от общего числа створов. В целом по рекам среднегодовая концентрация фенолов, в сравнении с 2023 годом, снизилась до 2,5 ПДК. Повторяемость повышенных величин составила 43% от общего числа водотоков.

В 2024 году 37% отобранных проб были загрязнены железом общим, причем для рр. Камчатка (с. Долиновка, п. Козыревск, п. Ключи), 1-я Мутная, Красная и Удова железо общее являлось характерным загрязняющим веществом с 76-100% повторяемостью величин выше нормы. Наибольшее изменение в средней за год концентрации данного металла произошли в воде р. Пиначевская, где она уменьшилась в 3 раза (до 0,6 ПДК). Максимальная величина зафиксирована на пике половодья в воде р. Камчатка (п. Козыревск) – 13,8 ПДК.

Загрязнение рек края тяжелыми металлами вероятней всего является природным, их источником могут служить горные и вулканические породы, пеплопады, геотермальные месторождения, а также сельскохозяйственные стоки.

Повторяемость повышенных величин соединений меди, в целом по водотокам, после восьми лет постепенного снижения до 28%, увеличилась до 46% в 2024 году. Содержание в реках бассейнов меди возросло до 1,25 ПДК. В 2024 году наибольшая концентрация – 7,7 ПДК выявлена в первой декаде февраля в воде р. Камчатка в замыкающем створе п. Ключи.

Среднегодовые величины соединений цинка в целом по водотокам на протяжении последних десяти лет колебались в пределах от 0,4 до 1,0 ПДК. Самая высокая концентрация цинка выявлена в зимнюю межень в воде р. Камчатка (фоновый створ п. Ключи) – 2,1 ПДК.

В основном соединения кадмия в воде рек отсутствовали, и только в двух пробах воды, отобранных в первой декаде марта в р. Камчатка (п. Козыревск) и в первой декаде августа в р. Паужетка (фоновый створ) концентрация данного металла немного превысила ПДК.

Концентрации нитритов выше пороговых значений регистрировались в четырёх створах: в воде рр. Камчатка (ниже п. Ключи), Авача (замыкающий створ), Красная и Озерная, их значения были от 1,1 до 5,8 ПДК. Также было зафиксировано превышение критерия качества до 1,1 ПДК азота аммонийного в районе с. Долиновка.

Органические вещества по $БПК_5$ и ХПК содержались в воде рек полуострова практически в одинаковой степени и не превышали 1,8 ПДК.

Кислородный режим рек в течение года был хорошим. Дефицит насыщения воды (4-13%) отмечался в р. Камчатка в районе п. Козыревск с января по май. Также дефицит в 1% одноразово фиксировался в воде рр. Андриановка и Паужетка (выше п. Паужетка).

В 2024 году вода большой части створов наблюдений (62%) имела категорию слабо загрязненных.

По сравнению с 2023 годом ухудшилось качество воды в 10 створах. Так, произошли значительные изменения воды притоков бассейна р. Камчатка: вода рр. Андриановка, Кирганик, Уксичан, Анавгай, Быстрая выше и ниже с. Эссо перешла в категорию слабо загрязненных. Вода рр. Озерная, Паужетка (замыкающий створ), Паратунка и Красная перешла в категорию загрязненные, тогда как ранее находилась в категории слабо загрязненных.

Качество воды р. Пиначевская улучшилось, вода реки из категории слабо загрязненных перешла в условно чистые. Улучшилось и качество воды в рр. Камчатка (п. Ключи), Авача (выше г. Елизово) и Паужетка (фоновый створ) и перешла в категорию слабо загрязненные.

В воде остальных наблюдаемых рек полуострова качество воды не изменилось.

Качество морских вод

В 2024 году в Авачинской губе и в прибрежной части Авачинского залива (район Халактырского пляжа) было запланировано и проведено шесть ежемесячных гидрохимических съемок (с мая по октябрь включительно) на 11 станциях контроля (рисунок 5). В период проведения гидрохимических съемок случаев высокого и экстремально высокого загрязнения (ВЗ и ЭВЗ) не выявлено.

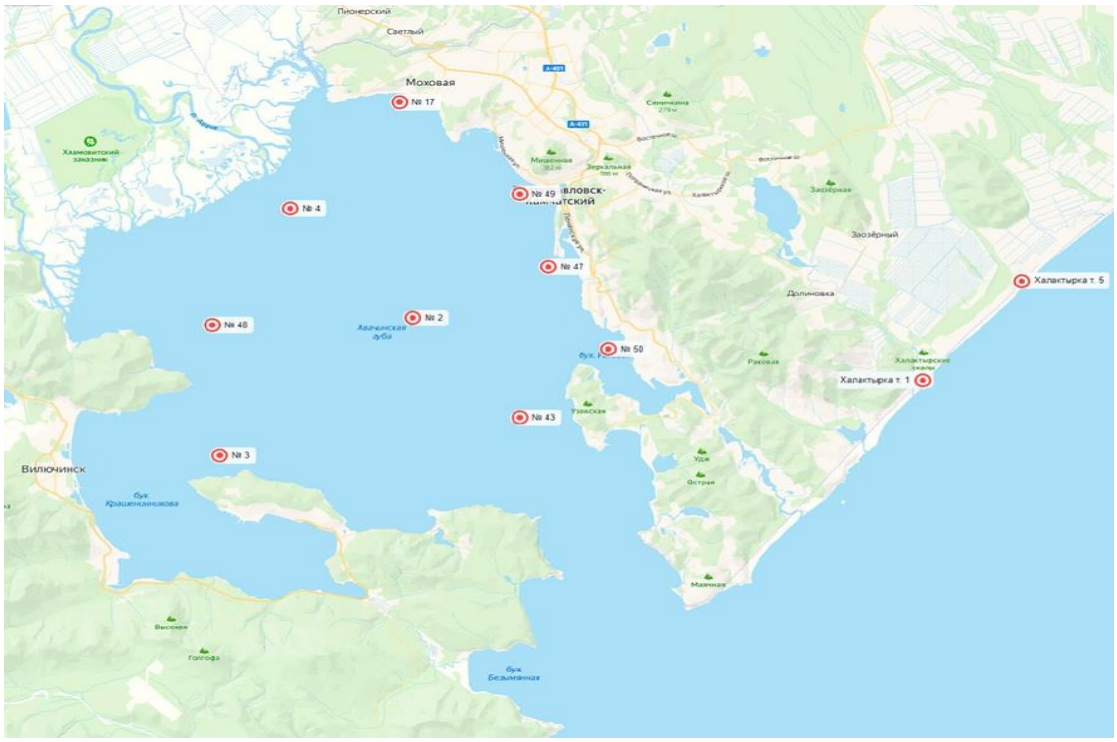


Рисунок 5 – Схема расположения станций государственной наблюдательной сети (ГНС) в Авачинской губе и в прибрежной части Авачинского залива (район Халактырского пляжа)

За год, в среднем по толще, степень насыщения морских вод кислородом была достаточной – 108%, при норме 70%. На придонном горизонте Авачинской губы отмечался небольшой дефицит насыщения кислородом (не более 8%): на входе из бухты Крашенинникова в июне, августе и октябре; в центральной части в августе; на выходе из губы в октябре. Концентрация растворенного кислорода ниже норматива (<6,0 мгO_2/дм^3) не зафиксирована.

Основным загрязнителем вод Авачинской губы и прибрежной части Авачинского залива являются фенолы общие. Среднегодовая концентрация фенолов в 2024 году в сравнении с предыдущим годом возросла с 0,6 мкг/дм^3 до 1,3 мкг/дм^3. В сентябре на поверхности бухты Моховой (станция № 17) зафиксирован их максимум – 27,7 мкг/дм^3 . В прибрежной части Авачинского залива в районе Халактырского пляжа среднее содержание фенолов составило 0,9 мкг/дм^3, максимальная концентрация определена около устья р. Халактырка – 2,7 мкг/дм^3.

В 2024 году количество растворенных нефтяных углеводородов в двух пробах воды, отобранных в августе в прибрежной части Авачинского залива близ устья реки Халактырка (станция № 1) и на среднем горизонте приустьевой зоны реки Паратунка (станция № 48) превысило допустимое значение в 1,8 и 1,4 раза соответственно. В июле на среднем горизонте приустьевой зоны реки Паратунка регистрировались нефтепродукты ниже нормы – 0,6 ПДК, во всех остальных образцах контроля – ниже предела обнаружения метода. За последние пять лет среднегодовая концентрации растворенных нефтяных углеводородов снизилась от 1,3 до 0,01 ПДК.

Среднее по толще вод содержание детергентов (АСПАВ) в морских водах на протяжении длительного ряда лет остается небольшим, а в 2024 году их количество во всех пробах находилось ниже предела обнаружения метода.

В 2024 году превышение допустимого норматива в 1,6 раз зарегистрировано в августе по азоту нитритному на дне центральной части Авачинской губы. Остальные биогенные элементы (соединения азота нитратного, аммонийного и фосфора) находились в пределах установленных норм.

Таким образом, содержание большинства загрязняющих веществ в 2024 году в водах Авачинской губы и прибрежной части Авачинского залива уменьшилось (по сравнению с 2023 годом). Исключением являются фенолы общие, средняя концентрация которых увеличилась.