

# Обзор состояния и загрязнения окружающей среды

## Качество атмосферного воздуха в городах Камчатского края за 2016 год

Информация за год подготовлена по результатам 22,738 тысяч измерений концентраций загрязняющих веществ (взвешенные вещества (пыль), 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 постах наблюдениях за загрязнением в атмосферном воздухе (ПНЗ).

**Показатели загрязнения атмосферы.** Загрязнение атмосферы определяется по значениям концентраций примесей (в мг/м<sup>3</sup> или мкг/м<sup>3</sup>). 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 среднесуточными (**ПДК с.с.**), максимальные из разовых концентраций – с ПДК максимальными разовыми (**ПДК м.р.**).

Используются три показателя качества воздуха: индекс загрязнения атмосферы – ИЗА, стандартный индекс – СИ и наибольшая повторяемость превышения ПДК – НП.

**СИ** – наибольшая измеренная разовая концентрация примеси, деленная на ПДК м.р.

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

**ИЗА** - суммарный индекс загрязнения атмосферы.

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 2016 год

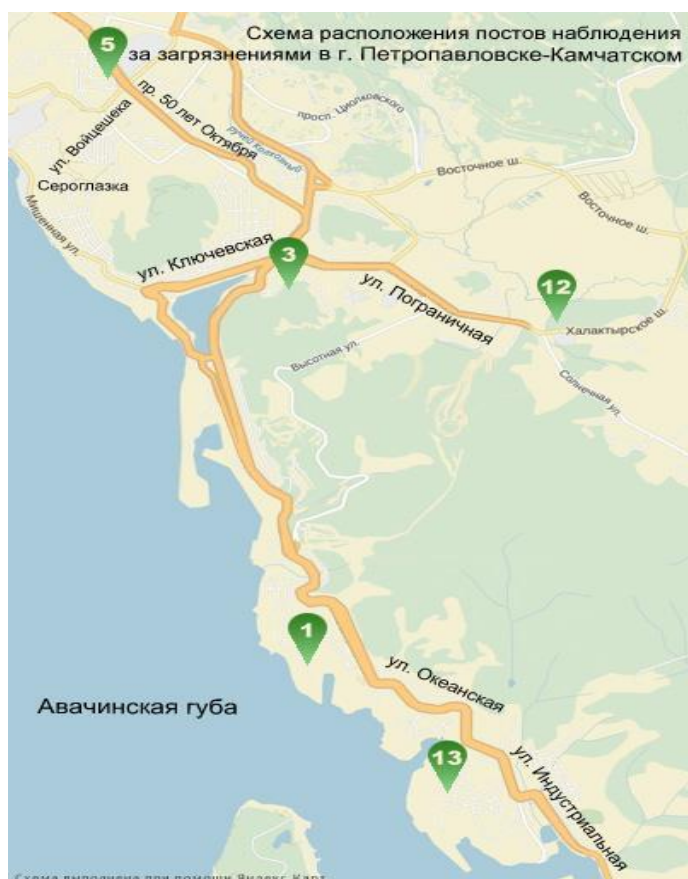


Рисунок 1.1 – Схема города с расположением станций наблюдений

**Общая оценка загрязнения атмосферы.** В 2016 году в целом по городу уровень загрязнения приземного слоя атмосферы по-прежнему оценивается как низкий. Воздух города более всего загрязнен диоксидом и оксидом азота от выхлопных газов автотранспорта и котельных города.

**Характеристика загрязнения атмосферы.** На всех станциях наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха отмечен сезонный ход распределения оксида и диоксида азота: в холодный период года их содержание возрастает и превышает санитарную норму, летом уменьшается и остается в пределах нормы. В целом по городу концентрация диоксида азота составила 0,8 ПДК, наибольшие значения данного ингредиента наблюдались в январе на пересечении улиц Тушканова и Войцешека и в декабре в центральной части города (район КП), их средние за месяц величины достигли 3,0 и 1,7 ПДК соответственно. Максимальная разовая концентрация диоксида азота регистрировалась в северной части города в январе и феврале – 1,6 ПДК, в ноябре – 1,2 ПДК. Определение в приземном слое воздуха оксида азота проводится на одном посту наблюдений, расположенном в центральной части Петропавловска-Камчатского. Среднегодовая концентрация данного вещества составила 0,7 ПДК, в январе наблюдалось наибольшее превышение гигиенического критерия качества воздуха среднемесячной и максимальной разовой величины в 1,5 и 1,2 раза соответственно.

По-прежнему район СРВ остается наиболее загрязненным, по сравнению с другими частями краевого центра, примесью формальдегида. Средняя за год концентрация этого компонента составила 0,8 ПДК, а в августе зафиксировано его среднемесячное значение, нарушившее санитарную норму в 2,1 раза.

Концентрации бенз(а)пирена (БП) измеряются на ПНЗ №№ 3 и 12 (Рисунок 1.1), средняя за год величина, данного вещества составила 0,8 ПДК. Наибольшее среднемесячное значение (2,6 ПДК) было зарегистрировано в январе (ПНЗ №3).

Среднегодовая концентрация взвешенных веществ (пыли) в атмосферном воздухе краевого центра, по сравнению с прошлым годом, возросла и составила 0,5 ПДК. С августа по октябрь в северной и центральной частях города наблюдались их повышенные среднемесячные значения до 1,3 ПДК, максимум данного ингредиента определен в октябре в северном районе города – 1,4 ПДК.

Максимальная разовая концентрация оксида углерода нарушала санитарную норму в центральной части города в 1,6 и 1,8 раза (август и сентябрь соответственно), на пересечении улиц Тушканова и Войцешека в январе в 1,2 раза.

Загрязнение атмосферы краевого центра остальными определяемыми вредными веществами (диоксидом серы, фенолом и тяжелыми металлами) было несущественным.

Годовой ход среднемесячных концентраций диоксида, оксида азота ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}$ ), формальдегида, бен(а)пирена, пыли, оксида углерода ( $\text{CO}$ ), фенола представлен на рисунке 2.1.

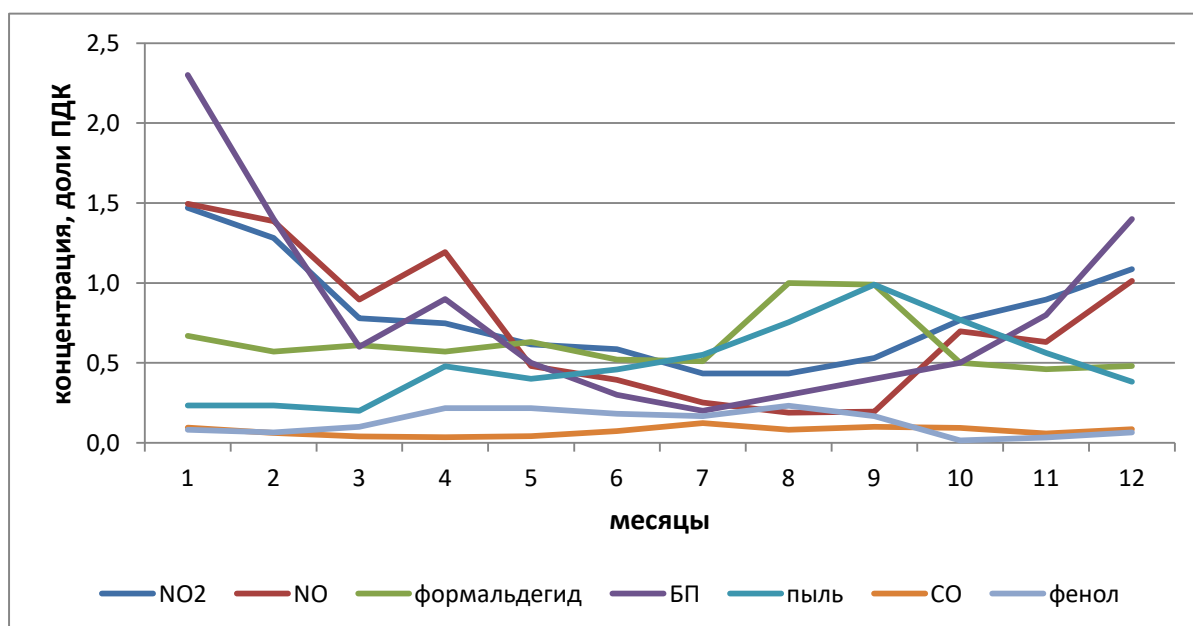
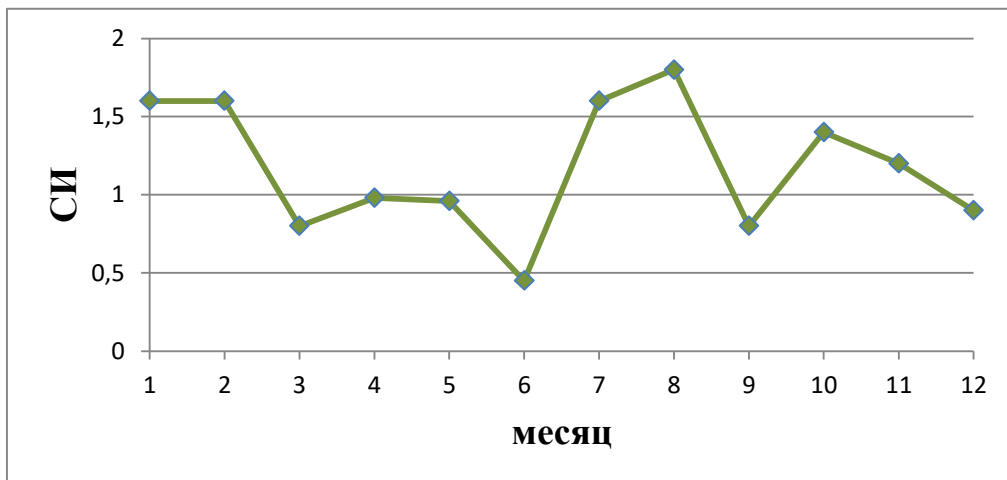


Рисунок 2.1 – Графики годового хода средних концентраций диоксида, оксида азота ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}$ ), формальдегида, бен(а)пирена (БП), пыли, оксида углерода ( $\text{CO}$ ), фенола в целом по г. Петропавловску-Камчатскому, 2016 год.

**Годовой ход загрязнения атмосферы.** В течение года график СИ выглядит не стабильно, наибольшее превышение разовой концентрации (1,8 ПДК) зарегистрировано по оксиду углерода в центральной части города (рисунок 3.1 а). Максимальное значение НП наблюдалось в январе со значением 2,2 % для концентраций оксида азота (рисунок 3.1 б).

а) годовой ход СИ



б) годовой ход НП

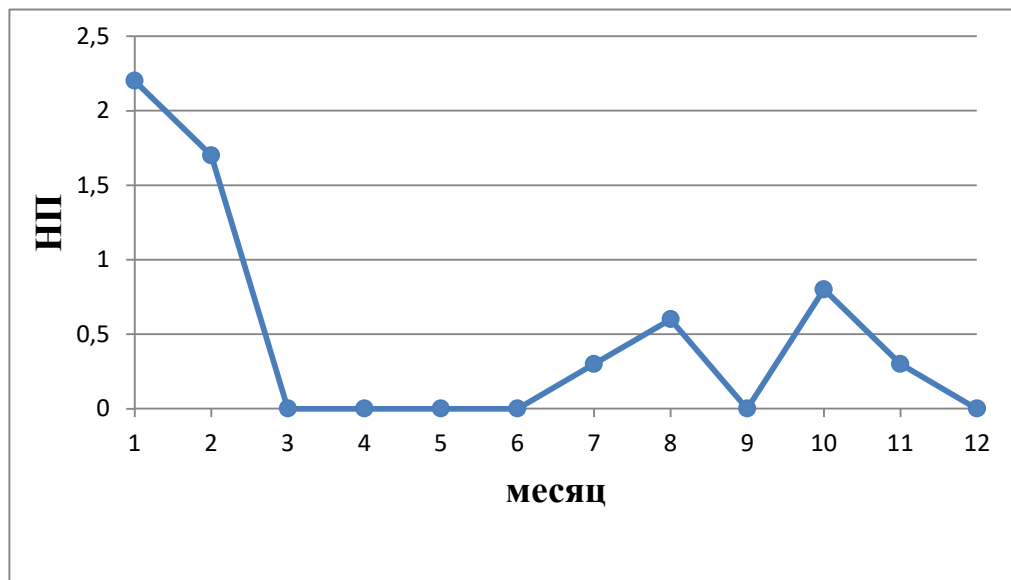


Рисунок 3.1. – Годовой ход СИ и НП

**Тенденция изменений уровня загрязнения атмосферы.** За последние пять лет отмечается тенденция снижения СИ (Рисунок 4.1).

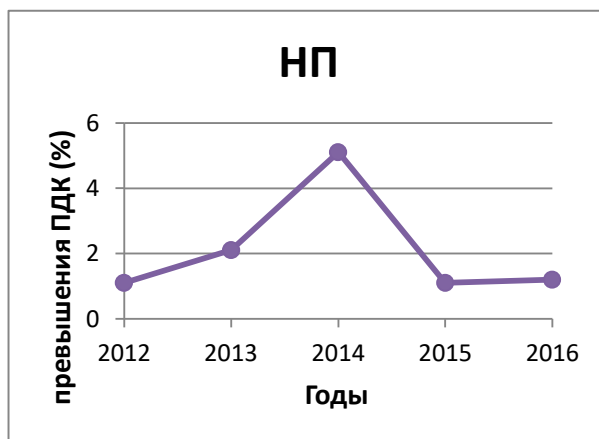
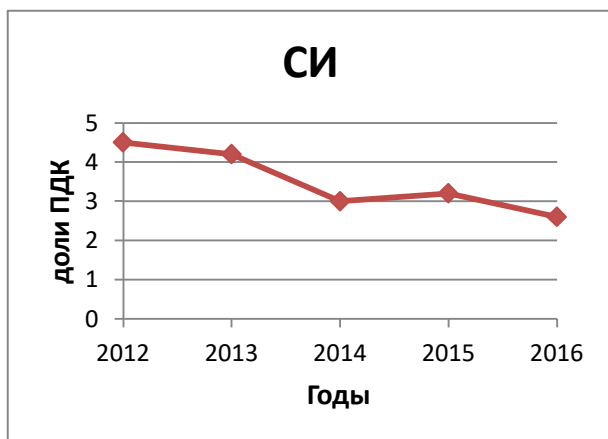


Рисунок 4.1. – Изменение показателей загрязнения атмосферы за последние пять лет

## 2. Елизово 2016 год



Рисунок 1.2. – Схема города с расположением станций наблюдений

**Общая оценка загрязнения атмосферы.** В 2016 году уровень загрязнения атмосферы г. Елизово оценивается как низкий: стандартный индекс (СИ) – 1,4 (пыль) и НП = 0,4 % определена для взвешенных веществ (пыли).

**Характеристика загрязнения атмосферы.** Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в приземном слое воздушного бассейна не превышали санитарных норм: диоксида азота – 0,9; оксида азота – 0,7; взвешенных веществ (пыли) – 0,6; формальдегида – 0,4; оксида углерода – 0,2; диоксида серы – 0,11 ПДК.

Среднемесячное значение диоксида азота, которое нарушило гигиенический критерий качества воздуха, регистрировалось в зимние месяцы от 1,1 до 1,3 ПДК. Такое распределение характерно и для сезонного хода оксида азота: в холодный период, когда выбросы от стационарных и передвижных источников суммируются, содержание его возрастает. Наибольшее среднемесячное значение данного вещества отмечено в феврале – 1,6 ПДК (рисунок 2.2).

Незначительное превышение допустимого уровня загрязнения взвешенными веществами (пылью) – 1,2 и 1,1 ПДК наблюдалось в августе и октябре соответственно, максимальное разовое значение составило 1,4 ПДК (октябрь).

Максимальная разовая концентрация оксида углерода зарегистрирована в марте – 1,2 ПДК.

Годовой ход среднемесячных концентраций диоксида, оксида азота ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}$ ), формальдегида, пыли, оксида углерода ( $\text{CO}$ ) представлен на рисунке 2.2.

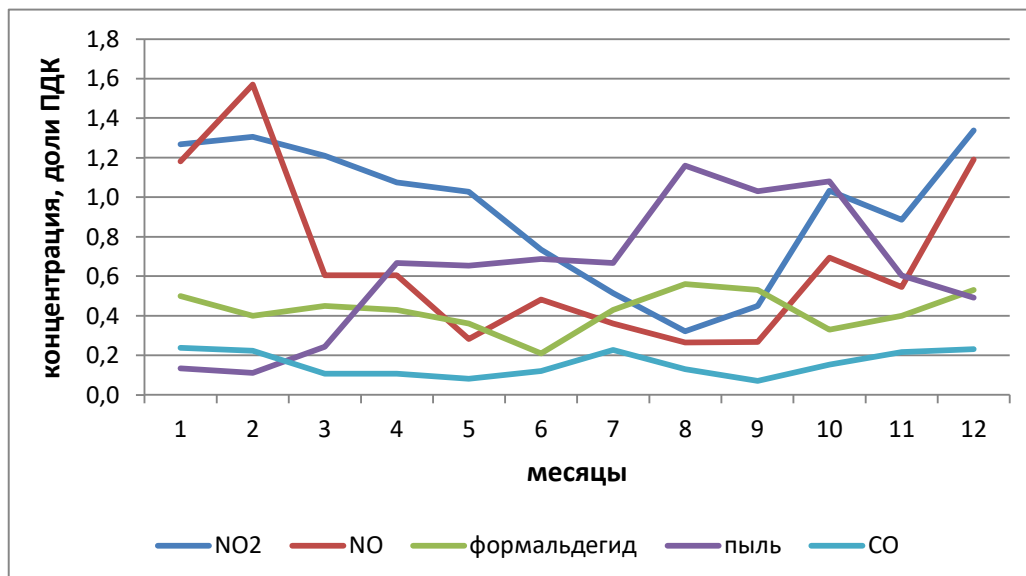
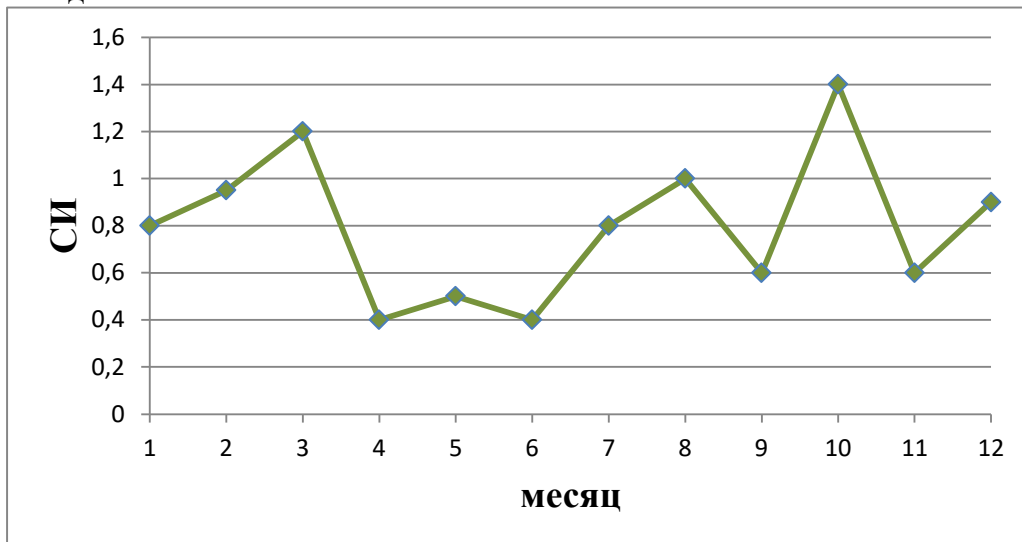


Рисунок 2.2 – Графики годового хода средних концентраций диоксида, оксида азота, формальдегида, пыли, оксида углерода в г. Елизово, 2016 год.

**Годовой ход загрязнения атмосферы.** В течение года график СИ колеблется от 0,4 до 1,4 ПДК (Рисунок 3.2 а). Наибольшее значение СИ и НП наблюдалось в октябре по взвешенным веществам (пыли) (рисунок 3.2 а, б).

а) годовой ход СИ



б) годовой ход НП

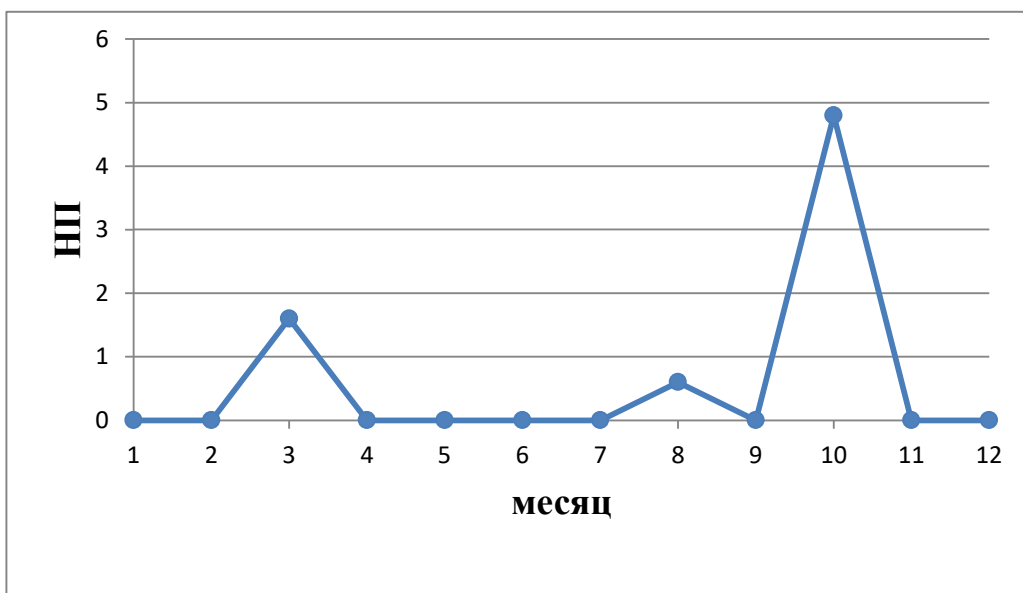


Рисунок 3.2. – Годовой ход СИ и НП

**Тенденция изменений уровня загрязнения атмосферы.** В последние три года наметилась тенденция снижения основных показателей загрязнения атмосферы СИ и НП (Рисунок 4.2).

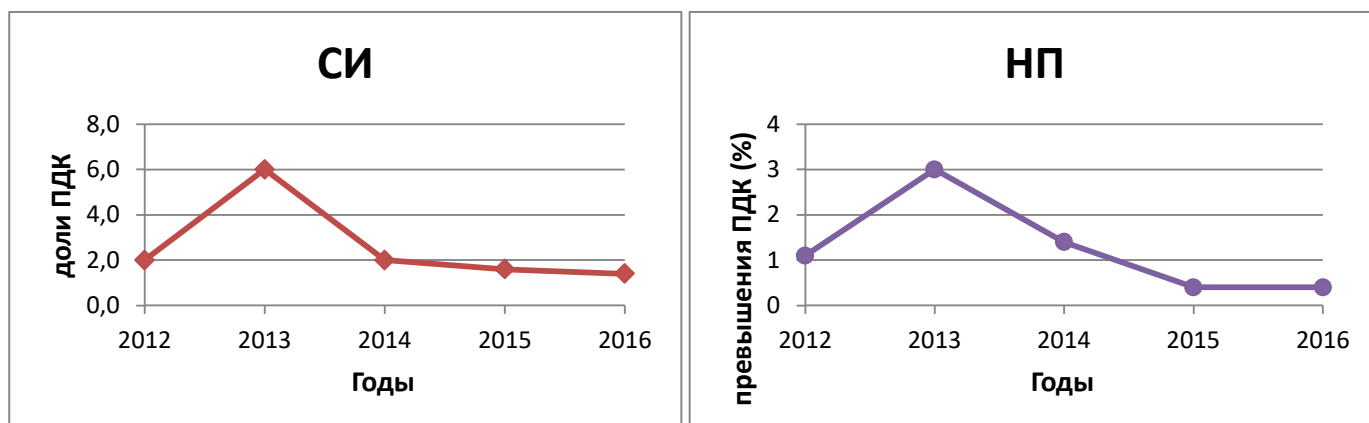


Рисунок 4.2 – Изменение показателей загрязнения атмосферы за последние пять лет



## Качество поверхностных вод

Сеть режимных гидрохимических наблюдений на территории деятельности ФГБУ «Камчатское УГМС» включала 22 реки (25 пунктов, 29 створов) За 2016 год выполнено 8735 определений по 35 ингредиентам и параметрам физических величин.



Рисунок 1 – Карта-схема расположения пунктов наблюдений

К загрязняющим веществам для всех водотоков полуострова отнесены нефтепродукты, фенолы (для тех рек, где они определяются) и соединения меди (рисунок 2).

Среднегодовое содержание нефтепродуктов почти для 60 % обследованных рек увеличилось в 2 – 6 раз, а в целом по водным объектам возросло на 40 % – до 7 ПДК при 89 % частоте обнаружения повышенных величин. Они являлись характерным загрязняющим веществом для воды всех створов наблюдений.

Как и в прошлом году, наибольшее количество нефтепродуктов было выявлено в водотоках бассейна р. Озерная – в среднем 11 – 21 ПДК и в р. Камчатка п. Козыревск – 11 ПДК. В период половодья и зимнюю межень выявлено по три случая высокого загрязнения нефтепродуктами воды рр. Озерная и Паужетка выше поселка: 30,8 – 35,6 ПДК.

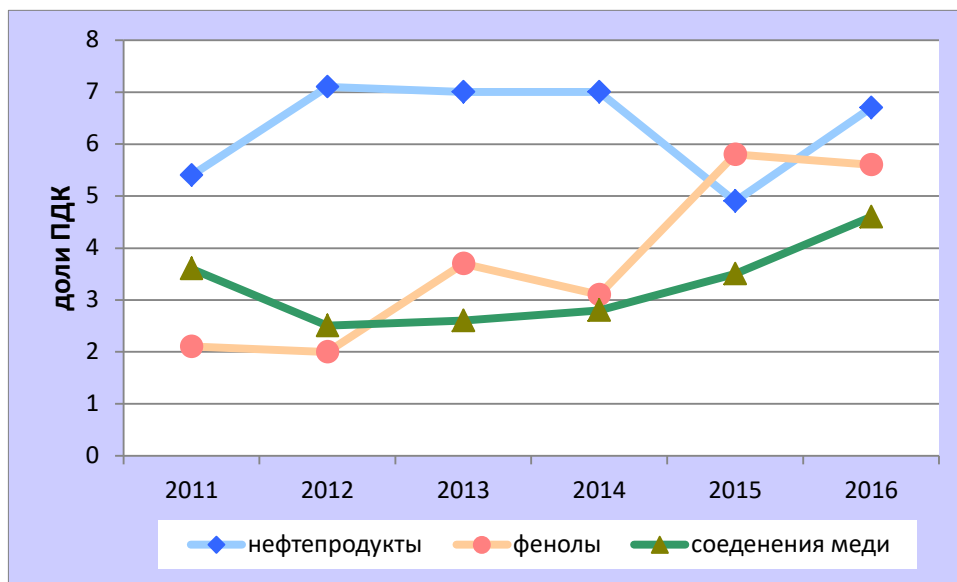


Рисунок 2 – График загрязняющих веществ для всех исследуемых рек полуострова (в среднем за год)

В отчетный период фенолы являлись характерным загрязняющим веществом для каждого водного объекта, с частотой обнаружения 94 % от общего числа исследуемых водотоков. В сравнении с 2015 годом их среднегодовые величины, рассчитанные для рр. Авача и Пиначевская, снизились в 1,5 и 2 раза – до 4 ПДК, для рр. 1-я Мутная и Красная, наоборот, возросли в 2 и 3 раза – до 7 и 9 ПДК, а для остальных водотоков практически не изменились. Наибольшие разовые концентрации фенолов обнаружены в воде рр. Камчатка выше п. Ключи и Красная – 28 и 27 ПДК соответственно в межень и на подъеме половодья.

Как и тремя годами ранее, вода более половины створов наблюдений была загрязнена железом общим. Повторяемость его повышенных величин более чем в 40 % рек составляла 57 – 100 %. По сравнению с предыдущим годом, содержание железа общего в воде более чем половины створов наблюдений увеличилось: в притоках р. Камчатка, исключая рр. Берш и Уксичан, в 2 – 7 раз; в рр. Авача ниже г. Елизово, Паратунка, Большая, Быстрая – вдвое; в р. Озерная, замыкающем створе р. Паужетка и р. Большая Воровская – втрое. Самая высокая его концентрация – 12,9 ПДК зафиксирована на спаде половодья в воде р. 1-я Мутная.

Соединения меди являлись характерным загрязняющим веществом для всех створов наблюдений, с повторяемостью величин выше пороговой в 57 – 100 % случаев. В воде почти половины обследованных рек их содержание возросло в 2 – 6 раз, в среднем до 5 – 8 ПДК, в рр. Камчатка с. Долиновка, Озерная и Плотникова снизилось в 2 – 3 раза, в среднем до 2 – 8 ПДК, в остальных – не изменилось. По отдельным результатам анализа их концентрации, превышающие 10 ПДК, регистрировались в основном в половодье, межень и дождевой паводок, всего в 65 % проб. Как и в 2015 году, в воде р. Камчатка у с. Долиновка зафиксирована максимальная величина соединений меди – 29,4 ПДК во время летней межени, но их среднегодовое содержание в отчетный период снизилось в два раза – до 8 ПДК.

По отношению к 2015 году, почти для половины рек среднегодовые значения соединений цинка снизились в 2 – 5 раз. Для всех водотоков средняя за 2016 год концентрация этого металла была небольшой, кроме р. Быстрая (приток р. Паратунка), где она чуть превысила ПДК. Здесь же на спаде половодья обнаружена его максимальная величина – 3,4 ПДК.

Подобные изменения произошли и с соединениями свинца, их среднегодовые концентрации также не превышали пороговую. Больше всего свинца – 2,4 ПДК выявлено в воде р. Плотникова в межень.

Повышенные значения нитритов изредка отмечались в воде рр. Анавгай, Красная, Паратунка, Плотникова и замыкающих створов рр. Авача и Паужетка. Их самая высокая величина – 4,1 ПДК отмечена в р. Авача ниже г. Елизово в зимнюю межень. Максимальная величина взвешенных веществ по-прежнему фиксировалась в р. Камчатка в районе п. Козыревск на подъеме половодья – 323 мг/л. Кислородный режим рек полуострова в течение года был хорошим.

Как и в предыдущие несколько лет, в 2016 году вода большей части створов наблюдений (59 %) имела категорию «загрязненная». Вода р. Камчатка в пункте наблюдений у с. Пушино по-прежнему характеризовалась как «слабо загрязненная», в этот класс перешла и вода р. Берш.

## Загрязнение морских вод

В 2016 году запланировано и выполнено 6 гидрохимических съемок в Авачинской губе (с мая по октябрь включительно) на 9 станциях контроля II категории (ежемесячный отбор проб).

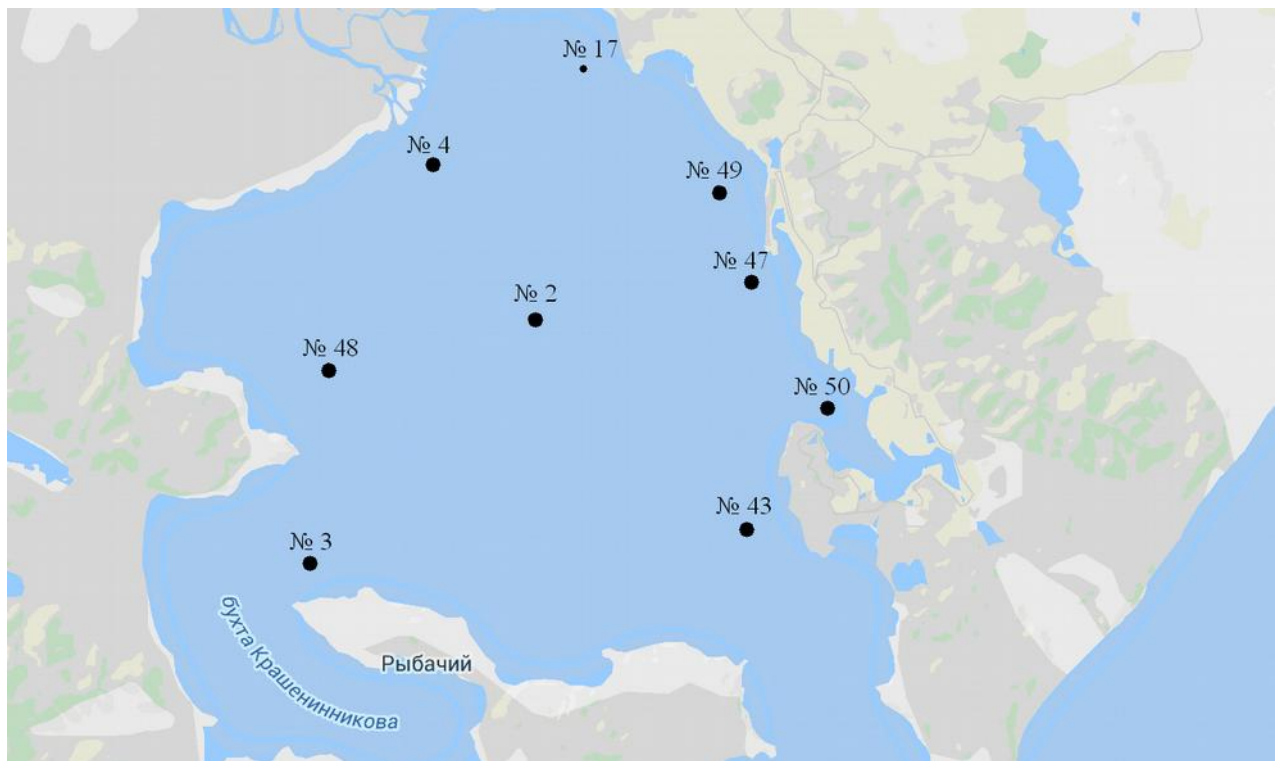


Рисунок 1 – Схема расположения станций ГСН в Авачинской губе

В сентябре в приустьевых зонах рек Авача и Паратунка на придонном горизонте концентрация растворенного в воде кислорода снизилась до уровня высокого загрязнения – 2,64 и 2,37 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (рисунок 1), соответственно минимальной здесь была и степень насыщения воды кислородом – 25,4 и 23,3 % при норме 70 %. В целом по бухте кислородный режим был удовлетворительным (91,6 %).

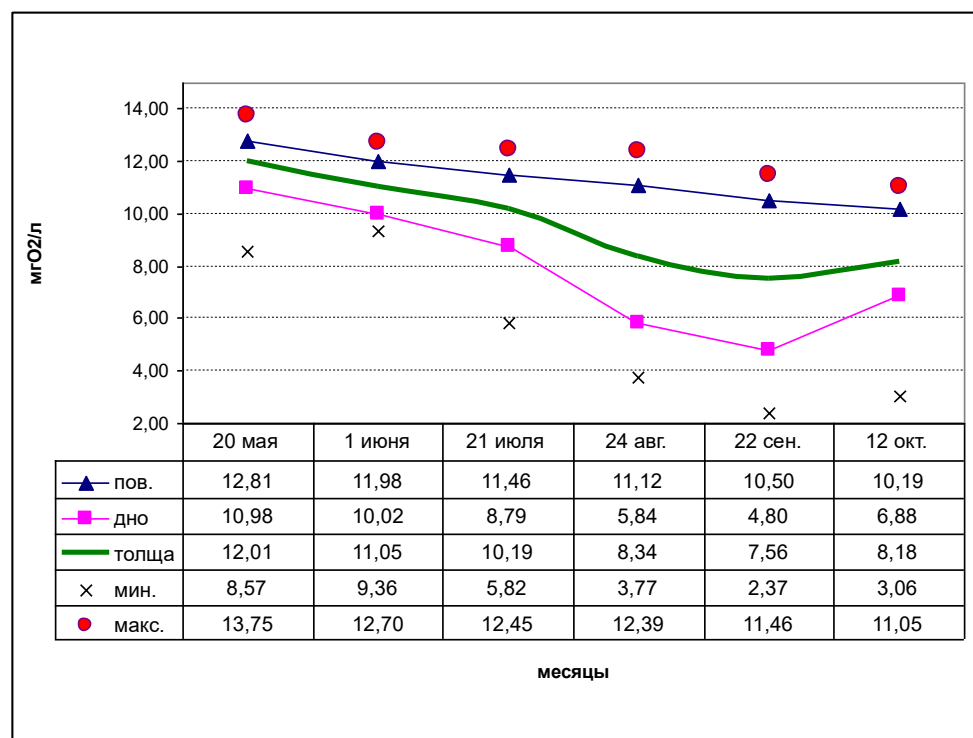


Рисунок 1 – Концентрация растворенного кислорода в Авачинской губе в 2016 году

В 2016 году в среднем по толще вод оно составило 3 ПДК. В июле, отмечалось наибольшее загрязнение морских вод фенолами: 7 ПДК на нулевом и придонном горизонтах,



6 ПДК в 10-метровом слое (рисунок 2). Повторяемость повышенных величин фенолов определена в 71 % всех отобранных проб. Максимальная разовая величина – 21 ПДК зафиксирована в бухте Раковая на поверхностном горизонте (май).

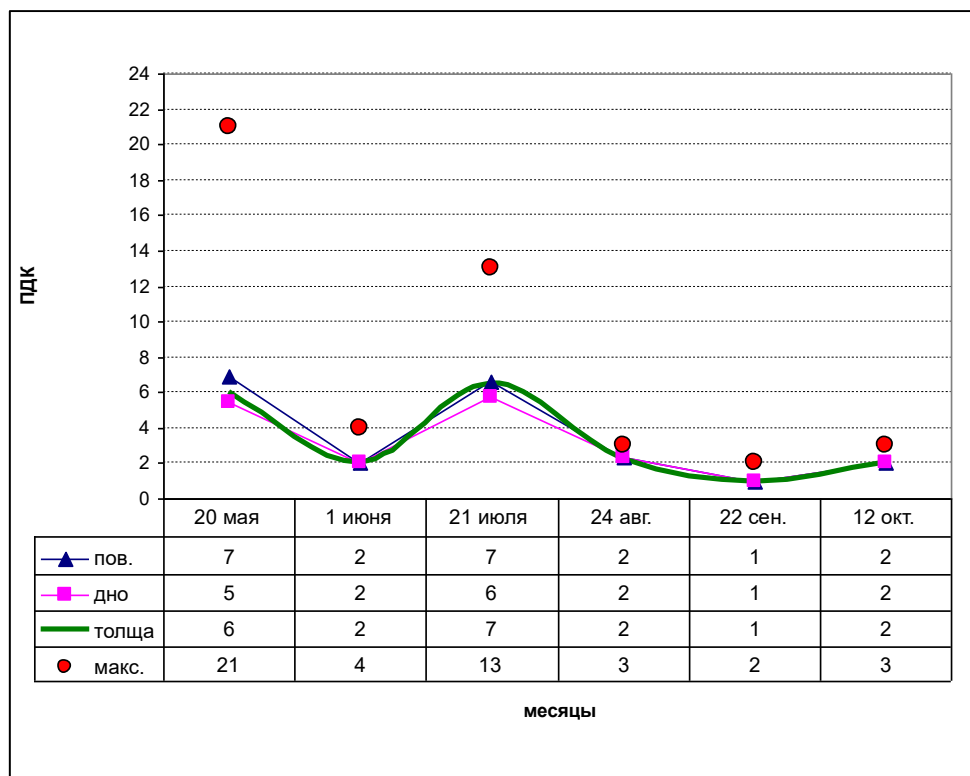


Рисунок 2 – Концентрация фенолов в водах Авачинской губы по всем станциям за 2016 год

В отчетном году среднегодовое содержание растворенных нефтяных углеводородов в водах Авачинской губы достигло 2,8 ПДК. Загрязнение морских вод нефтепродуктами отмечалось с мая по сентябрь, но наибольшим оно было в мае (7,6 ПДК в среднем по толще). Годовой максимум – 14,8 ПДК (рисунок 3) был зафиксирован в акватории Петропавловского судоремонтного завода на поверхности. Концентрации нефтепродуктов, превышающих норму, отмечались в 78 % всех отобранных проб, что в два раза выше прошлогоднего показателя.

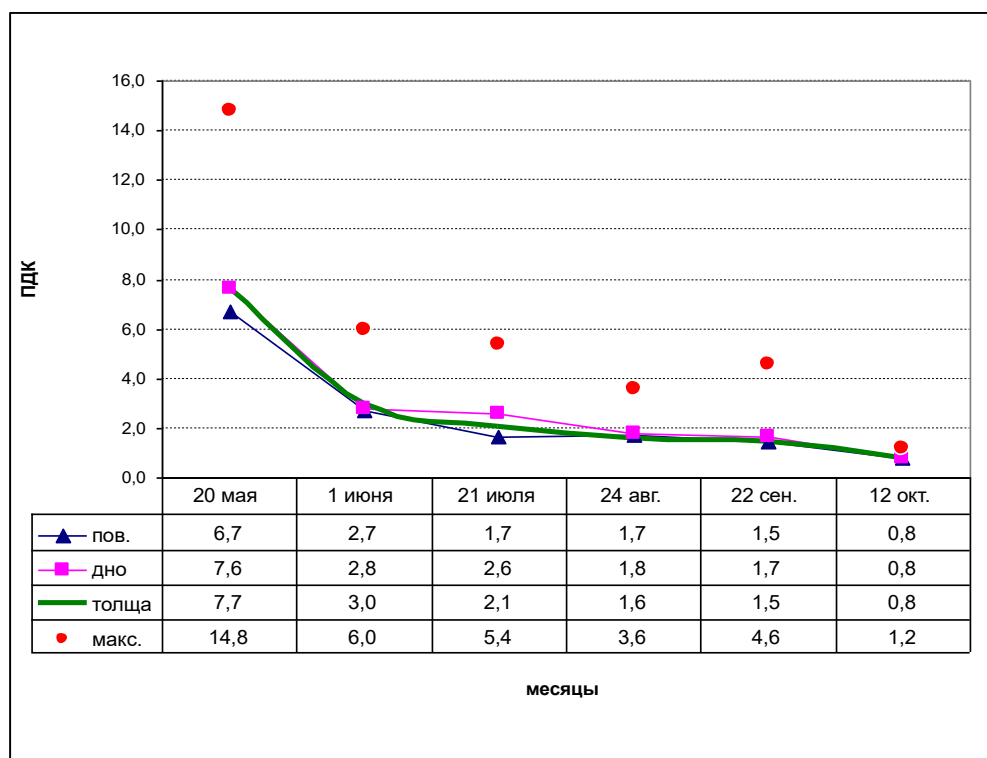


Рисунок 3 – Концентрация нефтяных углеводородов в водах Авачинской губы по всем станция за 2016 год

В течение пяти лет средние по толще вод концентрации детергентов в водах Авачинской губы не превышали допустимые значения. Количество загрязненных ими проб, по отношению к 2015 году, увеличилось от 25 до 33 % от их общего числа. Максимальная разовая величина – 3,7 ПДК зафиксирована в мае на придонном горизонте акватории Петропавловского судоремонтного завода (рисунок 4).

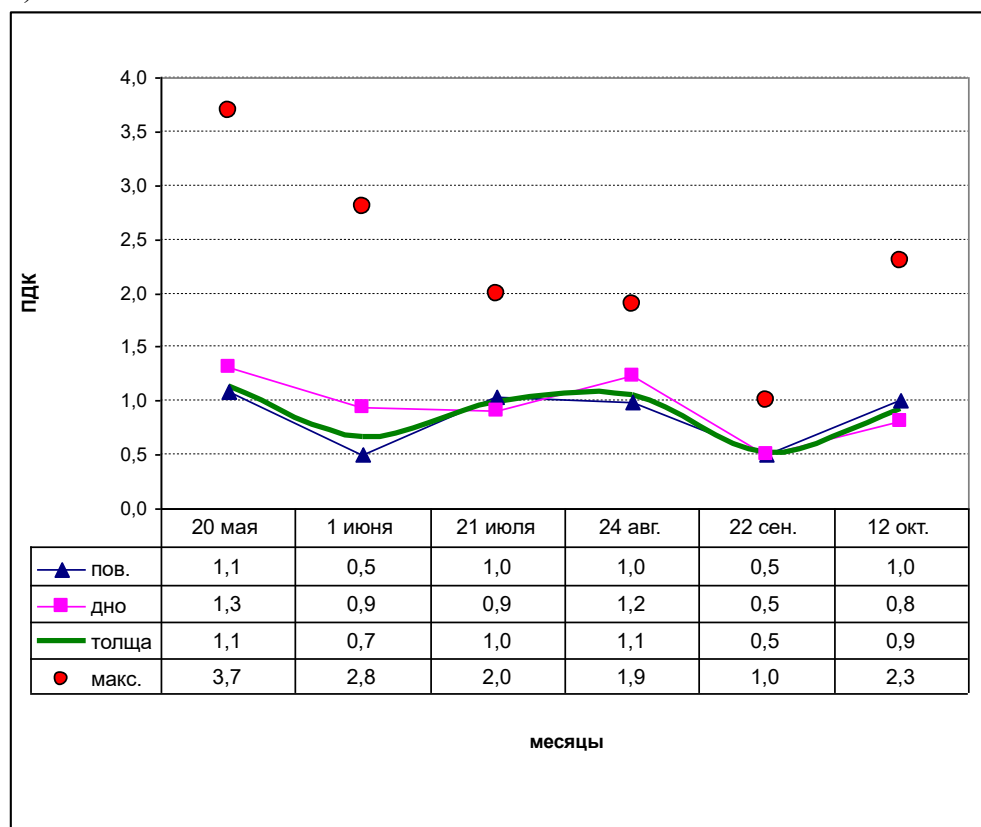


Рисунок 4 – Концентрация детергентов в водах Авачинской губы по всем станциям за 2016 год

В водах Авачинской губы определяются биогенные элементы: кремний, фосфаты в пересчете на фосфор минеральный, фосфор общий, азот аммонийный, нитриты, нитраты. В 2016 году превышений предельно допустимых концентраций ни в одной из отобранных проб не выявлено.