

*Государственное унитарное предприятие
Республики Марий Эл
«Территориальный центр «Маргеомониторинг»*

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОТЧЕТ

**Проведение мониторинга состояния атмосферного воздуха
на территории городского округа «Город Йошкар-Ола»**

2017 год

г. Йошкар-Ола

2017 год

*Государственное унитарное предприятие
Республики Марий Эл
«Территориальный центр «Маргеомониторинг»*

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОТЧЕТ

**Проведение мониторинга состояния атмосферного воздуха
на территории городского округа «Город Йошкар-Ола»**

2017 год

(муниципальный контракт № 0308300010617000031-0149796-01

от 19.06.2017 г.)

Директор ГУП ТЦ «Маргеомониторинг»

В. В. Босый

г. Йошкар-Ола

2017 год

Исполнители:

Отбор проб, химический анализ и обработку результатов произвели:

Начальник отдела МООС _____ Муравьева Т. А.

Главный специалист: _____ Лабаторина О. С.

Ведущий специалист: _____ Соколова Л. А.

Отчет составили:

Начальник отдела МООС _____ Муравьева Т. А.

Главный специалист: _____ Лабаторина О. С.

Ведущий специалист: _____ Соколова Л. А.

Заместитель директора - начальник отдела МООС:

Муравьева Т. А.

Содержание

Введение	5
1. Физико-географическая характеристика города Йошкар-Ола	7
2. Источники загрязнения атмосферного воздуха города Йошкар-Ола	8
3. Наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы города	10
3.1 Характеристика сети наблюдения	11
3.2 Маршрутный пост наблюдения	11
3.3 Перечень загрязняющих веществ, подлежащих контролю в атмосферном воздухе	11
3.4 Отбор проб	15
3.5 Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха	17
3.6 Характеристика загрязнения атмосферного воздуха по результатам проведенных исследований	19
3.6.1 Оксид углерода	20
3.6.2 Диоксид серы	23
3.6.3 Оксиды азота	27
3.6.4 Пыль (взвешенные частицы)	34
3.6.5 Формальдегид	38
4. Выводы	42
Список литературы	46
Приложение 1. Карта-схема размещения поста наблюдения	
Приложение 2. Схема размещения поста наблюдения	
Приложение 3. Акты отбора проб атмосферного воздуха	
Приложение 4. Протоколы КХА атмосферного воздуха	
Приложение 5. Сводные таблицы результатов анализов	
Приложение 6. Метеорологические параметры города Йошкар-Олы	
Приложение 7. Список предприятий, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду	

Введение

Атмосферный воздух относится к категории неисчерпаемых ресурсов и как физическое тело практически неисчерпаем. Однако, его состав в результате выбросов вредных веществ в атмосферу, качественно претерпевает изменения и нуждается в постоянном контроле и возобновлении.

Чистый атмосферный воздух является непреложным условием для здоровой жизни. Вместе с тем, многие важнейшие виды деятельности человека, связанные с социально экономическим развитием, приводят к загрязнению воздушного бассейна – среды обитания большинства населения. Снижение риска здоровью является главной целью борьбы с загрязнением воздуха.

Качество атмосферного воздуха – важнейший фактор, влияющий на здоровье, на санитарную и эпидемиологическую ситуацию. С развитием промышленности в воздушные бассейны городов с выбросами промышленных предприятий и транспорта поступают тысячи тонн вредных веществ.

Степень загрязнения атмосферы зависит от множества факторов: величины выбросов загрязняющих веществ, их химического состава, высоты, на которой осуществляются выбросы, климатических условий, определяющих перенос, рассеивание и превращение веществ в атмосфере.

Большой вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят предприятия черной металлургии, электроэнергетики, химической промышленности и транспорт. Во многих городах именно автомобильный транспорт является сегодня основным источником загрязнения приземного слоя атмосферы.

Все естественные изменения состава атмосферы, за очень малыми исключениями, не очень существенны и не идут ни в какое сравнение с загрязнениями искусственными, представляющими последствия человеческой деятельности. В атмосфере появляются совершенно новые для нее вещества, изменяется соотношение между имевшимися, резко возрастает запыленность и изменяются некоторые физические свойства воздуха.

Источников искусственного загрязнения атмосферы довольно много: промышленные и коммунальные предприятия, транспорт, ракеты, испытательные взрывы ядерных и водородных бомб, взрывные работы, сжигание попутных газов на нефтепромыслах, сельскохозяйственные палы, сжигание порубочных остатков при лесозаготовках, вентиляционные выбросы медицинских и научно-исследовательских учреждений, а также ряд других.

Охрана атмосферного воздуха от различного рода загрязнений должна осуществляться не только в интересах сохранения здоровья и наследственности человека, но и в интересах всех отраслей хозяйства,

науки и культуры. Это необходимо потому, что воздух играет весьма разнообразное значение в природе.

Важным элементом системы мер по защите атмосферы от антропогенных воздействий является мониторинг атмосферы.

Мониторингу принадлежит центральное место в этом процессе в плане создания необходимой научно обоснованной базы для разработки политики и стратегии, постановки задач, оценки достижения намеченных целей и планирования мер по реализации нормативно правовых актов.

Мониторинг атмосферного воздуха - система наблюдений за состоянием атмосферного воздуха, его загрязнением и за происходящими в ней природными явлениями, а также оценка и прогноз состояния атмосферного воздуха, его загрязнения.

Основанием для проведения работ по ведению мониторинга атмосферного воздуха на территории города Йошкар-Олы на 2017 год явилось техническое задание, выданное администрацией городского округа «Город Йошкар-Ола» в лице заместителя мэра города Йошкар-Олы Загайнова Андрея Юрьевича.

Информационный отчет о состоянии атмосферного воздуха содержит сведения информационно - аналитического характера.

Информационный отчет составлен по результатам исследований, проведенных отделом мониторинга объектов окружающей среды ГУП «ТЦ «Маргеомониторинг» в рамках выполнения муниципального контракта 0308300010617000031-0149796-01 от 19.06.2017 года на проведение мониторинга состояния атмосферного воздуха на территории города Йошкар-Олы.

1. Физико-географическая характеристика города Йошкар-Олы

Город Йошкар-Ола находится на равнинной территории в центре Марийской низменности, в 50 км к северу от Волги, на южной границе таёжной зоны в районе смешанных лесов, на берегах реки Малая Кокшага, разделяющей город на две части. Площадь города составляет 101,8 км², население на 01.01.2017 года – 266675 чел. Географические координаты наблюдаемого маршрутного поста - 56°38'17" с. ш. и 47°52'10" в. д.

Высота города над уровнем моря около 100 метров, рельеф характеризуется как равнинный, с общим уклоном в сторону поймы реки Малая Кокшага, в пределах города перепады высот небольшие (порядка 5 метров).

Климат умеренно-континентальный с длинной холодной зимой и тёплым летом. Средняя температура летом: +17,2 °С. Самая жаркая погода — в середине июля. Воздух прогревается до +34...+38 °С. Осенью погода холодная и влажная с преобладанием сильных ветров и дождей, возможны ранние заморозки и снег. Ноябрь — самый ветреный месяц. Зима, как правило, начинается в ноябре. Средняя температура зимы: –11,7 °С. Самый холодный месяц — январь. Весна в целом прохладная и сухая. В среднем за год выпадает 548 мм осадков. И все-таки, погода в Марий Эл очень нестабильна. Посреди зимы могут ни с того ни с сего начаться оттепели, сменяющиеся новыми морозами, а весной или осенью — нагрянуть заморозки.

Город Йошкар-Ола — сложная административно-территориальная единица. Это не только город республиканского значения и столица Республики Марий Эл. Исторически сложившейся его особенностью является то, что в черту города в разное время вошли более 20 окрестных деревень.

Современная Йошкар-Ола - крупный многоотраслевой, промышленный, культурный и научный центр республики, входящий в Волго-Вятский экономический регион Приволжского Федерального округа (ПФО) и являющийся одним из центров культуры финно-угорских народов. Машиностроение, деревообработка, металлургическое производство, приборостроение и пищевая промышленность — вот основные направления деятельности в промышленной отрасли.

Йошкар-Олу можно по праву назвать «зеленым» городом. Марийскую столицу со всех сторон окружают леса, а в самом центре располагаются городские парки и скверы. Большой комплекс городских лесов дополняется водоохранными зонами рек, водоёмов, лесозащитными полосами вдоль автомобильных и железных дорог.

2. Источники загрязнения атмосферного воздуха города Йошкар-Олы

В соответствии с ГОСТ 17.2.1.01-76 выбросы классифицируются следующим образом:

- **по организации отвода и контроля:**

- *организованные* – поступают в атмосферу через специальные сооружения, трубы, шахты;

- *неорганизованные* – поступают в атмосферный воздух в виде направленных потоков в результате нарушения оборудования, в местах погрузки, хранения продуктов;

- **по агрегатному состоянию вредных веществ:**

- *газо- и парообразные* (сернистый ангидрид, оксид углерода, оксиды азота, углеводород);

- *твердые* (органическая и неорганическая пыль, дым, свинец, сажа, смолистые соединения);

- **по размеру частиц:**

- *мелкодисперсные* – частицы меньше 1 микрон;

- *среднедисперсные* – 1-10 микрон;

- *крупнодисперсные* – 10-50 микрон;

- *крупные* – больше 50 микрон;

- **по характеру воздействия на человека:**

- *общетоксические* (диоксид углерода, свинец, мышьяк, ртуть, бензол, цианиды);

- *раздражающие* (аммиак, сернистый ангидрид, окислы азота, ацетон);

- *сенсibiliзирующие или аллергены, или усиливающие действия других* (формальдегид, лаки, растворители);

- *канцерогенные*, вызывающие образование опухолей (бензопирен, сажа, оксиды хрома, асбест);

- *мутогенные* (свинец, марганец, радиационные вещества);

- *влияющие на репродуктивную функцию* (ртуть, свинец, марганец);

• **по пути проникновения в организм человека:**

- *проникающие через дыхательные пути* (ингаляция – 80%);

- *проникающие через желудочно-кишечный тракт* (пищеварительную систему – 5%);

- *кожа и слизистая оболочка* (резорбция – 15%).

Основные предприятия города Йошкар-Олы, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду, представлены в Приложении № 7.

Йошкар-Ола - многофункциональный город с преобладанием промышленности. Ведущие отрасли промышленности Йошкар-Олы - машиностроение и металлообработка, производство строительных материалов. Экологическая ситуация в различных районах города неоднородна и зависит от двух основных факторов: выбросов от стационарных источников загрязнения и автотранспорта. Основной проблемой, связанной с загрязнением атмосферного воздуха промышленными предприятиями, является неблагоприятное размещение жилой зоны по отношению к основному промышленному району. Так, например, южная и центральная части города, где расположены основные предприятия города и наблюдается высокая концентрация автотранспорта, характеризуются несколько повышенным уровнем загрязнения атмосферы.

По данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Марий Эл, суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников предприятий города в 2016 году составили 36,4 тыс. тонн, от автомобильного транспорта - около 17,7 тыс. тонн.

3. Наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы города

Атмосфера оказывает интенсивное воздействие не только на человека и биоту, но и на гидросферу, почвенно-растительный покров, геологическую среду, здания, сооружения и другие техногенные объекты. Поэтому охрана атмосферного воздуха и озонового слоя является наиболее приоритетной проблемой экологии и ей уделяется пристальное внимание во всех развитых странах.

Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы в городах и населенных пунктах осуществляется в соответствии с ГОСТ 17.2.3.01 -86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населённых пунктов». Наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы производится на посту, представляющем собой заранее выбранное для этой цели место (точка местности), на котором размещается павильон или автомобиль, оборудованный соответствующими приборами.

Посты наблюдений устанавливаются трех категорий: стационарные, маршрутные и передвижные (подфакельные).

Стационарный пост предназначен для обеспечения непрерывной регистрации содержания загрязняющих веществ или регулярного отбора проб воздуха для последующего анализа. Из числа стационарных постов выделяются опорные стационарные посты, которые предназначены для выявления долговременных измерений содержания основных и наиболее распространенных специфических загрязняющих веществ.

Маршрутный пост предназначен для регулярного отбора проб воздуха в том случае, когда невозможно (нецелесообразно) установить пост или необходимо более детально изучить состояние загрязнения воздуха в отдельных районах, например в новых жилых районах.

Передвижной (подфакельный) пост служит для отбора проб под дымовым (газовым) факелом с целью выявления зоны влияния данного источника промышленных выбросов.

Каждый пост независимо от категории размещается на открытой, проветриваемой со всех сторон площадке (на асфальте, твердом грунте, газоне).

Источники загрязнения атмосферы различаются по мощности выброса, высоте выброса, температуре выходящих газов. К мощным источникам загрязнения относятся производства типа металлургических и химических заводов, заводов строительных материалов, тепловые электростанции и др. К мелким источникам загрязнения – небольшие бытовые котельные и предприятия легкой и пищевой промышленности, трубы печного отопления и т. п. Большое количество мелких источников может значительно загрязнять воздух.

В городских условиях к источникам загрязнения окружающего воздуха относятся стационарные, подвижные и площадные источники выбросов. В выбросах предприятий различных отраслей промышленности и транспорта содержится большое число различных вредных примесей. Почти из всех источников в атмосферу поступают диоксид серы, пыль, оксид углерода, оксиды азота. Много вредных веществ образуется при сжигании топлива.

С целью получения объективной информации о качестве атмосферного воздуха создана система мониторинга.

3.1 Характеристика сети наблюдения

Наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы в г. Йошкар-Оле регламентированы ГОСТ 17.2.3.01-86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха в населенных пунктах» и РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы» (изм. от 01.07.2015 г. - РД 52.04.794-2014, изм. от 01.10.2016 г. - РД 52.04.824-2015).

3.2 Маршрутный пост наблюдения

(далее МП) (Схема и карта-схема, приложения 1 и 2)

В текущем году наблюдения за уровнем загрязнения атмосферного воздуха на территории г. Йошкар-Олы проведены на одном МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В.И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова).

3.3 Перечень загрязняющих веществ, подлежащих контролю в атмосферном воздухе

Вещества, загрязняющие атмосферный воздух многочисленны, разнообразны и неодинаковы в отношении вредности. Они встречаются в воздухе в различном агрегатном состоянии: в виде твёрдых частиц, пара, капель жидкости, газов. В твёрдом агрегатном состоянии находится пыль, сажа, несгоревшие частицы угля, зола; в жидком и парообразном – серная и соляная кислоты, а также смолистые вещества. Из газов чаще всего встречаются сернистый газ, сероводород, окись углерода, окислы азота.

В атмосферный воздух города поступает большое количество вредных веществ. Повсеместно выбрасываются такие вредные вещества, как пыль (взвешенные вещества), диоксид и оксид азота, оксид углерода, которые принято называть основными, а также различные специфические вещества, выбрасываемые различными производствами, предприятиями

и цехами. В обязательном порядке измеряются основные, наиболее часто встречающиеся, загрязняющие воздух вещества: пыль (взвешенные вещества), диоксид серы, оксид углерода, оксиды азота. Выбор других веществ, требующих контроля, определяется спецификой производства и выбросов в данной местности, частотой превышения ПДК.

В атмосферном воздухе города Йошкар-Олы на данном МП проведено определение содержания следующих загрязняющих веществ: *диоксида азота, оксида азота, оксида углерода, диоксида серы, формальдегида, пыли (взвешенных частиц)* (табл. 1).

Таблица 1

Перечень определяемых загрязняющих веществ и критерии оценки качества атмосферного воздуха населенных мест (в соответствии с Гигиеническими нормативами ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» (с изменениями на 30 августа 2016 г.))

№ п/п	Наименование вещества	Единица измерения	Формула	Величина ПДК (максимально разовая)	Лимитирующий показатель вредности	Класс опасности
1	Азота (IV) диоксид	мг/м ³	NO ₂	0,2	рефл.-рез.	3
2	Азота (II) оксид	мг/м ³	NO	0,4	рефл.	3
3	Углерода оксид	мг/м ³	CO	5,0	рез.	4
4	Серы диоксид	мг/м ³	SO ₂	0,5	рефл.-рез.	3
5	Пыль (взвешенные вещества)	мг/м ³	-	0,5	рез.	3
6	Формальдегид	мг/м ³	CH ₂ O	0,05	рефл.-рез.	2

Лимитирующий (определяющий) показатель вредности характеризует направленность биологического действия вещества: рефлекторное (рефл.) и резорбтивное (рез.).

Под рефлекторным действием понимается реакция со стороны рецепторов верхних дыхательных путей (ощущение запаха, раздражение слизистых оболочек, задержка дыхания и т.п), возникающая при кратковременном воздействии вредных веществ. Указанные эффекты возникают при кратковременном воздействии вредных веществ, поэтому рефлекторное действие лежит в основе установления **максимальной разовой ПДК (ПДКм.р.)**.

Под резорбтивным действием понимают возможность развития общетоксических, мутагенных, канцерогенных и других эффектов, возникновение которых зависит не только от концентрации вещества в воздухе, но и длительности ее вдыхания. С целью предупреждения развития резорбтивного действия устанавливается **среднесуточная ПДК (ПДКс.с.)**.

По степени воздействия на организм вредные вещества подразделяются на четыре класса опасности. Для каждого класса опасности установлена своя ПДК. Выделяют следующие классы опасности веществ в атмосферном воздухе:

- вещества чрезвычайно опасные (ПДК менее 0,1 мг/м³);
- вещества высокоопасные (ПДК 0,1–1 мг/м³);
- вещества умеренно опасные (ПДК 1,1–10 мг/м³);
- вещества малоопасные (ПДК более 10 мг/м³).

В основу классификации положены показатели, характеризующие различную степень опасности для человека вредных веществ, загрязняющих атмосферный воздух, в зависимости от токсичности, кумулятивности, способности вызывать отдаленные эффекты, лимитирующего показателя вредности (СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест», ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»).

Нормативно-техническое и методическое обеспечение работ по определению концентраций загрязняющих веществ в объектах окружающей среды осуществлялось в соответствии с нормативными документами, приведенными в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

№ п/п	Наименование нормативного документа
1	РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы» (с изм. на 01.10.2016 г.) - М., ГК СССР по гидрометеорологии, 1991.
2	РД 52.04.667-2005 «Руководящий документ. Документы о состоянии загрязнения атмосферы в городах для информирования государственных органов, общественности и населения. Общие требования к разработке, построению, изложению и содержанию - М., Росгидромет, 2005.
3	Газоанализатор «Палладий 3М-01». Руководство по эксплуатации ИБЯЛ 413411.048 РЭ – Смоленск, СПО «Аналитприбор», 2007.
4	ГН 2.1.6.1338–03. Гигиенические нормативы «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» (с изменениями на 30 августа 2016 г.) - М., Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2003
5	ГН 2.1.6.2309-07. Гигиенические нормативы «Ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» - М., Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2007.
6	ГОСТ 17.2.4.02-81 Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ, постановление Госстандарта СССР от 19.11.1981 №4837
7	ГОСТ 17.2.6.02-85 Охрана природы. Атмосфера. Газоанализаторы автоматические для контроля загрязнения атмосферы. Общие технические требования (с Изменением №1). Постановление Госстандарта СССР от 18.12.1985 №4144
8	ГОСТ 17.2.3.01-86 Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов. Постановление Госстандарта СССР от 10.11.1986 №3395
9	ГОСТ Р 50760-95 Анализаторы газов и аэрозолей для контроля атмосферного воздуха. Общие технические условия. Постановление Госстандарта СССР от 30.03.1995 № 177
10	ГОСТ Р 50759-95 Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия. Постановление

	Госстандарта СССР от 30.03.1995 № 176 (с изменениями на 16.01.2015 г.)
11	ГОСТ Р 8.589-2001 ГСИ. Контроль загрязнения окружающей природной среды. Метрологическое обеспечение. Основные положения. Постановление Госстандарта СССР от 07.12.2001 № 514.

Таблица 3

Методики выполнения измерений (МВИ)		
№ п/п	Обозначение НД	Наименование НД
1	РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы п.5.2.1.4	КХА. МВИ массовой концентрации диоксида азота с сульфаниловой кислотой и α -нафтиламином фотометрическим методом в атмосферном воздухе населенных пунктов.
2	РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы п.5.2.1.6	КХА. МВИ массовой концентрации оксида азота с сульфаниловой кислотой и α -нафтиламином фотометрическим методом в атмосферном воздухе населенных пунктов.
3	РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы п.5.2.6	КХА. МВИ массовой концентрации пыли (взвешенных частиц) гравиметрическим методом в атмосферном воздухе населенных пунктов.
4	РД 52.04.186-89 (с измен. от 01.07.2015 г. - РД 52.04.794-2014) Руководство по контролю загрязнения атмосферы	КХА. МВИ массовой концентрации диоксида серы с парарозанилином фотометрическим методом в атмосферном воздухе населенных пунктов.
5	РД 52.04.186-89 (с измен. от 01.10.2016 г. - РД 52.04.824-2015) Руководство по контролю загрязнения атмосферы	КХА. МВИ массовой концентрации формальдегида с фенолгидразингидрохлоридом фотометрическим методом в атмосферном воздухе населенных пунктов.
6	ИБЯЛ 413411.048 РЭ Руководство по эксплуатации. Газоанализатор «Палладий 3М-01»	КХА. МВИ массовой концентрации оксида углерода электрохимическим методом в атмосферном воздухе.

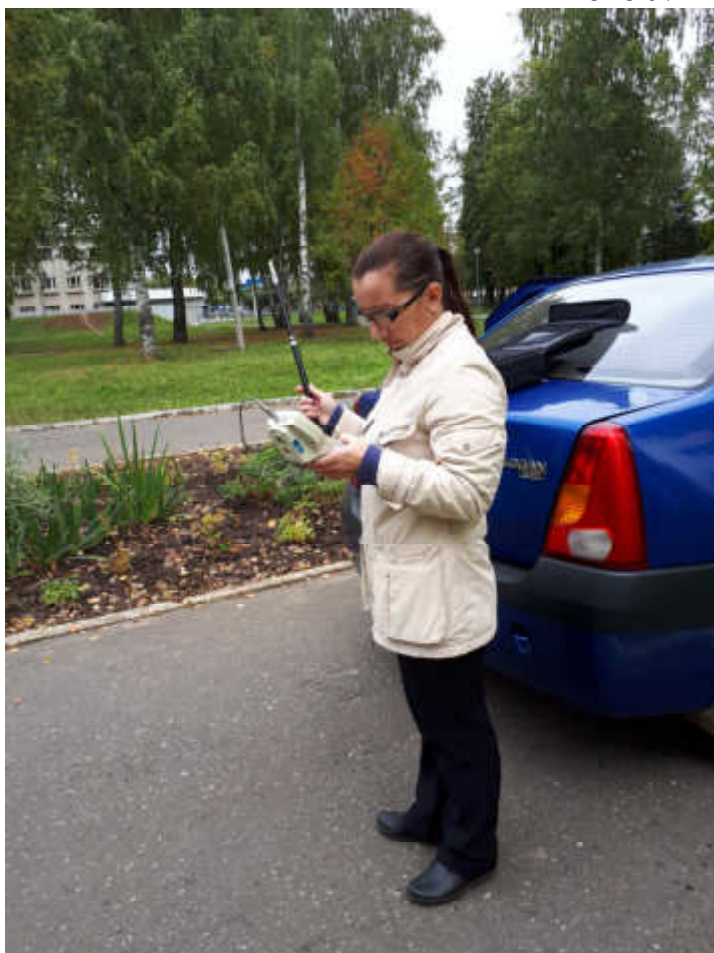
Аналитические работы выполнялись в аккредитованном отделе мониторинга объектов окружающей среды ГУП ТЦ "Маргеомониторинг", аттестат аккредитации зарегистрирован в государственном реестре, № РОСС RU.0001.512629 от 11.10.2013 года, действителен до 11.10.2018 г. Отдел проводит работу в соответствии с требованиями ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».

3.4 Отбор проб

Отбор проб — это одна из важных стадий проведения анализа атмосферного воздуха. Отбор проб осуществлялся путем аспирации определенного объема атмосферного воздуха через поглотительный прибор, заполненный жидким сорбентом для улавливания вещества (аспираторы модели 822 и ПУ-4Э) или через аэрозольный фильтр, задерживающий содержащиеся в воздухе частицы (аспиратор ПУ-3Э/12). Определяемая примесь из большого объема воздуха концентрировалась в небольшом объеме сорбента или на фильтре. Параметры отбора проб, такие, как расход воздуха и продолжительность его аспирации через поглотительный прибор, тип поглотительного прибора или фильтра, устанавливались в зависимости от определяемого вещества в соответствии с методическими указаниями.

Отбор проб атмосферного воздуха, замеры метеорологических параметров и МП «Парк Победы», по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова), представлены на фото №1 - №3.

Фото №1



Φοτο Νο2



Φοτο Νο3



3.5 Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха

Степень загрязнения атмосферного воздуха оценивалась при сравнении фактических концентраций с ПДК. ПДК - предельно допустимая концентрация примеси для населенных мест (ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» (с изм. на 30 августа 2016 г.)).

В отчете использовались 5 показателей качества воздуха: *ПДК, СИ, НП, ИЗА, комплексный ИЗА.*

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

ПДК подразделяются на *максимальные разовые* (осредненные за 20 минут отбора) и *среднесуточные*.

В связи с тем, что кратковременные воздействия не обнаруживаемых по запаху вредных веществ могут вызвать функциональные изменения в организме, были введены значения *максимальных разовых предельно допустимых концентраций (ПДК_{м.р.})*.

Концентрации, измеренные за 20 минут, сравниваются с максимальными разовыми ПДК.

С учетом вероятности длительного воздействия вредных веществ на организм человека были введены значения *среднесуточных предельно допустимых концентрации (ПДК_{с.с.})*. Среднесуточные концентрации сравниваются со среднесуточными ПДК.

С учетом значений ПДК рассчитываются другие характеристики.

СИ - стандартный индекс, т. е. наибольшая измеренная разовая концентрация примеси, деленная на ПДК. Он определяется из данных наблюдений на посту за одной примесью, или на всех постах рассматриваемой территории за всеми примесями за месяц или за год. Он характеризует степень кратковременного загрязнения.

НП - наибольшая повторяемость (в процентах) превышения максимальной разовой ПДК по данным наблюдений за одной примесью, или на всех постах территории за всеми примесями за месяц или за год.

В соответствии с существующими методами оценки уровень загрязнения считается:

низким при СИ от 0 до 1, НП от 0 до 10%;

повышенным при СИ от 1 до 5, НП от 10 до 20%;

высоким при СИ от 5 до 10, НП от 20 до 50%;

очень высоким при СИ >10, НП>50%.

ИЗА - количественная характеристика уровня загрязнения атмосферы отдельной примесью, учитывающая различие в скорости возрастания степени вредности веществ, приведенной к вредности диоксида серы. Он используется для характеристики вклада отдельных примесей в общий уровень загрязнения.

Комплексный ИЗА (КИЗА) - количественная характеристика уровня загрязнения атмосферы, создаваемого **n** веществами, присутствующими в атмосфере города.

В соответствии с существующей градацией уровень загрязнения считается:

низким при КИЗА < 5,

повышенным при комплексном КИЗА от 5 до 7;

высоким при комплексном КИЗА от 7 до 14;

очень высоким при комплексном КИЗА >14.

Из анализа данных наблюдений за загрязнением атмосферы получено, что в атмосферном воздухе городов России имеется 5-6 веществ, которые определяют основной вклад в создание уровня загрязнения.

3.6 Характеристика загрязнения атмосферного воздуха по результатам проведенных исследований

В рамках муниципального контракта в течение 2017 года проведено 6 обследований на одном МП «Парк Победы», по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова):

- 1 обследование: 21 июня;
- 2 обследование: 19 июля;
- 3 обследование: 8 августа;
- 4 обследование: 6 сентября;
- 5 обследование: 3 октября;
- 6 обследование: 22 ноября.

Отобрано и проанализировано 216 проб (1 пост, 6 раз в год, по 6 показателям, 3 раза в день (в 7-9 ч., в 13-15 ч., в 19-21 ч.) по 2 пробы каждого ингредиента) атмосферного воздуха, выполнено 72 замера метеорологических параметров.

(Акты отбора проб, протоколы КХА и таблицы результатов анализов атмосферного воздуха представлены в Приложении 3,4,5).

Метеорологические параметры города Йошкар-Ола за июнь, июль, август, сентябрь и ноябрь представлены в Приложении 6.

Преобладающие направления ветров за исследуемый период представлены в таблице 4.

Распределение направления ветров за исследуемый период

Таблица 4

Наименование месяца	Направление ветра	Процентное содержание распределение ветров в месяц, %
июнь	юго-западное	20,0
	западное	33,3
	северо-западное	26,6
июль	южное	19,3
	юго-западное	19,3
	западное	19,3
август	западное	32,0
	северо-западное	19,4
	северо-восточное	12,9
сентябрь	северное	13,3
	северо-восточное	16,6
	северо-западное	13,3
	западное	20,0

октябрь	южное	32,0
	юго-восточное	16,1
	юго-западное	16,1
ноябрь	юго-западное	24,1
	западное	20,7
	южное	27,6

3.6.1 Оксид углерода (СО, ПДК=5,0 мг/м³)

Оксид углерода (угарный газ) – ядовитый газ без цвета, запаха и вкуса. В естественных условиях, на поверхности Земли, угарный газ СО образуется при неполном анаэробном разложении органических соединений и при сгорании биомассы, в основном в ходе лесных и степных пожаров. Самый крупный источник оксида углерода в городах - автотранспорт. В большинстве городов свыше 90% оксида углерода попадает в воздух вследствие неполного сгорания углерода в моторном топливе. Другой источник оксида углерода - табачный дым, с которым сталкиваются не только курящие люди, но и их ближайшее окружение. Доказано, что курящий человек поглощает вдвое больше оксида углерода по сравнению с некурящим. Оксид углерода вдыхается вместе с воздухом или табачным дымом и поступает в кровь, где конкурирует с кислородом за молекулы гемоглобина. Оксид углерода соединяется с молекулами гемоглобина прочнее, чем кислород. Чем больше оксида углерода содержится в воздухе, тем больше гемоглобина связывается с ним и тем меньше кислорода достигает клеток. Оксид углерода также поступает в атмосферу и от промышленных предприятий в результате неполного сгорания топлива.

Оксид углерода является соединением, активно реагирующим с составными частями атмосферы, способствует повышению температуры на планете и созданию парникового эффекта.

В рамках муниципального контракта в течение 2017 года отобрано **36** проб атмосферного воздуха на МП «Парк Победы», по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова).

Средние концентрации оксида углерода (график 1) в атмосферном воздухе по месяцам составили:

$$C_{\text{CO}} = 1,00 \text{ мг/м}^3 \text{ (июнь);}$$

$$C_{\text{CO}} = 0,93 \text{ мг/м}^3 \text{ (июль);}$$

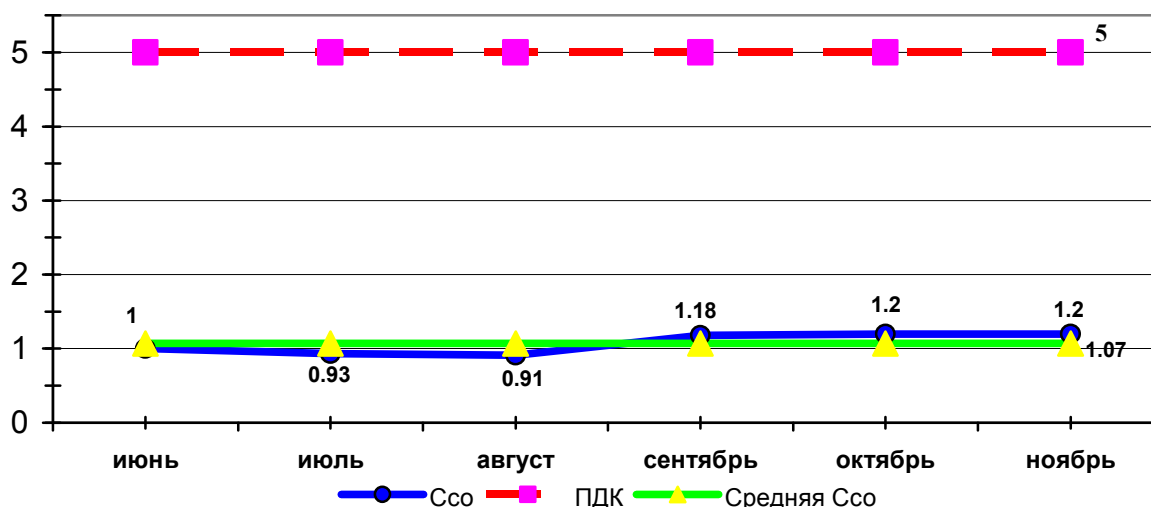
$$C_{\text{CO}} = 0,91 \text{ мг/м}^3 \text{ (август);}$$

$$C_{\text{CO}} = 1,17 \text{ мг/м}^3 \text{ (сентябрь);}$$

$$C_{\text{CO}} = 1,20 \text{ мг/м}^3 \text{ (октябрь);}$$

$$C_{\text{CO}} = 1,20 \text{ мг/м}^3 \text{ (ноябрь).}$$

График 1



Динамика изменения средних концентраций оксида углерода в мг/м³ (ПДК_{со}=5 мг/м³) на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) за 2017 год.

Результаты анализов показали, что содержание оксида углерода в атмосферном воздухе было несколько понижено в июле и августе и не превышало ПДК (график 1). С июня по ноябрь содержание оксида углерода в среднем изменялось от 0,91 до 1,20 мг/м³ при ПДК = 5,0 мг/м³. Средняя концентрация оксида углерода за наблюдаемый период на данном посту составила **1,07 мг/м³**.

Для характеристики уровня загрязнения атмосферы (ЗА) отдельной примесью, в частности, оксидом углерода (СО), применяется количественная характеристика уровня загрязнения атмосферы – индекс загрязнения атмосферы (**ИЗА**).

ИЗА - количественная характеристика уровня загрязнения атмосферы отдельной примесью, учитывающая различие в скорости возрастания степени вредности веществ, приведенной к степени вредности диоксида серы.

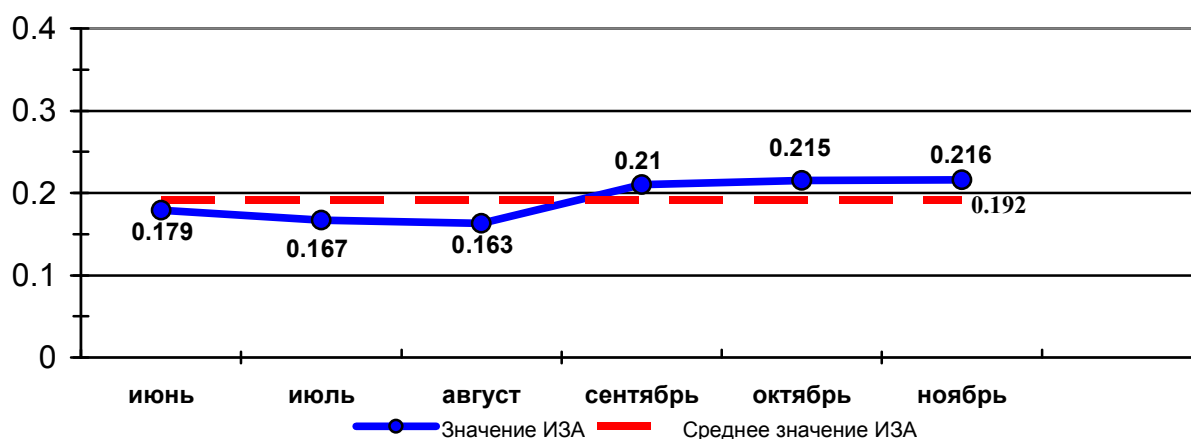
Значения индексов загрязнения атмосферы (далее ИЗА) оксидом углерода на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) представлены в таблице 5 и на графике 2.

Значения индексов загрязнения атмосферы оксидом углерода (ИЗА СО)

Таблица 5

№ п/п	Название месяца	Значение ИЗА СО
1	июнь	0,179
2	июль	0,167
3	август	0,163
4	сентябрь	0,210
5	октябрь	0,215
6	ноябрь	0,216

График 2



Динамика изменения ИЗА оксидом углерода на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) в 2017 году.

Величина индекса загрязнения атмосферы (ИЗА) находится в прямой зависимости от концентрации определяемого вещества (СО). Наибольшие значения ИЗА оксидом углерода (0,21-0,216), как и повышенные концентрации оксида углерода ($C_{CO}=1,18-1,20$ мг/м³), наблюдалось в сентябре, октябре и ноябре (график 2). Концентрации оксида углерода в течение периода наблюдений не превышали естественного содержания в атмосферном воздухе. Среднее значение ИЗА за определяемый период составило 0,192.

ВЫВОД (СО)

Концентрация оксида углерода (II) в городском воздухе больше, чем любого другого загрязнителя. Однако поскольку этот газ не имеет ни цвета, ни запаха, ни вкуса, наши органы чувств не в состоянии обнаружить его.

Допустимое содержание оксида углерода в атмосферном воздухе города:

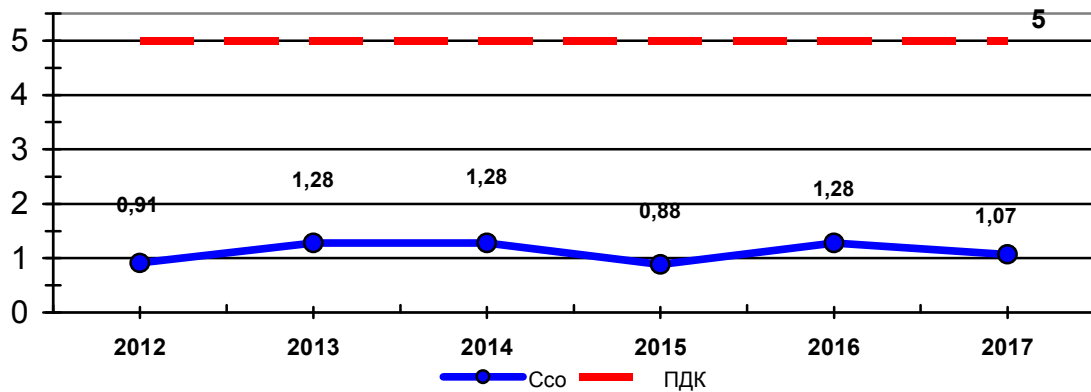
максимальная разовая концентрация ПДК (за 20 минут) – 5 мг/м³;
 среднесуточная ПДК – 3 мг/м³.

Естественный уровень содержания оксида углерода в атмосферном воздухе – 0,01 - 0,9 мг/м³.

СИ (СО) = 0,28; НП = 0%, уровень загрязнения «низкий».

Сравнительная характеристика содержания оксида углерода на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) за 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 и 2017 годы представлена на графике 3.

График 3



Средние концентрации оксида углерода в мг/м³ (ПДК_{со}=5 мг/м³) на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) за 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 и 2017 годы.

По сравнению с 2016 годом, концентрация оксида углерода в атмосферном воздухе в 2017 году несколько уменьшилась и составляет 1,07 мг/м³ (график 3). Предельно допустимая концентрация оксида углерода в атмосферном воздухе для населенных мест составляет 5 мг/м³. В течение шести лет содержание оксида углерода в г. Йошкар-Оле наблюдалось на уровне 0,18-0,26 ПДК, что соответствует стандартам, принятым Министерством здравоохранения России в атмосферном воздухе для населенных мест.

3.6.2 Диоксид серы (SO₂, ПДК=0,5 мг/м³)

Диоксид серы – бесцветный газ с характерным резким запахом (запах загорающей спички). Растворимость газа в воде – достаточно велика.

Диоксид серы – реакционноспособен, из-за химических превращений время его жизни в атмосфере – невелико (порядка нескольких часов). В связи с этим возможности загрязнения и опасность воздействия

непосредственно диоксида серы носят локальный, а в отдельных случаях – региональный характер.

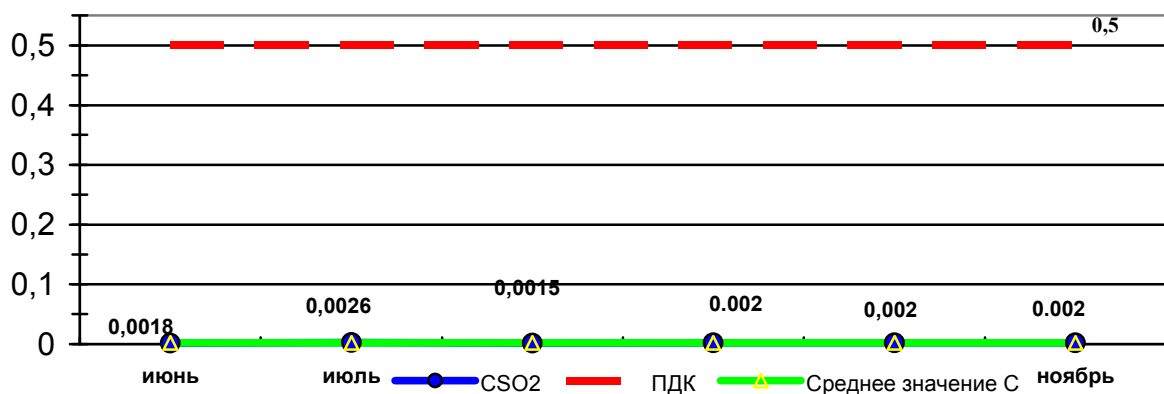
К природным (естественным) источникам диоксида серы относят вулканы, лесные пожары, морская пена и микробиологические превращения серосодержащих соединений. Выделяющийся в атмосферу диоксид серы может связываться известью, в результате чего в воздухе поддерживается его постоянная концентрация около 1 млн^{-1} . Диоксид серы антропогенного происхождения образуется при сгорании угля и нефти, в металлургических производствах, при переработке содержащих серу руд (сульфиды), при различных химических технологических процессах. Большая часть антропогенных выбросов диоксида серы (около 87%) связана с энергетикой и металлургической промышленностью. Общее количество антропогенного диоксида серы, выбрасываемое за год превышает его естественное образование в 20-30 раз. Ежегодное поступление сернистого газа в атмосферу только вследствие промышленных выбросов оценивается почти в 150 млн. т.

В рамках муниципального контракта в течение 2017 года отобрано **36** проб на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) на определение диоксида серы.

Средние концентрации диоксида серы (график 4) в атмосферном воздухе по месяцам составили:

- $C_{\text{SO}_2} = 0,0018 \text{ мг/м}^3$ (июнь);
- $C_{\text{SO}_2} = 0,0026 \text{ мг/м}^3$ (июль);
- $C_{\text{SO}_2} = 0,0015 \text{ мг/м}^3$ (август);
- $C_{\text{SO}_2} = 0,0020 \text{ мг/м}^3$ (сентябрь);
- $C_{\text{SO}_2} = 0,0020 \text{ мг/м}^3$ (октябрь);
- $C_{\text{SO}_2} = 0,0020 \text{ мг/м}^3$ (ноябрь).

График 4



Динамика изменения средних концентраций диоксида серы в мг/м^3 ($\text{ПДК}_{\text{SO}_2} = 0,5 \text{ мг/м}^3$) на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) за 2017 год

Средняя концентрация диоксида серы за весь период наблюдений 2017 года в атмосферном воздухе составила **0,0019 мг/м³**.

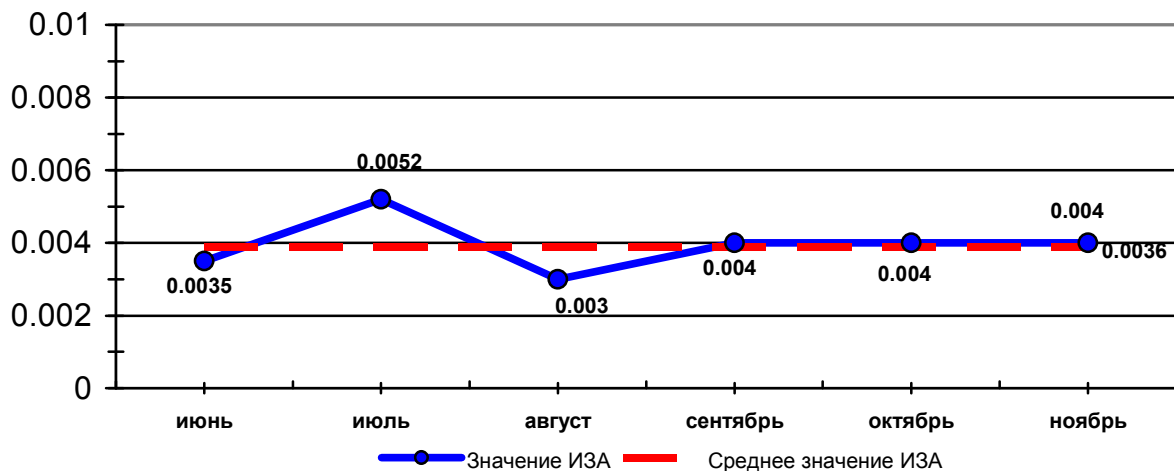
Значения индексов загрязнения атмосферы диоксидом серы на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) представлены в таблице 6 и на графике 5.

Значение индексов загрязнения атмосферы диоксидом серы (ИЗА SO₂)

Таблица 6

№ п/п	Название месяца	Значение ИЗА SO ₂
1	июнь	0,0035
2	июль	0,0052
3	август	0,0030
4	сентябрь	0,0040
5	октябрь	0,0040
6	ноябрь	0,0040

График 5



Динамика изменения ИЗА диоксидом серы на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) в 2017 году.

Минимальное значение индекса загрязнения атмосферы диоксидом серы отмечено в августе (ИЗА=0,0030), максимальное — в июле (ИЗА=0,0052). Среднее значение ИЗА диоксидом серы за период наблюдений 2017 года составило **0,0039** (График 5).

ВЫВОД (SO₂):

При соприкосновении с влажной поверхностью слизистых оболочек верхних дыхательных путей SO₂ образует нестабильную сернистую

кислоту, окисляющуюся до серной кислоты, что и определяет первичный характер его токсического действия. Раздражающее действие сернистого ангидрида на слизистые оболочки приводит к развитию хронических ринитов, воспалениям слухового прохода и евстахиевой трубы, хроническим бронхитам, преимущественно с астматическими компонентами. При высоких концентрациях сернистый ангидрид вызывает раздражение слизистых глаз, в редких случаях даже потерю сознания. При длительном воздействии в малых концентрациях наблюдаются изменения со стороны органов пищеварения, имеют место функциональные нарушения щитовидной железы.

Допустимое содержание диоксида серы в атмосферном воздухе города:

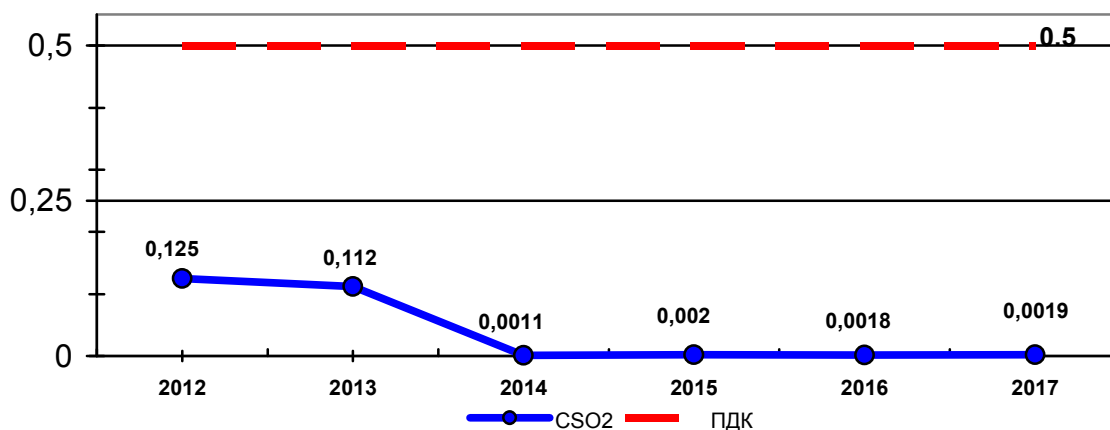
максимальная разовая концентрация ПДК (за 20 мин отбора) – $0,5 \text{ мг/м}^3$;

среднесуточная ПДК – $0,05 \text{ мг/м}^3$.

СИ (SO_2) = 0,007; НП = 0%, уровень загрязнения «низкий».

Сравнительная характеристика содержания диоксида серы на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) за 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 и 2017 годы представлена на графике 6.

График 6



Средние концентрации диоксида серы (SO_2) (ПДК= $0,5 \text{ мг/м}^3$) на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) за 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 и 2017 годы.

В 2017 году концентрация диоксида серы в атмосферном воздухе на данном маршрутном посту города Йошкар-Олы осталась на уровне прошлого года. Выявленные концентрации значительно ниже ПДК и соответствуют гигиеническим нормативам в атмосферном воздухе для населенных мест.

3.6.3 Оксиды азота (NO, ПДК=0,4 мг/м³; NO₂, ПДК=0,2 мг/м³)

NO_x - собирательное название оксидов азота NO и NO₂, которые образуются в химических реакциях в атмосфере и при горении. Вместе с летучими органическими веществами, приповерхностным озоном, свинцом, угарным газом, оксидами серы и пылевыми частицами входят в число вредных выбросов.

Оксид азота NO и диоксид азота NO₂ в атмосфере встречаются вместе, поэтому чаще всего оценивают их совместное воздействие на организм человека. Только вблизи от источника выбросов отмечается высокая концентрация NO. При сгорании топлива в автомобилях и в тепловых электростанциях примерно 90% оксидов азота образуется в форме монооксида азота. Оставшиеся 10% приходятся на диоксид азота. Монооксид азота NO представляет собой бесцветный газ. Он не раздражает дыхательные пути, и поэтому человек может его не почувствовать. При вдыхании NO, как и CO, связывается с гемоглобином. При этом образуется нестойкое нитрозосоединение, которое быстро переходит в метгемоглобин. Концентрация метгемоглобина в крови 60 – 70% считается летальной. Но такое предельное значение может возникнуть только в закрытых помещениях, а на открытом воздухе это невозможно.

Существуют естественные источники оксидов азота — бактериальная активность в почве, грозы, извержения вулканов. Основным антропогенным источником их являются процессы горения при температуре выше 1000 °С (автотранспорт и стационарные источники).

NO_x в атмосфере образуются как вследствие естественных явлений, таких как молнии и лесные пожары, так и в результате деятельности человека. Примеси NO₂ окрашивают промышленные дымы в бурый цвет, поэтому выбросы заводов с заметным содержанием оксидов азота названы «лисьими хвостами». Выбросы NO_x считаются одной из основных причин образования фотохимического смога. Соединяясь с парами воды в атмосфере, они образуют азотную кислоту и, вместе с оксидами серы, являются причиной образования кислотных дождей. Повышенные концентрации NO_x оказывают вредное воздействие на здоровье человека, поэтому в разных странах приняты нормативы, ограничивающие максимально допустимые концентрации NO_x в выхлопах котлов электростанций, газотурбинных установок, автомобилей, самолётов и прочих устройств. Совершенствование технологий горения в значительной степени направлено на сокращение выбросов NO_x при одновременном повышении энергоэффективности устройств.

3.6.3.1 Диоксид азота (NO₂)

В рамках муниципального контракта в течение 2017 года на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) отобрано 36 проб на определение диоксида азота.

Средние концентрации диоксида азота (график 7) в атмосферном воздухе по месяцам составили:

$C_{NO_2} = 0,046$ мг/м³ (июнь);

$C_{NO_2} = 0,047$ мг/м³ (июль);

$C_{NO_2} = 0,043$ мг/м³ (август);

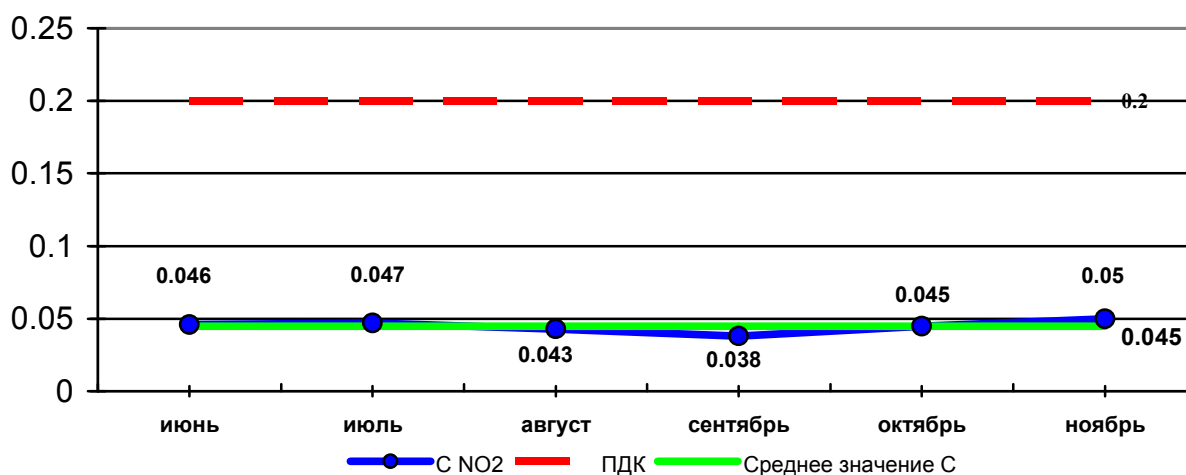
$C_{NO_2} = 0,038$ мг/м³ (сентябрь);

$C_{NO_2} = 0,045$ мг/м³ (октябрь);

$C_{NO_2} = 0,050$ мг/м³ (ноябрь).

Средняя концентрация диоксида азота в 2017 году составила **0,045 мг/м³** (0,22 ПДК). Выше, чем в остальные месяцы, концентрация диоксида азота наблюдалась в ноябре (график 7).

График 7



Динамика изменения средних концентраций диоксида азота в мг/м³ (ПДК_{NO2}=0,2 мг/м³) на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) в 2017 году.

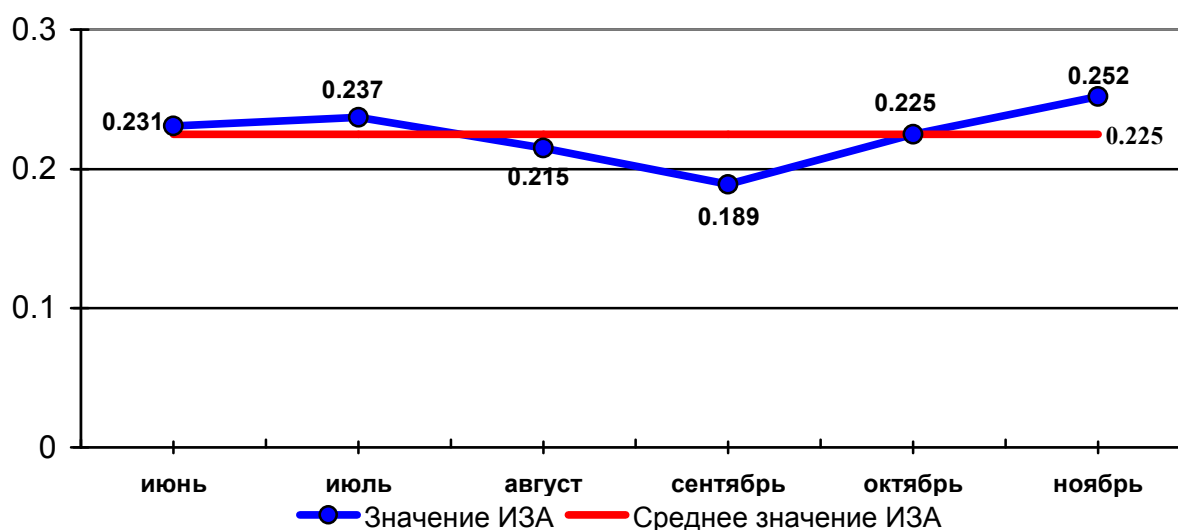
Значения индексов загрязнения атмосферы диоксидом азота на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) представлены в таблице 7 и на графике 8.

Значения индексов загрязнения атмосферы диоксидом азота (ИЗА NO₂)

Таблица 7

№ п/п	Название месяца	Значение ИЗА NO ₂
1	июнь	0,231
2	июль	0,237
3	август	0,215
4	сентябрь	0,189
5	октябрь	0,225
6	ноябрь	0,252

График 8



Динамика изменения ИЗА диоксидом азота на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) в 2017 году.

Наибольшее значение ИЗА диоксидом азота, как и его концентрация, выявлено в ноябре (график 8). Среднее значение ИЗА диоксидом азота составило 0,225.

ВЫВОД (NO₂)

Оксиды азота, улетучивающиеся в атмосферу, представляют серьёзную опасность для экологической ситуации, так как способны вызывать кислотные дожди, а также сами по себе являются токсичными веществами, вызывающими раздражение слизистых оболочек.

Двуокись азота воздействует, в основном, на дыхательные пути и легкие, а также вызывает изменения состава крови, в частности, уменьшает содержание в крови гемоглобина.

Диоксид азота обладает раздражающим действием на слизистые оболочки и органы дыхания. При очень высоких концентрациях, которые

наблюдаются при авариях на промышленных предприятиях, воздействие диоксида азота может привести к незамедлительному и тяжелому поражению легких. При воздействии диоксида азота в концентрациях до 70 мкг/м^3 на население, будет наблюдаться, как минимум, 20%-ое увеличение частоты заболеваний нижних дыхательных путей и 11%-ое увеличение появления симптомов со стороны верхних дыхательных путей у детей. При воздействии на население наиболее высоких уровней диоксида азота до 120 мкг/м^3 , аналогичные неблагоприятные эффекты могут возрастать соответственно более чем на 50% и 30%.

Допустимое содержание диоксида азота в атмосферном воздухе города:

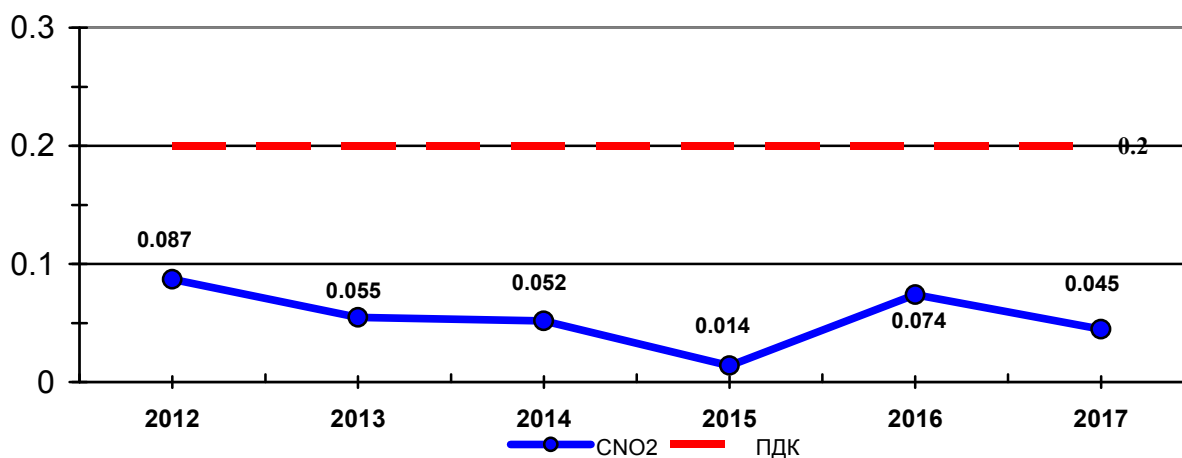
максимальная разовая концентрация ПДК (за 20 мин.) - $0,2 \text{ мг/м}^3$;

среднесуточная ПДК - $0,04 \text{ мг/м}^3$.

СИ (NO_2) = 0,28; НП = 0%, уровень загрязнения «низкий».

Сравнительная характеристика концентраций диоксида азота на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) за 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 и 2017 годы представлена на графике 9.

График 9



Средние концентрации диоксида азота в мг/м^3 (ПДК $\text{NO}_2=0,2 \text{ мг/м}^3$) на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) за, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 и 2017 года.

Из графика видно, что содержание диоксида азота в 2017 году ниже уровня 2016 года, но продолжает оставаться на уровне прошлых лет. Превышений ПДК не выявлено.

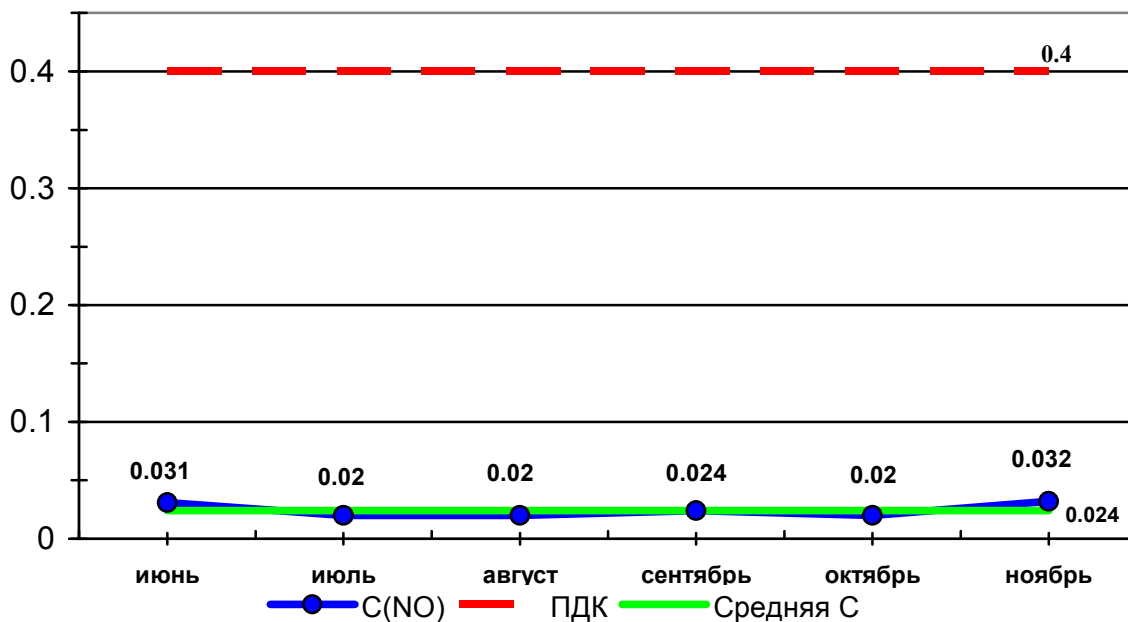
3.6.3.2 Оксид азота (NO)

В рамках муниципального контракта в течение 2017 года отобрано **36** проб на маршрутном посту «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) на определение оксида азота.

Средние концентрации оксида азота (график 10) в атмосферном воздухе по месяцам составили:

- $C_{NO} = 0,031$ мг/м³ (июнь);
- $C_{NO} = 0,020$ мг/м³ (июль);
- $C_{NO} = 0,020$ мг/м³ (август);
- $C_{NO} = 0,024$ мг/м³ (сентябрь);
- $C_{NO} = 0,020$ мг/м³ (октябрь);
- $C_{NO} = 0,032$ мг/м³ (ноябрь).

График 10



Динамика изменения средних концентраций оксида азота в мг/м³ (ПДК NO=0,4 мг/м³) на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) в 2017 году.

В период с июня по ноябрь 2017 года обнаруженные концентрации оксида азота (график 10) изменялись от 0,020 мг/м³ до 0,032 мг/м³, превышения ПДК не выявлено.

Средняя концентрация оксида азота за период наблюдений 2017 года в атмосферном воздухе на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина,

Анциферова, Свердлова) составила **0,024 мг/м³**, что соответствует гигиеническим нормативам в атмосферном воздухе для населенных мест.

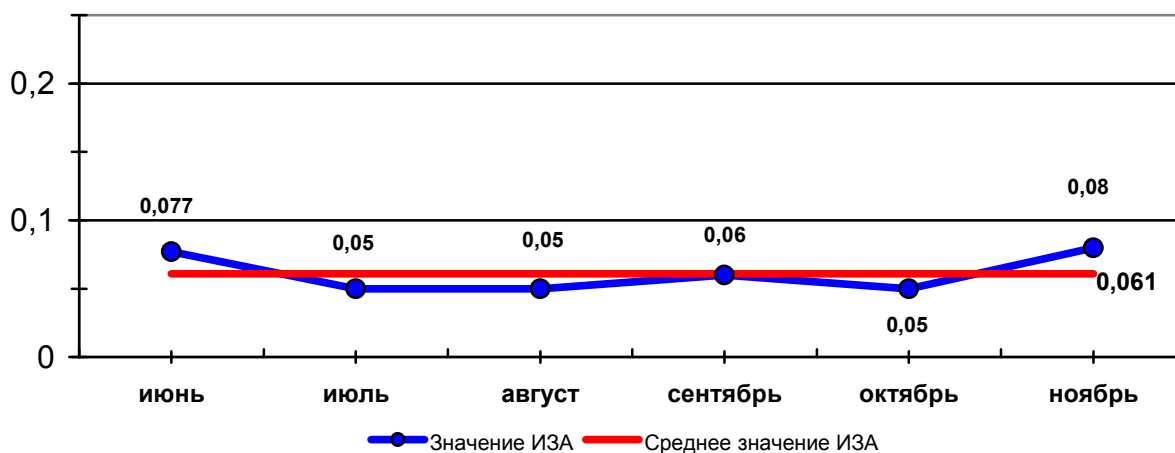
Значения индексов загрязнения атмосферы оксидом азота на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) представлены в таблице 8 и на графике 11.

Значения индексов загрязнения атмосферы оксидом азота (ИЗА NO)

Таблица 8

№ п/п	Название месяца	Значение ИЗА NO
1	июнь	0,077
2	июль	0,050
3	август	0,050
4	сентябрь	0,060
5	октябрь	0,050
6	ноябрь	0,080

График 11



Динамика изменения ИЗА оксидом азота на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) в 2017 году.

Наибольшие значения ИЗА оксидом азота, как и наибольшие концентрации, наблюдались в июне и ноябре (график 11). Среднее значение ИЗА оксидом азота составило **0,061**.

ВЫВОД (NO)

Оксиды азота могут отрицательно влиять на здоровье сами по себе и в комбинации с другими загрязняющими веществами. Пиковые концентрации действуют сильнее, чем интегрированная доза.

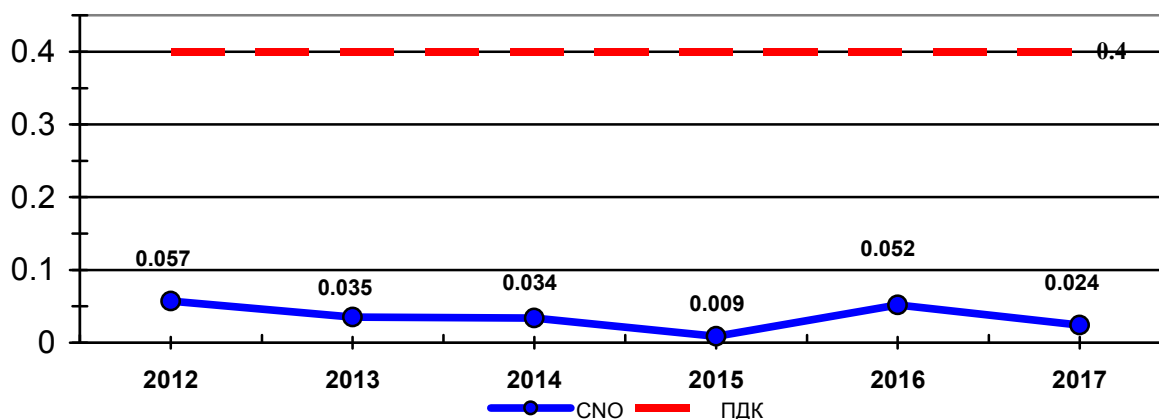
Кратковременное воздействие 3000-9400 мкг/м³ оксида азота вызывает изменения в легких. Помимо повышенной восприимчивости к респираторным инфекциям, воздействие диоксида азота может привести к повышенной чувствительности к бронхостенозу (сужение просвета бронхов) у чувствительных людей. Исследования показали, что для болеющих астмой и аналогичных больных повышается риск отрицательных легочных эффектов при содержании оксида азота значительно меньшем, чем тот, на который не наблюдается реакция у здоровых людей.

Допустимое содержание оксида азота в атмосферном воздухе города: максимальная разовая концентрация ПДК (за 20 мин) – 0,4 мг/м³; среднесуточная ПДК – 0,06 мг/м³.

СИ (NO) = 0,10; НП = 0%, уровень загрязнения «низкий».

Сравнительная характеристика концентраций оксида азота на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) за 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 и 2017 годы представлена на графике 12.

График 12



Средние концентрации оксида азота в мг/м³ (ПДК_{NO}=0,4 мг/м³) на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) за, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 и 2017 годы.

В 2017 году средняя концентрация оксида азота снизилась по сравнению с предыдущим годом и соответствовала гигиеническим нормативам в атмосферном воздухе для населенных мест.

3.6.4 Пыль (взвешенные частицы)

ПДК=0,5 мг/м³

Вещество, которое обычно называют «взвешенные вещества» (ВВ), включает много различных компонентов. В него включают пыль, золу, сажу, дым, сульфаты, нитраты и другие твердые вещества, которые образуются в результате сгорания всех видов топлива и при производственных процессах. Основными источниками взвешенных частиц являются промышленные трубы, транспорт и открытое сжигание топлива. Мы можем наблюдать такие взвеси в виде смога или дымки.

По дисперсности, т.е. степени измельченности различают взвешенные вещества:

- крупнодисперсные – с частицами размером более 10 мкм, оседающую в неподвижном воздухе с возрастающей быстротой;
- среднедисперсные – с частицами от 10 до 5 мкм, медленно оседающую в неподвижном воздухе;
- мелкодисперсные и дым – с частицами размером 5 мкм, быстро рассеивающуюся в окружающей среде и почти не оседающую.

Взвешенные частицы, способные некоторое время находиться в воздухе во взвешенном состоянии, называются *аэрозоль*, в отличие от осевших взвешенных частиц, называемой *аэрогель*. Мелкодисперсная пыль представляет для организма наибольшую опасность, поскольку она не задерживается в верхних дыхательных путях и может проникнуть глубоко в легкие. Кроме того, тонкая пыль может быть проводником в организм человека различных ядовитых веществ, например, тяжелых металлов, которые на пылинках могут проникать глубоко в дыхательные пути.

В рамках муниципального контракта в течение 2017 года отобрано **36** проб на маршрутном посту «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) на определение содержания пыли (взвешенных частиц).

Средние концентрации пыли (взвешенных частиц) (график 13) в атмосферном воздухе по месяцам составили:

$C_{ВВ} = 0,115$ мг/м³ (июнь);

$C_{ВВ} = 0,159$ мг/м³ (июль);

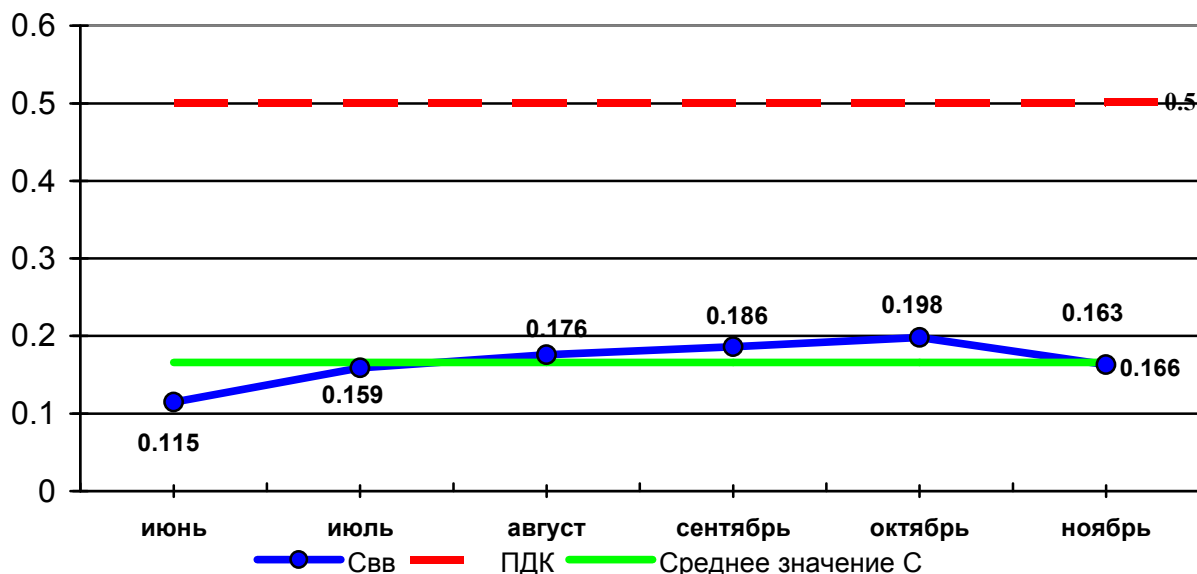
$C_{ВВ} = 0,176$ мг/м³ (август);

$C_{ВВ} = 0,186$ мг/м³ (сентябрь);

$C_{ВВ} = 0,198$ мг/м³ (октябрь);

$C_{ВВ} = 0,163$ мг/м³ (ноябрь).

График 13



Динамика изменения средних концентраций взвешенных частиц в мг/м³ (ПДК ВВ=0,5 мг/м³) на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) в 2017 году.

Среднее содержание взвешенных частиц в атмосферном воздухе с июня по ноябрь было в диапазоне от 0,115 мг/м³ до 0,198 мг/м³. Минимальное содержание наблюдалось в июне (0,115 мг/м³), максимальное – в октябре (0,198 мг/м³). Превышений ПДК по разовым концентрациям взвешенных веществ не наблюдалось (график 13).

В 2017 году средняя концентрация пыли (взвешенных частиц) в атмосферном воздухе составила **0,166 мг/м³**.

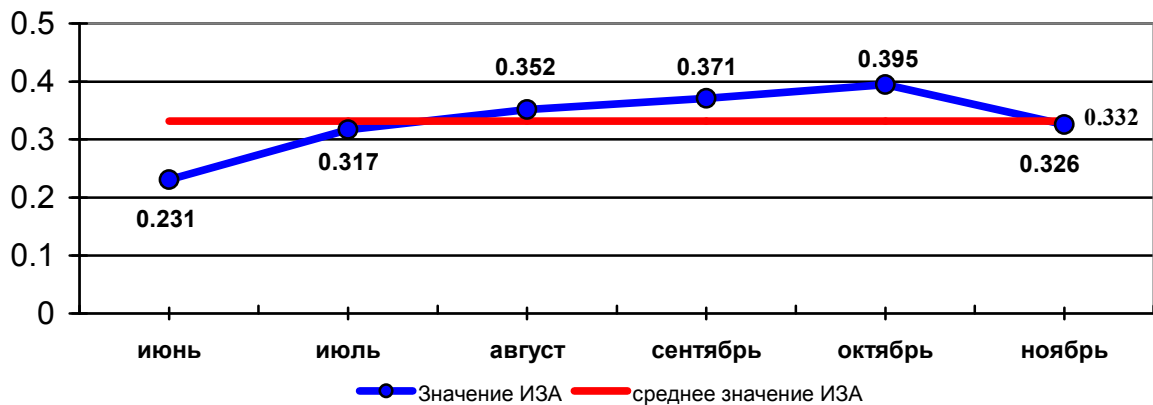
Значения индексов загрязнения атмосферы взвешенными веществами на маршрутном посту «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) представлены в таблице 9 и на графике 14.

Значения индексов загрязнения атмосферы взвешенными веществами (ИЗА ВВ)

Таблица 9

№ п/п	Название месяца	Значение ИЗА ВВ
1	июнь	0,231
2	июль	0,317
3	август	0,352
4	сентябрь	0,371
5	октябрь	0,395
6	ноябрь	0,326

График 14



Динамика изменения ИЗА взвешенными частицами на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) в 2017 году.

Наибольшее значение ИЗА взвешенными частицами на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) наблюдалось в октябре и составляло 0,395, наименьшее – в июне и составило 0,231 (график 14).

ВЫВОД (ВВ):

Взвешенные частицы включают пыль, золу, сажу, дым, сульфаты, нитраты. Средний размер частиц пыли в атмосферном воздухе – 7–8 мкм. Основная масса пыли вымывается из атмосферы осадками.

В зависимости от состава они могут быть и высокотоксичными и почти безвредными. Взвешенные вещества образуются в результате сгорания всех видов топлива: при работе двигателей автомобилей и при производственных процессах. При проникновении взвешенных частиц в органы дыхания происходит нарушение системы дыхания и кровообращения. Вдыхаемые частицы влияют как непосредственно на респираторный тракт, так и на другие органы за счет токсического воздействия входящих в состав частиц компонентов. Опасно сочетание высоких концентраций взвешенных веществ и диоксида серы. Люди с хроническими нарушениями в легких, с болезнями сердечнососудистой системы, с астмой, частыми простудными заболеваниями, пожилые и дети особенно чувствительны к влиянию мелких взвешенных частиц. Пыль и аэрозоли не только затрудняют дыхание, но и приводят к климатическим изменениям, поскольку отражают солнечное излучение и затрудняют отвод тепла от Земли. Например, так называемые смоги - в густо населенных южных городах снижают прозрачность атмосферы в 2-5 раз.

Взвешенные вещества относятся к 3 классу опасности – опасному.

Допустимое содержание взвешенных частиц в атмосферном воздухе города:

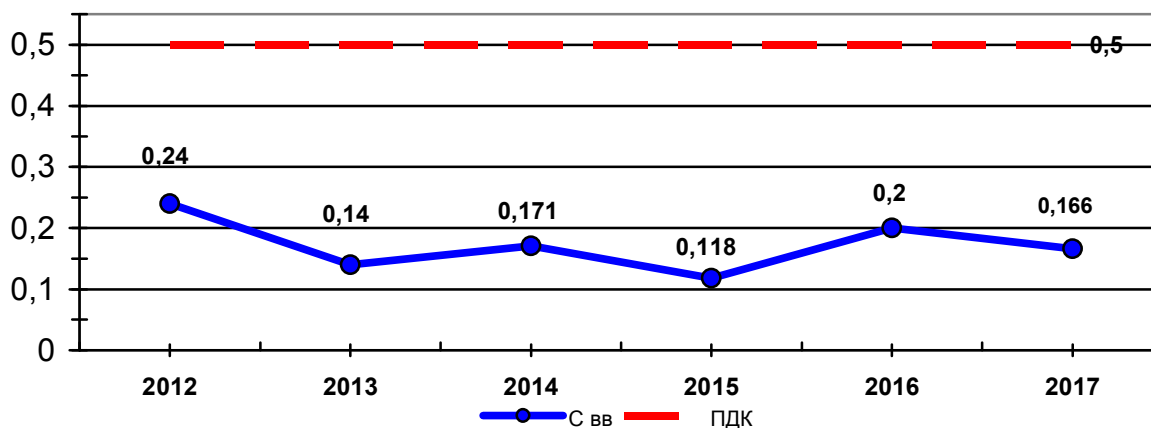
максимальная разовая концентрация ПДК (за 20 мин) - $0,5 \text{ мг/м}^3$;

среднесуточная ПДК - $0,15 \text{ мг/м}^3$.

СИ (ВВ) = 0,514; НП = 0%, уровень загрязнения «низкий».

Сравнительная характеристика концентраций взвешенных частиц за 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 и 2017 годы на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) приведена на графике 15.

График 15



Средние концентрации взвешенных частиц в мг/м^3 (ПДК_{ВВ}= $0,5 \text{ мг/м}^3$) на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) за 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 и 2017 годы.

В 2017 году содержание взвешенных частиц несколько уменьшилось ($0,166 \text{ мг/м}^3$) по сравнению с 2016 годом ($0,200 \text{ мг/м}^3$). За 6 лет наблюдений концентрация взвешенных веществ на маршрутном посту «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) изменялась от $0,118 \text{ мг/м}^3$ до $0,240 \text{ мг/м}^3$, но превышений ПДК по содержанию взвешенных веществ не наблюдалось, что соответствует гигиеническим нормативам в атмосферном воздухе для населенных мест.

3.6.5 Формальдегид (НСНО, ПДК_{НСНО} = 0,05 мг/м³)

Формальдегид – бесцветный газ с резким раздражающим запахом. Хорошо растворяется в воде и эффективно выводится из атмосферы осадками. Средняя продолжительность жизни формальдегида в атмосфере существенно зависит от погодных условий.

Формальдегид находится во вредных выбросах тепловых электростанций и других промышленных печей. Определенное количество формальдегида образуется даже при курении сигарет. И, наконец, он встречается повсюду в природе, даже в человеческом организме. Природные концентрации никак не влияют на здоровье человека, но высокие концентрации формальдегидов искусственного происхождения для него опасны. Они вызывают головную боль, потерю внимания, резь в глазах. Повреждаются дыхательные пути и легкие, слизистые ткани желудочно-кишечного тракта.

Формальдегид, в основном, является вторичной примесью, образованной в процессе реакции углеводородов в атмосфере. В ряде случаев его образованию способствует наличие в атмосфере высоких концентраций оксида азота. Поэтому высокие концентрации формальдегида не обязательно связаны с выбросами этого вещества, но могут создаваться в условиях солнечной радиации вследствие общего высокого загрязнения атмосферного воздуха.

В рамках муниципального контракта в течение 2017 года отобрано **36** проб на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) на определение формальдегида.

Средние концентрации формальдегида (график 16) в атмосферном воздухе по месяцам составили:

$$C_{\text{НСНО}} = 0,0128 \text{ мг/м}^3 \text{ (июнь);}$$

$$C_{\text{НСНО}} = 0,0143 \text{ мг/м}^3 \text{ (июль);}$$

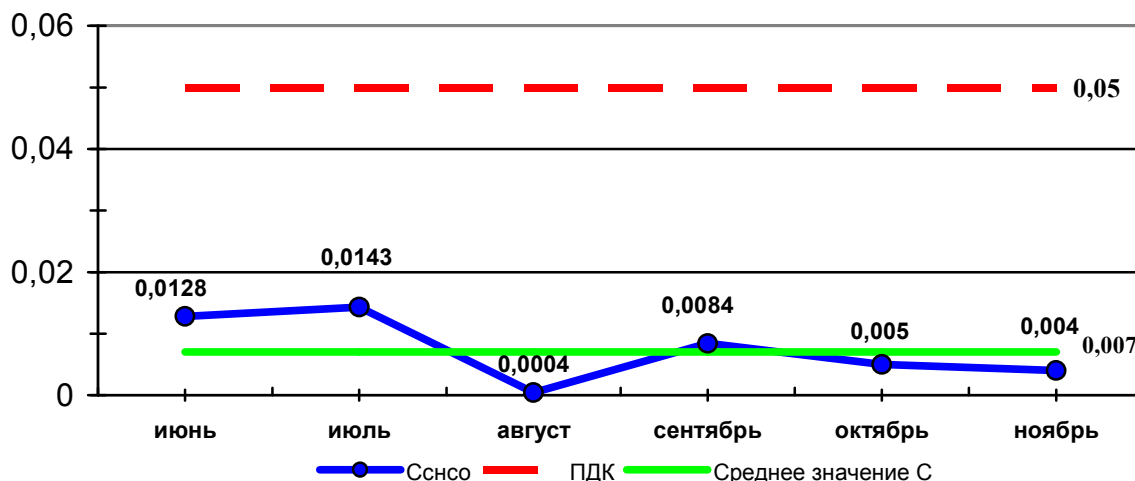
$$C_{\text{НСНО}} = 0,0004 \text{ мг/м}^3 \text{ (август);}$$

$$C_{\text{НСНО}} = 0,0084 \text{ мг/м}^3 \text{ (сентябрь);}$$

$$C_{\text{НСНО}} = 0,0050 \text{ мг/м}^3 \text{ (октябрь);}$$

$$C_{\text{НСНО}} = 0,0040 \text{ мг/м}^3 \text{ (ноябрь).}$$

График 16



Динамика изменения средних концентраций формальдегида в мг/м³ (ПДК нсно=0,05 мг/м³) на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) в 2017 году.

Из 36 отобранных проб за обследуемый период, превышений максимальных разовых концентраций не выявлено, минимальное содержание по формальдегиду зарегистрировано в августе и составило 0,0004 мг/м³. Максимум значения приходится на июль – 0,0143 мг/м³. Средняя концентрация формальдегида в атмосферном воздухе за период наблюдений в 2017 году составила **0,0070 мг/м³**.

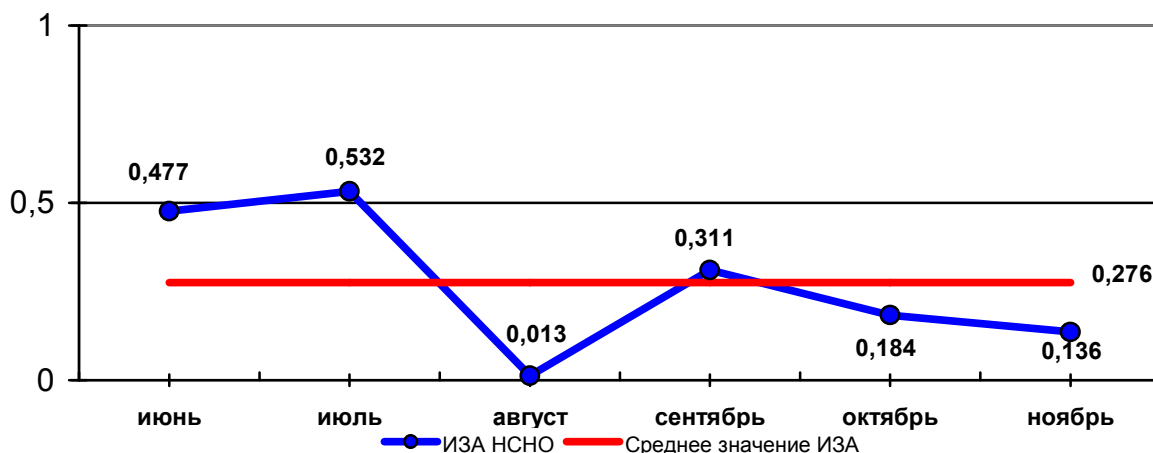
Значения индексов загрязнения атмосферы формальдегидом (ИЗА_{НСНО}) на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) представлены в таблице 10 и на графике 17.

Значения индексов загрязнения атмосферы формальдегидом
(ИЗА НСНО)

Таблица 10

№ п/п	Название месяца	Значение ИЗА НСНО
1	июнь	0,477
2	июль	0,532
3	август	0,013
4	сентябрь	0,311
5	октябрь	0,184
6	ноябрь	0,136

График 17



Динамика изменения ИЗА формальдегидом на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) в 2017 году.

Повышенное значение ИЗА формальдегидом зафиксировано в июле и составляет 0,532. В августе ИЗА был относительно низким. Это видно на графике (график 17), который находится в прямой зависимости от концентрации. Среднее значение ИЗА формальдегидом составляло 0,276.

ВЫВОД (НСНО):

Формальдегид (от лат. formica – «муравей»), официально признан канцерогеном, так как доказано, что использование формальдегида связано с повышенным риском развития онкологических заболеваний. Содержание формальдегида увеличивается летом при возрастающей солнечной радиации, особенно вблизи автомагистралей, и зимой в период активной антициклональной циркуляции, способствующей накоплению загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

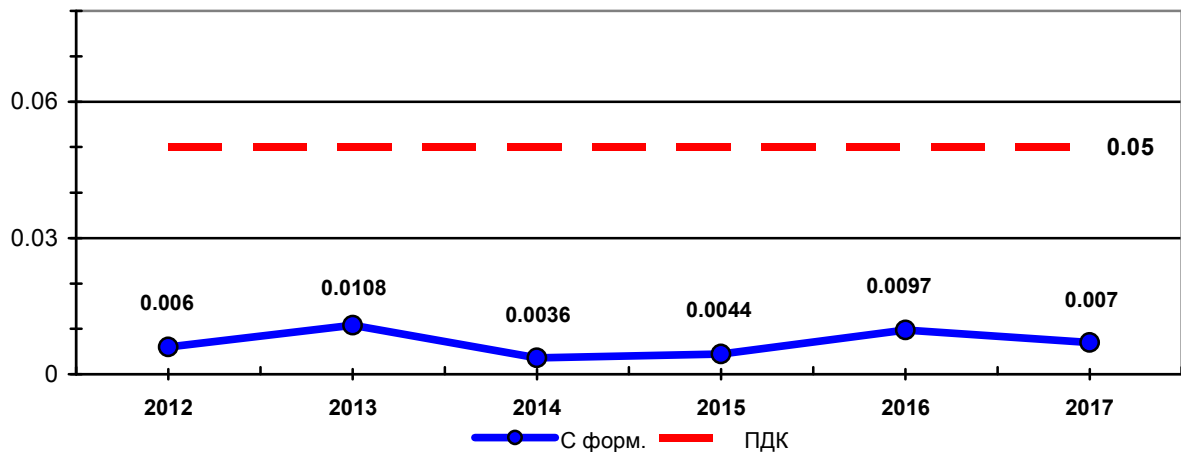
Допустимое содержание формальдегида в атмосферном воздухе города:

максимальная разовая концентрация ПДК (за 20 мин) – 0,05 мг/м³,
среднесуточная ПДК – 0,01 мг/м³.

СИ (НСНО) = 0,21; НП = 0%, уровень загрязнения «низкий».

Сравнительная характеристика концентраций формальдегида за 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 и 2017 годы на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) приведена на графике 18.

График 18



Средние концентрации формальдегида в мг/м³ (ПДК_{нсно}=0,05 мг/м³) на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) за 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 и 2017 годы.

Средняя концентрация формальдегида в атмосферном воздухе в 2017 году несколько уменьшилась по сравнению с 2016 годом и составила 0,0070 мг/м³ и остается значительно ниже ПДК (график 18), что соответствует стандартам, принятым Министерством здравоохранения России в атмосферном воздухе для населенных мест.

4. ВЫВОДЫ

В рамках выполнения муниципального контракта 0308300010617000031-0149796-01 от 19.06.2017 года на проведение мониторинга состояния атмосферного воздуха на территории городского округа «Город Йошкар-Ола» в период с июня по ноябрь 2017 года проведено 6 обследований на 1 (одном) маршрутном посту «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова). Отобрано и проанализировано 216 проб атмосферного воздуха, превышение максимальных разовых ПДК ни по одному из определяемых ингредиентов не выявлено (Приложения 3, 4, 5).

Выполнено 72 замера метеорологических параметров.

Результаты замеров метеорологических параметров представлены в таблице 11.

Таблица 11

№ п/п	Дата	Время	Определяемый параметр				
			Температура, град.	Скорость ветра, м/сек	Давление, мм рт. ст.	Влажность, %	Направление ветра
1	21.06.2017 г	07:00	12,7	1,3	749,3	49,7	Ю
2	21.06.2017 г	13:00	14,7	1,9	737,1	59,2	Ю
3	21.06.2017 г	19:00	19,1	2,0	736,8	59,1	Ю-3
4	19.07.2017 г	07:00	15,2	1,2	751,0	44,2	Ю-3
5	19.07.2017 г	13:00	24,2	3,4	751,0	54,0	Ю-3
6	19.07.2017 г	19:00	23,8	1,9	750,3	64,1	3
7	08.08.2017 г	07:00	16,1	1,9	751,3	80,1	3
8	08.08.2017 г	13:00	22,1	3,9	751,7	46,3	3
9	08.08.2017 г	19:00	21,7	2,9	752,1	56,2	3
10	06.09.2017 г	07:00	10,1	2,3	745,1	59,1	3
11	06.09.2017 г	13:00	15,3	2,9	745,7	63,1	3
12	06.09.2017 г	19:00	12,1	2,0	745,3	62,7	3
13	03.10.2017 г	07:00	4,2	3,1	760,9	89,5	С-3
14	03.10.2017 г	13:00	7,8	4,3	761,1	52,6	С-3
15	03.10.2017 г	19:00	5,9	3,8	761,0	72,0	С-3
16	22.11.2017 г	07:00	-1,1	3,2	744,5	96,5	Ю-В
17	22.11.2017 г	13:00	1,3	4,1	743,8	84,2	Ю-В
18	22.11.2017 г	19:00	0,9	4,0	742,1	88,3	Ю-В

В атмосферном воздухе на маршрутном посту «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) выполнены измерения концентрации основных загрязняющих веществ: **диоксида азота, оксида азота, диоксида серы, оксида углерода, пыли (взвешенных веществ), формальдегида.**

Исходя из результатов наблюдений, превышений по максимальным разовым и по средним ПДК по всем определяемым примесям за наблюдаемые месяцы **не выявлено.**

По сравнению с 2016 годом, в 2017 году уменьшились средние концентрации диоксида азота с 0,074 до 0,045 мг/м³, оксида азота с 0,052 до 0,024 мг/м³, оксида углерода с 1,28 до 1,07 мг/м³, формальдегида с 0,0097 до 0,0070 мг/м³, взвешенных веществах с 0,200 мг/м³ до 0,166 мг/м³. На прежнем уровне осталась концентрация диоксида серы.

В целом, среднегодовые концентрации по каждому определяемому веществу не превышали уровня ПДК и соответствовали санитарным нормам (таблица 12).

Таблица 12

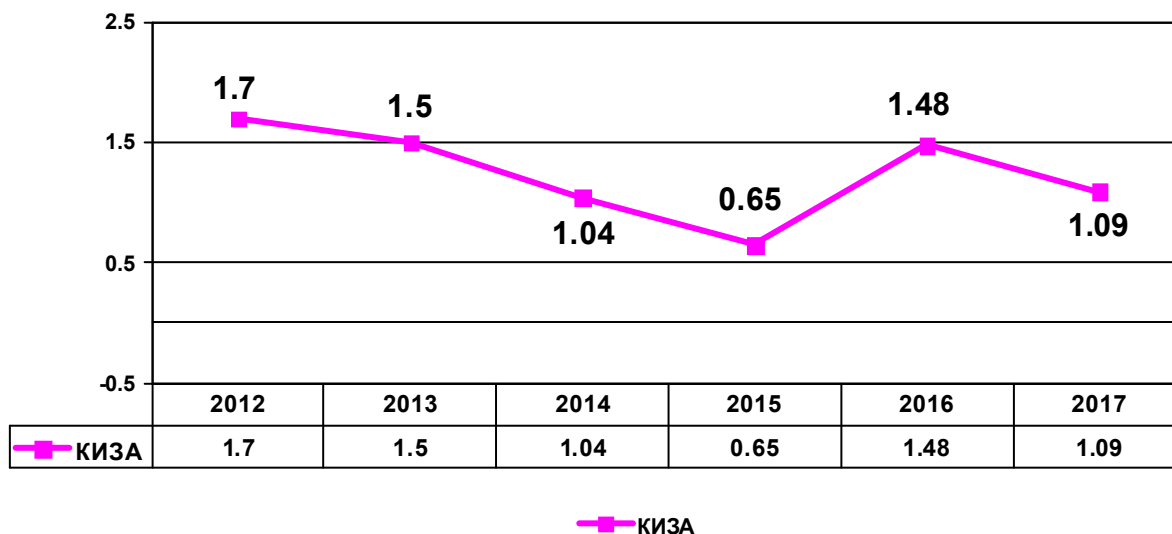
Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ

№ п/п	Определяемый показатель	ПДК, мг/м ³	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
			С _{ср} , мг/м ³	С _{ср} , мг/м ³	С _{ср} , мг/м ³	С _{ср} , мг/м ³	С _{ср} , мг/м ³	С _{ср} , мг/м ³
1	СО – углерода оксид	5,0	0,91	1,28	1,28	0,88	1,28	1,07
2	SO ₂ – серы диоксид	0,5	0,125	0,112	0,0011	0,0020	0,0018	0,0019
3	NO ₂ – азота диоксид	0,2	0,087	0,055	0,052	0,014	0,074	0,045
4	NO – азота оксид	0,4	0,057	0,035	0,034	0,009	0,052	0,024
5	Пыль (взвешенные вещества)	0,5	0,240	0,140	0,171	0,118	0,200	0,166
6	НСНО – формальдегид	0,05	0,006	0,0108	0,0036	0,0044	0,0097	0,0070
	КИЗА		1,7	1,5	1,04	0,65	1,48	1,09

Примечание: КИЗА – комплексный индекс загрязнения атмосферы.

Значение **комплексного ИЗА** на маршрутном посту «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) (таблица 8, график 19), который характеризует общий уровень загрязнения и определяет вклад каждой примеси в общее загрязнение города, понизился, по сравнению с 2016 годом и составил **1,09.**

График 19



Сравнительная характеристика значений КИЗА на маршрутном посту «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22-А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) за 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 и 2017 годы.

В течение 2012-2013 гг. уровень загрязнения атмосферного воздуха (график 19) оставался стабильным и находился примерно на одном уровне. В 2014 году наметилась тенденция к снижению уровня загрязнения по сравнению с прошлыми годами, в 2015 эта тенденция продолжилась. В 2016 году КИЗА увеличился и вернулся на уровень 2012-2013 гг. В текущем 2017 году наметилась тенденция к снижению уровня загрязнения по сравнению с прошлым 2016 годом.

Результаты исследований атмосферного воздуха, проведенные в городе Йошкар-Ола в 2017 году, показали, что максимальные разовые концентрации всех определяемых ингредиентов не превышали уровня допустимых норм и подтвердили уровень загрязнения атмосферного воздуха по показателю «низкий». Республика Марий Эл относится к субъектам РФ, где не зарегистрирован уровень высокого загрязнения атмосферного воздуха. Этому способствуют рельеф местности и климатические условия республики, благоприятные для рассеивания примесей, то есть зона низкого потенциала загрязнения атмосферы (ПЗА).

Для защиты атмосферы от негативного антропогенного воздействия в виде загрязнения ее вредными веществами рассмотрим несколько эффективных мероприятий по профилактике загрязнения атмосферного воздуха:

- Для борьбы с загрязнением воздуха на отдельных предприятиях следует в обязательном порядке устанавливать очистные и фильтрующие сооружения и системы. А на особо крупных промышленных заводах нужно

начать введение стационарных постов наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха.

- Во избежание загрязнения воздуха автомобилями следует переходить на альтернативные и менее вредные источники энергии, например, солнечные батареи или электричество. В защите атмосферного воздуха от загрязнений поможет замена горючих видов топлива более доступными и менее опасными, такими как вода, ветер, солнечный свет и прочие, не требующие горения.

- Охрана атмосферного воздуха от загрязнения должна поддерживаться на государственном уровне, и уже есть законы, направленные на его защиту. Но также нужно действовать и осуществлять контроль в отдельных субъектах РФ. Одним из действенных способов, которые должна включать охрана воздуха от загрязнения, является налаживание системы утилизации всех отходов или их переработка.

- Для решения проблемы загрязнения воздуха следует использовать растения. Повсеместное озеленение позволит улучшить атмосферу и увеличить объёмы кислорода в ней.

Как обезопасить атмосферный воздух от загрязнений? Если всё человечество борется с ним, то есть шансы на улучшение экологии. Зная суть проблемы загрязнения атмосферы, ее актуальность и основные пути решения, нужно сообща и комплексно бороться с загрязнением.

Список литературы

1. Ю. А. Карпов и А. П. Савостин. – «Методы пробоотбора и пробоподготовки». М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014 г.
2. «Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Республики Марий Эл в 2016 году». Йошкар-Ола, 2017.
3. «Руководство по контролю загрязнения атмосферы с изменениями на 01.07.2015 г.)). РД 52.04.186-89. М., 1991.
4. Б. Небел. «Наука об окружающей среде».– М.: Мир 2.-1993.- т.1.
5. «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест». - ГН 2.1.6.1338–03.
6. «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха в населенных пунктах». ГОСТ 17.2.3.01-86.
7. Л. В. Передельский, В. И. Коробкин, О. Е. Приходченко. Экология. Москва, 2009.
8. Информационный сборник о состоянии окружающей среды в Республике Марий Эл в 2016 г. - г. Йошкар-Ола, 2016.-39 с.
9. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2014 год, р. 2 «Оценка антропогенного влияния на климатическую систему и состояние окружающей среды».-198 с.
10. «Документы о состоянии загрязнения атмосферы в городах для информирования государственных органов, общественности и населения». РД 52.04.667-2005.
11. Общая характеристика Республики Марий Эл. Официальный интернет-портал Республики Марий Эл.
12. Безуглая Э. Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. Л.: Гидрометеиздат, 1986. - 200 с.
13. Безуглая Э. Ю. Метеорологический потенциал и климатические особенности загрязнения воздуха городов. Л.: Гидрометеиздат, 1980. - 183 с.