A photograph of a park path in autumn. The path is paved with dark bricks and is lined with trees whose leaves are turning yellow and orange. Several black street lamps with white lanterns are visible along the path. The sky is blue with some light clouds.

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

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОТЧЕТ

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

2016 год

г. Йошкар-Ола

2016 год

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

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОТЧЕТ

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

2016 год

(муниципальный контракт № 0308300022916000011-0149796-01
от 25.03.2016 г.)

Директор ГУП ТЦ «Маргеомониторинг»
Босый

В. В.

*г. Йошкар-Ола
2016 год*

Исполнители:

Отбор проб, химический анализ и обработку результатов произвели:

Начальник отдела МООС _____ Муравьева Т. А.

Ведущие специалисты: _____ Александров В. Г.

_____ Лабаторина О. С.

Отчет составили:

Начальник отдела МООС _____ Муравьева Т. А.

Главный специалист _____ Никонова С. И.

Ведущие специалисты: _____ Александров В. Г.

_____ Лабаторина О. С.

Заместитель директора - начальник отдела МООС:

Муравьева Т. А.

Содержание

Введение.....	5
1. Физико-географическая характеристика города Йошкар-Олы.....	8
2. Источники загрязнения атмосферного воздуха города Йошкар-Олы.....	9
3. Наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы города.....	11
3.1 Характеристика сети наблюдения.....	12
3.2 Маршрутный пост наблюдения.....	12
3.3 Перечень загрязняющих веществ, подлежащих контролю в атмосферном воздухе.....	12
3.4 Отбор проб.....	17
3.5 Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха.....	19
3.6 Характеристика загрязнения атмосферного воздуха по результатам проведенных исследований.....	21
3.6.1 Оксид углерода.....	22
3.6.2 Диоксид серы.....	26
3.6.3 Оксиды азота.....	30
3.6.4 Пыль (взвешенные частицы).....	37
3.6.5 Формальдегид.....	40
4. Выводы.....	44
Список литературы.....	48
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. Список предприятий, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду	

Введение

Атмосфера (от греческого *atmos* — пар и *sphaira* – шар) – газовая оболочка Земли, которая удерживается её притяжением и вращается вместе с планетой. Физическое состояние атмосферы определяется климатом, а основными параметрами атмосферы являются состав, плотность, давление и температура воздуха. Плотность воздуха и атмосферное давление с высотой уменьшаются. Атмосферу разделяют на несколько слоёв в зависимости от изменения температуры: тропосферу, стратосферу, мезосферу, термосферу, экзосферу. Между этими слоями расположены переходные области, которые называются тропопауза, стратопауза и так далее.

Атмосфера состоит из азота (78,08 %), кислорода (20,95 %), углекислого газа (0,03 %), аргона (0,93 %), небольшого количества гелия, неона, ксенона, криптона (0,01 %), озона и других газов, но их содержание ничтожно. Современный состав воздуха Земли установился более сотни миллионов лет назад, однако резко возросшая производственная деятельность человека всё же привела к его изменению. В настоящее время отмечается увеличение содержания CO_2 примерно на 10-12 %.

Входящие в состав атмосферы газы выполняют различные функциональные роли. Однако основное значение этих газов определяется, прежде всего, тем, что они очень сильно поглощают лучистую энергию и тем самым оказывают существенное влияние на температурный режим поверхности Земли и атмосферы.

Физическое загрязнение включает механическое (твердые частички, пыль), электромагнитное (разные типы электромагнитных волн, включая радиоволны), радиоактивное (изотопы и радиоактивные лучи), тепловое (выбросы теплых воздушных масс, др.), шумовое (шум, низкочастотные колебания воздуха).

Химическое загрязнение подразумевает загрязнение воздуха газообразными летучими веществами и аэрозолями. В настоящее время главными химическими загрязнителями воздуха считаются оксид углерода, углеводороды, оксиды азота, альдегиды, диоксид серы, тяжелые металлы, аммиак, радиоактивные изотопы и атмосферная пыль. Из тяжелых металлов наибольшей концентрации в промышленных регионах достигают соединения свинца, меди, цинка, хрома, кадмия.

Биологическое загрязнение атмосферы, в большинстве случаев, микробной природы. Примером может служить загрязнение воздуха спорами и вегетативными формами грибов и бактерий, вирусами, в том числе их продуктами жизнедеятельности.

Интенсивное загрязнение атмосферы обусловлено работой промышленных предприятий черной и цветной металлургии, химических и нефтехимических комбинатов, строительной индустрии, энергетической и целлюлозно-бумажной промышленности. Основные источники загрязнения воздуха – тепловые электростанции, так как от этих предприятий

в атмосферу поступает дым с углекислым и сернистым газом. Металлургические заводы выбрасывают в атмосферу сероводород, оксиды азота, фтор, хлор, аммиак, соединения фтора, мышьяка, ртути. Цементные и химические предприятия наносят не меньший урон газовой оболочке планеты. Большое количество опасных газов поступают в атмосферу вследствие сжигания топлива для потребностей промышленности и отопления помещений, в результате работы двигателей транспортных средств и при переработке промышленных отходов.

Увеличение масштабов загрязнения атмосферы требуют быстрых и эффективных способов защиты её от загрязнения, а также способов предупреждения вредного воздействия загрязнителей воздуха.

Первым шагом в установлении вредного воздействия, связанного с загрязнением воздуха, является введение предельно допустимых концентраций вредных веществ (ПДК) в атмосферном воздухе.

Специалисты исходят из того, что предельно допустимые концентрации этих веществ в воздухе не окажут отрицательного воздействия на человека и природу.

Мониторингу принадлежит центральное место 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 в области охраны окружающей среды. В Статье 23 ФЗ № 96 «Об охране атмосферного воздуха» законодательно закреплено осуществление государственного мониторинга атмосферного воздуха на соответствующих территориях Российской Федерации, субъектов Российской Федерации и муниципальных образований.

Мониторинг атмосферного воздуха - это система наблюдений за состоянием атмосферного воздуха и источниками его загрязнения, а также оценка и прогноз основных тенденций изменения качества атмосферного воздуха в целях своевременного выявления негативных воздействий природных и антропогенных факторов.

Действующая в настоящее время система мониторинга за состоянием окружающей среды предназначена для решения следующих задач:

- наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы, почв, вод и донных отложений рек, озер, водохранилищ и морей по физическим, химическим и гидробиологическим (для водных объектов) показателям с целью изучения распределения загрязняющих веществ во времени и пространстве, оценки и прогноза состояния окружающей среды, определения эффективности мероприятий по ее защите;

- обеспечения органов государственного управления, хозяйственных организаций и населения систематической и экстренной информацией об изменениях уровней загрязнения атмосферного воздуха, почв, водных объектов под влиянием хозяйственной деятельности и гидрометеорологических условий, прогнозами и предупреждениями о возможных изменениях уровней загрязненности;

- обеспечения заинтересованных организаций материалами для составления рекомендаций в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, составления планов развития хозяйства с учетом состояния окружающей среды и других вопросов развития экономики.

Результаты мониторинга атмосферного воздуха являются важным элементом информационной поддержки реализации задач государственного надзора и контроля за источниками выбросов (сбросов) вредных веществ в природную среду.

Основанием для проведения работ по ведению мониторинга атмосферного воздуха на территории города Йошкар-Олы на 2016 год явилось техническое задание, выданное администрацией городского округа «Город Йошкар-Ола» в лице заместителя мэра города Йошкар-Олы Ефремовой Людмилы Аркадьевны.

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 0308300022916000011-0149796-01 от 25.03.2016 года на проведение мониторинга состояния атмосферного воздуха на территории города Йошкар-Олы.

1. Физико-географическая характеристика города Йошкар-Олы

Город Йошкар-Ола находится на территории Оршанско-Кокшайской равнины, которая в тектоническом отношении занимает зону Чебоксарского прогиба и западное крыло Мари-Вятского Увала. Перепад высот от 87 до 110 м, уклоны поверхности 0,5-1,5°. Часть города находится в пойме реки Малая Кокшага и на ее террасах, у реки наблюдаются наименьшие высоты. Наибольшие высоты города – в районе микрорайона «Дубки».

Йошкар-Ола в переводе на русский язык означает «Красный Город». За время своей истории город неоднократно менял свое название. Одна из малых планет Солнечной системы носит имя Йошкар-Ола. Площадь города составляет 101,8 кв. км, население на 01.01.2016 года – 265 044 чел. Географические координаты наблюдаемого маршрутного поста - 56°38'17" с. ш. и 47°52'10" в. д.

Современная Йошкар-Ола - крупный многоотраслевой, промышленный, культурный и научный центр Республики Марий Эл, входящий в Волго-Вятский экономический регион Приволжского Федерального округа (ПФО) и являющийся одним из центров культуры финно-угорских народов. Значительная часть объектов историко-культурного значения размещена на компактной территории, прилегающей к реке Малая Кокшага, а также в районе современного общественного центра, прилегающего к Ленинскому проспекту. Они образуют комплекс застройки, отражающий различные периоды градостроительного развития с XVIII по XX вв.

Климат умеренно-континентальный с длинной холодной зимой и теплым летом. Средняя температура летом: +18...+20 °С. Самая жаркая погода - в середине июля. Воздух прогревается до +34...+38 °С. Осенью погода холодная и влажная с преобладанием сильных пронизывающих ветров и дождей. Возможны ранние заморозки и снег. Ноябрь - самый ветреный месяц. Зима, как правило, начинается в ноябре. Средняя температура зимы: -18... -19 °С. Самый холодный месяц - январь. Среднегодовая норма осадков - 540 мм. Время начала ледостава - в конце ноября. Время вскрытия рек - в середине апреля. Продолжительность снежного покрова 145-155 дней.

Город Йошкар-Ола не только почти со всех сторон окружён зелёными лесами, но и имеет довольно развитые «лёгкие». Городские парки, скверы и другие зелёные насаждения занимают более 1414,6 га, из них 604 га — городские леса, для которых введён статус особо охраняемых природных территорий. Большой комплекс городских лесов дополняется водоохранными зонами рек, водоёмов, лесозащитными полосами вдоль автомобильных и железных дорог и т. д. Уровень обеспеченности

населения города зелёными насаждениями составляет 9,3 м²/чел. Йошкар-Ола традиционно считается одним из самых «зелёных» городов России.

На территории Йошкар-Олы имеются следующие особо охраняемые природные территории: ботанический сад-институт Поволжского государственного технологического университета, Дубовая роща, Сосновая роща, Нагорный.

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 (бензапирен, сажа, оксиды хрома, асбест);
 - *мутагенные* (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 № 6.

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 [селитебной 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 2015 году составили 22,3 тыс. тонн, от автомобильного транспорта - около 4 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.

Наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы производятся на посту, представляющем собой заранее выбранное для этой цели место (точку 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.

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» (измен. от 01.07.2015 г. - РД 52.04.794-2014).

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, 22А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова).

3.3 Перечень загрязняющих веществ, подлежащих контролю в атмосферном воздухе

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).

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 12 января 2015 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.	2
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.	3

Лимитирующие показатели вредности (характеризуются наименьшей безвредной концентрацией вещества в воздухе):

«рез.» - резорбтивный (под резорбтивным действием понимают возможность развития общетоксических, гонадотоксических, эмбриотоксических, 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 (ПДКсс)**;

«рефл.» - рефлекторный (под рефлекторным действием понимается реакция со стороны рецепторов верхних дыхательных путей – ощущение запаха, раздражение слизистых оболочек, задержка дыхания и т.п. Указанные эффекты возникают при кратковременном воздействии вредных веществ, поэтому рефлекторное действие лежит в основе установления **максимальной разовой ПДК (ПДКмр)**).

Классы опасности веществ:

- 1 класс - чрезвычайно опасные
- 2 класс - высокоопасные
- 3 класс - умеренно опасные
- 4 класс - малоопасные

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 измен. на 01.07.2015 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 ЗМ-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 12 января 2015 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. Руководство по контролю загрязнения атмосферы п.5.3.3.6	КХА. МВИ массовой концентрации формальдегида с фенилгидразингидрохлоридом 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.

7	РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы п.5.3.4	КХА. МВИ массовой концентрации метилмеркаптана с диметил-п-фенилендиамином фотометрическим методом в атмосферном воздухе населенных пунктов.
---	---	--

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 г., 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 производился 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, 22А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова), представлены на фото №1 - №3.



Фото №1. Маршрутный пост «Парк Победы»



Фото №2. Отбор проб атмосферного воздуха



Фото №3. Замеры метеорологических параметров

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 12 января 2015 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_{мр})**.

С учетом вероятности длительного воздействия вредных веществ на организм человека были введены значения **среднесуточных предельно допустимых концентрации (ПДК)_{сс}**.

Среднесуточные концентрации сравниваются со среднесуточными ПДК.

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

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 2016 года проведено 6 обследований на одном МП «Парк Победы», по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова):

- 1 обследование: 14 апреля;
- 2 обследование: 04 мая;
- 3 обследование: 22 июня;
- 4 обследование: 11 июля;
- 5 обследование: 29 августа;
- 6 обследование: 28 сентября.

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).

По синоптическим данным Марийского ЦГМС, в апреле наблюдалась преимущественно теплая погода. Максимальная температура воздуха в первой половине месяца в отдельные дни была не выше 0...+5 °С, в самые теплые дни повышалась до +17...+22 °С. Минимальная температура воздуха до 0...-4 °С понижалась 9 раз. В среднем, температура воздуха за апрель оказалась на 2 °С выше средних многолетних значений. Осадки от небольших до умеренных наблюдались в течение 14-15 дней в виде дождя и мокрого снега, распределялись по территории республики неравномерно. В сумме за месяц выпало 130-180% нормы осадков.

В большую часть мая наблюдалась теплая без осадков погода. Максимальная температура воздуха была в пределах от +15...+20 °С до +21...+25 °С. Аномально жаркая погода наблюдалась в конце мая с температурой воздуха +28...+31 °С. Заморозки отмечались местами на почве и травостое интенсивностью 0...-4 °С. Теплыми были ночи в третьей декаде: температура воздуха в основном составляла +11...+16 °С. В среднем температура воздуха за месяц оказалась на 2-2,5 °С выше средних многолетних значений. Осадки наблюдались редко, в основном были небольшими. В сумме за месяц выпало 30-40% нормы осадков.

В июне наблюдалась неустойчивая по температурному режиму погода с недобором осадков. Максимальная температура воздуха составляла +20...+25 °С, в отдельные дни повышалась до +26...+31 °С. В самые холодные дни дневная температура воздуха колебалась от +11 °С до

+19 °С. Ночи были холодными, в основном, в первой половине месяца: температура воздуха составляла +7...+12 °С, несколько ночей понижалась до +1...+6 °С. В восточных районах в травостое и на высоте 2 см наблюдались заморозки 0...+3 °С. С середины месяца ночи стали теплее. В среднем, температура воздуха за июнь оказалась на 0,5 °С выше средних многолетних значений. Дожди были разными по интенсивности, распределялись по территории республики неравномерно. В сумме, за месяц выпало 40-60% нормы осадков.

Июль характеризовался теплой, в отдельные дни жаркой погодой с недобором осадков. Максимальная температура воздуха составляла +24...+29 °С, несколько дней повышалась до +30...+34 °С, в самые холодные дни колебалась от +17 °С до +23 °С. В течение 1-4 ночей температура понижалась до +10...+11 °С. В среднем, температура воздуха в июле оказалась на 2-2,5 °С выше средних многолетних значений. Дожди были разными по интенсивности, распределялись по территории республики неравномерно. В сумме за месяц выпало 50-60% нормы осадков. Выше нормы дожди наблюдались местами в восточных районах республики, 115% нормы. В большую часть **августа** наблюдалась жаркая, временами аномально-жаркая погода с недобором осадков. Максимальная температура воздуха составляла +24...+29 °С, в период аномально-жаркой погоды повышалась до +30...+35 °С, в конце августа не превышала +15...+19 °С. Ночи были теплыми. Минимальная температура воздуха в большинстве районов в самую холодную ночь понижалась до 0...+4 °С. Средняя температура воздуха за август оказалась на 5-6 °С выше средней многолетней. Дожди в августе носили локальный характер, распределялись по территории республики неравномерно, были разными по интенсивности. В сумме, за август выпало 50-80%, местами 120-150% нормы осадков.

В большую часть **сентября** наблюдалась теплая погода. Максимальная температура воздуха повышалась до +15...+18 °С, в самые теплые дни до +19...+21 °С. В последний день месяца она понизилась до +9...+11 °С. Минимальная температура воздуха в самые холодные ночи понижалась до +7...+9 °С. В среднем за месяц температура воздуха оказалась на 1 °С выше средних многолетних значений.

Дожди наблюдались в первой декаде и в последние четыре дня месяца. Были разными по интенсивности, распределялись по территории республики неравномерно. В сумме за месяц выпало 35-55% нормы осадков.

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

Оксид углерода (угарный газ) – ядовитый газ без цвета, запаха и вкуса. Основным антропогенным источником СО в настоящее время служат выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания. Угарный газ образуется при сгорании топлива в двигателях внутреннего сгорания при недостаточных температурах или плохой настройке системы подачи

воздуха (подается недостаточное количество кислорода для окисления угарного газа CO в углекислый газ CO₂). В естественных условиях, на поверхности Земли, угарный газ CO образуется при неполном анаэробном разложении органических соединений и при сгорании биомассы, в основном в ходе лесных и степных пожаров. Поступая в кровь, оксид углерода уменьшает приток кислорода к тканям, повышает количество сахара в крови, ослабляет подачу кислорода к сердцу. Больше всего при отравлении страдает ЦНС. Вдыхаемый человеком в больших количествах, оксид углерода может вызвать обморок, а иногда и летальный исход.

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 2016 года отобрано **36** проб атмосферного воздуха на МП «Парк Победы», по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, 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:

$C_{co} = 1,08 \text{ мг/м}^3$ (апрель);

$C_{co} = 0,87 \text{ мг/м}^3$ (май);

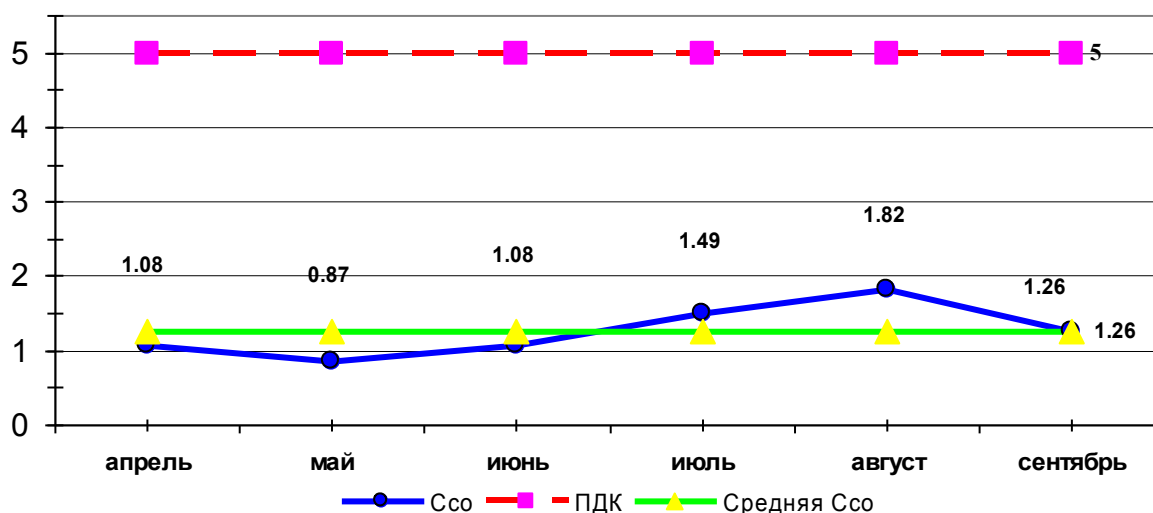
$C_{co} = 1,08 \text{ мг/м}^3$ (июнь);

$C_{co} = 1,49 \text{ мг/м}^3$ (июль);

$C_{co} = 1,82 \text{ мг/м}^3$ (август);

$C_{co} = 1,26 \text{ мг/м}^3$ (сентябрь).

График 1



Динамика изменения средних концентраций оксида углерода в мг/м³ (ПДК_{co}=5 мг/м³) на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) за 2016 год.

Результаты анализов показали, что содержание оксида углерода в атмосферном воздухе было несколько повышено в июле и августе, но не превышало ПДК (график 1). С апреля по сентябрь содержание оксида углерода (СО) находилось в пределах от 0,87 до 1,82 мг/м³ при ПДК = 5,0 мг/м³. Средняя концентрация оксида углерода за наблюдаемый период на данном посту составила **1,26 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**).

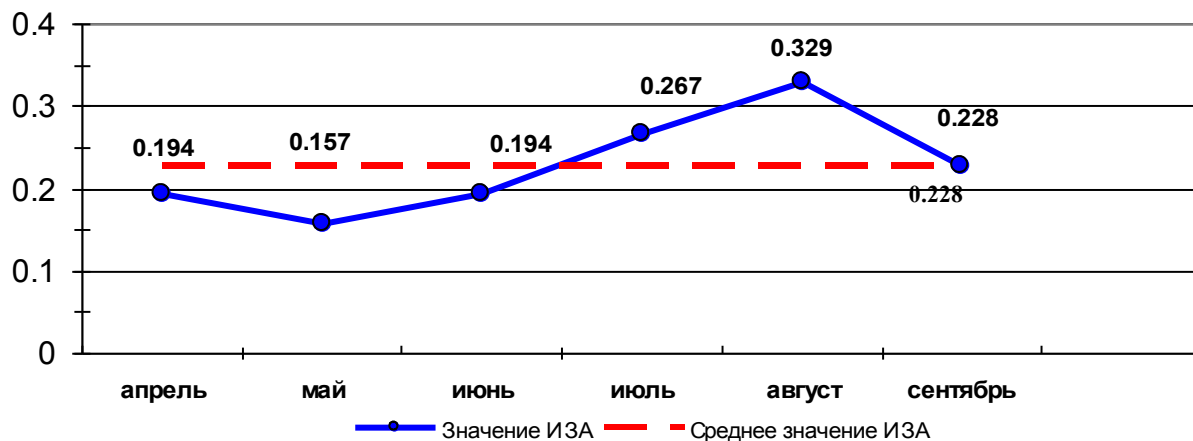
ИЗА - количественная характеристика уровня загрязнения атмосферы отдельной примесью, учитывающая различие в скорости возрастания степени вредности веществ, приведенной к степени вредности диоксида серы.

Значения индексов загрязнения атмосферы (далее ИЗА) оксидом углерода на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) представлены в таблице 4 и на графике 2.

Значения индексов загрязнения атмосферы оксидом углерода
(ИЗА СО).

Таблица 4

№ п/п	Название месяца	Значение ИЗА СО
1	апрель	0,194
2	май	0,157
3	июнь	0,194
4	июль	0,267
5	август	0,329
6	сентябрь	0,228



Динамика изменения ИЗА оксидом углерода на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) в 2016 году.

Величина индекса загрязнения атмосферы (ИЗА) находится в прямой зависимости от концентрации определяемого вещества (СО). Наибольшее значение ИЗА оксидом углерода (0,329), как и повышенная концентрация оксида углерода ($C_{co}=1,82$ мг/м³), наблюдалось в августе (график 2). Среднее значение ИЗА за определяемый период составило 0,228.

ВЫВОД (СО)

Допустимое содержание оксида углерода в атмосферном воздухе города:

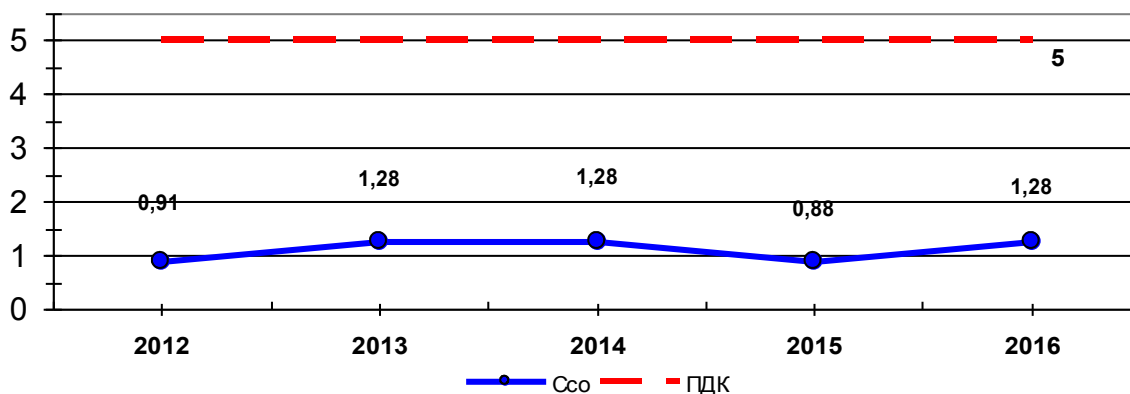
максимальная разовая концентрация (за 20 минут) – 5 мг/м³;

среднесуточная ПДК – 3 мг/м³.

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

СИ (СО) = 0,36; НП = 0%, уровень загрязнения «низкий».

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

По сравнению с 2015 годом, концентрация оксида углерода в атмосферном воздухе в 2016 году несколько возросла и составляет 1,28 мг/м³ (график 3). Предельно допустимая концентрация оксида углерода в атмосферном воздухе для населенных мест составляет 5 мг/м³. В течение пяти 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)

В нормальных условиях диоксид серы – бесцветный газ с характерным резким запахом (запах загорающейся 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

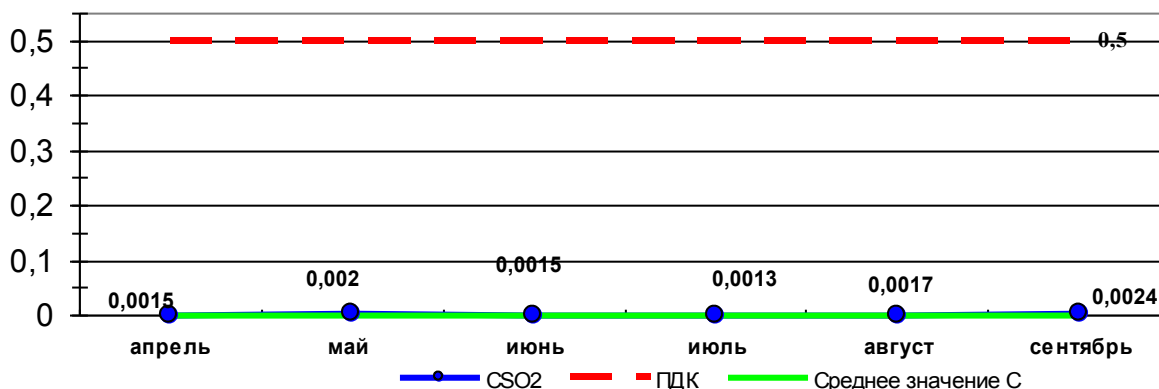
металлургических производствах, при переработке содержащих серу руд (сульфиды), при различных химических технологических процессах. Большая часть антропогенных выбросов диоксида серы (около 87%) связана с энергетикой и металлургической промышленностью. Общее количество антропогенного диоксида серы, выбрасываемое 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 2016 года отобрано **36** проб на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, 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:

- $C_{SO_2} = 0,0015$ мг/м³ (апрель);
- $C_{SO_2} = 0,0020$ мг/м³ (май);
- $C_{SO_2} = 0,0015$ мг/м³ (июнь);
- $C_{SO_2} = 0,0013$ мг/м³ (июль);
- $C_{SO_2} = 0,0017$ мг/м³ (август);
- $C_{SO_2} = 0,0030$ мг/м³ (сентябрь).

График 4



Динамика изменения средних концентраций диоксида серы в мг/м³ (ПДК_{SO2} = 0,5 мг/м³) на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова).

Средняя концентрация диоксида серы за весь период наблюдений 2016 года в атмосферном воздухе составила **0,0018 мг/м³**.

Значения индексов загрязнения атмосферы диоксидом серы на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами:

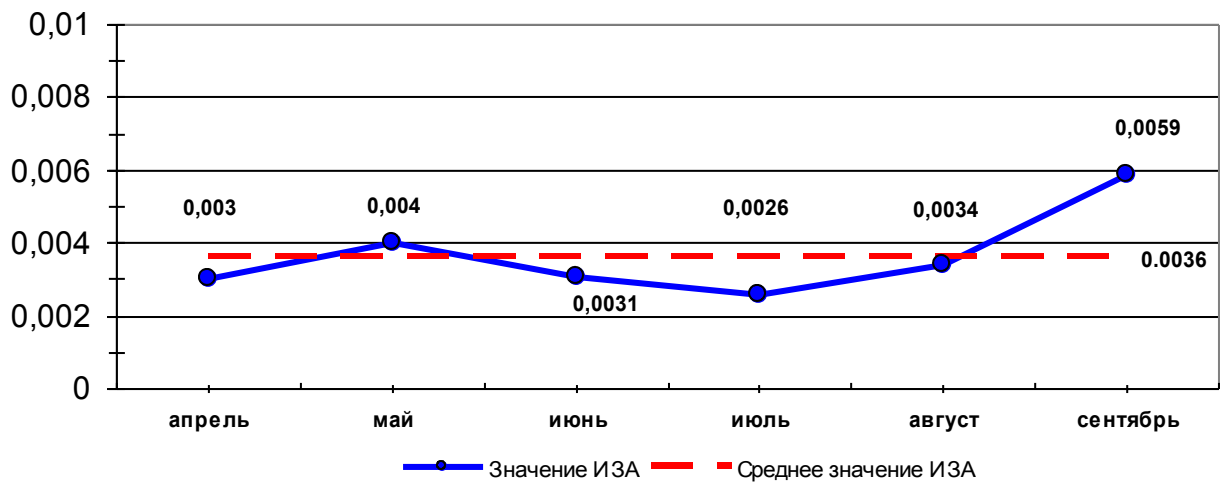
Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) представлены в таблице 5 и на графике 5.

Значение индексов загрязнения атмосферы диоксидом серы (ИЗА SO₂)

Таблица 5

№ п/п	Название месяца	Значение ИЗА SO ₂
1	апрель	0,0030
2	май	0,0040
3	июнь	0,0031
4	июль	0,0026
5	август	0,0034
6	сентябрь	0,0059

График 5



Динамика изменения ИЗА диоксидом серы на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) в 2016 году.

Минимальное значение индекса загрязнения атмосферы диоксидом серы отмечено в июле (ИЗА=0,0026), максимальное – в сентябре (ИЗА=0,0059). Среднее значение ИЗА диоксидом серы за период наблюдений 2016 года составило **0,0036** (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.

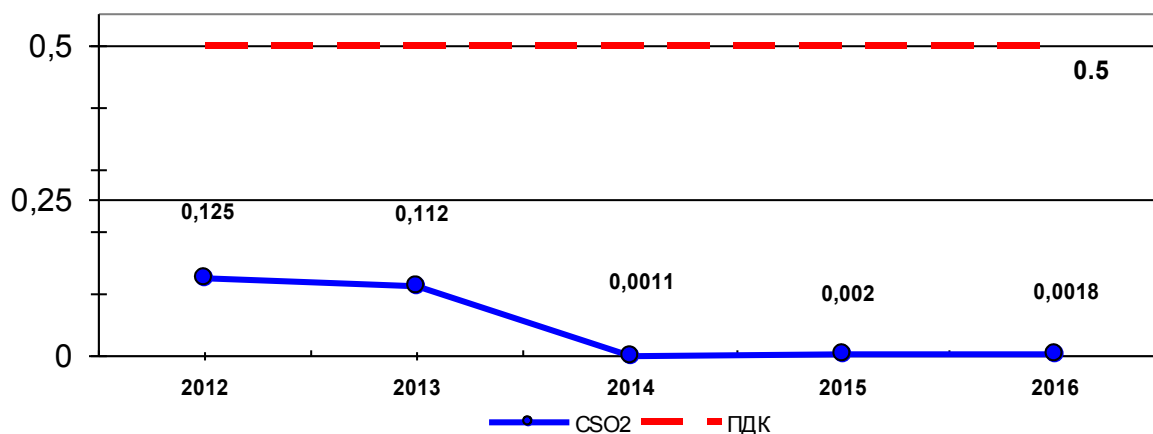
Допустимое содержание диоксида серы в атмосферном воздухе города:

максимальная разовая концентрация (за 20 мин отбора) – 0,5 мг/м³;
среднесуточная ПДК – 0,05 мг/м³.

СИ (SO₂) = 0,006; НП = 0%, уровень загрязнения «низкий».

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

График 6



Средние концентрации диоксида серы (SO₂) (ПДК=0,5 мг/м³) на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) за 2012, 2013, 2014, 2015 и 2016 годы.

В 2016 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 NO_2 , образующихся 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 NO_2 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. Однако в ходе химических реакций значительная часть NO превращается в N_2O - гораздо более опасное соединение. 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, при этом Fe^{2+} переходит в Fe^{3+} . Ион Fe^{3+} не может обратимо связывать O_2 и таким образом выходит из процесса переноса кислорода. Концентрация метгемоглобина в крови 60 – 70% считается летальной. Но такое предельное значение может возникнуть только в закрытых помещениях, а на открытом воздухе это невозможно.

NO_x в атмосфере образуются как вследствие естественных явлений, таких как молнии и лесные пожары, так и в результате деятельности человека. Примеси NO_2 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 (NO_2)

В рамках муниципального контракта в течение 2016 года на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами:

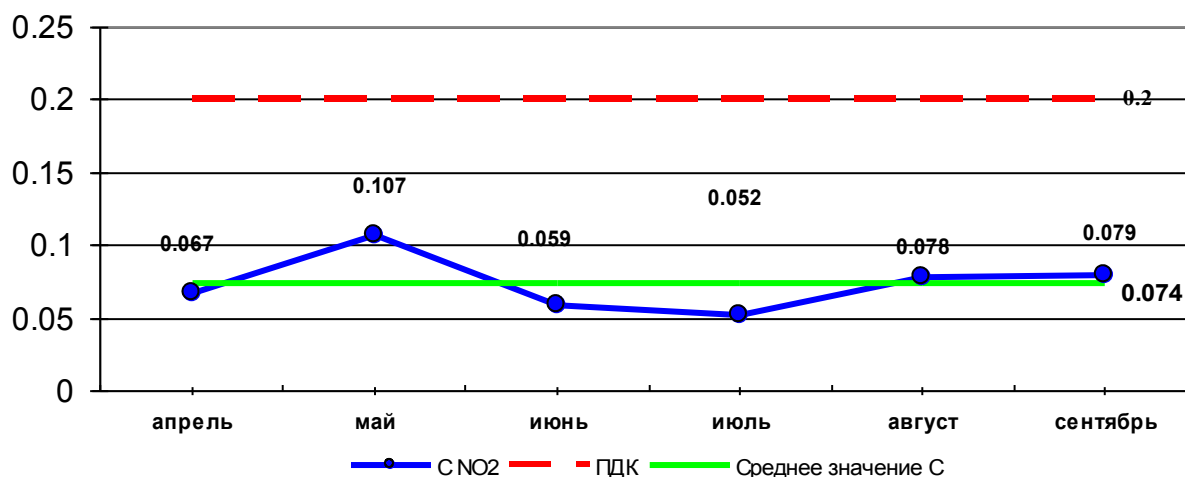
Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) отобрано **36** проб на определение диоксида азота.

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

- $C_{NO_2} = 0,067$ мг/м³ (апрель);
- $C_{NO_2} = 0,107$ мг/м³ (май);
- $C_{NO_2} = 0,059$ мг/м³ (июнь);
- $C_{NO_2} = 0,052$ мг/м³ (июль);
- $C_{NO_2} = 0,078$ мг/м³ (август);
- $C_{NO_2} = 0,079$ мг/м³ (сентябрь).

Средняя концентрация диоксида азота в 2016 году составила **0,074 мг/м³** (0,37 ПДК). Выше, чем в остальные месяцы, концентрация диоксида азота наблюдалась в мае (график 7).

График 7



Динамика изменения средних концентраций диоксида азота в мг/м³ (ПДК $NO_2=0,2$ мг/м³) на «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) в 2016 году.

Значения индексов загрязнения атмосферы диоксидом азота на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) представлены в таблице 6 и на графике 8.

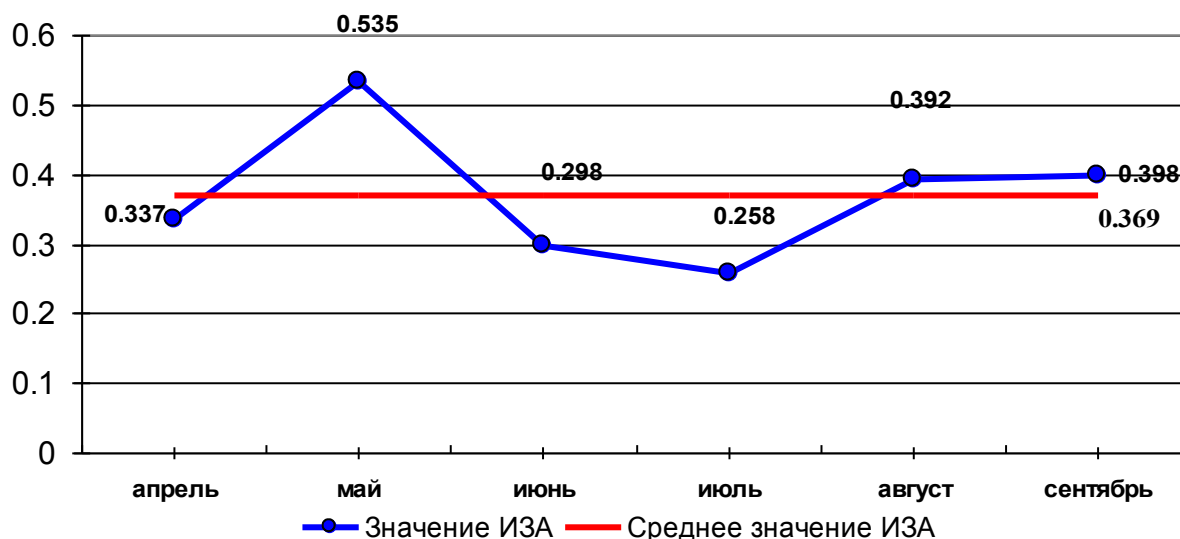
Значения индексов загрязнения атмосферы диоксидом азота (ИЗА NO_2)

Таблица 6

№ п/п	Название месяца	Значение ИЗА NO_2

1	апрель	0,337
2	май	0,535
3	июнь	0,298
4	июль	0,258
5	август	0,392
6	сентябрь	0,398

График 8



Динамика изменения ИЗА диоксидом азота на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) в 2016 году.

Наибольшее значение ИЗА диоксидом азота, как и его концентрация, выявлено в мае (график 8). Среднее значение ИЗА диоксидом азота составило 0,369.

ВЫВОД (NO_2)

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.

В специальной литературе также указывается на то, что воздействие на организм человека диоксида азота снижает сопротивляемость к заболеваниям, вызывает кислородное голодание тканей, особенно у детей; усиливает действие канцерогенных веществ, способствуя возникновению злокачественных новообразований.

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%.

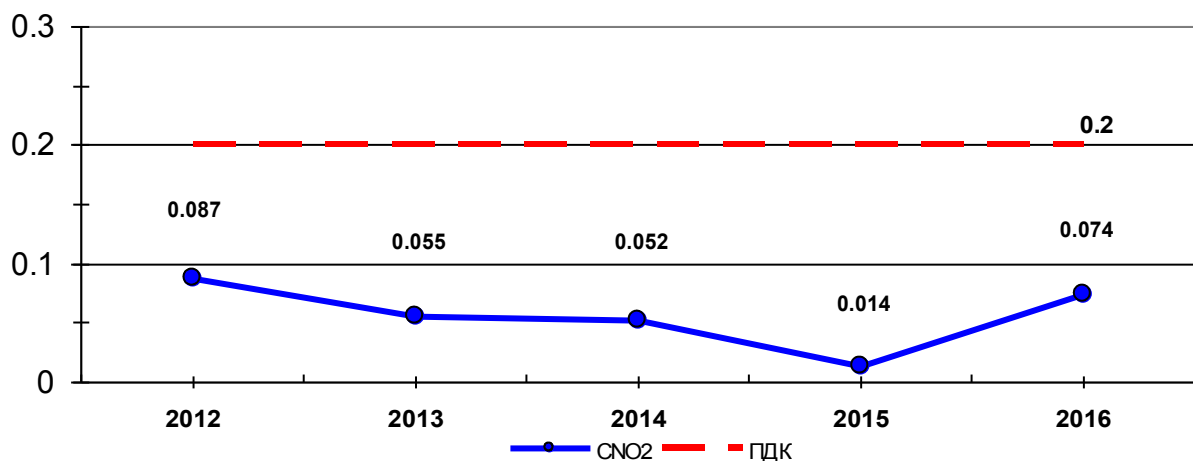
Допустимое содержание диоксида азота в атмосферном воздухе города: максимальная разовая концентрация (за 20 мин.) - $0,2 \text{ мг/м}^3$;

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

СИ (NO_2) = 0,54; НП = 0%, уровень загрязнения «низкий».

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

График 9



Средние концентрации диоксида азота в мг/м^3 (ПДК_{NO2}=0,2 мг/м^3) на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) за 2012, 2013, 2014, 2015 и 2016 года.

Из графика видно, что содержание диоксида азота в 2016 году выше уровня 2015 года, но продолжает оставаться на уровне прошлых лет. Превышений ПДК не выявлено.

3.6.3.2 Оксид азота

В рамках муниципального контракта в течение 2016 года отобрано 36 проб на маршрутном посту «Парк Победы» по адресу: РМЭ,

г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, 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:

$C_{NO} = 0,092$ мг/м³ (апрель);

$C_{NO} = 0,034$ мг/м³ (май);

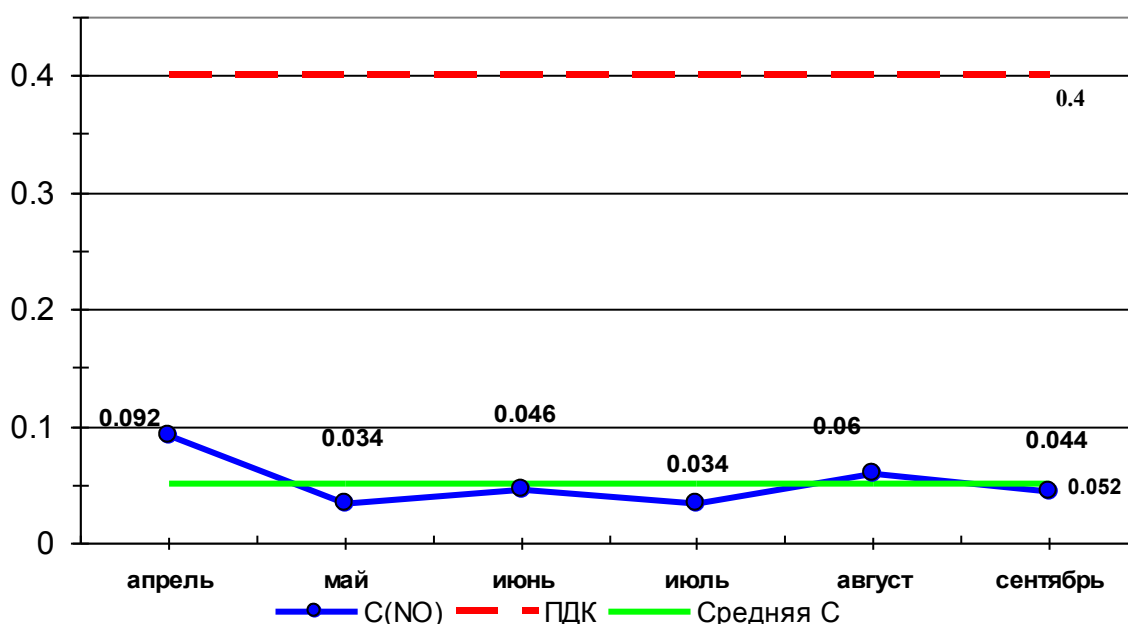
$C_{NO} = 0,046$ мг/м³ (июнь);

$C_{NO} = 0,034$ мг/м³ (июль);

$C_{NO} = 0,060$ мг/м³ (август);

$C_{NO} = 0,044$ мг/м³ (сентябрь).

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, 22А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) в 2016 году.

В период с апреля по сентябрь 2016 года обнаруженные концентрации оксида азота (график 10) изменялись от 0,034 мг/м³ до 0,092 мг/м³, превышения ПДК не выявлено.

Средняя концентрация оксида азота за период наблюдений 2016 года в атмосферном воздухе на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) составила **0,052 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, 22А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) представлены в таблице 7 и на графике 11.

Значения индексов загрязнения атмосферы оксидом азота (ИЗА NO).

Таблица 7

№ п/п	Название месяца	Значение ИЗА NO
1	апрель	0,231
2	май	0,086
3	июнь	0,115
4	июль	0,085
5	август	0,150
6	сентябрь	0,111

График 11

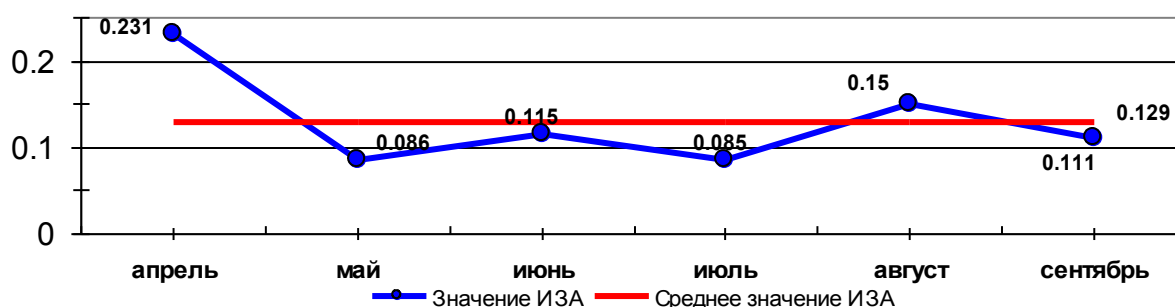


График 11. Динамика изменения ИЗА оксидом азота на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) в 2016 году.

Наименьшее значение ИЗА оксидом азота, как и наименьшая концентрация, наблюдалось в июле (график 11), наибольшее - в апреле. Среднее значение ИЗА оксидом азота составило **0,129**.

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.

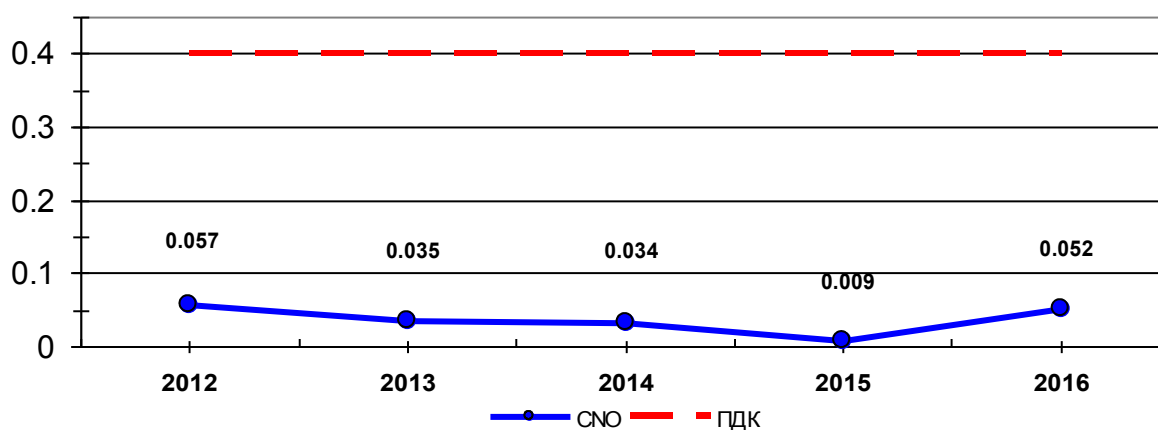
Допустимое содержание оксида азота в атмосферном воздухе города: максимальная разовая концентрация (за 20 мин) – 0,4 мг/м³;

среднесуточная ПДК – 0,06 мг/м³.

СИ (СО) = 0,23; НП = 0%, уровень загрязнения «низкий».

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

В 2016 году средняя концентрация оксида азота возросла по сравнению с предыдущим годом и вернулась к уровню 2012-2014 гг.

3.6.4 Пыль (взвешенные частицы), ПДК=0,5 мг/м³

Термин "взвешенные частицы" относится к ряду тонкодисперсных твердых веществ или жидкостей, диспергированных в воздухе в результате процессов горения (отопление и производство энергии), производственной деятельности и естественных источников. Размеры частиц варьируют от 0,1 мкм до 25 мкм в диаметре. Составляющие эти частицы вещества различны, но для урбанизированных территорий типичны углерод или высшие углеводороды, образующиеся при неполном сгорании топлива. В основном процессы, приводящие к образованию взвешенных частиц, — это процессы горения, осуществляемые на ТЭЦ, мусоросжигательных заводах, в бытовых печах, двигатели внутреннего сгорания, печи обжига цемента, лесные

пожары, вулканическая деятельность. Частицы, образующиеся в результате сгорания, обычно имеют размер менее 1 мкм, так что они могут легко проникать в легочные альвеолы. Они также могут содержать опасные вещества, такие как асбест, тяжелые металлы, мышьяк.

В рамках муниципального контракта в течение 2016 года отобрано **36** проб на маршрутном посту «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, 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:

$C_{ВВ} = 0,276$ мг/м³ (апрель);

$C_{ВВ} = 0,147$ мг/м³ (май);

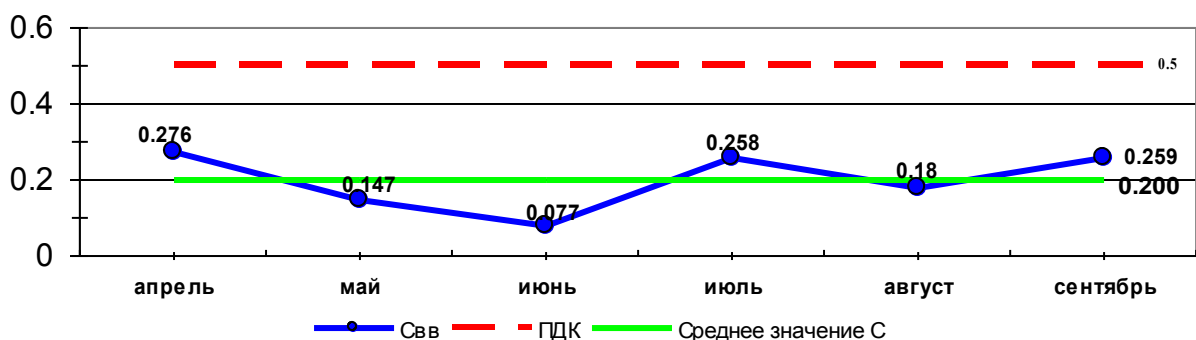
$C_{ВВ} = 0,077$ мг/м³ (июнь);

$C_{ВВ} = 0,258$ мг/м³ (июль);

$C_{ВВ} = 0,180$ мг/м³ (август);

$C_{ВВ} = 0,259$ мг/м³ (сентябрь).

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, 22А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) в 2016 году.

Среднее содержание взвешенных частиц в атмосферном воздухе с апреля по сентябрь было в диапазоне от 0,077 мг/м³ до 0,276 мг/м³. Минимальное содержание наблюдалось в июне (0,077 мг/м³), максимальное – в апреле (0,276 мг/м³). Превышений ПДК по разовым концентрациям взвешенных веществ не наблюдалось (график 13).

В 2016 году средняя концентрация пыли (взвешенных частиц) в атмосферном воздухе составила **0,200 мг/м³**.

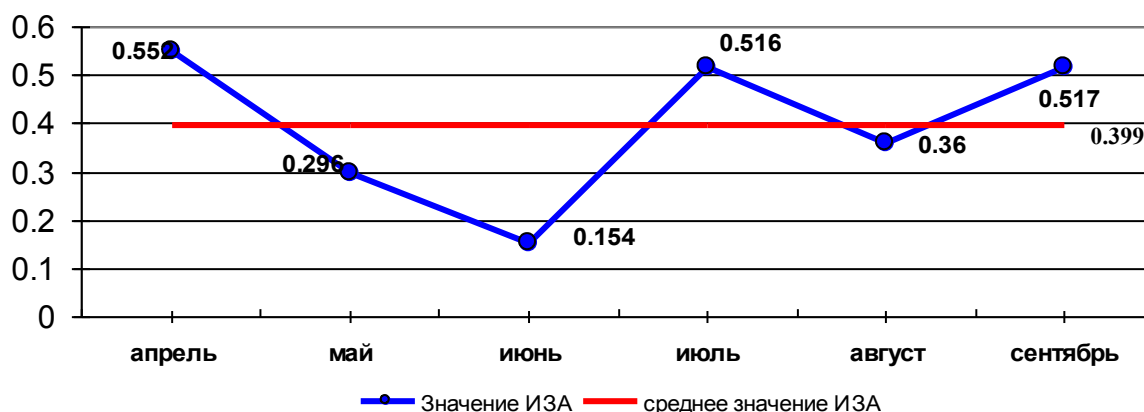
Значения индексов загрязнения атмосферы взвешенными веществами на маршрутном посту «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) представлены в таблице 8 и на графике 14.

Значения индексов загрязнения атмосферы взвешенными веществами (ИЗА ВВ)

Таблица 8

№ п/п	Название месяца	Значение ИЗА ВВ
1	апрель	0,552
2	май	0,296
3	июнь	0,154
4	июль	0,516
5	август	0,360
6	сентябрь	0,517

График 14



Динамика изменения ИЗА взвешенными частицами на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) в 2016 году.

Наибольшее значение ИЗА взвешенными частицами на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) наблюдалось в апреле и составляло 0,552, наименьшее – в июне и составило 0,154 (график 14).

ВЫВОД:

Взвешенные частицы включают пыль, золу, сажу, дым, сульфаты, нитраты. 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.

Допустимое содержание взвешенных частиц в атмосферном воздухе города:

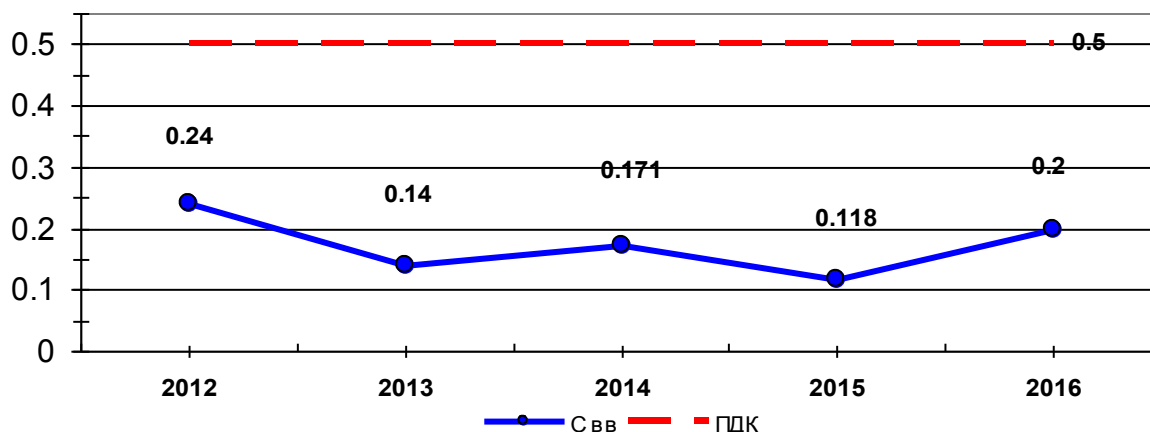
максимальная разовая концентрация (за 20 мин) - $0,5 \text{ мг/м}^3$;

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

СИ (СО) = 0,552; НП = 0%, уровень загрязнения «низкий».

Сравнительная характеристика концентраций взвешенных частиц за 2012, 2013, 2014, 2015 и 2016 годы на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, 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/м³ (ПДК_{ВВ}=0,5 мг/м³) на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) за 2012, 2013, 2014, 2015 и 2016 годы.

В 2016 году содержание взвешенных частиц несколько возросло ($0,200 \text{ мг/м}^3$) по сравнению с 2015 годом ($0,118 \text{ мг/м}^3$). За 5 года наблюдений концентрация взвешенных веществ на маршрутном посту «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, 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} = $0,05 \text{ мг/м}^3$)

Формальдегид (синонимы: метаналь, муравьиный альдегид, метилальдегид; химическая формула CH_2O) в обычных условиях

представляет собой бесцветный газ с резким запахом, хорошо растворимый в воде. Получают это вещество в промышленных масштабах путем окисления метанола.

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.

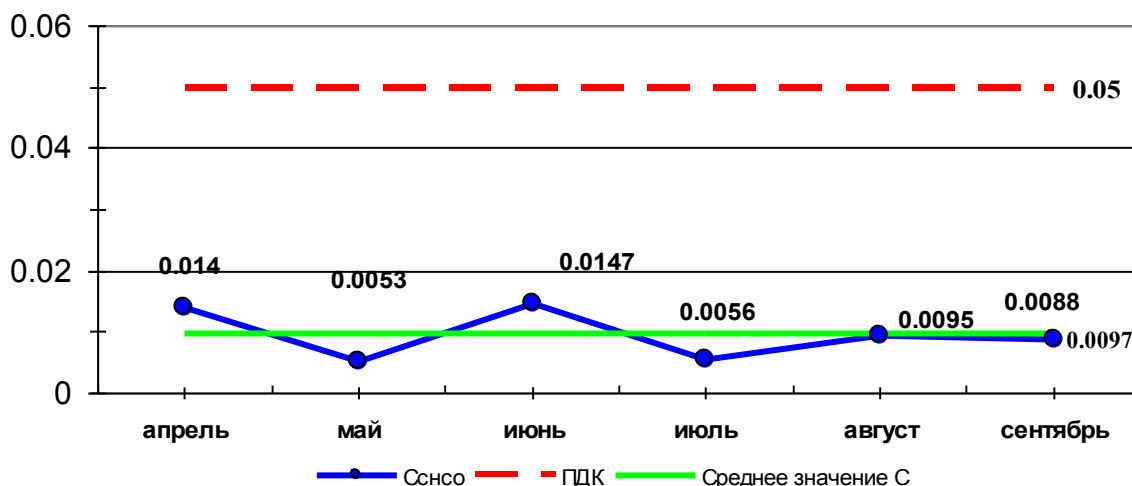
Формальдегид или формалин является сильнейшим токсином, быстро впитываемым в ткани при любом характере попадания в организм. В естественном виде он представляет собой бесцветный газ, обладающий достаточно едким, резким запахом и способным хорошо растворяться в воде, спиртах и различных растворителях.

В рамках муниципального контракта в течение 2016 года отобрано **36** проб на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, 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:

- $C_{\text{НСНО}} = 0,0140 \text{ мг/м}^3$ (апрель);
- $C_{\text{НСНО}} = 0,0053 \text{ мг/м}^3$ (май);
- $C_{\text{НСНО}} = 0,0147 \text{ мг/м}^3$ (июнь);
- $C_{\text{НСНО}} = 0,0056 \text{ мг/м}^3$ (июль);
- $C_{\text{НСНО}} = 0,0095 \text{ мг/м}^3$ (август);
- $C_{\text{НСНО}} = 0,0088 \text{ мг/м}^3$ (сентябрь).

График 16



Динамика изменения средних концентраций формальдегида в мг/м³ (ПДК_{снсо}=0,05 мг/м³) на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) в 2016 году.

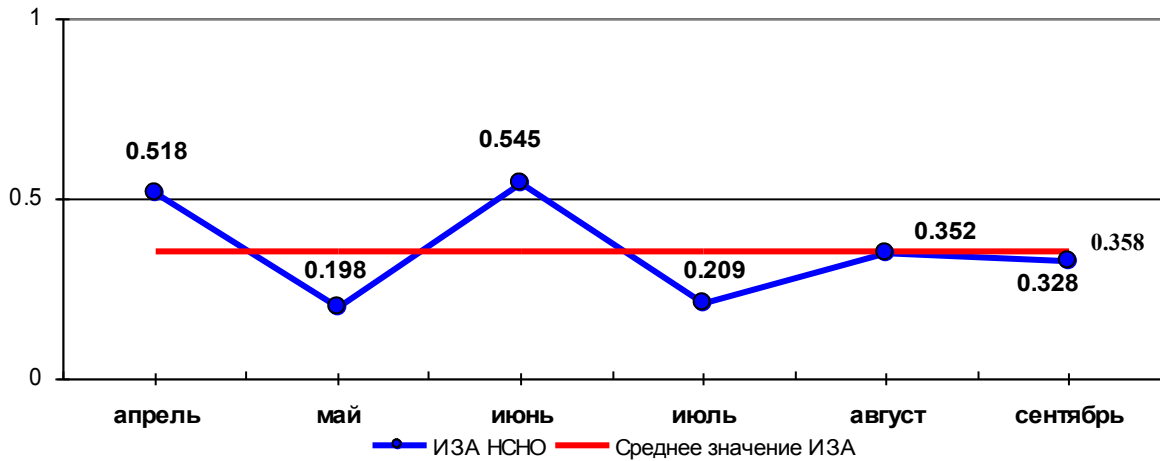
Из 36 отобранных проб за обследуемый период, превышений максимальных разовых концентраций не выявлено, минимальное содержание по формальдегиду зарегистрировано в мае и составило 0,0053 мг/м³. Максимум значения приходится на июнь – 0,0147 мг/м³. Средняя концентрация формальдегида в атмосферном воздухе за период наблюдений в 2016 году составила **0,0097 мг/м³**.

Значения индексов загрязнения атмосферы формальдегидом (ИЗА_{НСНО}) на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, район ДК им В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) представлены в таблице 9 и на графике 17.

Значения индексов загрязнения атмосферы формальдегидом
(ИЗА НСНО)

Таблица 9

№ п/п	Название месяца	Значение ИЗА НСНО
1	апрель	0,518
2	май	0,198
3	июнь	0,545
4	июль	0,209
5	август	0,352
6	сентябрь	0,328



Динамика изменения ИЗА формальдегидом на МП «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, район ДК им. В. И. Ленина (территория, ограниченная улицами: Машиностроителей, Зарубина, Анциферова, Свердлова) в 2016 году.

Повышенное значение ИЗА формальдегидом зафиксировано в июне и составляет 0,545. В мае и июле ИЗА был относительно низким. Это видно на графике (график 17), который находится в прямой зависимости от концентрации. Среднее значение ИЗА формальдегидом составляло 0,358.

ВЫВОД:

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.

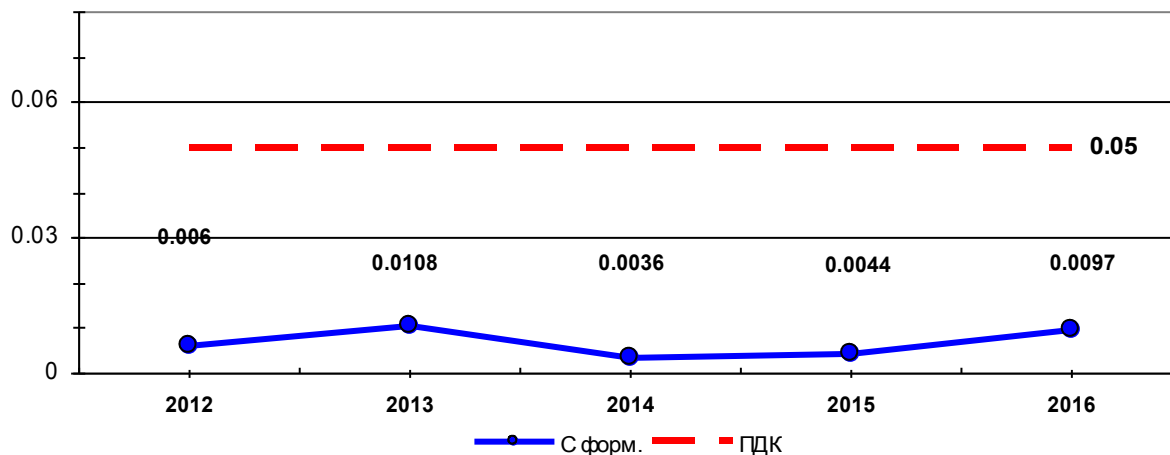
Допустимое содержание формальдегида в атмосферном воздухе города:

максимальная разовая концентрация (за 20 мин) – 0,05 мг/м³,

среднесуточная ПДК – 0,01 мг/м³.

СИ (СО) = 0,29; НП = 0%, уровень загрязнения «низкий».

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



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

Средняя концентрация формальдегида в атмосферном воздухе в 2016 году несколько возросла по сравнению с 2015 годом и составила 0,0097 мг/м³, но все еще 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 0308300022916000011-0149796-01 от 25.03.2016 года на проведение мониторинга состояния атмосферного воздуха на территории городского округа «Город Йошкар-Ола» в период с апреля по сентябрь 2016 года проведено 6 обследований на 1 (одном) маршрутном посту «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, 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 10.

Таблица 10

№ п/п	Дата	Время	Определяемый параметр				
			Температура °С	Скорость ветра, м/сек	Давление, мм рт. ст.	Влажность, %	Направление ветра
1	14.04.2016 г.	08:00	15,2	2,8	748,6	40	Ю
2	14.04.2016 г.	13:00	16,9	5,6	748,3	41	Ю
3	14.04.2016 г.	19:00	13,2	3,7	745,6	71	Ю-В
4	04.05.2016 г.	08:00	18,1	1,8	751,7	38	В
5	04.05.2016 г.	13:00	21,5	1,5	750,8	30	Ю-В
6	04.05.2016 г.	19:00	15,4	1,7	748,4	52	С-В
7	22.06.2016 г.	08:00	25,6	0,2	754,8	27	Ю-З
8	22.06.2016 г.	13:00	28,4	0,6	753,8	33	Ю-З
9	22.06.2016 г.	19:00	19,4	1,3	751,7	65	Ю
10	11.07.2016 г.	08:00	20,3	1,2	746,4	59	Ю-З
11	11.07.2016 г.	13:00	26,7	0,5	747,2	33	Ю-З
12	11.07.2016 г.	19:00	19,1	3,1	746,1	58	Ю-З
13	29.08.2016 г.	08:00	10,8	4,7	754,3	56	С-З
14	29.08.2016 г.	13:00	14,9	3,1	755,0	39	С-З
15	29.08.2016 г.	19:00	14,5	3,9	755,4	38	С-З
16	28.09.2016 г.	07:30	7,1	2,4	750,2	68	С
17	28.09.2016 г.	13:00	9,2	1,3	750,7	52	С
18	28.09.2016 г.	19:00	7,8	2,2	753,1	61	С

В атмосферном воздухе на маршрутном посту «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, 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 2015 годом, в 2016 году увеличились средние концентрации диоксида азота с 0,014 до 0,074 мг/м³, оксида азота с 0,009 до 0,052 мг/м³, оксида углерода с 0,88 до 1,28 мг/м³, формальдегида с 0,0044 до 0,0088 мг/м³. По взвешенным веществам наблюдается тенденция к увеличению концентрации по сравнению с прошлым годом с 0,118 мг/м³ до 0,200 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 11).

Таблица 11

Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ

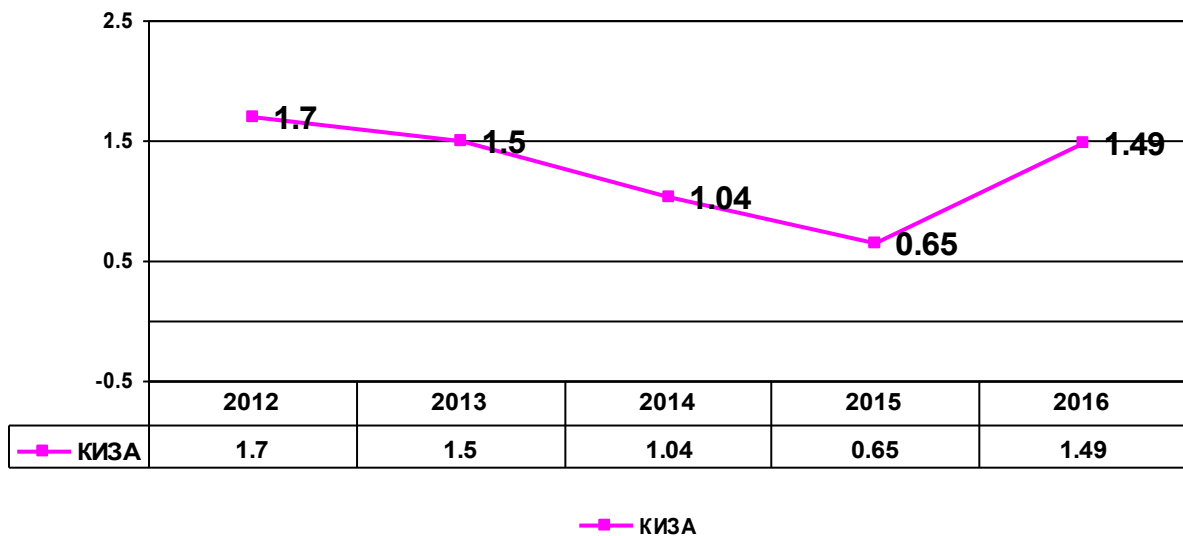
№ п/п	Определяемый показатель	ПДК, мг/м ³	2012 г. С _{ср} , мг/м ³	2013 г. С _{ср} , мг/м ³	2014 г. С _{ср} , мг/м ³	2015 г. С _{ср} , мг/м ³	2016 г. С _{ср} , мг/м ³
1	СО – углерода оксид	5,0	0,91	1,28	1,28	0,88	1,28
2	SO ₂ – серы диоксид	0,5	0,125	0,112	0,0011	0,0020	0,0018
3	NO ₂ – азота диоксид	0,2	0,087	0,055	0,052	0,014	0,074
4	NO – азота оксид	0,4	0,057	0,035	0,034	0,009	0,052
5	Пыль (взвешенные вещества)	0,5	0,240	0,140	0,171	0,118	0,200
6	НСНО – формальдегид	0,05	0,006	0,0108	0,0036	0,0044	0,0097
	КИЗА		1,7	1,5	1,04	0,65	1,49

Примечание:

КИЗА – комплексный индекс загрязнения атмосферы.

Значение **комплексного ИЗА** на маршрутном посту «Парк Победы» по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, 22А, 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, повысился, по сравнению с 2015 годом и составил **1,49.**

График 19



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

Результаты исследований атмосферного воздуха, проведенные в городе Йошкар-Ола в 2016 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).

Предприятия или их отдельные здания и сооружения, технологические процессы которых являются источником выделения в атмосферный воздух вредных и неприятно пахнущих веществ, отделяют от жилой застройки санитарно-защитными зонами. Санитарно-защитная зона для предприятий и объектов может быть увеличена при необходимости и надлежащем обосновании не более чем в 3 раза в зависимости от следующих причин: а) эффективности предусмотренных или возможных для осуществления методов очистки выбросов в атмосферу; б) отсутствия способов очистки выбросов; в) размещения жилой застройки при необходимости с подветренной стороны по

отношению к предприятию в зоне возможного загрязнения атмосферы; г) розы ветров и других неблагоприятных местных условий (например, частые штили и туманы); д) строительства новых, еще недостаточно изученных вредных в санитарном отношении производств.

Размеры санитарно-защитных зон для отдельных групп или комплексов крупных предприятий химической, нефтеперерабатывающей, металлургической, машиностроительной и других отраслей промышленности, а также тепловых электрических станций с выбросами, создающими большие концентрации различных вредных веществ в атмосферном воздухе и оказывающими особо неблагоприятное влияние на здоровье и санитарно-гигиенические условия жизни населения, устанавливаются в каждом конкретном случае по совместному решению Минздрава и Госстроя России.

Для повышения эффективности санитарно-защитных зон на их территории высаживают древесно-кустарниковую и травянистую растительность, снижающую концентрацию промышленной пыли и газов. В санитарно-защитных зонах предприятий, интенсивно загрязняющих атмосферный воздух вредными для растительности газами, следует выращивать наиболее газоустойчивые деревья, кустарники и травы с учетом степени агрессивности и концентрации промышленных выбросов. Особо вредны для растительности выбросы предприятий химической промышленности (сернистый и серный ангидрид, сероводород, серная, азотная, фтористая и бромистая кислоты, хлор, фтор, аммиак и др.), черной и цветной металлургии, угольной и теплоэнергетической промышленности.

Список литературы

1. «Мониторинг качества атмосферного воздуха для оценки воздействия на здоровье человека». Региональные публикации ВОЗ Европейская серия, № 85.
2. Ю. А. Карпов и А. П. Савостин. – «Методы пробоотбора и пробоподготовки». М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014 г.
3. Ежегодник «Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории России в 2015 году». Санкт-Петербург: Росгидромет.-2016.
4. «Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Республики Марий Эл в 2015 году». Йошкар-Ола, 2016.
5. «Руководство по контролю загрязнения атмосферы (с изменениями на 01.07.2015 г.)». РД 52.04.186-89. М., 1991.
6. Б. Небел. «Наука об окружающей среде».– М.: Мир 2.-1993.- т.1.
7. «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест». - ГН 2.1.6.1338–03.
8. «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха в населенных пунктах». ГОСТ 17.2.3.01-86.
9. П. Ревелль, Ч. Ревелль. «Среда нашего обитания».– М.: Мир, 1995.-296 с.
10. Европейское агентство по защите окружающей среды. Защита окружающей среды Европы. Четвертая оценка. Копенгаген 2007 год.
11. Уорк К., Уорнер С. Загрязнение воздуха. Источники и контроль. М.: Мир. - 1980.
12. Ю. В. Новиков. Экология, окружающая среда и человек. М., 2005.
13. Д. О. Горелик, Л. А. Конопелько. Мониторинг загрязнения атмосферы и источников выбросов. Москва, 1992.
14. Л. В. Передельский, В. И. Коробкин, О. Е. Приходченко. Экология. Москва, 2009.
15. Информационный сборник о состоянии окружающей среды в Республике Марий Эл в 2015 г..- г. Йошкар-Ола, 2014.-39 с.
16. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2014 год, раздел 2 «Оценка антропогенного влияния на климатическую систему и состояние окружающей среды».-198 с.
17. «Документы о состоянии загрязнения атмосферы в городах для информирования государственных органов, общественности и населения». РД 52.04.667-2005.
18. Климат. Ежемесячные климатические данные для городов России. Гидрометцентр России.
19. Общая характеристика Республики Марий Эл. Официальный интернет-портал Республики Марий Эл.
20. Безуглая Э. Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. Л.: Гидрометеиздат, 1986. - 200 с.
21. Безуглая Э. Ю. Метеорологический потенциал и климатические особенности загрязнения воздуха городов. Л.:Гидрометеиздат,1980.-183 с.

22. Информационный бюллетень. Оценка влияния факторов среды обитания на здоровье населения г. Йошкар-Олы. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Марий Эл. Под ред. Руководителя Управления Роспотребнадзора по РМЭ к. м. н. С. И. Булатовой. 2016 г.