

# **КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДАХ РОССИИ на примере Санкт-Петербурга**



Liendain / flickr.com

Санкт-Петербург

2020

**Автор** – Е. Кобец

**Редактор** – Е. Веревкина

**Дизайн:** А. Солохина

Доклад подготовлен в рамках проекта «Народная наука для улучшения качества воздуха» при финансовой поддержке Гражданского форума ЕС – Россия.

Издатель: Экологический правовой центр «Беллона»



# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Загрязнение атмосферного воздуха в России. Описание проблемы .....</b>	<b>4</b>
1.1. Влияние загрязненного воздуха на здоровье человека.....	5
1.2. Международное сотрудничество в сфере улучшения качества воздуха .....	6
1.3. Проблемы мониторинга и инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу .....	7
<b>2. Загрязнение атмосферного воздуха в Санкт-Петербурге.....</b>	<b>9</b>
<b>3. Гражданская наука в помощь мониторингу атмосферного воздуха .....</b>	<b>13</b>
<b>4. Выводы .....</b>	<b>17</b>

# 1. Загрязнение атмосферного воздуха в России. Описание проблемы

Загрязнение атмосферного воздуха – одна из глобальных проблем современности. В последнее десятилетие ученые обнаружили, что изменение климата обусловлено также загрязнением атмосферного воздуха. Загрязненный воздух переносится на большие расстояния и прежде всего влияет на здоровье людей. Поэтому в современном мире остро стоит проблема информирования населения о степени загрязнения воздуха.

В России основными документами информирования граждан на федеральном уровне являются ежегодные государственные доклады «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации». Кроме того, каждый регион выпускает ежегодные доклады об экологической ситуации на своих территориях. Качество этих докладов с каждым годом совершенствуется, но остается много вопросов к главам, посвященным именно атмосферному воздуху, поскольку в них зачастую содержится противоречивая информация, затрудняющая понимание того, насколько опасен воздух, которым дышат россияне.

В 2015 году Правительством РФ был утвержден Перечень загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды № 1316-р, который включает 254 загрязнителя атмосферного воздуха. Все они отнесены к разным классам опасности, а по ним разработаны нормы предельно допустимых концентраций (ПДК).

Интерес представляют такие загрязнители, как взвешенные вещества. В упомянутом перечне для атмосферного воздуха содержится три загрязнителя (табл. 1), причем один из них включает два других:

1. Взвешенные частицы PM10.
2. Взвешенные частицы PM2.5.
3. Взвешенные вещества.

**Таблица 1. Величины нормативов ПДК загрязняющих веществ, мг/м<sup>3</sup>**

Код вещества	Наименование вещества	ПДК м.р.	ПДК с.с.	ПДК с.г.
0008	Взвешенные частицы PM10 и менее	0,300	0,06	0,040
0010	Взвешенные частицы PM2.5 и менее	0,160	0,035	0,025
2902	Взвешенные вещества	0,500	0,150	-

**Взвешенные частицы** (PM, particulate matter) представляют собой распространенный загрязнитель атмосферного воздуха, включающий смесь твердых и жидких частиц, находящихся в воздухе во взвешенном состоянии.

К показателям, которые обычно используются для характеристики РМ и имеют большое значение для здоровья человека, относится массовая концентрация частиц диаметром менее 10 мкм (PM10) и менее 2.5 мкм (PM2.5). В PM2.5, которые часто называют мелкодисперсными взвешенными частицами, также входят ультрамелкодисперсные частицы диаметром менее 0.1 мкм.

PM диаметром от 0.1 до 1 мкм могут находиться в атмосферном воздухе в течение многих недель и, соответственно, подвергаться трансграничному переносу.

К наиболее распространенным химическим компонентам РМ относятся сульфаты, нитраты, аммиак, другие неорганические ионы, такие как ионы натрия, калия, кальция, магния и хлорид-ионы, органический и элементарный углерод (сажа), минералы земной коры, связанная частицами вода, металлы (в том числе ванадий, кадмий, медь, никель и цинк) и полициклические ароматические углеводороды (ПАУ).

В составе РМ также встречаются биологические компоненты, такие как аллергены и микроорганизмы.

К антропогенным источникам РМ относятся двигатели внутреннего сгорания (как дизельные, так и бензиновые), твердые виды топлива и др.

В России пока должным образом не налажена система мониторинга и инвентаризации взвешенных частиц PM10 и PM2.5. В ежегодных государственных докладах «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации» разные ведомства приводят данные по взвешенным веществам, используя разные термины, в том числе и добавляя такие, как «пыль», «твердые частицы» и другие, что затрудняет понимание общей картины загрязнения.

## 1.1. Влияние загрязненного воздуха на здоровье человека

По последним научным данным, не существует минимального порога загрязненности, который не оказывал бы влияния на здоровье. Взвешенные частицы сами по себе и в комбинации с другими загрязнителями представляют серьезную угрозу для здоровья человека. Частицы PM10 и PM2.5 составляют 40-70% от объема всех взвешенных частиц и являются наиболее опасными, поскольку способны проникать глубоко в легкие и оседать там.

Последствия воздействия загрязненного взвешенными веществами воздуха на здоровье человека:

- отравление вредными веществами, попадающими в кровь (например: свинец, кадмий, цинк);
- аллергические реакции или повышенная чувствительность к раздражителям (например: древесная пыль, мелкодисперсные порошки, химикаты);
- фиброз (например: асбест, кварц);
- рак (например: асбест, хроматы);
- раздражение слизистых оболочек (например: кислоты и щелочные металлы);
- обострение симптомов респираторных заболеваний, осложненное течение астмы и преждевременная смертность.

Самые высокие риски – у чувствительных групп, таких как пожилые люди и дети.

Факторы, которые могут повлиять на эффект от воздействия тонкодисперсных (мелкодисперсных) частиц, включают:

- химический состав и физические свойства частиц;
- массовая концентрация взвешенных в воздухе частиц;
- размер частиц (чем меньше частица, тем больше вероятность того, что она попадет в легкие);
- время воздействия (короткое воздействие или длительное, иногда годы).

Так, в последние годы ученые, исследуя влияние компонентов взвешенных частиц на здоровье человека, доказали особое влияние такого компонента, как черный углерод, на изменение кровяного давления, деятельность сердечно-сосудистой системы и увеличение уровня смертности.

**Черный углерод** (BC, black carbon) определяют как продукт неполного сгорания угля, дизельного топлива, биотоплива и биомассы, который является самым сильным светоабсорбирующим компонентом взвешенных частиц. Черный углерод представляет собой твердые частицы, в основном состоящие из чистого углерода, которые абсорбируют солнечную радиацию во всех длинах волн. Черный углерод выбрасывается непосредственно в атмосферу в виде частиц размером менее 2,5 мкм. Частицы черного углерода не взаимодействуют с кислородом воздуха, поэтому удаляются только за счет осаждения.

В приказе № 319 Федеральной службы государственной статистики от 17.09.2010 «Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за сельским хозяйством и окружающей природной средой», а также в ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» черный углерод принят как углерод (сажа). Согласно ГН 2.1.6.1338-03 углероду (саже) присвоен 3-й класс опасности, что относит данное вещество к умеренно опасным. Хотя этот загрязнитель отсутствует в Перечне загрязняющих веществ, но для него установлен гигиенический критерий с ПДК 0,15 мг/м<sup>3</sup>.

Особенно опасным считается дым от дизельных двигателей, состоящий в основном из сажи, – его частицы обладают канцерогенными свойствами.

## 1.2. Международное сотрудничество в сфере улучшения качества воздуха

Борьба за улучшение качества атмосферного воздуха во многих странах, в том числе и в России, началась во второй половине XX столетия, главным образом с подписания в 1979 году Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, которую разработала Европейская экономическая комиссия ООН. Действие этой конвенции началось уже в середине 1980-х годов, сторонами конвенции стали все европейские государства. К подписанию присоединились США и Советский Союз.

В рамках конвенции договаривающиеся стороны начали обмен информацией и результатами научно-исследовательской деятельности в области мониторинга качества воздуха. Большинство стран выработали политику и стратегию борьбы с выбросами загрязнителей в атмосферу. Также была разработана Совместная программа наблюдения и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе, именуемая ЕМЕП (Co-operative programme for monitoring and evaluation of the long-range transmission of air pollutants in Europe), действие которой распространилось на Европейскую часть России.

Мониторинг проводится на четырех станциях ЕМЕП: две станции расположены в северо-западном регионе РФ (Янискоски, Пинега) и две станции в центральной части РФ (Данки, юг Московской области, и Лесной заповедник, Тверская область). Основные измерения по программе наблюдений ЕМЕП представляют собой регулярный анализ содержания в воздухе и атмосферных осадках основных химических соединений, определяющих кислотно-щелочной баланс. По результатам обработки годовых массивов данных оценены реальные величины атмосферных выпадений на земную поверхность (нагрузок) серы и азота, образующих приоритетные кислотообразующие соединения. Благодаря участию в этом проекте, России удалось разработать программы по сокращению соединений азота и серы, используя международный опыт.

Совсем иначе выглядит ситуация с другими загрязнителями, такими как летучие органические соединения и мелкодисперсные частицы PM10 и PM2.5. Россия до сих пор не подписала несколько протоколов вышеупомянутой конвенции, таких как Гетеборгский протокол (1999) и Протокол об ограничении выбросов летучих органических соединений или их трансграничных потоков (1991). Проблема состоит в том, что необходимо усовершенствовать национальное законодательство и нормативы и привести их в соответствие с европейскими, а процесс этот долгий и непростой.

В 2014 году в Гетеборгский протокол были внесены изменения, касающиеся черного углерода как загрязнителя атмосферного воздуха, который входит в состав мелкодисперсных частиц PM2.5.

Поскольку этот загрязнитель был отнесен в России к классу умеренно опасных, то не возникало вопроса о его мониторинге и инвентаризации выбросов. До недавнего времени такая же ситуация наблюдалась и в других странах. Хотя европейские государства давно озаботились проблемой выбросов тонкодисперсных частиц, они проводят мониторинг и инвентаризацию выбросов по PM10 и PM2.5. В последние годы были разработаны различные программы по сокращению выбросов этих веществ с использованием теоретических расчетов этого загрязнителя из разных источников, в том числе и от транспорта. Экологические министерства некоторых стран публикуют специализированные доклады по выбросам черного углерода.

Конечно, России требуется больше усилий для организации мониторинга и инвентаризации вредных выбросов, поскольку территория страны огромна. Но это не повод, чтобы игнорировать участие в международных усилиях по совершенствованию контроля состояния атмосферного воздуха. Прежде всего – это обмен опытом, от которого не следует отказываться.

### **1.3. Проблемы мониторинга и инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу**

По мнению специалистов Росгидромета – Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, государственная система наблюдения за состоянием атмосферного воздуха (все ее уровни – федеральный, территориальный и ведомственный) далеки до совершенства. Это и проблемы стандартизации, оснащения станций современным оборудованием, и неравномерность покрытия территории станциями, и многое другое.

В список основных загрязнителей воздуха, по которым проводится постоянный мониторинг, входят: диоксид азота, оксид азота, диоксид серы, оксид углерода, бенз(а)пирен, формальдегид и взвешенные вещества.

Уровень загрязнения атмосферы городских населенных пунктов оценивается сравнением фактических концентраций с ПДК – предельно допустимой концентрацией загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений, устанавливаемой Главным санитарным врачом Российской Федерации.

По данным государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году», наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в России проводились в 246 городах на 667 станциях, из них регулярные наблюдения выполнялись в 221 городе на 611 станциях (рис. 1).

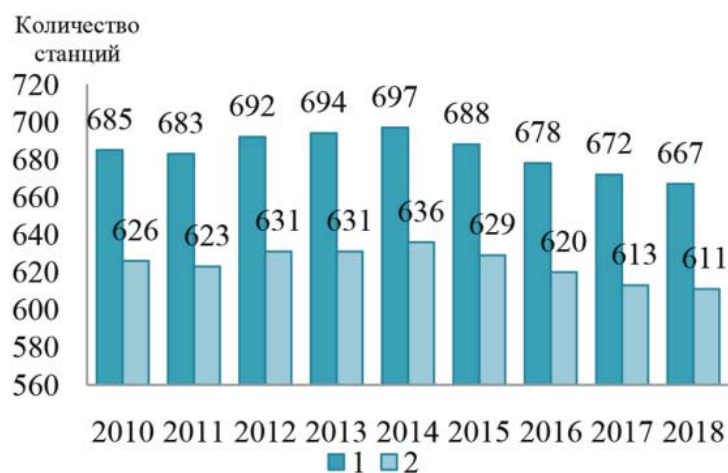


Рис. 1. Динамика количества станций в городах с наблюдениями за загрязнением воздуха (1), в том числе на сети Росгидромета (2), 2010-2018 годы

Это недостаточное количество станций на такой большой территории. Например, в 2020 году несколько российских СМИ писали о рекордном количестве случаев загрязнения воздуха за последние пять лет. Эксперты объясняют это увеличением числа замеров. За первый квартал 2020 года в России было зафиксировано 44 случая высокого загрязнения воздуха, что на 57% превышает количество существенных выбросов за аналогичный период 2019 года (28 случаев). Об этом говорится в исследовании аналитической службы аудиторско-консалтинговой сети FinExpertiza на основе данных Росгидромета. Такой результат за квартал – рекорд за последние пять лет наблюдений.

По данным FinExpertiza, основные источники загрязнения – предприятия металлургической, горнодобывающей, нефтяной и целлюлозно-бумажной промышленности, а также жилищно-коммунального хозяйства.

По мнению гендиректора АО «НИИ Атмосфера» Олега Марцынковского, количество выявленных фактов загрязнения воздуха напрямую зависит от числа замеров: чем чаще их делать, тем больше будет выявлено подобных случаев.



Глава Комитета Госдумы РФ по экологии и охране окружающей среды Владимир Бурматов также отмечает, что данные Росгидромета пока не слишком репрезентативны из-за недостатка пунктов мониторинга качества воздуха вблизи промышленных предприятий и в жилом секторе. На увеличение их количества не хватает средств даже в рамках федерального проекта «Чистый воздух» из-за предстоящего сокращения финансирования проекта со стороны Минфина и отсутствия бюджетных трансфертов.

За инвентаризацию выбросов вредных веществ в атмосферный воздух в России отчитывается другое ведомство, Росприроднадзор – Федеральная служба по надзору в сфере природопользования, которая находится в ведении Министерства природных ресурсов и экологии, так же как и Росгидромет. Однако список загрязнителей воздуха у них другой. К основным загрязнителям, по которым в государственном докладе предоставляются данные о количестве выбросов из разных источников, относятся: твердые вещества, оксид углерода, диоксид серы, ЛОС (летучие органические соединения), оксиды азота. Полный список ЛОС в российских нормативах включает 32 наименования, по которым существуют разные ПДК.

Что касается взвешенных веществ, в состав которых входят PM10 и PM2.5, то в тексте упомянутого доклада приводятся следующие данные: «В 2018 г. доля твердых веществ (прежде всего сажи, С) в выбросах автотранспортных средств составила 0,186% от общего объема выбросов автотранспортных средств. Объем выбросов твердых веществ от автотранспорта составил 28,1 тыс. тонн, что на 6,0% выше показателя 2017 г. и на 47,7% ниже показателя 2010 г.».

Здесь также нет разделения данных по PM10 и PM2.5 и названы они уже «твердыми веществами» или «пылью». Между тем именно данные по инвентаризации выбросов должны быть положены в основу разработки программ по сокращению выбросов. Но когда нет единых стандартов и разные ведомства используют разные термины, программы вряд ли будут эффективными.

## 2. Загрязнение атмосферного воздуха в Санкт-Петербурге

Состояние атмосферного воздуха в городе зависит от количества выбросов загрязняющих веществ и от климатических условий, определяющих перенос и рассеивание этих веществ.

В целом, климатические условия Петербурга, влияющие на уровень загрязнения воздуха, несколько более благоприятны, чем в среднем по России (морской климат и хорошие условия для рассеивания выбросов от промышленных предприятий и автотранспорта). Согласно розе ветров за год Петербург чаще продувается ветрами юго-западных (24%) и западных (19%) направлений. Вследствие этого над западными и юго-западными районами города чаще, чем над северными и восточными, появляется более чистый воздух.

Данные о загрязнении атмосферного воздуха приводятся из «Доклада об экологической ситуации в Санкт-Петербурге за 2018 год». Оценка качества атмосферного воздуха Петербурга проведена на основании данных, полученных от Автоматизированной системы мониторинга атмосферного воздуха Петербурга (АСМ-АВ) по нормативам качества атмосферного воздуха и показателям, действующим на территории России. В 2018 году АСМ-АВ включала 25 автоматических станций мониторинга (рис. 2). Концентрации оксидов азота, оксида углерода, диоксида серы, озона, аммиака определялись с использованием автоматических средств измерений. Массовые концентрации взвешенных частиц определялись с использованием систем автоматического пробоотбора LVS/MVS. Мониторинг бенз(а)пирена проводился путем автоматического отбора проб и последующего анализа проб в лаборатории. Кроме этого, на некоторых станциях определялись концентрации и других загрязнителей.

В Петербурге взвешенные вещества определялись по классам PM10 и PM2.5. Последний класс определялся только на пяти станциях. Петербург – один из немногих регионов, который приводит данные мониторинга по классу PM2.5. Для оценки качества и уровня загрязнения атмосферного воздуха использовались гигиенические нормативы ПДК взвешенных частиц PM10 и PM2.5.

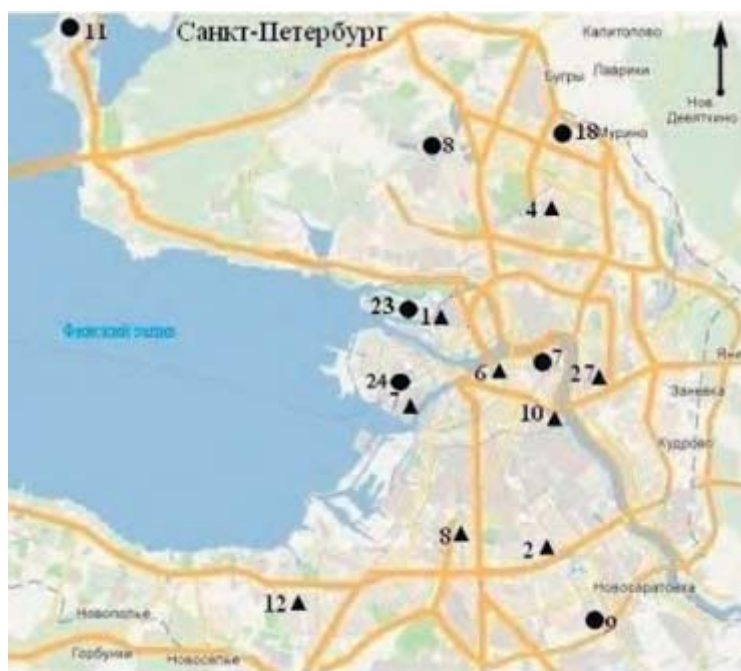


Рис. 2. Схема расположения постов и станций мониторинга состояния загрязненности воздуха на территории Петербурга (— городские магистрали, ▲ – посты сети УГМС, ● – станции непрерывных наблюдений)

В 2018 году результаты мониторинга показали, что уровень загрязнения воздуха диоксидами был повышенным, средние концентрации диоксида натрия в центральных районах варьировались от 0,5 до 5,35 ПДК с.с. (среднесуточное значение).

По величине концентрации оксидов натрия и углерода загрязненность воздуха была низкой с единичными случаями превышения ПДК. Среднегодовая концентрация диоксида серы в центральной части города составила 0,09 ПДК с.с., в периферийных районах города – 0,06 ПДК с.с.

Среднегодовые концентрации мелкодисперсных взвешенных частиц PM10 в 2018 году в центральной части города составляли от 0,1 до 0,3 ПДК с.г. (среднегодовое значение), в периферийных районах города – от 0,2 до 0,3 ПДК с.г. Максимальные разовые (м.р.) концентрации PM10 в центральной части города составляли от 0,1 до 0,9 ПДК м.р., в периферийных районах города – от 0,7 до 0,9 ПДК м.р., повторяемость случаев превышения ПДК м.р. – 0,0%.

Уровень загрязнения атмосферного воздуха взвешенными частицами PM10 характеризуется как низкий.

Среднегодовые концентрации мелкодисперсных взвешенных частиц PM2.5 в местах расположения станций АСМ составляли от 0,3 до 0,5 ПДК с.г. Максимальные разовые концентрации PM2.5 составляли от 0,3 до 0,8 ПДК м.р., повторяемость случаев превышения ПДК м.р. – от 0,0 до 0,1%. Среднегодовая концентрация PM2.5 в центральной части города составила 0,4 ПДК с.г., в периферийных районах города – 0,5 ПДК с.г.

На рис. 3 видно, что наибольшее загрязнение взвешенными веществами происходит в летний период, когда увеличивается количество транспорта.

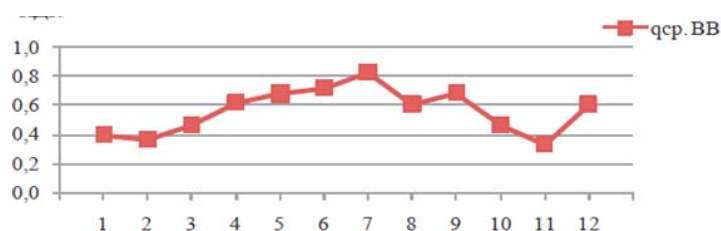


Рис. 3. Годовой ход среднемесячных концентраций (доля ПДК) взвешенных веществ в целом по Петербургу (2018); 1-12 – число месяца года

Оценка выбросов загрязняющих веществ от АТС проводится по Методическим рекомендациям по оценке выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от передвижных источников (автомобильный и железнодорожный транспорт), разработанным в 2010 году специалистами АО «НИИ Атмосфера» на основе расчетной инструкции ОАО «Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта (НИИАТ)».

Выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта (с учетом индивидуального транспорта) по городу в 2018 году (по данным АО «НИИ Атмосфера») составили 467,2 тыс. тонн, в том числе: твердых веществ – 0,9 тыс. тонн, диоксида серы (SO<sub>2</sub>) – 2,2 тыс. тонн, оксида углерода (CO) – 376,7 тыс. тонн, оксидов азота (NOx) – 39,4 тыс. тонн, метана (CH<sub>4</sub>) – 2,0 тыс. тонн, аммиака (NH<sub>3</sub>) – 0,8 тыс. тонн и летучих органических соединений (ЛОС) – 45,3 тыс. тонн.

Выбросы от стационарных источников в сумме составили в 2017 году (данные за 2018 год не приведены) 87,3 тыс. тонн, в том числе: твердых веществ – 3,2 тыс. тонн, диоксида серы (SO<sub>2</sub>) – 2,5 тыс. тонн, оксида углерода (CO) – 26,8 тыс. тонн, оксидов азота (NOx) – 26,4 тыс. тонн, углеводородов (СНх) – 22,4 тыс. тонн, ЛОС – 5,5 тыс. тонн.

**Промышленные территории Санкт-Петербурга.** В границах «серого пояса» города (рис. 4) расположен 9191 источник загрязнения атмосферного воздуха, принадлежащий 289 промышленным предприятиям, валовой выброс которых составляет 33 293 тонны в год (данные Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга).

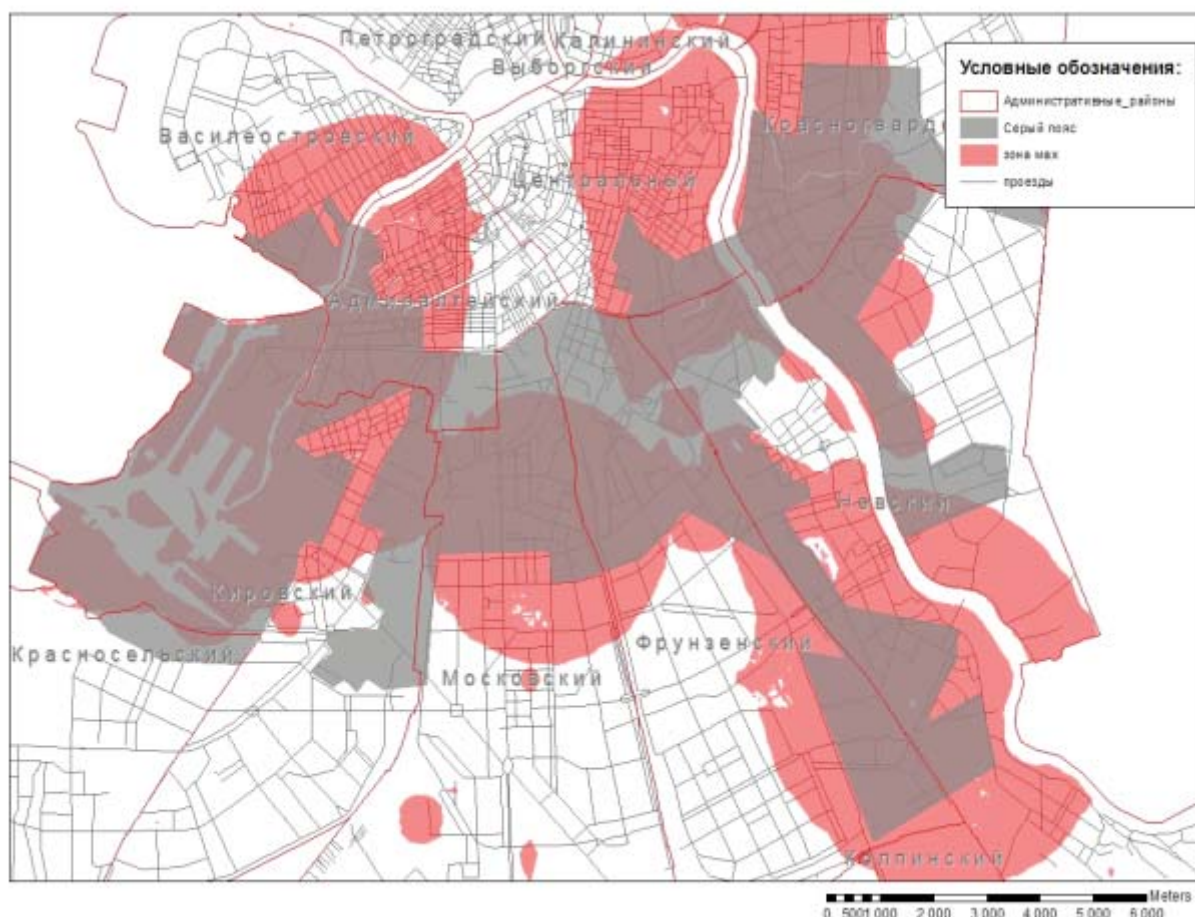


Рис. 4. Доля превышения нормативов качества воздуха в период неблагоприятных метеорологических условий в границах «серого пояса» Петербурга

В этих расчетах не приводятся данные отдельно для взвешенных частиц PM10 и PM2.5, поскольку, скорее всего, нормативные документы этого не предусматривают, хотя расчеты производятся на основании статистических данных. Сделать отдельные расчеты нетрудно, нужно только разработать нормативные документы и строго им следовать.

И хотя кажется, что по взвешенным веществам нет серьезных загрязнений в городе, но остается вопрос к российским нормам ПДК, которые несколько ниже европейских и значительно уступают рекомендованным ВОЗ.

Таблица 2. ПДК взвешенных частиц PM2.5, мкг/м<sup>3</sup>

Документ	Среднегодовой уровень	Среднесуточный уровень	Пиковый уровень (усредненный за 20 мин)
Рекомендации ВОЗ	10	25	-
Российские гигиенические нормативы	25	35	160

Эти официальные данные уже показывают, что основное загрязнение воздуха в Санкт-Петербурге происходит за счет выбросов от автомобильного транспорта.

В выступлении А. С. Григорьева, начальника Отдела государственного регулирования в сфере охраны окружающей среды и экологического мониторинга Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга, на XXI международном экологическом конгрессе «Атмосфера – 2019» прозвучало, что, по результатам расчетов выбросов:

- хроническое (среднегодовое) загрязнение атмосферного воздуха в Санкт-Петербурге возможно только по диоксиду азота (NO<sub>2</sub>); основным источником поступлений его в центральной части города являются выбросы от автотранспорта;
- снижение загрязнения NO<sub>2</sub> возможно только в случае уменьшения его поступления в воздух от автотранспорта.

### 3. Гражданская наука в помощь мониторингу атмосферного воздуха

В связи с тем, что государственный контроль за состоянием атмосферного воздуха в населенных пунктах и информирование населения еще далеко не идеальны, очень важным представляется вовлечение самих граждан в мониторинг воздуха в местах их проживания.

В 2018 году на российском сервисе Яндекс.Недвижимость (рис. 5) появилась новая функция, которая позволяет увидеть уровень загрязненности воздуха в разных городах России. Можно узнать качество воздуха в своем городе, районе, улице. Проверить, как меняются данные зимой и летом, после осадков, в ветреную погоду. Хотя эти данные и предоставляются государственными органами, но, как показывает практика, информация может быть противоречивой.

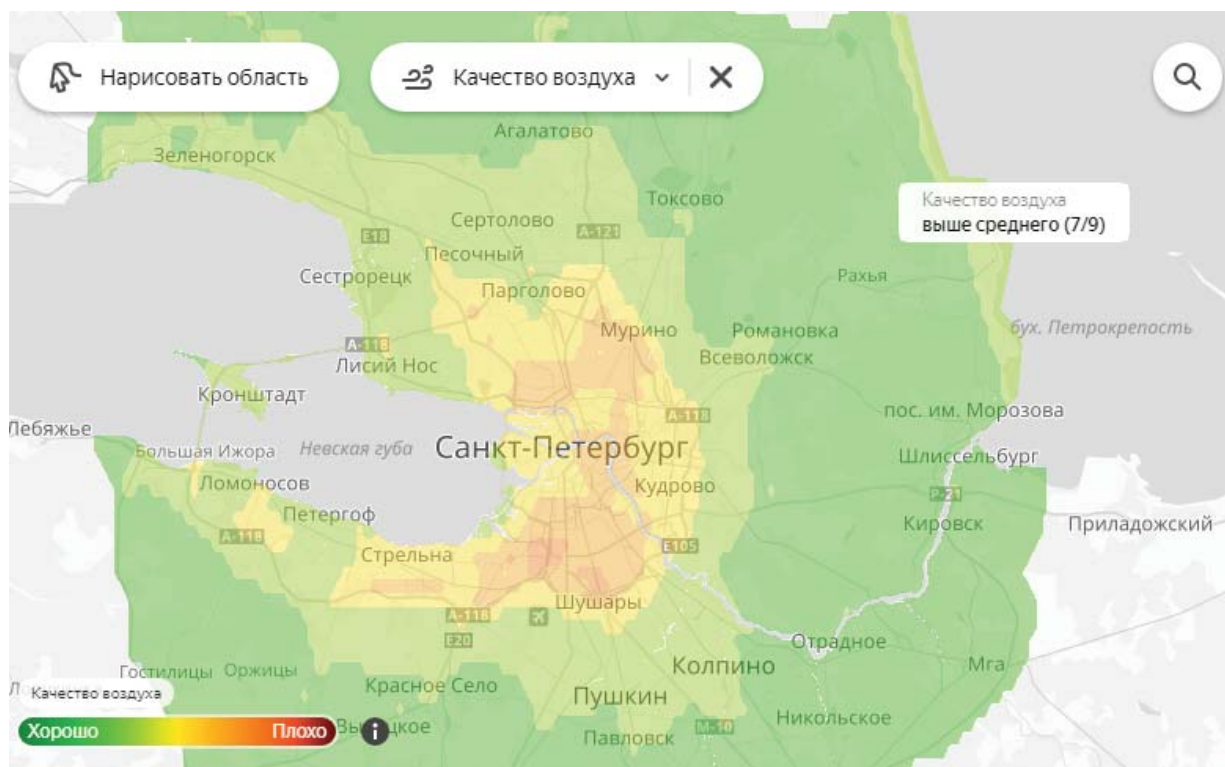


Рис. 5. Скриншот карты качества воздуха в Петербурге с сервиса Яндекс.Недвижимость

Данные по PM10 и PM2.5 на сервисе пока не приводятся, а для ультрадисперсных частиц вообще нет нормативов. Впрочем, когда эти нормативы появятся, скорее всего, будут ориентированы на то, чтобы не сильно мешать бизнесу.

Получается, что о своем здоровье люди должны позаботиться сами. Многие знают, что нельзя проветривать помещения в определенные часы – некоторые предприятия осуществляют выброс веществ в атмосферу. Люди, живущие у оживленных магистралей, стараются не открывать окна в час пик.

Но этих знаний недостаточно. В первую очередь необходимо приобрести портативный датчик, чтобы измерять содержание взвешенных частиц PM10 и PM2.5 в воздухе. В Интернете можно найти подробные обзоры этих устройств, как правило, сделанных в Китае, где власти уже давно озаботились качеством атмосферного воздуха. К сожалению, большинство приборов не обладают достаточной точностью.

Стоимость качественных датчиков PM10 и PM2.5 может достигать 165 000 рублей, стоимость простых моделей из Китая – чуть выше 5000 рублей.

В России эта гражданская инициатива развивается во многих городах. Где-то используют уже готовые приборы, а в Москве, например, существует сеть энтузиастов, которые сами собирают датчики, проводят мастер-классы по сборке и подключают все датчики в общую сеть (городскую и международную).

Но одной только гражданской наукой здесь не обойтись: данных может быть собрано много, но их надо расшифровать. Трудно найти людей, которые могли бы обработать и проанализировать данные, сделать по ним выводы. К этому можно подключать высшие учебные учреждения.

В рамках данного проекта была поставлена цель с помощью волонтеров провести измерения по взвешенным частицам PM10 и PM2.5 на детских площадках в Санкт-Петербурге.

Измерения проводились в Невском районе на нескольких детских площадках, расположенных вблизи автомобильных дорог, в разные дни в период с конца апреля до середины мая, при разных погодных условиях: в сухие и дождливые дни, в ветреную и безветренную погоду. Использовались датчики Atmotube PRO. Показания были практически одинаковые (рис. 6). Датчик сообщал, что воздух чистый, колебания были в пределах 85-95%. Возможно, это проблема точности измерений датчика.

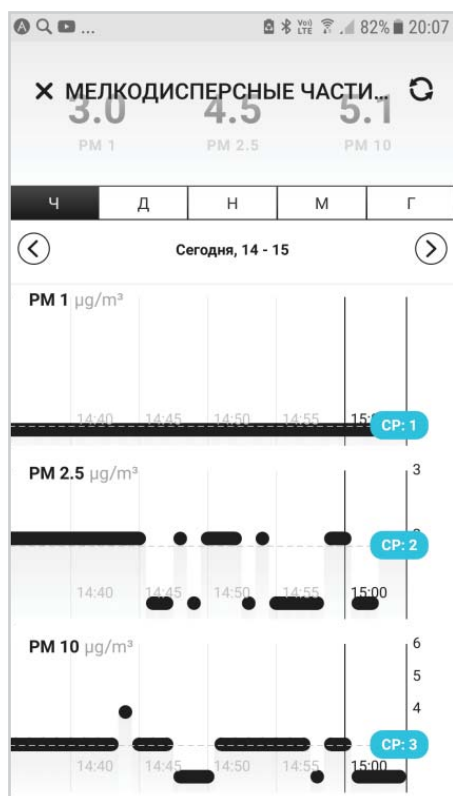


Рис. 6. Скриншот датчика Atmotube PRO в течение часа на детской площадке на Железнодорожном проспекте вблизи перекрестка с улицей Седова



Рис. 7. Анализатор пыли DustTrak

Также сотрудники АО «НИИ Атмосфера» проводили измерения загрязнения атмосферного воздуха на транспортных магистралях с помощью анализатора пыли DustTrak (рис. 7).

Измерения проводились в разных районах Санкт-Петербурга, результаты приведены в табл. 3.

**Таблица 3. Результаты измерений концентраций PM2.5 и PM10 (доля ПДК) с учетом фона**

Название автомагистрали и состав транспорта во время проведения измерений	Интенсивность потока, ед./20 мин	pm2,5, доли ПДК	pm10, доли ПДК
крупный перекрёсток в центральной части города (легковые а/м – 60%, автобусы – 20%, грузовые а/м до 3.5т – 20%)	до 1681	0,22	0,16
улица в промышленной части города (легковые а/м – 50%, автобусы – 10%, грузовые – 40%)	до 1305	0,23	0,15
площадь с круговым движением (легковые а/м – 40%, автобусы – 30%, грузовые – 30%)	до 1058	0,23	0,16
улица на окраине города (легковые а/м – 70%, грузовые – 30%)	до 420	0,10	0,06



## 4. Выводы

1. Загрязнение атмосферного воздуха – трансграничная проблема, и для ее решения требуется сотрудничество между странами. Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния – это хорошая платформа для такого сотрудничества. России необходимо подписать и другие документы в этой сфере, и в первую очередь Гетеборгский протокол.

2. Государству следует придавать больше значения влиянию загрязненного воздуха городов на здоровье людей и принимать меры по сокращению выбросов от транспорта и промышленности.

3. Если учесть, что транспорт – основной источник загрязнения атмосферного воздуха, необходимо постоянно совершенствовать транспортную инфраструктуру города, способствовать уменьшению в городе количества личных автомобилей и грузового транспорта.

4. На государственном уровне особое внимание также должно быть уделено нормированию таких загрязнителей воздуха, как взвешенные вещества (взвешенные частицы).

5. Мониторинг качества воздуха – достаточно затратная статья государственных расходов, и тем не менее в городах следует расширять сеть станций контроля качества воздуха и сделать результаты их работы более доступными для понимания.

6. Инвентаризация вредных выбросов в атмосферу из разных источников требует серьезных усилий по разработке различных методик подсчета. Учитывая огромное количество научно-исследовательских институтов в России вообще и в Санкт-Петербурге в частности, представляется странным, что в этой области до сих пор сделано очень мало.

7. Мониторинг качества атмосферного воздуха и выбросов загрязняющих веществ в городах и населенных пунктах России регулируется законодательством и нормативными документами федерального уровня. Поскольку город, в данном случае Санкт-Петербург, не может изменить данные нормативы, необходимо как можно скорее усовершенствовать их на федеральном уровне.

**BELLONA**

[bellona.ru](http://bellona.ru)

