



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра метеорологии, экологии и природопользования

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(квалификация – бакалавр)

На тему **Эколого-экономический механизм снижения воздействия автотранспорта на воздушную среду**

Исполнитель Скрипникова Ирина Викторовна

Руководитель к.с.х.н., доцент Цай Светлана Николаевна

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой _____

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

« 22 » января 2021 г.

Туапсе
2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ	2
Введение	4
1 Экологические проблемы эксплуатации автотранспортной отрасли в Российской Федерации	5
2 Транспортный комплекс как основной источник загрязнений воздушной среды Краснодарского края	17
3 Эколого-экономический механизм снижения воздействия транспортного комплекса на воздушную среду	32
В принципе всем достаточно хорошо известно, что бензины как топливо получают при более тщательной перегонке нефти и соответственно сами по себе, значительно менее токсичны, чем дизельное топливо и соответственно количество загрязняющих веществ должно быть в разы меньше. Оценка токсичности от видов двигателей сведена в таблицу 3.1.	32
В связи с этим, за единицу относительной токсичности, принято считать токсичность оксида углерода СО тогда определяется a_i всех присутствующих компонентов в ОГ [10, с.122].	35
где M_{1ij} – пробеговый выброс 1-го загрязняющего вещества легковым автомобилем с двигателем j-го рабочего объема г/км;	42
В таблице 3.8 представлены показатели $K_{гi}$ от уровня плотности населенного пункта.	43
Таблица 3.8 - Показатели $K_{гi}$ от уровня плотности населенного пункта	43
где : а - движение автомобиля и пешехода в одном направлении ; б- движение транспорта предусмотрено по эстакадам , а пешеходы под ним; в- движение пешеходов по уровню дороги . а транспорт под ним в тоннели ; г- движение транспорта по тоннели, а пешеход над ним ; д- движение транспорта по дороге , а пешеход по эстакаде.	45
Заключение	49
Список использованной литературы	52

Введение

На огромной территории Российской Федерации, перевозка пассажиров и грузов автомобильным транспортом, не в состоянии конкурировать с другими видами транспорта.

Анализ состояния экологической ситуации во многих городах и других населенных пунктах, указывают на повышенный уровень загрязнения воздушной среды, при этом более ощутимая доля принадлежит выбросам вредных веществ автомобильным транспортом в сравнении с производственной деятельностью отраслей топливной, химической, нефтехимической промышленности, стройиндустрии и агропромышленного комплекса, деятельностью портов по перевалке различных грузов, в том числе нефти и нефтепродуктов.

Актуальность исследований обусловлена возрастающим количеством автомобильного транспорта и увеличением его воздействия на качество городской среды и здоровье населения и необходимостью решения проблемы снижения воздействия.

Объект исследований - автотранспорт Краснодарского края.

Предмет исследований - оценка воздействия автотранспорта, связанная с выбросами загрязняющих веществ в атмосферу воздуха.

Цель исследований - дать комплексную оценку влияния автотранспорта на воздушную среду Краснодарского края и предложить пути снижения негативного воздействия.

Исследование данной работы предопределило ряд задач:

- изучить роль автотранспортных средств в загрязнении атмосферы;
- дать оценку воздействию автотранспорта на загрязнение атмосферного воздуха Краснодарского края;
- оценить уровень загрязнения атмосферы в Краснодарском крае в результате воздействия автомобильного транспорта;
- предложить мероприятия по уменьшению загрязнения воздуха.

1 Экологические проблемы эксплуатации автотранспортной отрасли в Российской Федерации

1.1 Состояние функционирования транспортного комплекса России

На территории Российской Федерации основным перевозчиком пассажиров и грузов продолжает оставаться автомобильный транспорт. Согласно данным экспертов наблюдается тенденция по изменению российского автопарка в сторону его увеличения от 43,9 млн. ед. в 2010 году к 58,7 млн. ед. в 2020 году. За указанный период количество транспортных единиц увеличилось примерно на 15 млн. (30% к 2010 году), за исключением мотоциклов и автобусов. По данным двум сегментам автопарка произошли следующие изменения: количество единиц автобусов осталось неизменным, все также 0,4 млн.ед., тогда как количество единиц мотоциклов стало уходить в минус и уменьшилось примерно на 14%, что на исследуемый период составило 2,4 млн.ед. [16, с.195].

Динамика роста российского автомобильного парка самая высокая в мире. Средний возраст автомобильного парка в целом по стране составляет 10,5 лет, а в отдельных регионах достигает 13,6 лет.

В инфраструктуре транспортной отрасли России насчитывается около 4 тыс. крупных и средних автотранспортных предприятий, занятых пассажирскими и грузовыми перевозками. Вызывает тревогу тот факт, что, несмотря на проводимую работу, выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспортных средств увеличивается в год в среднем на 3,1%. В результате величина ежегодного экологического ущерба от функционирования транспортного комплекса России составляет более 3,5 млрд. долл. США и продолжает расти.

На 1 января 2018 года в России насчитывалось уже 50,5 млн. автомобилей. Большая часть из них – легковые машины. На них приходится 76,7% от общего количества автомобилей, то есть почти 39 млн. С 2017 года это количество увеличилось на 14,9 млн. единиц, то есть на 62,7%.

По данным ГИБДД, прирост транспорта в России составляет в среднем 5,5% в год, причем основной прирост обеспечивается как раз благодаря легковым автомобилям.

По сравнению с 2017 годом транспортный парк страны вырос на 44,2%, то есть более чем на 15 млн. машин, сообщили в пресс-службе ГУОБДД МВД России. Парк грузовых автомобилей за восемь лет вырос на 22,9% и составил свыше 5,7 млн. единиц.

На те же 22% увеличилась численность автобусов, сейчас их в стране 924,5 тысячи. В прошлом году в России было зарегистрировано 2,76 млн. новых легковых автомобилей, что на 10,2% больше, чем в 2016 году. Больше всего было продано автомобилей марки Lada – 520,5 тысячи.

Экологическая обстановка с автотранспортом в России ухудшается еще и тем, что к нам хлынул поток зарубежных автомобилей, которые в развитых странах были признаны экологически не безопасными, тем самым пополнив отечественный автопарк автомобилей, наносящих колоссальный ущерб экологии наших городов.

Справедливости ради необходимо признать, что производимые в России автомобили отстают на 8-10 лет по всем показателям (в том числе и по экологии) от автомобилей, выпускаемых в настоящее время в промышленно развитых странах.

Так, «Автоваз» планирует выпуск легкового автомобиля, работающего на альтернативном топливе, нормы выхлопы токсичных компонентов в выхлопных газах которого, соответствует «Евро-2». Но эти нормы в Европе уже отмечены несколько лет назад и введены новые более жесткие нормы «Евро».

Наибольшую часть автопарка России продолжают занимать легковые автомобили, количество которых продолжает увеличиваться, на текущий момент количество единиц легкового автотранспорта составляет 44,5 млн. (рисунок 1.1).

За 10 лет на дорогах увеличилось количество легковых коммерческих

автомобилей, их число увеличилось с 3,2 до 4,2 млн.ед. Количество грузовых автомобилей также показало хоть и незначительное, но увеличение, относительно 2010 года их количество изменилось на 9%. Наибольший рост сравнительно с 2010 годом показали прицепы, их количество увеличилось с 2,2 до 3,4 млн.ед.

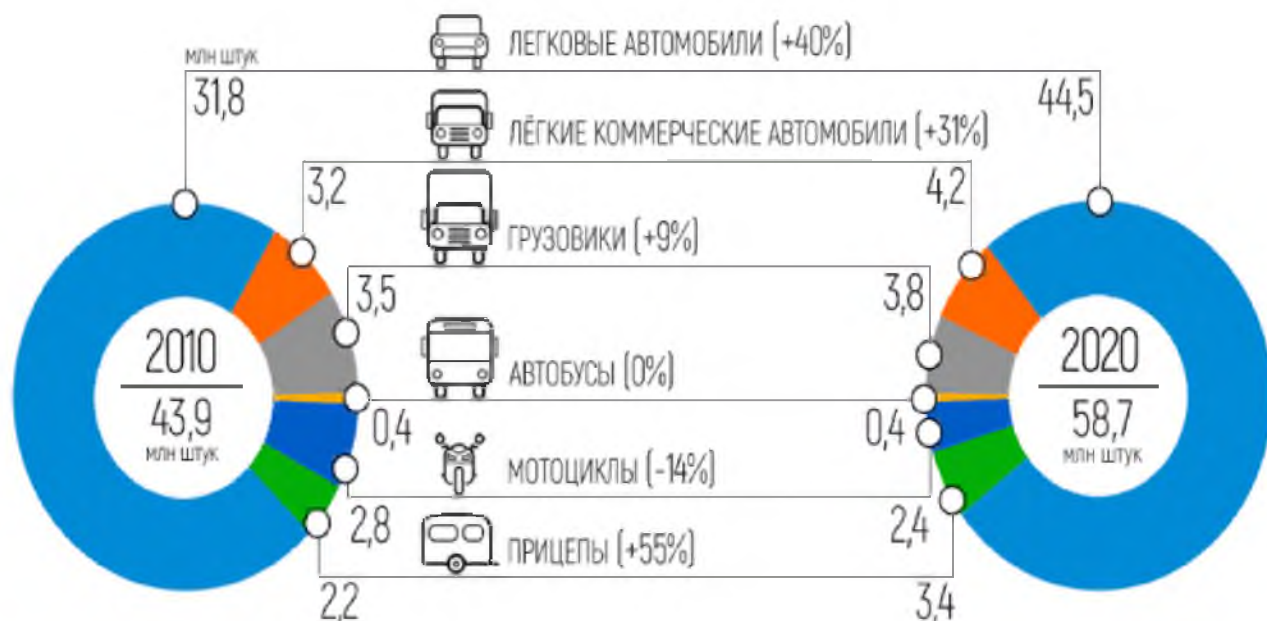


Рисунок 1.1 – Российский автопарк 2020: динамика изменений за 10 лет

Такое изменение структуры автопарка связано с увеличением числа легковых автомобилей у населения, а также изменением количества коммерческого автотранспорта и прицепов.

В 2019 г. воздушный и железнодорожный виды транспорта продемонстрировали наибольшие показатели пассажирооборота — 323,0 млрд пассажиро-км и 133,6 млрд пассажиро-км соответственно. Таким образом, 71,8 % пассажирооборота осуществлялось воздушным и железнодорожным транспортом, из которых 50,8 % пришлось на воздушный транспорт, 21 % — на железнодорожный. По сравнению с 2018 г. показатели пассажирооборота лидирующих видов транспорта увеличились — на 36,1 млрд пассажиро-км у воздушного транспорта и на 4,1 млрд пассажиро-км у железнодорожного транспорта.

По результатам проведенного анализа можно сделать следующие основные выводы о состоянии окружающей среды при условии воздействия ракетно-космической деятельности:

1. В районах размещения объектов РКД (космодромы, пусковые площадки, РП ОЧ РН) в 2019 г. экологическая обстановка является стабильной и соответствующей фоновому состоянию окружающей среды в регионах осуществления космической деятельности.

2. Степень загрязнения объектов окружающей среды в РП ОЧ РН и на прилегающих к ним участках местности, расположенных на территории Российской Федерации, по сравнению с предыдущими годами практически не изменилась (в экосистемах РП в целом и на сопредельных территориях загрязненность КРТ находится в рамках показателей региональных экологических фонов).

3. Обследование жителей, проживающих в населенных пунктах, расположенных в районах падения отделяющихся частей ракет-носителей, показало, что лабораторных и клинических данных о признаках воздействия компонентов ракетного топлива и продуктов их распада на организм выявлено не было.

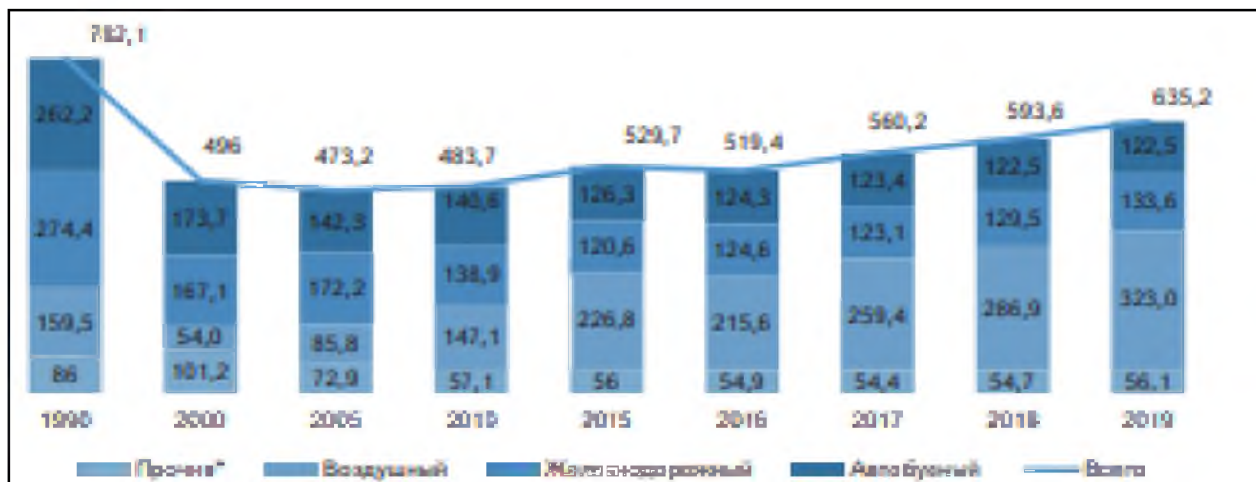
4. Российская Федерация продолжает активное сотрудничество с другими государствами в различных областях деятельности по охране окружающей среды, в том числе таких как исследование и использование космического пространства в мирных целях, охрана озонового слоя Земли, снижение техногенного засорения ОКП и проч.

По сравнению с 1990 г. показатели автобусного транспорта уменьшились к 2019 г. на 139,7 млрд пассажиро-км. (рисунок 1.2).

Таким образом, наиболее популярными видами транспорта является воздушный и железнодорожный, наименее популярными — прочие виды транспорта, характеризующиеся 56,1 млрд пассажиро-км в 2019 г.

В 2019 г. трубопроводный транспорт составляет наибольшую долю от всех видов транспорта — 47,3% или 2686,2 млрд тонно-км. Показатель

трубопроводного транспорта увеличился с 2010 г. на 304,1 млрд тонно-км.



* - группа «Прочие» включает в себя морской, внутренний водный транспорт, метрополитен, трамвайный и троллейбусный транспорт

Рисунок 1.2 – Динамика пассажирооборота по видам транспорта общего пользования, 1990-2019 гг., млрд. пассажиро-км

Таким образом, трубопроводный транспорт занимает лидирующие позиции по грузообороту в 2019 г. Второе место занимает железнодорожный транспорт, показатель которого равнялся 2602,5 млрд. тонно-км.

Транспортный комплекс оказывает следующие виды воздействия на окружающую среду, представленные на рисунке 1.3.



Рисунок 1.3 – Виды воздействия автотранспорта на окружающую среду

Несмотря на то, что в настоящее время проводится огромное количество работ по минимизации загрязнения окружающей среды от автотранспорта, наблюдается увеличение выбросов загрязняющих веществ в атмосферы примерно на 3,1% в год. Следствие этого является постоянный рост величины экологического ущерба от деятельности транспортного комплекса в России.

Ухудшение экологической обстановки также наблюдается в связи с пополнением российского автопарка зарубежными автомобилями, которые во всех развитых странах были признаны экологически небезопасными.

Однако стоит отметить, что автомобили, производимые на территории Российской Федерации, по техническим характеристикам, в том числе и по степени воздействия на окружающую среду, незначительно отстают от автомобилей, выпускаемых в развитых странах [1, с.166].

К другим социально-экономическим аспектам, влекущим негативные изменения в состоянии окружающей среды в связи с деятельностью автотранспорта, относятся следующие причины, представленные на рисунке 1.4.

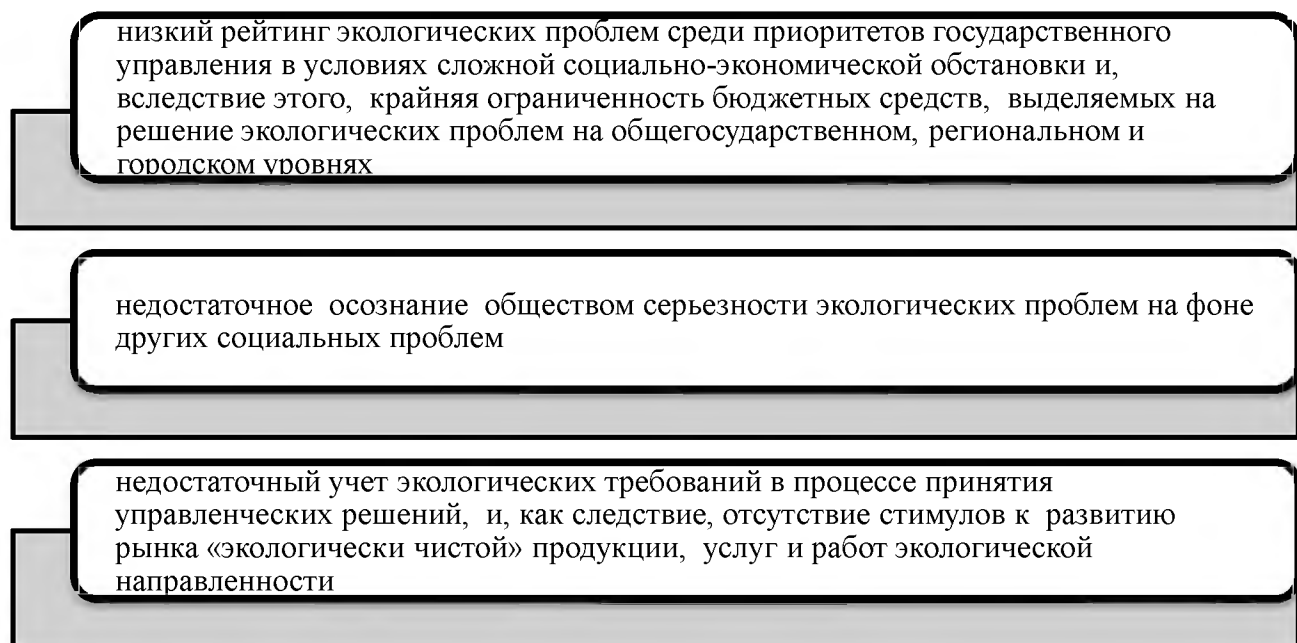


Рисунок 1.4 – Социально-экономические причины, влекущие ухудшение экологической обстановки в связи с деятельностью автотранспорта

Таким образом, с каждым годом проблема загрязнения окружающей природной среды транспортом все усугубляется, поскольку количество автотранспорта в стране увеличивается, в том числе и легкового автотранспорта, на долю которого и приходится основной экологический ущерб [2, с.132].

1.2 Доля автотранспорта в загрязнении воздушного бассейна

Если говорить об ущербе, нанесенном окружающей среде, то речь идет не об одном автомобиле, который, по сути, оказывает минимальное влияние на экологию, а о целом комплексе автомобилей на ограниченной территории. Это и есть настоящая экологическая проблема. Огромный объем токсичных веществ, поступающих с выхлопами в воздушный бассейн, иные виды загрязнения окружающей среды, а также отходы, образующиеся при функционировании автотранспортного комплекса, оказывают довольно значительное негативное влияние на окружающую природную среду (рисунок 1.5).

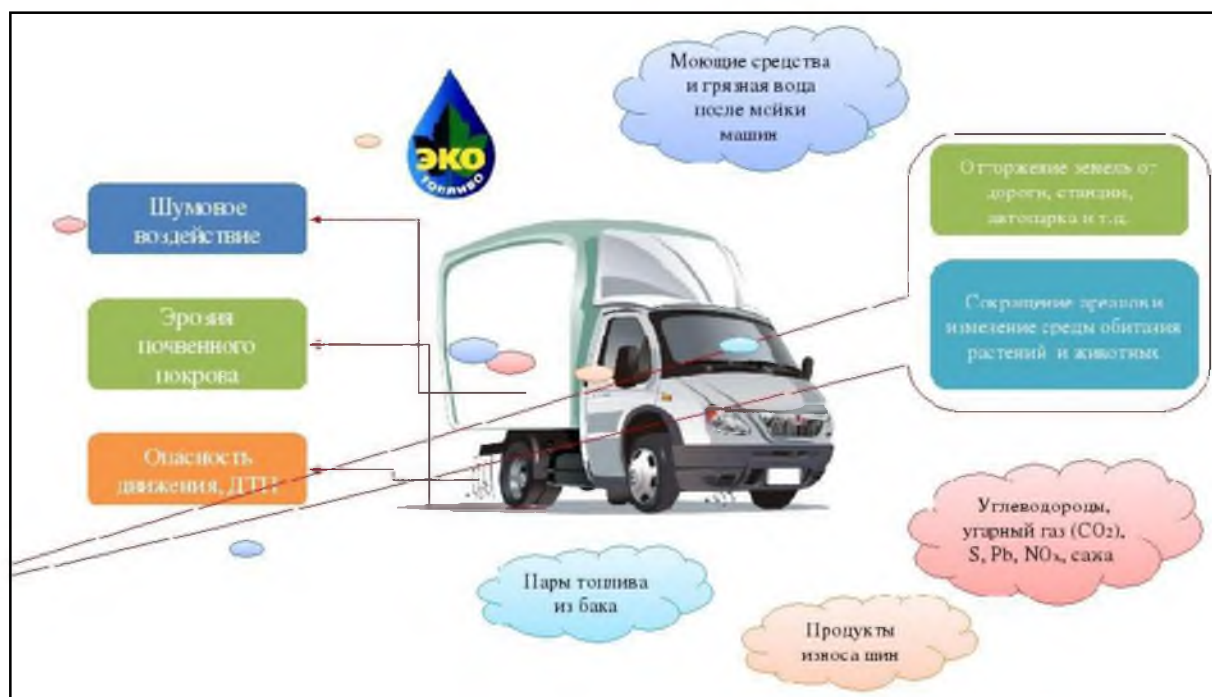


Рисунок 1.5 – Негативное влияние автотранспорта на окружающую среду

Согласно данным, полученным экспертами в ходе анализа загрязнения атмосферы, в 2019 году доля загрязняющих веществ, которые поступили в воздушный бассейн от автотранспорта, составила 97,3% от общего объема выбросов по всей стране. Среди регионов с максимальным объемом выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от автомобильного транспорта наиболее высокое значение удельных выбросов на человека в 2019 году наблюдалось в Алтайском крае (130,1 кг/чел.). Самые низкие значения, напротив, были зафиксированы в Санкт-Петербурге (24,9 кг/чел.) и в Москве (26,4 кг/чел.), что связано с высокой численностью населения и хорошо развитой системой общественного транспорта.

В таблице 1.1 представлена динамика выбросов в 2012-2019 гг.

Таблица 1.1 – Динамика выбросов наиболее распространенных загрязняющих атмосферу веществ от передвижных источников, 2012-2019 гг.

год	всего	СО	ЛОС	Из них NO _x	сажа	SO ₂
Всего по передвижным источникам						
2012	12838	10117	925	1514	35	90
2013	13617	10431	137	1549	35	133
2014	13776	10579	1401	1574	36	87
2015	13973	10731	1421	1594	36	97
2016	14268	10955	1452	1630	37	98
2017	14590	11218	1488	1656	37	94
2018	15259	11728	1556	1748	39	86,1
2019	5440	3772	444	1078	41	37,05
в том числе: автомобильным транспортом						
2012	12679	10091	914	1419	24	75
2013	13424	10407	1368	1549	25	76
2014	13622	10555	1390	1483	25	77
2015	13819	10707	1411	1504	26	78
2016	14105	10929	1440	1535	26	80
2017	14448	11195	1478	1570	27	81
2018	15108	11701	1544	1648	28	85
2019	5291	3745	432	979	30	37
железнодорожным транспортом						
2012	160	26	11	95	11	16
2013	193	24	11	90	10	57
2014	154	25	11	91	11	18
2015	154	24	10	90	10	19
2016	163	26	11	96	11	19
2017	142	23	10	86	10	13
2018	151	27	12	100	11	1,1
2019	149	27	12	99	11	0,05

В 2019 году совокупный объем выбросов веществ, загрязняющих воздушный бассейн, составил 22,7 млн. т, что ниже показателя предыдущего года на 29,7%. Основным фактором значительного снижения валового объема выбросов загрязняющих веществ в прошлом году стало существенное сокращение выбросов от передвижных источников — 5,4 млн т против 15,2 млн т в 2018 году, при этом выбросы от железнодорожного транспорта лишь незначительно снизились: с 151,3 тыс. т до 148,8 тыс. т. (таблица 1.1).

Значительный рост доли проб атмосферного воздуха, не соответствующих гигиеническим нормативам, отобранных на автомагистралях, расположенных в зоне жилой застройки, обусловлен наращиванием строительства новых и реконструкции старых автомобильных дорог регионального, межмуниципального и местного значения. Интенсификация мониторинга качества атмосферного воздуха в зонах влияния промышленных предприятий по добыче полезных ископаемых, предприятий по транспортировке и хранению различных грузов, в том числе пылящих, например, морских портов, также стала одной из причин роста доли проб воздуха с превышением ПДК мр [5, с.152].

Значительное увеличение доли проб воздуха с превышением гигиенических нормативов наблюдалось по бенз(а)пирену – с 1,9 % проб в 2012 г. до 4,83 % проб в 2019 г. Наиболее высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха бенз(а)пиреном наблюдался на территориях Республики Бурятия (75 % проб с превышением ПДК), Кемеровской области (21,7 % проб) и Забайкальского края (17,4 % проб). В 2019 году впервые в форму федерального статистического наблюдения № 18 были включены такие вещества, как углерод (сажа), ацетон, акролеин, бутанол, пропанол, этанол, бутилацетат, этилацетат, этилбензол, стирол, алифатические предельные углеводороды C1-C10 и C12-C19, PM_{2,5}, PM₁₀.

Наибольшая доля проб воздуха городских и сельских поселений Российской Федерации с превышением ПДК была зафиксирована в 2019 году в отношении этилбензола (2,3 % нестандартных проб), углерода (сажи) (1,36 %),

акролеина (0,61 %), PM_{2,5} (0,49 %), стирола (0,48 %), PM₁₀ (0,48 %)[4, с.121].

По данным федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга (далее – ФИФ СГМ), состояние загрязнения атмосферы на территориях субъектов Российской Федерации оценивалось по данным Росгидромета, центров гигиены и эпидемиологии в субъектах Российской Федерации и организаций (учреждений), осуществляющих мониторинг.

Так, в 2019 году в Российской Федерации 99,64 % отобранных проб атмосферного воздуха соответствовали ПДКсс, что на 1,22 % больше, чем в 2012 году (98,42 % проб).

За период 2012–2019 гг. наблюдалось устойчивое снижение (в 4,39 раза) доли проб атмосферного воздуха с содержанием загрязняющих веществ, превышающих среднесуточные гигиенические нормативы. В 2019 году превышения ПДКсс наблюдались в 0,36 % проб атмосферного воздуха, в том числе: – 0,28 % проб – от 1,1 до 2,0 ПДКсс (2018 г. – 0,43 % проб); – 0,06 % проб – от 2,1 до 5,0 ПДКсс (2018 г. – 0,09 % проб); – 0,02 % проб – более 5,0 ПДКсс (2018 г. – 0,02 % проб).

Совокупные выбросы загрязняющих атмосферу веществ от передвижных источников в России в 2019 году составили 5,4 млн. т. Передвижные источники в России делятся на две группы: автомобильный и железнодорожный транспорт. Доля загрязняющих веществ от автомобильного транспорта составила 97,3% от общего объема выбросов в стране в 2019 году. В региональном разрезе наибольший объем выбросов был зафиксирован в Москве (334,4 тыс. т) и Алтайском крае (392,6 тыс. т). На два этих региона в 2019 году суммарно пришлось 12,0% совокупного объема выбросов от автомобилей (таблица 1.2).

Среди регионов с максимальным объемом выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от автомобильного транспорта наиболее высокое значение удельных выбросов на человека в 2019 году наблюдалось в Алтайском крае (130,1 кг/чел.), что, по мнению экспертов, обусловлено несовременными

автобусными парками, которые не соответствуют экологическим стандартам.

Таблица 1.2. Удельный вес выбросов ЗВ от автотранспорта за 2012-2019 г.

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Доля, %	Удельные выбросы (кг/чел.), 2019
Всего	13621,6	13818,6	14104,7	14448,2	15107,8	5291,4	100	36,1
Москва	929,1	919,2	975,4	986,2	933,9	334,4	6,3	26,4
Алтайский край	233,4	233,1	231,8	239,4	249,2	302,6	5,7	130,1
Ставропольский край	248,1	255,6	263,1	265,8	298,7	248,1	4,7	88,6
Московская область	770,2	771,6	773,6	780,3	805,4	221,4	4,2	29,0
Красноярский край	236,2	253,1	267,0	259,0	295,8	188,2	3,6	65,6
Воронежская область	251,2	253,7	252,2	258,0	262,4	174,4	3,3	75,0
Саратовская область	260,2	264,3	253,3	248,8	259,2	145,6	2,8	59,9
Республика Татарстан	282,6	318,6	322,7	348,8	381,2	142,7	2,7	36,6
Свердловская область	432,3	418,1	428,4	441,9	539,0	135,6	2,6	31,4
Санкт-Петербург	441,7	446,6	447,8	470,8	467,8	134,0	2,5	24,9
Ростовская область	454,2	451,8	457,8	472,6	476,4	133,6	2,5	31,8
Республика Башкортостан	443,6	450,4	457,7	422,3	429,3	127,1	2,4	31,4
Пермский край	269,4	287,5	300,3	314,9	328,7	105,5	2,0	40,5
Нижегородская область	285,6	287,9	301,6	303,7	324,8	99,9	1,9	31,1
Челябинская область	310,1	313,8	306,0	305,7	344,5	99,8	1,9	28,7

Кроме того, более 70% проб дизельного топлива с АЗС и нефтебаз Алтайского края не соответствуют нормам. Самые низкие значения, напротив, были зафиксированы в Санкт-Петербурге (24,9 кг/чел.) и в Москве (26,4 кг/чел.), что связано с высокой численностью населения и хорошо развитой системой общественного транспорта [9, с.132].

Снижение уровня загрязнения воздуха произошло несмотря на то, что в этом году часто возникали метеоусловия, мешающие рассеиванию вредных веществ. Дней с такими неблагоприятными условиями было почти вдвое больше (21 день). Наиболее часто они отмечались в феврале и марте, а также в июне. Положительная динамика состояния воздуха связана с мерами, которые принимаются для улучшения экологии в стране, а также со снижением интенсивности движения автотранспорта в период вынужденной самоизоляции во время пандемии COVID-19.

В 2019 году наблюдения за состоянием атмосферного воздуха на

территории Краснодарского края осуществлялись следующими организациями (рисунок 1.6)[15,с.21].

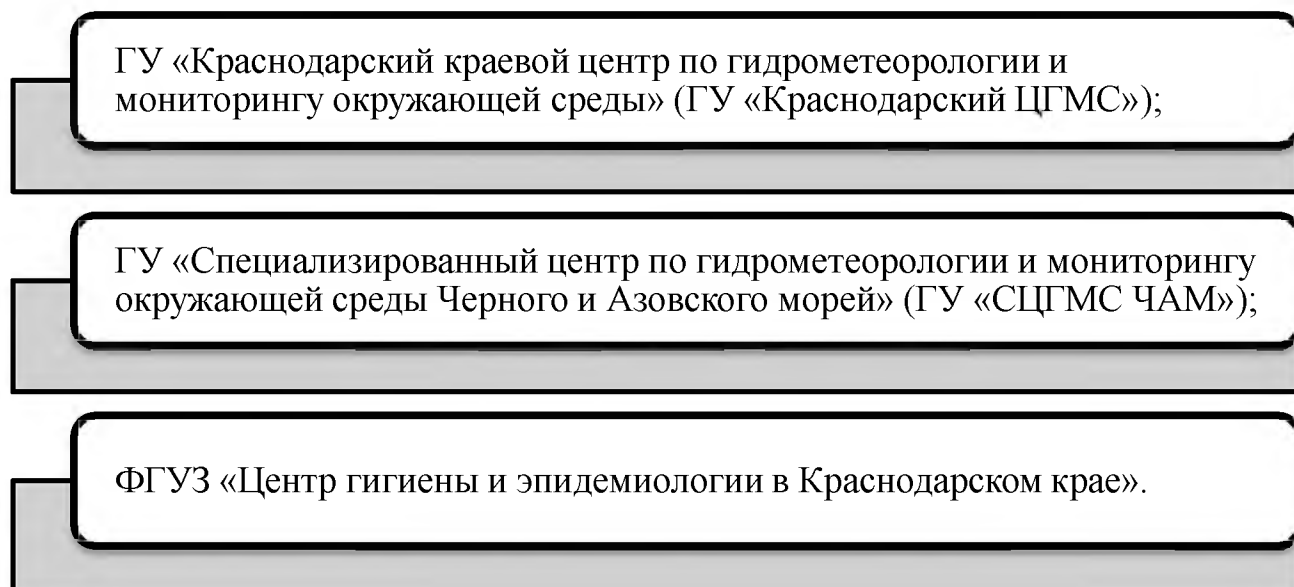


Рисунок 1.6 — Организации осуществлявшие наблюдения за состоянием атмосферного воздуха на территории Краснодарского края в 2019 г.

Стационарные наблюдения за состоянием атмосферы, выполняемые ГУ «Краснодарский ЦГМС» и ГУ «СЦГМС ЧАМ» в 2019 году проводились в рамках сети Государственной службы наблюдений (ГСН) за состоянием окружающей среды в системе Гидрометеослужбы. Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186 - 89.

Функционирующие посты (станции) были расположены в следующих городах: Краснодар (3 поста), Новороссийск (2 поста) и Сочи (2 поста). Наблюдения на станции 2 в г. Новороссийске в 2019 году не проводились в связи с отсутствием наблюдателя [5, с.132].

2 Транспортный комплекс как основной источник загрязнений воздушной среды Краснодарского края

2.1 Основные источники загрязнений воздушной среды Краснодарского края

Основным источником, загрязняющим окружающую среду Краснодарского края, является автотранспортный комплекс, включающий в себя различные виды транспорта, такие как автомобильный, морской, железнодорожный, речной, авиационный и трубопроводный.

Данные органов Росгидромета и иных организаций, осуществляющих мониторинг состояния воздушного бассейна на территории Краснодарского края, подтверждают наличие высокого уровня загрязнения атмосферного воздуха от выбросов автотранспорта в городах края: Краснодара, Туапсе, Новороссийска, Белореченска, Армавира и города-курорта Сочи [13, с.102].

Согласно результатам, полученным в ходе долгосрочного мониторинга, г. Новороссийск и г. Краснодар, на территории которых проживает более 30% городского населения края, включены в список городов России, имеющих наибольший уровень загрязнения воздушного бассейна от автотранспорта.

Одним из основных источников шумового загрязнения крупных городов края, в том числе г. Краснодара, является транспорт, и в первую очередь грузовой. На территории г. Краснодара уровень шума от транспорта заметно превышает требуемые гигиенические нормы.

В целом, необходимо внедрять практику законодательного регулирования количества выбросов от автотранспорта на примере практики в Российской Федерации. Так, например метановое топливо является более экологичным, выбросы в атмосферу от двигателей на природном газе во много раз меньше, чем от дизельных, или бензиновых.

Двигатели на природном газе без дополнительных инженерных решений укладываются в нормативы Евро-5 и Евро-6. В Ростовской области Законодательное собрание РО утвердило закон, в соответствии с которым

владельцы автотранспорта, двигатели которого в качестве топлива используют метан, имеют льготы по транспортному налогу.

На законодательном уровне предлагалось внедрить бесплатный проезд для автомобилей, двигатели которых работают на газовом топливе, по платным автодорогам. В соответствии с информацией в СМИ рассматривается вопрос возможности ограничения въезда транспорта с низким экологическим классом в центральную часть городов [2, с.132].

Таким образом, стимулирование владельцев транспортных средств к переводу двигателей на природный газ, предоставление целевых льгот бизнесу для расширения сети пунктов заправки транспорта, внедрение иных льгот и увеличение комфортности от пользования метана в качестве топлива для двигателей, позволит уменьшить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу и обеспечить более высокое качество воздуха в городах и районах края.

Согласно данным, полученным из ежегодника «Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории России за 2019 год», количество пыли в городах Краснодарского края за последние пять лет заметно увеличилось (более чем на 50%), что позволяет отнести край к регионам, имеющим повышенный уровень загрязнения воздушного бассейна.

Согласно данным Краснодарского краевого комитета государственной статистики в 2019 году автомобильный парк Краснодарского края составил около 1,28 млн. единиц, из которых около 84% приходится на частный автотранспорт. На перевозку автотранспортом грузов приходится около 82% относительно 2018 г. (92598 тыс. т.); перевезено около 34792 тыс. человек (86% к 2018 г.).

В летний период отмечается наибольшее негативное воздействие автотранспорта на состояние окружающей среды, а также на здоровье людей, поскольку именно в данный период со всех регионов страны прибывают тысячи единиц автотранспорта, привозя с собой огромное количество людей на курорты края [6, с.57].

Вместе с выхлопами в воздушный бассейн попадают более 200

загрязняющих веществ, включая вредные вещества I и II класса опасности, такие как бензол, оксиды азота, бенз(а)пирен, оксид углерода, диоксид серы.

В таблице 2.1 представлен валовой выброс загрязняющих веществ в воздушный бассейн стационарными источниками автотранспортного комплекса в 2019 году сравнительно с предыдущими годами.

В 2019 году валовой выброс загрязняющих веществ в крае от транспорта составил 1983,214 тыс. т., что составляет 94,8% от общего объема загрязняющих веществ, поступивших за указанный период в окружающую среду. Благодаря паркам, в которых произрастают зеленые насаждения, проблема загрязнения окружающей среды автотранспортом несколько уменьшена, однако таких парков на территории городов края не так много, что не позволяет в полной мере изменить ситуацию с загрязнением атмосферы.

Таблица 2.1 - Валовой выброс вредных веществ в атмосферу стационарными источниками транспортного комплекса, тыс. т

Показатели	Г о д ы				
	1999	2015	2016	2017	2018
Всего, в том числе:	13,221	18,528	21,719	25,288	28,338
Твердые	1,198	1,257	1,272	1,211	1,256
Газообразные и жидкие:	13,122	18,280	21,326	25,178	28,192
серы диоксид	1,673	1,632	1,733	1,766	1,719
углерода оксид(CO ₂)	2,656	2,277	2,216	2,120	2,927
азота оксиды(NO ₂)	1,118	1,198	1,255	1,329	1,516
ЛОС	9,313	12,897	16,951	21,393	22,531
прочие газообразные и жидкие	1,251	1,151	1,139	1,159	1,158
углеводороды без ЛОС	-	1,216	1,221	1,239	1,230
Из поступивших на очистку, уловлено и обезврежено:					
всего	1,372	1,322	1,799	1,791	1,922
утилизировано	1,333	1,295	1,776	1,766	1,918

Именно автомобильные выбросы, загрязняют воздушный бассейн крупных городов края, таких как Анапа, Туапсе, Новороссийск, Краснодар,

Ейск [15,с.57].

Концентрация данных загрязняющих веществ в воздухе зависит от таких факторов, как мощность грузопотока на дорогах, организация дорожного движения, продуваемость территории, характер городской застройки.

Таким образом, на территории Краснодарского края проблема загрязнения воздушного бассейна в наибольшей степени характерна именно для крупных городов, поскольку в них сосредоточен весь промышленный комплекс края, а также сказывается наибольшая автотранспортная нагрузка на дорожные сети

В таблице 2.2 представлен перечень городов, с содержанием выхлопов от автотранспорта свыше 50 тыс.тонн в год.

Таблица 2.2 - Города с выхлопом более 50тыс. тонн в год [4, с. 105]

Город	%вклад автотранспорта	Средняя концентрация ЗВ(мг/куб.м)						
		СО	NOx	С	NO ₂	NO	БП	НСОН
Армавир	90	-	-	3	0,03	0,04	-	-
Сочи	84	94	87	3	0,04	0,04	0,3	-
Тюмень	84	88	28	2	0,04	0,02	4,2	0,009
Туапсе	78	-	-	3	0,04	-	-	-
Краснодар	74	92	73	3	0,05	0,03	2,8	0,029
Ростов - на - Дону	78	85	37	2	0,04	0,24	4,8	0,002
Екатеринбург	79	85	37	2	0,03	0,03	3,7	0,03
Москва	79	97	42	2	0,08	0,23	2,2	0,03
С.-Петербург	68	88	27	3	0,07	0,03	2	0,004

Отработавшие газы двигателя внутреннего сгорания содержат более 170 вредных компонентов, представленных в таблице 2.3.

На основании представленных в таблице 2.4 данных можно сделать вывод о том, что выхлоп карбюраторных двигателей внутреннего сгорания обладает наибольшей токсичность за счет большего выброса СО, N_{ox}, C_nH_m и иных загрязнителей.

Таблица 2.3 - Содержание вредных компонентов в отработавших газах двигателя внутреннего сгорания

Компоненты	Содержание компонента, ОГ доли, %		Примечание
	Карбюраторные ДВС	Дизельные ДВС	
N ₃	74 – 77	76 – 78	Нетоксичен
O ₃	0,3 – 8	3-18	
H ₃ O (пары)	3,0 – 6,6	0,6-4,0	
CO ₃	6,0 – 13,0	1,0-10,0	Токсичен
H ₃	0 - 6,0	-	
CO	6 – 10	0,01-0,60	
NO _x	До 0,8	0,0003-0,6	Токсичен
C _n H _m	0,3 – 3,0	0,009-0,6	
Альдегиды	До 0,3	0,001-0,009	
Сажа	До 0,04 г/м ³	0,01-1,1 г/м ³	
Бенз-а-пирен	10-30 мкг/м ³	до 10 мкг/м ³	

Дизельные же двигатели внутреннего сгорания выбрасывают в атмосферу в больших объемах сажу, нетоксичную в чистом виде, однако несущую на поверхности своих частиц токсичные, в том числе и канцерогенные, вещества.

Содержание сажи во взвешенном состоянии в атмосфере может наблюдаться длительное время, результатом чего является увеличение времени воздействия на человека токсических веществ. Из них 160 вредных компонентов являются производными углеводов, возникновение которых связано как раз с неполным сгоранием топлива в двигателе.

Таблица 2.4 - Расчетные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в некоторых городах Краснодарского края в 2019 году [15,с.42]

Населенный пункт	Выбросы тыс. т	Население	кг/чел. год
г.Анапа	22,1	59,0	374
г.Тихорецк	22,5	61,8	362
г.Туапсе	21,2	63,2	337
г.Новороссийск	70,5	241,8	291
г.Белореченск	13,9	53,9	257
г.Сочи	65,3	343,3	190
г.Ейск	15,5	87,8	177
г.Краснодар	123,4	744,9	166
г.Армавир	21,9	188,9	116

Как видно из результатов отчета наибольшее количество выхлопы от автотранспортных средств прослежено в таких городах как Сочи, Новороссийск и Краснодар.

Данные города не содержат на своих территориях промышленные предприятия, поэтому основной процент загрязнения атмосферы приходится именно на транспорт, тогда как в г. Туапсе и в г. Краснодаре в качестве загрязнителей воздушного бассейна выступают не только автомобили, но и промышленные предприятия [17, с 243].

На сегодняшний день Новороссийск занимает второе место в перечне наиболее «грязных» городов России, в 2019 году количество выбросов загрязняющих веществ в воздушный бассейн составило 39310 т. в год.

В г. Туапсе в воздухе содержится около нескольких сотен различных загрязняющих веществ, большая часть которых является довольно специфическими, например марганец, соляная и серная кислоты, бенз(а)пирен, стирол, сажа, свинец, хром, метилметакрилат.

Было выявлено, что наибольший вклад в загрязнение воздушного бассейна Геленджика, Анапы и Новороссийска, вносят такие загрязняющие вещества, как бенз(а)пирен, взвешенные вещества (пыль), ЛОС (бензол, толуол, ксилол), оксид углерода (таблица 2.8).

Таблица 2.8 - Результаты апробации с уровнем загрязнения воздуха выше ПДК, по Краснодарскому краю]

Наименование населенного пункта	Доля проб атмосферного воздуха, превышающая ПДК, %		
	2017г.	2018г.	2019г.
Краснодарский край	0,91	0,57	0,53
г. Краснодар	5,0	1,09	-
г. Сочи	-	4,5	3,39
г. Туапсе	-	-	-
г. Белореченск	1,15	0,86	1,78
г. Горячий ключ	1,0	0,6	---
г. Апшеронск	2,35	1,3	1,79
г. Новороссийск	-	-	1,36
г. Анапа	-	-	0,86

Загрязнение атмосферного воздуха является одним из главных факторов негативно влияющих на здоровье населения. Проблема загрязнения атмосферного воздуха более характерна для городских поселений.

Согласно полученным данным, в 2019 году удельный вес проб в зоне влияния промышленных предприятий, которые не отвечают гигиеническим требованиям, составил 0,19%, что меньше, чем в 2018 году (0,3%).

Доля проб атмосферного воздуха с ПДК, превышающем средние показатели по краю, в 2019 году отмечалась следующих городах Краснодарского края: Белореченск, Анапа, Новороссийск, Апшеронск, Сочи (таблица 2.8).

2.2 Передвижные источники загрязнения атмосферного воздуха Краснодарского края

До начала проведения анализа необходимо определить, что же понимается под передвижными источниками. «Передвижной источник – это источник, не занимающий постоянное место на объекте (например, транспорт и т.п.): источник выделения и источник выхлопы вредных веществ» [22,с.19].

На территории Краснодарского края процент загрязнения воздушного бассейна продуктами сгорания топлива достигает 97,8%, а ведь загрязняющие вещества, поступающие в атмосферу от автотранспорта, опасней, чем отходы промышленности. Токсичность выхлопов находится в прямой зависимости от скорости движения транспорта, а учитывая, что большая часть кубанского автопарка находится в заключительной стадии эксплуатации, можно говорить о том, что выхлопы становятся все более токсичными.

На сегодняшний день на территории края одна транспортная единица приходится на 2,2 человека, однако в летний период кубанский автопарк начинает резко расширяться по причине транзита автотранспорта и эта цифра меняется: одна транспортная единица приходится на одного человека. Следствием увеличения автопарка является появление огромных заторов на

дорогах и, как следствие, увеличение токсичности выхлопов [15,с.158].

На 1 ноября 2020 года на территории края в состав автотранспортного комплекса входит более одной тысячи организаций различных отраслей экономики, осуществляющих свою непосредственную деятельность на рынке транспортных услуг.

Система автотранспорта общего пользования включает более 130 крупных и средних организаций, осуществляющих пассажирские и грузовые перевозки. Более двух миллионов автомобилей насчитываются в автопарке Краснодарского края, в это число входят также частные легковые автомобили. Не смотря на то, что подвижный состав автопарка края обновляется, срок его эксплуатации все также остается значительным.

В автотранспортных организациях специализированного назначения это срок составляет около 10 лет, а в некоторых – колеблется в пределах от 9 до 13 лет. Обновление автопарка многих автотранспортных организаций производится за счет введения в эксплуатацию подержанных автомобилей зарубежного производства, срок эксплуатации которых в 60% случаев составляет более 10 лет.

В Краснодаре и Новороссийске наблюдается превышение 1 ПДК среднегодовых концентраций взвешенных веществ, также в Новороссийске отмечено превышение диоксида азота, а в Краснодаре – формальдегида. Вместе с тем данные ежегодника позволяют сделать вывод о том, что концентрация фенола и бенз(а)пирена в Краснодаре заметно снижена. Уровень загрязнения воздушного бассейна в остальных городах края оценивается экспертами как низкий, осталась без изменений концентрация вредных веществ в воздухе [24, с.132].

В ежегодном докладе «О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2018 году» говорится, что «загрязнение воздуха - это один из главных факторов, влияющих на здоровье населения. И в большей степени эта проблема касается городских поселений. Главный источник загрязнения – автомобили.

Выброс в атмосферный воздух значительного количества загрязняющих веществ от автотранспортных средств - более 600 тысяч тонн в год. Вклад автотранспорта в суммарный выброс загрязняющих веществ от передвижных и стационарных источников по краю в целом составляет более 80 процентов» - сообщается в докладе [15,с.186].

Тенденция настоящего времени подтверждает превышение автомобилизацией критических уровней.

Согласно данным экспертов аналитического агентства «Автостат» на 1 января 2020 года г. Краснодар возглавил топ-20 российских городов по обеспеченности личными автомобилями. Больше всего легковых машин на 1 тысячу жителей зарегистрировано в Краснодаре. Население города 1 млн 022 тысяч человек, а автомобильный парк - 355 тысяч транспортных единиц. Таким образом, в городе показатель обеспеченности автомобилями рекордный - 347.

В 2017-2019 годах к ведущим загрязнителям воздушного бассейна Краснодарского края относились следующие соединения, концентрация которых превышала ПДК в 5 раз (рисунок 2.1).

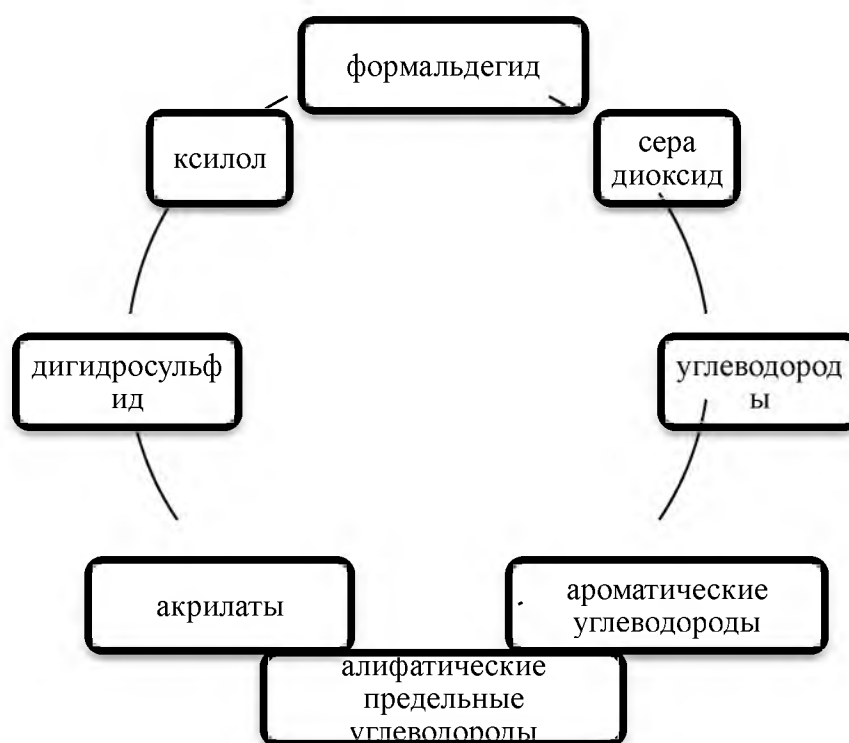


Рисунок 2.1 – Ведущие загрязнители воздушного бассейна в Краснодарском крае (2017-2019 гг.)

Анализ состояния атмосферного воздуха в Краснодарском крае проводился на основании отчетной формы № 18, в которую были включены исследования, проведенные в рамках социально-гигиенического мониторинга (СГМ), контрольно-надзорных мероприятий и внебюджетной деятельности ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Краснодарском крае» (производственный контроль на границах санитарно-защитных зон предприятий с жилой застройкой и территориях земельных участков, выделяемых под жилую и общественную застройку). Результаты анализа состояния воздушного бассейна ежегодно направляются в адрес администрации края в форме Информационных бюллетеней о состоянии среды обитания и здоровья населения.

Превышение гигиенических нормативов наблюдалось в Краснодаре, Апшеронске, Анапе, Новороссийске, Горячем Ключе, Тимашевске, Сочи, а также в Ленинградском и Кореновском районах.

В Краснодарском крае осуществляется систематический контроль состояния воздушного бассейна, производимы учреждениями Роспотребнадзора.

В этих документах предлагается разработка и финансирование целевых программ, направленных на улучшение санитарно-эпидемиологической обстановки на территориях административных районов, в т.ч. снижение негативного воздействия автотранспорта на население Краснодарского края.

Отметим, что Законом Краснодарского края от 21 декабря 2018 года № 3930-КЗ «О стратегии социально-экономического развития Краснодарского края до 2030 года» в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности в части снижения загрязнения атмосферного воздуха, предполагается усиление контроля качества реализуемого на территории края автомобильного топлива, обеспечение рациональной системы дорожного движения в городах и строительство объездных дорог, усовершенствование автотранспортных средств в целях сокращения объема выбрасываемых ими вредных веществ [19, с.356].

Власти Краснодарского края за пять лет в регионе отремонтировали почти 2,5 тысячи километров автомобильных дорог местного значения, освоив на эти цели 23,5 миллиарда рублей. Всего, с 2015 по 2019 год в муниципальных образованиях отремонтировано 2488,4 километра улично-дорожной сети, освоено 23,5 миллиарда рублей.

Размер дорожного фонда ежегодно растет. С 2015 года он увеличился почти в три раза – до 37,7 миллиарда рублей. Кроме того, Краснодарский край второй год участвует в масштабном проекте «Безопасные и качественные дороги». Это помогает реализовывать значимые дорожные проекты, особое внимание уделяется тем, о которых говорят сами жители.

Кроме того, в 2019 году по нацпроекту «Безопасные и качественные автомобильные дороги» было выделено 4,6 миллиарда рублей, в результате удалось отремонтировать 250 километров дорог в Краснодарской, Сочинской и Новороссийской агломерациях, а также на региональной дорожной сети. Завершилась реконструкция моста через реку Абин в Абинске по улице Советов, также построена объездная дорога станции Октябрьской Крыловского района.

По данным краевых властей, до 2024 года планируется привести в нормативное состояние более 681 километра автомобильных дорог местного значения в трех городских агломерациях. На это предусмотрено 16,9 миллиарда рублей [20, с.128].

Благодаря повышению качества дорожного покрытия, увеличению числа полос для проезда, организации движения скорость движения на дороге заметно увеличивается, что позволяет избежать образования автомобильных пробок и, как следствие, снизить количество выбрасываемых транспортом токсичных веществ в воздушный бассейн.

В связи недостатком средств в бюджете муниципальных образований нельзя не отметить наличие такой серьезной проблемы, как довольно низкое транспортно-эксплуатационное состояние местной улично-дорожной сети, а также низкий уровень безопасности дорожного движения.

В таблице 2.5 представлены результаты исследования проб атмосферного воздуха с 2017 по 2019 год.

Таблица 2.5 - Результаты исследования проб атмосферного воздуха за период с 2017-2019 гг.

Наименование исследований	Период апробации			Отклонение 2019 от 2017 гг. +/-
	2017 год	2018 год	2019 год	
Пробы на автомагистралях, в зоне жилой застройки, ед.	24555	23024	23487	-1068
Удельный вес проб не отвечающий гигиеническим нормативам, %	1,99	1,2	1,37	-0,62
Удельный вес проб с превышением более 5 ПДК, ед.	0,13	0,004	0,001	-0,129

Для того, чтобы решить данную проблему администрация края реализует пять краевых целевых программ, предусматривающих, помимо решения текущих дорожных проблем, таких как капитальный ремонт дорог и реконструкция аварийно-опасных участков, строительство крупных транспортных развязок для предотвращения появления заторов на дорогах, строительство парковок, а также создание автоматизированной системы управления дорожным движением [18, с.238].

Для того чтобы оценить возможное негативное воздействие промышленных зон на состояние воздушного бассейна Управление на постоянной основе производит анализ проб атмосферного воздуха на границах промышленных зон, а также ближайшей селитебной зоны, на стационарных постах.

Благодаря проведенным исследованиям было выявлено, что за исследуемый период в Краснодарском крае основными загрязняющими воздушный бассейн веществами стали азота оксид, сера диоксид, тяжелые металлы, дигидросульфид, сероуглерод, углерод оксид, азота диоксид,

взвешенные вещества, углеводороды, формальдегид, амины.

В таблице 2.6 представлен удельный вес проб атмосферного воздуха в Краснодарском крае за период с 2017 по 2019 гг., который не отвечает требуемым гигиеническим показателям.

Таблица 2.6 - Удельный вес проб атмосферного воздуха в Краснодарском крае, не отвечающий гигиеническим показателям, 2017-2019 гг. [12]

Удельный вес проб, не отвечающий гигиеническим показателям, %								
Всего			В зоне влияния промышленных предприятий			На автомагистралях в зоне жилой застройки		
2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
0,9	0,5	0,5	0,4	0,3	0,1	1,9	1,2	1,3
1	7	3	7	2	9	9	0	7

Анализ данных, представленных в таблице 2.6, позволяет сделать вывод о том, что, сравнительно с 2018 годом, в 2019 году на автомагистралях в зоне жилой застройки удельный вес проб, которые не отвечают гигиеническим нормативам, составил по взвешенным веществам 1,08% (в 2018 году 2,1%), формальдегиду 1,61% (1,9% в 2018 г.), оксиду углерода 0,54% (1,94% в 2018 г.), окислам азота 0,27% (0,8% в 2018 г.), по углеводородам 0,44% (0,44% в 2018 г.).

Данные о доле проб атмосферного воздуха с превышением гигиенических нормативов в период с 2017 по 2019 гг. в наиболее крупных городах края представлены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 - Доля проб атмосферного воздуха с превышением ПДК в крупных городах Краснодарского края в динамике за 2017 -2019 гг.[12]

Город	Доля проб атмосферного воздуха, превышающая ПДК,%								
	2017 год			2018 год			2019год		
	магистраль	всего	Пром. предприятия	магистраль	Всего	Пром. предпр.	магистраль	Всего	Пром. предприятия
Краснодар	5,6	5,0	1,65	10,34	1,09	0,28	3,14	0,35	0,088
Сочи	5,7	0,3	0,33	0	4,5	3,64	7,08	3,39	0,94
Туапсе	1,6	0,6	0,66	0,54	0,55	0,50	0,62	0,36	0,42

Продолжение таблицы 2.7

Новороссийск	4,8	0,5	0,51	0	0,52	0,46	0,6	1,36	0,1
Армавир	0,2	0,3	0	0,53	0,07	0	0,24	0	0
Ейск	1,3	0,4	0	0,89	0,02	1,3	8,25	1,017	0,18
Анапа	0,4	0,4	0	1,08	0,31	0	0,39	0,86	0,08

Анализ результатов исследований, проведенных в 2019 году на территории Краснодарского края, показал, что сравнительно с 2018 годом в исследуемый период не наблюдалось ухудшение состояния атмосферного воздуха. Всего было проведено 81291 исследований состояния воздушного бассейна, из них только в 430 случаях отмечалось превышение требуемых гигиенических нормативов загрязняющих веществ (0,52%), что явно ниже, чем в 2018 году (0,56%) [16, с.98].

С целью снижения загрязнения атмосферного воздуха по предложениям специалистов Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Краснодарскому краю и его территориальных отделов администрациями муниципальных образований края в 2019 г. приняты ряд управленческих решений.

Администрацией муниципального образования Белореченский район в целях улучшения качества атмосферного воздуха заключен контракт на проведение озеленительных работ, всего выполнено работ по посадке деревьев – 2000 шт., кустарников – 1000 шт., засеяно газонов – 1500 кв.м., посажено цветников – 22032 шт.

Администрацией Апшеронского городского поселения Апшеронского района 27 декабря 2018 года заключен муниципальный контракт № 19 (ОАЭФ)-2018 на предоставление муниципальной услуги по санитарному содержанию и благоустройству территории г. Апшеронска в 2019 году (работы по уборке улиц с применением поливомоечных машин и увлажнением дорожного покрытия).

На проведение озеленительных мероприятий в соответствии с контрактом № 1 (ОАЭФ) от 22.04.2019г. из бюджета Апшеронского городского поселения

Апшеронского района затрачено 298500 рублей.

Для снижения уровней загрязнения атмосферного воздуха в рамках реализации мероприятий муниципальной программы Апшеронского городского поселения Апшеронского района «Комплексное и устойчивое развитие в сфере строительства и дорожного хозяйства» в 2019 году на территории г. Апшеронска проведено асфальтирование дороги по ул. 9-го января г. Апшеронска (1000м).

Решением администрации города Новороссийск в 2019г. построена автомобильная развязка на участке Сухумского шоссе в районе ОАО «НСРЗ» и юго-восточного грузового района порта, предусматривающая съезды к предприятиям, расположенным на территории порта.

Так же, с целью улучшения состояния атмосферного воздуха проведено строительство путепровода по ул. Магистральной, г. Новороссийска, что позволило увеличить пропускную способность автотранспорта до 68 тыс.ед.

3 Эколого-экономический механизм снижения воздействия транспортного комплекса на воздушную среду

3.1 Интегральная оценка токсичности выхлопы отработавших газов

В связи с тем, что пока еще не получили широкого распространения разные виды топлива, используемые в автомобильном транспорте в мировой практике оценку токсичности выбросов двигателей внутреннего сгорания используют в основном два направления :

- 1) американская и близкая к ней японская;
- 2) европейская.

В таблице 3.1 сведены обобщающие данные двух видов двигателей, на которые максимально ориентирована работа современных видов двигателей: так называемые бензиновые и дизельные.

В принципе всем достаточно хорошо известно, что бензины как топливо получают при более тщательной перегонке нефти и соответственно сами по себе, значительно менее токсичны, чем дизельное топливо и соответственно количество загрязняющих веществ должно быть в разы меньше. Оценка токсичности от видов двигателей сведена в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 -Интегральная оценка токсичности выхлопов двигателей.

Химические соединения	Бензиновые двигатели				Дизельные двигатели		
	Удельн. выброс г/кг	Приведенн выброс, г/кг	доля в выбросе, %		Уд.выбросы, г/кг	приведенные выбросы, г/кг	доля в выбросе, %
			Неэтил бензин	этил, бензин			
Оксиды							
азота	22,0	863	47,7	6,6	42,0	2686,0	49,8
углерода	369,0	369,0	20,4	2,8	23,0	23,0	0,7
серы	2,6	33,0	2,8	0,3	6,6	223,0	3,6
углеводороды	30,0	96,0	6,2	0,7	20,6	33,0	2,0
твердые частицы	2,6	460,0	24,9	3,4	7,6	2620,0	44,9
Свинец							
неэтилированный бензин	0	0	-	-	-	-	-
этилированный бензин	0,6	23400	-	86,3	-	-	-

Анализ данных приведенной таблицы очень наглядно подтверждает эти известные постулаты. Различия бросаются в глаза во всех отношениях. Значительное превышение отмечено количество выбросов наиболее токсичного оксида азота, при использовании дизельного топлива, оно превышает более чем в три раза во втором случае - 2686, 0 г/кг против 863 г/кг в первом случае.

Приблизительно такая же картина наблюдается по выбросам не менее вредного оксида серы во втором случае (223 г/кг) более чем в 6 раз чем в первом (33г/кг), который как известно усиливает вредность, тем что при соединении с водой, образует очень вредные кислоты.

Не остается без внимания выброс твердых веществ (сажи) во втором случае (2620 г/кг) протв (460 г/кг) в первом случае, т.е почти в 5 раз. что значительно вредит как городским территориям и населенным пунктам . так и любой автомагистрали.

В десятки раз увеличивается выброс при использовании неэтилированных бензинов.

Учитывая то обстоятельство, что использование этих низкокачественных видов топлива в цивилизованных государствах мира в основном из- за дороговизны переработки в США, Японии, Швеции, Австрии, Финляндии и Швейцарии. Не является исключением в этом отношении и Россия. особенно широко они используются на большегрузных автомомобилях с высокой грузоподъемностью.

В России идентично Европейским странам, была принята оценка выбросов вредных веществ по остаточным газам , но в отличии от них здесь принималось понятие удельный выброс вещества по которым подразумевается выброс на 100 км пробега, количества израсходованного топлива [14, с.112].

Такой подход предусматривает кроме рассмотрения уровня вредности ОГ , учитывать степень конкретного действующего вещества на определенный компонент окружающей среды: воздух, воду, почву.

Причем степень токсичности должна быть дополнена либо комплексной оценкой токсичности ОГ, либо индивидуальной оценкой, а еще показателем

коэффициента приспособленности двигателя к окружающей среде.

Этот принцип получил наибольшее признание потому что использование максимально разовых показателей ДК для атмосферы населенных пунктов указывают на единую шкалу для измерения токсичности двигателей и автомобилей.

В этом случае как ни в каком другом работа двигателя рассматривается $\frac{C_i}{ПДК_i}$, как отношение фактической суммарной токсичности (С) к ее допустимому показателю (ПДК). Таким образом чем больше коэффициент приспособляемости, тем лучше двигатель приспособлен по токсичности к окружающей среде.

Для каждого вещества определяется безразмерная концентрация по формуле:

$$\frac{C_i}{ПДК_i}, \quad (3.1)$$

где C_i - концентрация вредного вещества [$\text{мг}/\text{м}^3$]; $ПДК_i$ предельно допустимая концентрация вещества [$\text{мг}/\text{м}^3$].

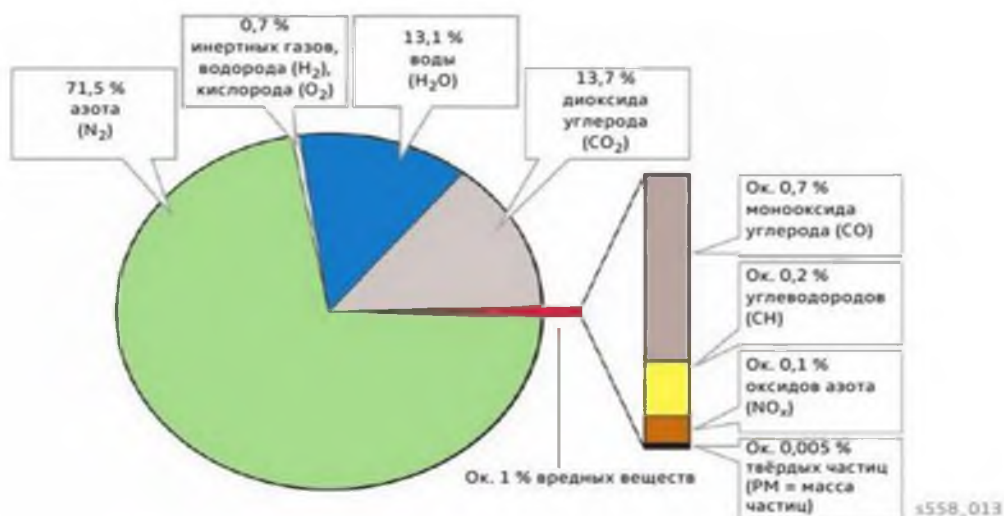


Рисунок 3.1 — Состав отработавших газов (ОГ) автомобилей

Если разложить состав вредных химических веществ ОГ современных автомобилей в городских условиях, по среднесуточным ПДК наблюдается максимум доли оксидов азота от 29...38%, следующий в этом ряду оксидов углерода - 3...14%, и далее углеводородов - 1...2%, и даже такого опасного вещества как бенз(α)пирен (БП) - 3...6%.

Следовательно, дополнительное определение токсичности состава ОГ делает анализ более интегральным, в отличие от ориентиров только на показатели ПДК веществ. Так, для угарного газа или оксида углерода (СО), или углеводородов и оксидов азота ПДК соответственно равны - 5; 1; и 5, и 0,085 мг/м³, а между тем по токсичности ОГ, углеводороды превышают в три, а оксиды азота - в 59 раз токсичнее оксида углерода (таблица 3.1).

В связи с этим, за единицу относительной токсичности, принято считать токсичность оксида углерода СО тогда определяется a_i всех присутствующих компонентов в ОГ [10, с.122].

Несмотря на низкое количественное содержание в бензине не более 0,5 г/кг), относительная токсичность углеводородов и оксидов азота равна: $a_i = 3$ и 59, соответственно (оксидов серы $SO_x = 22$, тетраэтилсвинца - 22 400).

Поэтому объективную оценку выбросов автотранспортом следует судить по суммарной токсичности ОГ, т.е по отношению суммы произведений каждого из компонентов на относительную его токсичность. Например, если автомобиль дает выбросы, равные нормируемым значениям, т. е. $a_i = 1$, тогда $A_{нор} = 63$.

$$k = \frac{1 \cdot a_{CO} + 59 \cdot a_{NO} + 3 \cdot a_{CH}}{63} \quad (3.2)$$

где:

k — коэффициент приспособляемости автомобиля к окружающей среде;

$A_{ф}$ — фактическая суммарная токсичность.

Исходя из этой формулы: если $k = 1$ выбросы соответствуют норме; если меньше $k > 1$ меньше нормы, а если $k < 1$ то больше нормы. Таким образом, чем больше показатель k , тем больше автомобиль по токсичности ОГ приспособлен к окружающей среде, безопаснее с точки зрения экологии.

Следовательно, анализ литературных источников и практический опыт убедительно утверждает, что для улучшения экологических показателей и уменьшения токсичности выбросов оксидов азота и твердых частиц следует исключить эксплуатацию бензиновых двигателей на этилированном бензине. Нами установлено, что при выявлении коэффициента (k) не берется в расчет выброс твердых веществ, т.е. сажи. А суть такого подхода, заключается в том, что сама по себе сажа не является токсичным или вредным химическим соединением а к ним относятся их содержимое в частности очень токсичные соединения свинца, которые не зависят от технического состояния автомобиля. Таблица 3.2 — Значения коэффициента приспособливаемости для различных режимов работы двигателя

Режимы работы двигателя	Содержание токсичных компонентов в ОГ			К
	СН, млн ⁻¹	СО, %	NO, млн ⁻¹	
Холостой ход	500	3,9	10	1
Средняя скорость движения	200	1,2	1000	0,2
Разгон	50	0,6	1000	0,51
Торможение	3000	2	5	1,90

За многим исключением, по загрязнению выбросов ОГ во внешнюю среду, легко можно провести сравнительный анализ коэффициента приспособливаемости автомобилей различных марок и моделей. Хотя кроме этого показателя, есть много сопутствующих факторов, в том числе режим работы двигателя, его скорость и другие технические характеристики. Поэтому в зависимости от вида двигателя при эксплуатации автотранспорта, зачастую

используют, так называемый переводной коэффициент(таблица 3.2, 3,3)..

Таблица 3.3 - Режимы двигателя в разных условиях эксплуатации автомобиля

Условия испытаний	Скорость автомобиля, км/ч		Доля времени работы двигателя на режимах, %	
	эксплуатационная	техническая	холостой ход	нагрузочные режимы
А	28,7	29,4	17,8	63,6
В	24,2	30,1	35,7	53,7
С	21,6	26,1	30,1	64,6
Д	18,8	27,0	35,4	50,8

А, В, С - условия испытаний в городах с различной интенсивностью движения автотранспорта, Д - испытания по европейскому циклу.

Для получения более достоверной информации, выхлопы зафиксированных компонентов ОГ, определяются по нескольким параметрам, во первых оценка проводится в период работы двигателя, при этом расчеты предусматривают: на каждом из режимов, отдельно по видам режимов; в целом за период испытания.

В связи с тем, что продолжительность испытания исследуемого автотранспорта, может составлять от получаса до двух часов, оценка токсичности определяется по выбросу, за конкретную единицу времени [г/час].

В результате такой проверки, несмотря на кратковременный период испытаний, методом математических расчетов, в частности количество выбросов за единицу времени умножив на необходимые характеристики, позволяют определить общую токсическую характеристику выбросов ОГ оксидов азота и углерода в любых режимах и за любое время работы двигателей, любых видов автотранспорта.

Именно таким методом, были установлены выбросы СО (оксидов углерода) и NO (оксида азота) при всех режимах работы или эксплуатации автомобиля в различных условиях движения (таблица 3.4).

Таблица 3.4 — Изменение состава ОГ для различных режимов работы двигателя

Условия испытаний	Оксид углерода			Оксиды азота			Суммарные выбросы		
	*G _{CO}	L ^Э _{CO}	L ^T _{CO}	G _{NO}	L ^Э _{NO}	L ^T _{NO}	G _Σ	L ^Э _Σ	L ^T _Σ
А									
Холостой ход (хх)	90			0			90		
нагрузочный	460			58			1145		
принудит, хх	65			0			65		
Всего за исп.	615	21,4	17,9	58,0	2,02	1,98	1300	45,4	41,2
В									
Холостой ход	180			0			180		
нагрузочный	243			58,5			933		
принудит, хх	37			0			37		
Всего за исп.	460	19,0	9,3	58,5	2,42	1,95	1160	47,6	32,3
С									
Холостой ход	150			0			150		
нагрузочный	263			62,0			993		
принудит, хх	17			0			17		
Всего за исп.	430	20,0	10,7	62,0	2,88	2,38	1160	53,7	38,8
Д									
Холостой ход	146			0			146		
нагрузочный	296			45,0			834		
принудит, хх	48			0			48		
Всего за исп.	490	26,0	12,7	45,0	2,4	1,68	1028	54,6	32,6

*G - выбросы вредных веществ, г/ч; L — приведенные выбросы веществ, г/км; L^Э и L^T - соответственно эксплуатационный и технический пробеговый выброс.

Из приведенных данных (таблица 3.4) видно, что возможно такое пространственно-временное сочетание мощности и скорости, при которых численные значения показателя [г/км] для различных условий будут приблизительно одинаковы, а абсолютные выбросы [г/час], определяющие уровень загрязнения атмосферы, - различные.

Таким образом, для оценки токсичности автомобиля необходимо использовать показатель выхлопы G [г/час].

Он устраняет неопределенность в сопоставлении токсичности на режимах движения и холостого хода, вклад которого в общую токсичность автомобиля значителен, и главное - унифицирован с оценочным показателем стационарных

источников загрязнения, что необходимо для комплексной оценки качества воздушного бассейна.

Так, на нагрузочных режимах выбрасывается 54-75% оксида углерода и почти 100% оксидов азота, оксида углерода на холостом ходу - 15-38% и на принудительном холостом ходу - 4-10%.

Значимость же режимов по комплексному показателю с учетом индекса токсичности компонентов ОГ следующая: нагрузочные режимы - 81-88%, холостой ход - 7-16%, принудительный холостой ход - 2-5%.

Данный метод позволяет с достаточной степенью точности определить выбросы вредных веществ в конкретных условиях эксплуатации автомобиля или задать параметры движения, которые обеспечивают наименьший выброс этих веществ, т. е. регламентировать малотоксичные режимы его работы [19, с.98].

Используя данные методики, а также опираясь на статистические данные можно сделать прогноз развития рынка бензина на перспективу (таблица 3.5)

Таблица 3.5 — Прогноз потребления автобензинов в Краснодарском крае на период до 2023 г. (тыс. тонн)

Годы	А-76	АИ-93	АИ-92	АИ-95	АИ-98
2016	986,2	320,8	622,4	80,3	2,0
2017	863,7	329,1	676,3	91,1	2,2
2018	720,0	326,3	732,3	102,3	2,5
2019	712,2	320,5	760,6	113,9	2,7
2020	690,0	324,5	754,4	116,4	2,8
2021	688,8	327,6	710,6	123,3	3,6
2022	673,9	338,4	686,7	131,2	3,9
2023	671,7	346,7	647,8	138,0	4,4

На основании вышеприведенных данных и составленного прогноза можно сделать следующие выводы, представленные на рисунке 3.2.

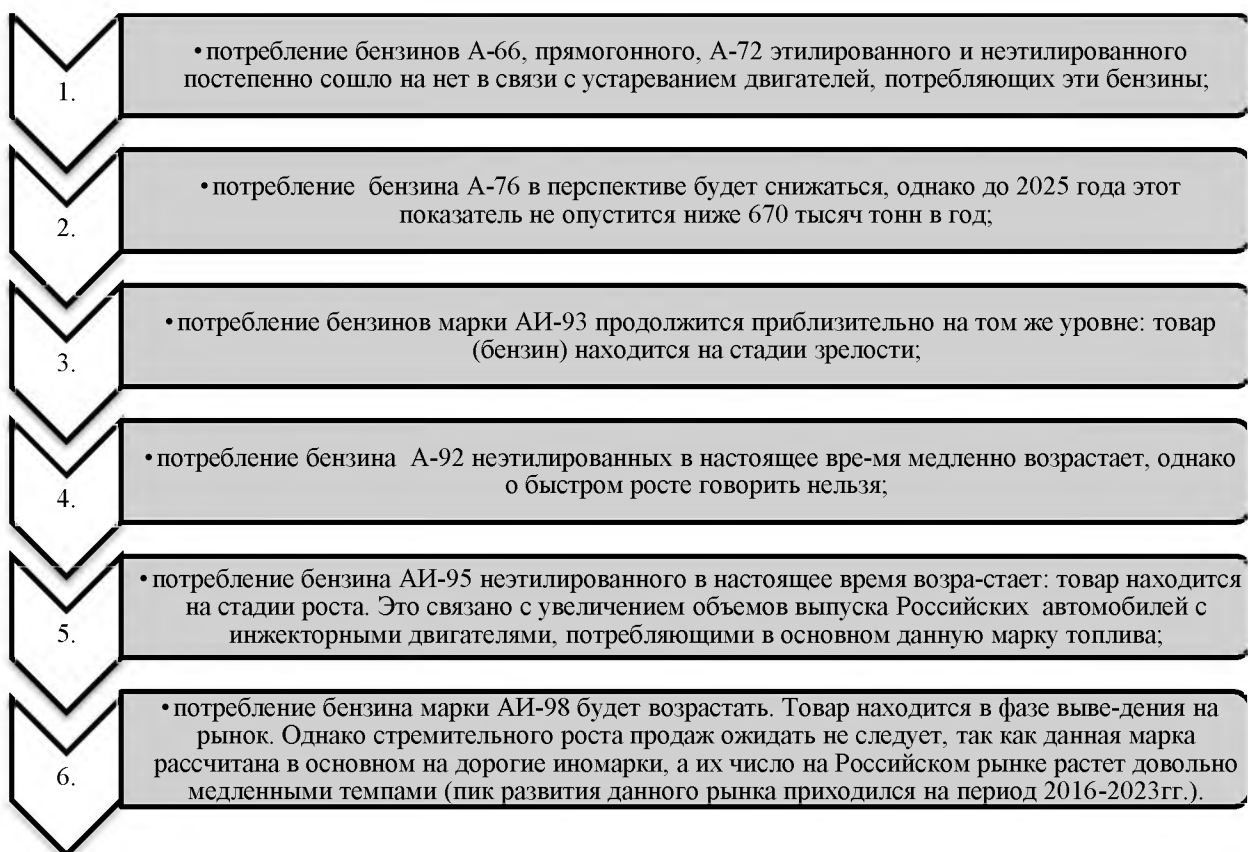


Рисунок 3.2 – Выводы по результатам прогноза потребления автобензинов в Краснодарском крае на период до 2023 г.

Для передвижных источников устанавливаются нормативы допустимых выхлопы. Технологические нормативы для передвижных источников на основании наилучших существующих технологий с учетом экономических и социальных факторов. При невозможности соблюдать установленные нормативы устанавливаются временно согласованные нормативы на определённый период.

Нормативы допустимого физического воздействия на окружающую среду устанавливаются для каждого источника воздействия отдельно, исходя из нормативов допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду.

При нарушении требований законодательства в области охраны окружающей среды предусмотрены имущественная, дисциплинарная, административная и уголовная ответственность в соответствии с законодательством.

Предприятие сдает отчеты по оплате за нанесенный ущерб и на основании отчетов определяется размеры платы. Внесение оплаты за загрязнение окружающей среды не освобождает предприятие от природоохранных мероприятий.

Плата за загрязнение представляет собой форму возмещения экологического ущерба от выхлопы и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду. Плата за загрязнение призвана компенсировать воздействие выхлопы и сбросов загрязняющих веществ и стимулировать снижение и поддержания этого уровня в пределах норм.

Предприятиями также производятся природоохранные мероприятия, к ним относят: повышение экологичности выпускаемой продукции, сокращение объема потребления природных ресурсов, сокращение объема вредных выхлопы в атмосферу, снижение токсичности и концентрации вредных выхлопы от автотранспорта, оснащение двигателей внутреннего сгорания нейтрализаторами для обезвреживания отработавших газов, создание служб регулировки двигателей [22, с.38].

Предприятие осуществляет платежи за загрязнения окружающей среды
В 2019 году были произведены следующие выплаты (таблица 3.6.)

Таблица 3.6 — Платежи за загрязнения окружающей среды

Год	За выбросы в атмосферу от стационарных источников	За выбросы в атмосферу от передвижных источников	За размещение отходов	За сброс в водоем	Ливневые сбросы	Итого
2018	442,17	1209,21	8528,15	765,12	-	10944,66
2019	360,30	1403,12	3054,91	-	8796,14	13614,47
2020	298,06	1523,41	2612,74	602,97	9690,02	14727,21

По данным таблицы 3.6 видно, что платежи предприятия за выбросы в атмосферу за период с 2007 по 2009 год: от стационарных источников снизилось на 32.6%, от передвижных источников увеличились на 20.6%, за размещение отходов снизилось на 69.4%, за сбросы в водоём снизилось на 21.2%, за ливневые сбросы увеличились на 9.2%. А, в общем, платежи

увеличились на 25,7%.

Расчет платы от передвижных источников в пределах допустимых рассчитывается по формуле 3.3

$$П = Ц_i * M_T * K_{Э} * K_i, \quad (3.3)$$

где П — плата за выбросы;

Ц_і - базовый норматив оплаты (не этиловый бензин марки А76 – 0,01 руб/т, дизельное топливо – 0,02 руб/т ;

М_Т - количество выхлопы веществ от передвижных источников за отчетный период;

К_Э - коэффициент экологической ситуации и экологической значимости атмосферы в данном регионе (принять равным 3,2);

К_і - коэффициент индексации принятый на текущий год (2008 год -94).

П₁ бензин = 0,01 * 200,0 * 3,2 * 94 = 601,6 рублей

П₂ дизельное топливо = 0,02 * 316,5 * 3,2 * 94 = 1904,06 рублей

П₃ всего к оплате = 601,6 + 1904,06 = 2505,66 рублей.

3.2 Расчёт выхлопов загрязняющих веществ автотранспортом и пути снижения вредного воздействия на окружающую среду

Массовый выброс загрязняющих веществ, грузопассажирским автомобилем рассчитываем по формуле 4.5 /6/

$$M_{1ii} = m_{1ii} * L_{1j} * K_{ii} * 10^{-6}, \quad (3.4)$$

где M_{1ii} – пробеговый выброс 1-го загрязняющего вещества легковым автомобилем с двигателем j–го рабочего объема г/км;

L₁ – суммарный пробег легкового автомобиля с двигателем j–го

рабочего объема по населенному пункту;

K_{pi} – коэффициент, определяющий вариации выбросов загрязняющих веществ при движении автотранспорта в населенных пунктах;

J – принять равным 2.

Общий пробег автомобиля 75950 км/год. Так как нет данных о распределении пробега в городских и загородных условиях, определяем следующим образом, принимаем $L_1=0,9$ и $L_2=0,1$, таким образом, получаем:

- в городе $0,9 * 75950 = 68355$ км,
- загородом $0,1 * 75950 = 7595$ км.

В таблице 3.7 представлено поступление загрязняющих веществ.

Таблица 3.7 — Поступление загрязняющих веществ при движении грузопассажирских автомобилей в населенных пунктах

Рабочий объем двигателя	Пробеговый выброс m и μ г/км					
	CO	CH	NO ₂	C	SO ₂	Pb
1,8-3,5	14	2,8	2,7	0	0,096	0,031

В таблице 3.8 представлены показатели K_{pi} от уровня плотности населенного пункта.

Таблица 3.8 - Показатели K_{pi} от уровня плотности населенного пункта

Города	Показатели K_{pi}					
	CO	CH	NO ₂	O	SO ₂	Pb
Населенные пункты с численностью от 30 до 100 тысяч человек.	0,7	0,79	0,81	0	1,05	1,05

Рассчитываем количество выхлопы в городских условиях:

$$M_{1CO} = 14 * 68355 * 0,7 * 10^{-6} = 0,66 \text{ т,}$$

$$M_{2CH} = 2,8 * 68355 * 0,79 * 10^{-6} = 0,15 \text{ т,}$$

$$M_{3NO_2} = 2,7 * 68355 * 0,81 * 10^{-6} = 0,15 \text{ т,}$$

$$M_{4SO_2} = 0,096 * 68355 * 1,05 * 10^{-6} = 0,007T,$$

$$M_{5Pb} = 0,031 * 68355 * 1,05 * 10^{-6} = 0,0022 T.$$

Количество выхлопов за городом рассчитывается по формуле 3.5

$$M_{2ij} = m_{2ij} * L_{2j} * 10^{-6}, \quad (3.5)$$

где m_{2ij} – пробеговый выброс i -го загрязняющего вещества легковым автомобилем с двигателем j -го рабочего объема, г/кг;

L_{2j} – суммарный пробег при движении за пределами населенных пунктов, км.

Рассмотрим возможные варианты. Для снижения вредного воздействия выхлопных газов и их нейтрализации предлагаются следующие комплексные воздухо-защитные мероприятия, включающие: организационные, технологические, технические, санитарно-гигиенические, экономические и социально-правовые [16,с.284].

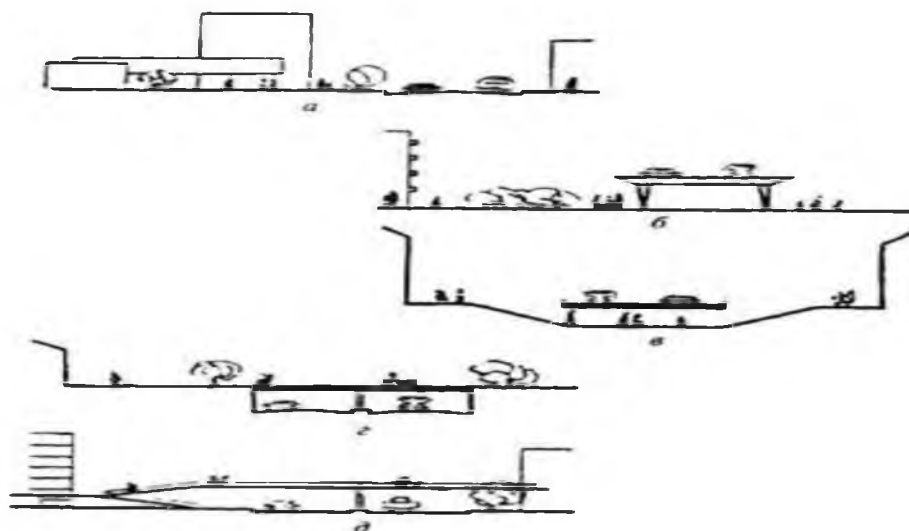
Таблица 3.9 - Организационные меры по снижению негативного воздействия автотранспорта на ОС

№ п/п	Организационные мероприятия для снижения воздействия на Ос автотранспортом
1	Учет транспортной составляющей в градостроительной политике;
2	Организация работы светофоров по типу «зеленная волна»;
3	На перекрестках со светофорным постом с длительным периодом горения красного сигнала можно установить дополнительную секцию с голубым светом, при возгорании которого водитель обязан глушить двигатель;
4	Установка датчика показаний содержания вредных выбросов выхлопных газов на щитках приборов каждого водителя;
5	Обучение правилам экономического вождения водителей всех категорий;
6	Снижение интенсивности использования транспортных средств в исторической части города;
7	Строительство подземных закрытых гаражей, оборудованных вытяжной вентиляцией.

Меры по снижению воздействия автотранспорта на ОС, не могут ограничиваются решением какой-нибудь одной задачи. Это, как правило,

комплекс мер и судя по таблице 3.9 в первую очередь - организационные меры внутри городов и населенных пунктов и межгородские развязки.

Здесь предусматриваются организация работы светофоров, наличие датчиков фиксирования выбросов в каждом транспорте, разгрузка интенсивности движения в наиболее загруженных частях города и другие не менее важные мероприятия, в том числе установление пешеходных разделений транспортных путей (рисунок 3.3)



ГДЕ : а - движение автомобиля и пешехода в одном направлении ; б- движение транспорта предусмотрено по эстакадам , а пешеходы под ним; в- движение пешеходов по уровню дороги . а транспорт под ним в тоннели ; г- движение транспорта по тоннели, а пешеход над ним ; д- движение транспорта по дороге , а пешеход по эстакаде.

Рисунок 3.3 - Схема распределения движения транспорта и пешеходов

Не менее важным является принятие или изменение технологических решений которые к сожалению требуют приличных дополнительных инвестиций (рисунок 3.4)

Роль предлагаемых мер очень наглядно актуальна на нашем Черноморском побережье, когда в течение дня отдыхающие целыми днями пересекают автомобильную трассу Краснодар-Новороссийск-Сочи. Проходя от расположенных выше от дороги жилых кварталов к морю и тем самым создают многочасовые пробки, особенно в самый разгар летнего отдыха

рекреантов.



Рисунок 3.4. – Преимущества замены работы двигателя на газе.

Общий пробег автомобиля 75950 км/год. Так как нет данных о распределении пробега в городских и загородных условиях, определяем следующим образом, принимаем $L_1=0,9$ и $L_2=0,1$, таким образом, получаем:

- в городе $0,9 * 75950 = 68355$ км,
- загородом $0,1 * 75950 = 7595$ км.

Таблица 3.9 - Количество ЗВ при движении вне населенных пунктов грузопассажирскими автомобилями

Рабочий объем двигателя	Пробеговый выброс $m_{iу}$ г/км					
	CO	CH	NO ₂	C	SO ₂	Pb A76
1,8-3,5	6,0	1,6	4,0	0	0,096	0,031

Рассчитываем вредные выбросы:

$$M_{1CO} = 6,0 * 7595 * 10^{-6} = 0,05 \text{ т,}$$

$$M_{2CH} = 1,6 * 7595 * 10^{-6} = 0,012 \text{ т,}$$

$$M_{3\text{NO}_2} = 4,0 * 7595 * 10^{-6} = 0,03 \text{ т,}$$

$$M_{4\text{SO}_2} = 0,096 * 7595 * 10^{-6} = 0,0007 \text{ т,}$$

$$M_{5\text{Pb}} = 0,031 * 7595 * 10^{-6} = 0,0002 \text{ т.}$$

Рассчитываем суммарный массовый выброс i -го загрязняющего вещества легковым автомобилем, рассчитывается по формуле 4.7 /6/

$$M_{\text{гi}} = \sum (M_{\text{Iii}} + M_{\text{Iii}}) * K_{\text{гi}}, \text{ т,} \quad (3.6)$$

где $K_{\text{гi}}$, - коэффициент, определяющий воздействие технического состояния автомобилей на массовый пробег i -го загрязняющего вещества ($K_{\text{TCO}} = 1.75$; $K_{\text{TCH}} = 1.48$; $K_{\text{TNO}} = 1.0$; $K_{\text{TSO}} = 1.15$ $K_{\text{TPb}} = 1,15$).

$$M_{\text{гi}} = (0,66+0,05)*1,75+(0,15+0,012)*1,48+(0,15+0,03)*1+(0,007+0,0007)*1,15+(0,0022+0,0002)*1,15= 1,66 \text{ т.}$$

Годовой суммарный выброс загрязняющих веществ легковым автомобилем при движении в городе и за городом составил 1,66 тонны.

В данном случае снижение вредных выхлопы в атмосферу от автотранспорта является одной из приоритетных задач, решаемых человечеством на сегодняшний день. Особенно остро эта проблема стоит в больших городах. Сейчас в мире выпускается около 26 миллионов автомобилей.

Для примера можно привести такие данные, общий мировой процент выхлопы в атмосферу: от автотранспорта составляет 13%, энергетика 44%, промышленность 35%, прочие 8%. Данные по России совершенно противоположны: на долю автотранспорта приходится 38% выхлопы, на промышленность 18% выхлопы, энергетика 25% выхлопы. Прочие выбросы 19%. Основными продуктами сгорания топлива являются H_2O и CO_2 , при концентрации этих веществ в атмосфере создаётся парниковый эффект. Это приводит к заболеваниям дыхательных путей и к другим необратимым последствиям.

Всесторонний и неукоснительный строгий контроль за выбросами

вредных веществ, грамотное применение санкций, регулярное финансирование природоохранных мероприятий. являются главными мерами борьбы с загрязнениями атмосферы

Что касается автотранспорта, то к мерам по охране атмосферы от выхлопы можно отнести:

а) отказ от этилированного бензина (для исключения выхлопы соединений свинца). В Краснодарском крае использование этилированного бензина запрещено, (так как он относится к курортной зоне);

б) перевод работы автомобиля на низко токсичные виды топлива, например на газ, или неэтилированный бензин;

в) максимальная полнота сгорания топлива с помощью установки специальных систем и регулировок;

г) замена, карбюраторных двигателей, дизельными

д) создание , внедрение и применение электродвигателей ;

е) максимальная замена общественного транспорта на электрическую тягу (метро, троллейбусы и другие);

ж) улучшение экологических характеристик топлива.

Учёными разрабатывается проект использования жидкого водорода, как топливо для автомобилей, так же солнечной энергии.

Заключение

Согласно результатам, полученным в ходе многолетних наблюдений, г. Новороссийск и г. Краснодар, на территории которых проживает более 30% городского населения края, включены в список городов России, имеющих наибольший уровень загрязнения воздушного бассейна от автотранспорта. Одним из основных источников шумового загрязнения крупных городов края, в том числе г. Краснодара, является транспорт, и в первую очередь грузовой. На территории г. Краснодара уровень шума от транспорта заметно превышает требуемые гигиенические нормы.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что изложенное выше определяет необходимость принятия широкомасштабных и комплексных мер по предотвращению, нейтрализации или хотя бы существенному сокращению тех негативных последствий, которые порождаются автомобилизацией нашей страны. Проведенные в выпускной квалификационной работе исследования позволили сделать следующие выводы:

1. На долю автотранспорта в ряде регионов приходится свыше 50 % общего объема выхлопы загрязняющих веществ в атмосферу, в том числе, согласно данным Минздрава РФ, в Пензенской области - 70 %, в Санкт-Петербурге - 71 %, в Воронежской области - 77 %, в Краснодарском крае - 87 %, в Москве - 88 %.

2. В структуре ущерба окружающей среде и здоровью населения от выхлопы автотранспорта в городах 9 веществ определяют 95 % суммарного ущерба: оксиды азота (44,5 %), акролеин (7,5 %), сажа (7,4 %), свинец (21 процент), оксид углерода (6 процентов), диоксид серы (3,4 %), формальдегид (2,8 %), бенз(а)пирен (1,3 %), ацетальдегид (1,1 %).

3. Динамика загрязняющих веществ посредством проб, которые были взяты на автомагистралях и в зоне жилых застроек за периоды с 2017 по 2019 годы показала следующее: удельный вес проб не отвечающий гигиеническим нормативам составил в 2019 году - 1,37 %, в 2018 г. - 1,2%, в 2017 г. - 1,99%, что

свидетельствует о снижении показателей.

4. Сравнительно с 2018 годом, в 2019 году на автомагистралях в зоне жилой застройки удельный вес проб, которые не отвечают гигиеническим нормативам, составил по взвешенным веществам 1,08% (в 2018 году 2,1%), формальдегиду 1,61% (1,9% в 2018 г.), оксиду углерода 0,54% (1,94% в 2018 г.), окислам азота 0,27% (0,8% в 2018 г.), по углеводородам 0,44% (0,44% в 2018 г.)

5. Доля проб атмосферного воздуха с ПДК, превышающем средние показатели по краю, в 2019 году отмечалась следующих городах Краснодарского края: Белореченск, Анапа, Новороссийск, Апшеронск, Сочи.

Предложения и рекомендации:

- широкое внедрение результатов работ по снижению экологической опасности существующих двигателей, используемых нефтяных и синтетических углеводородных топлив для автотранспортных средств;
- поэтапная замена нефтяных топлив на сжиженный природный газ (СПГ) как наиболее чистого из углеводородных топлив, с обязательным созданием необходимой криогенной инфраструктуры в транспортном комплексе региона;
- перспективные разработки по подготовке к переходу на водородную энергетику, замену двигателей внутреннего сгорания двигателями, оборудованными электрохимическим генератором;
- модернизация дорожного хозяйства и реализация планов строительства дорог и мостов в регионе;
- совершенствование современной нормативно-правовой базы и системы налогообложения и платежей за загрязнение окружающую среду, стимулирующих перевод деятельности автотранспортного комплекса на экологически приемлемые технологии.

Учитывая особенности загрязнения атмосферного воздуха населённых мест веществами специфическими для отдельных отраслей промышленности и новых появляющихся производств на территориях Краснодарского края (перегрузки различных химических грузов), а так же зная об основном источнике загрязнения атмосферного воздуха – автотранспорте (около 80 %)

наиболее актуальными предложениями с целью более экономного расходования топлива и снижения загрязнения атмосферы выбросами автотранспорта были выделены:

- использование новейшего устройства, зарегистрированного под торговой маркой Saipr, и разработанного в Японии на основе уникальных свойств BioGlass - БИО стекла;
- активное использование электромобилей в Краснодарском крае.

Высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха в городах края обусловлен, в основном, выбросами от автотранспортных средств, а также от объектов электротеплоэнергетики, топливной промышленности, стройиндустрии. От стационарных источников в атмосферный воздух поступает ежегодно около 116,345 тыс. т, от автотранспорта – 1983,214 тыс. т (94,8 % от суммы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух).

Список использованной литературы

1. Акимова, Т.А., Хаскин, В.В. Экология - Человек – Экономика – Биота – Среда: учеб. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2016 – 308 с.
2. Аксенов, И.Я., Аксенов, В.И. Транспорт и охрана окружающей среды. – М.: Транспорт, 2019. – 276 с.
3. Амбарцумян, В.В., Носов, В.Б., Тагасов, В.И. Экологическая безопасность автомобильного транспорта. – М.: Гарант, 2019. - 228 с.
4. Ахметов, Л.А., Корнев, Е.В. Автомобильный транспорт и охрана окружающей среды. – М.: Проспект, 2015. - 194 с.
5. Безуглая, Э.Ю., Смирнова, И.В. Воздух городов и его изменения. - СПб.:Астерон, 2015. - 254 с.
6. Берлянд, М.Е., Величковский, Б.Т. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы. - Спб.: Гидрометеоиздат, 2016.-272с.
7. Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Российской Федерации в 2018 году. - М.: ЦМП, 2019. - 458 с.
8. ГОСТ 17.2.3.01 - 86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов».- Введ. 01.01.18. - М.,2018. – 75 с. - (Система стандартов по информ., библи. и изд. делу).
9. Голубев, И.Р., Новиков, Ю.В. Окружающая среда и транспорт. – М.: Транспорт, 2019. - 386 с.
10. Гузин, Г.С. Среднегодовые концентрации взвешенных веществ атмосфере Краснодарского Края. - Краснодар, 2017. - 196 с.
11. Гухман, Г. Воздействие транспортного комплекса на окружающую среду / Энергия: экономика, техника, экология. – М.: Наука, 2010. - 184 с.
12. Денисов, В.Н., Хватов, В.Ф. Пути решения экологических проблем автотранспорта. -СПб.: Гуманистика, 2017. - 568 с.
13. Доклад «О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2018 году» — М.:Гарант, 2018. – 204 с.

14. Ененкова, В.Г. Защита окружающей среды при транспортных процессах. – М.: Транспорт, 2019. - 254 с.
15. Закон Краснодарского края от 21 декабря 2018 года № 3930-КЗ «О стратегии социально-экономического развития Краснодарского края до 2030 года». [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/112/28107/> (дата обращения: 14.11.2019).
16. Корчагин, В.А., Козаченко, В.И. Экологическая безопасность воздушной среды: учеб.- пособие - СПб.: ГУАП, 2015. - 254 с.
17. Кукин, П.П. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности: учеб. / Кукин, П.П., Колесников, Е.Ю., Колесникова, Т.М. – М.: Юрайт, 2016. - 453 с.
18. Луканин, В.Н., Трофименко, Ю.В и др. Автотранспортные потоки и окружающая среда: учеб. - М.: ИНФРА-М, 2018. – 408 с.
19. Максименко, Ю.Л., Горкина, И.Д. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). – М.: Изд-во РЭФИА, 2016. - 402 с.
20. Нисковская, Е.В. Оценка воздействия транспорта на окружающую среду и экологическая экспертиза. – М.: СИНТЕГ, 2016. - 192 с.
21. Новейшее устройство Японской компании Capur [Электронный ресурс]. URL: <http://yandex.ru/clck/jsredir?bu=9mny31&from/>(дата обращения: 19.11.2019).
22. Постановление Правительства РФ № 658 «О нормативах финансовых затрат и Правилах расчета размера бюджетных ассигнований федерального бюджета на капитальный ремонт, ремонт и содержание автомобильных дорог федерального значения». - М.:Гарант,2017. – 113 с.
23. Рогалев, В.А., Стурман, В.И. Оценка воздействия на окружающую среду электромобилей: учеб. - СПб.: Лань, 2015. - 352 с.
24. Тарасова, Н.П. Оценка воздействия транспорта на окружающую среду: учеб.пособие / Тарасова, Н.П., Ермоленко, Б.В. Зайцев, В.А., Макаров С.В. - М.: БИНОМ. ЛЗ, 2018. - 230 с.
25. Электромобиль// wikipedia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: ru.wikipedia.org.(дата обращения: 21.11.2019).