

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФГАОУ ВО «СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК
КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

КУРСОВАЯ РАБОТА

По дисциплине

«Основы природопользования»

на тему:

«Расчёт эколого - экономического ущерба от
парковок и автостоянок автотранспорта на
территории города Ставрополя»

Выполнила:

Жалыбина Лина
Александровна,
студентка 4 курса,
группы ЭКП-б-о-16-1
направления «Экология и
природопользование»
очной формы обучения

_____ (подпись)

Руководитель работы:

Мишвелов Евгений
Георгиевич, профессор
кафедры экологии и
природопользования, к.б.н.

Работа допущена к защите _____

_____ (подпись руководителя)

_____ (дата)

Работа выполнена и
защищена с оценкой _____ Дата
защиты _____

Члены комиссии _____

Фамилия)	(должность)	(подпись)	(И.О.
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

Ставрополь, 2019 г.

Оглавление

Введение.....	4
1. Социально – экономическая характеристика г. Ставрополя.....	7
1.1. Характеристика дорожно-транспортной инфраструктуры Ставропольского края.....	8
1.1.1. Автомобильный транспорт.....	9
1.1.2. Железнодорожный транспорт.....	11
1.1.3 Воздушный транспорт.....	12
1.2. Особенности размещения парковочного пространства в городской среде.....	13
2. Влияние и воздействие автотранспорта на качество окружающей среды.....	15
2.1. Влияние выбросов автотранспорта на окружающую флору и фауну.....	19
2.2. Влияние на здоровье человека.....	21
3. Методики оценки загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом и расчет эколого-экономического ущерба	27
3.1. Методика расчёта эколого-экономического ущерба от парковок автотранспорта.....	29
3.2. Методика расчёта выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей.....	31
3.3. Расчёт эколого-экономического ущерба от парковок и автостоянок.....	32

Заключение.....	42
Список ^{ссылки} литературы.....	44

Реферат

Курсовая работа 45 стр., 4 рис, 7 табл., 22 источника и 3 главы. ПАРКОВКИ И АВТОСТОЯНКИ, АВТОМОБИЛЬНЫЕ ВЫБРОСЫ, ПРИДОМОВЫЕ ТЕРРИТОРИИ, Г.СТАВРОПОЛЬ, ЭКОЛОГО - ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ. В данной работе рассматривается воздействие автотранспорта на состояние окружающей среды и человека, а так же обоснуется превышение концентрации выхлопных газов в местах парковок и автостоянок автомобильного транспорта. На основе проведённого исследования и полученных данных производится расчёт эколого - экономического ущерба от парковок и автостоянок автотранспорта. Полученные материалы могут быть использованы для разработки эффективных мероприятий по уменьшению концентраций вредных веществ выхлопных газов автомобилей, а также использование в учебных или ознакомительных целях

Введение

Актуальность: Учитывая увеличивающееся количество автомобильного транспорта и высокий уровень автомобилизации, в городах остро стоит проблема хранения индивидуального автотранспорта, особенно в центральных исторических и «спальных» районах. На территории традиционной для «старых» районов, квартальной системы планировки с периметральной застройкой, не решена проблема даже временной парковки. На сегодняшний день эта проблема приобрела особое значение, так как многие дворы, особенно глухие и «колодцы», закрываются, и на их территории жильцы организуют частные автостоянки для постоянного хранения автотранспорта, что повышает экологическую опасность данных объектов в условиях стесненной городской застройки. Массовая парковка и неорганизованное хранение автомобилей на придомовых территориях, особенно северных крупных городов, резко ухудшают качественный состав приземного (до 2-10 м) слоя атмосферы, что негативно сказывается на здоровье населения, проживающего в прилегающих зонах застройки. Воздействие на организм человека может проявляться в виде острых и хронических отравлений и различного рода заболеваний (аллергии, злокачественные опухоли, лейкозы, лейкемии, анемии, психоневрологические расстройства, головные боли, слепота, потеря памяти и т.п.).

Строчная и периметральная застройки с расстояниями между продольными сторонами зданий 1,0–1,5 части их высоты крайне затрудняют возможность размещения автостоянок, поскольку в этом случае не выдерживаются санитарные нормативы удаленности от жилых домов. В тех случаях, когда дворы имеют несколько большие размеры, размещение автостоянок уменьшает возможности использования внутривдорового пространства для других функциональных целей. Эта проблема требует своего решения с учетом территориальных резервов застройки.

Воздействие автомобильного транспорта на окружающую среду очень значительно, поскольку транспорт выступает в качестве основного потребителя энергии и сжигает большую часть мировой нефти. В транспортном секторе именно автомобильный транспорт является крупнейшим источником глобального потепления (Jan Fuglestvedt, 2008).

К другим экологическим последствиям эксплуатации автомобильного транспорта относятся пробки на дорогах и автомобильное разрастание городов, которые могут занимать естественную среду обитания и сельскохозяйственные угодья. Снижение автомобильных выбросов во всем мире будет иметь значительное положительное влияние на качество воздуха, на снижение кислотных дождей, смога, изменение климата.

В этой связи анализ состояния атмосферного воздуха внутривдомовых территорий города Ставрополя представляется **актуальной**.

Данная работа посвящена расчёту эколого-экономического ущерба от парковок и автостоянок на примере Юго-западного района города Ставрополя.

Объект исследования: состояние атмосферного воздуха в местах парковок и автостоянок г. Ставрополя

Предмет исследования: эколого-экономический ущерб от парковок и автостоянок

Цель: рассчитать эколого-экономический ущерб от парковок и автостоянок на территории города Ставрополя

Задачи:

1. Определить социально-экономическую характеристику города Ставрополя
2. Выявить влияние и воздействие автотранспорта на качество окружающей среды и здоровье человека
3. Изучить методики оценки загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом
4. Рассчитать эколого-экономический ущерб от парковок и автостоянок на примере города Ставрополя

Методы исследования: аналитический, расчётный, наблюдение, проведение замеров, работа с расчётом концентраций загрязняющих веществ.

Практическая значимость

исследования: возможность использования для разработки эффективных мероприятий по уменьшению концентраций вредных веществ выхлопных газов автомобилей, а также использование в учебных или ознакомительных целях

1. Социально - экономическая характеристика г. Ставрополя

Согласно данным Управления Федеральной службы государственной статистики по Северо-Кавказскому федеральному округу численность населения города Ставрополя составляет 445,0 тыс. человек (рис. 1).

Количество жителей г. Ставрополя

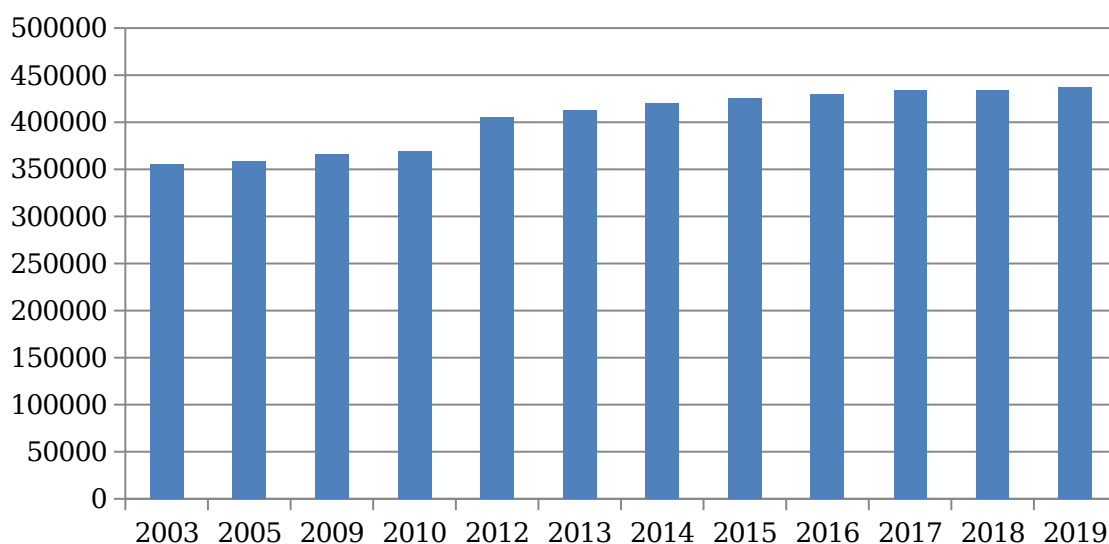


Рис. 1. Динамика численности населения г. Ставрополя

За январь-август 2019 года в городе Ставрополе родилось 3 514 детей, что на 253 ребенка меньше, чем за январь-август 2018 года (3 767 детей). Количество умерших за январь-август 2019 года сократилось на 71 человека по сравнению с аналогичным периодом 2018 года (2 786 человек) и составило 2 715 человек. Естественный прирост населения за январь-август

составил 799 человек, что на 182 человека меньше значений аналогичного периода 2018 года (981 человек).

За январь-август 2019 года количество прибывших на территорию города Ставрополя составило 15250 человек и увеличилось по сравнению с аналогичным периодом 2018 года на 7821 человека, а количество выбывших уменьшилось на 349 человек и составило 8403 человека. Миграционный прирост составил 6847 человек (Министерство экономического развития СК).

На основании данных диаграммы можно сделать вывод, что с 2010 года численность населения Ставрополя активно растёт. В след за ней увеличивается в городе и количество автомобильного транспорта, как личного, так и общественного.

1.1. Характеристика дорожно-транспортной инфраструктуры Ставропольского края

По различным статистическим данным количество автотранспорта в Ставрополе перевалили за отметку в 200 тысяч машин. В течении последних трёх лет отмечено увеличение количества автомобилей практически в несколько раз. Ставрополь не был готов к столь стремительному росту автомобилей в городе, поэтому в данный момент на улицах краевого центра остро чувствуется нехватка парковочных мест.

Однако, городские власти пытаются решить и эту проблему. Так с 2008 года было реконструировано и

подверглось капитальному ремонту несколько сотен километров дорог в черте города. В период с 2009 по 2010 годы было дополнительно создано 30 новых парковочных карманов, на которых могло быть размещено до 500 автомобилей (Портал органов государственной власти)

Согласно данным сетевого издания "News Traker", полученным на основе запроса в ГИБДД, ежегодно в крае появляются более 50 тысяч автомобилистов.

Количество машин в городе растет с каждым днем. Если в 2017 году в краевой столице регистрацию в ГИБДД прошли 50 тысяч авто, то в 2019 число машин в Ставрополе увеличилось на 55 тысяч машин.

Как отмечает ГИБДД, постоянный рост транспорта в городе ухудшает не только экологическую ситуацию, но и ситуацию на дорогах. Количество аварий и пробок растет с каждым днем.

Согласно данным аналитического агентства «АВТОСТАТ», на 1 июля 2016 года обеспеченность легковыми автомобилями в среднем по России составила 285 штук на 1000 жителей.

Транспортный комплекс Ставропольского края представляет собой структуру, включающую железнодорожный, воздушный и автомобильный транспорт. Здесь занято 6,6% работающего населения края, это около 39,0 тыс. человек. Ежегодно предприятиями транспорта общего пользования перевозится более 110,0 млн. пассажиров и 15,0 млн. тонн грузов.

1.1.1. Автомобильный транспорт

В Ставропольском крае работают 66 автотранспортных предприятий различных форм собственности. Автобусный парк занимает 58% от общего числа автомобилей в этих предприятиях.

В крае зарегистрировано свыше 700 тысяч единиц автотранспортных средств, из них более 110 тыс. грузовых автомобилей и около 20 тыс. автобусов.

Ежегодно автотранспортниками края перевозится около 234,0 млн. пассажиров и 3,9 млн. тонн грузов.

Основным связующим звеном между предприятиями транспорта и пассажирами является ОАО "Объединение автовокзалов и автостанций Ставропольского края". Оно охватывает около 90% всего рынка данных услуг.

Система управления транспортным комплексом основывается на сочетании принципов государственного регулирования, которое осуществляется через систему законодательных актов по лицензированию и сертификации, экономических стимулов (дотаций) и административного контроля по выполнению установленных требований в части обеспечения безопасности перевозок, добросовестной конкуренции и доступности транспортных услуг.

Показателями социально-экономического развития края в сфере транспорта являются показатели:

«Протяженность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием в крае» и «Доля автомобильных дорог, соответствующих нормативным требованиям к транспортно-эксплуатационным показателям, в общей протяженности автомобильных дорог на территории края», которые отражают транспортно-эксплуатационное состояние автомобильных дорог общего пользования федерального, регионального или межмуниципального и местного значения в крае.

Экологическая обстановка в Ставропольском крае характеризуется как благоприятная. Основным критерием благополучия окружающей среды остается состояние воздушного бассейна. На первом плане по загрязнению атмосферного воздуха находятся вредные выбросы от автотранспорта. Их доля в общем объеме выбросов составляет порядка 80%. Причина – значительное количество единиц автотранспорта, большой транзитный поток на автодорогах края. Объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в Ставропольском крае в 2 и более раз ниже, чем в соседних Ростовской, Астраханской, Волгоградской областях и Краснодарском крае.

В 2018 году в воздушный бассейн предприятиями края от стационарных источников было выброшено 95,8 тыс. т, что на 1,2 тыс. т. больше, чем за 2017 год.

Наибольший объем в загрязнение окружающей природной среды Ставрополя вносят предприятия по производству и распределению электроэнергии, газа и

воды, обрабатывающие производства, транспорт и связь, немалую долю – добывающие производства.

Промышленное развитие неизбежно усиливает техногенную нагрузку на природную среду и нарушает экологический баланс.

Экологическая ситуация на территории районов и городов края не претерпела существенных изменений в сравнении с таковой в 2017 году.

Наибольшая экологическая нагрузка приходится на города, где на сравнительно небольших территориях сосредоточены крупные производства: Невинномысск, Ставрополь, Буденновск, Минеральные Воды.

Однако, по-прежнему основной объем выбросов в атмосферу приходится на автомобильный транспорт, рост которых ежегодно увеличивается.

1.1.2. Железнодорожный транспорт

Железнодорожный транспорт представлен Минераловодским отделением структурным подразделением Северо-Кавказской железной дороги - филиала ОАО "РЖД" и Армавирским филиалом ОАО "Мир" Северо-Кавказского промышленного железнодорожного транспорта. На территории края находятся более 50 станций, объединенных в три опорных центра по организации перевозок (Ставрополь, Минеральные Воды, Невинномысск), до локомотивных, одно вагонное депо и пять дистанций пути.

Для обеспечения пассажирских перевозок в поездах дальнего следования в крае располагается структурное подразделение дирекции по обслуживанию пассажиров "Севкавказпресс".

Железнодорожники края ежегодно перевозят более 10,5 млн. пассажиров и 11,5 млн. тонн грузов.

1.1.3 Воздушный транспорт

На территории Ставрополя действуют федеральное государственное авиационное предприятие "Кавминводоавиа", его ставропольский филиал и Минераловодский авиаремонтный завод ОАО "Завод № 411 Гражданской авиации", 3 авиакомпании, располагающие малыми воздушными судами для проведения авиационных химических работ.

ГУАП "Кавминводоавиа" - крупнейшее авиапредприятие Юга России. Начиная с 1999 года предприятие получало ежегодную национальную премию "Крылья России" в номинациях "Пассажирский перевозчик на внутренних воздушных линиях" и "Пассажирский перевозчик на международных воздушных линиях".

ОАО "Завод № 411 Гражданской авиации" является одним из крупнейших ремонтных авиапредприятий отрасли. На заводе ремонтируют самолеты ТУ-154М, ТУ-154Б, АН-2, авиадвигатели АШ-62ИР ТА-6А, ТАИ 2А.

Авиапредприятиями края ежегодно перевозится более 0,6 млн. пассажиров и 3,5 тыс. тонн грузов.

1.2. Особенности размещения парковочного пространства в городской среде

Жилищным кодексом РФ предусмотрено, что собственникам помещений в МКД (многоквартирный дом) принадлежит еще общее имущество, включая и земельный участок, на котором расположено строение, и некоторая площадь вокруг него. В этом же нормативно-правовом акте содержится упоминание о том, что придомовая территория – это та земля в непосредственной близости от здания, которая принадлежит всем жильцам в соответствии с долями в общем имуществе (Жилищный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 188-ФЗ)

В Постановлении Правительства №491 от 13.08.2006 (в редакции от 13.09.2018) указано, что границы такого участка, включая благоустроенные и озелененные элементы, определены на основе сведений из ЕГРН, если проводился кадастровый учет земли. Если же он не сформирован, то территория принадлежит муниципалитету. В каждом конкретном случае размер и границы земельного участка индивидуальны.

Приказом Минэкономразвития №792 от 7.12.2016 установлены параметры стандартного машино-места:

- минимальный – 5,3х2,5 м;
- максимальный – 6,2х3,6 м.

Как таковых норм, касающихся парковочных мест во дворах многоквартирных домов, нет. Должны соблюдаться санитарные правила и нормы 2.2.1/2.1.1.1200-03. В соответствии с ними, от здания до парковки должно быть не меньше 10 метров. Открытые площадки до 50 машин допускаются только при наличии элементов благоустройства, озеленения.

Закона, запрещающего парковку на придомовой территории во дворе многоквартирного дома, в 2019 году нет. Напротив, граждане, согласно Гражданскому кодексу, имеют право свободно находиться на не закрытых для общего доступа земельных участках и пользоваться общим имуществом.

2. Влияние и воздействие автотранспорта на качество окружающей среды

Загрязнение автомобильным транспортом приводит к появлению кратко и долгосрочных эффектов на окружающую среду. Вследствие автомобильных выхлопов выделяется широкий спектр газов и твёрдых веществ, воздействие которых приводит к интенсификации глобального потепления, выпадению кислотных дождей. Шум двигателя и разливы топлива также приводят к загрязнению. Загрязнение автомобильным транспортом оказывает воздействие по нескольким направлениям:

1. глобальное потепление;
2. загрязнение воздуха, воды и почвы;
3. влияние на человеческое здоровье.

Во время эксплуатации автомобиля с двигателями внутреннего сгорания источниками выбросов вредных веществ являются: отработанные газы; картерные газы; испарения из систем питания; неконтролируемый разлив на грунт эксплуатационных материалов. В отработанных газах автомобилей находится большое количество свинца, который вместе с солями других металлов попадает в почву, в поверхностные и грунтовые воды и поглощается растениями, которые затем использует и потребляет человек. Выхлоп из автомобилей содержит различные парниковые газы, такие как монооксид углерода и оксид азота. Эти газы обладают способностью блокировать солнечные лучи, которые

отражаются от поверхности Земли. Эта солнечная энергия попадает в атмосферу Земли и вызывает отклонения в температуре. Это один из основных факторов глобального потепления. Вредное воздействие глобального потепления на окружающую среду проявляется в таких негативных последствиях как опустынивание, увеличение таяния снега и льда, повышение уровня моря, сильные штормы и экстремальные природные явления (Catherine Jex). Используя сложные климатические модели, Межправительственная группа экспертов по изменению климата прогнозирует, что глобальная средняя температура поверхности поднимется с 1,4 до 5,8 к концу 2100 года (COP23).

Большинство автомобилей изготавливаются для обеспечения идеального сжигания топлива, но через некоторое время, когда автомобиль подвергается износу, двигатель не может эффективно функционировать, что приводит к выбросу токсичных веществ. Эти загрязнители вредны для живых существ и вызывают множество заболеваний органов дыхания и рака легких у людей. Токсичные газы могут также разрушать растения, которые являются важной составляющей экологического цикла. Одной из самых больших угроз, которую загрязнение автомобилей создаёт для окружающей среды, является истощение озонового слоя. Озоновый слой предотвращает попадание вредных ультрафиолетовых (УФ) лучей в нашу атмосферу. УФ-лучи могут вызывать множество

заболеваний и изменять генетический состав живых существ. Хотя хлор-фторуглероды (ХФУ) были запрещены к использованию в автомобилях, страны, где правила регулирования и контроля менее строгие, все еще используют их (Jenny Green, 2016).

Загрязняющие вещества автотранспорта, возникающие на дорогах, распространяются через обочины дорог, тротуары, имеющиеся пространства между зелёными насаждениями и домами, расположенными вдоль улицы внутрь кварталов и дворов жилого района. Здесь существует сложный механизм формирования биоклиматических и экологических состояний через взаимодействие автотранспортных средств с дорогой и её инфраструктурами (светофоры, обочины и прочее).

Загрязнение от автомобилей также влияет на качество воды, поскольку диоксид серы и диоксид азота становятся причиной выпадения кислотных дождей. Масло и топливо, просачиваясь из автомобилей, попадает в почву вблизи автомагистралей, а выбросы топлива и твёрдых частиц из автомобильных выхлопов загрязняют озера, реки и водно-болотные угодья. Масло, которое вытекает из автомобилей из-за утечек, смешивается с ливневой водой и загрязняет природные ресурсы воды. Обследования, проведённые на протяжении многих лет, показали, что городской сток был одним из крупнейших источников ухудшения качества воды. Подземные резервуары для хранения топлива, на которых размещены заправочные станции,

также становятся причиной попадания тысяч тонн загрязняющих веществ в воду из-за утечки. Эти загрязнители влияют на баланс водной среды, поскольку вследствие эвтрофикации происходит быстрое разрастание водорослей, уровень воды падает. Это, в свою очередь, приводит к гибели рыбы и других водных организмов. Кроме того, загрязняющие вещества, которые перемещаются по водоёму, по пищевой цепочке попадают в человеческий организм. Использование автомобилей приводит к возрастанию шумового загрязнения, вследствие которого произошло нарушение экологического цикла, и многие животные испытали в связи с этим проблемы в поведении. Помимо воздействия на окружающую среду, шумовое загрязнение может вызвать ряд заболеваний у людей, таких как высокое кровяное давление и психический стресс. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), по воздействию на здоровье человека шум уступает только загрязнению воздуха. Это является основной причиной не только потери слуха, но также болезней сердца, проблем с обучением детей и нарушения сна (Потапов, 2016).

Хотя общепризнано, что один автомобиль не способен вызывать шумовое загрязнение, но в тех случаях, когда люди используют модифицированные глушители для изменения звука своих машин, шум, создаваемый одним транспортным средством, равен уровню, создаваемому сотнями транспортных средств. Кроме того, люди склонны использовать тяжёлые

стереосистемы, способные создавать оглушительные уровни шума. Стандартная стереосистема имеет усилители с конфигурацией 5 Вт. Однако динамики, используемые в машинах, имеют усилители мощностью 700 Вт.

Влияние автомобильного транспорта на загрязнение окружающей среды и на здоровье людей обусловлено тем, что:

1. деятельность основной массы автомобильного транспорта сконцентрирована в местах с высоким показателем населения — городах, промышленных центрах;
2. вредные выбросы от автомобилей осуществляются в низких, приземных слоях атмосферы, где проходит основная жизнедеятельность человека;
3. отработанные газы двигателей автомобилей содержат высококонцентрированные токсичные компоненты, которые являются основными загрязнителями атмосферы.

Наибольший выброс токсичных веществ в отработавших газах автомобилей происходит при неправильно отрегулированном карбюраторе, системе зажигания, форсунках, топливном насосе высокого давления, а также при неисправностях системы выпуска отработавших газов.

При неисправности этих систем и механизмов выделение вредных веществ в отработанных газах увеличивается в несколько раз. При хорошо отрегулированном карбюраторе содержание окиси

углерода на всех режимах работы двигателя не превышает предела 0,5–0,2%, что соответствует норме работы двигателя на средних оборотах, и в то же время при неисправном или неотрегулированном карбюраторе его содержание увеличивается в 2,5–5,0 раз. Вредные выбросы автомобильного транспорта существенно зависят от режима работы двигателя и качества используемого горючего (Сердюкова А.Ф., 2015)

Таким образом, повседневная эксплуатация автомобилей заключается в использовании эксплуатационных материалов, нефтепродуктов, природного газа, атмосферного воздуха, и сопровождается все это негативными процессами, а именно:

1. загрязнением атмосферы;
2. загрязнением воды;
3. загрязнением земель и почв;
4. шумовыми, электромагнитными и вибрационными воздействиями;
5. выделением в атмосферу неприятных запахов;
6. выбросом токсичных отходов;
7. тепловым загрязнением.

Влияние автомобильного транспорта на окружающую среду проявляется:

1. во время движения автомобилей;
2. при техническом обслуживании;
3. при функционировании инфраструктуры, обеспечивающей его действие.

2.1. Влияние выбросов автотранспорта на окружающую флору и фауну

Транспортно-дорожный комплекс является мощнейшим источником загрязнения природной среды. С каждым годом все больший вклад в загрязнение атмосферного воздуха городов вносит автомобильный транспорт.

В связи с быстрым развитием автотранспорта существенно обострились проблемы воздействия его на окружающую среду. Наряду с высоким уровнем техногенной нагрузки в городах с развитой промышленностью все большая доля приходится на выбросы автотранспорта.

Автомобильный транспорт оказывает значительное влияние на состояние растительности в примагистральных полосах: при увеличении интенсивности движения балл состояния увеличивается.

Нарушается и повреждается ассимиляционный аппарат, о чем свидетельствуют результаты исследований по флуктуирующей асимметрии листовой пластины на примере березы повислой.

При рациональном использовании потока автотранспорта можно уменьшить нагрузку на придорожную растительность.

Влияние автодороги как источника антропогенного вмешательства в природно-территориальный комплекс

проявляется в длительном воздействии невысоких концентраций элементов, образующихся при сгорании топлива или эксплуатации автомобиля, которые оседают по краям дорожного полотна, аккумулируясь на поверхности и мигрируя по почвенному профилю.

На территориях, прилегающих к автомобильным дорогам, особую опасность представляет загрязнение продуктами эмиссии автотранспорта и износа дорожного полотна сельскохозяйственных растений, грибов и ягод. Под влиянием выбросов происходит ингибирование роста главных побегов растений, нарушение ритма онтогенеза в сторону ускорения прохождения фенофаз, сокращения площади листьев и накопления сухой массы, что в конечном итоге приводит к снижению продуктивности. Кроме того, такие растения отличаются пониженным содержанием большинства аминокислот, что влечет за собой снижение их биологической ценности и ухудшение пищевых качеств.

При исследовании загрязнения почв выбросами автотранспорта необходимо учитывать интенсивность движения и типы автомобилей, а также характер почвенного покрова и вид землепользования. Так, например, пахотные угодья по сравнению с луговыми одинакового уровня загрязнения достигают медленнее. Отмечаются различия в накоплении тяжелых металлов в растениях, произрастающих на почвах разной степени гидроморфизма.

Наибольшее содержание свинца отмечается в верхнем слое (0-5 см) почвы на расстоянии до 50 м от края дороги. Загрязнение почв придорожных зон кадмием и цинком ниже, выпадение никеля не обнаружено (P. Christiansen et al., 2017).

2.2. Влияние на здоровье человека

Выхлопные газы (или отработавшие газы) являются неоднородной смесью продуктов полного и неполного сгорания топлива. Они состоят из различных газообразных веществ, большинство из которых токсичны. Выхлопные газы негативно влияют на:

1. придорожное пространство (деревья, кустарники, растущие вдоль дорог);
2. дыхательную систему животных и человека;
3. химический состав почвы и воды (увеличивается концентрация тяжелых металлов в почве и воде);
4. уровень кислотность атмосферных осадков (уровень кислотности повышается).

В течение суток один автомобиль может выбрасывать до 1 кг выхлопных газов, в состав которых входят:

1. продукты неполного сгорания жидкого топлива (оксид углерода, сажа, углеводороды и т. д.);
2. продукты окисления (различные оксиды азота и другие соединения);

3. полициклические ароматические углеводороды (в том числе бенз(а)пирен).

Длительное воздействие выхлопных газов на человека:

1. вызывает раздражение слизистых оболочек глаз и дыхательных путей;
2. приводит к развитию заболеваний дыхательной системы (хронические бронхиты, рак и т. д.);
3. отрицательно сказывается на нервной и сердечной сосудистой системах;
4. провоцирует головную боль, слабость, вялость, раздражительность, тошноту, нарушение сна;
5. повышает риск возникновения бронхиальной астмы, экземы и других аллергических заболеваний;
6. наносит вред головному мозгу, что может привести к развитию болезни Альцгеймера.

Состав выхлопных газов включает огромное количество тяжелых металлов, которые зашлаковывают и загрязняют организм. Так, например, свинец не удаляется из организма, а накапливаются в нем, поражая органы и ткани организма, нервную систему, желудочно-кишечный тракт, нарушая обменные процессы. Высокая интоксикация свинцом ведет к снижению интеллекта, повышению кровяного давления, нарушению координации движений и росту числа онкологических заболеваний. Аккумуляция свинца растениями приводит к опасности его поступления в организм людей с пищей.

Бенз(а)пирентакже обладает способностью к биоаккумуляции(т. е. может накапливаться). Высокая концентрация бензапиренаприводит к поражению органов дыхательных путей и кровеносной системы, провоцирует рак у человека (Сердюкова А. Ф, 2018)

Наибольший вред выхлопные газы оказывают на водителей и пассажиров автотранспорта, которым приходится подолгу стоять в пробках, так как концентрация оксида углерода внутри автомобиля может превышать предельно допустимые нормы.

Выхлопные газы от автотранспорта образуют смог (smog, от smoke— дым и fog— туман) — ядовитый туман в нижнем слое атмосферы. Смог состоит из тумана, дыма, частичек сажи, пыли, капелек жидкости (во влажной атмосфере). Вредные газы, поступающие в атмосферу, вступают в реакцию между собой и образуют новые, токсичные соединения. Смог, состоящий из азотных, сернистых соединений и капелек воды, вызывает раздражение слизистых оболочек, головную боль, осложнения заболеваний дыхательных путей, отеки и т. д.

Чувствительность населения к действию загрязнения атмосферы зависит от большого числа факторов, в том числе от возраста, пола, общего состояния здоровья, питания, температуры и влажности и т.д. Лица пожилого возраста, дети, больные, курильщики, страдающие хроническим бронхитом, коронарной недостаточностью, астмой, являются более уязвимыми.

Проблема состава атмосферного воздуха и его загрязнения от выбросов автотранспорта становится все более актуальной.

Дыхательная система человека имеет ряд механизмов, помогающих защитить организм от воздействия загрязнителей воздуха. Волоски в носу отфильтровывают крупные частицы. Липкая слизистая оболочка в верхней части дыхательного тракта захватывает мелкие частицы и растворяет некоторые газовые загрязнители. Механизм непроизвольного чихания и кашля удаляет загрязненный воздух и слизь при раздражении дыхательной системы.

Тонкие частицы представляют наибольшую опасность для здоровья человека, так как способны пройти через естественную защитную оболочку в легкие. Вдыхание озона вызывает кашель, одышку, повреждает легочные ткани и ослабляет иммунную систему.

Влияние загрязнения воздуха на здоровье населения состоит в следующем.

Взвешенные частицы. Частицы пыли размером от 0,01 до 100 мкм классифицируются следующим образом: более 100 мкм - осаждающиеся, менее 5 мкм - практически не осаждающиеся.

Частицы первого типа безвредны, поскольку быстро осаждаются либо на поверхности земли, либо в верхних дыхательных путях. Частицы второго типа попадают глубоко в легкие. Установлено присутствие соединений углерода, углеводорода, парафина,

ароматических веществ, мышьяка, ртути и др. в легких вследствие проникновения пыли, а также связь с частотой заболевания раком, хроническим заболеванием дыхательных путей, астмой, бронхитом, эмфиземой легких. При попадании в дыхательные пути сажи, возникают хронические заболевания (размеры твердых частиц 0.5...2 мкм), ухудшается видимость, а также сажа абсорбирует на своей поверхности сильнейшие канцерогенные вещества (бенз(а)пирен), что опасно для человеческого организма. Нормасажи в ОГ составляет 0.8 г/м³.

Сернистый ангидрид. Оказывает пагубное влияние на слизистую оболочку верхних дыхательных путей, вызывает бронхиальную закупорку. Начиная с 500 мкг/м³ у больных бронхитом наблюдаются осложнения, 200 мкг/м³ вызывает увеличение приступов у астматиков.

Оксиды азота. Диоксид азота и фитохимические производные являются побочными продуктами нефтехимических производств и рабочих процессов дизельных двигателей. Оказывают влияние на легкие и на органы зрения. Оксиды азота раздражают слизистую оболочку глаз и носа, разрушают легкие. В дыхательных путях оксиды азота реагируют с влагой, которая находится в этом месте. Оксиды азота способствуют разрушению озонового слоя.

Озон. Повышение концентрации оксидов азота и углеводородов под действием солнечной радиации порождает фотохимический смог (озон, ПАН и др.)

Фоновая концентрация озона в природе 20 - 40 мкг/м³. При 200 мкг/м³ наблюдается заметное негативное воздействие на организм человека.

Моноксид углерода. При сжигании топлива в условиях недостатка воздуха, СО генерируется в процессе работы автомобильных двигателей. Соединяясь с гемоглобином (НЬ), из вдыхаемого воздуха попадает в кровь, препятствуя насыщению крови кислородом, а, следовательно, и тканей, мышц, мозга. При концентрации 20 - 40 мкг/м³ в течение 1 часа содержание НЬСО в крови повышается на 2 - 3%, что вызывает ослабление зрения, ориентации в пространстве, реакций. СО вызывает нарушение нервной системы, головную боль, похудение, рвоту (Сердюкова А. Ф, 2018)

Диспансерные исследования Института экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина РАМН показали, что длительное вдыхание воздуха, содержащего моноксид углерода в концентрациях 3-6 ПДК и диоксид азота 2-3 ПДК, вызывает в детском организме ряд ответных реакций. Установлены удлинение времени латентного периода зрительно - моторной реакции, хронический тонзиллит, хронический ринит, гипертрофия миндалин, снижение жизненной емкости легких.

Основными представителями альдегидов, поступающих в атмосферный воздух с выбросами автомобилей, являются формальдегид и акролеин. Действие формальдегида характеризуется

раздражающим эффектом по отношению к нервной системе. Он поражает внутренние органы и аактивирует ферменты, нарушает обменные процессы в клетке путем подавления цитоплазматического и ядерного синтеза. Именно $RxCHO$ определяют запах ОГ.

Углеводороды ($CxHy$) имеют неприятные запахи. $CxHy$ раздражают глаза, нос и очень вредны для флоры и фауны. $CxHy$ от паров бензина также токсичные, допускается 1,5 мг/м³ в день.

Оксиды свинца накапливаются в организме человека, попадая в него через животную и растительную пищу. Свинец и его соединения относятся к классу высокотоксичных веществ, способных причинить ощутимый вред здоровью человека. Свинец влияет на нервную систему, что приводит к снижению интеллекта, а также вызывает изменения физической активности, координации, слуха, воздействует на сердечно-сосудистую систему, приводя к заболеваниям сердца. Свинцовое отравление (сатурнизм) занимает первое место среди профессиональных интоксикаций.

Таким образом, выхлопные трубы автомобилей загрязняют атмосферу угарным газом (CO), диоксидом азота, диоксидом серы, летучим углеводородом, твердыми частицами в виде черного дыма и т. д. Выхлопные газы отрицательно воздействует на здоровье человека и все живые организмы, приводят к повышению температуры Земли и изменению климата. Для защиты сферы обитания человека, правительство принимает законы, призванные оптимизировать

движение городского транспорта. Кроме того, в настоящее время следует делать акцент на производстве экологически чистого транспорта, разрабатывать альтернативные энергоисточники для транспортных средств, развивать бизнес по прокату велосипедов и озеленяется город (Сердюкова А. Ф., 2018)

3. Методики оценки загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом и расчет эколого-экономического ущерба

Анализ условий хранения автотранспорта в г. Ставрополе показывает, что в основном преобладает хранение автомобилей на открытых площадках (безгаражное хранение) и закрытое в неотапливаемом помещении. Индивидуальный транспорт хранится в закрытых неотапливаемых помещениях и на открытых организованных автостоянках, число которых неуклонно растет. Чаще всего индивидуальный автотранспорт хранится в непосредственной близости от жилья, вдоль проезжей части на улицах, во дворах или дворах-«колодцах» под окнами жилых квартир (Потапов, 2006).

Автостоянки индивидуального автотранспорта бывают нескольких видов: открытые, боксового типа, многоэтажные надземные, полуподземные и подземные. Наиболее проста стоянка открытого хранения автомобилей. Ее можно разместить практически на любой свободной площадке, расположенной как во дворе, так и у проезжей части улицы, но в настоящее время их не хватает. В результате, особенно в вечернее и ночное время, внутриквартальные проезды, придомовые территории, газоны и площадки заполнены стоящими автомобилями, что вызывает огромные трудности при подъезде в случае необходимости

машин скорой медицинской помощи, пожарных и техники коммунальных служб, механической уборке проездов и дворов и т. д.

Как показывает анализ санитарно-гигиенических условий, наиболее острая экологическая ситуация возникает в местах автостоянок и парковки автомобилей. Режимы работы двигателей в данных условиях характеризуются «залповыми» выбросами отработавших газов при пуске прогреве и выезде на линию (Цыплакова Е.Г., 2010).

Такие нестационарные режимы, включая прогрев холодного двигателя, занимают по времени не более 3–5 мин в теплое время года и от 15–30 мин до 1–2 ч в холодное время года. В то же время работа двигателя на таких режимах сопровождается значительно большим выбросом вредных веществ с отработавшими газами (до 8–10 раз), чем на стационарных режимах работы. «Холодный» автомобиль расходует топлива на 27 % больше, чем «горячий», и при этом выбрасывает больше СО на 86 %, СН – 40 %, NOX – на 12 %.

В связи с этим возникает необходимость количественной оценки степени остроты проблемы воздействия автотранспорта на окружающую среду. Среди экономических показателей, характеризующих экологические проблемы взаимодействия автотранспорта и окружающей среды, достаточно хорошо изучен показатель эколого-экономического ущерба (Цыплакова Е.Г., 2010)

Под эколого-экономическим ущербом от деградации окружающей среды понимается денежная оценка негативных изменений в биосфере в результате загрязнения антропогенного характера, количества и качества изъятых природных ресурсов, а также последствий возможных изменений окружающей среды.

Загрязнение окружающей среды и возможные негативные последствия приводят к возникновению двух видов затрат: по предупреждению воздействия на реципиентов загрязненной среды; и вызываемых воздействием на реципиентов загрязненной среды.

Чаще всего оба вида затрат возникают одновременно, их сумма и называется экономическим ущербом, причиняемым народному хозяйству загрязнением окружающей среды.

На практике измерить эколого-экономический ущерб трудно. Это объясняется рядом причин. Во-первых, часть негативных воздействий невозможно количественно измерить и дать адекватную денежную оценку. Примером может быть исчезновение биологического разнообразия. Во-вторых, часто негативные последствия загрязнения окружающей среды проявляются через длительный промежуток времени и в пространственном отдалении от источника эмиссии. В-третьих, бывает трудно установить подлинный источник и виновника загрязнения. Все это делает расчеты эколого-экономического ущерба достаточно приблизительными.

3.1. Методика расчёта эколого-экономического ущерба от парковок автотранспорта

В рамках данной работы представилось целесообразным рассчитать эколого-экономический ущерб от парковок автотранспорта с целью получить оценку в денежной форме возможных отрицательных последствий их воздействия на окружающую среду и прилегающие территории. Расчеты произведены с использованием временной методики определения предотвращенного экологического ущерба. Данная методика предназначена для получения укрупненной эколого-экономической оценки ущерба и устанавливает порядок и методы экономической оценки предотвращенного экологического ущерба - как недопущенного в результате какой-либо деятельности, например деятельности территориальных природоохранных органов.

Предотвращенный экономический ущерб от загрязнения атмосферного воздуха представляет собой оценку в денежной форме возможных отрицательных последствий от выбросов загрязняющих веществ (материальные и финансовые потери и убытки, связанные с повышением заболеваемости населения, негативными последствиями загрязнения водных ресурсов и почв в результате атмосферных выпадений, снижением урожайности сельскохозяйственных культур,

снижением биопродуктивности природных комплексов, преждевременным износом основных фондов и покрытий, влекущем дополнительные затраты на их ремонт, а также дополнительные затраты на очистку территорий, стирку одежды и т. д., с потерями от снижения рекреационного потенциала территорий и мест отдыха, другими потерями, связанными с негативными материальными, социальными и экологическими процессами), которые в рассматриваемый период удалось избежать (предотвратить, не допустить), в результате природоохранной деятельности, проведения комплекса атмосфероохранных мероприятий, реализации природоохранных программ.

Оценка величины экономического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха передвижными источниками выбросов проводится на основе показателей удельного ущерба для экономического района, представляющих собой удельные стоимостные оценки ущерба от выброса единицы (1 условной тонны) приведенной массы загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух.

Предотвращенный экономический ущерб рассчитывается по объему снижения приведенной массы загрязнений, содержащихся в выхлопных газах, с учетом количества единиц и типа автотранспортных средств, указанных в предписании или зарегистрированных в ходе проверки, по формуле:

$$Y_{\text{ТР}} = Y_{\text{УДг}} \times \sum \sum \Delta M_{\text{иккт}} \times K_{\text{Эи}} \times K_{\text{Эр}}, \text{ тыс.р. (1)}$$

где $U_{\text{тр}}$ – экономический ущерб от загрязнения атмосферного воздуха выбросами от передвижных источников в г-м регионе в течение отчётного периода времени, тыс. р.;

$Уудг$ – показатель удельного ущерба атмосферному воздуху, наносимого выбросом единицы приведенной массы загрязняющих веществ на конец отчётного периода времени для i -го экономического района РФ, руб/усл.т, применим коэффициент 10 к ценам 1999 г.;

K – количество единиц передвижного транспорта, на которых произошло снижение содержания загрязняющих веществ в выхлопных газах в результате осуществления природоохранной деятельности;

$K_{\text{эг}}$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости состояния атмосферного воздуха территорий в составе экономических районов России;

$K_{\text{эи}}$ – коэффициент относительной эколого-экономической опасности i -го загрязняющего вещества или группы веществ;

i – индекс загрязняющего вещества или группы загрязняющих веществ;

N – количество учитываемых групп загрязняющих веществ;

$\Delta M_{\text{ктр}}$ – фактическая масса выброса i -го загрязняющего вещества от k -й единицы передвижного транспорта в течение отчётного периода времени, т.

3.2. Методика расчёта выбросовзагрязняющих веществ от стоянок автомобилей

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: для автомобилей с бензиновыми двигателями рассчитывается выброс CO, C_mH_n, NO_x, SO₂ и Pb (Pb- если используется этилированный бензин); с дизелями - CO, C_mH_n, NO_x, C SO₂.

Выбросы *i*-го вещества одним автомобилем *k*-й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки M_{1ik} и возврате M_{2ik} рассчитываются по формулам:

$$M_{1ik} = m_{npik} \times t_{np} + m_{Lik} \times L_1 + m_{xxik} \times t_{xx1}, \text{ Г} \quad (2)$$

$$M_{2ik} = m_{Lik} \times L_2 + m_{xxik} \times t_{xx2}, \text{ Г} \quad (3)$$

где m_{npik} - удельный выброс *i*-го вещества при прогреве двигателя автомобиля *k*-й группы, г/мин;

m_{Lik} - пробеговый выброс *i*-го вещества, автомобилем *k*-й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км;

m_{xxik} - удельный выброс *i*-го вещества при работе двигателя автомобиля *k*-й группы на холостом ходу, г/мин;

t_{np} - время прогрева двигателя, мин;

L_1, L_2 - пробег автомобиля по территории стоянки, км;

t_{xx1}, t_{xx2} - время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на неё (мин).

Для расчёта используются данные таблиц по соответствующей методике ()

Максимальный разовый выброс i -го вещества G_i рассчитывается для каждого месяца по формуле:

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^K (m_{npik} \times t_{np} + m_{Lik} \times L_1 + m_{xxik} \times t_{xx1}) N_k}{3600}, \text{ г/с} \quad (4)$$

где N_k - количество автомобилей k -й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей.

3.3. Расчёт эколого-экономического ущерба от парковок и автостоянок

В пределах Юго-Западного района г. Ставрополя были выбраны несколько опытных участков открытых автостоянок, расположенных в различных условиях (открытые официальные автостоянки, импровизированные стоянки во дворах и дворах - «колодцах») и имеющих различные инженерно-технические параметры, для исследований экологической опасности автотранспорта при безгаражном хранении в пределах одного крупного региона. Также были обследованы несколько больших открытых зеленых дворов новой жилой застройки (рис.2). Выбранные участки различаются по техническим категориям, структуре и интенсивности

транспорта, характеру застройки и наличие зеленых насаждений (табл. 1)

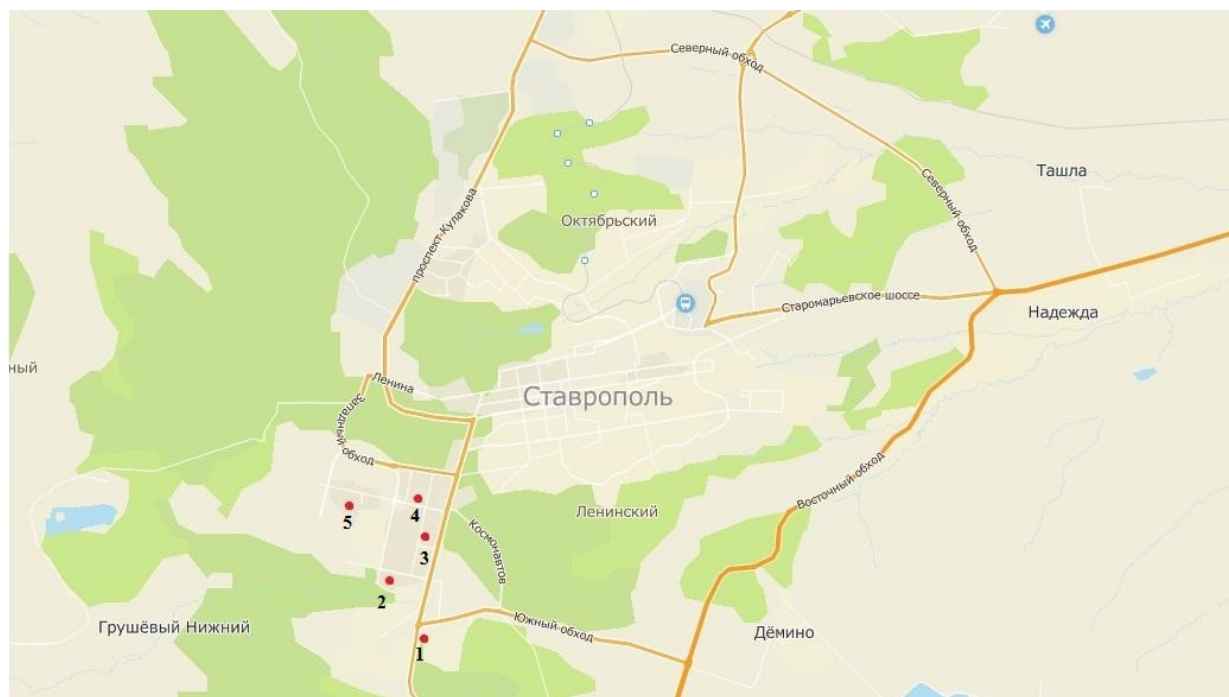


Рис. 2. Опытные участки открытых автостоянок

Таблица 1

Характеристика опытных участков

№ опытного участка	Тип опытного участка	Адрес опытного участка
1	Импровизированная парковка во дворе – “колодца”	Ул.Доваторцев 86/1
2	Импровизированная парковка в озеленённом дворе – “колодца”	Ул.45 Параллель 34
3	Открытая официальная стоянка	Ул.50 лет ВЛКСМ 36/1 корпус 1

4	Импровизированная парковка в озеленённом дворе старой жилой застройки	Ул.Тухачевского, 9
5	Импровизированная парковка в озеленённом дворе новой жилой застройки	Ул.Тухачевского 26/9

Метеонаблюдения проводились вместе с измерениями. Учитывались скорость ветра и его направление, температура и влажность воздуха, а также прозрачность воздуха (ясно, дымка, дождь, морось и т.д.). Измерения проводились при разных скоростях и направлениях ветров, безветрии, различных температурах воздуха, при разных погодных условиях (табл. 2).

Исследования проводились при помощи газоанализатора МХ-6 iBrid.

Области применения многокомпонентного газоанализатора МХ-6:

1. индивидуальный контроль воздуха;
2. контроль герметизации;
3. измерение концентраций выбросов дизельных двигателей;
4. выполнение различных работ под землёй, а также внутри помещений или на открытом пространстве;

5. контроль состояния воздуха санитарно-защитных зон в различных отраслях промышленности, взрывоопасных зон, рабочей зоны при аварийных выбросах;
6. применение в горноспасательных операциях.

Использование газоанализатора и проведение исследования было осуществлено согласно руководству по эксплуатации.

Таблица 2

Метеорологические измерения

Пункт исследования	Дата проведения исследования	Время исследования	t воздуха	Давление, мм.рт,ст	Влажность	Количество автотранспорта		Скорость ветра, м/с	Прозрачность воздуха
						Легковые	Грузовые		
1	22.11.19	07:30	+10	719	78%	132	7	3-5	морось
	24.11.19	07:30	+7	720	60%	130	8	4	облачно
	26.11.19	07:30	+5	722	52%	125	5	2	ясно
2	29.11.19	07:30	+6	722	50%	115	2	2	ясно
	01.12.19	07:30	+3	722	60%	103	1	3,5	облачно
	03.12.19	07:30	+4	722	58%	100	3	4	облачно
3	05.12.19	07:30	-2	720	90%	50	0	6	дождь
	07.12.19	07:30	+1	719	60%	35	0	4	облачно
	09.12.19	07:30	+4	722	57%	37	0	5,5	облачно
4	13.12.19	07:30	+6	721	55%	110	2	4	ясно

	9								
	15.12.19	07:30	+4	722	50%	125	1	3,5	ясно
	17.12.19	07:30	+6	722	53%	134	1	2	ясно
5	19.12.19	07:30	+9	724	50%	137	7	9	ясно
	21.12.19	07:30	+8	722	75%	140	5	4	туман
	23.12.19	07:30	+7	722	80%	153	4	2	туман

Из инженерно-технических параметров измеряли длину и ширину двора или автостоянки, определяли тип и качество дорожного покрытия. Оценивали характер окружающей застройки, расположение зданий, этажность и наличие озеленения (табл. 3).

Таблица 3

Инженерно-технические параметры

Объект исследования	Ширина двора, м	Длина двора, м	Характер застройки	Расположение зданий	Этажность	Наличие озеленения
1	100	100	Свободная	Двор - «колодец»	18	нет
2	40	50	Периметральная	Двор - «колодец»	6	да
3	30	100	-	Открытая автостоянка	-	да
4	100	150	Свободная	Открытый двор	9	да
5	80	150	Строчная	Открытый двор	12	да

Транспортную нагрузку оценивали по составу автотранспорта и его интенсивности в течение суток, по дням недели, времени года. При описании структуры транспортного потока учитывались основные категории транспортных средств: легковые автомобили, автобусы, грузовые автомобили - легкие, средние и тяжелые.

Для определения концентраций вредных веществ, попадающих в пространство автостоянки или двора с выхлопами транспортных средств, использовались как

метод натурального определения с использованием приборов-газоанализаторов (табл.4), так и расчетный метод (табл. 5).

Таблица 4

Концентрации загрязняющих веществ

Объект исследования	Дата	Загрязняющие вещества, мг/м ³				
		CO	NO ₂	H ₂ S	SO ₂	CO ₂
1	22.11.19	17,43	0,38	0	0	0,055
	24.11.19	6,98	0,76	0	0	0,055
	26.11.19	40,67	0,76	0,848	0,079	0,164
Среднее значение концентрации		21,69	0,63	0,283	0,026	0,091
2	29.11.19	23,24	0,76	0,42	0	0,11
	01.12.19	12,78	0,76	0	0	0,055
	03.12.19	5,8	0	0	0	0,055
Среднее значение концентрации		13,94	0,5	0,14	0	0,07
3	05.12.19	0	0,38	0	0	0,11
	07.12.19	2,32	0,38	0	0	0,055
	09.12.19	1,16	0	0	0	0,055
Среднее значение концентрации		1,16	0,25	0	0	0,07
4	13.12.19	6,97	0	0	0	0,055
	15.12.19	3,49	0,38	0	0	0,055
	17.12.19	9,3	0,38	0	0	0,055
Среднее значение концентрации		6,59	0,25	0	0	0,055
5	19.12.1	0	0,38	0	0	0,055

	9					
	21.12.19	2,32	0,38	0	0	0,055
	23.12.19	6,97	0,38	0,42	0	0,055
Среднее значение концентрации		3,09	0,38	0,14	0	0,055
ПДК_{сс}		3	0,04	0,008	0,05	-

Исходя из проведенного исследования и данных таблицы, можно сделать вывод о том, что максимальное превышение ПДК_{сс} приходится на оксид углерода (CO) на участках 1,2,4, в них же замечено превышение по NO₂. Так же на участках 1,2,5 наблюдается превышение ПДК по сероводороду (H₂S). На всех 5 участках заметно превышение диоксида азота (NO₂) и оксида углерода (CO) (рис.3)

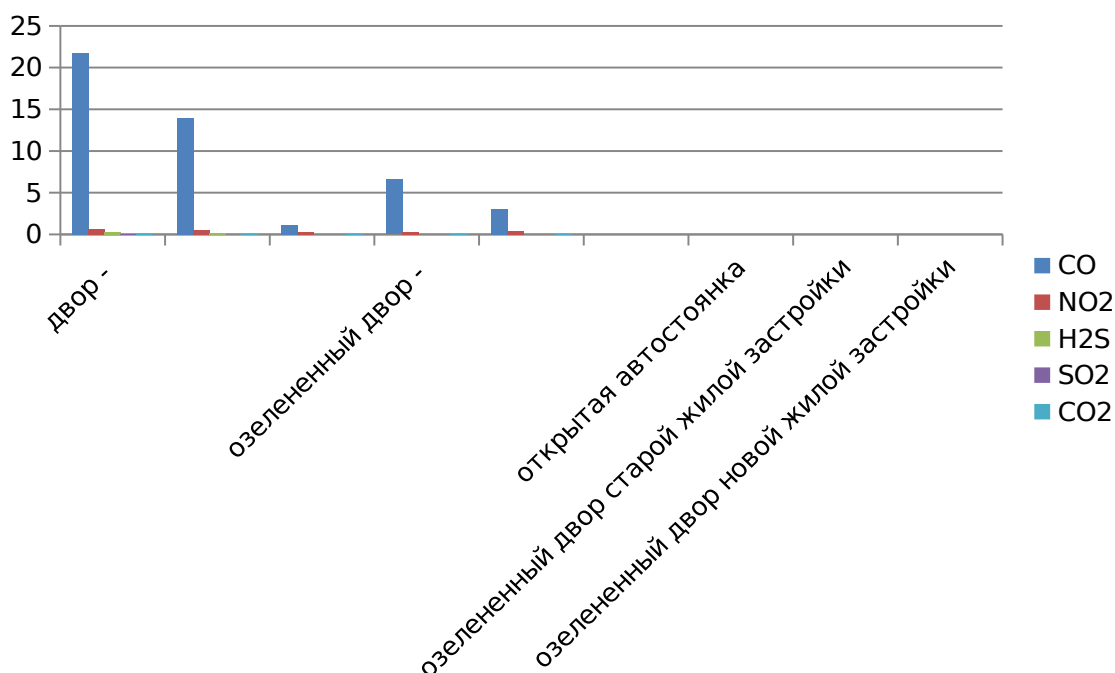


Рис. 3. Средние концентрации загрязняющих веществ на соответствующих опытных участках

С помощью расчётного метода, выявили массу загрязняющих веществ при выезде и возврате с

парковки/автостоянки. А так же максимальный разовый выброс i-го вещества (табл. 6)

Таблица 5

Масса загрязняющих веществ

	Загрязняющие вещества, г			
	CO	SO ₂	NO ₂	C _n H _m
При выезде с парковки/автостоянки	23,7	0,095	0,225	2,65
При возврате на парковку/автостоянку	8,7	0,045	0,125	1,1
Масса загрязняющих веществ, после проведения природоохранных мероприятий				
При выезде с парковки/автостоянки	19,9	0,076	0,225	2,44
При возврате на парковку/автостоянку	7,9	0,029	0,125	1,05

Таблица 6

Максимальный разовый выброс i-го вещества

	Максимальный разовый выброс i-го вещества, г/с			
	CO	SO ₂	NO ₂	C _n H _m
При выезде с парковки/автостоянки	0,53	0,021	0,00055	0,059
Максимальный разовый выброс i-го вещества, после проведения природоохранных мероприятий				
При выезде с парковки/автостоянки	0,44	0,0017	0,00055	0,054

Как показал проведенный анализ, максимальный ущерб приходится на автостоянки и парковки

автотранспорта. В связи с этим рассчитаем предотвращенный экологический ущерб от автостоянок (табл. 7). Как было указано выше, наиболее характерными режимами работы двигателей в данных условиях являются пуск и прогрев двигателя автомобиля, выезд с территории стоянки и возврат. Движение по территории автостоянки, как правило, осуществляется на невысокой скорости, возможны торможения. Все эти режимы характеризуются повышенными выбросами отработавших газов в окружающую среду.

Таблица 7

Величина предотвращенного ущерба, руб., от выбросов одного автомобиля при выезде и возврате с территории парковки/автостоянки

Вид выброса	Величина предотвращенного ущерба, руб
CO	2022
SO ₂	771,1
NO ₂	384,72
C _n H _m	200
Общая величина предотвращенного ущерба: 3379 руб	

На основании таблицы можно сделать вывод о том, что самая большая величина предотвращенного ущерба приходится на оксид углерода (CO), меньшую часть составляют углеводороды.

В качестве характеристики загрязнения воздуха автотранспортом для натурального исследования был выбран оксид углерода с учетом его высокой

консервативности и сравнительно малой трудоемкости отбора и анализа проб (рис. 4)

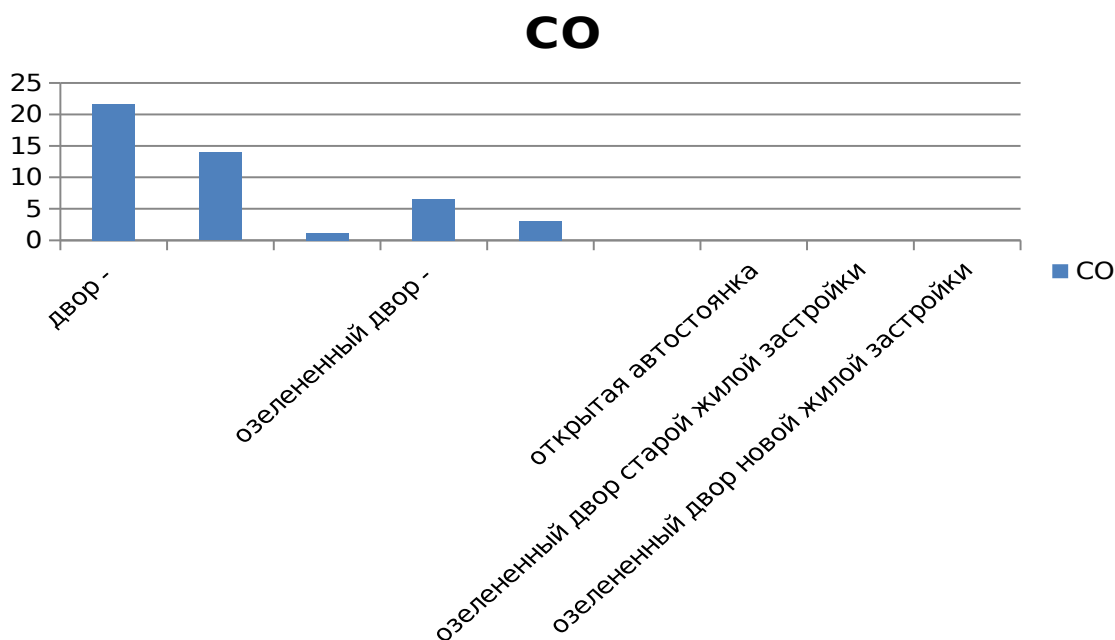


Рис. 3. Концентрации CO в пределах опытных участков

На основании выше изложенного можно сделать вывод, что:

Наиболее опасными для населения с точки зрения возникновения зон повышенной концентрации вредных веществ, следует рассматривать места парковки автотранспортных средств внутри замкнутых дворовых территорий в непосредственной близости от стен жилого здания.

Жилые дома, имеющие маленькую площадь двора, относятся к наиболее опасной с экологической точки зрения группе дворов и требуют первоочередных мер по освобождению от паркующихся в них автомобилей.

Как следует из представленных данных, наибольшую опасность для возникновения повышенных концентраций в зоне дыхания людей представляют узкие уличные каньоны и парковка автомобилей

непосредственно у стен зданий в «глухих» дворах и дворах-«колодцах». В этих случаях превышение ПДК может достигать 2 и более раз.

Результаты представленных нами исследований свидетельствуют о том, что загрязнение автотранспортом атмосферы жилой среды является одним из главных факторов воздействия на окружающую природную среду в целом и на здоровье человека в частности. Мы выяснили, что пристального внимания требует проблема загрязнения автомобильным транспортом внутриквартальных и дворовых территорий.

Заключение

В результате проделанной работы были сделаны следующие выводы:

Численность населения Ставрополя неуклонно увеличивается, в след за ней увеличивается в городе и количество автомобильного транспорта, как личного, так и общественного. Но при этом экологическая обстановка в Ставропольском крае характеризуется как благоприятная. Основным критерием благополучия окружающей среды остается состояние воздушного бассейна. На первом плане по загрязнению атмосферного воздуха находятся вредные выбросы от автотранспорта. Их доля в общем объеме выбросов составляет порядка 80%. Причина – значительное количество единиц автотранспорта, большой транзитный поток на автодорогах края.

Так же увеличивается воздействие автотранспорта на окружающую среду в целом, и в частности на человека. Повседневная эксплуатация автомобилей сопровождается использованием эксплуатационных материалов, нефтепродуктов, природного газа, атмосферного воздуха, и вызывает негативные процессы, а именно:

загрязнением атмосферы;

загрязнением воды;

загрязнением земель и почв;

шумовыми, электромагнитными и вибрационными воздействиями;

выделением в атмосферу неприятных запахов;
выбросом токсичных отходов;
тепловым загрязнением.

Нами были изучены и применены на практике методика расчета эколого-экономического ущерба от парковок автотранспорта с целью получить оценку в денежной форме возможных отрицательных последствий их воздействия на окружающую среду и прилегающие территории. Расчеты произведены с использованием временной методики определения предотвращенного экологического ущерба. Данная методика предназначена для получения укрупненной эколого-экономической оценки ущерба и устанавливает порядок и методы экономической оценки предотвращенного экологического ущерба - как не допущенного в результате какой-либо деятельности, например деятельности территориальных природоохранных органов, а также методика расчёта выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей. На основании полученных данных были сделаны соответствующие выводы и рассчитана величина предотвращенного ущерба.

Общая величина предотвращенного ущерба, руб., от выбросов загрязняющих веществ одного автомобиля при выезде и возврате с территории парковки/автостоянки составила 3379 руб. Рассмотренная в работе экономическая оценка предотвращенного ущерба, относящаяся к подвижным источникам автотранспорта, позволила оценить экологические и

экономические последствия загрязнения атмосферного воздуха от подвижных источников.

Следует отметить широкий спектр направлений использования показателей экономического ущерба от загрязнения окружающей среды. Это может быть оптимизация проектных решений, выбор стратегий в области охраны окружающей среды и развития технологий, экономическое стимулирование средозащитной деятельности, оценка эффективности ресурсосберегающих технологий и др.

Список литературы

1. Доклад о состоянии окружающей среды и природопользовании в Ставропольском крае в 2018 году [Электронный ресурс] URL: <http://www.mpr26.ru/deyatelnost/otchety-doklady/o-sostoyanii-okruzhayushchey-sredy-i-prirodopolzovanii-vstavropolskom-krae/>.

2. "Жилищный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 188-ФЗ (ред. от 02.12.2019) (с изм. и доп., вступ. в силу с 13.12.2019) [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51057/

3. Постановление от 22 декабря 2017 года N 165 Об утверждении гигиенических нормативов ГН 2.1.6.3492-17 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений" [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/556185926>

4. Постановление Правительства РФ от 13.08.2006 N 491 (ред. от 23.11.2019) "Об утверждении Правил содержания общего имущества в многоквартирном доме и правил изменения размера платы за содержание жилого помещения в случае оказания услуг и выполнения работ по управлению, содержанию и ремонту общего имущества в многоквартирном доме ненадлежащего качества и (или) с перерывами, превышающими установленную

продолжительность" [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_62293/

5. Приказ Министерства экономического развития РФ от 7 декабря 2016 г. № 792 "Об установлении минимально и максимально допустимых размеров машино-места" [Электронный ресурс] URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71474534/>

6. Методики расчета: Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспорта предприятий (Расчётным методом)(УТВ. МИНТРАНСОМ РФ 28.10.98) Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом) Донченко В.В [Электронный ресурс] URL: <https://dokipedia.ru/document/5158654.>

7. Методика определения предотвращенного экологического ущерба Утверждена Председателем Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды В.И.Даниловым-Данильяном 30 ноября 1999 г. [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/120003556.>

8. Руководство по эксплуатации многокомпонентного газоанализатора MX6 iBrid, 2015 [Электронный ресурс] URL: <https://www.gazoanalizators.ru/tech/mx-6-re.pdf.>

9. Потапов А.И., Цыплакова Е.Г., Янкевич К.А. Основы защиты окружающей среды в мегаполисах: учебное пособие. - СПб.: Изд. Политехника-принт, 2016. - 560 с.
10. Потапов А.И., Хватов В.Ф., Николаев С.Н., Цыплакова Е.Г. и др. Пути решения экологических проблем автотранспорта / под ред. проф. А.И. Потапова. - СПб.: Гуманистика, 2006. - 650 с.
11. Сердюкова А. Ф., Барабанщиков Д. А. Влияние автотранспорта на окружающую среду // Молодой ученый. — 2018. — №25. — С. 31-33. — URL <https://moluch.ru/archive/211/51590>.
12. Цыплакова Е.Г. Вопросы обеспечения эколого-экономической безопасности безгаражного хранения автомобилей (на примере Севера России) (статья) // Вестник Ленинградского государственного университета имени А.С. Пушкина. - № 4. (Т. 6). - 2010. - С. 25-38.
13. Цыплакова Е.Г. Контроль и мониторинг воздействия стационарных и нестационарных энергетических установок на окружающую среду северных территорий. - СПб.: Нестор-История, 2010. - 560 с.
14. Catherine Jex, When will the Arctic be ice free? — October 5, 2016. — [Электронный ресурс] URL: <http://sciencenordic.com/when-will-arctic-be-ice-free>
15. COP 23 — UN Climate Change Conference in Bonn. [Электронный ресурс] URL: <https://www.cop23.de/en/>
16. Fuglestvedt et al. Climate forcing from the transport sectors // Center for International Climate and

Environmental Research. - 2008. [Электронный ресурс] URL: https://www.researchgate.net/publication/5670799_Climate_forcing_from_the_transport_sectors

17. Petter Christiansen et al. Parking facilities and the built environment: Impacts on travel behaviour / Transportation Research Part A 95 (2017) 198-206

18. Jenny Green. Effects of Car Pollutants on the Environment. - March 13, 2018. - [Электронный ресурс] URL: - <https://sciencing.com/effects-car-pollutants-environment-23581.html>

19. Noise // Official web-site of WCO Europe. - [Электронный ресурс] URL: - <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise/noise>

20. Официальный сайт администрации города Ставрополя [Электронный ресурс] URL: <https://xn--80ae1alaffj1i.xn--p1ai/city/economica/SER.php>

21. Сводная информация по важнейшим показателям Социально-Экономического развития Ставропольского края и уровня жизни населения по итогам 2016 года - <https://stavregion.ru/stat/economics/soc-econ/svodnaya-informaciya-po-vazhnejshim-pokazatelyam-socialno-ekonom>.

22. Транспортная инфраструктура Портал органов государственной власти Ставропольского края - <https://stavregion.ru/stat/social/transport>.