

Содержание

Введение	3
1. Теоретические основы влияния автотранспорта на окружающую среду	5
1.1 Транспорт и выбросы вредных веществ	5
1.2 Особенности влияния автомобильного транспорта на окружающую среду	10
2. Анализ влияния автотранспорта на окружающую среду	19
2.1 Загрязнения окружающей среды автомобильным транспортом	19
2.2 Инструменты повышения экологической устойчивости городов	28
Заключение	37
Список литературы	39

sessiusdal.ru
sessiusdal@yandex.ru

Введение

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), загрязнение воздуха является одним из основных факторов риска для здоровья, связанных с окружающей средой. По оценкам ВОЗ, в 2012 году из-за загрязнения атмосферного воздуха в городах и сельских районах по всему миру произошло 3,7 миллиона случаев преждевременной смерти людей. Наличие вредных веществ в воздухе приводит к увеличению количества заболеваний и тяжести течения таких болезней как инсульт, болезни сердца и рак легких, а также острых и хронических респираторных заболеваний, включая астму. Высокий уровень заболеваемости и смертности стоит бюджетам стран-участниц Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) примерно 3,5 триллиона долларов США в год, и этот показатель в мире ежегодно имеет тенденцию к росту. Жители стран с низким и средним уровнем дохода подвергаются непропорциональному воздействию загрязнения атмосферного воздуха - 88 % (из 3,7 миллиона случаев преждевременной смерти) приходится на население именно таких стран. Уменьшение влияния последствий загрязнения воздуха на здоровье человека важно как для сохранения человеческих жизней, так для и уменьшения экономических потерь, связанных с преждевременными смертями и болезнями трудоспособного населения стран. Изменить сложившуюся ситуацию возможно только комплексным подходом к проблемам экологии.

Экологическая ситуация на России чрезвычайно сложная. Состояние окружающей среды постоянно ухудшается. Ухудшается и здоровье населения государства. Осуществляются шаги по улучшению экологической ситуации в стране, но они очень часто не согласованы между собой системно, в ряде случаев не хватает средств, отсутствует государственная дисциплина по сохранению окружающей среды. Все это приводит к тому, что разрушение этой среды идет более быстрыми темпами, чем ее

восстановление. Транспорт как отрасль экономики - один из самых мощных факторов антропогенного воздействия на окружающую среду. Некоторые виды этого воздействия, прежде всего загрязнение воздуха и усиление шума, относятся к наибольшим техногенным нагрузкам на компоненты окружающей среды отдельных регионов, особенно крупных городов. Транспорт вызывает ряд проблем, которые объединяют по основным направлениям взаимодействия с окружающей средой: 1) большой потребитель топлива; 2) источник загрязнения окружающей среды; 3) один из источников шума; 4) причина изъятия сельскохозяйственных угодий под пути и стационарные сооружения; 5) причина травмирования и смерти людей и животных.

Автотранспорт является крупнейшим загрязнителем атмосферного воздуха страны. В последние годы наблюдается тенденция увеличения выбросов в атмосферный воздух от передвижных источников. Выбросы вредных веществ в атмосферу и воздух автотранспортом от использования отдельных видов топлива, в частности бензина, в общих объемах выбросов составил 88,6%, в том числе от автомобилей индивидуальных владельцев - 60,9% [7]. Чрезмерная концентрация промышленных объектов и автотранспорта на территории страны привела к чрезвычайной антропогенной нагрузке на окружающую среду. Хотя за последние годы наблюдается тенденция снижения объемов промышленных выбросов в атмосферу, проблема связана с изучением влияния автотранспорта на экосистему государства является сейчас очень актуальной.

Объект исследования: влияния автотранспорта на окружающую среду

Предмет исследования: загрязнения воздуха автотранспортом

Цель работы: рассмотреть специфику влияния автотранспорта на окружающую среду

Для осуществления поставленной цели необходимо решить задачи:

- рассмотреть транспорт и выбросы вредных веществ;
- выявить особенности влияния автомобильного транспорта на

окружающую среду;

- проанализировать загрязнения окружающей среды автомобильным транспортом;

- привести инструменты повышения экологической устойчивости городов.

sessiusdal.ru
sessiusdal@yandex.ru

1. Теоретические основы влияния автотранспорта на окружающую среду

1.1 Транспорт и выбросы вредных веществ

Автомобильный транспорт в процессе своей деятельности каждую секунду выбрасывает в атмосферу оксид углерода (CO), диоксид углерода (CO₂), оксиды азота (NO_x), двуокись серы (SO₂), озон, бензол, а также мелкодисперсионные твердые частицы. Транспорт, включающий помимо автомобильного, авиационного, железнодорожного и водный, является одним из крупнейших поставщиков выбросов диоксида углерода (CO₂) в атмосферу. Ниже приведен более детальный анализ воздействия каждого вещества на организм человека и окружающую среду. Окись углерода (CO) окись углерода (угарный газ) это результат неполного сгорания топлива, содержащегося в выхлопных газах.

Угарный газ - ядовитое вещество, не имеющее цвета и запаха. Вступая в реакцию с гемоглобином крови, оксид углерода образует стойкое соединение - карбоксигемоглобин, которое затрудняет процесс газообмена в клетках, что приводит к кислородному голоданию (сродство гемоглобина с оксидом углерода примерно в 210 раз выше его сродства с кислородом). Следовательно, прямое воздействие угарного газа заключается в снижении способности крови переносить кислород. К счастью, этот процесс обратим: кровь начинает очищаться наполовину каждые 3-4 часа после прекращения вдыхания. Окись углерода легче воздуха, поэтому быстро испаряется в открытых зонах, но он особенно опасен при прямом вдыхании из выхлопной трубы или в плохо проветриваемых местах.

Диоксид углерода (CO₂) диоксид углерода, или углекислый газ, не считается токсичным веществом. Несмотря на это, высокая концентрация CO₂, совмещенная с низкой концентрацией кислорода, приводит к неблагоприятным последствиям для здоровья человека, включая головные боли, приступы головокружения, ухудшение памяти и способности к концентрации внимания, трудности со сном, шум в ушах, двоение, светобоязнь, потерю подвижности глаз, дефекты поля зрения, увеличение «слепых пятен», недостаточную адаптацию к темноте и изменениям

личности³. Углекислый газ также относится к так называемым парниковым газам, которые способствуют изменению климата и возникновению парникового эффекта. Увеличение выбросов CO₂ повысило кислотность океанов на 30%, что затрагивает широкий спектр организмов. Оксиды азота (NO_x) оксиды азота - это группа очень реактивных газов, которые образуются в результате деятельности автомобильного транспорта. Количество оксидов азота увеличивается по мере того как растет температура двигателя. Выбросы NO_x в процессе горения в основном выбрасываются в виде оксида азота (NO), который может окисляться до диоксида азота (NO₂), который является мощным загрязнителем воздуха. Летучие оксиды азота, проникающие в атмосферу, представляют серьезную опасность для экологической Транспорт и выбросы вредных веществ ситуации. Они способны вызывать кислотные дожди и сами по себе являются ядовитыми: эти вещества раздражают слизистые оболочки человека, провоцируют астму и респираторные аллергические реакции. Диоксид азота влияет преимущественно на дыхательные пути и легкие, а также изменяет состав крови, в частности, уменьшает содержание в крови гемоглобина. Воздействие диоксида азота на организм человека снижает его сопротивляемость к заболеваниям, приводит к кислородному голоданию тканей, особенно у детей, усиливает действие канцерогенных веществ, способствуя возникновению злокачественных новообразований.

Двуокись серы (SO₂) сернистый газ не ядовит, но в сочетании с другими загрязнителями и влагой он раздражает глаза, нос и горло, вредно воздействует на легкие. Диоксиды серы и азота являются причиной выпадения так называемых кислотных дождей. Кислотные дожди значительно повышают кислотность почвы, разрушают конструкционные материалы, влияют на урожайность сельскохозяйственных культур, здоровье человека. Загрязнение атмосферного воздуха наносит непоправимый вред памятникам культуры, ускоряя их старение. Так, за 90 лет пребывания в Центральном парке Нью-Йорка древний египетский обелиск «Игла

Клеопатры» пострадал значительно сильнее, чем за три тысячелетия пребывания в Египте. Озон формируется в атмосфере у процессе фотохимической реакции воздействия солнечных лучей на прекурсор-загрязнители, такие, как окиси азота. Озон разрушается при реакции с двуокисью азота и выпадает на землю. В то время, как озон полезен для атмосферы, на человека он влияет негативно. Мелкодисперсные твердые частицы (PM_{2.5}, PM₁₀) двигатели внутреннего сгорания могут производить очень мелкие твердые частицы диаметром 10 нанометров и меньше в достаточно большом количестве. Исследования показали, что имеющиеся в воздухе твердые частицы оказывают негативное влияние на здоровье человека. Спектр их воздействия на организм человека достаточно широк, но главным образом мелкодисперсионные твердые частицы влияют на дыхательную и сердечнососудистую системы. По данным Всемирной организации здравоохранения, примерно на каждые дополнительные 10 мкг/м³ твердых частиц с диаметром 2,5 смертность увеличивается на 6% [7]. Развитая сеть пассажирского автомобильного транспорта способна не только удовлетворять потребности ежедневной мобильности горожан, но и быть причиной постоянного загрязнения густонаселенных районов, способствовать развитию хронических заболеваний у жителей прилегающих к автомобильным дорогам территорий.

Шумовое загрязнение в течение последних десятилетий экологи обратили внимание на негативное влияние шума на организм человека. Согласно проведенным исследованиям, 60-80% шумов, сопровождающих человека в жилой застройке, создают транспортные потоки. Транспортный шум является одним из наиболее опасных параметрических загрязнений окружающей среды. Шум может вызвать раздражение и агрессию, артериальную гипертензию (повышение артериального давления), тиннитус (шум в ушах), потерю слуха. При чрезмерном уровне шум влияет на орган слуха, центральную нервную систему и сердечнососудистую систему. По данным лабораторных исследований, изменения в нервной системе в 2/3

случаев начинаются до того, как начнется снижение слуха (кохлеарный неврит). Шум влияет на обмен веществ, подавляет окислительные процессы, способствует развитию гипертонической болезни. Орган слуха человека обладает способностью отличать сигнальный шум от фонового шума. Чтобы предупредить негативное влияние длительного шума на человека в процессе сна и отдыха, эквивалентный скорректированный уровень шума внутри помещений не должен превышать 30 дБ. Звуки, связанные с дорожным движением как внутри, так и за пределами городских районов, являются наиболее важным источником шумового загрязнения окружающей среды в ЕС. Около 125 миллионов человек потенциально подвержены воздействию шума, превышающего 55 дБ (по состоянию на 2012 год). Согласно исследованиям, проведенным в Великобритании среди людей, у которых наблюдались нарушения артериального давления и частоты сердечных сокращений, проживающих в непосредственной близости к источникам автомобильного шума, при применении шумоотражающих заграждений в долгосрочной перспективе снижается уровень сердечнососудистых заболеваний по сравнению с теми, кто постоянно подвергается вредному воздействию автомобильного шума. Уменьшение последствий постоянного воздушного и шумового загрязнения на здоровье человека важно как для сохранения человеческих жизней, так для и уменьшения экономического давления смертей и болезней трудоспособного населения на экономику страны. Улучшить сложившуюся ситуацию, возможно комплексным поэтапным подходом к проблемам экологии.

Автотранспорт является весомым источником загрязнения окружающей среды. В настоящее время на долю автомобильного транспорта приходится более половины всех вредных выбросов в окружающую среду, которые являются главным источником загрязнения атмосферы, особенно в крупных городах. В среднем при пробеге 15 тыс. км за год каждый автомобиль сжигает 2 т топлива и около 26 – 30 т воздуха, в том числе 4,5 т кислорода, что в 50 раз больше потребностей человека. При этом

автомобиль выбрасывает в атмосферу: угарного газа – 700 кг/год, диоксида азота – 40 кг/год, несгоревших углеводородов – 230 кг/год и твердых веществ – 2-5 кг/год. Автомобильный транспорт загрязняет атмосферу тремя способами: эмиссией вредных веществ с отработанными газами, прорывом газов в картер двигателя и эмиссией вредных веществ в результате испарения топлива в топливных баках, карбюраторах, а также в результате утечек топлива. Главным из них является первый способ, на долю которого приходится около 2/3 вредных выбросов автомобилей в атмосферу. Основными нетоксичными компонентами отработавших газов автотранспортных средств являются азот, кислород, пары воды и углекислый газ. Всего насчитывается около 200 вредных (загрязняющих) веществ, многие из которых опасны для здоровья человека. К токсичным компонентам относятся: оксиды углерода, оксиды азота, альдегиды, углеводороды, сернистый газ, сажа, бензапирен и др. В роли основных загрязнителей почв выступают металлы и их соединения. Наиболее опасный характер носит загрязнение почв свинцом. Соединения свинца используют как добавку к бензину, поэтому автотранспорт является серьезным источником свинцового загрязнения. Загрязнение вод транспортными отходами проявляется в изменении физических и органолептических свойств (нарушение прозрачности, окраски, запаха, вкуса), увеличении содержания сульфатов, хлоридов, нитратов, токсичных тяжелых металлов, сокращении растворенного в питьевой воде кислорода, появлении радиоактивных элементов. Транспортная сеть на России довольно густая, количество и активность автотранспорта в городах большая, и вред окружающей среде она наносит очень ощутимый. Основными причинами являются -устаревшие конструкции двигателей, используемое топливо (бензин, а не газ или другие, менее токсичные вещества) и плохая организация движения, особенно в городах, на перекрестках.

1.2 Особенности влияния автомобильного транспорта на окружающую среду

Во всем мире автомобильный транспорт приобретает все более интенсивное развитие: по объему перевозок он в четыре раза превосходит все остальные виды транспорта, вместе взятые. Наряду с очевидными преимуществами, процесс развития автодорожного комплекса сопровождается возрастающим негативным воздействием на окружающую среду.

Специфика источников загрязнения (автомобилей) проявляется:

- в высоких темпах роста численности автомобилей;
- в их пространственной рассредоточенности;
- в непосредственной близости к жилым районам;
- в более высокой токсичности выбросов автотранспорта;
- в сложности технической реализации средств защиты от загрязнений

на подвижных источниках:

- в низком расположении источника загрязнения от земной поверхности, в результате чего отработавшие газы автомобилей скапливаются в зоне дыхания людей (приземном слое) и слабее рассеиваются естественным образом (даже при ветре) по сравнению с промышленными выбросами, которые, как правило, осуществляются через дымовые и вентиляционные трубы значительной высоты.

Перечисленные особенности подвижных источников приводят к тому, что автотранспорт создает в городах обширные зоны с устойчивым превышением санитарно-гигиенических нормативов загрязнения воздуха.

Наибольшее загрязнение выбросами от автотранспорта отмечается в Татарстане, Краснодарском и Ставропольском краях, Ростовской, Московской, Ленинградской, Нижегородской, Волгоградской областях. На долю автотранспорта в ряде регионов приходится свыше 50 % общего объема выбросов 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 %. Оценки, выполненные для действующего парка автотранспортных средств, показывают, что в целом по России от автотранспорта ежегодно в атмосферу поступает 27 тыс. т бензола, 17,5 тыс. т формальдегида и 1,5 т бенз(а)пирена.

Высокий процент автомобилей с карбюраторными двигателями, наряду с широким применением этилированного бензина на большей части территории России, обусловили загрязнение атмосферы соединениями свинца. На территории России максимальные выбросы свинца по абсолютной величине отмечаются в Уральском, Поволжском и Западно-Сибирском регионах.

Загрязнение атмосферы подвижными источниками автотранспорта происходит в большей степени отработавшими газами через выпускную систему двигателя автомобиля, а также в меньшей степени, картерными газами через систему вентиляции картера двигателя и углеводородными испарениями бензина из системы питания двигателя (бака, карбюратора, фильтров, трубопроводов) при заправке и в процессе эксплуатации.

Отработавшие газы автомобилей с карбюраторными двигателями в числе наиболее токсичных компонентов содержат оксид углерода, оксиды азота и углеводороды, а газы дизелей - оксиды азота, углеводороды, сажу и сернистые соединения. Один автомобиль ежегодно поглощает из атмосферы в среднем более 4 т. кислорода, выбрасывая при этом с отработавшими газами примерно 800 кг угарного газа, 40 кг оксидов азота и почти 200 кг различных углеводородов. Снижению токсичности и нейтрализации отработавших газов уделяется основное внимание, и в этом направлении ведется постоянный поиск эффективных технических решений.

Существует несколько видов транспорта, но наиболее опасным с точки зрения негативного воздействия на окружающую среду считается автомобильный. И если несколько десятков лет назад личную машину мог позволить себе далеко не каждый, то сегодня она стала необходимым и

вполне доступным средством передвижения для многих людей.

В связи с этим доля загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу автомобилями, достигла 50%, в то время как в 70-е годы прошлого века она составляла всего 10-15%. А в крупных городах и современных мегаполисах данный показатель может достигать 65-70%. Кроме того, ежегодно количество выбросов возрастает примерно на 3%, и это вызывает серьезные опасения.

Интересный факт: автомобильный транспорт занимает лидирующие позиции с точки зрения ущерба, наносимого окружающей среде, это основной источник загрязнения атмосферы. На его долю приходится более 90% загрязнения воздуха, чуть меньше 50% шумового воздействия, а также около 65-68% влияния на климат.

Экологические проблемы автомобильного транспорта очень актуальны и связаны с особенностями работы современных моделей. Если брать усреднённые показатели, то одна машина в течение года поглощает около четырёх тонн кислорода, необходимого для запуска процессов сгорания топлива. В результате работы двигателя автомобиля образуются отработанные газы, состоящие из множества вредных компонентов.

Так, в год выбрасывается порядка 800 кг угарного газа, 180-200 килограммов углеродов и примерно 35-40 кг оксидов азота. Также в атмосферу выделяются и канцерогенные соединения: порядка пяти тысяч тонн свинца, около полутора тонн бензапилен, свыше 27 тонн бензола и более 17 тысяч тонн формальдегида. А общее количество всех вредных и опасных веществ, выделяемых в процессе эксплуатации автомобильного транспорта, составляет около 20 миллионов тонн. И такие цифры огромные и пугающие.

Всего в состав отработанных газов, выделяемых автомобильным транспортом, входит свыше 200 различных компонентов и соединений, и подавляющее их большинство обладает токсичными свойствами. А некоторые вещества образуются в результате эксплуатации машин и их

взаимодействия с окружающими поверхностями, например, из-за трения резины об асфальт.

Нельзя недооценивать и вред различных автомобильных деталей, утилизации которых не уделяется должного внимания. В итоге образуются стихийные свалки с миллионами запчастей транспорта, изготовленных из резины и металлов, которые также выделяют опасные пары в атмосферу.

Процесс работы двигателя автомобильного транспорта очень сложен и включает массу различных реакций. В ходе последних образуются многочисленные вещества, основными среди которых являются:

Интересный факт: состав выхлопных отработанных газов, выделяемых в атмосферу в ходе эксплуатации автомобильного транспорта, зависит от особенностей работы машины, её состояния, используемого топлива, а также опыта водителя.

Воздействие автомобильного транспорта на окружающую среду крайне негативно. Исходя из этого, рассмотрим несколько основных угроз.

Парниковый эффект

О нём говорят все экологи, и последствия такого глобального явления уже начинают проявляться. Возникающие в процессе эксплуатации автомобилей компоненты отработанных выхлопных газов проникают в атмосферу, повышают плотность её нижних слоёв и создают эффект парника. В итоге солнечные лучи попадают на поверхность Земли и нагревают её, но тепло не может уходить обратно в космос (примерно такие процессы наблюдаются в теплицах).

Парниковый эффект – это реальная угроза. К его возможным последствиям относятся повышение уровня мирового океана, глобальное потепление, таяние ледников, природные катаклизмы, хозяйственный кризис, губительное влияние на фауну и флору.

Изменение экосистемы

Из-за загрязнения окружающей среды транспортом страдает практически всё живое на земле. Выхлопные газы вдыхают животные, из-за

чего ухудшается функционирование их дыхательной системы. В результате нарушения дыхания и нехватки кислорода страдают другие органы.

Животные испытывают стресс, из-за которого могут вести себя неестественно. Также заметно снижаются темпы размножения, в результате чего одни виды становятся малочисленными, а другие начинают относиться к редким и вымирающим. Сильно страдает и флора, ведь отработанные газы автомобильного транспорта практически сразу попадают на растения, образуя на них плотный налёт и нарушая процессы естественного дыхания.

Кроме того, вредные соединения проникают в почву и из неё всасываются корнями, что также негативно сказывается на состоянии и росте представителей флоры. Связанные с негативным влиянием автотранспорта перемены с каждым годом становятся всё более масштабными и глобальными, а со временем они могут привести к краху существующей на планете Земля экосистемы, что повлияет на жизнь человечества, воздух, атмосферу.

Экологические проблемы из-за автотранспорта

Экологические проблемы автотранспорта — актуальные вопросы. Активная и повсеместная эксплуатация автомобилей сильно ухудшает экологию, загрязняет воздух, водоёмы, осадки, атмосферу. И такая ситуация может привести к многочисленным проблемам со здоровьем.

Так, сильно страдает дыхательная система, ведь вредные вещества выхлопных газов практически сразу попадают в неё, раздражают слизистые оболочки, засоряют лёгкие и бронхи. Из-за нарушения дыхания возникает дефицит кислорода во всех тканях человеческого организма. Кроме того, опасные выбрасываемые автомобильным транспортом соединения разносятся с кровью и оседают в различных органах, и последствия такого загрязнения могут проявляться спустя годы в виде хронических или даже онкологических заболеваний.

Кислотные дожди

Ещё одна опасность активного использования автомобильного

транспорта – кислотные дожди, возникающие из-за воздействия выхлопных газов и загрязнения атмосферы. Они влияют на растительный мир и здоровье людей, меняют состав почвы, разрушают здания и памятники, а также сильно загрязняют водоёмы и делают их воду непригодной для использования и проживания.

Пути решения проблемы

Экологические проблемы автомобильного транспорта в современном мире неизбежны. Но всё же их можно решить, если действовать комплексно и глобально. Рассмотрим основные пути решения проблем, связанных с эксплуатацией автомобилей:

Негативное влияние автомобилей на окружающую среду очевидно. В нашем мире невозможно прожить без использования двигателей внутреннего сгорания. Человеком используются эти механизмы как в бытовой, так и в других видах деятельности. К сожалению, помимо всех тех положительных качеств, которые несет с собой использование двигателей внутреннего сгорания, также наблюдается и множество отрицательных факторов. Основным из них является негативное воздействие на окружающую среду.

Это негативное влияние с каждым годом только увеличивается, это связано с тем, что спрос на автомобили тоже растет. Двигатели внутреннего сгорания, на которых работают все автомобили, за время своей работы сжигают просто огромное количество нефтепродуктов разной степени очистки. Это наносит вред окружающей среде и, в первую очередь, атмосфере. Так как автомобили в большом количестве в основном сосредоточены в больших городах, то воздух в мегаполисах обеднен кислородом и загрязнен продуктами горения нефтепродуктов. Такой воздух приносит вред здоровью человека, из-за такого воздействия нарушается экологическая среда, меняются природные и климатические условия. Также общеизвестно, что из воздуха эти вредные продукты попадают еще и в воду, а значит, загрязняется и водная среда.

В процессе сгорания топливных жидкостей происходит выброс

следующих веществ в большом количестве:

1. Оксид углерода. Это вещество очень токсично, то есть представляет опасность для природной среды и для человека. Если человек будет вдыхать этот газ в небольшой концентрации на протяжении небольшого количества времени, то возможно отравление, которое может привести к обмороку. Оксид углерода поражает кору головного мозга человека, вызывает необратимые расстройства нервной системы.

2. Твердые частицы. При сгорании топливных жидкостей также происходит выброс в атмосферу твердых частиц, которые при вдыхании человеком могут повлечь за собой нарушение работы многих внутренних органов, а, в первую очередь, органов дыхания. Кроме этого, эти элементы оказывают негативное влияние на окружающую среду, в частности, на водоемы, образуют пыль, которая препятствует росту растений.

3. Оксид азота. Во время контакта с влажной поверхностью происходит образование азотистых и азотной кислот, которые своим действием приводят к различным нарушениям работы органов дыхания. Действие этого элемента на кровеносную систему приводит также к различным нарушениям.

4. Сернистый ангидрид. Этот элемент является высокотоксичным элементом, который оказывает самое негативное влияние на всех теплокровных существ. Воздействие этого элемента может вызвать у человека почечную недостаточность, легочно – сердечную недостаточность, расстройство сердечно – сосудистой системы и т. д. Также сернистый ангидрид оказывает разрушающее действие на строительные конструкции, в его присутствии ускоряется рост коррозии металлических предметов.

5. Сероводород. Это удушливый и токсичный газ, который вызывает у человека расстройство нервной, сердечно – сосудистой, дыхательной систем. При длительном воздействии может вызвать тяжелые формы отравления, которые могут привести к летальному исходу.

6. Ароматические углеводороды. Также очень токсичные элементы, которые могут вызвать очень негативные последствия для человеческого

организма.

7. Бензапирен. Очень канцерогенное вещество, которое может вызывать мутационные изменения в организме человека.

8. Формальдегид. Имеет очень токсичное действие, которое влияет на нервную систему человека, на многие органы и вызывает необратимые последствия для здоровья человека.

Опасность неотработанных элементов горения нефтепродуктов заключается, в первую очередь, в том, что это воздействие невозможно увидеть сразу, многие из вредных веществ имеют свойство накапливаться в организме человека, многие не выводятся из него вообще. Иногда последствия такого воздействия можно увидеть только через годы, тогда, когда уже невозможно что-либо изменить. В последствии это приводит к тому, что многие заболевания становятся наследственными, многие болезни получили очень широкое распространение.

Помимо влияния сгорания топлива на организм человека, автомобили оказывают и другое негативное влияние на окружающую среду. Влияние автомобилей на жизнь человека тоже проявляется не только в положительном ключе, но, в первую очередь и главным образом, в негативном направлении. Автомобили оказывают огромное шумовое воздействие на человека. Шумы, которые издаются при работе двигателя автомобиля, вызывают у человека чрезмерную усталость у людей, что может служить поводом к различным психическим и нервным расстройствам. Постоянно превышает шумовой порог, при котором возможна нормальная работа органов слуха человека. Кроме того, постоянное шумовое воздействие может заметно сокращать жизнь человека. Постоянные шумы мешают людям совершать необходимые действия, такие как, например, сон, отдых, плодотворная работа и т. д. Утомление также имеет свойство накапливаться, особенно в условиях постоянной трудовой занятости, это тоже может привести к нервным и психическим расстройствам. На распространение уровня шума влияют также

климатические и природные факторы. Так, например, в зоне, которая насыщена зелеными насаждениями, шум распространяется гораздо в меньшей концентрации, чем, например, в городе. Именно поэтому жители городов ощущают часто постоянную усталость. Уровень шумового фона измеряется в децибелах. По нормам для человека этот уровень не должен превышать порога в 40 децибел, в современном же мире он часто перешагивает порог в 100 децибел.

Таким образом, можно сказать о том, что автомобили оказывают негативное воздействие на окружающую среду и на человека. Необходимо различными методами пытаться сократить это влияние, хотя бы до того уровня, который не будет мешать нормальному функционированию организма человека, а также не будет нарушать работу экологических систем.

sessiusdal.ru

sessiusdal@yandex.ru

2. Анализ влияния автотранспорта на окружающую среду

2.1 Загрязнения окружающей среды автомобильным транспортом

Сегодня нашу жизнь невозможно представить себе без автомобиля. Он является самым массовым видом транспорта, благодаря своим существенным

преимуществам перед другими видами, основными из которых являются маневренность, значительная скорость передвижения, развитая сеть дорог и заправок. Несмотря на продолжающийся в мире экономический кризис, автопарк продолжает увеличиваться. Например, как показывает анализ данных Росстата [12], количество собственных легковых автомобилей на 1000 человек в нашей стране продолжает интенсивно расти (рис. 1). На 1 января 2022 г., по данным Автостата, на 1000 человек зарегистрировано 318 легковых машин [11].

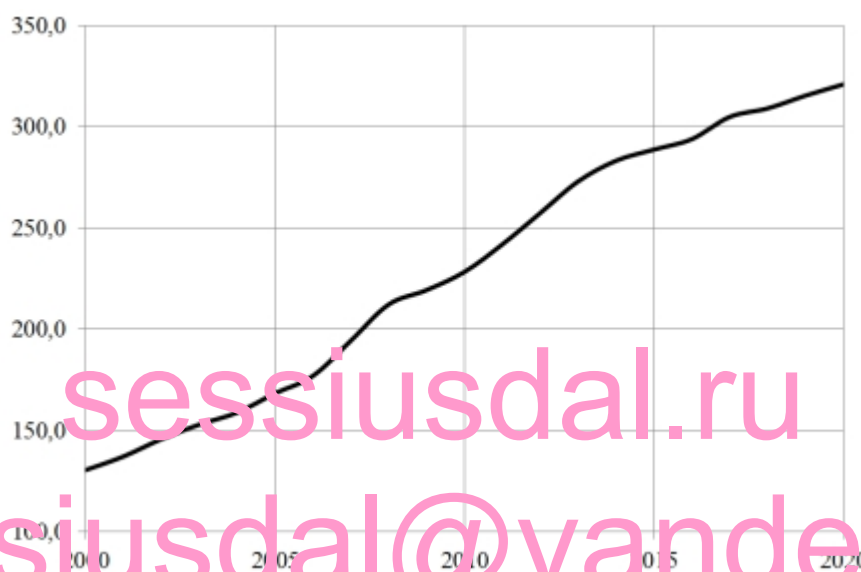


Рис. 1. Количество собственных легковых автомобилей на 1000 человек в России

Также невозможно представить нашу жизнь без практически ежедневного напоминания нам о проблеме глобального потепления, причиной которой является выброс так называемых парниковых газов. Среди приоритетных задач развития транспортного сектора в передовых странах мира обозначено сокращение выбросов парниковых газов. Большую роль в загрязнении атмосферы играет автомобильный транспорт. Автомобильные выхлопные газы — это смесь примерно 200 веществ [4], в основном канцерогенных. Действительно, увеличение средней температуры на планете наблюдается, это подтвержденный факт. Действительно, это приведет и уже приводит к социально-экономическим и экологическим последствиям. Но виновны ли в этом выбросы парниковых газов — факт до сих пор полностью

не подтвержденный и полностью не опровергнутый. Политика Европейского союза в области углеродного регулирования, направленная на уменьшение выбросов парниковых газов может отрицательно сказаться на экономике нашей страны. В этой связи есть мнение, что проблема выброса парниковых газов не столько экологическая, сколько политическая. Но в любом случае существует серьезная проблема снижения уровня экологического благополучия окружающей среды, львиную долю в ухудшении которой имеет загрязнение атмосферы. Последняя также взаимодействует с почвой, водой. Во многих городах мира и у нас в стране экологическая обстановка близка к чрезвычайным ситуациям техногенного характера. И хотя загрязненность воздушного бассейна России обусловлена транспортом на 25%, энергетикой 27%, промышленностью 41% [2], но количество вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу крупных городов на территории нашей страны, составляет порядка 60%. Если подумать в эти страшные цифры: «Один легковой автомобиль ежегодно поглощает из атмосферы в среднем более 4 т кислорода, выбрасывая с отработавшими газами примерно 800 кг углерода, 40 кг оксидов азота и почти 200 кг различных углеводородов» [7], в пересчете на количество автомобилей, то масштабы проблемы огромны. Обобщая вышесказанное, можно сделать вывод о том, что на сегодняшний день проблема охраны окружающей среды является глобальной и одной из наиболее важных проблем во всем мире, и в значительной мере это связано с огромным количеством и интенсивным ростом автомобильного транспорта. Эту проблему нужно срочно решать, пока она действительно не переросла в чрезвычайную ситуацию. Если посмотреть на основные мероприятия в области автотранспорта, направленные на борьбу с загрязнением атмосферы, то основными среди них являются: модернизация существующих двигателей внутреннего сгорания; применение устройств очистки или нейтрализации отработавших газов; использование более перспективного топлива (водород, природный газ); разработка норм, устанавливающих максимальную величину выброса токсичных веществ; повышение налоговой ставки на

автомобильный транспорт, который производит большое количество выброса вредных веществ [1], то речь в них идет, как правило, о силовой установке автомобиля. В этом отношении так называемой стартовой, или отправной, точкой в борьбе за снижение вреда на окружающую среду автомобильного транспорта можно считать введение первого экологического стандарта Евро-0 в 1988 году. Действительно, из графиков, представленных на рис. 2, видно благотворное влияние введения экологических стандартов на выбросы вредных веществ. Однако на автомобильном транспорте имеются и другие источники, существенно загрязняющие атмосферу. В первую очередь это шины. И если какими-то техническими решениями (уловить, нейтрализовать) можно добиться снижения выбросов вредных веществ отработавших газов, то продукты износа шин, также чрезвычайно канцерогенные, к сожалению, окажутся в атмосфере и на поверхности дороги.

Кроме того, к реализации перечисленных выше основных мероприятий в области автомобильного транспорта нацелены все меры по борьбе с загрязнением атмосферы, следует подходить обдуманно.

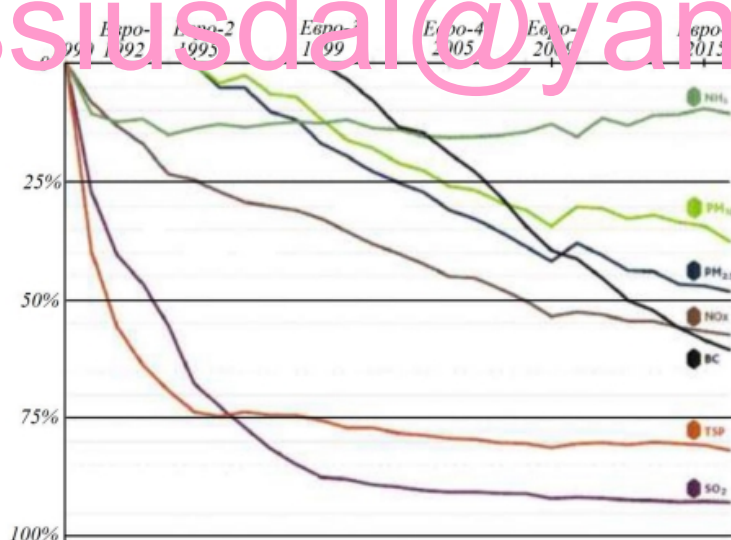


Рис. 2. Влияние экологических евростандартов на вредные выбросы [6]

Не утихают призывы к замене традиционных автомобилей на электромобили. Электромобили, электробусы и пр. электромашины призваны улучшить экологическую обстановку не только в регионе их использования, но и в мире. В 2012 году Илон Маск поведал о спасении

планеты от парниковых газов и о революции в автомобилестроении. С тех пор популярность электромобилей только растет. Практически все уверены в высокой степени их экологичности, поскольку они не выбрасывают в воздух практически никаких вредных веществ, а следовательно, не наносят вред окружающей природной среде. Это подтверждают данные, представленные на рис. 3 [3].

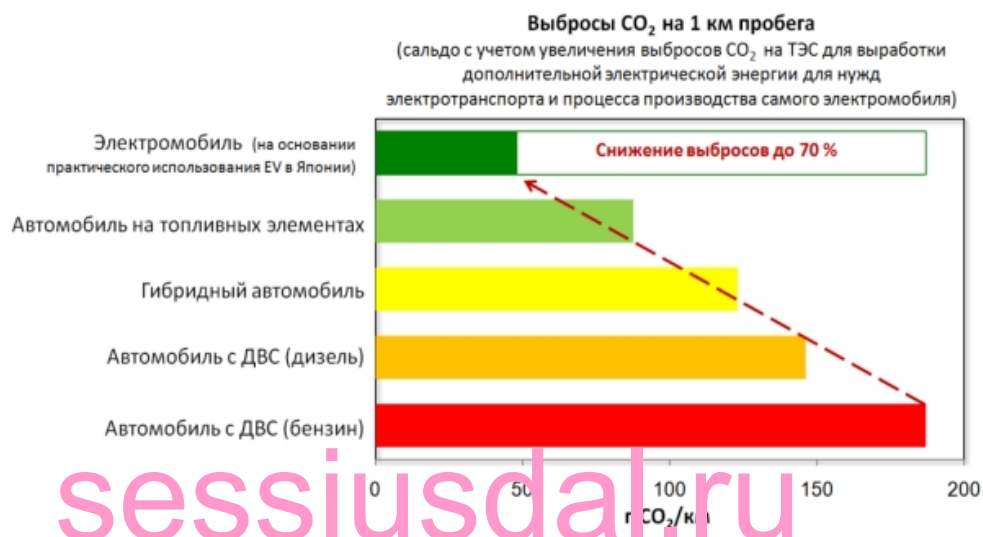


Рис. 3. График выбросов углекислого газа

Да, нужна электроэнергия, но ведь ее можно получать, используя, например, солнечные батареи и ветряки. Таким образом, высокая экологичность по причине отсутствия выхлопных газов, отсутствие необходимости применения нефтепродуктов, антифризов, моторных и трансмиссионных масел – главные преимущества машин на электрической тяге. Это очень убедительные доводы в пользу электромобилей.

Автомобильный транспорт является одним из основных источников загрязнения атмосферного воздуха и наносит существенный ущерб здоровью людей, экосистемам, строениям и сооружениям [16]. Специфика передвижных источников загрязнения (автотранспорта) проявляется в их низком расположении (на уровне дыхания детей) и присутствии на территориях, расположенных в непосредственной близости к жилым районам [17]. Оценка выбросов от автомобильного транспорта осложняется отсутствием необходимых статистических данных и различными подходами

в их расчете [18]. Развитие транспортной системы и рост количества автомобилей могут послужить причиной увеличения загрязняющих выбросов в окружающую среду, что необходимо учитывать при транспортном планировании. Для количественной оценки величины выбросов используется программа COPERT, разработанная при финансовой поддержке Европейского агентства по окружающей среде и широко используемая в странах Европы и мира [18, 19]. COPERT включает в себя методологию оценки выбросов парка транспортных средств на уровне страны. Методология пытается сбалансировать необходимость детальных расчетов выбросов, с одной стороны, и использование небольшого количества входных данных, с другой. COPERT - это удобное в использовании программное обеспечение, разработанное для расчета выбросов от автомобильного транспорта на национальном уровне. Надлежащее применение COPERT может способствовать в проведении эффективной политики по сокращению загрязнения воздуха автомобильным транспортом и внести полезный вклад в исследования качества воздуха [18-15].

На основе информации о характеристиках используемых видов топлива и автомобильного парка программа позволяет рассчитать ожидаемую величину выбросов вредных веществ широкой номенклатуры, сопутствующих работе автомобильного транспорта. Так как для работы программы необходима статистическая информация, там, где она требуется, были использованы данные за 2019 год, как за наиболее актуальный период.

Результаты исследования

На первом этапе в программу вводятся данные о погодных условиях региона, включающие в себя сведения о минимальной и максимальной температуре по месяцам, а также об уровне влажности и давлении насыщенного водяного пара (табл. 1).

Таблица 1 - Данные о типовых погодных условиях по месяцам

Месяц	Среднесуточная температура, °C	Влажность, %	Давление насыщенного пара, кПа
-------	--------------------------------	--------------	--------------------------------

	минимальная	максимальная		
Январь	-18,29	0,71	85	0,26
Февраль	-9,57	0,43	82	0,26
Март	-2	6,43	74	0,36
Апрель	2	16,29	64	0,61
Май	7,43	24,14	59	0,9
Июнь	11,57	26	64	1,24
Июль	9,27	23	71	1,46
Август	10,14	20,57	72	1,43
Сентябрь	3,17	18,86	77	1,02
Октябрь	-4,33	14,86	80	0,68
Ноябрь	-8,14	9,83	86	0,47
Декабрь	-5,71	2,71	87	0,35

На втором этапе необходимо внести сведения об объемах продаж и технических характеристиках используемого автомобильным транспортом видов топлива. Основными видами автомобильного топлива являются бензин, дизельное топливо и сжиженный газ, информация о которых, сформированная на основе действующих государственных стандартов качества по видам топлива, приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Технические характеристики видов топлива

Вид топлива	Характеристики		
	Энергоемкость (МДж/кг)	Соотношение Н:С	Плотность (кг/м ³)
Бензин	43,774	1,86	752
Дизельное топливо	43,12	1,86	858,4
Сжиженный газ	48	4	175

Данные об объемах выбросов вредных веществ формируются на основании предельных концентраций вредных веществ в каждом из используемых видов топлива, как это представлено в таблице 3.

Таблица 3 - Допустимое содержание химических элементов в видах топлива

Вид топлива	Содержание химических элементов, мг/м ³ (млн ⁻¹)									
	S	Pb	Cd	Cu	Cr	Ni	Se	Zn	Hg	As
Бензин	0,0075	0,005	0,0002	0,0045	0,0063	0,0023	0,0002	0,033	0,0087	0,0003
Дизельное топливо	0,376	0,0005	0,0005	0,0057	0,0085	0,0002	0,0001	0,018	0,0053	0,0001
Сжиженный газ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Для бензина и дизельного топлива также необходимо указать дополнительные характеристики, определяемые ГОСТ 32513-2013 «Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия» и ГОСТ 305-2013 «Топливо дизельное. Технические условия», как это показано в таблице 4.

Таблица 4 - Специфические характеристики бензина и дизельного топлива

	Бензин				Дизельное топливо		
	Доля испарившегося бензина при 100 °С, %	Доля испарившегося бензина при 150 °С, %	Ароматизаторы, %	Олефины, %	РСБ, %	Цетановое число	Фракционный состав при 95 %, °С
Значение	55	75	35	18	5	45	360

Типовая статистика продаж топлива в годовом выражении представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Годовой объем продаж видов топлива в энергетических единицах измерения

Виды топлива	Бензин	Дизельное топливо	Сжиженный газ
Общий объем продаж, тДж	1549,5996	5023,48	39,3265

Третий этап подготовки данных предполагает внесение в модель информации об автопарке, которая должна включать сведения о количестве автомобилей, среднегодовом пробеге парка и общем пробеге парка в разрезе по видам автомобильного транспорта (легковые автомобили, грузовики, автобусы и мотоциклы). При решении задачи в качестве взаимодополняющих источников информации использовались данные математической модели транспортной системы и данные замеров транспортных потоков, представленные в таблице 6.

Таблица 6 - Данные о количестве транспортных средств, совершающих поездки по территории за сутки

Виды транспорта	Легковые автомобили	Грузовые автомобили	Автобусы	Мотоциклы

Замеры транспортных потоков				
Городские трассы, час пик	208083	21420	9239	—
Городские трассы, внепиковое время	36884	6084	1140	—
Сельские автодороги	21080	6788	680	—
Скоростные магистрали	39738	24718	1812	—
Общее количество транспортных средств	305785	59010	12871	—
Математическая модель				
Общее количество транспортных средств	54187	18150	7767	3541
Суммарная протяженность поездок, км	3378167	97975	383197	220755,7

На заключительном этапе в модель вносятся сведения о сроке службы транспортных средств различных категорий, представленные официальной статистикой Государственной инспекции по безопасности дорожного движения, позволяющие определить суммарный пробег транспортных средств (табл. 7).

Таблица 7 - Распределение транспортных средств по сроку эксплуатации

Возраст транспортного средства	Доля автотранспортных средств от общего количества по категориям, %			
	Легковые автомобили	Грузовые автомобили	Автобусы	Мотоциклы
До 1 года	10,05	8,78	8,95	1,66
От 1 до 3 лет	10,46	8,32	9,85	7,69
От 3 до 5 лет	11,41	9,55	9,43	3,43
От 5 до 10 лет	28,50	21,51	23,93	3,32
От 10 до 15 лет	16,04	16,27	16,31	2,67
Свыше 15 лет	23,54	35,58	31,53	81,23

Программа COPERT -5 позволяет скомбинировать информацию о времени использования транспортных средств с реальными объемами проданного топлива и рассчитывает суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в расчете на год. Результаты расчетов для параметров движения, рассчитанных на основе математической модели транспортной системы региона, представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Объем выбросов вредных загрязняющих веществ в

атмосферный воздух от автомобильного транспорта в год, в тоннах

Выбросы вредных веществ по типам транспортных средств, тыс. тонн

Виды загрязнителей	Легковые автомобили	Грузовые автомобили	Автобусы	Мотоциклы	Всего
Метан	0,0898	0,077	0,1379	0,0112	0,3159
Оксид углерода	6,9122	6,4327	3,1819	0,0257	16,5525
Диоксид углерода	1906,8446	7703,4555	1614,0494	17,4573	11241,8068
Аммиак	0,0758	0,0776	0,0144	0,0003	0,1681
Летучие органические соединения	0,5586	0,6893	0,5764	0,0034	1,8277
Сернистый ангидрид	0,00001	0,00182	0,00037	0,00000008	0,0022
Свинец	0,231	0,9178	0,2131	0,0017	1,3636
Диоксид азота	0,0108	7,7845	1,2671	0,000078	9,0625

4. Обсуждение и заключение

Загрязнение воздуха в городах является одной из серьезных проблем, связанных с эксплуатацией транспорта. На долю автомобильного транспорта в российских городах приходится от 40 до 70 % общих выбросов загрязняющих веществ [21].

Анализ загрязнений окружающей среды автомобильным транспортом, представленный выше, позволяет сделать неутешительный вывод о том, что если срочно не принимать меры по снижению выбросов от транспортных средств, то в ближайшей перспективе общество ожидает не только деградация природной среды, но и стремительный прогресс в развитии существующих заболеваний, а также появление новых еще более опасных возбудителей болезней. Представленная методика оценки позволяет заблаговременно получить прогнозные показатели уровня загрязненности атмосферного воздуха вредными выбросами от автомобильного транспорта и своевременно разработать комплекс организационно-технических мероприятий, осуществление которых обеспечит снижение негативной нагрузки от деятельности транспортной отрасли на окружающую среду.

2.2 Инструменты повышения экологической устойчивости городов

Повышение привлекательности общественного транспорта

Общественный транспорт является одной из наиболее эффективных форм передвижения в крупных городах. При этом условия перевозки пассажиров, описанные в предыдущем разделе этого отчета, приводят к тому, что все большее количество горожан стремится приобрести и использовать личный автомобиль. При улучшении благосостояния жителей городов транспортная катастрофа просто неизбежна. Изменение этой тенденции возможно только при создании достойных условий использования общественного транспорта.

а. Оптимизация работы общественного транспорта (транспортное моделирование) к инструментам повышения эффективности работы транспорта можно отнести создание транспортной модели города, которая позволит исключить дублирующие маршруты, определить наиболее эффективный тип транспортного состава и интервал движения транспортных средств, создать долгосрочную стратегию развития транспортной системы города. С целью усовершенствования графика движения городского транспорта необходимо организовать и стимулировать работу на маршрутах таким образом, чтобы водитель не был персонально заинтересован в перевозке как можно большего количества пассажиров в течение одного рейса, как это происходит в настоящее время, а приоритетным было соблюдение графика движения на маршруте.

Для более фундаментальной оптимизации работы общественного транспорта необходимо комплексное системное планирование всей транспортной сети города, которое может быть реализовано за счет создания единого центра управления общественным транспортом (ЭЦУОТ) города. К функциям ЭЦУОТ относятся: введение системы информирования о состоянии подвижного состава на маршруте в режиме реального времени; жесткое соблюдение установленного графика движения транспортных средств; внедрение эффективной и удобной системы оплаты проезда,

например по принципу «единого билета» и тому подобное.

б. Приоритизация общественного транспорта общественный транспорт, и особенно трамвай, является наиболее эффективным транспортом с точки зрения использования пространства. Пропускная способность одной полосы движения шириной 3,5 метра для разных видов транспорта составляет: для трамвая - 22 тыс. чел. / час., для автобуса - 9 тыс. чел. / час и для автомобиля только 2 тыс. чел. / час

Автоматизированные системы управления дорожным движением позволяют предоставить приоритет движению общественному транспорту, что с одной стороны, повышает эффективность работы транспортной системы - большее количество пассажиров перевозится за меньшее время, а с другой - повышает привлекательность общественного транспорта по сравнению с индивидуальным. Выгода для инструментов повышения экологической устойчивости городов систем заключается в повышении средней скорости сообщения, а также уменьшении времени оборотного рейса подвижного состава, что позволяет использовать меньшее количество транспортных средств на линии и интервал движения. Другим эффективным средством повышения привлекательности общественного транспорта может быть обустройство специальных выделенных полос движения общественного транспорта, что позволяет ускорить движение автобусов (троллейбусов). В системах с высоким пассажиропотоком и при отсутствии возможности (технологической или финансовой) создания подземной системы транспорта эффективно создавать системы автобусного транспорта (BRT). С. ограничение въезда и парковки личного транспорта припаркованный автомобиль занимает около 8 м², когда стоит, и примерно столько же остается на пространство для маневра - это слишком много в густонаселенных городских районах, где земля стоит дорого. Более того, припаркованный в крайней правой полосе автомобиль мешает работе общественного транспорта, велосипедисту и пешеходу - наиболее экологически чистым видам транспорта. Вышесказанное является причиной

того, чтобы создавать программы по управлению парковочным пространством в городах. Парковка должна использоваться как инструмент управления спросом. Исследование, проведенное в городе Валетте на Мальте, показало, что уменьшение количества парковочных мест в центральной части города, а также внедрение системы оплаты для нерезидентов (6,25 евро / день) позволило сократить количество автомобилей, въезжающих в центр города, на 7,4 %.

Кроме того, 10% пользователей переходит от использования личных автомобилей на общественный транспорт, велосипедное сообщение и передвижение пешком (Attard, M. and Ison, S., 2014. The effects of road user charges in the context of weak parking policies: The case of Malta. Case Studies on Transport Policy, In Press.). Согласно исследованию, проведенному в городе Нортгемптон (Великобритания), освобождение слишком перегруженных зон путем введения безавтомобильных участков позволяет уменьшить движение транспортных средств в часы пик до 15 %, значительно увеличивает использование общественного транспорта и велосипедной инфраструктуры, а также позволяет существенно улучшить экологическую ситуацию в безавтомобильном районе (Northamptonshire County Council (NCC), 2007. Transport Strategy for Growth - Guidance on Creating Lasting Modal Shift. Draft for Cabinet. Annex 3. Northampton, United Kingdom.).

За счет строительства и введения зоны платных парковок в Лондоне (2002 год) достигнуто 27% снижение уровня загруженности автомобильным транспортом центральных районов города. В результате ежедневное количество поездок на велосипеде в центре Лондона в период с 2002 по 2013 год увеличилось на 81 % (Transport for London (TfL), 2014. Congestion Charge. Factsheet. Available online.). Такие крупнейшие города, как Стокгольм и Сингапур, в 2007 году ввели плату за въезд в центральные районы, за год уменьшив количество автомобильного транспорта в центре города на 18 % (SFCC, 2014).

Повышение экологичности транспортных средств повышение

привлекательности общественного транспорта приведет к тому, что большее количество людей сможет отказаться от личного автомобиля как минимум для городских поездок. Но помимо того, что необходимо реформировать подход к использованию общественного транспорта, выбор форм городской инфраструктуры должен быть в пользу устойчивых и экологически безопасных вариантов.

а. Приоритет электрическим видам транспорта применение городского электротранспорта позволит существенно улучшить экологическую ситуацию в крупных городах. Несмотря на то, что производство электроэнергии создает выбросы в окружающую среду, крупные электростанции чаще всего расположены на безопасном расстоянии от городских густонаселенных районов. Электрический транспорт не вызывает прямых выбросов вредных веществ в окружающую среду, имеет более низкий уровень шума и при этом более длительный срок эксплуатации. К эффективным примерам электрических видов городского транспорта относятся: трамваи, городские электрички, троллейбусы, электрические автобусы и системы общественного проката электромобилей.

Трамвайные и городские железнодорожные системы (Городская электричка) функционируют в 388 городах по всему миру. Крупнейшие системы расположены в Праге(920 ед.), Москве(919 ед.), Санкт-Петербурге(833 ед.), Будапеште (612 ед.) и Варшаве (526 ед.). Современная тенденция направлена на увеличение числа трамвайного сообщения. С 2000 года было открыто 78 новых систем (в том числе в США - 23, во Франции - 20, в Испании - 16, в Турции - 8). Трамвайные системы целесообразно использовать в городах с высоким пассажиропотоком, что обусловлено их высокой пропускной способностью. В городах на участках, где пассажиропоток менее 5 тыс. пассажиров в «час пик», целесообразно создавать троллейбусные сети или автобусы на электротяге. Троллейбусы на городских маршрутах более экологичны, чем автобусы, ввиду отсутствия выбросов двигателей внутреннего сгорания; в отличие от трамваев или

автобусов, движение троллейбусов происходит практически без шума двигателя или колес. Все большее число городов включает в свои программы устойчивой мобильности постепенную замену автобусов с двигателем внутреннего сгорания на электрический. Электрические автобусы уже имеют пробег на одной зарядке до 250 км, таким образом, может быть налажено электротранспортное сообщение с районами города, в которых по определенным причинам невозможна установка контактной сети. Пассажирский и грузовой электротранспорт имеет возможность заряжаться как на конечных станциях маршрута за счет ультрабыстрой подзарядки, так и в режиме «ночной зарядки».

б. Использование экологически чистых видов топлива следствием приверженности экологической позиции ЕС к сокращению выбросов CO₂ и других загрязняющих веществ, в ближайшее десятилетие прогнозируется сокращение потребления топлива на основе нефти. Приоритет отдается возобновляемым источникам энергии

К 2024 году их доля на рынке должна составить до 10 %. В качестве быстрого решения по повышению экологичности городского подвижного состава, предлагается увеличить использование биотоплива городскими автобусами и маршрутными такси (Directives 2001/77 / EC and 2003/30 / EC). Как альтернатива для автобусного парка, работающего на дизельном и бензиновом топливе, в таких странах как Италия, Хорватия, Германия, Россия, Польша, Китай на государственном уровне стимулируется развитие автобусных маршрутов, работающих на сжатом природном газе. Связано это с тем, что газовый транспорт имеет высокую окупаемость за счет низкой цены топлива, в среднем в два раза дешевле бензина и на 30% меньше, чем у дизельного топлива. Выбросы CO₂ у автомобилей, работающих на сжатом природном газе, на четверть меньше по сравнению с аналогичными транспортными средствами, использующими бензиновые двигатели внутреннего сгорания. Двигатели, работающие на метане, выделяют примерно на 95% меньше угарного газа, чем дизельные, а выбросы твердых

частиц в газовых двигателях стремятся к нулю. Согласно статистике с 2004-го по 2013-й год количество автомобилей, работающих на сжатом природном газе во всем мире выросло в 4,5 раза, и составило 17,4 млн машин.

Согласно прогнозу Международного газового союза, к 2024 году число транспортных средств на метане достигнет 50 млн. К 2040 году доля автомобилей на природном газе должна достичь 4% в глобальном балансе моторного топлива. Безусловно, приоритет должен быть отдан возобновляемым источникам энергии, таким как электричество или биотопливо, но в переходных условиях, когда невозможно заменить весь существующий подвижной состав, использование транспорта, работающего на природном газе, является целесообразным. со. Введение независимого контроля за техническим состоянием транспорта современная тенденция показывает, что новые, более жесткие экологические нормы в Европе внедряются раз в 3-5 лет. Технологические решения по созданию энергоэффективных и экологически безопасных транспортных средств осуществляется ежегодно, позволяя экологическим нормам транспортных средств. С этой целью, для уменьшения нагрузки на экологию крупных городов, необходимо законодательно сократить срок службы автобусов на городских маршрутах до 5-7 лет. В последние годы во всем мире наблюдается растущее несоответствие между официально заявленными выбросами загрязняющих веществ и реальными показателями, ведь качество используемого топлива напрямую влияет на соответствие автомобильного транспорта заявленным производителем экологическим нормам. На сегодня технические изменения, касающиеся соответствия транспортных средств текущим экологическим нормам, официально не контролируются. Для изменения ситуации необходимо ввести обязательный контроль за соответствием подвижного состава заявленным экологическим нормам с периодичностью раз в 40-50 тыс. пробега, а также внедрить практику независимых внезапных проверок «экологичности» транспортных средств на

маршруте.

Развитие альтернативной городской инфраструктуры необходимо помнить, что приоритетом развития города должно быть снижение негативного влияния транспорта на окружающую среду и человека, а это значит, что транспортная система должна использоваться максимально эффективно.

В то время как использование общественного транспорта является оптимальным решением для поездок на большие расстояния, в системах с высоким пассажиропотоком и в условиях высокой плотности населения для поездок на более короткие дистанции наиболее эффективными и экологически привлекательными являются пешеходное и велосипедное движение.

а. Развитие велосипедной инфраструктуры за последнее десятилетие все большее количество городов во всем мире принимают решение развивать и поддерживать велосипедное движение. В качестве мер по улучшению качества воздуха велосипедная инфраструктура стала постоянной составляющей планирования транспортного развития таких городов как Антверпен, Лондон, Нант, Севилья, Салоники, Париж, Барселона. Многочисленные исследования показали, что в городах с большой долей велопоездки снижается количество заболеваний среди населения, улучшается экологическая ситуация, а также создаются дополнительные возможности для развития экономики и туризма. К элементам велосипедной инфраструктуры относятся: сеть велосипедных маршрутов (велосипедные дорожки, велополосы, смешанные велопешеходные зоны), места для парковки и хранения велосипедов, пункты индивидуального и общественного проката, душевые и тому подобное. Исследование программ общественного велопроката в Мельбурне, Брисбене, Вашингтоне, округ Колумбия, Большом Лондоне и Миннеаполисе показало, что влияние развитой велоинфраструктуры на экологию в значительной степени зависит от специфики города. В Мельбурне и Миннеаполисе примерно на 90 тыс. км

/ ч сократилось использование автомобилей благодаря появлению городского велопроката. Исследования, проведенные в Барселоне показали, что общественный велопрокат города вызвал снижение годового показателя смертности на 0,03 от дорожно-транспортных происшествий и на 0,13 - смертей от загрязнения воздуха. Кроме этого, развитая велоинфраструктура позволяет сократить использование других видов транспорта, таких как мопеды, мотоциклы, на 46% в Берлине и до 34% в Штутгарте.

б. Создание зон, свободных от автомобильного транспорта отсутствие адекватных парковочных мест, особенно в центре города, незаконная парковка на улицах и дорогах, «тянучки» и пробки в центре города, транзитное движение грузового автотранспорта в городах, увеличение затрат и времени на передвижение на личном автомобиле, низкое качество пешеходной инфраструктуры, неприспособленность инфраструктуры к потребностям маломобильных категорий населения являются типичными характеристиками городов. При этом пользователи различных видов транспорта постоянно оказываются во взаимном конфликте. Решением этих проблем для центральной части города может стать создание "зоны, свободной от автомобилей". "Зона, свободная от автомобилей" (Car-free zone) касается определения городской политики, которая направлена на повышение привлекательности и экономической жизнеспособности центральной части города за счет снижения количества припаркованных и движущихся транспортных средств и поощрения эффективных городских способов передвижения. Эта политика подразумевает более серьезные изменения, чем просто создать изолированные пешеходные улицы, но она ни в коем случае не означает полное исключение автомобильного транспорта и не обязательно приводит к уменьшению суммарного пробега автотранспорта в городе в целом. С 1967 года в 28 городах Германии были созданы зоны, свободные от автомобилей. Города могут начать с проведения "Дня без авто" в рамках Европейской недели мобильности.

с. Создание зеленых экранов города зеленые насаждения очищают

воздух от вредных веществ, пыли и газов, снижают шум в жилых квартирах, повышают влажность воздуха в жаркие дни. Зеленые насаждения на площади в 1 га за год очищают 10 млн м³ воздуха, а за 1 час поглощают 8 кг углекислого газа, который выдыхают за это время 200 человек. Газозащитный эффект зеленых насаждений зависит от характера посадок, видового состава деревьев и кустарников, времени года. Установлено, что на расстоянии 1 км от источника концентрация окиси азота при наличии зеленых насаждений в пять раз меньше, чем без них. Концентрация угарного газа на расстоянии 30-60 м от проезжей части после появления листьев на деревьях снижается в 2-2,5 раза. Хвоя и листья деревьев способны активно поглощать сернистый газ. Наибольшей интенсивностью поглощения обладает клен серебристый. Значительно ниже этот показатель у ели обыкновенной.

sessiusdal.ru

sessiusdal@yandex.ru

Заключение

В настоящее время на России чрезвычайно важной является проблема загрязнения окружающей среды от транспортной энергетики. Это непосредственно влияние автомобильного, железнодорожного, авиационного и водного транспорта. Среди всех вышеперечисленных средств

передвижения автотранспорт является основным источником загрязнения атмосферного воздуха. Автомобиль в среднем при сгорании 1 кг бензина использует 15 кг воздуха, в том числе 5,5 кг кислорода. То есть при пробеге 15 тыс. км за год каждый автомобиль сжигает 2 т топлива и около 27-31 т воздуха, кислорода 4,5 т, то есть это примерно в 50 раз больше потребности человека. Примерно при работе одного автомобиля в течение года в атмосферный воздух попадает около 200 различных соединений, в том числе: оксиды углерода, свинца, азота, формальдегиды, в частности примеси ароматических углеводов, бенз(а)пирен, канцерогены, в том числе и поверхностно-активные вещества, среди которых немало мутагенов. Загрязнение атмосферного воздуха автомобильным транспортом осуществляется тремя способами: прорывом газов в картер двигателя и эмиссией вредных веществ в результате испарения топлива в топливных баках, карбюраторах; эмиссией вредных веществ с отработанными газами, а также в результате утечек топлива. Самым главным из этих трех способов является второй, на его долю приходится около 2/3 вредных выбросов от автомобильного транспорта в атмосферу. Кроме того, загрязнение с производством, обслуживанием и ремонтом автомобилей, также наносит значительный ущерб окружающей среде. При производстве и эксплуатации автомобильного транспорта значительный ущерб несут следующие компоненты окружающей среды: почвы - основными загрязнителями являются металлы и их соединения; вода-загрязнение проявляется в изменении физических и органолептических свойств (нарушение прозрачности, окраски, запаха, вкуса), увеличение содержания сульфатов, хлоридов, нитратов, токсичных тяжелых металлов, сокращение растворенного в питьевой воде кислорода, появление радиоактивных элементов; атмосферный воздух – загрязнение происходит вследствие выбросов загрязняющих веществ. С целью уменьшения негативного воздействия на окружающую среду созданы автомобили, работающие на энергии электрических аккумуляторов. Электромобиль-вид автомобиля,

который в отличие от обычных автомобилей с двигателем внутреннего сгорания приводится в движение с помощью одного или нескольких электродвигателей с питанием от аккумуляторов. Преимуществами электромобилей выступают следующие характеристики: они дешевле в содержании так как не имеют свечей зажигания, трансмиссии, топливных фильтров и не требуют замены смазки; диапазон поездки на одной зарядке в зависимости от характеристик электромобиля колеблется в пределах от 135 км до 426 км; обслуживание стоит меньше, а также при обслуживании возможно просто обменять старый аккумулятор на новый. Электроавтомобиль является достаточно выгодной инвестицией. Данный автомобиль является достаточно экологичным транспортом, поскольку не осуществляет выброса загрязняющих веществ в окружающую среду, является достаточно экономным, так как имеет в 2,5 раза меньше комплектующих деталей, а это значит, что он не нуждается в техобслуживании каждый год

sessiusdal.ru

sessiusdal@yandex.ru

Список литературы

- 1 Терентьев, О. В. Влияние урбанизации на дорожное движение / О. В. Терентьев, Г. К. Рембалович // В сб. : Современные направления повышения эффективности использования транспортных систем и инженерных сооружений в АПК. Материалы студенческой научно-практической конференции. - Рязань, 2022 - С. 283-287.
- 2 Горячкина, И. Н. Прогнозирование возникновения заторов в городских условиях / И. Н. Горячкина, В. В. Терентьев, А. В. Шемякин // В сб. :

Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства : приоритеты и технологии. Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием. - Рязань, 2021. - С. 408-413.

- 3 Транспортно-экспедиционная деятельность предприятий автотранспортного транспорта: учебное пособие / А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, А. Б. Мартынушкин, К. П. Андреев, В. В. Терентьев, И. Н. Горячкина. - Рязань, 2022. - 188 с.
- 4 Терентьев, В. В. Применение интеллектуальных систем для снижения расхода топлива на автомобильном транспорте / В. В. Терентьев, А. В. Шемякин // В сб. : Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии. Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием. - Рязань, 2021. - С. 460-465.
- 5 Терентьев, О. В. Оценка уровня экологических выбросов в регионе / О. В. Терентьев, И. Н. Горячкина, О. А. Тетерина // В сб.: Современные направления повышения эффективности использования транспортных систем и инженерных сооружений в АПК. Материалы студенческой научно-практической конференции. - Рязань, 2022 - С. 288-293.
- 6 Анализ выбросов загрязняющих веществ от автомобильного транспорта в заторовых ситуациях / К. П. Андреев, И. В. Анигин, Г. К. Рембалович, В. В. Терентьев // В сб. : Организация и безопасность дорожного движения. Материалы XIII Национальной научнопрактической конференции с международным участием. Тюмень, 2020. С. 234-238.
- 7 Yan, F., Wijnjull, E. Jung, S., Bond, T. C., and Streets, D. C. Global emission projections of particulate matter (PM) - I. Exhaust emission from on-road vehicles. Atmos. Environ., 2011.
- 8 Тарасова, Е. В. Оценка экологической безопасности автотранспортных средств / Е.
- 9 Тарасова, С. В. Дорохин // Альтернативные источники энергии в транспортнотехнологическом комплексе : проблемы и перспективы рационального использования. - 2014. - № 1. - С. 294-296.
- 10 Дорохин, С. В. Влияние автотранспорта на загрязнение городской среды / С. В. Дорохин, Д. Л. Прохоров // Университетская наука - 2015. - В 4-х томах. - Мариуполь : ГВУЗ «ПГТУ». - 2015. - Т. 2. - С. 180-181.
- 11 Дорохин, С. В. Экологическая безопасность предприятий автосервиса / С. В. Дорохин, В. Д. Турчанинов // Университетская наука - 2015. - В 4-х томах. - Мариуполь : ГВУЗ «ПГТУ». - 2015. - Т. 2. - С. 179-180.
- 12 Успенский, И. А. Снижение загрязнений окружающей среды выбросами ДВС / И. А. Успенский, И. А. Юхин, А. С. Колотов, А. И. Ушанев // Сельский механизатор. - 2018. - № 2. - С. 4-5.
- 13 Дорофеева, К. А. Современные мировые тенденции решения проблемы повышения уровня экологической безопасности легковых автомобилей / К. А. Дорофеева, И. А. Успенский, И. А. Юхин // Сб. : Актуальные вопросы применения инженерной науки : Материалы Международной

- студенческой научно-практической конференции. - Рязань : РГАТУ, 2019. - С. 253-256.
- 14 Дорофеева, К. А. Особенности решения проблем повышения уровня экологической безопасности автомобильного транспорта России / К. А. Дорофеева, И. А. Успенский, И. А. Юхин // Сб. : Актуальные вопросы применения инженерной науки : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции. - Рязань : РГАТУ, 2019. - с.249-253.
 - 15 Булгакова, О. А. Загрязнение атмосферного воздуха транспортными средствами города Рязани / О. А. Булгакова, Л. Ю. Макарова, Т. В. Хабарова // Сб. : Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона : Материалы 66-й Международной научнопрактической конференции, посвященной 170-летию со дня рождения профессора Павла Андреевича Костычева : в 3-х частях, - Рязань : РГАТУ, 2015. - С. 49-51.
 - 16 Дорохин, С. В. Проблемы загрязнения городской среды предприятиями автомобильного сервиса / С. В. Дорохин, Д. Л. Прохоров, Е. В. Старков // Звітні технології в автомобілебудівництві та транспорті. - Харків : ХНАДУ. - 2015. - С. 132-133. 3.
 - 17 Кутенев, В. Ф. Сопоставительный анализ отечественной и европейской методик оценки ущерба от загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом / В. Ф. Кутенев, А. В. Козлов, А. С. Теренченко // Журнал автомобильных инженеров. - 2009. - № 5 (58). - С. 46-51.
 - 18 Лытов, В. М. Обзор основных методик оценки выбросов загрязняющих веществ от автомобильного транспорта / В. М. Лытов // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем - 2020. - Т. 31, № 3-4. - С. 73-87.
 - 19 Максимова, О. В. Сравнение методик расчета выбросов от автотранспорта и их чувствительности к структурированию автопарка / О. В. Максимова, В. А. Гинзбург, В. М. Лытов // Вестник СибАДИ, 2020. - Т.17, № 5. - С. 612-622.
 - 20 Ntziachristos, L., Gkatzoflias, D., Kouridis, C., Samaras, Z. (2009). COPERT : A European Road Transport Emission Inventory Model. In : Athanasiadis, I.N., Rizzoli, A.E., Mitkas, P.A., Gomez, J.M. (eds) Information Technologies in Environmental Engineering. Environmental Science and Engineering. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-88351-7_37.
 - 21 Ntziachristos, L. et al. (2008). European database of vehicle stock for the calculation and forecast of pollutant and greenhouse gases emissions with TREMOVE and COPERT. Lab of Applied Thermodynamics 08.RE.0009.V2, Thessaloniki, Greece, p. 260.
 - 22 Donchenko V., Kunin Y., Ruzski A., Mekhonoshin V., Barishev L., Trofimenko Y. Estimated atmospheric emission from motor transport in Moscow based on transport model of the city. Transportation Research Procedia 2016. pp. 2649-2658.

sessiusdal.ru
sessiusdal@yandex.ru