

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АВТОТРАНСПОРТА НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РАЙОНА МКОУ «СОШ № 9»

Карандина Е.С.

г. Благодарный, МОУ СОШ № 9», 9 «В» класс

Научный руководитель: Шейкина М.А., г. Благодарный, МОУ СОШ № 9»

Развитие научно-технического прогресса наряду с общим улучшением качества жизни людей, результатом которого является все увеличивающаяся численность населения Земли, оказывает на окружающую природную среду мощнейшее техногенное воздействие, сопоставимое по своим масштабам и последствиям с глобальными геологическими процессами, изменившими облик нашей планеты.

В настоящее время уменьшение загрязнения атмосферного воздуха токсичными веществами, выделяемыми промышленными предприятиями и автомобильным транспортом, является одной из важнейших проблем, стоящих перед человечеством. Загрязнение воздуха оказывает вредное воздействие на человека и окружающую среду. Материальный ущерб, вызываемый загрязнением воздуха, трудно оценить, однако даже по неполным данным он достаточно велик.

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

Автомобиль не роскошь, а средство передвижения. Без автомобиля в настоящее время немисливо существование человечества. При интенсивной урбанизации и росте мегаполисов автомобильный транспорт стал самым неблагоприятным экологическим фактором в охране здоровья человека и природной среды в городе.

Данная проблема, совершенно очевидно является глобальной. По всему миру количество автомобилей с каждым днем увеличивается в геометрической прогрессии. Все больше и больше людей имеют свою собственную машину. Но многие совсем не задумываются о том, к чему все это в конце концов приведет.

Таким образом, автомобиль становится конкурентом человека за жизненное пространство. За последние десятилетия человечество окончательно убедилось, что первым виновником загрязнения атмосферного воздуха – одного из основных источников жизни на нашей планете, является детище научно-технического прогресса – автомобиль. Автомобиль, поглощая столь необходимый для протекания жизни кислород, вместе с тем интенсивно загрязняет воз-

душную среду токсичными компонентами, наносящими ощутимый вред всему живому и неживому. Вклад в загрязнение окружающей среды, в основном атмосферы составляет – 60 – 90 %.

Цель, задачи и методы работы

Наша школа находится в центре города на улице Ленина. Рядом расположена улица Чапаева. Эти улицы в настоящее время имеют очень оживленное транспортное движение, только по улице Ленина запрещено движение грузового транспорта.

Цель: выявить зависимость загрязненности атмосферного воздуха от интенсивности движения автотранспорта и изучить мероприятия направленные на предупреждение загрязнения атмосферного воздуха и снижение вредных примесей в нем на примере улиц Чапаева и Ленина возле школы № 9 города Благодарного.

В практической части работы необходимо было выполнить следующие **задачи:**

1. Подсчитать количество проезжающего автотранспорта на магистрали рядом со школой.

2. Рассчитать количество потребляемого топлива.

3. Среднее количество вредных выбросов в зависимости от используемого топлива.

4. Определить количество выделения загрязнителей в зависимости от вида топлива (на магистрали)

5. Рассмотреть влияние загрязнения воздуха автотранспортом на здоровье людей.

6. Познакомить учащихся школы на классных часах с загрязнением воздуха автотранспортом и как это влияет на здоровье людей.

Гипотеза: Загрязненность атмосферного воздуха зависит от интенсивности движения автотранспорта и оказывает огромное влияние на здоровье человека

Загрязнение воздуха отработанными газами автомобилей

Основная причина загрязнения воздуха заключается в неполном и неравномерном сгорании топлива. Всего 15% его расходуется на движение автомобиля, а 85% «летит на ветер». К тому же камеры сгорания

автомобильного двигателя – это своеобразный химический реактор, синтезирующий ядовитые вещества и выбрасывающий их в атмосферу.

Двигаясь со скоростью 80-90 км/ч в среднем автомобиль превращает в углекислоту столько же кислорода, сколько 300-350 человек. Но дело не только в углекислоте. Годовой выхлоп одного автомобиля – это 800 кг окиси углерода, 40 кг окислов азота и более 200 кг различных углеводородов. В этом наборе весьма коварна окись углерода. Из-за высокой токсичности её допустимая концентрация в атмосферном воздухе не должна превышать 1 мг/м³. Известны случаи трагической гибели людей, запускавших двигатели автомобилей при закрытых воротах гаража. В одноместном гараже смертельная концентрация окиси углерода возникает уже через 2-3 минуты после включения стартера. В холодное время года, остановившись для ночлега на обочине дороги, неопытные водители иногда включают двигатель для обогрева машины. Из-за проникновения окиси углерода в кабину такой ночлег может оказаться последним.

Уровень загазованности магистралей и при магистральных территориях зависит от интенсивности движения автомобилей, ширины и рельефа улицы, скорости ветра, доли грузового транспорта и автобусов в общем потоке и других факторов. При интенсивности движения 500 транспортных единиц в час концентрация окиси углерода на открытой территории на расстоянии 30-40 м от автомагистрали снижается в 3 раза и достигает нормы. Затруднено рассеивание выбросов автомобилей на тесных улицах. В итоге практически все жители города испытывают на себе вредное влияние загрязнённого воздуха.

Одной из проблем урбанизированных территорий является изменение свойств окружающей среды под влиянием автотранспортных средств. Виды воздействия автотранспорта на окружающую среду представлены на рис. 1.

В выхлопных газах автомобилей содержится целая гамма веществ, большинство из которых токсичны для человека, основными загрязнителями являются оксид углерода, оксиды азота, углеводороды (табл. 1)

Таблица 1
Основные виды выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников

Тип двигателя	Топливо	Основные виды	Примеры загрязнений
Четырёхтактный внутреннего сгорания	Бензин	Углеводороды, оксид углерода, оксиды азота	Автомобили, трактора, автобусы, мотоциклы
Двухтактный внутреннего сгорания	Бензин (с добавлением масла)	Углеводороды, оксид углерода, оксиды азота, твердые вещества	Мотоциклы, вспомогательные моторы
дизель	Лигроин	Оксиды азота, твердые вещества	Автомобили, трактора, автобусы

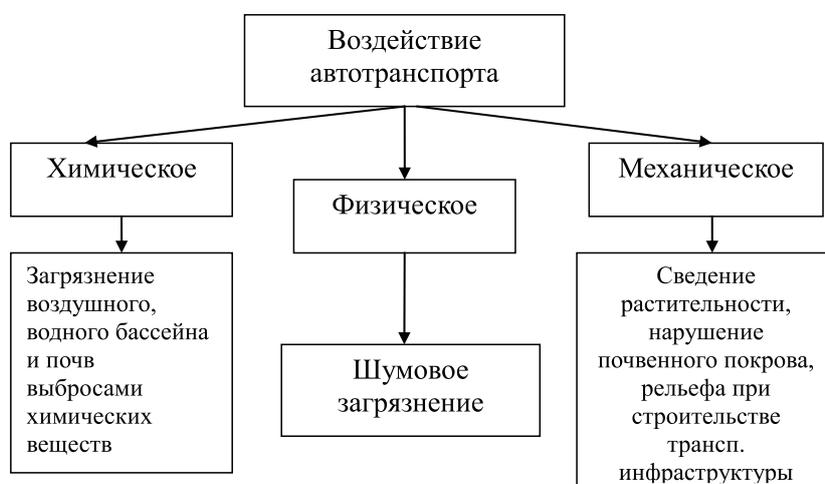


Рис. 1

Таблица 2

Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК), класс опасности и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух

Наименование загрязняющих веществ	ПДК (ОБУВ), мг/м ³			Класс опасности
	Максимально разовая	Средне суточная	Рабочей зоны	
Азот (IV) оксид (азота диоксид)	0.085	0.04	2.0	2(3)
Углерод оксид	5.00	3.00	20	4(4)
Азот (II) оксид	0.4	0.06	5.0	3(3)
Углерод черный (сажа)	0.15	0.05	--	3
Углеводороды (метан)	50 (ОБУВ)	--	--	--

Рост транспортных средств обуславливает увеличение нагрузки на окружающую среду. В качестве критериев оценки используются предельно допустимые концентрации (ПДК) – нормативы, устанавливающие концентрации вредного вещества в единице объема, которые при воздействии за определенный промежуток времени не влияют на здоровье человека (табл. 2).

Из соединений металлов, входящих в состав твердых выбросов автомобилей, наиболее изученными являются соединения свинца. Это обусловлено тем, что соединения свинца, поступающая в организм человека и теплокровных животных с водой, воздухом и пищей, оказывают на него наиболее вредное действие. До 50% дневного поступления свинца в организм приходится на воздух, в котором значительную долю составляют отработавшие газы автомобилей.

Поступления углеводородов в атмосферный воздух происходит не только при работе автомобилей, но и при разливе бензина. По данным американских исследователей в Лос-Анджелесе за сутки испаряется в воздух около 350 тонн бензина. И повинен в этом не столько автомобиль, сколько сам человек. Чуть – чуть пролили при заливке бензина в цистерну, забыли плотно закрыть крышку при перевозке, плеснули на землю при заправке на автозаправочной станции, и в воздух потянулись различные углеводороды.

Исследовательская часть

Расчётная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта

Оборудование: пишущие принадлежности, калькулятор.

Выполнение работы:

Выбираем участок автотрассы вблизи школы, имеющей хороший обзор. В данном случае, мы выбрали район МКОУ «СОШ № 9».

В течении 30 минут определяем количество автотранспорта, проходящего по участку. При этом заполняем таблицу. Затем следует камеральная обработка результатов, процессе которой:

умножаем количество автомобилей на показатели выбросов,

затем складываем все полученные результаты и записываем в графу «всего»,

чтобы эти результаты можно было выразить в единицах ПДК (в мг/м³), переносим знак запятой на четыре единицы (т.е. разделить на 10000),

полученные показатели разделить на значения ПДК выбросов,

итоговый результат записать в таблицу в графу « в единицах ПДК».

Следует учитывать и скорость ветра, так как полученные результаты будут верны только для ситуации штиля ; в нашем случае скорость ветра была равна ≈ 1 м/с, поэтому полученные результаты нужно разделить на 10 (т. к. размер исследуемой площадки равен 10×10)

Загрязнение воздуха отработанными газами автомобилей отличается значительной неравномерностью в пространстве и во времени. Поэтому очень важен оперативный и детальный учёт интенсивности и структуры транспортных потоков, особенно в городах и крупных населённых пунктах. Санитарные требования по уровню загрязнения допускают поток транспорта в жилой зоне интенсивностью не более 200 авт./час.

Результаты исследования представлены в таблице пробеговых выбросов загрязняющих веществ, на основе которой составлена диаграмма, демонстрирующая соотношение загрязняющих веществ.

Результаты работы:

Всего по исследуемому участку (пересечение улицы Ленина и переулка Большевик) за 30 минут проехало 71 машина, из них наибольшее число составляют легковые

автомобили с объёмом двигателя 1,8-3,5 литров. А по улице Чапаева можно наблюдать 53 легковых и 14 грузовых с объёмом двигателя 2,9-3,3 литров.

В исследовании была использована методика оценки количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта НИИ автотранспорта РФ, адаптированная для школьных исследований на кафедре экологии МГОПУ им. М.А.Шолохова.

О соотношении выбросов вредных веществ в атмосферу можно сказать следующее:

наибольшее количество выбросов приходится на оксид азота NO₂ -92,7% всех выбросов, что составило 37 единиц ПДК

на втором месте – углекислый газ CO₂ – 6% выбросов, что составило 3 единицы ПДК остальные выбросы по сравнению с выше указанными малы.

Превышение ПДК наблюдается лишь в выбросах азота и углекислого газа.

Однако практически весь излишек углекислого газа расходуется при фотосинтезе. С азотом всё обстоит иначе. Под действием азота разрушается до 80% озона.

также плотное движение автотранспорта способствует насыщению воздуха соединениями серы и сажи.

Следует учитывать и близость к проспекту жилых домов, что не может не отразиться на здоровье населения.

Решением проблемы может стать уменьшение загруженности улицы Чапаева следующими мерами: контроль и уменьшение проезда большегрузного транспорта, контроль неправильно припаркованных у обочин дороги автомобили, быстрое реагирование сотрудников ГИБДД и страховых компаний в случае аварий (которые часто являются причинами пробок), высаживание деревьев вдоль проезжей части улицы.

Определение кислотности почвы

Оборудование и приборы: вода дистиллированная, воронка стеклянная для фильтрации, стаканы стеклянные на 200-300 мл., фильтры бумажные, универсальный индикатор, пробы почвы (1-почва, взята на ул. Чапаева, 2- у школы, 3-контроль)

Выполнение работы:

Высушите отобранный образец почвы в сушильном шкафу

Взвесьте на весах чистый сухой стакан, определите его вес. В стакан поместить 20-50г высушенной почвы и снова взвесьте его. Определив массу его с почвой. Рассчитайте массу почвы.

Добавляем к почве дистиллированную воду в количестве 5мл на 2г почвы.

Перемешайте содержимое стакана в течение 3-5 минут.

Отфильтруйте содержимое стакана через бумажный фильтр, собирая почвенный раствор в нижний стакан.

С помощью универсального индикатора определяем кислотность почвенного раствора.(каждый этап опыта фиксируем на фотоплёнку)

Реакция почвы оказывает большое влияние на развитие растений и почвенных микроорганизмов, на скорость и направленность происходящих в ней химических и биологических процессов. В природных условиях pH почвенного раствора колеблется от 3 (в сфагновых торфах) до 10 (в солонцовых почвах). Чаще всего кислотность не выходит за пределы 4-8. Кислые почвы занимают в нашей стране значительные площади. Связь между кислотностью почвы и величиной pH приведена в таблице.

Зависимость кислотности почв от pH

pH	Степень кислотности почв
< 4,5	Сильнокислые почвы
4,5	Среднекислые почвы
5,1-5,5	Слабокислые почвы
5,6-6,0	Близкие к нейтральным
> 7,1	Щелочные почвы

Различают два вида почвенной кислотности – актуальная и потенциальная.

Актуальная (активная) кислотность – кислотность почвенного раствора. Такую кислотность определяют в водной вытяжке из почв. Актуальная кислотность оказывает непосредственное влияние на корни растений и почвенные микроорганизмы.

Потенциальная (скрытая) кислотность почвы обусловлена наличием поглощённых ионов водорода в почвенном поглощающем комплексе. Поглощённые ионы водорода не вытесняются водой, они могут быть вытеснены лишь при воздействии на почву растворённых солей. В зависимости от того, с помощью каких именно солей поглощённые ионы водорода вытесняются в раствор.

В данной работе мы проводили определение актуальной кислотности почвы.

Для этого мы поместили в пробирку 2 г почвы, добавили 10мл дистиллированной воды; полученную суспензию 1:5 хорошо встряхнуть и дать отстояться осадку. В надосадочную жидкость внести полоску индикаторной бумаги и, сравнивая её цвет с цветной таблицей, сделать вывод о величине pH почвы.

Шкала окраски раствора индикатора

РН раствора	Окраска раствора индикатора
3,0	Оранжевая
4,0	Жёлто-оранжевая
5,0	Жёлтая
6,0	Зеленовато-желтая
7,0	Жёлто-зелёная
8,0	Зелёная
9,0	Сине-зелёная
10,0	синяя

Проведение опыта показало следующие результаты:

реакция водной вытяжки контрольного образца почвы слабощелочная (близкая к нейтральной); это обусловлено отсутствием, как агрессивных органических соединений, так и соединений, понижающих концентрацию катионов водорода в растворе.

реакция водной вытяжки пробы почвы, взятой во дворе школы – слабокислая; это связано, прежде всего, с тем, что вдоль школьного забора постоянно наблюдаются скопления машин.

Реакция водной вытяжки пробы почвы, взятой на улице Чапаева – среднекислая; это прежде всего связано с интенсивностью движения по улице, с большим объёмом выбросов, в частности выбросы SO₂, соединяясь с водой образуют кислую реакцию.

Следует отметить, что пробы почв, взятые у школы и на улице Чапаева, отличаются антропогенными нарушениями, такими как переуплотнение, иссушение, замусоривание, загрязнение.

Оценка шумового загрязнения на основе социологического опроса жителей

Оборудование и приборы: анкета

Выполнение работы:

Опрос учащихся школы и их родителей по анкете

На основе полученных данных составить отчёт с описанием хода работы, представить результаты анкетирования в виде диаграмм.

Мы опросили учащихся школы и их родителей, проживающих по улицам Чапаева, Ленина и переулку Большевик

Анкета:

Как вы оцениваете шумовое воздействие улицы Чапаева?

А) постоянный шум автотранспорта мешает заснуть, вызывает раздражение, повышает утомляемость

Б) вызывает недовольство изредка

В) не считаю это проблемой

Всего было опрошено около 200 семей. Результаты опроса показывают, что шумовое влияние улиц Чапаева и Ленина значи-

тельно. Это подтверждается результатами анкетирования: 135 семей выбрали ответ А – постоянный шум автотранспорта мешает заснуть, вызывает раздражение, повышает утомляемость. Лишь 30 семей из опрошенных сказали, что не считают это проблемой. По нашим наблюдениям, эти люди живут на переулке Большевик, где осуществляется одностороннее движение.

Результаты социологического опроса

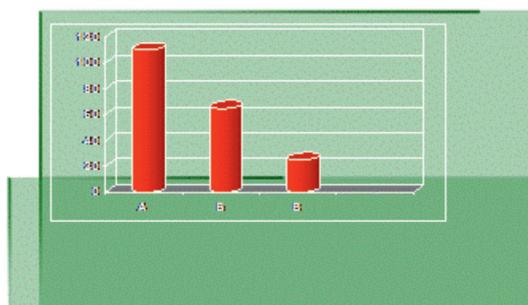


Рис. 2

Следует отметить, что многие семьи жаловались и на запах в квартире отработанных газов.

Организм человека часто реагирует на шум на бессознательном уровне. Люди всё время вынуждены невольно реагировать на сменяющиеся друг друга события той звуковой среды, в которой они живут. Шумовое воздействие вызывает повышенную психическую напряжённость. У человека постепенно снижается слух, повышается кровяное давление, развиваются неврозы, появляется повышенная агрессивность.

Выводы

Один из главных источников загрязнения улиц Чапаева и Ленина – автомобильный транспорт.

Автомобильный транспорт:

загрязняет почвы тяжёлыми металлами. Это связано с добавками алкилов свинца в бензин для подавления детонации. С выхлопными газами свинец в форме дисперсных частиц оксидов, сульфатов, нитратов и других выбрасывается в воздух. Большая часть выбросов (80-90%) оседает вдоль магистрали на поверхности почвы и растительности. Так образуются придорожные геохимические аномалии свинца. Большая часть легкоподвижных водорастворимых соединений металлов, поступая в почву, прочно связывается с органическим веществом и высокодисперсными глинистыми минерала-

ми. Закрепление металлов-загрязнителей крайне прочная. Следовательно, почвенный покров выполняет роль глобального геохимического экрана, задерживающего значительную часть элементов-загрязнителей. способствует повышению кислотности почв, что отрицательно влияет на структуру, агрегатное состояние почвы, угнетает почвенную микрофлору и растения, вызывает их гибель формирует кислую реакцию осадков, которые не только разрушают здания и памятники, но и вредят растениям и здоровью человека является источником шумового загрязнения, которое вызывает снижение слуха, повышение кровяного давления, развитию неврозов, повышенную агрессивность.

Наши действия в решении проблемы:

Мы ухаживаем за деревьями во дворе школы и переулка Большевик в районе школы, которые защищают нашу школу и окрестные дома от негативного воздействия транспортного потока, а также вы-

саживаем новые деревья и кустарники. Проводим экологическую агитацию среди учащихся нашей школы. Сейчас мы планируем разработать проект создания велодорожек и прогулочных траекторий в районе школы.



Рис. 3

Приложение

Таблица 1

Расход топлива в зависимости от типа автотранспорта

Тип автотранспорта	Средние нормы расхода топлива (литров на 100км)	Удельный расход топлива, V (литров на 1 км)
Легковой автомобиль	12	0.12
Грузовой автомобиль	33	0.33
Газель	17	0.17
Автобус	42	0.42

Таблица 2

Расход топлива разными видами автотранспорта (на магистрали)

Тип автотранспорта	Q, в том числе		
	бензин	дизельное топливо	газ
Легковой автомобиль	17.1		1.89
Грузовой автомобиль		2.475	
Газель			13.005
Автобус	2.52		2.52

Таблица 3

Расход топлива разными видами автотранспорта (внутри квартала)

Тип автотранспорта	Q, в том числе		
	бензин	дизельное топливо	газ
Легковой автомобиль	4.5		0.54
Грузовой автомобиль		0.99	
Газель			0.255

Таблица 4

Среднее количество вредных выбросов в зависимости от используемого топлива

Вид топлива	Значение коэффициента (К)		
	Угарный газ	Углеводороды	Диоксид азота
Бензин	0.6	0.1	0.04
Дизельное топливо	0.1	0.03	0.04
Газ	0.2	0.04	0.016

Таблица 5

Выделение загрязнителей в зависимости от вида топлива (на автотрассе)

Вид топлива	Сумма, Q, л	Количество вредных веществ, л		
		Угарный газ	Углеводороды	Диоксид азота
Бензин	19.62	11.772	1.962	0.785
Дизельное топливо	2.475	0.2475	0.074	0.099
Газ	17.415	3.483	0.697	0.279
Всего:	39.51	15.5025	2.733	1.163

Список литературы

1. Амбарцумян В.В., Носов В.Б., Тагасов В.И. Экологическая безопасность автомобильного транспорта. – М.: ООО Издательство «Научтехлитиздат», 1999. – 324 с.
2. Аксенов И.Я. Аксенов В.И. Транспорт и охрана окружающей среды. – М.: Транспорт, 1986. – 176 с.
3. Луканин В.Н., Буслаев А.П., Трофименко Ю.В. Авто-транспортные потоки и окружающая среда: Учебное пособие для вузов. М.: ИНФРА-М, 1998 – 408 с.
4. Валова В.Д. Основы экологии: Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательский Дом «Дашков и К0», 2001. – 538 с.
5. Куров Б.М. Как уменьшить загрязнение окружающей среды автотранспортом? // Россия в окружающем мире. – Аналитический ежегодник. 2000 – 128 с.
6. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА. 2000 – 310 с.
7. Чуйкова Л.Ю. «Общая Экология» – М.: Астрахань, 1996. – 458 с.