Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа села Георгиевка

муниципального района имени Лазо Хабаровского края

НОУ «Искатель»

*Исследовательская работа*

*«****Загрязнение автотранспортом воздушной среды***

***в селе Георгиевка»***

**Работу выполнила:**

Кожемякина Анастасия Артёмовна, 9 класс

**Руководитель работы:**

Петухова Юлия Валентиновна,

учитель химии и биологии

с. Георгиевка

2012 год

***СОДЕРЖАНИЕ***

1. Введение ………………………………………………………….……… 3
2. Методика исследований ………………………………………………... 7
3. Результаты исследований и их анализ ………………………………… 9
4. Выводы ………………………………………………………………….. 13
5. Заключение …………………………………………………………….. 15
6. Список использованной литературы и материалы интернета ……… 16
7. Приложения ……………………………………………………………. 17

**ВВЕДЕНИЕ**

Мною выбрана тема для исследования «Загрязнение автотранспортом воздушной среды в селе Георгиевка».

В соответствии с Конституцией Российской Федерации каждый человек имеет право «на благоприятную окружающую среду, достоверную

информацию о её состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью» (ст.16 п.7 Закона РФ «Об охране атмосферного воздуха»).

Проблемы сохранения качества природы особенно обострились в настоящее время, а в арсенале учёных нет средств борьбы – они лишь проводят мониторинг, то есть просто наблюдают за состоянием окружающей среды. Не спасают положения дел и попытки перейти на новый вид транспорта – электромобили, слишком дорогостоящие технические средства. Необходимы другие подходы! Можно и нужно менять сознание каждого человека и человечества в целом: в разумном подходе к использованию природы и технического прогресса. В.И. Вернадский говорил: «Будущее человечества, как части единой системы биосферы, зависит от того, когда он поймёт свою связь с Природой (Богом, Высшим разумом, Мировой информацией) и примет на себя ответственность не только за развитие общества, но и биосферы в целом». [2]

Проблема чистоты воздуха имеет огромное значение в жизни людей. В сутки человек в среднем потребляет 1 кг пищи, 2 л воды и около 25 кг чистого воздуха. В результате деятельности человека изменяется соотношение газов атмосферы. В течение последних 100 лет за счёт сжигания топлива в воздух выпущено 400 млрд. т углекислого газа. В атмосферу поступает более 1200 видов загрязняющих веществ. Миллионы кубометров ядовитых газов, содержащих диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы и сажу, выбрасываются автомобилями на улицы поселений. [1]

Загрязнение воздуха отрицательно сказывается на состоянии здоровья человека. Статистика Хабаровского края говорит о том, что среди заболеваний, которыми больше всего страдают дети и взрослые, – болезни органов дыхания. Первое место у детей – 56%, а у взрослых на эти болезни приходится 19% .

Серьёзным высокотоксичным соединением является диоксид азота. По сведению врачей, при контакте с влажной поверхностью лёгких он образует азотную и азотистую кислоты, которые поражают альвеолярную ткань, вызывают отёк лёгких, в крови образуются нитраты и нитриты.

Не менее опасным считается оксид углерода. Из-за него происходят серьёзные изменения с гемоглобином, который перестаёт выполнять свою главную функцию – перенос кислорода.

Сажа — продукт частичного сгорания органического топлива — не просто загрязняет кожные покровы людей. Сорбированные на её поверхности углеводороды, в первую очередь циклические ароматические соединения, обладают канцерогенным действием.

Диоксид серы не менее токсичное вещество. Его воздействие вызывает расстройство нервной, бронхо-лёгочной, сердечнососудистой систем, почек. Известно, что оксид серы – ингибитор деятельности ферментативных систем и вызывает гипоксию – кислородное голодание. [3]

Министерством здравоохранения Российской Федерации определены предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. [6]

ПДК– предельная допустимая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе – концентрация, не оказывающая в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного действия на настоящее или будущее поколение, не снижающая работоспособности человека, не ухудшающая его самочувствия и санитарно-бытовых условий жизни. [6]

Концентрация загрязняющих веществ в атмосфере в значительной мере определяется географическими условиями и активной хозяйственной деятельностью людей в конкретном районе. [5]

Через село Георгиевка проходит автотрасса «Переяславка – Бичевая». Эта дорога является главной транспортной артерией для сел Бичевая, Святогорье, Полетное, Петровичи, Васильевка, Марусино, Соколовка, Георгиевка, Екатеринославка. Кроме автобусов и личного автотранспорта, принадлежащих жителям близлежащих сёл, по автотрассе передвигаются грузовые автомобили, обслуживающие сельскохозяйственные предприятия. Так как район Лазо богат лесными угодьями, то по дороге проезжает и лесозаготовительный транспорт. С 2009 года около села Георгиевка началось строительство газо- и нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий Океан» федерального значения, что также повлияло на увеличение движения автотранспорта по центральной дороге.

Анализируя экологическую обстановку воздушной среды села Георгиевка, была определена ***цель исследовательской работы***: изучение загрязнения воздушной среды в результате интенсивности движения автотранспорта на дорогах. Исходя из цели работы, были поставлены следующие ***задачи***:

1. провести исследования по загрязнению воздуха и расчёты на основе научных методик;
2. изучить влияние вредных веществ на здоровье человека;
3. выяснить о необходимости проведения мониторинга чистоты воздуха в сельской местности.

Местом проведения исследования выбрана наша школа, которая располагается в центре жилого массива села в непосредственной близости от автотрассы. Где подросток проводит большую часть своего времени? Конечно же, в школе. Оценка экологической обстановки в месте расположения школы позволила бы привлечь внимание администрации поселения к проблеме загрязнения воздушной среды.

Время выполнения исследовательской работы: октябрь-ноябрь 2012 года.

**МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ**

1. Основной методикой исследовательской работы является «Определение количества загрязнителей, попадающих в окружающую среду в результате работы автотранспорта» [4].

В месте исследования мною был выбран участок дороги, имеющий хороший обзор. Я измеряла длину участка дороги по обочине. Время для измерения количества проезжающих машин – 11 часов 30 минут, наиболее продуктивное время работы автотранспорта. В течение 30 минут проводился подсчёт числа единиц транспорта разного типа (автобусов, легковых и грузовых автомобилей), проходящих по участку дороги. Исходя из полученных данных, были произведены расчёты объём топлива (Q, л), сжигаемого за 1 час автомобилями каждого типа и общие объёмы (*V*CO, *V*CnHm, *V*NO2, л) выделившихся в атмосферу загрязнителей (оксида углерода, углеводородов, диоксида азота) при сгорании топлива. Как результат, рассчитываем массу каждого из выделившихся вредных веществ (*m*CO, *m*CnHm, *m*NO2, г). Все полученные данные были занесены в рабочую таблицу. По справочным материалам сравнили опытные данные, полученные в результате расчётов, с предельно допустимые концентрации (ПДК) каждого из загрязнителей атмосферы.

2. Кроме того, проводились измерения расстояний: от забора школы до автотрассы и длина школьного забора, вдоль которого проходит автотрасса.

3. Для изучения количества осаждённой пыли на листьях деревьев, растущих около школы, применили сравнение полученных данных с количеством пыли на деревьях, произрастающих на расстоянии 1,5 км от автотрассы. Для опыта потребуются ватные палочки, стакан с водой, листья деревьев из разных мест. Вначале надо смочить ватную палочку, а за тем провести по поверхности исследуемого объекта (листа) и сравнивать степень загрязнения исследуемых объектов.

4. Так же были опрошены 20 жителей села по вопросам:

– Сколько автомобилей имеется в собственности вашей семьи?

– Как часто вы совершаете поездки на автомобиле (редко, 1, 2-3 в неделю, ежедневно)?

– Связана ли ваша профессиональная деятельность с автотранспортом?

5. Я обратилась за разъяснением к Туманкову Евгению Владимировичу, главе администрации сельского поселения и Шиловой Ольге Петровне, сотруднику метеостанции, расположенной в селе Георгиевка, на предмет выяснения, проводятся ли пробы воздуха в нашем селе.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ**

За 30 минут было отмечено 39 единиц автотранспорта: с бензиновыми двигателями – 30 легковых автомобилей, 4 грузовых и 2 автобуса; с дизельными двигателями – 3 грузовых автомобиля. Тогда за 1 час пройдет всего 78 единиц. Общий путь, пройденный автомобилями, составляет 23,4 км. Рассчитать объём топлива (Q, л), сжигаемого за 1 час автомобилями каждого типа, по формуле: Q = L · Y, где Y – идеальный расход топлива на 1 км (табл. 1).

Таблица 1.

Нормы расхода топлива

|  |  |
| --- | --- |
| Тип автотранспорта | Удельный расход топлива, л/км |
| Легковые автомобили | 0,11-0,13 |
| Грузовые автомобили | 0,29-0,33 |
| Автобусы | 0,41-0,44 |
| Грузовые автомобили с дизельным двигателем | 0,31-0,34 |

Объём сжигаемого топлива автомобилями составил 4,272 л: бензинового – 3,66 л; дизельного – 0,612 л. Полученные данные представлены в рабочей таблице (табл. 2).

Таблица 2.

Рабочая таблица

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип автотранспорта | Длина участка, км | Число машин за 30 мин, шт. | N, шт. | L, км | Q, л |
| Легковые автомобили | 0,3 | 30 | 60 | 18 | 2,34 |
| Грузовые автомобили | 4 | 8 | 2,4 | 0,792 |
| Автобусы | 2 | 4 | 1,2 | 0,528 |
| Грузовые автомобили с дизельным двигателем | 3 | 6 | 1,8 | 0,612 |
| Всего | 0,3 | 39 | 78 | 23,4 | 4,272 |

Рассчитаем общие объёмы (*V*CO, *V*CnHm, *V*NO2, л), выделившихся в атмосферу загрязнителей (оксида углерода, углеводородов, диоксида азота) при сгорании топлива по формуле: V = *К* · Q, где *К* – эмпирический коэффициент, определяющий зависимость величины выброса вредных веществ от вида горючего (табл. 3).

Таблица 3.

Коэффициент выброса загрязняющих веществ в атмосферу

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид топлива | *К* | | |
| Оксид углерода | Углеводороды | Диоксид азота |
| Бензин | 0,6 | 0,1 | 0,04 |
| Дизельное топливо | 0,1 | 0,03 | 0,04 |

Рассчитываем массу каждого из выделившихся вредных веществ (*m*CO, *m*CnHm, *m*NO2, г) по формуле: *m* = *V* · *M* / 22,4 , где *M* – молекулярная масса каждого из оцениваемых загрязнителей. Заносим полученные данные в рабочую таблицу (табл. 4). Из справочных материалов [6] вносим показатели ПДК для сравнения с полученными данными.

Таблица 4.

Рабочая таблица

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид загрязнителя | Объём загрязнителя, л | Масса загрязнителя, г | ПДК, мг/м3 | Класс опасности |
| Оксид углерода СО | 2,26 | 2,83 | 5 | 4 |
| Углеводороды СnHm | 0,38 | 0,48 | 0,15 | 2 |
| Диоксид азота NО2 | 0,17 | 0,35 | 0,2 | 2 |

На основании полученных данных было выяснено, что количество выделенных в атмосферу оксида углерода не превышает предельно допустимую норму, количество углеводородов превышает норму в 3 раза, количество диоксида азота выше нормы в 1,5 раза. По степени опасности углеводороды и диоксид азота более опасные, чем оксид углерода.

При сравнении количества осаждённой пыли на листьях деревьев, растущих около школы и произрастающих на расстоянии 1,5 км от автотрассы, было выяснено, что около школы пыли больше в 2-3 раза.

Измерение расстояние от школьного забора до дороги составляет 2,3 м. Дорога по периметру огибает школьное ограждение в длину на 94 м. Таким образом, школа практически расположена около автотрассы, и все загрязняющие вещества, выбрасываемые автомобилями, распространяются на школьный двор.

Социологический опрос 20 случайных жителей села дал следующие результаты:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № участника опроса | Количество автомобилей в собственности | | | Количество поездок в неделю | Связана ли работа с машинами |
| легковые | грузовые | трактор |
| 1 | 2 | - | 1 | ежедневно | нет |
| 2 | - | 1 | 1 | ежедневно | нет |
| 3 | 1 | - | 1 | 2-3 раза | да |
| 4 | 1 | - | - | 2-3 раза | да |
| 5 | 2 | 1 | 1 | ежедневно | да |
| 6 | 1 | - | 2 | ежедневно | да |
| 7 | 1 | 1 | 1 | редко | да |
| 8 | 1 | - | - | ежедневно | нет |
| 9 | 1 | - | 1 | ежедневно | да |
| 10 | 1 | - | - | ежедневно | да |
| 11 | - | 2 | - | ежедневно | да |
| 12 | 1 | - | 1 | ежедневно | да |
| 13 | 1 | - | 1 | ежедневно | нет |
| 14 | 1 | 2 | - | ежедневно | да |
| 15 | 2 | - | 2 | ежедневно | да |
| 16 | 1 | 1 | 1 | ежедневно | да |
| 17 | - | - | 1 | редко | да |
| 18 | 1 | - | - | ежедневно | да |
| 19 | - | 1 | 1 | ежедневно | нет |
| 20 | 1 | 1 | - | ежедневно | да |
| Всего: | 19 | 10 | 15 | 16 – ежедневно | 15 – да |

Из полученных данных видно, что в среднем каждая семья имеет 2,2 автомашины различного назначения. Профессиональная деятельность 75% сельчан связана с автомобилями, 80% совершают поездки ежедневно. Эти данные говорят о значительной доли загрязняющих веществ, выбрасываемых транспортом жителей села.

Из беседы с главой администрации Туманковым Е.В. и сотрудником метеостанции Шиловой О.П. было выяснено, что пробы воздуха в селе Георгиевка не производятся, необходимости в проведении мониторинга не наблюдается.

**ВЫВОДЫ**

Основываясь на вышеприведенной информации, около школы села Георгиевка были проведены исследования, позволяющие оценить экологическую ситуацию загрязнения атмосферы вблизи данного объекта.

По результатам проделанной работы были сделаны следующие выводы:

1. В селе происходит увеличение количества как транзитного транспорта по автотрассе, так и личных автомобилей местных жителей.

2. Пропорционально с увеличением количества проезжающих автомобилей увеличивается и количество выбрасываемых ими вредных веществ в атмосферу.

3. По правилам дорожного движения около школы расположен пешеходный переход. В результате, проезжающие автомобили притормаживают и замедляют движение. За счёт этого, следовательно, увеличивается и выброс загрязняющих веществ.

4. Количество загрязняющих веществ в атмосфере по некоторым показателям превышают предельно допустимые нормы, по другим – близки к критическим.

5. Из-за непосредственной близости расположения школьного двора к центральной транзитной автотрассе, школьникам ежедневно приходится дышать вредными газообразными выбросами, что отрицательно сказывается на их здоровье и работоспособности на уроках.

6. Мониторинг загрязнения воздуха в сельской местности не ведётся из-за нецелесообразности.

7. Цель исследовательской работы достигнута, поставленные задачи выполнены.

На основании полученных данных в ходе выполнения исследовательской работы «Загрязнение автотранспортом воздушной среды в селе Георгиевка» считаю необходимым проведение подобных исследований регулярно 1-2 раза в год для проведения контроля состояния воздуха.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Я, Кожемякина Анастасия, живу в селе Георгиевка Хабаровского края. Я живу в Российской Федерации. Я живу на планете Земля. И меня, как каждого разумного человека, волнует состояние воздуха, которым я дышу,

воды, которую я пью, экологической ситуации среды, в которой я живу.

Человек должен понять, что его негативное влияние на Природу всё увеличивается. Бездумность действий приводит к необратимым последствиям. Думаю, надо менять сознание по потребительскому и необдуманному отношению к Природе, и значит, самому себе. И начинать надо с нас, школьников, подрастающего поколения, будущих взрослых, граждан своей страны, края, села.

По моему мнению, строить школу в непосредственной близости от дороги не рационально. Конечно, 50 лет назад в селе не было такого количества транспорта и проезжающих по дороге автомобилей. В течение следующих 50 лет количество транспорта будет увеличиваться в прогрессии. Я уверена, что в будущем школы будут строить только в отдаленных от автотрасс местах, желательно в лесополосе.

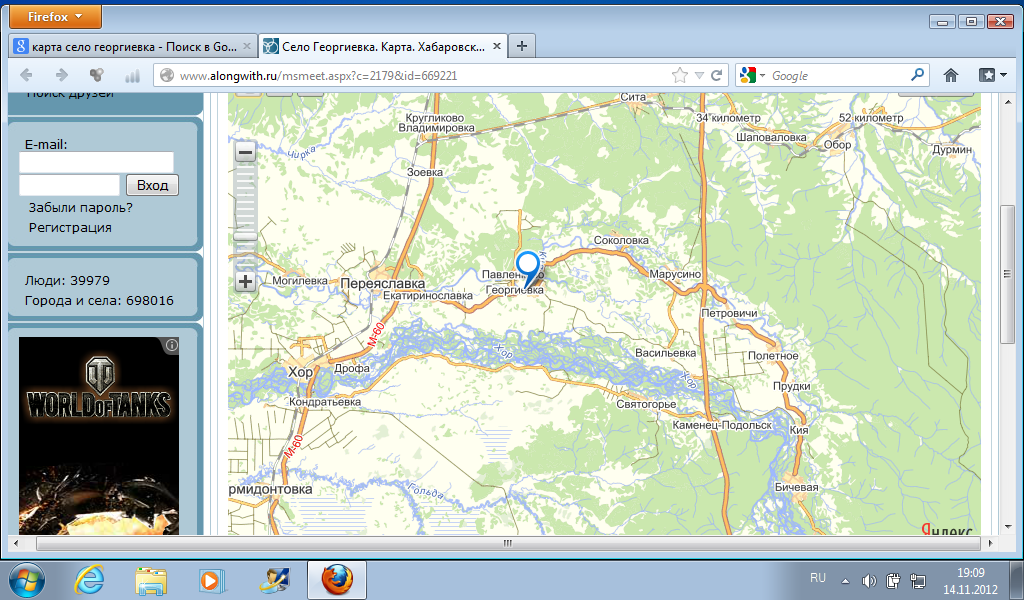
Сегодня улучшить ситуацию можно высадкой вдоль дороги и около школы деревьев-пылеуловителей: боярышника, лещины, ольхи, рябины, липы, тополей, белой акации. А жителям села передвигаться по улицам пешком или на велосипеде. Это полезно как для сохранения экологической обстановки в селе, так и для здоровья каждого человека.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И**

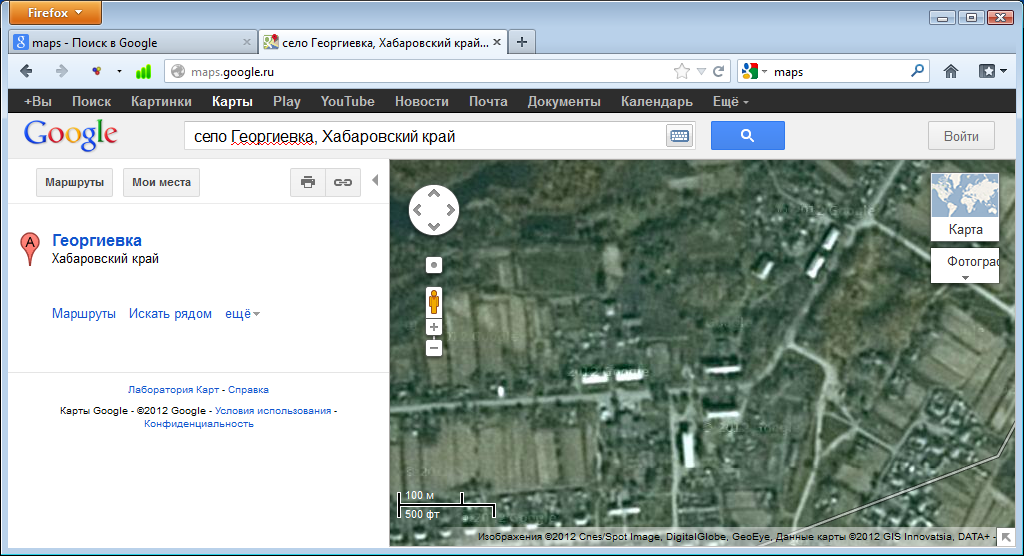
**МАТЕРИАЛЫ ИНТЕРНЕТА**

1. Михеев А.В., Пашканг К.В., Родзевич Н.Н., Соловьёва М.П. Охрана природы : Факультативный курс. Пособие для учащихся. – М. : Просвещение, 1990. – 128 с.
2. Наумов Г. Ноосфера в прошлом и будущем // Наука и жизнь. – 2004. – № 9 – С. 92-97.
3. Тихонова А.Е., Ищенко А.Р., Диденко Т.Н. Здоровье человека и экология : учебное пособие для учащихся 8-9 классов общеобразовательных учреждений Хабаровского края. – Хабаровск : Приамурские ведомости, 2004. – 160 с.
4. Федорос Е.И., Нечаева Г.А. Экология в экспериментах : учебное пособие для учащихся 10-11 классов общеобразовательных учреждений. – М. : Вентана-Граф, 2007. – 384 с.
5. Шишков Ю. Хрупкая экосистема Земли и безответственное человечество // Наука и жизнь. – 2004. – № 12 – С. 2-11.
6. Постановление Министерства здравоохранения РФ от 30 мая 2003 года №114 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» ГН 2.1.6.1338-03.
7. Карты: <http://maps.google.ru>

**ПРИЛОЖЕНИЯ**



1. Прохождение автотрассы «Переяславка-Бичевая» через близлежащие сёла.



**ДОРОГА**

**ШКОЛА**

2. Расположение школы у дороги. [7]



3. Школа у дороги, с движущимся автотранспортом.



4. Произведение подсчёта автотранспорта.



5. У пешеходного перехода.



6. Сравнение загрязнения пылью листьев у дороги и вдали от трассы.

7. Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в Российской Федерации. [6]

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Вещество | Класс опасности | ПДК (мг/м3) |
| 1 | Оксид углерода | 4 | 5 |
| 2 | Диоксид азота | 2 | 0,2 |
| 3 | Метан | - | 50 |
| 4 | Диоксид серы | 3 | 0,5 |
| 5 | Аммиак | 4 | 0,2 |
| 6 | Сероводород | 2 | 0,008 |
| 7 | Озон | 1 | 0,16 |
| 8 | Формальдегид | 2 | 0,035 |
| 9 | Фенол | 2 | 0,01 |
| 10 | Бензол | 2 | 0,3 |
| 11 | Толуол | 3 | 0,6 |
| 12 | Нафталин | 4 | 0,003 |
| 13 | Взвешенные вещества | 3 | 0,5 |
| 14 | Пыль неорганическая | 3 | 0,15 |
| 15 | Сажа | 3 | 0,15 |

Класс опасности– показатель, характеризующий степень опасности для человека веществ, загрязняющих атмосферный воздух. Вещества делятся на следующие классы опасности:

* 1 класс - чрезвычайно опасные вещества;
* 2 класс - высоко опасные вещества;
* 3 класс – опасные вещества;
* 4 класс- умеренно опасные вещества.

Комбинированное действие загрязняющих веществ (эффект суммации):

|  |
| --- |
| Азота диоксид, гексан, углерода оксид, формальдегид |
| Азота диоксид, гексен, серы диоксид, углерода оксид |
| Азота диоксид, серы диоксид |
| Азота диоксид, серы диоксид, углерода оксид, фенол |