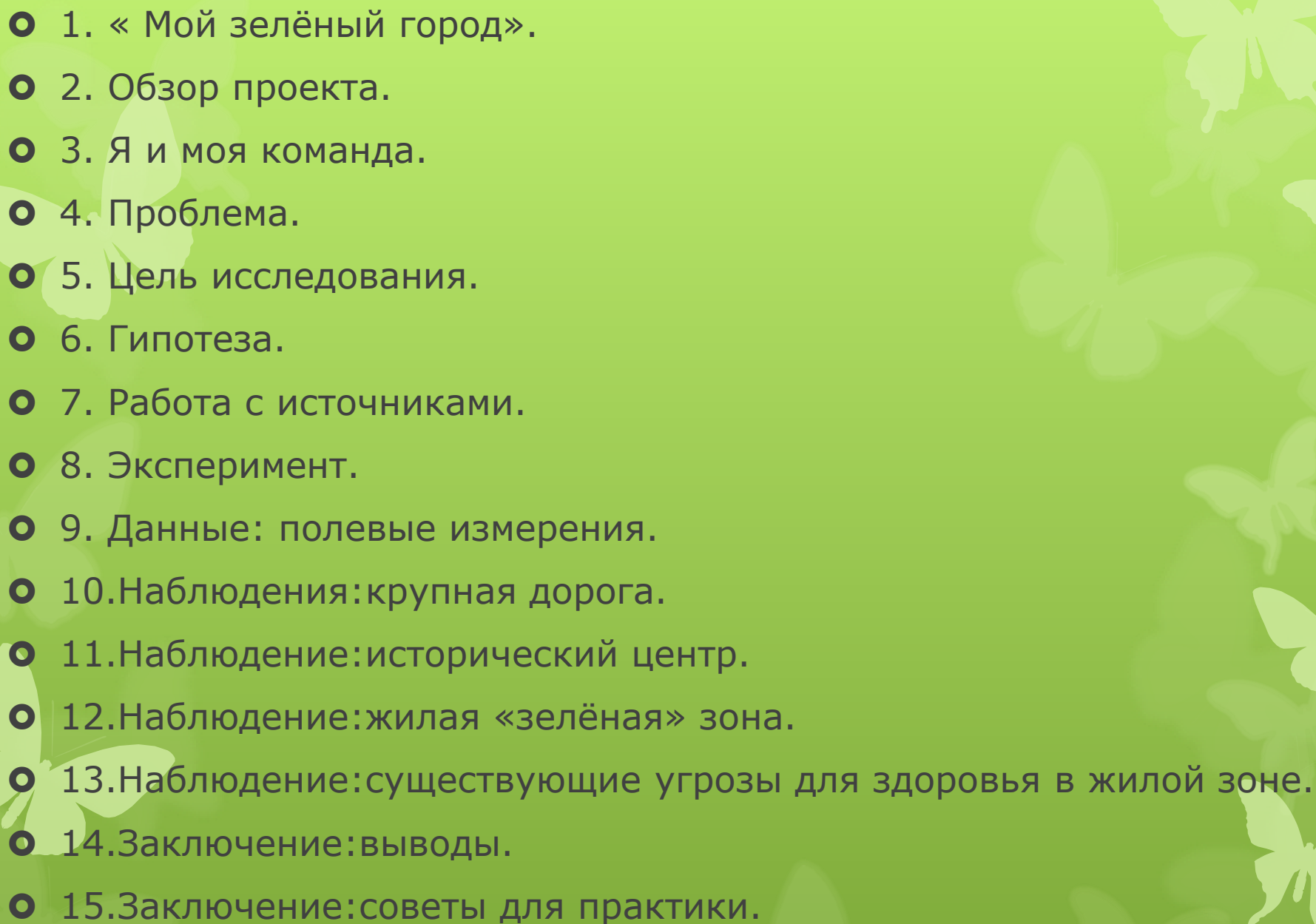


Республиканский конкурс
исследовательских работ
обучающихся «Шаг в будущее -
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ
ЭНЕРГИИ» Номинация: « Экология и
рациональное
природопользование»
Возрастная группа: 11-14 лет
Тема работы «Экология моего
города»

Подготовила: Сагитова Валерия
ФУО «Голубой парус» г.Астана
Дата рождения: 18.01.2001г.
Эл. Адрес: vivatirina73@rambler.ru
Руководитель: Жусупова Дамеля
Бактаевна, учитель математики ФУО
«Голубой парус»



- 
- 1. « Мой зелёный город».
 - 2. Обзор проекта.
 - 3. Я и моя команда.
 - 4. Проблема.
 - 5. Цель исследования.
 - 6. Гипотеза.
 - 7. Работа с источниками.
 - 8. Эксперимент.
 - 9. Данные: полевые измерения.
 - 10. Наблюдения: крупная дорога.
 - 11. Наблюдение: исторический центр.
 - 12. Наблюдение: жилая «зелёная» зона.
 - 13. Наблюдение: существующие угрозы для здоровья в жилой зоне.
 - 14. Заключение: выводы.
 - 15. Заключение: советы для практики.

Мой зелёный город- Астана



**Сагитова Валерия Олеговна,
ученица 10 класса**

ФУО «Голубой парус», 2015 год

Обзор проекта

- Проект посвящён изучению реального влияния выхлопных газов автомобилей на экологию крупного города в реальных условиях(на примере г. Астана)
- Выхлопные газы автомобилей являются одним из наиболее опасных источников загрязнения воздуха выбросами вредных газов(диоксид азота, оксиды углерода, оксиды серы, ароматические углеводороды, сажа и др.).
- Несмотря на прилагаемые глобальные усилия (введение ограничений на выбросы),очень трудно оценить их влияние на локальную экологию.
- Эта задача усложняется сложным динамическим характером таких выбросов, которые сильно зависят от погодных условий, дорожной обстановки, которые трудно контролировать и оценить их воздействие на людей (особенно, детей и пожилых людей) в обычном городском цикле их жизни.
- Мой проект « Мой зелёный город» посвящён мониторингу локального распределения вредных выхлопов автомобилей, оценке наиболее опасных для здоровья мест и факторов загрязнения, подготовке советов и рекомендаций для уменьшения вреда для людей в обычном городском цикле.

Обо мне и моей команде.

Меня зовут Сагитова Валерия, мне 14 лет. Хотя я и не учёный, но очень любопытный человек, я люблю узнавать что-то новое, интересное и удивительное. Мне нравится ставить опыты и наблюдать за интересными экспериментами. Меня, как и многих, огорчает постоянное ухудшение экологии из-за растущего количества автомобилей в моей любимой столице г. Астана и в моём дворе. Я учусь в 10 классе, и пока не знаю, чем буду заниматься после окончания школы. Скорее всего, я буду продолжать обучение, чтобы узнавать мир дальше, чтобы его улучшить. Мне в работе помогал мой брат, Сагитов Данил, с которым я учусь вместе в одном классе, он увлечён физикой, математикой, космосом. Он тоже хочет, чтобы наш город был экологически чистым. Думаю, мой проект побудит людей задуматься над угрозой безопасности для окружающей среды, а власти заставит принять меры.

Проблема

Всего в выхлопных газах содержится более 200 разных химических формул. Это и безвредные для организма азот, кислород, вода и тот же углекислый газ, и токсичные канцерогены, увеличивающие риск заболевания серьезными недугами вплоть до образования злокачественных опухолей. Однако это в перспективе, самым же опасным веществом, которое способно повлиять на наше здоровье здесь и сейчас, является угарный газ CO, продукт неполного сгорания топлива. Этот газ мы не можем ощутить своими рецепторами, и он неслышно и невидимо создает нашему организму маленький Освенцим – яд ограничивает доступ кислорода к клеткам организма, что в свою очередь может вызвать как обычную головную боль, так и более серьезные симптомы отравления, вплоть до потери сознания и летального исхода.

Самое ужасное состоит в том, что наибольшему отравлению подвергаются именно дети – как раз на уровне их вдоха концентрируется наибольшее количество яда. Проводимые эксперименты, в которых учитывались всевозможные факторы, выявили закономерность – дети, регулярно подверженные воздействию угарного газа и прочих продуктов «выхлопа», попросту тупеют, не говоря уже об ослабленном иммунитете и «мелких» заболеваниях вроде частой простуды. И это только верхушка айсберга – стоит ли описывать воздействие на наш организм формальдегида, бензопирена и еще 190 различных соединений? Прагматичные британцы подсчитали, что выхлопные газы ежегодно убивают больше людей, чем гибнет в автомобильных авариях!



Оксиды азота (химическая формула - NO, NO₂, N₂O, N₂O₃, N₂O₅, далее в тексте – NO_x)

Оксиды азота являются одними из наиболее токсичных компонентов выхлопных газов. Азот представляет собой инертный газ. При высоких давлениях и температурах азот вступает в реакцию с кислородом. В выхлопных газах двигателей более 90% всех газов - NO_x составляет оксид азота NO, который еще в системы выпуска, а затем и в атмосфере легко окисляется в диоксид (NO₂). Оксиды азота оказывают раздражительное воздействие на слизистые оболочки глаз, носа, разрушают легкие человека, так как при движении по дыхательному пути они взаимодействуют с влагой верхних дыхательных путей, образуя азотистую и азотную кислоты. Отравление организма человека NO_x проявляется не сразу, а постепенно, при этом, каких либо предотвращающих средств нет.



Свинец – тяжелый металл, токсичная доза 1–3 г, смертельная доза для человека 10 г, канцероген. Попадает в организм через пищевод, дыхательные пути, кожу, накапливается в организме трудно выводится, при постоянной работе со свинцом появляются различные заболевания. И при низких дозах отравление свинцом вызывает снижение интеллектуального развития, внимания и умения сосредоточиться, провоцирует отставание в развитии, агрессивности, чрезмерной активности и другим проблемам в поведении ребенка. Эти отклонения в развитии могут носить длительный характер и быть необратимыми. Низкий вес при рождении, отставание в росте и потеря слуха также являются результатом свинцового отравления. Пагубное влияние свинца на здоровье взрослых проявляется в повышении кровяного давления, нарушении деятельности нервной системы, печени, почек, снижении репродуктивной функции. Основным источником загрязнения окружающей среды свинцом являются автотранспорт.

Для детей школьного возраста характерно изменение показателя IQ. Влияние свинца проявляется также в изменениях опорно-двигательного аппарата, координации движений, времени зрительно- и слуховой реакции, слухового восприятия и памяти. Действие свинца вызывает отклонения в сердечно-сосудистой системе.

Проблема выброса выхлопных газов носит глобальный характер, особенно, в крупных городах. Для Астаны эта проблема имеет большое значение, так как Астана- столица моей Родины, но пока с плохо контролируемой экологической ситуацией.

Смог над Астаной



Утренняя пробка в городе Астана



Цель исследования

Несмотря на меры, предпринимаемые МИО для улучшения экологии (например, введение повышенных экологических норм, контролю за их соблюдением. Стандарт "Евро-4" жестче уровня "Евро-3" на 65 – 70%. Он был введен в Евросоюзе в 2005 году. Стандарт "Евро-4" позволяет снизить выброс в атмосферу вредных веществ на 40 % по сравнению со стандартом "Евро-3".

Стандарт "Евро-4" предусматривает снижение выбросов CO по сравнению с "Евро-3" в 2,3 раза, а углеводородов – в 2 раза.

"Евро-4" уменьшает содержание окиси азота в выхлопе на 30%, а твердых частиц – на 80%, содержание серы на 0,005%, ароматических углеводородов на 35%, бензола на 1%. Стандарт "Евро-5" предусматривает для бензиновых двигателей снижение окисей азота и углеводородов на 25%, а для дизельных – снижение на 80% выбросов сажи и на 20% - окисей азота. Стандарт "Евро-5" был введен в 27 странах ЕС 1 сентября 2009 года.), они либо нарушаются из-за:

- Коррупции в контролируемых органах;
- Безответственного поведения водителей;
- Некачественного топлива,

Либо неэффективны из-за:

- Неправильного планирования дорог, пешеходных переходов и тротуаров;
- Непредсказуемой плотности движения;
- Непредсказуемой погоды.

Цель исследования: измерить и изучить *непредсказуемое* распределение выхлопов автомобилей на маршрутах перемещения школьников и найти наиболее опасные условия (место, время , дорожная обстановка, маршрут, поведение людей и т.п.) поражения опасными выхлопными газами.

Гипотеза

Гипотеза моего исследования заключается в том, что опасность загрязнения выхлопами автомобилей вызвана не только общим количеством автомобилей и интенсивностью их движения на дорогах, но также и с

- Неравномерностью загрязнения в самых непредсказуемых местах, где есть условия для локализации и концентрации выхлопов;
- Неравномерностью загрязнения во времени;
- Неравномерностью загрязнения от типов и видов транспорта;
- Разной степенью риска получить дозу вредных газов в зависимости от места проживания и способа поведения на улицах и дорогах.

Основная идея проекта основана на замерах уровня оксида углерода, который является составной частью выхлопных газов, с помощью химического сенсора. Уровень CO использовался как индикатор общей степени загрязнённости выхлопными газами (другие газы обнаружить не удалось).

Основные реакции-источники вредных газов и выхлопов автомобилей:



Работа с источниками

Компоненты выхлопного газа	Содержание по объему, %		Примечание
	Двигатели		
	Бензиновые	Дизели	
Азот (N ₂)	74,0-77,0	76,0-78,0	Нетоксичен
Кислород (O ₂)	0,3-8,0	2,0-18,0	Нетоксичен
Пары воды (H ₂ O)	3,0-5,5	0,5-4,0	Нетоксичен
Диоксид углерода (CO ₂)	0,0-16,0	1,0-10,0	Нетоксичен
Оксид углерода (CO)	0,1-5,0	0,01-0,5	Токсичен
Оксиды азота (NO _x)	0,0-0,8	0,0002-0,5000	Токсичны
Альдегиды	0,0-0,2	0,001-0,009	Токсичны
Оксид серы	0,0-0,002	0,0-0,03	Токсичен
Углеводороды	0,2-3,0	0,09-0,500	Токсичны
Сажа, г/м ³	0,0-0,04	0,01-1,10	Токсична и канцероген
Бензопропилен, мг/м ³	0,01-0,02	до 0,01	Канцероген

Наибольшую опасность представляют оксиды азота, примерно, в 10 раз более опасные, чем угарный газ, доля токсичности альдегидов составляет 4-5 % от общей токсичности выхлопных газов. Токсичность различных Углеводородов сильно отличается. Непредельные углеводороды в присутствии диоксида азота фотохимически окисляются, образуя ядовитые кислородосодержащие соединения, составляющие смоги. (Self-Study Programm230: Motor Vehicle Exhaust Emissions Audi).

Стандарты ЕС для автомобильных выхлопных газов

	вступил в силу	бензин			дизель			
		CO	NO _x	HC	CO	NO _x	HC+NO _x	твердые частицы
		г/км						
Евро 1	01.07.1992	3,16	HC+NO _x 1,13		3,16		1,13	0,18
Евро 2	01.01.1996	2,2	HC+NO _x 0,5		1,0		0,7	0,08
Евро 3	01.01.2000	2,3	0,15	0,2	0,64	0,5	0,56	0,05
Евро 4	01.01.2005	1,0	0,08	0,1	0,5	0,25	0,3	0,025
Евро 5	01.09.2009	1,0	0,06	0,1	0,5	0,18	0,23	0,005
Евро 6	01.09.2014	1,0	0,06	0,1	0,5	0,08	0,17	0,005

Стандарты ЕС регулируют содержание газов в выхлопе
автомобиля.

Эксперимент: общая схема

Основная идея проекта основана на частых замерах (каждые 10 секунд) уровня монооксида углерода, который является частью выхлопных газов, с помощью химического сенсора. Одновременно с автоматическими измерениями уровня газов вручную определялось текущее расположение школьника по показаниям мобильного GPS-навигатора с автоматическим определением географических координат мест-ориентиров и занесением их в базу данных.



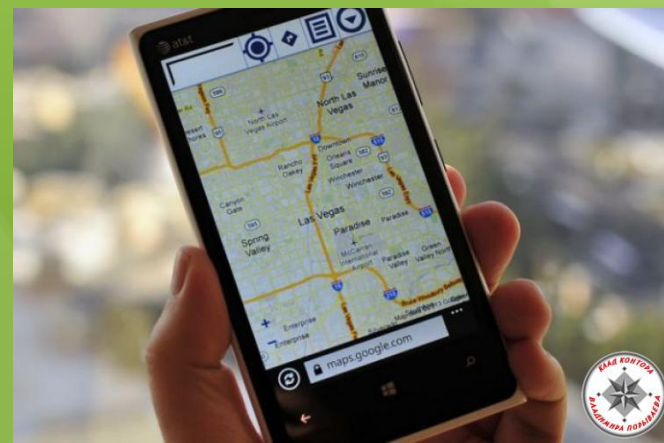
Эксперимент: приборы

Химический сенсор монооксида углерода с автоматическим устройством (логгером) Lascar USB CO, который закрепляется на рюкзаке учащихся.

Точность измерений: 1 ppm

Диапазон измерений: 1-1000ppm

Навигатор на основе мобильного телефона Google One (HTC Dream) с автоматическим ведением журнала географических координат измерений с помощью технологии Google Latitude History



Данные: полевые измерения

Измерения проводились в трёх совершенно разных районах города- жилой зоне, крупной дороги и в историческом центре- которые отличаются плотностью транспорта, дорог, тротуаров, зданий и зелёных насаждений



Крупная дорога

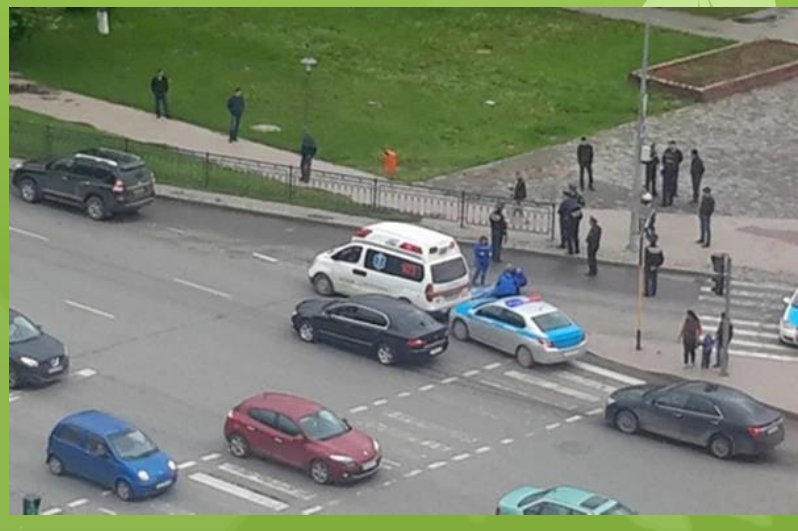
Исторический
центр

Жилая зона

Наблюдения: крупная дорога

Замеры уровня CO показали, что распределение загрязнения очень неравномерно в пространстве. Удивительно, что на большей части длины пути по тротуару вдоль самой дороги уровень CO минимален и ($<1\text{ppm}$) даже при очень интенсивном движении.

Максимумы CO ($>50\text{ppm}$) соответствуют расположению наиболее крупных перекрёстков и транспортных развязок, где пешеход вынужден переходить дорогу в полосе движения



Наблюдение: исторический центр

В большей части длины пути по тротуару в историческом центре уровень CO минимален ($< 1 \text{ ppm}$), так как движение возле этого центра не столь интенсивно



Наблюдение: жилая зона

Распределение загрязнения очень неравномерно в пространстве. На большей части длины пути по тротуару вдоль самой дороги уровень CO минимален ($< 1ppm$) даже при очень интенсивном движении. Максимумы CO ($1-20ppm$) соответствуют расположению перекрёстка и мест сближения транспорта с пешеходом.



Заключение: выводы

Точечные локальные данные позволили сделать следующие выводы про распределение загрязнения (СО с учётом других вредных газов в выхлопе автомобилей):

- Очень неравномерно в пространстве;
- Очень динамично меняется во времени;
- Очень опасно в течении длительного времени в связи с частым накоплением малых доз в местах пересечения дороги;
- Непредсказуемо опасно при слабом контроле за старым автотранспортом.

Заключение: советы для практики.

- Проводить регулярный мониторинг уровней выхлопа в общественных местах и публиковать данные в открытом доступе;
- Организовать парковки и стоянки как можно дальше от школ, детских садов и пешеходных зон;
- Исключить из общественного и грузового транспорта устаревшие образцы техники с аномально высоким уровнем выхлопа;
- Ужесточить контроль за уровнем выхлопа общественного транспорта, особенно, внутри салона;

Если не учитывать обнаруженные нами угрозы и не принять меры, то ситуация не только не улучшится, но и значительно ухудшится!

ИСТОЧНИКИ:

- Green City Index by Siemens(2009)
- Self-Study Programs 230: Motor Veti
- Inform.kz
- Newsnr.com
- РИА автоноватор

Благодарности:

Мне помогли мой брат Сагитов
Данил и моя мама Ирина
Валерьевна