

Задание 5.2. « Провести изучение движения автотранспорта по улицам, расположенным на небольшом расстоянии от УО «Минский государственный туристско-экологический центр детей и молодежи» .

Сложно определить, что нужнее человеку – живой мир нашей планеты, земля, недра, вода или воздух. Без отсутствия хотя бы одного из названных факторов невозможно не только наше развитие, но и сама жизнь. Однако воздух имеет особое значение. Он является резервуаром кислорода, необходимого для протекания в живом организме окислительно восстановительных реакций, а еще выполняет защитные функции. Несомненно, что экологическое состояние, «чистота» воздуха имеет чрезвычайно важное значение.

Цель работы: сформировать умения экологической оценки состояния атмосферного воздуха.

Чистый воздух необходим для жизни человека, растений и животных. Атмосферные загрязнения оказывают отрицательное влияние на живые организмы, что приводит к сокращению численности, видового разнообразия животных и растений, заболеваемости человека. Источников антропогенного характера, вызывающих загрязнение атмосферы, а также серьезные нарушения экологического равновесия в биосфере множество. Однако самыми значительными из них являются два: транспорт и промышленность.

Автомобиль – самый активный потребитель кислорода воздуха. Если человек потребляет в сутки до 20 кг (15.5 м³) в сутки и до 7.5 тонн в год, то современный автомобиль для сгорания 1 кг бензина расходует около 12 м³ воздуха, или в кислородном эквиваленте около 250 л кислорода (по литературным данным) Таким образом в крупных городах автомобильный транспорт поглощает кислорода в десятки раз больше, чем всё их население. С другой стороны, на этих магистралях не просто мало кислорода, но воздух ещё насыщен вредными веществами автомобильного выхлопа. Особенностью автомобильных выбросов является также то, что они загрязняют воздух на высоте человеческого роста, и люди дышат этими выбросами. Газы, выделяемые в результате сжигания топлива в двигателях внутреннего сгорания, содержат более 200 наименований вредных веществ, в том числе канцерогены. Нефтепродукты, остатки от стертых шин и тормозных колодок, сыпучие и пыльные грузы, хлориды, которые используют для посыпания дорог зимой, загрязняют придорожные полосы и водные объекты. Загрязнение поверхности земли транспортными и дорожными выбросами накапливается постепенно, в зависимости от

количества автотранспорта, проезжающего через трассу, дорогу, магистраль и сохраняется очень долго даже после ликвидации дорожного полотна. Различные химические элементы, особенно металлы, накапливающиеся в почве, усваивают растения и через них по пищевой цепи переходят в организм животных и человека. Часть из них растворяется и выносится грунтовыми водами, затем попадает в реки, водоемы и уже через питьевую воду может попасть в человеческий организм.

Изучив литературу, для нас стало важным узнать какое качество воздуха в районе УО «Минский государственный туристско-экологический центр детей и молодежи»

Цель: определить качество атмосферного воздуха в районе УО «Минский государственный туристско-экологический центр детей и молодежи»

Задачи:

- Изучить литературу о значении атмосферного воздуха в жизни человека
- Изучить простейшие приемы определения степени загрязнения атмосферного воздуха;
- Оценить уровень загрязнения приземного слоя атмосферы выбросами автотранспортных средств;

Территория нашего центра расположена на небольшом расстоянии от двух дорог: ул. Воронянского и ул. Володько, а также относительно (около 500 метров) не далеко находятся железная дорога, что позволяет нам предположить, что качество воздуха в нашем микрорайоне не очень высокое.

Методику проведения работы мы взяли из сборника «Практикум по экологии» (под редакцией С.В. Алексеева).

Для проведения эксперимента были выбраны два участка дороги длиной по 500 метров на улице Воронянского и улице Володько. Первым этапом был подсчет машин, который производился по 20 минут на каждой из выбранных территорий. Приблизительное количество машин каждой категории за 1 час (N_i) рассчитывали, умножая количество подсчитанных машин на 3. Общий путь (L) получали путем умножения N_i на длину выбранного участка (0,5 км). Ниже представлены результаты по первому этапу для двух участков дороги в таблицах 1 и 2.

Таблица 1(ул. Воронянского)

Тип автотранспорта	Кол-во за 20 мин, шт.	Кол-во за 1 час, Ni, шт	Общий путь за 1 час, L, км
Легковой автомобиль	90	270	135
Грузовой автомобиль	7	21	10,5
Автобус	10	30	15

Таблица 2 (ул.Володько)

Тип автотранспорта	Кол-во за 20 мин, шт	Кол-во за 1 час, Ni, шт.	Общий путь за 1 час, L, км
Легковой автомобиль	85	255	127.5
Грузовой автомобиль	20	60	30
Автобус	6	18	9

Далее мы производили расчеты количества топлива (Q_i , л) разного вида для каждого типа автомобиля по формуле $Q_i=L*Y_i$,

где: Y_i – удельный расход топлива (литр на 1 км);

L – общий пройденный каждым видом транспорта путь.

Данные для удельного расхода топлива взяты из справочных материалов (таблица 3)

L – общий пройденный каждым видом транспорта путь.

Данные для удельного расхода топлива взяты из справочных материалов (таблица 3)

Таблица 3. Удельный расход топлива для разного типа автотранспорта

Тип автотранспорта	Средние нормы расхода топлива (литр на 100 км)	Удельный расход топлива Y_i , литр на 1 км
Легковой автомобиль	11-13	0,11-0,13
Грузовой автомобиль	29-33	0,29-0,33
Автобус, трактор	41-44	0,41-0,44

Результаты вычислений представлены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 (ул.Воронянского)

Тип автотранспорта	N_i	Q_i , л	
		Бензин	Дизельное топливо
Легковой автомобиль	270	16.2	
Грузовой автомобиль	21		3.255
Автобус,	10		2.15
Всего литров, ΣQ		16.2	5.405

Таблица 5 (ул. Володько)

Тип автотранспорта	N_i	Q_i , л	
		Бензин	Дизельное топливо
Легковой автомобиль	255	15.3	
Грузовой автомобиль	60		9.3
Автобус	18		3,87
Всего литров, ΣQ		15.3	13.17

Далее мы подсчитали количества каждого выделившегося вредного вещества (в данном случае угарного газа/монооксида углерода – CO, углеводородов – пентан, и оксида азота IV/диоксида азота – NO₂) в литрах, используя табличные значения коэффициента выбросов вредных веществ в литрах при сгорании в двигателе

количества топлива, нужного для проезда 1 км (К). Значение К также взято из справочных материалов и представлено в таблице 6.

Таблица 6. Коэффициент выброса вредных веществ

Вид топлива	Значение коэффициента К		
	СО	Углеводороды	NO2
Бензин	0,6	0,1	0,04
Дизельное топливо	0,1	0,03	0,04

Количество вредных веществ в литрах получено по формуле $\Sigma Q \cdot K$, где:

ΣQ – общее количество литров топлива каждого типа;

К – коэффициент выброса вредных веществ.

Эти значения используем для определения количества выделившихся, при нормальных условиях, вредных веществ каждого вида в литрах для двух типов топлива в таблицах 7, 8.

Таблица 7 (ул. Воронянского)

Вид топлива	ΣQ , л	Количество вещества в литрах.		
		СО	Углеводороды	NO2
Бензин	16.2	9.72	1.62	0.648
Дизельное топливо	5.405	0.541	9.16	0.22
Всего (V), л		10.261	10.78	0.864

Таблица 8 (ул. Володько)

Вид топлива	ΣQ , л	Количество вещества в литрах.		
		СО	Углеводороды	NO2
Бензин	15.3	9.18	1.53	0.612
Дизельное топливо	13.17	1.317	0.395	0.5268
Всего (V), л		10.497	1.925	1.1388

Следующий этап практической части – сравнение результатов выброса вредных веществ на двух участках, вычисление их массы и необходимого объема чистого воздуха для обеспечения санитарно-допустимых условий окружающей среды.

Сравнение показателей приведено в таблицах 9 и 10.

Таблица 9 (ул. Воронянского)

Вещество	Кол-во, л	Масса, г	Vвозд, л
NO2	0.864	≈1.8	21.18
СО	10.262	12.83	2.6
Углеводороды	10.78	≈11	0,11

Таблица 10 (ул. Володько)

Вещество	Кол-во, л	Масса, г	Vвозд, л
NO2	1.1388	≈3	0.152
СО	10.497	16,25	3.25
Углеводороды	1.925	7,2	0.072

Масса вещества была получена по формуле $(V \cdot M) / 22,4$

Где V – общее количество веществ в литрах;

M – молярная масса вещества (NO2 – 46 г/моль, СО – 28 г/моль, пентан/C5H12 – 72,15 г/моль);

22,4 – молярный объем газов при нормальных условиях.

Объем воздуха ($V_{\text{возд}}$), необходимого для обеспечения санитарно-допустимых условий окружающей среды получен по формуле $m/\text{ПДК}$ вещества

Где m – масса вещества в граммах;

ПДК вещества – предельно допустимая концентрация вещества (табличное значение, таблица 11) .

Таблица 11.Значение Предельно допустимых концентраций веществ

Вещество	Значение ПДК, мг/м ³ (макс. разовое)	Класс опасности
NO ₂	0,085	2
СО	5	4
Углеводород	100	4

Вывод

В районе расположения УО «Минский государственный туристско-экологический центр детей и молодежи» экологическая обстановка является напряженной по содержанию диоксида азота NO₂, так как средний поток машин за час является довольно большим для микрорайона. Наиболее загрязненной из двух рассмотренных территорий является ул.Воронянского. Мы предполагаем, что это связано с очень активным движением автотранспорта и расположением конечной остановки ряда маршрутных автобусов, а так же наличием автостоянки у магазина «Соседи» и относительно небольшим количеством зеленых насаждений.

В целом атмосферный воздух в районе учреждения образования «Минский государственный туристско-экологический центр детей и молодежи» можно считать достаточно чистым.

Работа выполнена учащимися объединения по интересам «Экологи столицы»

Педагоги : Желток Т.П., Железняк О.С.

Методическое сопровождение Красильникова Т.М.

