

УДК: 502.175

МОНИТОРИНГ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В Г. ВОРОНЕЖ

Замиусская Е.В.¹, Крамарева Т.Н.¹

¹ФГБОУ ВО «Воронежского государственного лесотехнического университета имени Г.Ф. Морозова», Воронеж, РФ, e-mail: tkramarewa@mail.ru

В данной статье будут представлены результаты проведения мониторинга выбросов от автотранспортных средств в воздушную среду. Количество выбросов вредных веществ, поступающих от автотранспорта в атмосферу, оценили расчетным методом. Расчеты проводили только по трем химическим веществам, которые загрязняют атмосферный воздух: угарный газ (CO), оксид азота (NO₂) и углеводороды. Исследования были проведены на пробных площадках недалеко от ФГБОУ ВО «Воронежского государственного лесотехнического университета имени Г.Ф. Морозова». Полученные результаты сопоставили с предельно допустимой среднесуточной концентрацией для каждого из вредных веществ и сделали вывод о степени антропогенного загрязнения атмосферы исследованного района. Оценку уровня загрязнения атмосферного воздуха провели путём сравнения показателей загрязнения химическими веществами с их показателями предельно допустимого загрязнения. По результатам наблюдений были сделаны таблицы с данными, полученными в результате расчетов, и построена сравнительная диаграмма, рассчитанной среднесуточной концентрацией вредных веществ и их предельно допустимой среднесуточной концентрацией. В результате расчетов были получены следующие данные: средний объем и масса, выделившихся загрязняющих веществ по каждому дню, когда проводился экологический мониторинг; было выявлено, что среднесуточная концентрация угарного газа и оксида азота не превышает предельно допустимую среднесуточную концентрацию, а среднесуточная концентрация углеводородов превышает предельно допустимую среднесуточную концентрацию.

Ключевые слова: экологический мониторинг, воздушная среда, выбросы вредных веществ, среднесуточной концентрацией вредных веществ, степень антропогенного загрязнения атмосферы.

AIR MONITORING IN VORONEZH

Zamiusskaya E.V.¹, Kramareva T.N.¹

¹FGBOU VO "Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov.", Voronezh, Russian Federation, e-mail: tkramarewa@mail.ru

This article will present the results of monitoring emissions from motor vehicles into the air environment. The amount of emissions of harmful substances coming from motor vehicles to the atmosphere was estimated by the calculation method. Calculations were made for only three chemicals that contaminate atmospheric air: carbon monoxide (CO), nitrogen oxide (NO₂) and hydrocarbons. The research was carried out on test sites near FGBOU

"Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov.". The results were compared with the maximum permissible average daily concentration for each of the harmful substances and concluded on the degree of anthropogenic pollution of the atmosphere of the investigated area. The level of atmospheric air pollution was estimated by comparing chemical pollution indicators with their maximum permissible pollution indicators. Based on the results of the observations, tables were made with the data obtained from the calculations, and a comparative diagram was constructed, calculated by the average daily concentration of harmful substances and their maximum permissible average daily concentration. As a result of the calculations, the following data were obtained: the average volume and mass of pollutants released for each day when environmental monitoring was carried out; it was found that the average daily concentration of carbon monoxide and nitrogen oxide did not exceed the maximum permissible average daily concentration, and the average daily concentration of hydrocarbons exceeded the maximum permissible average daily concentration.

Keywords: environmental monitoring, air environment, emissions of harmful substances, average daily concentration of harmful substances, degree of anthropogenic pollution of the atmosphere.

В настоящее время остро стоит проблема глобального изменения окружающей среды. Эти изменения влияют не только фауну и флору, но и на здоровье самого человека. Так, например, у лиственных деревьев появляются точечные пятнистые листья, наблюдается омертвление краев и кончика листа, изменение формы листа и окраски, асимметрия и другие нарушения. А у хвойных деревьев, которые растут вблизи дорог, появляются характерные темные верхушечные некрозы хвои, ветви истончаются и выглядят сухими. Также их-за состояния окружающей среды учащаются случаи возникновения у древесных растений раковых заболеваний.

Из большого количества вредных для здоровья человека веществ автотранспорт обычно выделяет в воздух: угарный газ (CO), оксид азота (NO₂) и углеводороды. Это приводит к развитию болезни кожных покровов, дыхательных путей, органов зрения, нервной системы, возникновению аллергии, астмы, всех видов рака и др. Собственно поэтому было решено провести мониторинг воздушной среды, результаты которой будут представлены в данной статье. В качестве пробных площадок были выбраны две ост. Морозова (первая – по направлению к центру, а вторая – из центра) недалеко от ФГБОУ ВО «Воронежского государственного лесотехнического университета имени Г.Ф. Морозова». Подсчет автотранспорта производился в будние дни с 8:30 до 9:30.

Метод проведения экологического мониторинга

Было выбрано несколько различных участков автотрассы длиной около 100 м и определено количество автотранспорта, проходящего по выбранному участку в течение 1 часа. При этом учитывали только легковые автомобили. Количество выбросов вредных веществ, поступающих от автотранспорта в атмосферу, оценили расчетным методом, для которого исходными данными (табл.1 и 2) являются: количество автотранспорта, проезжающего по

выделенному участку дороги в единицу времени и нормы расхода топлива автотранспортом. Рассчитали общий путь, пройденный установленным числом автомобилей за 1 час (L_a , км) и количество топлива (Q_a), сжигаемого при этом двигателями автомашин (Табл.1), рассчитали объем выделившихся загрязняющих веществ в литрах (Табл.3), перемножая соответствующие значения эмпирических коэффициентов K и ΣQ и рассчитали массу выделившихся вредных веществ (m , г). Также была определена среднесуточная концентрация вредных веществ ($C_{сс}$, мг/м³) в атмосферном воздухе выбранного района проведения замеров.

Полученные результаты сопоставили с ПДК_{сс} для каждого из вредных веществ и сделали вывод о степени антропогенного загрязнения атмосферы исследованного района.

Результаты исследований

По результатам наблюдений были сделаны таблицы с данными, полученными в результате расчетов, и построена сравнительная диаграмма, рассчитанной среднесуточной концентрацией вредных веществ и их предельно допустимой среднесуточной концентрацией.

Табл.1 Исходные данные

Значение коэффициента K и молярная масса загрязняющих веществ					
СО	М	NO ₂	М	Углеводороды	М
0,6	28	0,04	46	0,1	43

Табл. 2 Исходные данные

День недели	N _a		L	L _a	Y _a	Q _a
Понедельник	Из центра	642	0,1	64,2	0,12	7,704
	К центру	837	0,1	83,7	1,12	93,744
Вторник	Из центра	486	0,1	48,6	2,12	103,032
	К центру	598	0,1	59,8	3,12	186,576
Среда	Из центра	593	0,1	59,3	4,12	244,316
	К центру	654	0,1	65,4	5,12	334,848
Четверг	Из центра	521	0,1	52,1	6,12	318,852
	К центру	560	0,1	56	7,12	398,72
Пятница	Из центра	678	0,1	67,8	8,12	550,536
	К центру	820	0,1	82	9,12	747,84

K - значения эмпирических коэффициентов, определяющий выброс загрязняющих веществ от автотранспорта в зависимости от вида горючего (Табл.1). Он численно равен количеству вредных выбросов соответствующего компонента при сгорании в двигателе автомашины количества топлива, равного удельному расходу (л/км).

Общий путь (L_a , км), пройденный установленным числом автомобилей за 1 час рассчитывается по формуле: $L_a = N_a \times L$, где N_a – число автомобилей каждого типа, L – длина участка, км. А количество топлива разного вида (Q_a), которое сжигается при этом двигателями

автомашин, рассчитывается по формуле: $Q_a = Y_a \times L_a$, где Y_a – удельный расход топлива (л/км); L_a – длина участка, км.

Табл.3 Объем и масса выделившихся загрязняющих веществ.

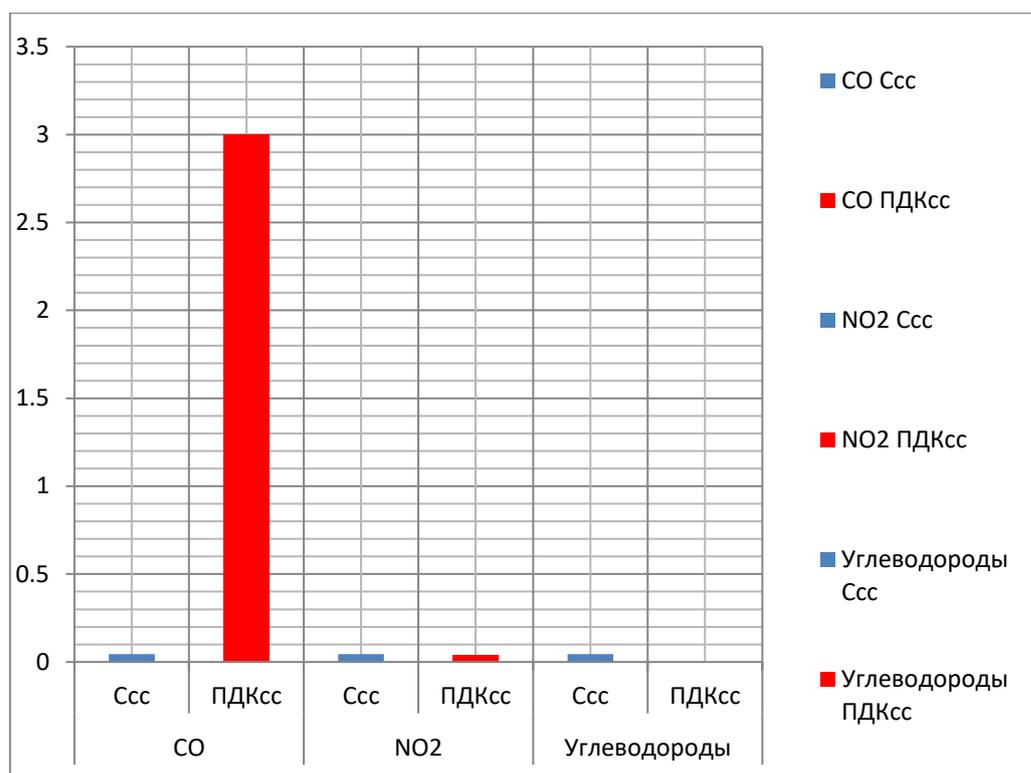
День наблюдения	V, л				m, г		
	Направление движения	CO	NO2	Углеводороды	CO	NO2	Углеводороды
Понедельник	Из центра	4,62	0,32	0,7704	5,778	0,6328	1,4789
	К центру	56,25	3,75	9,3744	70,308	7,7004	17,9955
Вторник	Из центра	61,82	4,13	10,3032	77,274	8,4633	19,7785
	К центру	111,95	7,47	18,6576	139,932	15,3259	35,8159
Среда	Из центра	146,59	9,77	24,4316	183,237	20,0688	46,8999
	К центру	200,91	13,39	33,4848	251,136	27,5054	64,2789
Четверг	Из центра	191,31	12,75	31,8852	239,139	26,1914	61,2082
	К центру	239,23	15,95	39,872	299,04	32,7520	76,5400
Пятница	Из центра	330,32	22,02	55,0536	412,902	45,2226	105,6833
	К центру	448,7	29,91	74,784	560,88	61,4297	143,5586

Табл.4 Сравнение среднесуточной концентрации выделившихся загрязняющих веществ с их предельно допустимыми среднесуточными концентрациями.

День недели	CO		NO2		Углеводороды	
	Ссс	ПДКсс	Ссс	ПДКсс	Ссс	ПДКсс
Понедельник	0,0446	3	0,04464	0,04	0,04464	—
Вторник	0,0446	3	0,04464	0,04	0,04464	—
Среда	0,0446	3	0,04464	0,04	0,04464	—
Четверг	0,0446	3	0,04464	0,04	0,04464	—
Пятница	0,0446	3	0,04464	0,04	0,04464	—

Из таблицы 4 можно сделать вывод, что среднесуточная концентрация всех загрязняющих веществ не превышает 0,04464 мг/ м на протяжении всех дней, когда проходили исследования.

График 1. Сравнение среднесуточной концентрации выделившихся загрязняющих веществ с их предельно допустимыми среднесуточными концентрациями.



Из таблицы 4 и графика 1 следует, что среднесуточная концентрация выделившегося СО не превышает среднесуточные предельно допустимые среднесуточные концентрации этого вещества, а среднесуточная концентрация выделившегося NO2 и углеводородов превышает среднесуточные предельно допустимые среднесуточные концентрации этих веществ.

Оценку уровня загрязнения атмосферного воздуха провели путём сравнения показателей загрязнения химическими веществами с их показателями предельно допустимого загрязнения (ПДЗ). Показатель загрязнения (Табл.5) атмосферного воздуха химическим веществом рассчитывается по формуле: $ПЗ = \frac{C}{ПДК} \times 100\%$, где ПЗ — показатель загрязнения; С — концентрация загрязняющего вещества, мг/м³; ПДК — значение предельно допустимой концентрации этого вещества, мг/м³.

Табл.5 Показатели загрязнения

ПЗ		
СО	NO2	Углеводороды
1,4881	111,6071	4,4643

Сравнив полученные ПЗ загрязняющих веществ с их ПДЗ, было установлено, что исследованный район имеет высокую степень антропогенного загрязнения атмосферы.

Выводы:

1. Сравнив среднесуточные концентрации выделившихся загрязняющих веществ (Ccc) с их предельно допустимыми среднесуточными концентрациями (ПДКсс) было выявлено, что среднесуточная концентрация Со не превышает ПДКсс и составляет 0,044643 мг/ м³, среднесуточная концентрация NO2 превышает ПДКсс и составляет 0,044643 мг/ м³, среднесуточная концентрация углеводородов превышает ПДКсс и составляет 0,044643 мг/ м³.

2. Так как среднесуточные концентрации выделившихся загрязняющих веществ превышают среднесуточные предельно допустимые среднесуточные концентрации этих веществ (кроме СО), то исследованный район имеет высокую степень антропогенного загрязнения атмосферы.

Используемая литература:

1. Беспаленко, О. Н. Экологический мониторинг [Текст] : методические указания к практическим занятиям для студентов по направлению подготовки 05.03.06 – Экология и природопользование / О. Н. Беспаленко ; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «ВГЛТА». – Воронеж, 2014. – 42 с.

2. Беспаленко О.Н. Экологический мониторинг [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы по направлению подготовки бакалавра 022000 – «Экология и природопользование» / О.Н. Беспаленко; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «ВГЛТА» - Воронеж, 2015 – 11 с.

3. Григорьев Л.Н. Промышленная экология [Текст] Ч. 1: учеб. пособие / Л.Н. Григорьев, Т.И. Буренина ; М-во образования и науки РФ, СПбГТУ РП. - СПб. : СПбГТУРП, 2004. - 104с.

4. Дульбеева З.К. Экологические основы природопользования [Текст] : методические указания по выполнению практических и самостоятельных работ для студентов по специальностям 35.02.02 Технология лесозаготовок, 35.02.01 Лесное и лесопарковое хозяйство, 35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное строительство/З.К. Дульбеева; М-во образования и науки РФ, ГБПОУ «Бурятский лесопромышленный колледж» - Улан-Удэ 2017 - 65 с.

5. MONITORING NEAR-SURFACE AIR QUALITY [Text] / A.D. MATTHIAS, International Journal of Environmental Monitoring and Analysis, 2004. – p.11.