

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АСПЕКТА ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ В ГОРОДАХ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА МАГНИТОГОРСКА)

Пыталева О.А.¹, Фридрихсон О.В.¹, Бердашкевич С.М.¹

¹Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Россия

Аннотация

В статье приведена характеристика экологического состояния атмосферного воздуха города Магнитогорска. Выявлена тенденция увеличения валового объема выбросов вредных веществ от передвижных источников. Увеличение интенсивности движения в условиях сокращения пропускной способности городских магистралей приводит к снижению скорости продвижения транспортного потока и увеличению объема выбросов вредных веществ, содержащихся в отработанных газах автомобилей. Расчет валового объема выбросов и моделирование процесса их рассеивания позволил сделать вывод о том, что в настоящее время в зоне превышения предельно-допустимой концентрации (ПДК) вредных веществ находится значительное количество объектов жилищного фонда и социальной инфраструктуры Магнитогорска. В настоящее время процедуры нормирования выбросов от транспортных средств в городах, содержащиеся в действующей нормативно-правовой документации, в недостаточной степени регламентируют данный процесс и требуют значительной доработки. Для улучшения состояния атмосферного воздуха и уменьшения негативного влияния загрязняющих веществ на здоровье населения города должен быть разработан комплекс мероприятий по уменьшению выбросов отработанных газов от работы двигателей внутреннего сгорания автомобилей и ограничению их рассеивания.

Ключевые слова: экологическая безопасность городов, загрязнение атмосферы, загрязняющие вещества, предельно допустимая концентрация, рассеивание выбросов, автомобильный транспорт, улично-дорожная сеть, уровень автомобилизации, перекресток.

Введение

Одним из факторов, оказывающих негативное влияние на здоровье жителей города Магнитогорска является неудовлетворительное состояние атмосферного воздуха. В 2014 году Министерство природных ресурсов и экологии РФ включило Магнитогорск в государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды РФ» [12] как один из населенных пунктов страны, в котором установлены наиболее значительные превышения показателей загрязнения атмосферного воздуха (приоритетный список). Не смотря на зафиксированное улучшение экологической ситуации в 2015 году, атмосфера города по-прежнему характеризуется как «загрязнённая» (превышены показатели содержания взвешенных веществ, бенз(а)перена, диоксида азота формальдегида, фенола). Качество воздуха определяется интенсивностью выбросов от стационарных (промышленных, сельскохозяйственных и прочих предприятий) и передвижных (автотранспорт) источников загрязнения. В соответствии с требованиями законодательства, промышленные предприятия внедряют мероприятия по снижению количества выбросов вредных веществ в атмосферу. На реализацию природоохранных проектов, связанных с охраной атмосферного воздуха, предприятиями в 2014 г. было направлено более 2,6 млрд рублей [11].

На долю передвижных источников, зарегистрированных в Челябинской области, за последние пять лет

приходилось от 29 до 32% от валового объема выбросов загрязняющих веществ. Данная тенденция связана, прежде всего, с активным ростом уровня автомобилизации населения [3, 4]. Суммарный вклад от выбросов загрязняющих веществ передвижных источников ежегодно увеличивается, в связи с чем решение задачи сокращения негативного влияния автотранспорта на атмосферный воздух является актуальной.

Характеристика состояния атмосферного воздуха города Магнитогорска

Лабораторно-инструментальный контроль качества атмосферного воздуха на территории города Магнитогорска осуществляется пятью стационарными постами Государственной сети наблюдения за состоянием окружающей среды Магнитогорского филиала Государственного учреждения «Челябинский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» [10]:

- пост № 31 – пр. Карла Маркса, стадион Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова, Северо-Западная часть города, правый берег р. Урал;
- пост № 33 – ул. Советская, 160, Юго-Западная часть города, правый берег р. Урал;
- пост № 34 – пр. Пушкина, 13, Юго-Восточная часть города, левый берег р. Урал;
- пост № 35 – ул. Мичурина, 136, центр правобережной части города;
- пост № 36 – пос. Новосеверный, Северо-Восточная часть города, левый берег р. Урал.

В 2014 г. выполнено 30262 замеров. За данный период в 527 случаях было выявлено превышения ПДК по 13 загрязняющим веществам: взвешенные вещества, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, сероводород, фенол, бенз(а)пирен, формальдегид, этилбензол, марганец, медь, свинец, кадмий.

Результаты мониторинга загрязняющих веществ с превышением ПДК в атмосфере города Магнитогорска приведены на **рис. 1**.

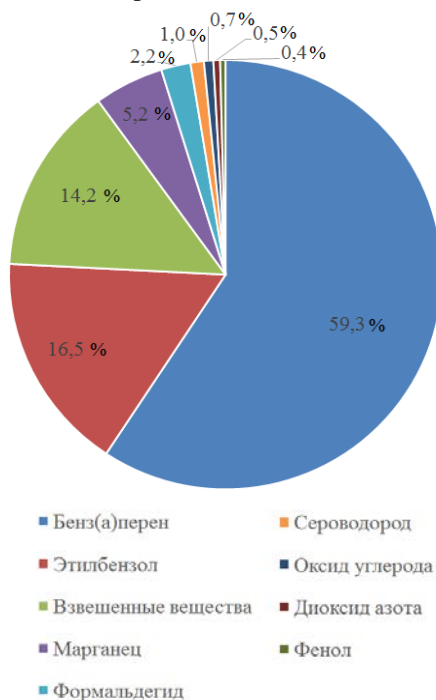


Рис.1. Структура зафиксированных случаев превышения ПДК загрязняющих веществ в атмосфере г. Магнитогорска в течение 2014 года

За указанный период, в результате восьми замеров было зафиксировано пятикратное превышение ПДК по взвешенным веществам (один случай), формальдегиду (один случай), этилбензолу (один случай) и наибольшее количество по бенз(а)пирену (в двух случаях было зарегистрировано десятикратное превышение ПДК по бенз(а)пирену).

Для оценки степени суммарного загрязнения атмосферы городов Челябинской области использовался комплексный показатель – индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), динамика которого приведена на **рис. 2**. Допустимый уровень ИЗА равен 5.

Анализ воздействия атмосферного воздуха на заболеваемость населения показал, что загрязнение атмосферного воздуха выше уровня гигиенических нормативов создает опасность увеличения неинфекционной заболеваемости населения болезнями органов дыхания. Первичная заболеваемость взрослого населения Магнитогорска астмой, астматическим статусом превышает среднеобластные показатели на 20,42% (факторы риска – превышение ПДК взвешенных веществ, диоксида азота, формальдегида). Сверхнормативное содержание загрязняющих веществ мо-

жет быть причиной возникновения значительного количества заболеваний [5, 8]:

- бенз(а)пирен – злокачественные новообразования;
- взвешенные вещества – заболевания органов дыхания;
- формальдегид – заболевания глаз, органов дыхания, центральной нервной системы, печени, почек, желудочно-кишечного тракта, иммунная сенсibilизация;
- диоксид азота – биохимические нарушения, заболевания желудочно-кишечного тракта.

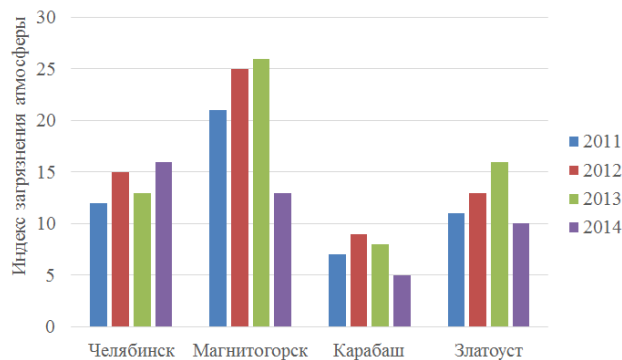


Рис. 2. Динамика уровня ИЗА городов Челябинской области [11]

Наибольшее загрязнение атмосферы взвешенными веществами, диоксидом азота, сероводородом, фенолом, металлами (кадмием, марганцем, медью) зарегистрировано на посту №36 в промышленной части города, где расположено большинство промышленных предприятий, в том числе, основной источник загрязнения атмосферы города – ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» (ОАО «ММК»). В правобережной части города наибольшие загрязнения воздуха оксидом углерода, формальдегидом отмечалось на посту №31.

Таким образом, наибольший вклад загрязняющих веществ в атмосферу левобережной части г. Магнитогорска вносят стационарные источники загрязнения (промышленные предприятия), в правобережной – передвижные источники (автотранспорт).

Каждое предприятие при его постановке на государственный учет обязуется вести учет объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, контролировать выбросы загрязняющих веществ и разрабатывать мероприятия по их снижению. Количество выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в г. Магнитогорске ежегодно сокращается. Это связано с проводимыми воздухоохранными мероприятиями, выполненными ОАО «ММК» (количество выбросов загрязняющих веществ в 2014 г. сократилось на 4,61 тыс. тонн по сравнению с показателем 2013 г.) [10].

Учет уровня загрязнения атмосферного воздуха при организации движения автотранспорта

Выбросы загрязняющих веществ от передвижных источников в 2014 г. на территории Челябинской об-

ласти составили 310.1 тыс. тонн. При этом наблюдается устойчивая зависимость (коэффициент достоверности аппроксимации $R^2=1$) количества эксплуатируемого автомобильного транспорта и валового объема выбросов загрязняющих веществ (рис. 3).

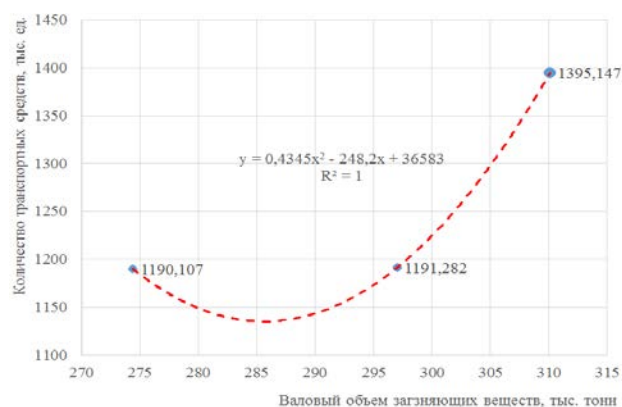


Рис. 3. Зависимость валового объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от числа зарегистрированных транспортных средств

Наибольшее количество транспортных средств эксплуатируется в пределах городских агломераций, в связи с чем, в городах определяющее значение концентраций выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников имеет интенсивность движения или число автомобилей, проходящих через элемент улично-дорожной сети УДС в единицу времени.

Наиболее неблагоприятными с экологической точки зрения режимами работы автотранспортных средств, характеризующимися значительным увеличением объема выбросов загрязняющих веществ – продуктов сгорания топлива (рис. 4), является движение с малыми скоростями [6], «холостой режим» работы двигателя и прерывистый характер работы двигателя транспортного средства (режим «stop and go»).

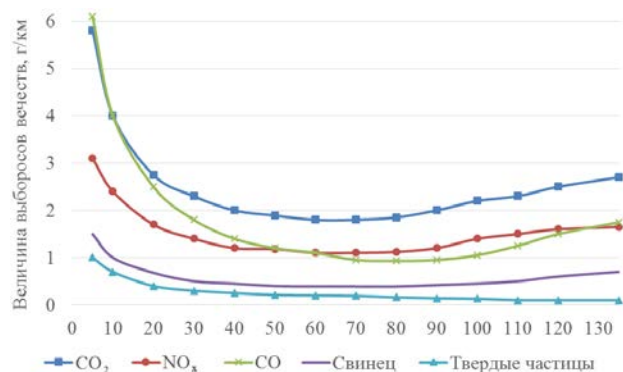


Рис. 4. Зависимость объема выбросов загрязняющих веществ от скорости движения автотранспортного средства

Поэтому наибольшая концентрация выбросов загрязняющих веществ приходится на участки УДС, содержащих пересечения транспортных магистралей в часы пик.

В г. Магнитогорске интенсивность движения на одном из основных перекрестков ул. Завенягина – пр. Ленина достигает порядка 5000 авт./час в вечерние часы пик (по данным натурных наблюдений).

Для расчета объема выбросов загрязняющих веществ использовалась «Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов», утвержденная приказом Госкомэкологии РФ № 66 от 16.02.1999 г. Результаты расчета объема выбросов вредных веществ на рассматриваемом перекрестке приведены в табл. 1.

Результаты моделирования процесса рассеивания выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта, пересекающего исследуемый перекресток (рис. 5), свидетельствуют о многократном превышении ПДК. Наиболее высокая концентрация токсичных веществ зафиксирована в направлении продвижения наиболее мощного транспортного потока (по улице Завенягина с востока на запад).

Нормативы ПДК и классы опасности загрязняющих веществ приняты согласно справочнику «Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух» [7]. Расчетные значения годовых валовых объемов выбросов загрязняющих веществ от автомобильного транспорта, пересекающего исследуемый перекресток, приведены в табл. 2.

В зоне максимальной концентрации автомобильных отработавших газов, характеризующейся превышением ПДК в 2-17 раз, находятся два остановочных комплекса, в зоне с превышением ПДК в 11-4.2 раза находятся жилые дома, объекты социальной инфраструктуры и торговли.

В связи с этим актуальным становится вопрос о снижении уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами двигателей внутреннего сгорания. По мнению авторов, применение методов сокращения загрязнения атмосферного воздуха от работы автотранспорта должно быть обосновано параметрами каждого конкретного участка УДС города [1,2,9].

Все методы снижения выбросов загрязняющих веществ от движения автотранспорта можно разделить на 4 основные группы:

- технические – направленные на очистку выхлопных газов ДВС;
- биологические – создание защитных экранов, озеленение, использование природных ресурсов для защиты от выбросов загрязняющих веществ;
- нормативно-правовые – установление ограничений на использование автотранспорта с высоким содержанием выбросов загрязняющих веществ, плата за свехвыброс и т.п.;
- организационные – разработка методик, позволяющих контролировать требуемый уровень загрязнения атмосферного воздуха.

Таблица 1

Объем выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта на пересечении пр. Ленина и ул. Завенягина г. Магнитогорска

Направление движения, число автомобилей, ед.	Загрязняющие вещества	Удельный выброс при различных режимах работы, г/мин.		Время работы двигателя на холостом ходу, мин.	Коэффициент снижения выбросов	Выбросы, г/с
		3.1	4.5			
пр-т Ленина (север-юг) 1623	углерода оксид	3.1	4.5	5	0.9	18.8877
	азота диоксид	0.064	0.04		1.0	0.1948
	азота оксид	0.0104	0.0065		1.0	0.0316
	керосин	1.1	0.45		0.9	2.0490
	сажа	0.470	0.04		0.8	0.2290
	серы диоксид	0.019	0.012		0.95	0.0555
пр-т Ленина (юг-север) 841	свинец	0.004	0.003	0.9	0.0130	
	углерода оксид	3.1	4.5	5	0.9	9.7871
	азота диоксид	0.064	0.04		1.0	0.1009
	азота оксид	0.0104	0.0065		1.0	1.0101
	керосин	1.1	0.45		0.9	1.0618
	сажа	0.470	0.04		0.8	0.1187
серы диоксид	0.019	0.012	0.95		0.0287	
ул. Завенягина (запад-восток) 552	свинец	0.004	0.003	0.9	0.0067	
	углерода оксид	3.1	4.5	5	0.9	6.4239
	азота диоксид	0.064	0.04		1.0	0.0662
	азота оксид	0.0104	0.0065		1.0	0.01726
	керосин	1.1	0.45		0.9	0.6969
	сажа	0.470	0.04		0.8	0.0779
серы диоксид	0.019	0.012	0.95		0.0189	
ул. Завенягина (восток-запад) 1984	свинец	0.004	0.003	0.9	0.0044	
	углерода оксид	3.1	4.5	5	0.9	23.0888
	азота диоксид	0.064	0.04		1.0	0.2381
	азота оксид	0.0104	0.0065		1.0	0.04597
	керосин	1.1	0.45		0.9	2.5048
	сажа	0.470	0.04		0.8	0.2800
серы диоксид	0.019	0.012	0.95		0.0678	
	свинец	0.004	0.003	0.9	0.0159	

Таблица 2

Валовый объем загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

Код	Наименование вещества	Используемый критерий	Значение критерия, мг/м ³	Класс опасности	Выброс вещества	
					г/с	т/год
301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	Максимальная разовая ПДК	0.2	2	0.6000	0.3456
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)		0.4	3	0.0975	0.0562
328	Углерод черный (Сажа)		0.15	3	0.7056	0.4064
330	Серы диоксид		0.5	3	0.1709	0.0984
337	Углерода оксид		5	4	58.1875	33.5160
184	Свинец		0.001	1	0.0400	0.0230
2732	Керосин	ОБУВ ¹	1.2	0	6.3125	3.6360
Всего веществ: 7					66.1139	38.0816
В том числе твёрдых: 2					0.7456	0.4294
Жидких/газообразных: 5					65.3684	37.6522

¹ ОБУВ – ориентировочно безопасный уровень воздействия

В настоящее время, единственным обязательным административным мероприятием, обеспечивающим контроль за выбросами загрязняющих веществ личного автотранспорта, является прохождение ежегодного технического осмотра автомобиля. Данное мероприятие регулируется ст. 17 Федерального закона «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ (ред. от 29.12.2014 г.), в которой говорится о запрете «производства и эксплуатации транспортных и иных передвижных средств, содержание вредных (загрязняющих) веществ в выбросах которых превышает установленные технические нормативы выбросов». Технические нормативы выбросов содержатся в соот-

ветствующих ГОСТах:

- ГОСТ Р 52033-2003 «Автомобили с бензиновыми двигателями. Выбросы загрязняющих веществ с отработавшими газами. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния»;
- ГОСТ Р 51249-99 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Выбросы вредных веществ с отработавшими газами. Нормы и методы определения»;
- ГОСТ Р 51832-2001 «Двигатели внутреннего сгорания с принудительным зажиганием, работающие на бензине, и автотранспортные средства полной массой более 3.5 т, оснащенные этими двигателя-

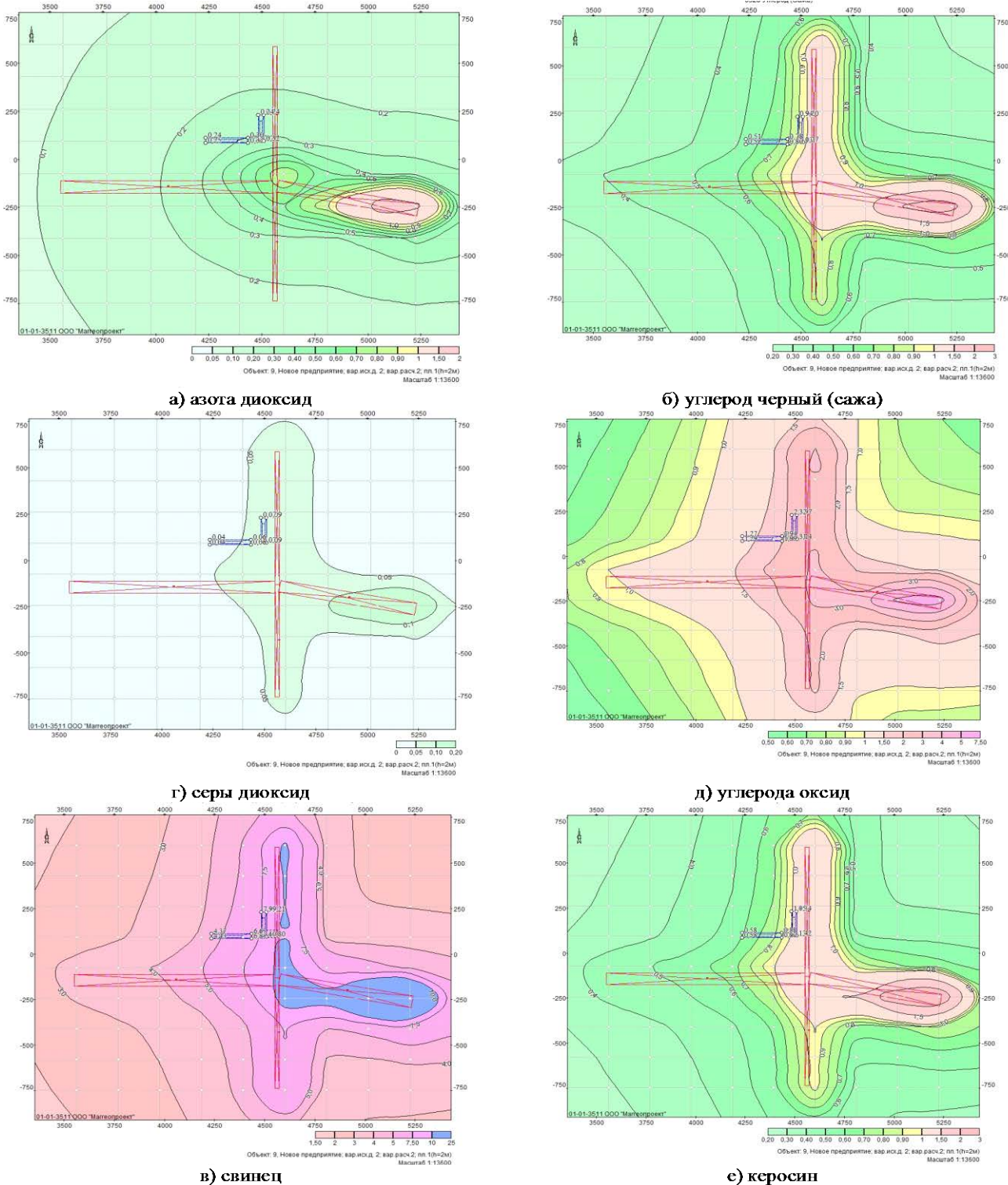


Рис. 5. Результаты моделирования процесса рассеивания выбросов загрязняющих веществ на перекрестке пр. Ленина – ул. Завенягина, г. Магнитогорск

- ми. Выбросы вредных веществ. Технические требования и методы испытаний»;
- ГОСТ 17.2.2.01-84 «Охрана природы. Атмосфера. Дизели автомобильные. Дымность отработавших газов. Нормы и методы измерений»;

- ГОСТ Р 51250-99 «Двигатели внутреннего сгорания. Дымность отработавших газов. Нормы и методы определения»;
- ГОСТ Р 52160-2003 «Автотранспортные средства, оснащенные двигателями с воспламенением от

сжигания. Дымность отработавших газов. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния»;

- ГОСТ Р 17.2.2.06-99 «Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерения содержания оксида углерода и углеводородов в отработавших газах газобаллонных автомобилей».

Заключение

Для снижения последствий негативного влияния передвижных источников загрязнения атмосферного воздуха должен быть разработан и реализован комплекс мероприятий, включающий следующие направления: совершенствование нормативно-правовой документации, направленной на регламентацию и нормирование выбросов от транспортных средств; совершенствование конструкции двигателей внутреннего сгорания; применение экологичных видов топлива; использование альтернативных видов энергии; совершенствование технических средств фильтрации и нейтрализации вредных компонентов отработанных газов; совершенствование системы диагностирования, технического обслуживания и ремонта транспортных средств; ограничение срока эксплуатации автомобилей; поддержание технико-эксплуатационных характеристик дорожного покрытия проезжей части; формирование «зеленых» экранов и разработка планов озеленения территорий, прилегающих к автомагистралям; планирование УДС в строящихся микрорайонах города с перспективой увеличения уровня автомобилизации на период до 15–20 лет; строительство объездных автомобильных дорог; использование современных технологий и технических средств автоматизированного регулирования дорожного движения; обоснование скоростных режимов движения транспортных средств; оптимизация параметров УДС, схем и маршрутной сети движения транспортных средств; разработка экологических паспортов элементов УДС, позволяющую анализировать различные параметры участков (интенсивность движения в различные периоды времени, количество выбросов загряз-

няющих веществ от автотранспорта) и выбирать оптимальный метод (комплекс методов) снижения выбросов загрязняющих веществ для конкретных условий.

Список литературы

1. Пыталева О.А., Пыталев И.А. Проблемы транспортной системы города Магнитогорска // Современные проблемы транспортного комплекса России. № 2. 2012. С. 128-133.
2. Корнилов С.Н., Рахмангулов А.Н., Осинцев Н.А., Цыганов А.В., Пыталева О.А. Методика разработки маршрутной сети движения городского пассажирского транспорта (на примере города Магнитогорска) // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2011. №2. С. 49-58.
3. Рахмангулов А.Н., Корнилов С.Н., Пыталева О.А. Повышение безопасности и качества пассажирских перевозок в г. Магнитогорске // Автотранспортное предприятие. 2009. №6. С. 41-44.
4. Пыталева О.А., Пыталев И.А., Гридина Ю.А. Перспективы создания системы скоростного пассажирского транспорта в г. Магнитогорске // Развитие транспорта в регионах России: проблемы и перспективы: материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Филиал ФГБОУ ВПО «МГИУ» в г. Кирове, 30 октября 2012 г. / под ред. В.А. Рожной, В.М. Попова. Киров. 2012. С. 68-72.
5. Боброва З.М., Сомова Ю.В., Сомов В.А. Влияние факторов производственной среды на человека // Уральский промышленник. 2015. №1(1). С. 42-44.
6. Аналитический портал «ТрансСпот». Режим доступа: http://transspot.ru/2013/03/05/skorost-avtomobilya-i-okruzhayushhaya-sreda-chast-2/?ocom=727http://mvf.klerk.ru/f1otchet/forma5_r7.htm.
7. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. СПб.: ОАО «НИИ Атмосфера». 2012. 423 с.
8. Пыталева О.А., Фридрихсон О.В., Бердашкевич С.М. Обоснование необходимости разработки комплекса мероприятий по снижению загрязнения атмосферы городов автотранспортом (на примере г. Магнитогорска) // Уральский промышленник. 2015. №3(3). С. 14-17.
9. Проектные работы по обновлению маршрутной сети городского пассажирского автотранспорта г. Магнитогорска: отчет о НИР. Муниципальный контракт №1444 / ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова». Магнитогорск, 2009. 254 с.
10. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения г. Магнитогорска Челябинской области в 2014 году». Магнитогорск: Территориальный отдел Управления Роспотребнадзора по Челябинской области в городе Магнитогорске. 2015. 106с.
11. Доклад «Об экологической ситуации в Челябинской области в 2014 году». Челябинск: Министерство экологии Челябинской области, 2015. 132 с.
12. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2014 году». М.: Министерство природных ресурсов и экологии РФ, 2015. 473 с.

Материал поступил в редакцию 23.02.16

INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

THE STUDY ON ENVIRONMENTAL ASPECTS IN THE ORGANIZATION OF URBAN TRAFFIC FLOWS (ON THE EXAMPLE OF MAGNITOGORSK CITY)

Pytaleva Olga Anatolievna – Ph.D. (Eng.), Associate Professor
Nosov Magnitogorsk State Technical University, Russia. Phone: +7-3519-29-85-16. E-mail: pytaleva_olga@mail.ru

Fridrikhson Oleg Vladimirovich – Ph.D. (Eng.), Associate Professor
Nosov Magnitogorsk State Technical University, Russia. Phone: +7-3519-29-85-16. E-mail: fridrikhsonov@yandex.ru

Berdashkevich Stanislav Mikhailovich – Undergraduate Student
Nosov Magnitogorsk State Technical University, Russia. Phone: +7-3519-29-85-16. E-mail: stasyan19891@me.com

Abstract

The characteristic of ecological condition of atmospheric air in the Magnitogorsk city is proposed. The tendency of increased gross emissions of harmful substances from mobile sources has identified. An increase in intensity of volume of traffic in the context of limited throughput of

town mains lead to the decrease in progression speed of traffic flow and to the increase in emissions of harmful substances contained in the flue gases of cars.

The calculation of gross emissions and modelling the process of its dispersion have concluded that, recently, there are a lot of housing facilities

and social infrastructure of Magnitogorsk city in the area exceeding the maximum permissible concentration of harmful substances (MPC). Nowadays, the procedures of emissions' standardization from vehicles in cities contained in the current regulatory and legal documentation are insufficiently regulate that process and require the significant elaboration. To improve the condition of atmosphere air and to reduce the negative impact of harmful substances on the health of the city's population, set of activities should be developed to reduce exhaust emissions from internal combustion engines and to minimize its dispersion.

Keywords: urban ecology, air atmosphere, repugnant substance, maximum permissible concentration (MPC), discharging diffusion, automobile transport, road network, level of motorization, crossroad.

References

1. Pytaleva O.A., Pytalev I.A. Problemy transportnoj sistemy goroda Magnitogorska [Magnitogorsk city road network problems] // *Sovremennye problemy transportnogo kompleksa Rossii* [Modern problems of Russian transport complex]. 2012, no.2, pp. 128-133. (In Russ.)
2. Kornilov S.N., Rakhmangulov A.N., Osintsev N.A., Cyganov A.V., Pytaleva O.A. Metodika razrabotki marshrutnoj seti dvizheniya gorodskogo passazhirskogo transporta (na primere g. Magnitogorska) [Urban civil transporting communication map working-out method (in term of Magnitogorsk city)] // *Vestnik Magnitogorskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. G.I. Nosova* [Vestnik of Nosov Magnitogorsk State Technical University]. 2011, no.2, pp. 49-58. (In Russ.)
3. Rakhmangulov A.N., Kornilov S.N., Pytaleva O.A. Povyshenie bezopasnosti i kachestva passazhirskih perevozok v g. Magnitogorske [Safety and quality of Magnitogorsk civil passenger traffic] // *Avtotransportnoe predpriyatie* [Motor transport enterprise]. 2009, no.6, pp. 41-44. (In Russ.)
4. Pytaleva O.A., Pytalev I.A., Gridina YU.A. Perspektivy sozdaniya sistemy skorostnogo passazhirskogo transporta v g. Magnitogorske [Prospects of Magnitogorsk speed passenger transport system development] / *Materialy II Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Filial FGBOU VPO «MGIU» v g. Kirove. Sekcija «Razvitie transporta v regionah Rossii: problemy i perspektivy»* [Materials of all-Russian III Scientific & Technical Conference with international participation. Branch of the Moscow Polytechnic University in Kirov city. The development of transport in Russian regions: problems and perspectives section]. Kirov, 2012, pp. 68-72. (In Russ.)
5. Bobrova Z.M., Somova YU.V., Somov V.A. Vliyanie faktorov proizvodstvennoj sredy na cheloveka [Industrial environment is a factor of influence on human] // *Ural'skij promyshlennik* [Ural manufacturer]. 2015, no.1, Vol.1, pp. 42-44. (In Russ.)
6. Analiticheskij portal «TransSpot» [Analytical portal «TransSport»]. (In Russ.) Available at: http://transspot.ru/2013/03/05/skorost-avtomobilya-i-okruzhayushhaya-sreda-chast-2/?ocom=727http://mvf.klerk.ru/f1otchet/forma5_r7.htm
7. Perechen' i kody veshchestv, zagryaznyayushchih atmosfernyj vozduh [List and codes of air pollutants] Sankt-Peterburg: Nauchno-issledovatel'skij institut ohrany atmosfernogo vozduha (OAO «NII Atmosfera» [JSK «NII Atmosfera»]. 2012, 423 p. (In Russ.)
8. Pytaleva O.A., Fridrikhson O.V., Berdashkevich S.M. Obosnovanie neobходимosti razrabotki kompleksa meropriyatij po snizheniyu zagryazneniya atmosfery gorodov avtotransportom (na primere g. Magnitogorska) [Substantiation of package actions formulation necessity for urban city air pollution caused automobile transport functioning reduction (in terms of Magnitogorsk city)] // *Ural'skij promyshlennik* [Ural manufacturer]. 2015, no.3, Vol.3, pp. 14-17. (In Russ.)
9. Proektnye raboty po obnovleniyu marshrutnoj seti gorodskogo passazhirskogo avtotransporta g. Magnitogorska: otchet o NIR. Municipal'nyj kontrakt №1444 [Bringing the existing route network of passenger bus transport of Magnitogorsk in accordance with the existing terms and conditions of passengers' transportation] / NMSTU. Magnitogorsk. 2009, 254 p. (In Russ.)
10. Gosudarstvennyj doklad «O sanitarno-ehpidemiologicheskom blagopoluchii naseleniya g. Magnitogorska Chelyabinskoy oblasti v 2014 godu» [State report «Sanitary and epidemiological welfare of Magnitogorsk city population (the Chelyabinsk Region) in 2014»]. Magnitogorsk: Territorial'nyj otdel Upravleniya Rospotrebnadzora po Chelyabinskoy oblasti v gorode Magnitogorske [Territorial subdivision of Federal Service for Oversight of Consumer Protection and Welfare in Magnitogorsk city]. 2015, 106 p. (In Russ.)
11. Doklad «Ob ehkologicheskoj situacii v Chelyabinskoy oblasti v 2014 godu» [Report «Up to Chelyabinsk Region ecological situation in 2014»]. Chelyabinsk: Ministerstvo ehkologii Chelyabinskoy oblasti [Chelyabinsk Region Ministry of Ecology]. 2015, 132 p. (In Russ.)
12. Gosudarstvennyj doklad «O sostoyanii i ob ohrane okruzhayushchej sredy Rossijskoj Federacii v 2014 godu» [State report «Conditions and Russian Federation environmental protection in 2014»]. Moscow: Ministerstvo prirodnyh resursov i ehkologii RF [RF Ministry of Natural Resources and Environmental Protection]. 2015, 473 p. (In Russ.)

Received 23/02/16

Пыталева О.А., Фридрихсон О.В., Бердашкевич С.М. Исследование экологического аспекта при организации транспортных потоков в городах (на примере города Магнитогорска) // *Современные проблемы транспортного комплекса России*. 2016. Т.6. №1. С. 55-57

Pytaleva O.A., Fridrikhson O.V., Berdashkevich S.M. The study on environmental aspects in the organization of urban traffic flows (on the example of Magnitogorsk city) // *Sovremennye problemy transportnogo kompleksa Rossii* [Modern Problems of Russian Transport Complex]. 2016, vol. 6, no. 1, pp. 55-57