

Национальный исследовательский Томский государственный университет
Кафедра экологии, природопользования и экологической инженерии
Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области
ОГБУ «Облкомприрода»
ОГБОУ ДОД «Областной центр дополнительного образования детей»

ЭКОЛОГИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ

Сборник научных трудов

Выпуск 1

*Первая всероссийская научно-практическая
конференция с международным участием
г. Томск, 24–25 ноября 2016 г.*

Издательство
Литературное
бюро

Томск – 2017

УДК 502/504(045)
ББК 20.1я43
Э 400

Редакционная коллегия:
А.М. Адам, Н.И. Лаптев, Н.Л. Яблочкина
Л.П. Рихванов, Н.Н. Ильинских, М.В. Олонова

Э 400 **Экология и управление природопользованием:** сборник научных трудов Первой всероссийской научно-практической конференции с международным участием, г. Томск, 24–25 ноября 2016 г.; под ред. А.М. Адама. Вып. 1. – Томск: Литературное бюро, 2017. – 184 с.

ISBN 978-5-9908051-4-9

Данный сборник – итог Первой всероссийской научно-практической конференции с международным участием, проведенной кафедрой экологии, природопользования и экологической инженерии. В сборнике рассматриваются актуальные вопросы управления природопользованием, устойчивого развития, сохранения биоразнообразия, непрерывного экологического образования, оценки рисков для здоровья населения. Представлены научные разработки ученых, специалистов-практиков, аспирантов, соискателей, магистрантов и студентов.

Предназначен для научных учреждений, органов исполнительной власти, сотрудников природоохранных организаций, преподавателей высших и средних специальных учебных заведений, общеобразовательных школ, дошкольного образования.

Информация об опубликованных статьях представлена в системе Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) по договору № 409-02/2017К от 20.02.2017 г.

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте: kafedra1.green.tsu.ru

УДК 502/504(045)
ББК 20.1я43

ISBN 978-5-9908051-4-9

© Кафедра экологии, природопользования
и экологической инженерии, 2017

Влияние пропускной способности транспортной сети г. Томска на загрязнение атмосферного воздуха и оценка риска для здоровья населения

Жарчинский Н.В., Михневич Е.Л.

Национальный исследовательский Томский государственный университет, Россия, г. Томск

Аннотация. Проведена оценка влияния пропускной способности дорожной сети на загрязнение атмосферного воздуха на примере г. Томска. Приведены данные о транспортной доступности дорог, результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта, проанализированы концентрации рассеивания вредных веществ и выявлены наиболее загрязненные участки дорог. Данные исследования позволяют оценить риск для здоровья населения от загрязнения воздуха транспортными средствами.

Ключевые слова: низкая пропускная способность, автомобильные пробки, загрязнение атмосферного воздуха, оценка риска для здоровья населения.

Город Томск – административный центр Томской области с населением 569,2 тыс. человек по состоянию на 1 января 2016 г. [8]. Загрязнение атмосферного воздуха является ключевым фактором, оказывающим негативное воздействие на состояние здоровья населения Томской области. Уровень загрязненности воздушного бассейна определяется выбросами вредных веществ от стационарных и передвижных источников [4].

Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха г. Томска проводится ежегодно, и результаты публикуются в государственном докладе «О состоянии и охране окружающей среды Томской области», но при оценке состояния приземного слоя атмосферы практически не учитывается продолжительность автомобильных пробок, в которых находится транспорт [6]. Транспортная доступность основных дорог г. Томска оценивалась с помощью технологии маршрутизации Яндекс. В результате мониторинга установлены степень загруженности и средняя скорость движения автотранспорта на участке дороги.

По результатам мониторинга автомобильных пробок в периоды времени 8.00–9.00, 18.00–19.00 получена информация по движению автотранспорта на следующих улицах г. Томска: пр. Ленина, пр. Фрунзе, пр. Комсомольский, ул. Московский тракт, ул. Пушкина, ул. Красноармейская, ул. Иркутский тракт, ул. Елизаровых, ул. Мичурина.

Передвижные источники загрязнения пространственно рассредоточены по территории г. Томска и располо-

жены в непосредственной близости к жилым районам, что создает общий повышенный фон загрязнения. Они располагаются невысоко от земной поверхности, в результате чего отработавшие газы автомобилей слабее рассеиваются ветром по сравнению с промышленными выбросами и скапливаются в зоне дыхания людей.

Для анализа загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха города сделаны расчеты выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта при оптимальных условиях движения автомобильного транспорта и дорожных заторах. Расчет выбросов вредных веществ проводился по «Методике определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов» с учетом поправок, установленных в результате работы [3].

Для основных автомагистралей и перекрестков города рассчитаны выбросы загрязняющих веществ (ЗВ) девяти ингредиентов: оксид углерода, оксид азота, метан, бензин нефтяной, керосин, сажа, сернистый ангидрид, формальдегид и бенз(а)пирен. С помощью комплексной программы УПРЗА ПК «ЭРА» v1.7 фирмы НПП «Логос-Плюс» проведены расчеты рассеивания полей концентрации вредных веществ на территории г. Томска.

Данные максимальных концентраций (C_m) в долях ПДК, полученные в результате расчетов, сравнивались с величинами ПДК_{мр} по ГН 2.1.6.695-98 (таблица).

Т а б л и ц а

Значения расчетных приземных максимальных концентраций загрязняющих веществ от выброса автотранспорта при низкой пропускной способности дорожной сети

Код ЗВ*	Загрязняющее вещество	Расчетное значение C_m , мг/м ³		ПДК _{мр} , мг/м ³	Магистраль (перекресток) формирования C_m	
		ОУД*	НПС*		ОУД	НПС
0301	Азота диоксид	1,202	2,434	0,20	пр. Мира – ул. 79 Гвардейской дивизии	пр. Фрунзе – пр. Комсомольский
0304	Азота оксид	0,328	0,711	0,4	пр. Мира – ул. 79 Гвардейской дивизии	пр. Ленина – ул. Московский тракт
0328	Сажа	0,533	0,844	0,15	пр. Мира – ул. 79 Гвардейской дивизии	пр. Фрунзе – ул. Красноармейская
0330	Сернистый ангидрид	0,478	1,042	0,5	пр. Мира – ул. 79 Гвардейской дивизии	пр. Фрунзе – пр. Комсомольский
0337	Углерода оксид	8,107	25,141	5	пр. Фрунзе – пр. Комсомольский	пр. Фрунзе – пр. Комсомольский
0703	Бенз(а)пирен	0,00007	0,000042	0,00001	пр. Фрунзе – пр. Комсомольский	пр. Фрунзе – пр. Комсомольский

О к о н ч а н и е т а б л.

Код ЗВ*	Загрязняющее вещество	Расчетное значение С _т , мг/м ³		ПДК _{мр} , мг/м ³	Магистраль (перекресток) формирования С _т	
		ОУД*	НПС*		ОУД	НПС
1325	Формальдегид	0,065	0,129	0,05	пр. Фрунзе – пр. Комсомольский	пр. Ленина – ул. Беленца
2704	Бензин нефтяной	10,327	18,895	5	пр. Комсомольский – ул. Кирова	пр. Фрунзе – пр. Комсомольский
2754	Углеводороды C ₁₂ –C ₁₉	0,770	0,911	1	пр. Мира – ул. 79 Гвардейской дивизии	пр. Ленина – ул. Учебная

Примечание. ОУ – оптимальные условия движения; НПС – низкая пропускная способность.

Максимальные выбросы вредных веществ зарегистрированы (с учетом образования автомобильных пробок) на перекрестках: ул. Фрунзе – пр. Комсомольский: сернистый ангидрид (2,084 ПДК), оксид углерода (5,02 ПДК), бенз(а)пирен (4,2 ПДК), бензин нефтяной (3,78 ПДК); пр. Ленина – ул. Московский тракт: оксид азота (1,7 ПДК); пр. Ленина – ул. Беленца: формальдегид (2,58 ПДК).

Согласно данным Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова Росгидромета, более половины россиян дышат грязным воздухом. Примерно в 67% российских городов зарегистрированы высокие и очень высокие уровни загрязнения атмосферы, а допустимые нормы содержания большинства вредных веществ превышены в несколько десятков раз [1].

В основную группу риска попадают участники дорожного движения, а также жители домов, стоящих возле оживленных трасс и перекрестков. Максимальная концентрация выхлопов – в районе 1–3-го этажей, на 10-м она уже вдвое ниже, а на уровне 17-го этажа – ниже в 5–7 раз.

Чем опасны для здоровья человека вещества, попадающие в атмосферу от автотранспорта [5, 7]:

Взвешенные вещества. Попадая в дыхательную систему человека, приводят к нарушению дыхания, а затем кровообращения. Особенно чувствительны к ним астматики, сердечники, старики и дети – их легкие быстро всасывают мелкие частицы взвешенных веществ, составляющие 40–70% их общей массы.

Окислы азота. Попадая в дыхательную систему, частицы окислов азота приводят к нарушению дыхания и кровообращения.

Диоксид серы. Вредит в основном слизистым оболочкам организма, вызывая воспаление носоглотки, бронхиты, кашель, хрипоту и боли в горле.

Окислы углерода. Попадая через легкие в кровь, уменьшает в ней содержание кислорода и подталкивает вверх уровень сахара в крови. Воздействует также на центральную нервную, сердечно-сосудистую и иммунную системы.

Сажа и бенз(а)пирен. Основная опасность состоит в канцерогенных свойствах. Они способны спровоцировать образование опухолевой ткани даже в малых концентрациях [2].

Формальдегид. При высоких концентрациях поражает центральную нервную систему, репродуктивные органы, кожу и глаза.

Бензин нефтяной. Воздействует на центральную нервную, сердечно-сосудистую и дыхательную системы, желудочно-кишечный тракт, печень, почки, морфологический состав периферической крови.

Таким образом, при высокой нагрузке транспортной сети наблюдается загрязнение атмосферного воздуха на всей территории г. Томска. При этом выделяются участки с повышенными концентрациями вредных веществ, преимущественно в центральной части города и в районе наиболее оживленных перекрестков. Для данных участков необходимо провести ряд мероприятий, направленных на снижение времени стоянки автомобилей в дорожных заторах и оптимизацию систем регулирования транспортных потоков. Перечисленные меры должны носить системный характер и учитываться при градостроительном планировании микрорайонов г. Томска.

Список литературы

1. Авалиани С.Л., Андрианова М.М., Печенникова Е.В., Пономарева О.В. Окружающая среда. Оценка риска для здоровья (мировой опыт). Консультационный центр по оценке риска. М., 1996.
2. Губернский Ю.Д., Новиков С.М., Мацюк А.В. Оценка канцерогенного риска для здоровья населения городских микросред // Гигиеническая наука и практика на рубеже XXI века: материалы IX Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. М., 2001. Т. 1. С. 407–410.
3. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов. ГК РФ по охране окружающей среды. М., 1999. 16 с.
4. ОДМ 218.2.020-2012. Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог. М., 2012. 148 с.
5. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы: СанПиН 2.1.6.575-96: 2.1.4. Гигиенические требования к охране атмосферного воздуха населенных мест. Санитарные правила и нормы. Постановление Госкомсанэпиднадзора России. М., 1997.
6. Сводный том «Охрана атмосферы и предельно допустимые выбросы (ПДВ) г. Томска». Книга 1. Пояснительная записка. Новосибирск, 2005. С. 83–107.
7. Ревич Б.А. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения: введение в экологическую эпидемиологию. М.: МНЭПУ, 2001.
8. Численность населения РФ по муниципальным образованиям на 1 января 2015 года. М., 2015 [Электронный ресурс]: Федер. служба гос. статистики (росстат) / оф. статистика. Электрон. журн. М., 2016. URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 06.02.2016).

<i>Королёва Т.В., Навицкайте К.А.</i> Практический подход в экологическом образовании	158
<i>Крюкова К.А.</i> Экологическое образование в рамках лесной политики	159
<i>Лазарева О.Н.</i> Региональный проект «Чистый город» как стратегия экологического образования в период детства	161
<i>Малозёмова И.И.</i> Проблемы экологического образования будущих педагогов.....	162
<i>Михайлова Н.В., Бродовая Е.В.</i> О потенциале городской программы в организации экологического образования школьников	164
<i>Небаева В.А.</i> Томская областная детско-юношеская библиотека в системе экологического образования и просвещения населения Томской области.....	165
<i>Погорелов А.Р.</i> Эколого-географическое высшее образование в Приморском крае.....	167
<i>Репина М. Л., Фомина Е.Ю., Харченко Т.А.</i> Экологическое образование дошкольников в рамках Центра экологического образования.....	168
<i>Соколова М.М.</i> Уровень сформированности эколого-этического компонента мировоззрения студентов инженерного и биологического направлений	169
<i>Сухина О.С.</i> Роль исследовательской деятельности в формировании экологической культуры студента.....	171
<i>Филичев С.А., Лукашевич О.Д.</i> Интеграция деятельностного и компетентностного подходов при обучении экологии студентов технического вуза	173
<i>Цыганкова О.А.</i> Внеаудиторная самостоятельная работа как инструмент формирования экологической компетентности студентов.....	174
<i>Щукина Л.Л.</i> Реализация модульной программы экологического образования в условиях сельской школы.....	176
<i>Яковлева О.Н., Хочкина Н.А.</i> Опытно-экспериментальная деятельность с детьми старшего дошкольного возраста.....	177

ЭКОЛОГИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ

Сборник научных трудов

Выпуск 1

Под редакцией Александра Мартыновича Адама

Корректор *Ю.П. Готфрид*
Редактор *Е.Е. Степанова*
Дизайнер *Л.Д. Кривцова*

Подписано в печать 10.05.2017. Формат 60x84/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ареал.
Усл. печ. л. 5,75. Тираж 200 экз. Заказ 328.

Изд-во «Литературное бюро»: 634055, г. Томск, ул. Королёва, 4, тел. (382-2) 59-46-89.