

УДК 616-02: 629.113: 577.4 (470.43)

РОЛЬ АВТОТРАНСПОРТА В ЗАГРЯЗНЕНИИ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ И ВЛИЯНИИ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2013 О.В. Сазонова, И.Ф. Сухачёва, Н.И. Дроздова, Е.М. Якунова, А.В. Галицкая

Научно-исследовательский институт гигиены и экологии человека
Самарского государственного медицинского университета

Поступила в редакцию 30.09.2013

Проблема загрязнения среды обитания выхлопами автомобильного транспорта является весьма актуальной для г. Самары и городов Самарской области. Наибольшее влияние оказывает формальдегид, углеводороды и бенз(а)пирен. Негативное воздействие характеризуется возрастанием частоты распространённости эколого-зависимых заболеваний, в первую очередь, болезней органов дыхания, новообразований. Данное воздействие в большей мере выражено вблизи автомагистралей, на АЗС, но также распространяется и на жилые зоны региона, что требует оптимизации охранных и профилактических мер.

Ключевые слова: *окружающая среда, атмосферный воздух, почва, загрязнения, автотранспорт, здоровье населения*

Загрязнение атмосферного воздуха, обусловленное выбросами промпредприятий и автотранспорта, является ведущим фактором риска здоровью населения по отношению к другим объектам среды обитания [1-5]. Данная проблема в большей мере проявляется в крупных промышленных регионах, к которым относится и Самарская область [6-8]. Ситуация усугубляется с ростом количества автотранспортных средств, более высокой токсичности от них по сравнению с выбросами от стационарных источников загрязнения атмосферы, широкой распространённости передвижных источников загрязнения воздуха внутри городских кварталов, неудовлетворительного состояния и содержания автомагистралей и постоянных заторов на них [9]. Выхлопы автотранспортных средств представляют собой сложную многокомпонентную смесь, куда входит около полутысячи веществ, в том числе, опасных и высоко опасных [10, 11]. По данным литературы известно, что вклад автотранспорта в канцерогенный риск составляет около 54-60% [9, 11, 12]. Таким образом, изучение влияния выхлопов автотранспорта на качество среды обитания населения – актуальная проблема современной действительности.

Цель исследования: изучение влияния автотранспорта на санитарно-гигиеническую ситуацию среды обитания Самарской области с обоснованием риска здоровью населения.

Сазонова Ольга Викторовна, доктор медицинских наук, доцент, директор. E-mail: ov_2004@mail.ru

Сухачёва Инна Фёдоровна, кандидат медицинских наук, заведующая лабораторией гигиены окружающей среды. E-mail: niigigen@yandex.ru

Дроздова Нина Ивановна, заведующая лабораторией токсикологии

Якунова Елена Михайловна, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник. E-mail: lena.my@mail.ru

Галицкая Анна Владимировна, научный сотрудник. E-mail: annagalitskaya@inbox.ru

Объекты и методы. В работе были проанализированы сведения по численности автотранспортных средств в Самарской области в многолетней динамике (2006-2012 гг.) по данным УГИБДД МВД России по Самарской области. Проведен мониторинг и анализ выхлопов автотранспорта и выбросов в атмосферу от стационарных источников и их соотношение. Гигиенической оценке подлежали результаты мониторинга за качеством атмосферного воздуха г. Самара (данные Росгидромета за 2006-2010 гг.). Была проанализирована заболеваемость злокачественными новообразованиями, болезнями системы кровообращения и органов дыхания у населения г. Самары в трёх возрастных группах: дети, подростки и взрослые в зависимости от уровня загрязнения среды проживания. Использованы годовые отчёты лечебно-профилактических учреждений Департамента здравоохранения администрации г. Самары (форма 12 за 2001-2010 гг.) по 9 административным районам. Статистический анализ данных выполняли в среде пакета SPSS 11.5. Взаимосвязь показателей заболеваемости населения и экологического состояния административных районов г. Самары оценивали с помощью корреляционного анализа Спирмена. Критическое значение уровня значимости принимали равным 0,05.

Результаты и обсуждение. Количество автотранспортных средств в Самарском регионе за последние годы ежегодно возрастало, преимущественно за счёт легкового транспорта (табл. 1).

Автотранспорт распространён по всей территории Самарской области (табл. 2). В многолетней динамике больший прирост автотранспортных средств наблюдался в городах (65%) по сравнению с муниципальными районами (35%). Автотранспортных средств в городах зарегистрировано в 2,8 раз больше, чем в муниципальных районах. Автотранспорт сосредоточен преимущественно в городах Самара и Тольятти. Соотношение числа автомашин в этих городах к количеству единиц

автомобилей в муниципальных районах и малых городах составило в среднем 1,5:1. Учитывая многолетнюю динамику, численность автотранспортных средств в регионе в перспективе будет только увеличиваться, что повлечёт за собой возрастание антропогенной нагрузки на среду обитания населения

Самарской области. Объёмы выхлопов от автомашин в валовых выбросах в атмосферу Самарской области в последние годы постоянно превышают удельный вес выбросов от промпредприятий (рис. 1). Такая же тенденция сохраняется и по г. Самара (рис. 2.).

Таблица 1. Количественная динамика автотранспорта на территории Самарской области

Количество автотранспорта, тыс. ед.							
Годы Транспорт	на 01.01.06.	на 01.01.07.	на 01.01.08.	на 01.01.09.	на 01.01.10.	на 01.01.11.	на 01.01.12.
легковой	691630	696343	748598	791850	803843	815551	855586
грузовой	104928	105918	106758	110554	106001	107257	114417
автобусы	21692	23453	25634	25715	24554	23172	250080
иной	116188	93123	94892	94330	94165	92781	92959
всего	934430	918837	975882	1022451	1028563	1038761	1088042

Таблица 2. Распространённость автотранспорта на территории Самарской области в динамике

Годы Администр. единиц	Количество автотранспорта, тыс. ед.						
	на 01.01.06.	на 01.01.07.	на 01.01.08.	на 01.01.09.	на 01.01.10.	на 01.01.11.	на 01.01.12.
Самара	337932	322404	350249	370920	374024	378360	393593
Тольятти	234301	233069	239432	257363	255767	250404	259621
Сызрань	37337	36152	38298	41871	40022	40622	45428
Жигулёвск	19473	20468	21820	23152	23381	23859	22994
Новокуйбышевск	30551	31289	33065	38423	28755	33079	34457
Чапаевск	17813	19246	19954	19627	22540	18355	18871
Октябрьск	5262	5724	4929	5059	5167	5637	6005
Отрадный	13715	15518	14731	17524	14448	16644	15116
всего по городам	696384	683870	722478	773939	764104	764960	796085
всего по районам	238046	234967	253404	248512	264459	273801	291958
всего по области	934430	918837	975882	1022451	1028563	1038761	1088042

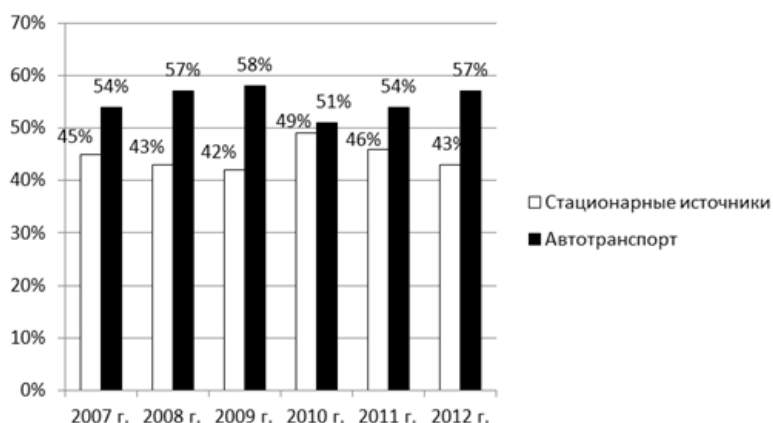


Рис. 1. Соотношение вкладов автотранспорта и промышленных предприятий в валовые выбросы на территории Самарской области в динамике

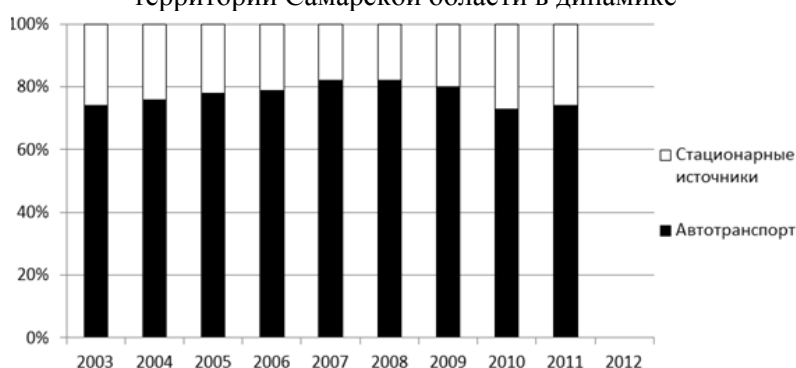


Рис. 2. Соотношение вкладов автотранспорта и промышленных предприятий в валовые выбросы на территории г. Самара в динамике

Вклад автотранспорта в валовые выбросы в приземный слой атмосферы г. Самара за последние 10 лет составлял 75-80%. По данным некоторых авторов этот вклад в г. Москва составил 82% [1], в г. Пермь – 62-73% [9]. Следовательно, выхлопам от автотранспорта принадлежит приоритетная роль в формировании эколого-гигиенической ситуации. Изменение соотношения «выхлопы-выбросы» привело к изменению загрязнения приземного слоя в городах Самарской области. Содержание ингредиентов, поступающих в атмосферу с выбросами

промпредприятий (диоксид серы, пыль, сероводород, фторид водорода, фенол и др.) значительно снизилось, часто не превышая гигиенических нормативов. Приоритетными загрязнителями воздушной среды городов Самарской области являются формальдегид, бенз(а)пирен и углеводороды – основные загрязняющие ингредиенты выхлопов автотранспорта (табл. 3). На рис. 3-5 представлено загрязнение атмосферы городов Самарского региона в разные годы формальдегидом, бенз(а)пиреном и углеводородами.

Таблица 3. Состояние загрязнения атмосферы некоторых городов Самарской области формальдегидом, бенз(а)пиреном и углеводородами в динамике

Показатель Город	2007 год			2008 год			2009 год			2010 год			2011 год		
	Ф	Б	У	Ф	Б	У	Ф	Б	У	Ф	Б	У	Ф	Б	У
Самара	3,2	2,4	1,8	3,7	1,9	1,7	4,0	1,7	1,9	3,7	1,5	1,6	3,0	1,6	1,7
Тольятти	2,0	1,8	1,9	2,2	1,6	1,6	2,2	1,8	1,8	2,3	1,8	1,6	2,0	1,6	1,3
Новокуйбышевск	3,0	2,2	2,5	2,7	1,7	2,2	2,3	1,4	2,2	2,3	1,4	2,3	2,0	1,6	2,2
Чапаевск	2,0	1,8	2,5	2,0	1,8	-	1,7	1,8	-	1,7	1,0	-	1,7	1,5	-
Сызрань	4,3	1,8	1,4	4,7	1,6	1,2	2,3	1,6	1,4	3,0	1,3	1,4	2,7	1,6	1,4
Отрадный	1,7	-	-	2,3	-	-	2,7	-	-	2,0	-	-	1,7	-	-
Похвистнево	-	-	-	-	-	-	2,3	-	1,9	4,3	-	1,5	2,7	-	1,5
Безенчук	-	-	-	-	-	-	-	-	2,1	1,7	-	2,4	1,3	-	2,4

Примечание: *Ф – формальдегид, Б – бенз(а)пирен, У – углеводороды; **Среднегодовые данные, ед. ПДК

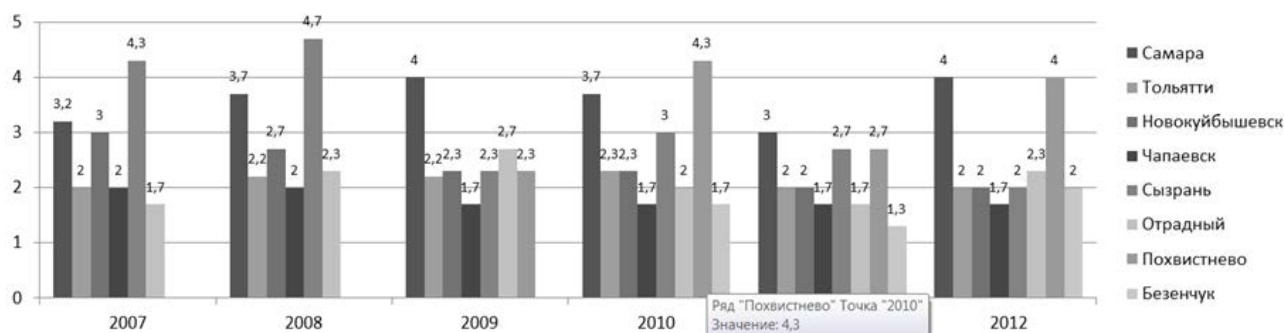


Рис. 3. Загрязнение воздушной среды городов Самарской области формальдегидом в динамике (среднегодовые данные)

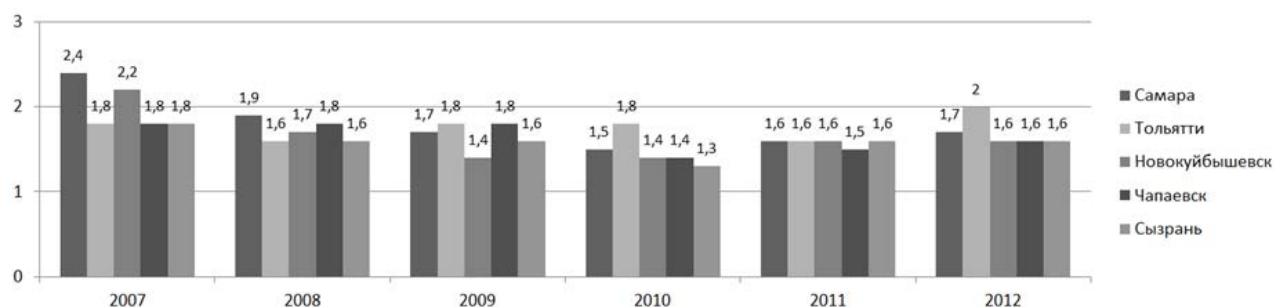


Рис. 4. Загрязнение воздушной среды городов Самарской области бенз(а)пиреном в динамике (среднегодовые данные)

Как следует из представленного материала, содержание формальдегида, углеводородов и бенз(а)пирена в воздухе стабильно выше ПДК, что явно представляет опасность для здоровья населения. Самым высоким было загрязнение атмосферного воздуха формальдегидом. Это послужило основанием к более детальной оценке загрязнения воздуха формальдегидом.

Прослеживается чёткая зависимость концентрации формальдегида от количества автотранспорта. Исследования показали, что самые высокие концентрации формальдегида в снеге и атмосферном воздухе определялись вдоль крупных автомагистралей, у АЗС, на автостанциях [13]. При этом загрязнение формальдегидом распространялось на жилую зону и детские площадки, находящиеся

вблизи источника поступления ингредиента в атмосферу. Опасность загрязнения окружающей среды формальдегидом заключается в том, что это вещество 2 класса опасности (высоко опасное для человека); помимо общетоксического и раздражающего проявляет мутагенное и канцерогенное действие. В настоящее время формальдегид уже признан в качестве канцерогена. Токсичность формальдегида усиливается в присутствии других загрязнителей атмосферы, представляющих собой

как общую загрязнённость (диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода, углеводороды), так и специфические загрязнения (аммиак, сероводород). С указанными веществами формальдегид входит в состав некоторых групп суммаций. В такой ситуации даже незначительные превышения ПДК содержания формальдегида (1,5-2 раза) становятся весьма опасными [14]. Таким образом, увеличивается риск здоровью населения в связи с загрязнением воздушной среды формальдегидом.

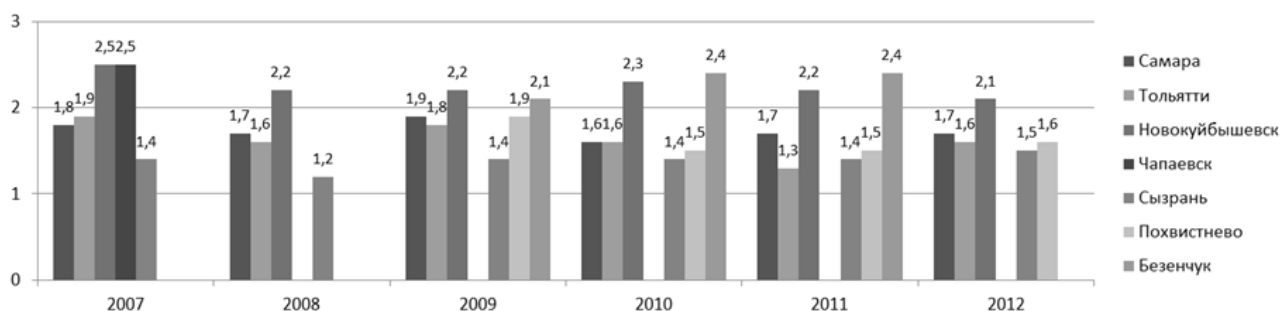


Рис. 5. Загрязнение воздушной среды городов Самарской области углеводородами в динамике (среднегодовые данные)

Институтом были проведены исследования по оценке влияния факторов риска среды обитания г. Самары, в том числе формальдегида, на заболеваемость населения злокачественными новообразованиями, болезнями системы кровообращения и органов дыхания. С высокой степенью статистической достоверности ($p=0,007$) развитие аллергического ринита и астмы у детей обусловлено наличием формальдегида в воздушной среде. У подростков достоверная связь отмечается с заболеваемостью болезнями системы кровообращения ($p=0,03$). У взрослых причинная обусловленность заболеваемости шире: впервые выявлены новообразования ($p=0,03$); болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением ($p=0,045$); болезни системы кровообращения ($p=0,01$); аллергический ринит ($p=0,000$); астма ($p=0,05$). Представленный материал свидетельствует о большей опасности формальдегида для органов дыхания.

Выводы: выхлопам автотранспорта принадлежит ведущая роль, как в формировании экологогигиенической ситуации в городах, так и в риске развития заболеваемости злокачественными новообразованиями, болезнями системы кровообращения и органов дыхания. Необходимо проведение мероприятий по:

- оптимизации движения автотранспорта (введение в эксплуатацию новых автомагистралей, увеличение пропускной способности существующих, создание условий перехода на общественный транспорт;
- улучшения покрытия автомобильных дорог;
- улучшения качества бензина.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Новиков, С.М. Оценка риска как важнейший компонент характеристики и профилактики воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения / С.М. Новиков, С.В. Иванов // Окружающая среда и здоровье: матер. всерос. науч.-практ. конф. молодых учёных и специалистов 19-22 мая 2005г., г. Суздаль. – Суздаль, 2005. С. 26-32.
2. Спиридонов, А.М. Состояние среды обитания человека / А.М. Спиридонов, О.В. Сазонова // Гигиенические проблемы оптимизации окружающей среды и охраны здоровья населения: научн. тр. ФНИЦ им. Ф.Ф. Эрисмана. – Вып. 17. Самара, 2006. С. 7-10.
3. Петров, С.Б. Исследование по оценке риска здоровью населения при воздействии экологических факторов городской среды // Известия Самарского научного центра РАН. 2011. № 1(8). С. 1930-1933.
4. Зайцева, Н.В. Актуальные проблемы состояния стран содружества независимых государств / Н.В. Зайцева, И.В. Май, П.З. Шур // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. Т. 14. № 5(2). С. 527-533.
5. Березин, И.И. Основные факторы воздушной и водной среды, влияющие на здоровье населения Самарской области / И.И. Березин, Е.П. Исупова // Известия Самарского научного центра РАН: Спец. выпуск XIII Конгресс “Экология и здоровье человека”. 2008. Т. 1 С. 115-119.
6. Разработка гигиенических критериев оценки состояния окружающей и производственной среды и совершенствования мер профилактики по сохранению здоровья населения Среднего Поволжья: отчёт о НИР (заключит.) / НИИ гигиены и экологии человека. – Самара, 2006. 83 с.
7. Котельников, Г.П. Влияние риска в оценке качества окружающей среды Самарской области / Г.П. Котельников, Л.Н. Самыкина, И.Ф. Сухачёва др. // Известия Самарского научного центра РАН: Спецвыпуск X Конгресс “Экология и здоровье человека”. 2008. Т. 1. С. 168-172.
8. Ретроспективное исследование влияния факторов риска среды обитания на заболеваемость населения г. Самара злокачественными новообразованиями, болезнями системы кровообращения и органов дыхания: отчёт НИР / НИИ гигиены и экологии человека. – Самара, 2012. 80 с. \

9. Май, И.В. Анализ риска здоровью населения от воздействия выбросов автотранспорта и пути его снижения / И.В. Май, С.В. Клейн // Известия Самарского научного центра РАН. 2011. Т. 13. № 1(8). С. 1895-1901.
10. Ворожнин, В.С. Изучение автотранспортного воздействия на участников дорожного движения // Известия Самарского научного центра РАН. 2011. Т. 13. № 1(8). С. 1848-1852.
11. Фокин, С.Г. Оценка риска здоровью населения при проектировании транспортных потоков Москвы // Гигиена и санитария. 2009. № 6. С. 36-38.
12. Боев, В.М. Практическое применение методологии оценки аэрогенного риска для здоровья населения при обосновании санитарно-защитной зоны // Гигиена и санитария. 2009. № 4. С. 82-84.
13. Сухачёва, И.Ф. Загрязнение воздушного бассейна г. Самара формальдегидом / И.Ф. Сухачёва, Н.А. Шестакова, М.Г. Соколова, Т.П. Шульга // Экологическая безопасность городов: проблемы и решения на муниципальном уровне: тез. докл. науч.-практ. конф. – Самара, 2000. С. 47-48.
14. Исследование загрязнений, вызванных автомобилями: рабочая группа, созданная агентством по охране по охране окружающей среды и управления энергией, предлагаемые темы // Tech. Sci. Nich. 1996. № 1. С. 28-29.

MOTOR TRANSPORT ROLE IN POLLUTION THE ENVIRONMENT AND INFLUENCE ON POPULATION HEALTH IN SAMARA OBLAST

© 2013 O.V. Sazonova, I.F. Sukhachyova, N.I. Drozdova, E.M. Yakunova,
A.V. Galitskaya

Scientific Research Institute of Hygiene and Human Ecology of
Samara State Medical University

The problem of pollution the environment by exhausts of the motor transport is very actual for Samara and cities of Samara oblast. Formaldehyde, hydrocarbons and benz (a)pyrene has the greatest impact. Negative impact is characterized by increase of frequency of ecological dependent diseases prevalence, first of all, diseases of respiratory organs, neoplasms. This influence in a bigger measure is expressed near highways, at gas stations, but also extends on residential zones of the region that demands optimization of security and preventive measures.

Key words: *environment, atmospheric air, soil, pollution, motor transport, population health*

Olga Sazonova, Doctor of Medicine, Associate Professor, Director.

E-mail: ov_2004@mail.ru

Inna Sukhachyova, Candidate of Medicine, Chief of the

Environmental Hygiene Laboratory. E-mail: niigigen@yandex.ru

Nina Drozdova, Chief of the Toxicology Laboratory

Elena Yakunova, Candidate of Medicine, Leading Research Fellow.

E-mail: lena.my@mail.ru

Anna Galitskaya, Research Fellow. E-mail: annagalitskaya@inbox.ru