

## СОВРЕМЕННЫЕ ГЛАВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ОСОБО ОПАСНЫМИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ НЕВИДИМЫМИ ТВЕРДЫМИ ЧАСТИЦАМИ

*Азаров В.К.<sup>1</sup>, Кутенев В.Ф.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>ПАО «ТАТНЕФТЬ, Москва, Россия;

<sup>2</sup>Государственный научный центр Российской Федерации Федеральное  
Государственное Унитарное предприятие «Центральный ордена Трудового  
Красного Знамени научно-исследовательский автомобильный и  
автомоторный институт «НАМИ» (ФГУП «НАМИ»), Москва, Россия

**Ключевые слова:** загрязнение атмосферы, твердые частицы, вредные канцерогенные вещества, автомобильный транспорт, виды топлива, режимы движения.

**Аннотация.** По исследованиям ВОЗ в период до 2012 года от загрязнения атмосферного воздуха нашей планеты ежегодно гибло около 8 млн. человек, т.е. в текущее время возможно и больше в 1,5 или 2 раза, по сравнению с общим числом погибших в мире, в 2021г. превысило 6 млн. человек. В настоящее время загрязнение атмосферного воздуха в городах увеличилось, так как мировой парк автотранспорта увеличился по сравнению с 2012 годом с 1,2 миллиарда почти до 1,7 млрд. на примере Российской Федерации с 45 млн. до 65 млн. АТС, т.е. на 45% и будет увеличиваться дальше.

## MAIN MODERN SOURCES OF URBAN AIR POLLUTION WITH INVISIBLE PARTICULATE MATTERS HIGHLY HAZARDOUS FOR THE HEALTH OF CITIZENS

*Azarov V.K.<sup>1</sup>, Kutenev V.F.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>PJSC TATNEFT, Moscow, Russia;

<sup>2</sup>Russian State Scientific Research Center, Federal State Unitary Enterprise  
"Central Scientific Research Automobile and Automotive Engines Institute" (FSUE  
"NAMI"), Moscow, Russia

**Keywords:** atmosphere pollution, particulate matters, hazardous cancerogenic substances, automobile transport, fuel types, driving modes.

**Abstract.** According to the WHO research, within the period until 2012 every year about 8 mln people on our planet died of atmospheric air pollution, i.e. now the figure can be even 1.5 or 2 times bigger, if compared to the total number of deaths in the world, in 2021 it was over 6 mln people. At present, urban air pollution increased since the global vehicle fleet grew compared to 2012 from 1.2bln to almost 1.7 bln, as for the Russian Federation, it grew from 45 mln to 65 mln vehicles, i.e. by 45%, and will grow further.

Научными и экспериментальными исследованиями, проводимыми в период с 2012 по 2014 годы во ФГУП «НАМИ», было показано, что на примере г. Москвы основное загрязнение опасными невидимыми канцерогенными твердыми частицами (ТЧ) менее 10 микрометров (мкм) происходит при эксплуатации транспортных средств за счёт износа, прежде

всего, асфальта-дорожного полотна (АДП), а также с отработавшими газами (ОГ) и от износа шин [1-3] (табл. 1).

Табл. 1. Изменение соотношений выбросов ТЧ от различных источников в период с 2014 по 2021 гг.

Источник выбросов ТЧ, в %	с ОГ	Асфальта-дорожное Полотно (АДП)	От шин	От тормозных систем
2014	25	64	9	2
2021	11	83	5	1

Исследованиями, выполненными в период 2017-2020 гг., определен дальнейший рост выбросов ТЧ от износа АДП и от износа шин, а также осуществлен прогноз их дальнейшего увеличения к 2030 году [4, 5].

Учитывая рост автомобильного парка в 2021 году, на примере г.Москвы, определяем уже значительное снижение выбросов невидимых ТЧ менее 10 мкм: с ОГ почти в 2 раза, в то время как выбросы ТЧ от износа АДП увеличилось на 30%.

На рисунке 1 приведено сегодняшнее соотношение выбросов ТЧ от износа асфальта-дорожного полотна и шин при эксплуатации автотранспорта в Российской Федерации с учетом доклада Великобритании в 2018 году на WP-29 КВТ ЕЭК ООН в зависимости от содержания гравия в составе асфальта-дорожного полотна.

Изменение (резкое снижение) выбросов ТЧ с отработавшими газами ДВС, особенно после 2020г., происходит с производством электромобилей и автобусов (верхняя кривая), а нижняя – при начале выпуска автомобилей на водородном топливе.

В связи с вышеизложенной сегодня недооценкой, резко возросшего выброса ТЧ от износа шин и особенно от износа асфальта-дорожного полотна, существует глобальный экологический парадокс между транспортом и природной средой особенно в крупных городах, который в текущий период времени и достиг критических масштабов как по своему уровню, так и по стремительности его возрастания, превосходя рост гибели людей в 2021 г. от пандемии COVID-19 более, чем в 2 раза.

Исходя из выше изложенных фактов, существующего не видимого загрязнения воздушной среды обитания человека канцерогенными ТЧ, необходимы срочные решения ВОЗ, правительств всех стран и ООН по разработке конкретных глобальных мероприятий, предопределяющих реальное снижение выбросов этих опасных твердых частиц от выше выявленных и названных источников их выбросов для резкого снижения уровня смертности населения планеты? особенно в крупных городах.

На основании выше изложенного возникает необходимость активизации обсуждения национальными и международными законодателями следующих проблемных вопросов.

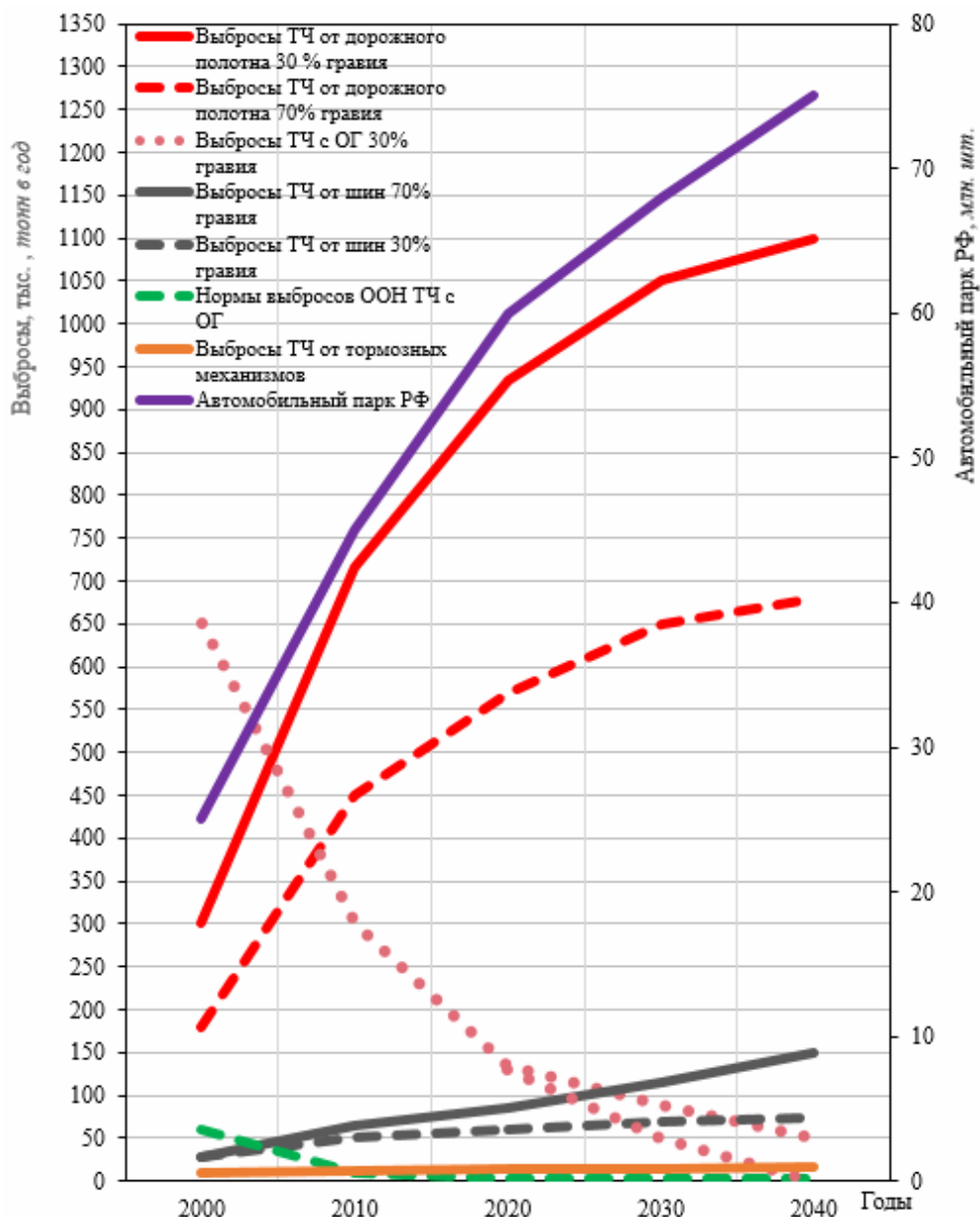


Рис. 1. Изменение соотношения выбросов невидимых ТЧ (менее 10 микрон) загрязняющих, в основном, атмосферу городов при эксплуатации автотранспорта в зависимости от состава асфальта-дорожного полотна

1. В настоящий период времени человечество столкнулось с не до конца осознанной или несправедливой позицией международного и национальных законодательств, в том, что на протяжении более 50 лет ведутся интенсивные исследования и осуществляются мероприятия по снижению выбросов вредных веществ и твердых частиц с ОГ, т.е. осуществляются серьезные инвестирования в развитие конструкций двигателей и автомобилей для снижения выбросов ТЧ с ОГ (11%).

Однако реального инвестирования исследований и работ по снижению основных повышенных выбросов ТЧ от износа асфальта-дорожного полотна (83%) и от износа шин (5%), пока до настоящего времени не предпринимается.

2. В существующей в настоящее время ситуации с загрязнением атмосферы городов вредными ТЧ необходимо инициировать и спонсировать Правительствам ведущих стран серьёзные научно-исследовательские разработки по уменьшению содержания особо опасных для человека канцерогенных веществ в материалах, используемых при производстве шин и дорожного полотна, а международному сообществу, разрабатывать соответствующие нормативные требования.

3. Современная ситуация с загрязнением атмосферы особо опасными канцерогенными невидимыми твердыми частицами менее 10 микрометров (мкм) в городских условиях, где проживает основная масса человечества, требует незамедлительного активного по ответственности и контролю за решением этой важной проблемы от Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и Организации Объединенных Наций (ООН).

### **Список литературы**

1. Всемирная организация здравоохранения [Электронный ресурс]. 2014. URL: <https://www.who.int/publications/list/2014/ru>.
2. [Электронный ресурс]. 2018. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/detail/02-05-2018-9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action>.
3. Азаров В.К., Кутенев В.Ф. Об экологической опасности активного использования невозобновляемых ресурсов мировым машиностроительным и автотранспортным комплексом // Экология и промышленность России. – 2014. – №9. – С. 39-43.
4. Азаров В.К., Васильев А.В., Кутенёв В.Ф. О причинах увеличивающегося загрязнения воздушной среды больших городов взвешенными частицами от эксплуатации автотранспортного комплекса // Экология и промышленность России. – 2017. – Т. 21, № 8. – С. 44-48.
5. Azarov V.K, Kutenev V.F. On Urgent Need of Solving Issues Regarding Decrease In Annual Mortality of Many Millions of Urban Citizens Due to Automobile Transport Operation // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 867. – P. 012084.

### **References**

1. World Health Organization [Electronic resource]. 2014. URL: <https://www.who.int/publications/list/2014/ru>.
2. [Electronic resource]. 2018. <https://www.who.int/ru/news-room/detail/02-05-2018-9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action>.
3. Azarov V.K., Kutenev V.F. On environmental hazard of active usage of non-renewable resources by worldwide machine-building and motor transport complexes // Ecology and Industry of Russia. – 2014. – № 9. – P. 39-43.

4. Azaria V.K., Vasilyev A.V., Kutenev V.F. Reasons of increasing contamination of big city air by suspended particulate matters resulted from vehicle fleet operation // Ecology and Industry of Russia. – 2017. – Vol. 21, No. 8. – P. 44-48.
5. Azarov V.K, Kutenev V.F. On Urgent Need of Solving Issues Regarding Decrease In Annual Mortality of Many Millions of Urban Citizens Due to Automobile Transport Operation // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 867. – P. 012084.

<b>Азаров Вадим Константинович</b> – кандидат технических наук, ведущий экономист	<b>Azarov Vadim Konstantinovich</b> – candidate of technical sciences, lead economist
<b>Кутенев Вадим Федорович</b> – доктор технических наук, профессор, председатель экспертного совета	<b>Kutenev Vadim Fedorovich</b> – Doctor of technical sciences, professor, expert council chairman
ratjkova@mail.ru	

*Received 11.07.2022*