

УДК 656.01, 504.054

Березина Анна Александровна,
магистрант кафедры «Экология и безопасность деятельности человека»,
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
e-mail: a_net_82@mail.ru
Катильский Юрий Натанович,

д.б.н., профессор, ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»

О МИРОВОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ АВТОТРАНСПОРТНОМ КРИЗИСЕ И СОСТОЯНИИ ТРАНСПОРТНО-ДОРОЖНОГО КОМПЛЕКСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Berezina A.A., Katulsky Y.N.

ABOUT THE GLOBAL ENVIRONMENTAL CRISIS MOTOR VEHICLES AND THE STATE OF THE TRANSPORT-ROAD COMPLEX OF THE RUSSIAN FEDERATION

Аннотация. В данной статье приведен обзор законодательства в области регулирования выбросов на мировой арене, представлены данные автомобильного парка Российской Федерации. Проведен анализ дальнейшего развития автопромышленности.

Ключевые слова: отработанные газы автотранспорта, автопарк, выбросы загрязняющих веществ.

Abstract. This article provides an overview of legislation in the field of regulation of emissions on the world stage, presents the data of the car Park of the Russian Federation. The analysis of the further development of the automotive industry.

Keyword: exhaust gases of vehicles, vehicle fleet, emissions of pollutants.

Глобальное изменение климата считается поистине всеобщей экологической угрозой, вызванной людьми. Согласно плану по энерго-эффективности, принятому Европейской комиссией в 2011 году, автотранспорт имеет второй по величине потенциал выбросов загрязняющих веществ в атмосферу [1].

Под воздействием человеческой деятельности, особенно при сжигании ископаемого топлива, происходит усиление естественного парникового эффекта и, как следствие, – изменение климата. Основными парниковыми газами являются углекислый газ, метан, оксиды азота и фторсодержащие газы, такие как гидрофторуглероды, перфторуглероды и гексафторид серы и др. [2].

Транспортно-дорожный комплекс является основным сектором, оказывающим негативное воздействие на природную среду. Транспорт является вторым по величине сектором по производству глобальных выбросов CO₂ с вкладом около 22 % [3]. Из 38 млн. тонн всех вредных выбросов около 89 % приходится на автомобильный транспорт. Таким образом, в связи с высоким темпом роста количества автотранспортных средств и ограниченным использо-

ванием технологий контроля выбросов транспорт становится крупнейшим источником загрязнения воздуха в городах.

На территории большинства стран Европы в 1988 г. был введен экологический стандарт Евро-0 – первый стандарт, регулирующий содержание вредных веществ в отработанных газах, однако, он не распространялся на дизельные двигатели. Данный стандарт был заменен стандартом Евро-1 в 1992 г. С 2015 г. на территории Европы действует стандарт Евро-6. Сводные данные по нормативам выбросов загрязняющих веществ по Евро стандартам представлены в таблице 1.

В России сроки перехода на стандарт Евро-6 из-за неготовности нефтеперерабатывающих комплексов пока неизвестны [4]. В настоящее время в России действует стандарт Евро-5. Однако, фактически, большая доля автотранспортных средств в нашей стране, особенно крупнотоннажной техники, не соответствует даже стандарту Евро-3. По данным на 1 января 2018 г. из всего числа автотранспорта на территории России стандарту Евро-5 соответствует лишь 19 % [5] (таблица 2).

Таблица 1

Нормативы выбросов загрязняющих веществ по стандартам Евро, г/км

Экологический стандарт	Оксид углерода (II) (CO)	Углеводород	Летучие органические вещества	Оксид азота (NO _x)	HC + NO _x	Взвешенные частицы (PM)
Для дизельного двигателя						
Евро-1	2.72 (3.16)	-	-	-	0.97 (1.13)	0.14 (0.18)
Евро-2	1.00	-	-	-	0.7	0.08
Евро-3	0.64	-	-	0.50	0.56	0.05
Евро-4	0.50	-	-	0.25	0.30	0.025
Евро-5	0.50	-	-	0.18	0.23	0.005
Евро-6	0.50	-	-	0.08	0.17	0.005
Для бензинового двигателя						
Евро-1	2.72 (3.16)	-	-	-	0.97 (1.13)	-
Евро-2	02.фев	-	-	-	0.50	-
Евро-3	02.мар	0.2	-	0.15	-	-
Евро-4	1.0	0.1	-	0.08	-	-
Евро-5	1.0	0.1	0.068	0.06	-	0.005
Евро-6	1.0	0.1	0.068	0.06	-	0.005

Таблица 2

Структура парка автотранспортных средств России по соответствию стандартам Евро

Легковые (РС)			Легкие коммерческие			Грузовые и автобусы		
Норма	Доля, %	Кол-во, тыс.шт	Норма	Доля, %	Кол-во, тыс.шт	Норма	Доля, %	Кол-во, тыс.шт
Евро 5	13,1	5541,3	Евро 5	2,4	96	Евро 5	3,5	129
Евро 4	28,7	12178,9	Евро 4	21	849,6	Евро 4	12,1	449,7
Евро 3	14,6	6220,7	Евро 3	15,4	626,1	Евро 3	10,9	408,4
Евро 2	12,2	5157,8	Евро 2	16,1	654,1	Евро 2	8,5	319,2
ниже Евро 2	31,4	13288,9	Ниже Евро 2	45,1	1825,6	ниже Евро 2	65	2427,1
Итого		42387,6			4051,4			3733,4

Согласно данным аналитического агентства «АВТОСТАТ» на 1 января 2018 г. на территории РФ числится 42,4 млн. легковых автомобилей [6]. Из этого объема 31,4 % не удовлетворяют нормам токсичности ЕВРО-2. Доля машин, соответствующих экологическим стандартам не ниже «Евро-5», составляет 13,1 % от общего объема.

Что же касается коммерческой техники, то, по данным того же аналитического агентства, по состоянию на 1 января 2018 года на территории Российской Федерации в общей сложности было зарегистрировано 7 млн. 784,8 тыс. единиц коммерческой техники. Чуть больше половины парка (52 %) принадлежит легким коммерческим автомобилям (LCV), которых насчитывается 4 млн. машин. Из них нормам токсичности ЕВРО-2

не удовлетворяют 45,1 %, а нормам ЕВРО-5 соответствует лишь 2,4 % парка [5]. Чуть меньше (48 %) в стране числится грузовиков и автобусов – 3,7 млн. машин. Во всех сегментах парка коммерческой техники преобладают автомобили отечественного производства. Так, среди LCV на их долю приходится 63 %, а у грузовиков и автобусов (MCV+HCV+ BUS) суммарно данный показатель еще выше – 78 %. У автобусов данный показатель составляет более 45%, а самым возрастным парком в России располагают грузовики, 65 % которых было выпущено до 2003 г. Кроме того, в сегменте LCV зафиксирована и самая высокая доля иномарок, которым принадлежит примерно 37 % этого парка. Среди автобусов и грузового сегмента

доля зарубежной техники превысила 21 % [6].

Обобщенные данные о выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух

от автотранспорта [7] в федеральных округах и в целом по Российской Федерации представлены в таблице 3.

Таблица 3

Выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта в 2017 г.
в федеральных округах и по Российской Федерации в целом, тыс. тонн

Наименование федерального округа	SO ₂	NO _x	Летучие органиче- ские веще- ства (ЛОВ)	CO ₂	C	NH ₃	CH ₄	Всего
Центральный	20,4	392,7	386,2	2958,2	6,7	9,7	15,8	3789,8
Северо-Западный	7,5	143,4	141,6	1098,4	2,6	3,4	5,8	1402,8
Южный	9,31	183,4	170,3	1272,8	2,94	4,68	6,7	1650,3
Северо-Кавказский	5,2	96,9	86,6	662,8	1,8	2,1	3,4	858,8
Приволжский	16,4	324,8	301,2	2252,5	5,2	8,2	12	2920,4
Уральский	7,8	147,9	134,2	1014,1	2,6	3,5	5,3	1315,3
Сибирский	10,3	201,6	185,7	1393,3	3,3	5	7,4	1806,6
Дальневосточный	4,2	79,3	71,7	542,9	1,4	1,8	2,8	704,2
Итого по Россий- ской Федерации	81,1 1	1570	1477,5	11195	26,54	38,38	59,2	14448,2

По суммарным выбросам лидируют Центральный и Приволжский федеральные округа, что связано с количеством автотранспортных средств и доступностью дорожно-транспортного сообщения со странами Европы.

Прибегнув к Методике оценки остаточной стоимости транспортных средств с учетом технического состояния [8] и проана-

лизировав российский автопарк по возрастной группе, назначению автотранспортных средств, а также по разделению на отечественного и импортного производителя, можно получить среднегодовой пробег различных групп автомобилей и определить количество загрязняющих веществ от выбросов отработанных газов, которое должно было образоваться за год (таблица 4).

Таблица 4

Количество выбросов загрязняющих веществ от автопарка Российской Федерации, определённое по Методике Р-03112194-0376-98 [8]

Легковые автомобили							
Импортного производства	Кол-во/ тыс.шт	Среднегодовой пробег/ км	Выбросы ЗВ соответственно Евро стандарту, тыс. тонн/ год				
			CO ₂	CH ₄	ЛОВ	NO _x	Взвешенные частицы
1	2	3	4	5	6	7	8
Евро 5	3380,19	14000,00	47,32	4,73	3,22	2,84	0,24
Евро 4	7429,13	10000,00	74,29	7,43	5,05	5,94	0,37
Евро 3	3794,63	8000,00	69,82	6,07	2,06	4,55	0,15
Евро 2	3146,26	8000,00	55,37	5,03	1,71	3,78	0,13
ниже Евро 2	8106,23	8000,00	204,93	12,97	4,41	9,73	0,32
Российского производства							

1	2	3	4	5	6	7	8
Евро 5	2161,11	12000,00	25,93	2,59	1,76	1,56	0,13
Евро 4	4749,77	9000,00	42,75	4,27	2,91	3,42	0,21
Евро 3	2426,07	7000,00	39,06	3,40	1,15	2,55	0,08
Евро 2	2011,54	7000,00	30,98	2,82	0,96	2,11	0,07
ниже Евро 2	5182,67	7000,00	114,64	7,26	2,47	5,44	0,18
Легкие коммерческие автомобили							
Импортного производства							
Евро 5	35,52	62000,00	1,10	0,22	0,15	0,18	0,01
Евро 4	314,35	59000,00	9,27	1,85	1,26	3,34	0,46
Евро 3	231,66	56000,00	29,84	2,59	0,88	1,95	0,06
Евро 2	242,02	54000,00	28,75	2,61	0,89	1,96	0,07
ниже Евро 2	675,47	52000,00	110,99	7,02	2,39	5,27	0,18
Российского производства							
Евро 5	60,48	46000,00	1,39	0,28	0,19	0,22	0,01
Евро 4	535,25	38000,00	10,17	2,03	1,38	3,66	0,51
Евро 3	394,44	37000,00	33,57	2,92	0,99	2,19	0,07
Евро 2	412,08	32000,00	29,01	2,64	0,90	1,98	0,07
ниже Евро 2	1150,13	31000,00	112,67	7,13	2,42	5,35	0,18
Грузовые автомобили и автобусы							
Импортного производства							
Евро 5	28,38	62000,00	0,88	0,18	0,12	0,14	0,01
Евро 4	98,93	59000,00	2,92	0,58	0,40	1,05	0,15
Евро 3	89,85	56000,00	3,22	0,50	0,34	1,26	0,25
Евро 2	70,22	54000,00	8,34	0,76	0,26	0,57	0,02
ниже Евро 2	533,96	52000,00	87,74	5,55	1,89	4,16	0,14
Российского производства							
Евро 5	100,62	46000,00	2,31	0,46	0,31	0,37	0,02
Евро 4	350,77	38000,00	6,66	1,33	0,91	2,40	0,33
Евро 3	318,55	37000,00	7,54	1,18	0,80	2,95	0,59
Евро 2	248,98	32000,00	17,53	1,59	0,54	1,20	0,04
ниже Евро 2	1893,14	31000,00	185,45	11,74	3,99	8,80	0,29
Всего			1394,46	109,76	46,72	90,90	5,35

Однако из сопоставления данных, приведенных в таблицах 3 и 4, можно сделать заключение о том, что результаты таких расчетов не соответствуют реальной ситуации. Так, при среднем автопробе легкового

автомобиля 9 тыс. км/год и среднем автопробе коммерческой техники 46,7 тыс. км/год за 2017 год выбросы CO₂ согласно расчётам должны были составить около 1394,46 тыс. тонн, а по статистическим данным они

составляют 11195 тыс.тонн, что в восемь раз выше. Выбросы NO_x должны были составить около 90,9 тыс.тонн, а согласно статистическим данным их было 1570 тыс.тонн, что также более чем на порядок превышает расчетные данные. Такая же картина наблюдается и по остальным веществам.

Очевидно, что данная ситуация является, с одной стороны, следствием недостаточного качественного технического обслуживания автотранспорта, а с другой – слабым контролем за выбросами загрязняющих веществ со стороны государства, чему способствует упрощенная система прохождения технического осмотра. Поэтому добиться некоторого снижения выбросов можно путём ужесточения государственного контроля технического состояния автотранспорта. Однако кардинальное решение этой проблемы лежит в области технического совершенствования автотранспорта, в том числе переводе его на сжиженный природный газ (СПГ) и внедрение автомобилей на электрической тяге.

Так, большинство европейских автопроизводителей уже освоили серийный выпуск газовых автомобилей и автобусов, в т.ч. работающих на СПГ, которые сертифицированы по нормам выбросов Евро-VI. Осуществляемая под эгидой Евросоюза и Европейской газомоторной ассоциации программа «Голубые коридоры на СПГ» предусматривает строительство 14 новых Крио-АЗС и Крио-АГНКС и перевод на сжиженный метан 100 магистральных тягачей [9]. Что касается автомобилей на электрической тяге, то к производству такого типа авто приступили

многие зарубежные гиганты автомобилестроения: GM, Ford, Honda, Toyota, Volkswagen и другие [10].

Но, пока все эти технологии находятся в стадии совершенствования и наращивания производственных мощностей, необходим контроль, регулирование, омоложение и модернизация имеющегося автопарка. Здесь могут использоваться такие меры как:

- совершенствование и разработка новых технологий нейтрализации отработанных газов;
- жёсткий контроль технического состояния систем очистки выхлопных газов, установленных на ТС;
- регулирование потока автотранспорта в крупных городах, и всяческое поощрение отказа от ТС в мегаполисах, как, например, поступили в Париже: мэрия объявила, что в период экологического кризиса весь общественный транспорт в столице будет бесплатным, так же как и пользование городской сетью велосипедов Velib и электроавтомобилей Autolib. Кроме этого, власти вдвое сократили автомобильный трафик в центре Парижа – лишь половине машин разрешено въезжать в центральные районы [11].

В России, как и в других странах, ведутся разработки технологий снижения выбросов в атмосферу отработанных газов двигателей и перевода автотранспорта на альтернативные виды энергии, однако, на сегодняшний день возникла необходимость не только в поисках технического решения, но и в ужесточении государственного контроля над выбросами автотранспортом вредных веществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions Brussels, 8.3.2011. COM (2011) 109 final. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/ALL/?uri=CELEX:52011DC0109> (дата обращения: 10.12.2017)
2. Совместный семинар Росстата и МЭА по статистике энергетики 2012г. URL: http://www.iea.org/media/workshops/2012/training/moscow/Agenda_russian.pdf (дата обращения: 10.12.2017)
3. Экологические аспекты функционирования транспорта URL: https://studme.org/155225/ekologiya/prikladnaya_ekologiya (дата обращения: 21.01.2018)
4. Евро-6.URL:<https://ru.wikipedia.org> (дата обращения: 10.03.2018)
5. Структура парка России по нормам токсичности. URL: <https://www.autostat.ru/infographics/34462/> (дата обращения: 02.08.2018)
6. Парк легковых автомобилей в России: основные показатели. URL: <https://www.autostat.ru/infographics/33675/> (дата обращения: 02.08.2018)
7. Обобщенные данные о выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух от автотранспорта в разрезе федеральных ок-

ругов и в целом по Российской Федерации.
URL: <http://rpn.gov.ru/opendata/7703381225-transport> (дата обращения: 22.04.2018)

8. Методика оценки остаточной стоимости транспортных средств с учетом технического состояния - Р-03112194-0376-98

9. LNgBlueCorridors.URL:<http://lngbc.eu> (дата обращения: 17.06.2018)

10. Развитие электромобилей: перспективы и прогнозы в мире и в России.

URL: <http://dr-znai.com/razvitie-elektromobilej.html> (дата обращения: 28.05.2018)

11. Париж страдает от сильнейшего смога за последние 10 лет. URL: <http://fb.ru/post/environment/2016/12/9/8687> (дата обращения: 18.06.2018)

УДК 658.345

Варейките Ксения Николаевна,
обучающаяся группы ТБм-1-17

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения»,
e-mail: ksynichka_1994@mail.ru

Колупаева Кристина Андреевна,
обучающаяся группы ТБм-1-17

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения»,
e-mail: kris9574@mail.ru

Съемищikov Сергей Евгеньевич,

к.т.н., доцент, доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
e-mail: ioke6@bk.ru

ТЕХНОСФЕРНАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Vareikyte K.N., Kolupaeva K.A., Semschikov S.E.

TECHNOSPHERE AND ENVIRONMENTAL SAFETY IN RAILWAY TRANSPORT

Аннотация. В данной работе дана оценка негативного воздействия на окружающую среду железнодорожного транспорта, рассмотрены целевые ориентиры ОАО «РЖД» в области охраны атмосферного воздуха, вопросы производственного травматизма на примере Восточно-Сибирской железной дороги.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, безопасность, ВСЖД, производственный травматизм.

Abstract. In this paper, we consider the assessment of the negative impact on the environment from rail transport, as well as the targets of JSC "Russian Railways" in the field of atmospheric air protection. The assessment of industrial injuries on the example of the East Siberian railway is also considered.

Keywords: railway transport, safety, VSZHD, industrial injuries.

Значение техносферной и экологической безопасности на железнодорожном транспорте трудно переоценить, ведь речь идёт о защите человека и окружающей среды от вредного воздействия шума, вибрации, пыли и газов. Промышленная и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте – один из наиболее актуальных вопросов развития транспортного комплекса России.

По оценкам специалистов, негативное воздействие на окружающую среду оказывают и выбросы тепловозных дизельных двигателей. В состав выхлопных газов вхо-

дят различные химические соединения: двуокись углерода, окись и двуокись азота, углеводороды, сернистый ангидрид, альдегиды, сажа. По характеру воздействия на человека эти вещества делятся на две группы: нетоксичные и токсичные. Токсичные вещества особенно опасны тем, что могут вызывать целый ряд опасных заболеваний. Основные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от железнодорожного транспорта происходят вследствие сжигания органического топлива котельными установками, тепловозами, автотранспортными