

УДК 629.33:504.064.4

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПОДХОДОВ ПО ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОТ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ

Лихогодина Д.В., Чикачек Е.В., Вольнов А.С.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», Оренбург,

e-mail: dashylka-95@mail.ru

Проведённый анализ действующих методик по нормированию и оценке предотвращенного экологического ущерба в процессе эксплуатации автотранспортных средств показал отсутствие единого подхода. Приведены основные показатели парка автотранспортных средств в России по экологическим классам. Анализ опыта зарубежных стран по введению доли экологического налога в комплексный транспортный налог позволил установить, что налог в этих странах рассчитывается, исходя из экологического класса автотранспортного средства или объема двигателя. Обосновано, что при оценке экологического ущерба должны также учитываться токсичные вредные вещества, входящие в состав продуктов изнашивания шин, тормозных механизмов, дорожного покрытия. Предложено при оценке экологического ущерба от автотранспортных потоков ввести показатель комплексного ущерба, включающий ущерб от выбросов вредных веществ отработавших газов, продуктов изнашивания дорожного полотна, автомобильных шин и тормозных механизмов, на основе которого возможен более объективный расчёт транспортного налога. Ущерб от каждого источника выбросов предлагается оценивать с учётом суммарной дозы токсичности вредных веществ, выбрасываемых автотранспортными средствами в приземный слой атмосферы автомобильных дорог. Показано, что для оценки комплексного ущерба автотранспортных средств, их экологического аудита при техническом осмотре.

Ключевые слова: автотранспортные потоки, экологический ущерб, транспортный налог, вредные вещества, выбросы, отработавшие газы, тормозные механизмы, автомобильные шины, дорожное покрытие

ANALYSIS OF THE BASIC APPROACHES FOR ASSESSING ENVIRONMENTAL DAMAGE FROM MOTOR TRANSPORT FLOWS

Likhogodina D.V., Chikachek E.V., Volnov A.S.

Orenburg State University, Orenburg,

e-mail: dashylka-95@mail.ru

The analysis of existing methods for normalizing and assessing the prevented environmental damage during the operation of vehicles has shown a lack of a unified approach. The main indicators of the fleet of vehicles in Russia on ecological classes are given. Analysis of the experience of foreign countries in introducing the share of environmental tax in a comprehensive transport tax allowed us to establish that the tax in these countries is calculated based on the environmental class of the vehicle or the volume of the engine. It is justified that when assessing environmental damage, toxic harmful substances that are part of tire wear products, brake mechanisms, road pavement should also be taken into account. It is proposed to introduce an integrated damage indicator, including damage from emissions of exhaust gases, road wear products, tires and brake mechanisms, on the basis of which a more objective calculation of the transport tax is possible, when assessing the environmental damage from motor transport flows. The damage from each source of emissions is proposed to be estimated taking into account the total dose of toxicity of harmful substances emitted by motor vehicles into the surface layer of the atmosphere of highways. It is shown that for the evaluation of complex damage to vehicles, their environmental audit during technical inspection.

Keywords: road traffic, environmental damage, transport tax, harmful substances, emissions, exhaust gases, brake mechanisms, car tires, road surface

Современные экологические проблемы крупных городов проявились в недостаточном внимании к увеличивающемуся загрязнению городского воздуха отработавшими газами (ОГ) вследствие бурного роста парка автотранспортных средств (АТС). В середине XX века, с внедрением нормативов на выбросы вредных веществ (ВВ) с ОГ двигателей автомобилей сначала в США (1963 г.), затем в Европе (1968 г.), а также с введением новых норм ЕЭК ООН в 1999 году, начались интенсивные исследования по уменьшению этих выбросов. Работы по снижению концентраций ВВ с ОГ автомобилей [1] ведутся мировым со-

обществом с 1970 года в рамках Комитета по внутреннему транспорту Европейской экономической комиссии ООН.

В настоящее время в России снижение выбросов ОГ всеми категориями АТС происходит путём их поэтапного обновления в соответствии с международными нормативами – Правилами ЕЭК ООН (Евро-1, Евро-2, Евро-3 и Евро-4) (рисунок 1) и повышения культуры их обслуживания в эксплуатации. Оснащение АТС антитоксичными системами нейтрализации ОГ двигателей [2] является наиболее эффективным мероприятием, позволившем снизить выброс ВВ парком АТС РФ к 2016 году более чем в 5 раз.

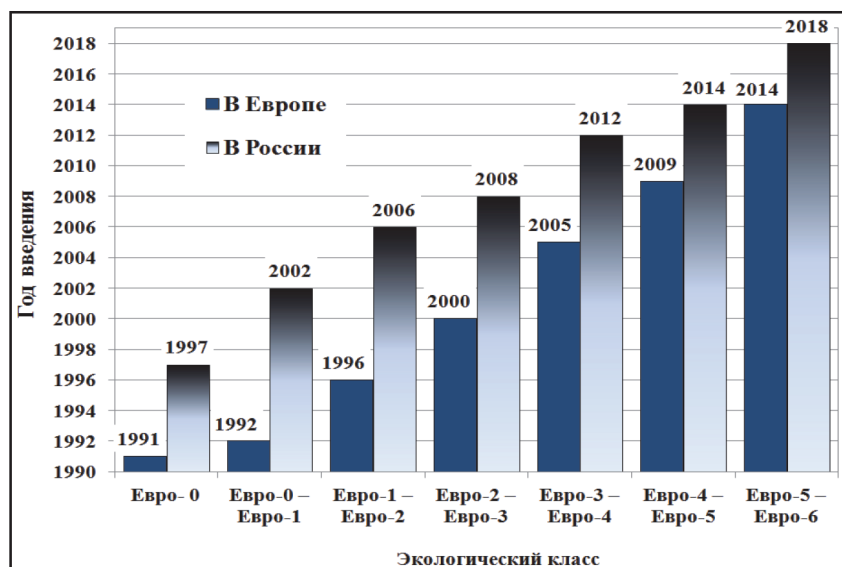


Рис. 1. Разница между годами перехода на экологические классы в Европе и РФ

В последнее десятилетие началось не только количественное ужесточение норм, ограничивающих выбросы ВВ с ОГ, но и их качественные изменения [3]. Выброс канцерогенных полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), вызывающих у человека раковые заболевания, с ОГ двигателей автомобилей существенно зависит от вида топлива, технического состояния систем питания и зажигания двигателя, а также от его экологического класса. Исследованиями сотрудников НАМИ установлено [4], что применение природного и сжиженного нефтяного газа в качестве моторного топлива на технически исправном АТС резко сокращает выброс канцерогенных ПАУ. Несмотря на это в Российской Федерации до сих пор не решена проблема обеспечения экологической безопасности АТС в особенности тех, возраст которых более 15 лет, вносящих наибольший вклад в загрязнение атмосферы городов. Более того, на сегодняшний день примерно 17 млн. АТС соответствуют требованиям только норм

ЕВРО 0–1, и лишь несколько процентов автомобильного парка страны удовлетворяет нормам ЕВРО-4 и выше (таблица 1). Однако вывести эти АТС из эксплуатации и заменить их экологически менее опасными с электронным управлением работой двигателя, позволяющим контролировать концентрации токсичных компонентов состава выбросов ОГ, не представляется возможным, даже несмотря на то, что в течение последних десятилетий неоднократно ставился вопрос о введении экологического налога на АТС. Сам факт начисления этого вида налога вызывает множество споров. Кроме того, в стране отсутствует общая концепция обеспечения экологической безопасности городов, которая требует разработки системного подхода к управлению путём законодательного воздействия на основной источник загрязнения городов – автотранспортные потоки, формирующие комплекс токсичных веществ в приземном слое атмосферы и на поверхности автомобильных дорог.

Таблица 1

Основные показатели парка АТС в России на 01.07.2017 года [5]

Основные показатели парка	Легковые АТС	Грузовые АТС	Автобусы	Легкие коммерческие АТС
Количество автомобилей, млн.	41,9	3,7	397,1	4,0
Средний возраст парка, лет	12,5	19,7	15,5	14,1
Парк старше 15 лет, %	32,0	66,0	46,0	45,0
Иномарки, %	60,0	30,0	27,0	37,0
Дизель, %	4,7	66,0	46,0	29,0
Евро-4 и выше, %	40,0	14,0	15,0	22,0

Таким образом, выявлена и определена необходимость разработки комплексной методики оценки экологического ущерба от автотранспортных потоков, а также эффективности проводимых мероприятий по снижению выбросов ВВ.

Цель исследования: анализ основных подходов по оценке экологического ущерба от автотранспортных потоков.

Проведённый нами анализ действующих нормативных документов по нормированию и оценке предотвращенного экологического ущерба в процессе эксплуатации АТС (таблица 2) показал отсутствие единого подхода. Во «Временной методике определения предотвращенного экологического ущерба» за базовый показатель при оценке ущерба был принят диоксид серы, остальные методики оценивают экологический ущерб по величине относительной агрессивности ВВ относительно оксида углерода или коэффициентов эколого-экономической опасности *i*-го ВВ (группы веществ). Различия в подходах существенно меняют и точку зрения на вклад отдельных компонентов в приведенную по ПДК суммарную токсичность АТС с различными двигателями и не позволяют наиболее достоверно оценить вред, наносимый здоровью населения.

Исследованиями отечественных токсикологов (Измеров Н.Ф., Саноцкий И.В.) показано, что за статистически достоверный уровень нормирования ВВ, может быть принят только уровень средне-смертельных концентраций веществ, аэрогенно поглощенных в одном метре кубическом воздуха (CL_{i50} , мг/м³). Причём дозу токсичности каждого ВВ предлагается оценивать как отношение концентрации (C_i , мг/м³) этого вещества к его CL_{i50} (C_i/CL_{i50}). Этот подход реализован сотрудниками кафедры метрологии, стандартизации и сертификации (МСиС) ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет» [10] при нормировании суммарной дозой токсичности многокомпонентной смеси ВВ, образующейся от автотранспортного потока. Именно по суммарной дозе токсичности ВВ каждого АТС авторами предлагается рассчитывать экологический налог.

Однако в настоящее время в Российской Федерации экологический налог на АТС исчисляется в зависимости от мощности двигателя, установленного на АТС, и определяется региональными службами. Ставки налогов, установленные для АТС в Москве, приведены в табл. 3 [6]. Следует обратить внимание на разницу назначенных налогов

Таблица 2

Основные национальные нормативные документы Российской Федерации, регламентирующие оценку предотвращенного экологического ущерба

Утвержденные нормативные документы федерального уровня	Утвержденные нормативные документы регионального уровня
1. Методика определения предотвращенного экологического ущерба [7]. 2. Методика оценки предотвращенного экологического ущерба при применении методов и средств, обеспечивающих эффективное снижение вредных выбросов от транспортной техники [8]. 3. Методика оценки и расчета нормативов социально-экономического ущерба от дорожно-транспортных происшествий [9]. 4. Постановление Правительства РФ «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах». 5. Постановление Правительства РФ от 12 июня 2003 г. № 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления».	1. Распоряжение Мэра Москвы 17 июня 1999 г. № 624-РМ «Об утверждении методики исчисления размера ущерба, вызываемого уничтожением и повреждением мест обитания объектов животного мира на территории Москвы». 2. Распоряжение Мэра Москвы от 27 июля 1999 г. № 801-РМ «Об утверждении методики исчисления размера ущерба, вызываемого захламлением, загрязнением и деградацией земель на территории Москвы» (не действует). 3. Распоряжение Мэра Москвы 14 мая 1999 г. № 490-РМ «Об утверждении методики оценки стоимости зеленых насаждений и исчисления размера ущерба и убытков, вызываемых их повреждением и (или) уничтожением на территории Москвы» (редакция 2003 г.). 4. Постановление Правительства Москвы от 22 февраля 2005 г. № 94-ПП «Об утверждении Методики определения размера вреда, причиненного окружающей среде загрязнением атмосферного воздуха стационарными источниками загрязнения на территории города Москвы» (не действует).

для легковых и грузовых АТС большой мощности. Низкие ставки для автобусов можно объяснить социальным фактором, а для грузовых АТС – заниженные ставки труднообъяснимы, так как при одинаковой мощности двигателей грузовые автомобили потребляют больше топлива, а значит и больше влияют на загрязнение окружающей среды ОГ.

Оценка предотвращенного экологического ущерба по методике [7] позволила установить (табл. 4), что снижение ущерба для легковых автомобилей в денежном выражении при достижении норм Евро-6 будет обеспечено в 30 раз, а по грузовым автомобилям и автобусам – в 29 раз [6].

Таблица 3

Ставки налогов, установленные для АТС Москвы [6]

АТС	Мощность двигателя АТС	Налоговая ставка, руб.
Автомобили легковые	До 100 л.с. (до 73,55 кВт) вкл.	12
	Св. 100 до 125 л.с. (св. 73,55 кВт до 91,94 кВт) вкл.	25
	Св. 125 до 150 л.с. (св. 91,94 кВт до 110,33 кВт) вкл.	35
	Св. 150 до 175 л.с. (св. 110,33 кВт до 128,7 кВт) вкл.	45
	Св. 175 до 200 л.с. (св. 128,7 кВт до 147,1 кВт) вкл.	50
	Св. 200 до 225 л.с. (св. 147,1 кВт до 165,5 кВт) вкл.	65
	Св. 225 до 250 л.с. (св. 165,5 кВт до 183,9 кВт) вкл.	75
	Св. 250 л.с. (св. 183,9 кВт)	150
Грузовые автомобили	До 100 л.с. (до 73,55 кВт) включительно	15
	Св. 100 до 150 л.с. (св. 73,55 кВт до 110,33 кВт) вкл.	26
	Св. 150 до 200 л.с. (св. 110,33 кВт до 147,1 кВт) вкл.	38
	Св. 200 до 250 л.с. (св. 147,1 кВт до 183,9 кВт) вкл.	55
	Св. 250 (свыше 183,9 кВт)	70
Автобусы	До 110 л.с. (до 80,9 кВт) вкл.	15
	Св. 110 до 200 л.с. (св. 80,9 кВт до 147,1 кВт) вкл.	26
	Св. 200 л.с. (св. 147,1 кВт)	55

Таблица 4

Экологический ущерб и возможный годовой налог для различных норм Евро, тыс. рублей [6]

Показатель экологического ущерба	Источник экологического ущерба	Экологический класс						
		Евро-0	Евро-0 – Евро-1	Евро-1 – Евро-2	Евро-2 – Евро-3	Евро-3 – Евро-4	Евро-4 – Евро-5	Евро-5 – Евро-6
Ущерб	Легковые АТС	231,97	45,69	24,69	17,55	8,86	7,67	7,67
	Грузовые АТС и автобусы	3162,00	1669,70	817,41	544,71	348,42	223,00	108,00
Предотвращенный ущерб	Легковые АТС	-	186,28	20,96	7,14	8,70	1,19	0
	Грузовые АТС и автобусы	-	1492,30	852,30	272,70	196,30	125,42	115,00
Возможный годовой экологический налог	Легковые АТС	11,60	2,29	1,24	0,88	0,44	0,38	0,38
	Грузовые АТС и автобусы	158,10	83,49	40,87	27,24	117,42	11,15	5,40

При выполнении действующих в настоящее время в РФ норм Евро-5 новые легковые АТС наносят ущерб от ОГ в 7,67 тыс. руб. за пробег в 300 тыс. км, т.е. ежегодный ущерб составляет 0,38 тыс. руб. (при пробеге 15 тыс. км). Эта цифра, казалось бы, должна стать экологическим налогом. Однако этот налог сегодня распространяется на легковые АТС, выпущенные в 2015 году (соответствующие нормам Евро-5). Как видно из таблицы 4 величина экологического налога в 2000 году, например, по нормам Евро-0 могла быть 11,60 тыс. рублей. При существующих в настоящее время нормах Евро-5 и 6 экологический налог составляет незначительную величину. Однако в РФ эксплуатируются достаточно много автомобилей экологических классов Евро-0 и Евро-1 (год выпуска до 2000 г. – рис. 1), поэтому проблема использования АТС более экологически чистых по ОГ еще остается.

Для снижения числа автомобилей с нормами ниже Евро-4 логичным мероприятием является введение доли экологического налога в комплексный транспортный налог (ТН). В этой ситуации уместно дополнительно обратить внимание на опыт зарубежных стран. Так, в ФРГ для сокращения эксплуатации АТС экологических классов Евро-0 и Евро-1 в 2009 году введен единый ТН, который рассчитывается исходя из двух факторов: экологического класса АТС для автомобилей впервые зарегистрированных до 30.06.2009 года и объема двигателя, если он впервые зарегистрирован с 01.07.2009 года. Водители платят за объем двигателя и за выброс диоксида углерода (CO_2). Для автомобилей с бензиновыми двигателями каждые 100 см^3 объема двигателя ТН составляет 2 евро, а для автомобилей с дизельными двигателями – 9 евро. Объем выбросов CO_2 значительно дороже. Если автомобиль выделяет более 120 г CO_2 на километр пробега, то каждый грамм обходится владельцу в 2 евро. Во Франции система почти аналогична, но налогом не облагаются автомобили, выделяющие менее 200 г CO_2 на километр пути, а вместо объема двигателя водители платят налог на мощность. В США ТН включен в стоимость топлива, т.е. кто больше ездит, тот больше платит. Минимальные местные налоговые сборы на бензин установлены в штате Аляска (18,4 цента), а максимальные – в штате Нью-Йорк (59,7 цента). Подсчитано, что средняя ставка налога на топливо в США, включающего в себя федеральные и местные сборы, составляет 45 центов. Эту систе-

му обещали ввести в России и даже увеличили стоимость топлива, но и ТН отменять не стали [6].

Таким образом, существуют два пути уменьшения налогооблагаемой базы: либо приобретение АТС с меньшим объемом, либо – с более высоким экологическим классом [6]. Например, в ФРГ владелец АТС с превышением нормативов содержания ВВ в выбросах обращается в автосервис, там автомобиль регулируют и устанавливают катализатор. Это обходится владельцу в некую сумму. Факт установки катализатора подтверждался документами от автосервиса. После чего владелец вынужден заправляться только топливом, высокого экологического класса. Расходы владельца компенсируются снижением налога на АТС при условии установки катализатора и предъявления чеков на покупку топлива. Срок окупаемости расходов для владельца составляет примерно два года, далее эксплуатация будет дешевле аналогичного автомобиля без катализатора благодаря налоговой политике государства.

Однако сотрудники кафедры МСиС считают [10], что постоянное стремление к ужесточению норм европейских стандартов на выбросы ОГ и введение на них ТН не решит проблемы обеспечения экологической безопасности автотранспортных потоков, так как в стандартах не регламентируются концентрации на порядки более токсичных ВВ, входящих в состав продуктов изнашивания шин, тормозных механизмов, дорожного полотна, канцерогенных асфальтовых испарений. По результатам исследований, проводимых специалистами ГПБУ «Мосэкомониторинг», основным загрязнителем городского воздуха в Москве (более 60 % ВВ) является истертая в мелкую пыль резина автомобильных шин. Установлено, что в шинной пыли присутствуют более 140 химических соединений различной степени токсичности, но особенно опасны для здоровья человека ПАУ и летучие канцерогенные ВВ – N-нитрозамины. Кроме того, при движении АТС происходит и износ дорожного полотна, в котором также содержится большое количество твердых частиц (ТЧ). Содержащиеся в мелкодисперсном аэрозоле, выделяемые этими источниками ВВ, также опасны для здоровья человека, потому что при попадании в бронхи и легкие они в течение нескольких суток переносятся непосредственно в кровь и лимфу человека за счет своей хорошей растворимости в воде и биологических жидкостях. Последствия

наличия канцерогенных веществ в тканевых жидкостях организма медицине хорошо известны, так как часто приводят к летальным исходам. Таким образом, мы считаем, что оценку экологической безопасности необходимо проводить с учётом более объективного критерия – экологического ущерба не только от выбросов ВВ ОГ двигателей, но от других систем автомобиля, таких как тормозной механизм, шины, а также от продуктов изнашивания дорожного полотна, которые должны оцениваться в денежном выражении. Частично этот подход реализован сотрудниками НАМИ [4]: выполнен расчёт экологического ущерба от выбросов ТЧ с ОГ, от износа шин и дорожного полотна (табл. 5).

подходы и методы оценки экологического ущерба от автотранспортных потоков, и путей улучшения экологических показателей АТС. Необходимо разработать единую методику комплексную оценки экологической безопасности АТС и нанесённого ущерба водителю и пассажирам, а также АТС, дорожному обустройству и окружающей среде от выбросов ВВ – в денежном выражении.

При оценке экологического ущерба от автотранспортных потоков нами предлагается ввести показатель комплексного ущерба от АТС, находящихся в эксплуатации ($Y_{\text{ЭБ}}$). Основными параметрами предлагаемого показателя комплексного ущерба должны быть: ущербы от выбросов ВВ ОГ ($Y_{\text{ОГ}}$), продуктов изнашивания дорожного

Таблица 5

Экологический ущерб от выбросов ТЧ с ОГ, от износа шин и дорожного полотна [4]

Автомобили (ресурс, тыс. км)			Легковые (300 тыс. км)	Грузовые (1000 тыс. км)
Выбросы твердых частиц	В г/км	с ОГ	0,005	0,01 г/кВт·ч
		от шин	0,13	1,5
		от дорожного полотна	3,8	10,6
	В кг за жизненный цикл продукции	с ОГ	1,5	10
		от шин	39,6	1 500
		от дорожного полотна	1 140	10 600
Ущерб, тыс. руб. Показатель экологической безопасности	с ОГ		1,19	7,95
	от шин		63,15	2 385
	от дорожного полотна		1 818	16 854

В частности показано, что в крупных городах с плотным движением АТС ущерб от шинной пыли в настоящее время превышает ущерб, наносимый от ОГ легкового автомобиля, более чем в 50 раз, а по автобусам и грузовому транспорту более чем в 300 раз. В этом случае возможная доля ежегодного экологического налога в комплексном ТН может составить даже для автомобилей, соответствующих нормативам Евро-6: по легковым автомобилям – 3,2 тыс. рублей; по грузовым и автобусам – 119,6 тыс. рублей [4]. Несмотря на комплексный учёт источников выбросов, оценка экологического ущерба ведётся только от выбросов ТЧ с ОГ, от износа шин и дорожного полотна, при этом также не учитываются ВВ на порядки более токсичные.

Исходя из вышеизложенного, следует, что в настоящее время требуются новые

полотна ($Y_{\text{ДП}}$), автомобильных шин ($Y_{\text{Ш}}$) и тормозных механизмов ($Y_{\text{ТМ}}$):

$$Y_{\text{ЭБ}} = Y_{\text{ОГ}} + Y_{\text{ДП}} + Y_{\text{Ш}} + Y_{\text{ТМ}}, \text{ тыс. руб.}$$

Такой показатель суммарного ущерба на текущий момент и его снижение по мере внедрения нормативов будет способствовать объективной комплексной оценке экологической безопасности АТС при его производстве и эксплуатации. Кроме того, ущерб от каждого источника выбросов предложено [10] оценивать с учётом суммарной дозы токсичности ВВ выбрасываемых АТС в приземный слой атмосферы автомобильных дорог – относительно которой и необходимо устанавливать ТН. Причём оценка комплексного ущерба ($Y_{\text{ЭБ}}$) АТС возможна только путём проведения экологического аудита АТС при техническом осмотре. Прежде всего, этот комплексный показатель

ущерба ($Y_{\text{эб}}$) будет полезен для конкретных условий эксплуатации в различных регионах РФ и крайне необходим для проведения сравнительной оценки при проведении организационно-технических мероприятий по снижению негативного влияния автотранспортными потоками на приземный слой атмосферы, а, следовательно, и на здоровье населения городов.

Выводы

Проведённый анализ основных подходов по оценке экологического ущерба от автотранспортных потоков показал отсутствие единой концепции. Кроме этого отсутствуют нормы и методы оценки экологического ущерба от выбросов ВВ продуктов изнашивания дорожного полотна, автомобильных шин и тормозных механизмов автотранспортных потоков, с учётом их токсичности, а также эффективности организационно-технических мероприятий. Для повышения объективности оценки экологического ущерба нами предлагается ряд мероприятий.

1. Разработать нормативную базу для муниципального экологического контроля и оценки ущерба на территории муниципального образования. Ввести обязательный экологический контроль АТС, находящихся на балансе автотранспортных предприятий.

2. Ввести требования к экологическому контролю фактического состояния АТС, находящегося в эксплуатации. Процедуру подтверждения экологического класса необходимо проводить в соответствии с Правилами ЕЭК ООН, с учётом не только выбросов ВВ от ОГ, но и продуктов изнашивания дорожного полотна, автомобильных шин, а также тормозных механизмов.

3. Разработать систему экономического принуждения через налоговую политику к использованию АТС более высоких экологических классов, учитывая суммарную дозу токсичности ВВ от автотранспортного потока. Ужесточить требования к качеству моторного топлива и масел, а также на выбросы токсичных веществ в составе продуктов износа автомобильных шин, тормозных колодок, асфальтового покрытия. Внедрение предлагаемых нами корректирующих мероприятий позволит снизить общую сумму условно токсичных единиц, влияющих на экологические системы города.

4. Создать посты экологической полиции, которые позволят прекращать дви-

жение и запрещать эксплуатацию АТС с выбросом, не соответствующим установленным уровням. Проводить постоянный экологический мониторинг автотранспортных потоков с учётом изменения структуры парка АТС по экологическим классам, грузоподъемности, и расходу топлива, на котором работает двигатель АТС.

Работа выполнена под руководством профессора кафедры метрологии, стандартизации и сертификации – члена-корреспондента РАН, д.т.н., доцента Третьяк Л.Н.

Список литературы

1. ECE/TRANS/SC.3 / ООН, Европейская экономическая комиссия, Комитет по внутреннему транспорту, Рабочая группа по внутреннему транспорту – Нью Йорк, Женева: ООН, 01.01.2017 г. – 784 с.
2. Третьяк Л.Н. Новые подходы к очистке отработавших газов двигателей внутреннего сгорания / Л.Н. Третьяк, Е.М. Герасимов, А.С. Вольнов // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2014. – №10. – С. 36–43.
3. Вольнов А.С. Состав и концентрации твердых частиц в отработавших газах как критерии технического состояния двигателей внутреннего сгорания / Л.Н. Третьяк, А.С. Вольнов, Д.А. Косых // Фундаментальные исследования. – 2015. – №2. – С. 4625–4634.
4. Азаров В.К. Концепция разработки универсальной методики объективной оценки комплексной безопасности автомобиля по обеспечению безопасности водителя, пассажиров и пешеходов / В.К. Азаров, С.В. Гайсин, В.Ф. Кутенёв // Журнал автомобильных инженеров. – 2017. – № 1. – С. 44–48.
5. Российский парк автобусов: основные показатели / ООО «Автомобильная статистика». – Режим доступа: www.autostat.ru – 10.01.2018.
6. Азаров В.К. К вопросу о необходимости разработки экологического налога на автотранспортные средства / В.К. Азаров // Экология и промышленность России. – 2015. – № 10. – С. 52–56.
7. Методика определения предотвращенного экологического ущерба [Электронный ресурс]: Госкомэкология РФ от 30.11.1999 г. – М., 1999. – 64 с. – Режим доступа: <http://studopedia.org/10-109531.html> – 10.01.2018.
8. Рекомендации по применению методов и средств, обеспечивающих эффективное снижение вредных выбросов от эксплуатируемой транспортной техники. Методика оценки предотвращенного экологического ущерба при применении методов и средств, обеспечивающих эффективное снижение вредных выбросов от транспортной техники / Донченко В.В., Кунин Ю.И., Парфенов Е.В., Шелмаков С.В., Трофименко Ю.В. Отчет НИИАТ. Вып. 2. М. НПСТ «Трансконсалтинг», 2001. – 45 с.
9. Р 03112199–0502–2000. Методика оценки и расчета нормативов социально-экономического ущерба от дорожно-транспортных происшествий [Электронный ресурс]: Министерство транспорта РФ от М., 2001. – 44 с. Госкомэкология РФ от 30.11.1999 г. – М., 1999. – 64 с. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200026348> – 10.01.2018.
10. Третьяк, Л.Н. Допустимый уровень загрязнения приземного слоя атмосферы автомобильных дорог как показатель экологической безопасности автотранспортных потоков / Л.Н. Третьяк, Е.М. Герасимов, А.С. Вольнов // Интеграционные процессы в науке в современных условиях: сб. ст. междунар. науч.-практ. конф. (г. Казань, 8 ноября 2015 г.). В 2 ч. Ч.1 – Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2015. – С. 4–14.