

ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

УДК 502.15:621.43.068

А.С. Голубева¹

*Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, Россия*

Е.Р. Магарил²

*Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, Россия*

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ СОКРАЩЕНИЯ ЭМИССИИ CO₂ АВТОТРАНСПОРТОМ

Аннотация. Одним из негативных видов воздействий автотранспорта на окружающую среду является значительная эмиссия углекислого газа, образованного при сжигании моторного топлива. Увеличение выбросов CO₂ вносит вклад в глобальное потепление и истощение запасов топливно-энергетических ресурсов, создавая тем самым эколого-экономический вызов современному обществу. Целью работы является совершенствование механизма экономического стимулирования сокращения выбросов CO₂ автомобилями путем изменения системы налогообложения нефтепродуктов. Авторами выделены два основных способа снижения эмиссии CO₂ автомобильным транспортом – повышение топливной экономичности автомобилей, использующих традиционные моторные топлива, а также использование альтернативных видов топлива и энергии. Выявлены основные направления сокращения эмиссии углекислого газа автотранспортом, среди которых в условиях России приоритетным должно являться стимулирование производства и потребления более экологичного топлива. Предложены инструменты экономического стимулирования сокращения эмиссии CO₂ автотранспортом, сгруппированные по ответственным субъектам и методам сокращения выбросов углекислого газа. Разработанный инструментарий позволит снизить потребление дефицитных топливно-энергетических ресурсов и повысить эффективность использования традиционных моторных топлив автотранспортом. Обоснована необходимость дополнения действующей системы налогообложения нефтепродуктов введением налога, учитывающего эмиссию CO₂ от сжигания топлива. Разработан методический подход к расчету предлагаемого налога с учетом выявленной зависимости эмиссии CO₂ автотранспортом от качественных характеристик потребляемого топлива. Предложенный методический подход может быть использован правительством страны для совершенствования системы налогообложения нефтепродуктов с целью стимулирования нефтеперерабатывающих заводов к производству бензина и дизельного топлива, имеющих меньшие удельные выбросы CO₂ при сгорании.

Ключевые слова: автотранспорт; эмиссия CO₂; моторное топливо; топливная экономичность; экономическое стимулирование; экологический налог.

Актуальность темы исследования

Углекислый газ является основным компонентом техногенных выбросов, поступающих в атмосферу при сжигании моторного топлива автотранспортом.

Отрицательными эколого-экономическими последствиями роста концентрации углекислого газа в атмосфере являются глобальное изменение климата и рост потребления ископаемого топлива.

Таким образом, поиск способов сокращения эмиссии CO₂ автомобилями является приоритетной задачей, решение которой требует безотлагательных действий при современном высоком темпе автомобилизации населения [1]. Данные табл.1 демонстрируют более чем двукратное увеличение числа автомобилей в стране за период 2000–2015 гг., происходившее преимущественно за счет легкового автотранспорта.

Основным показателем уровня развития цивилизации является потребление топливно-энергетических ресурсов. В современных условиях необходимо разрабатывать и внедрять механизмы оптимального использования ресурсов в целях создания

устойчивого экологосбалансированного экономического развития, учитывающего интересы будущих поколений. В данном случае поиск путей снижения эмиссии CO₂ автотранспортом, коррелирующих с ростом потребления моторного топлива, является приоритетной задачей, стоящей перед мировым сообществом.

Степень изученности и проработанности проблемы

Решение проблемы снижения негативных последствий эксплуатации автотранспорта с помощью реализации эффективных природоохранных мероприятий представлено в трудах А.А. Гуреева [2], А.М. Данилова [3, 4], В.Е. Емельянова [5], В.М. Капустина [6], В.Н. Луканина [7], Е.Р. Магарил [8–11], Е.И. Павловой [12], Л.Г. Резника [13–15], Ю.В. Трофименко [16–18], И.Г. Фукса и Б.П. Холодова [19] и др.

Теоретическим основам формирования механизма рационального использования природных ресурсов посвящены труды В.А. Анучина [20], С.Н. Бобылева и др. [21], Е.Р. Магарил [8–11], И.С. Масленниковой [22–25], Н.В. Пахомовой и К.К. Рихтера [26], В.В. Рудского и В.И. Стурмана [27], Т.С. Хачатурова [28] и др.

¹ Голубева Алла Сергеевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики природопользования Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия (620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19); e-mail: golubeva_a.s@mail.ru.

² Магарил Елена Роменовна – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики природопользования Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина; г. Екатеринбург, Россия (620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19); e-mail: magaril67@mail.ru.

Таблица 1

Динамика числа автомобилей в России^{3, 4}

Наименование	Годы					
	2000	2005	2010	2012	2014	2015
Число автотранспортных средств, тыс. шт., в том числе:	25 394	31 210	40 662	45 471	50 500	51 290
легковые автомобили	20 353	25 570	34 354	38 792	43 384	44 200
грузовые автомобили	4 401	4 848	5 414	5 751	6 235	6 200
автобусы	640	792	894	928	881	890

³ URL: <http://www.gks.ru>

⁴ URL: <http://ria.ru/society/20160220/1377940767.html>

При всем внимании к проблематике снижения концентрации парниковых газов в атмосфере вопрос совершенствования инструментария стимулирования сокращения эмиссии CO₂ автотранспортом остается актуальным.

Проведенные аналитические исследования показали отсутствие эффективно функционирующего механизма экономического стимулирования снижения выбросов CO₂ автотранспортными средствами, что безусловно снижает результативность управления негативными последствиями выбросов углекислого газа в атмосферу, приводит к нерациональному перерасходу моторных топлив.

Методика исследования

Достижение поставленной цели научного исследования осуществлялось с использованием общенаучного, системного подхода, методов структурно-логического анализа, графико-аналитических методов.

В качестве методологической и теоретической основы исследования выступили труды отечественных и зарубежных ученых в области рационального природопользования и охраны окружающей среды. Информационную базу исследования составили нормативно-правовые документы, данные Федеральной службы государственной статистики РФ, материалы периодической печати, материалы сайтов Интернет, а также результаты исследований авторов.

Полученные результаты

Можно выделить два основных способа снижения эмиссии CO₂ автомобильным транспортом: 1) повышение топливной экономичности автомобилей с дизельными и бензиновыми двигателями и 2) использование альтернативных видов топлива и энергии [29, 30].

Имеются неоспоримые преимущества увеличения числа транспортных средств,

функционирующих на газобаллонном и прочих альтернативных видах моторного топлива в общем автомобильном парке страны, однако для России это остается долгосрочной перспективой, следовательно, акцент необходимо сделать на повышении качества традиционных моторных топлив.

Проведенные аналитические исследования позволили предложить основные способы повышения топливной экономичности автотранспортом с бензиновыми и дизельными двигателями [29, 30] (рис. 1).

Основными методами повышения топливной экономичности являются:

1. Соблюдение автовладельцами принципов экономичного вождения.

Основными принципами экономичного вождения являются поддержание (по возможности) постоянной скорости движения; умеренные разгон и остановка; планирование маршрута движения; соблюдение правил парковки; исключение работы автотранспорта на холостом ходу; контроль давления в шинах и др.

В современных условиях большинство выпускаемых автомобилей оснащают бортовыми интеллектуальными системами.

Значимую роль для частных автовладельцев и автотранспортных предприятий играет оптимизация маршрута с помощью навигационных систем, позволяющих учесть условия поездки (тип дороги (магистраль/местная), качество покрытия и пр.), комбинирования способа перевозки (для автотранспортных предприятий).

С помощью бортовых компьютеров возможно контролировать текущий или моментальный расход топлива, что непосредственно оказывает влияние на стиль вождения водителя автотранспортного средства.

Круиз-контроль позволяет поддерживать заданный скоростной режим, что по-

вышает топливную экономичность транспортных средств⁵.

Своевременная замена шин с учетом сезона способствует как улучшению безопасности дорожного движения, так и повышению топливной экономичности автомобилей.

2. Совершенствование организации дорожного движения.

По отношению к современным автомобилям постоянно ужесточаются требования к уровню топливной экономичности, снижению объема выбросов в атмосферу вред-

ных веществ. Однако подобные характеристики в полной мере проявятся в условиях равномерного движения. Таким образом, необходимо на федеральном уровне совершенствование механизма организации дорожного движения.

Уровень развития дорожных сетей и доступность технологий – определяющие факторы при выборе способов организации безостановочного движения. Для развитых стран, которым свойственны интенсивно развитые дорожные сети, эффективно применять интеллектуальные транспортные системы (Intelligent Transport System). Подобные системы представляют информа-

⁵ URL: <http://www.aae-press.ru/f/68/2.pdf>

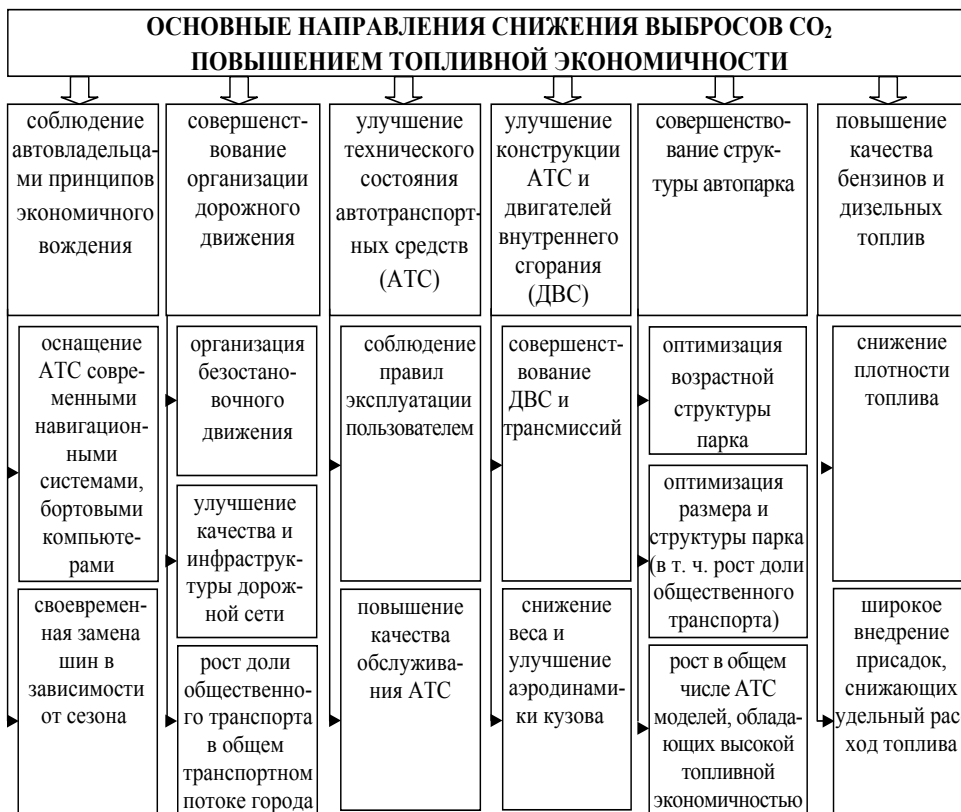


Рис. 1. Основные направления снижения выбросов CO₂ повышением топливной экономичности автомобилей с бензиновыми и дизельными двигателями

цию в режиме online о состоянии дорожно-го движения, электронных системах оплаты проезда платных участков дорог, рекомендованном маршруте; позволяют дистанционно управлять транспортными потоками и получать информацию о техническом состоянии транспортных средств⁶.

Для развивающихся стран, в том числе для России, приоритетным способом улучшения эффективности организации дорожного движения станет повышение качества и совершенствование инфраструктуры дорожной сети за счет строительства новых дорог, реконструкции действующих транспортных систем (главным образом за счет улучшения качества дорожного покрытия), развития пешеходной и велосипедной инфраструктуры в целях организации безостановочного движения, усовершенствованная планировка дорожной сети.

3. Улучшение технического состояния АТС.

Техническое состояние автомобилей ухудшается при эксплуатации. Технически неисправное состояние транспортного средства приводит к повышению непродуцируемых энергетических затрат. На снижение топливной экономичности АТС наибольшее влияние оказывает неисправное состояние двигателя.

В целях поддержания транспортных средств в надлежащем исправном состоянии необходимо автовладельцам/водителям соблюдать установленные производителем правила эксплуатации, а именно: своевременно проводить техосмотры, ремонт; придерживаться принципов «экономичного вождения»; выбирать оптимальный стиль вождения с учетом погодных условий, качества дорожного покрытия, интенсивности дорожного движения и пр.

Автопроизводителям необходимо установить требования к оснащению произво-

димых серийных автомобилей бортовыми компьютерами со специальными датчиками, сигнализирующими о неисправности функционирования агрегатов.

Улучшению технического состояния АТС способствует повышение качества их обслуживания при прохождении техосмотров и ремонтов. По данному направлению необходимо ужесточение существующих или внедрение новых требований к техническому оснащению, квалификации специалистов, качеству оказываемых услуг станций технического обслуживания и ремонта автомобилей.

4. Улучшение конструкции АТС и ДВС.

Стоит отметить, что напрямую автопроизводители не заинтересованы в сокращении эмиссии CO₂ ввиду необходимости существенных финансовых вложений в соответствующие мероприятия. Однако в компетенции правительства страны находится утверждение стандартов для производителей новых автотранспортных средств на выбросы CO₂ или на топливную экономичность. В современных условиях в мире существует два принципиальных подхода к концепции нормирования: в среднем для промышленности (ЕС, Австралия) и в среднем для корпорации (характерно для США, Японии, Канады, Южной Кореи).

Автопроизводителями уровень эмиссии CO₂ выпускаемыми новыми автомобилями используются как конкурентное преимущество.

Основная задача производителей АТС – повышение эффективности используемого топлива, в том числе путем совершенствования ДВС и трансмиссий, улучшения аэродинамики кузова с помощью снижения веса автомобиля за счет использования «легких» материалов при производстве, соблюдая при этом установленные требования безопасности [31].

5. Совершенствование структуры автопарка.

⁶ URL: <http://www.aae-press.ru/f/68/2.pdf>

Замещение существующего парка старых автомобилей новыми, с улучшенными показателями топливной экономичности, меньшими удельными выбросами CO_2 должно быть инициировано правительством страны.

Эффективно функционирующая система авторецикла способствует улучшению возрастной структуры автопарка, увеличению числа автомобилей с высокой топливной экономичностью в общей структуре парка. Авторециклинг осуществляется с помощью сбора и утилизации вышедших из эксплуатации транспортных средств и выдачи автовладельцу сертификата об утилизации.

Повысить энергоэффективность в транспортной сфере возможно с помощью «модального сдвига», осуществляемого за счет опережающего развития общественного транспорта по отношению к личному. В расчете на одного пассажира расход энергии при передвижении автобусом/троллейбусом в пять раз меньше, чем автомобилем; трамваем или поездом метро – более чем в 10 раз экономичнее, чем автотранспортом. Удельная энергоэффективность передвижения на автомобиле снижается в четыре раза в том случае, когда едет один водитель, а не четыре человека. Для пригородного и междугородного транспорта модальный сдвиг осуществляется за счет приоритетного использования автобусов, железной дороги, водного и воздушного транспорта⁷.

Для осуществления «модального сдвига» необходимо стимулировать население отказываться от личного автомобиля в пользу общественного транспорта. Для решения данной задачи необходима развитая инфраструктура общественного транспорта за счет повышения частоты движения и числа подвижного состава; увеличения числа маршрутов; улучшения комфорта-

бельности транспорта; повышения скорости движения (с помощью выделения полос для общественного транспорта, внедрения высокоскоростных видов транспорта).

6. Повышение качества бензинов и дизельных топлив.

Приоритетная роль среди представленных на рис. 1 методов повышения топливной экономичности в нашей стране принадлежит улучшению качества производимого бензина и дизельного топлива. Важно отметить, что в конкретных условиях стран мира приоритетные направления сокращения эмиссии CO_2 автотранспортом могут отличаться.

Снижению эмиссии CO_2 автомобилями способствуют такие изменения в качестве топлива, как использования топлива с пониженной плотностью [8, 9]; внедрение присадок, повышающих топливную экономичность.

Линейная зависимость плотности топлива и удельных (мг/кДж) выбросов углекислого газа была ранее установлена на базе проведенных аналитических исследований о влиянии качества топлива на эколого-эксплуатационные характеристики автотранспортных средств [8]. Следовательно, эмиссию CO_2 автотранспортом возможно снизить применением моторных топлив с пониженной плотностью. Использование присадок к топливам является эффективным способом повышения качества топлив, не требующим при этом существенных затрат [8, 9], в том числе повышающих топливную экономичность и снижающих выбросы токсичных веществ и парниковых газов (включая CO_2).

Нефтеперерабатывающая промышленность России в текущем периоде значительно отстает от мирового технологического уровня. Рост качества производимых в России моторных топлив произойдет при значительном изменении структуры нефтепереработки: увеличении объема произ-

⁷ URL: <http://www.aae-press.ru/f/68/2.pdf>

Экономическое стимулирование сокращения эмиссии CO2 автотранспортом

водства высококачественных компонентов и повышении глубины переработки нефти [8, 9].

Основная проблема производства высококачественных моторных топлив в РФ – малое количество современных нефтеперерабатывающих заводов, спроектированных и построенных для этих целей. При отсутствии новых НПЗ и вывода из эксплуатации морально и технически устаревших предприятий с устаревшими технологиями нефтепереработки решение задачи повышения энергоэффективности и ресурсосбережения при производстве моторных топлив невозможно.

Проведенные аналитические исследования выявили невозможность применения экономических механизмов Киотского протокола для автотранспортного сектора вви-

ду недостоверной инвентаризации выбросов парниковых газов от сжигания моторного топлива, в то же время механизм экономического стимулирования сокращения выбросов CO₂ автомобилями недостаточно проработан. Динамика потребления моторных топлив автомобилями и соответствующая динамика выбросов CO₂, обусловленная бурным ростом автопарка за последние годы, демонстрируют необходимость формирования альтернативного механизма экономического стимулирования сокращения эмиссии CO₂ автотранспортом. Нами разработана общая структура и основные элементы данного механизма (рис. 2).

Проведенная нами систематизация основных групп мероприятий по сокращению выбросов углекислого газа и направлений их реализации за счет увеличения топлив-

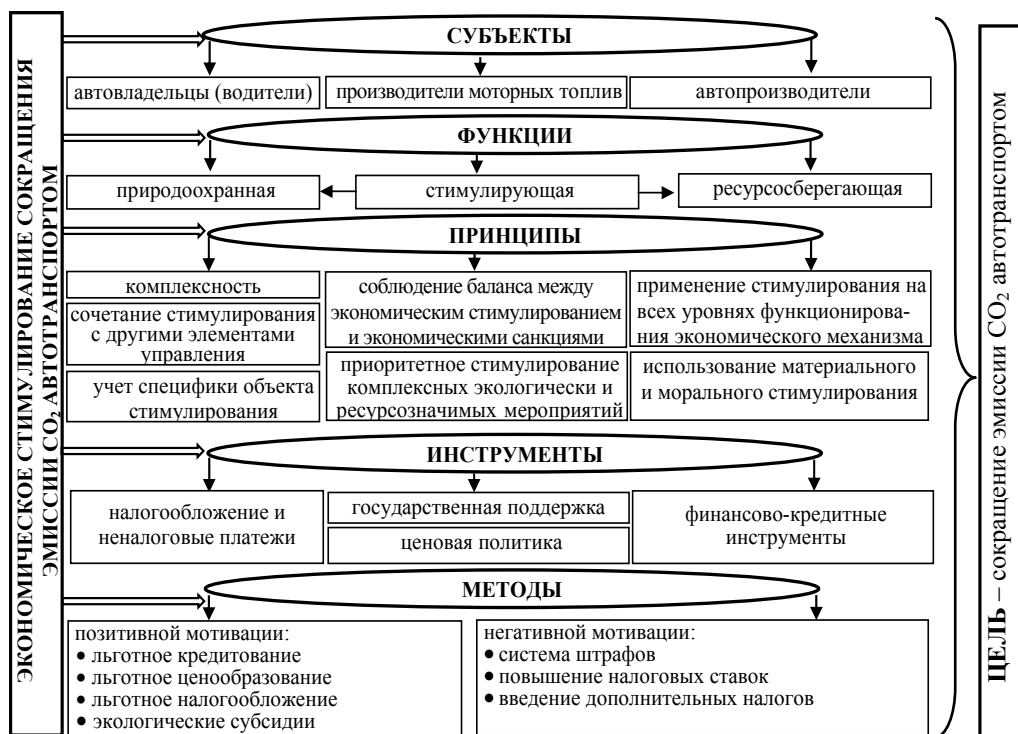


Рис.2. Механизм экономического стимулирования сокращения эмиссии углекислого газа автотранспортом

ной экономичности автотранспорта позволяет выявить ответственных субъектов, деятельность которых необходимо стимулировать для получения целевого результата. Ответственными субъектами в данном случае являются автовладельцы, производители моторных топлив, автопроизводители.

На основе представленных основных направлений и ответственных за сокращение эмиссии CO₂ субъектов обоснован инструментарий экономического стимулирования (табл. 2).

Следует отметить, что качество используемого на автотранспорте топлива определяющим образом влияет на выбросы углекислого газа автомобилями [8, 9, 11], что требует особого внимания к проблеме налогового регулирования качества топлив.

Фискальное регулирование нефтегазового комплекса, которое, с одной стороны, обязано обеспечивать устойчивое увеличение доходов бюджета, а с другой – стимулировать привлечение инвестиций и современных технологий мирового уровня – важнейший фактор устойчивого экономического развития нефтяной промышленности в целом стран мира [29], а также фактором устойчивого развития автомобильного транспорта [32–34].

Задача экономического стимулирования повышения качества моторных топлив в каждой стране решается по-своему. Одни страны облагают производителей топлива высокими налогами, составляющими более 50 % розничной цены. К данным государствам относятся Турция и почти все страны Европейского союза.

США, например, устанавливают для неф-тепереработчиков относительно невысокие налоги (около 20 % розничной цены). Следующая группа стран (страны Персидского залива, Эквадор, Аргентина, Нигерия, Малайзия) дотирует из бюджета выпуск топлива, что позволяет обеспечить низкие цены.

Стоимость топлива в США формируется с учетом транспортного налога, акциза, специальных налогов, экологического налога, а также местных налогов отдельных штатов.

Налоги на топливо в Европейском союзе варьируются по странам, но в основном включают в себя налог за пользование дорогами (Норвегия), акциз (Нидерланды), налог на топливо (в Германии), в Швеции – налог на углерод и потребление энергии, транспортный налог, налог на добавленную стоимость⁸.

Программа Евросоюза «20-20-20», предусматривает 20 % снижение эмиссии CO₂ странами ЕС, 20 % сокращение энергоёмкости ВВП и доведение доли возобновляемых источников до 20 % в совокупном энергобалансе к 2020 г.^{9, 10}. Предполагается также введение двух энергетических налогов: налог на выбросы CO₂, который образуется при сжигании автомобильного топлива и используемого в целях отопления, и налог на содержание в моторном и отопительном топливе энергии, который должен заменить существующие налоги, взимаемые с физических объемов энергоносителей⁸.

Существующие в настоящее время системы налогообложения топлива не дают возможности дифференцировать налогообложение не только в зависимости от экологического класса топлива, но и от величины выбросов CO₂, которые могут существенно отличаться в пределах данной категории качества.

⁸ URL: <http://www.ngfr.ru/article.html?042>

⁹ URL: <http://mgimo.ru/alleurope/2006/53/article-m-111.html>

¹⁰ Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions “Energy 2020. A strategy for competitive, sustainable and secure energy”. Brussels, 10.11.2010 COM (2010) 639 final.

Таблица 2

Инструменты экономического стимулирования сокращения эмиссии CO2 по ответственным субъектам [29, 30]

Субъект	Направление стимулирования сокращения эмиссии CO ₂	Инструмент	Пояснение
1	2	3	4
АВТОВАЛАДЕЛЬЦЫ (ЧАСТНЫЕ ЛИЦА И АВТОПРЕДПРИЯТИЯ)	Стимулирование соблюдения принципов экономического вождения	Ценовая политика Налогообложение и неналоговые платежи Государственная поддержка	льготное ценообразование на современные бортовые и навигационные системы взимание штрафа за несвоевременную замену шин в зависимости от сезона финансирование разработки и внедрения новых технологий по применению интеллектуальных транспортных систем, бортовых навигационных систем строительство сети дорог и реконструкция транспортных систем, способствующая безостановочному движению
	Стимулирование соблюдения принципов экономического вождения	Налогообложение и неналоговые платежи	система штрафов за несвоевременное проведение техобслуживания и ремонтов прогрессивный налог для автовладельцев в зависимости от срока эксплуатации их автомобилей
	Стимулирование соблюдения правил эксплуатации автомобиля	Ценовая политика Налогообложение и неналоговые платежи Государственная поддержка	льготное ценообразование для автотранспорта с высокой топливной экономичностью (в том числе, использующих альтернативное топливо и энергию) льготное налогообложение для автопредприятий, имеющих парк автотранспорта с высокой топливной экономичностью (в том числе использующих альтернативное топливо и энергию) программы утилизации старых автомобилей
	Стимулирование приобретения автомобилей с высокой топливной экономичностью в т. ч., использующих альтернативные виды топлива и энергии	Ценовая политика Налогообложение и неналоговые платежи Государственная поддержка	льготное ценообразование на автотранспортные средства с высокой топливной экономичностью, в том числе, использующих альтернативные виды топлива и энергии льготное налогообложение для автопредприятий, имеющих парк автомобилей с высокой топливной экономичностью, в том числе использующих альтернативные виды топлива и энергии программы утилизации старых автомобилей

Окончание табл. 2

1	2	3	4
АВТОПРОИЗВОДИТЕЛИ	Стимулирование улучшения конструкции АТС и ДВС	<p>Финансово-кредитные инструменты</p> <p>Государственная поддержка</p>	<p>льготное кредитование разработки технологичней усовершенствования ДВС и конструкции автотранспортных средств, в т. ч. перевода автомобилей на альтернативное топливо и энергию</p> <p>предоставление экологических субсидий на разработку и производство высокотехнологичных ДВС, конструкций автотранспорта, позволяющих повысить их топливную экономичность, в том числе использующих альтернативное топливо и энергию</p> <p>взимание платы с автопроизводителей за превышение в среднем по корпорации/ дифференцированно по автомобилям регламентированного объема выбросов CO₂ выпускаемыми новыми автомобилями</p>
	Стимулирование соблюдения регламентированных выбросов CO ₂ для производимых АТС	Налогообложение и неналоговые платежи	взимание платы с автопроизводителей за превышение в среднем по корпорации/ дифференцированно по автомобилям регламентированного объема выбросов CO ₂ выпускаемыми новыми автомобилями
	Стимулирование производства топлива высокого качества (с пониженной плотностью и, соответственно, эмиссией CO ₂ при сгорании)	<p>Финансово-кредитные инструменты</p> <p>Государственная поддержка</p> <p>Налогообложение и неналоговые платежи</p>	<p>льготное кредитование при строительстве новых нефтеперерабатывающих заводов</p> <p>модернизация нефтепереработки</p> <p>налог, учитывающий эмиссию CO₂ при сгорании топлива</p>
ПРОИЗВОДИТЕЛИ ТОПЛИВА	Стимулирование производства альтернативных видов топлива	<p>Финансово-кредитные инструменты</p> <p>Государственная поддержка</p>	<p>льготное кредитование, инвестиционные субвенции при разработке и производстве альтернативных видов топлива</p> <p>поддержка разработок и производства альтернативных видов топлива</p>
	Стимулирование применения присадок, снижающих удельный расход топлива	Государственная поддержка	поддержка разработчиков и производителей присадок, снижающих удельный расход топлива автотранспортом

Действенным инструментом стимулирования повышения качества моторных топлив может быть экологический налог, рассчитываемый исходя из основной ставки налога, зависящей от экологического класса топлива и дополнительной ставки, учитывающей выбросы углекислого газа при сгорании моторных топлив [29].

При формировании методического подхода к расчету экологического налога необходимо учитывать, что газ дает значительно меньшие удельные выбросы CO₂ (в расчете на единицу энергии) относительно бензина и дизельного топлива, и потребление газового топлива, исходя из его значительно лучших экологических характеристик, значительных располагаемых запасов природного газа, потенциала переработки попутного нефтяного газа должно увеличиваться. Таким образом, газовое топливо – природный газ (метан-этан) и жидкий газ (пропан-бутан) – должно быть освобождено от экологического налога.

Нами предлагается следующая универсальная модель экологического налога на топливо:

$$H_{эij} = T_{ij} \cdot G_{ij} = (T_{оснij} + T_{допi}) \cdot G_{ij}, \quad (1)$$

где – $H_{эij}$ величина экологического налога на i -й вида топлива (бензин/дизельное топливо) j -го экологического класса, руб.;

T_{ij} – ставка экологического налога на моторные топлива, д.е./т $T_{ij} = T_{оснij} + T_{допi}$;

G_{ij} – вес реализованного i -го вида топлива j -го экологического класса, т;

$T_{оснij}$ – основная ставка экологического налога на i -й вид топлива j -го экологического класса, д.е./т, зависящая от экологического класса топлива;

$T_{допi}$ – дополнительная ставка экологического налога на i -й вид топлива, руб./т, определяемая в зависимости от величины выбросов CO₂ при сжигании топлива.

Качество моторного топлива и выбросы углекислого газа при его сгорании в существенной степени определяются его плотностью. Плотность – легко определяемый и контролируемый показатель качества нефтепродуктов. Для характеристики топлив, главным образом, используют величину относительной плотности (табл. 3).

Относительная плотность (ρ) – величина безразмерная, рассчитываемая как отношение истинных плотностей исследуемого вещества и эталонного вещества, взятых при определенных температурах.

Важно отметить, что снижение плотности моторного топлива в пределах данной категории качества определяется температурным диапазоном отбора бензиновых и дизельных фракций при перегонке нефти и,

Таблица 3

Плотность моторного топлива различных категорий качества¹¹

Показатель	Бензин			Дизельное топливо		
	Категории качества			Категории качества		
	1	2	3	1	2	3
плотность при 15 °С, кг/ м ³	715–780	715–770	715–770	820–860	820–850	820–840
ρ_{15}^{15}	0,716–0,781	0,716–0,771	0,716–0,771	0,821–0,861	0,821–0,851	0,821–0,841

¹¹ Worldwide Fuel Charter, 5th edn, ACEA, Belgium

соответственно, не требует дополнительных капиталовложений [8].

С учетом прямой линейной зависимости эмиссии CO_2 от плотности моторного топлива [9] дополнительная ставка экологического налога может быть определена с помощью плотности топлива.

Важно отметить, что производство дизтоплива обходится нефтеперерабатывающим предприятиям существенно дешевле, чем бензина, так как при производстве бензина, помимо прямой перегонки нефти, требуются дорогостоящие процессы изомеризации с гидроочисткой, риформинга с гидроочисткой, каталитического крекинга с гидроочисткой, алкилирования. Получение же дизтоплива требует только прямой перегонки нефти и гидроочистки [10, 35, 36]. Уровень и соотношение цен на рынке между дизельным топливом и бензинами не соответствует затратам при производстве и обусловлено главным образом игрой нефтяных предприятий на возросшем спросе на дизельное топливо. Следовательно, учитывая меньшие затраты и больший объем производства, большей эмиссии углекислого газа как в расчете на тонну моторного топлива, так и на единицу получаемой при сжигании топлива энергии, дополнительная ставка экологического налога для дизельного топлива должна быть выше относительно бензина [29].

Целесообразно установить нулевую дополнительную ставку для бензина минимальной плотности в целях стимулирования снижения плотности производимых моторных топлив.

При установлении дополнительной ставки для дизтоплива необходимо учитывать следующее:

1) несмотря на то, что удельный расход дизтоплива меньше (в среднем на 25%), чем бензинов при эксплуатации автомобилей за счет большей эффективности дизельных двигателей относительно бензиновых, необходимо учитывать значительно большие

валовые выбросы при потреблении производимых дизельных топлив [9];

2) себестоимость производства дизельного топлива существенно ниже, чем бензина;

3) при сгорании дизтоплива выбросы CO_2 в расчете на единицу энергии больше, чем при сжигании бензина ввиду меньшей (по сравнению с бензином) теплотворной способности и большего процентного содержания углерода в топливе.

Таким образом, минимальная дополнительная ставка на дизтопливо не должна быть нулевой и устанавливаться с учетом повышенных выбросов углекислого газа относительно бензина, имеющего наименьшую плотность.

Согласно предлагаемому подходу максимальная дополнительная ставка должна устанавливаться на дизельное топливо и бензин с наибольшими допустимыми нормами значениями плотности.

Следовательно, в общем виде формула расчета дополнительной ставки экологического налога (2), учитывающей плотность моторного топлива, можно записать [29]:

$$T_{\text{доп}i} = P_{\text{CO}_2} \cdot (G_{\text{CO}_2i\rho} - G_{\text{CO}_2i\text{min}\rho}), \quad (2)$$

где P_{CO_2} – регламентируемая на государственном (межгосударственном) уровне стоимость единицы выбросов CO_2 ;

$G_{\text{CO}_2i\rho}$ – эмиссия CO_2 при сжигании реализованного производителем нефтепродуктов автомобильного топлива i -го типа (бензин/дизельное топливо) данной плотности, т/т топлива;

$G_{\text{CO}_2i\text{min}\rho}$ – эмиссия CO_2 при сжигании бензина минимальной плотности, т/т.

Общая сумма экологического налога на моторные топлива составит:

$$\begin{aligned} H_{\text{э}j} &= \sum_i \sum_j G_{ij} \cdot (T_{\text{оч}ij} + T_{\text{доп}i}) = \\ &= \sum_i \sum_j G_{ij} \cdot (T_{\text{оч}ij} + P_{\text{CO}_2} (G_{\text{CO}_2i\rho} - G_{\text{CO}_2i\text{min}\rho})), \quad (3) \end{aligned}$$

где G_{ij} – вес топлива по операциям, признаваемым объектом налогообложения за рас-

смаатриваемый период моторного топлива *i*-го вида (бензин/дизтопливо), *j*-го экологического класса, т.

Образование углекислого газа при сгорании топлива (G_{CO_2}) связано с содержанием в нем углерода:

$$G_{CO_2} = 0,01 \cdot C \cdot \frac{44}{12}, \text{ т/т топлива, (4)}$$

где *C* – содержание углерода в топливе, %.

Содержание углерода в моторном топливе связано с относительной плотностью [9, 29] и определяется по формуле Крэга [9, 29]:

$$C = 74 + 15\rho_{15}^{15}, \% \quad (5)$$

где ρ_{15}^{15} – относительная плотность моторного топлива.

Тогда зависимость образования углекислого газа при сгорании бензина и дизельного топлива от его плотности можно рассчитать (табл. 4):

$$\begin{aligned} G_{CO_2} &= 0,01 \cdot (74 + 15\rho_{15}^{15}) \cdot \frac{44}{12} = \\ &= 0,55 \cdot (4,93 + \rho_{15}^{15}), \text{ т/т топлива (6)} \end{aligned}$$

С учетом приведенной зависимости выбросов углекислого газа от плотности мо-

торного топлива и минимальных значений регламентированной относительной плотности получим формулу для расчета дополнительной ставки экологического налога:

$$\begin{aligned} T_{доп_i} &= P_{CO_2} \cdot (0,55 \cdot (4,93 + \rho_{15}^{15}) - 3,105) = \\ &= P_{CO_2} \cdot (0,55\rho_{15}^{15} - 0,394), \text{ д.е./топлива, (7)} \end{aligned}$$

где 3,105 – образование CO₂ при сгорании бензина минимальной установленной плотности ($\rho_{15}^{15} = 0,716$), т/т топлива.

Таким образом, совокупная величина экологического налога составит:

$$\begin{aligned} H_{э_{ij}} &= \sum_i \sum_j G_{ij} (T_{осн_{ij}} + T_{доп_i}) = \\ &= \sum_i \sum_j G_{ij} \left(T_{осн_{ij}} + P_{CO_2} (G_{CO_2 i \rho} - G_{CO_2 i min \rho}) \right) = \\ &= \sum_i \sum_j G_{ij} (T_{осн_{ij}} + P_{CO_2} (0,55\rho_{15}^{15} - 0,394)), \end{aligned} \quad (8)$$

где G_{ij} – вес моторного топлива *i*-го вида (бензин/дизтопливо), *j*-го экологического класса, т, по операциям, признаваемым объектом налогообложения за рассматриваемый период.

Таблица 4

Эмиссия CO₂ при сжигании моторного топлива различной плотности

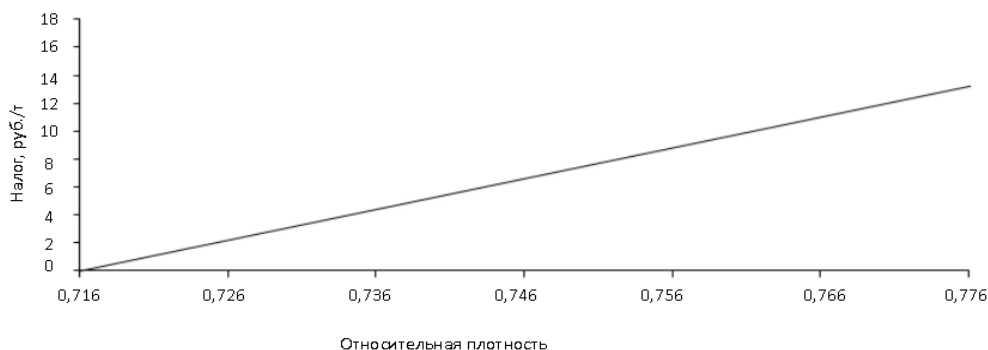
Бензин		Дизельное топливо	
ρ_{15}^{15}	Эмиссия CO ₂ , т/т	ρ_{15}^{15}	Эмиссия CO ₂ , т/т
0,716	3,105	0,821	3,163
0,720	3,108	0,830	3,168
0,730	3,113	0,840	3,174
0,740	3,119	0,850	3,179
0,750	3,124	0,861	3,185
0,760	3,130		
0,770	3,135		
0,781	3,141		

Для нашей страны стоимость единицы выбросов CO_2 (P_{CO_2}) авторами была принята равной 400 руб./т¹²; с использованием предлагаемой формулы рассчитали зависимость дополнительных ставок предлагаемого экологического налога от плотности моторных топлив (рис. 3).

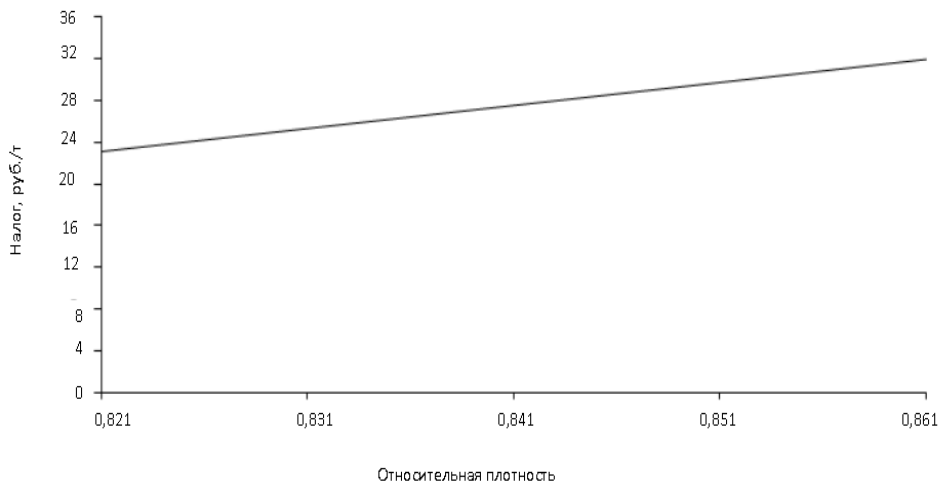
В табл. 5 представлены рассчитанные ставки предлагаемого экологического налога.

¹² URL: <http://minenergo.gov.ru/upload/iblock/afc/afc90b96ec0fef29f2ededabb6a4a131.pdf>

Введение экологического налога создаст ориентир для предприятий нефтепереработки при переходе на более высокую категорию качества на производство бензина и дизельного топлива с пониженной плотностью. Предлагаемый экологический налог, учитывающий зависимость эмиссии CO_2 и экологический класс моторного топлива, окажет влияние на снижение выбросов углекислого газа автотранспортом и повышение качества топлив, что улучшит экологическую ситуацию и сократит потребление моторных топлив.



а



б

Рис. 3. Дополнительные ставки экологического налога на:
а) бензин; б) дизельное топливо

Таблица 5

Оценка значений ставок экологического налога на моторные топлива
(с 01.01.2016 г. для 3-го, 4-го и 5-го экологических классов)¹³

№	Экологический класс	Относительная плотность	Основная ставка налога (соответствующая ставке акциза), руб./т	Дополнительная ставка налога (на плотность топлива), руб./т	Общая ставка экологического налога, руб./т
1	Автомобильный бензин				
1.1	не соответствующие классу 5	0,716	10 500	0,00	10 500,00
		0,720	10 500	0,88	10 500,88
		0,730	10 500	3,08	10 503,08
		0,740	10 500	5,28	10 505,28
		0,750	10 500	7,48	10 507,48
		0,760	10 500	9,68	10 509,68
		0,770	10 500	11,88	10 511,88
		0,781	10 500	14,08	10 514,08
		0,716	7 530	0,00	7 530,00
		0,720	7 530	0,88	7 530,88
1.2	класс 5	0,730	7 530	3,08	7 533,08
		0,740	7 530	5,28	7 535,28
		0,750	7 530	7,48	7 537,48
		0,760	7 530	9,68	7 539,68
		0,770	7 530	11,88	7 541,88
		0,781	7 530	14,08	7 544,08
2	Дизельное топливо				
все классы	0,821	4 150	23,10	4 173,10	
	0,830	4 150	25,08	4 175,08	
	0,840	4 150	27,28	4 177,28	
	0,850	4 150	29,48	4 179,48	
	0,861	4 150	31,68	4 181,68	

¹³ http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/

Оценка суммарной годовой величины дополнительной суммы экологического налога относительно действующих акцизов для основных предприятий нефтепереработки нашей страны представлены в табл. 6.

Выводы

В масштабах России при существующих объемах производства бензина и дизельного топлива замена действующих акцизов на экологический налог может привести к увеличению налоговых поступлений в бюджет оценочно до 2,4 млрд руб./год¹⁴. Кроме того, при пере-

ходе на производство моторных топлив с минимальной плотности выбросы CO₂ снизятся при сгорании бензина и дизельного топлива на 3 млн т, потребление дизтоплива – на 532 тыс. т, бензина – на 442 тыс. т. Учитывая усреднено, что оптовая цена производителей на бензин в 2015 г. составила 25 руб., дизельного топлива – 29 руб.¹⁵, получим, что оценочно экономический эффект за счет снижения потребления моторных топлив составит более 26 млрд руб. за год.

¹⁴ URL: <http://www.gks.ru>

¹⁵ URL: <http://tass.ru/ekonomika/1683817>

Таблица 6

Годовая дополнительная величина (относительно действующих акцизов) экологического налога на моторные топлива

№	Нефтеперерабатывающий завод	Производственная мощность (объем переработки нефти), млн т	Объем производства в 2014 г., млн т		Сумма экологического налога за счет дополнительной ставки, пропорциональной плотности топлива, млн руб./год
			Бензин	Дизельное топливо	
1	2	3	4	5	6
1	«РОСНЕФТЬ»				
1.1	АО «Рязанская нефтеперерабатывающая компания»	18,8	3,50	4,30	143,5
1.2	ООО «РН-Туапсинский НПЗ»	12,0	1,59	2,76	87,2
1.3	АО «Ангарская нефтехимическая компания»	10,2	1,54	2,67	84,4
1.4	АО «Новокуйбышевский НПЗ»	8,8	1,38	2,26	72,0
1.5	АО «Сызранский НПЗ»	8,5	1,31	1,64	54,5
1.6	ООО «РН-Комсомольский НПЗ»	8,0	1,45	1,90	62,7
1.7	АО «Ачинский НПЗ ВНК»	7,5	1,03	1,35	44,5
1.8	АО «Куйбышевский НПЗ»	7,0	1,23	2,37	73,9
1.9	ПАО «Саратовский НПЗ»	7,0	1,09	1,99	62,4

Экономическое стимулирование сокращения эмиссии CO₂ автотранспортом

Окончание табл. 6

1	2	3	4	5	6
2	«ЛУКОЙЛ»				
2.1	ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез»	17,0	3,57	5,44	175,1
2.2	ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»	13,1	2,54	5,01	155,7
2.3	ООО «ЛУКОЙЛ –Волгограднефтепереработка»	11,3	2,07	4,77	145,6
2.4	ООО «ЛУКОЙЛ-УНП»	4,0	0,61	1,13	35,4
3	«ГАЗПРОМНЕФТЬ»				
3.1	Омский НПЗ	21,6	4,6	6,3	206,3
3.2	Московский НПЗ	12,2	2,4	2,2	78,0
3.3	Перерабатывающий комплекс NIS	7,3	0,5	0,4	14,7
4	«СУРГУТ-НЕФТЕГАЗ»				
4.1	ООО «КИНЕФ»	20,5	2,5	5,8	176,9

Авторы считают целесообразным перенести на новый экологический налог принцип взимания неналоговых платежей за негативное воздействие на окружающую среду, а именно: экологический налог на моторные топлива минимальной плотности относить на себестоимость, а для топлив большей плотности предлагаем взимать его из прибыли нефтеперерабатывающих предприятий.

Уплачивать экологический налог на бензин и дизельное топливо предлагаем по месту их реализации (ввоза). Доходы от уплаты экологического налога предлагаем направить на формирование дорожного фонда (средства, направляемые на восстановление дорожных покрытий) и природоохранные цели в определенной пропорции, которая обеспечит решение проблем по выделенным направлениям в определенном периоде и регионе.

Данное направление расходования средств полностью соответствует негативным экологическим последствиям эксплуатации автомобилей – износу дорожных покрытий и поступлению продуктов сгорания моторного топлива в окружающую среду, в том числе CO₂.

Введение экологического налога на моторные топлива повысит заинтересованность нефтеперерабатывающих заводов в реализации мер по улучшению экологических характеристик производимого бензина и дизельного топлива. Таким образом, повысится качество производимых нефтепродуктов, снизится потребление топлив и эмиссия CO₂ автомобилями (при существующем качестве автопарке), улучшится экологическая обстановка в мегаполисах [29].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Голубева А.С., Магарил Е.Р. Обоснование необходимости сокращения эмиссии CO₂ автотранспортным сектором // Вестник УрФУ. Серия экономика и управление. 2012. № 2. С. 109–117.
2. Гуреев А.А., Жоров Ю.М., Смидович Е.В. Производство высокооктановых бензинов. М.: Химия, 1981. 224 с.
3. Данилов А.М. Применение присадок в топливах для автомобилей: справ. изд-е. М.: Химия, 2000. 232 с.
4. Данилов А.М., Емельянов В.Е. О безопасности автомобильных бензинов // Нефтепереработка и нефтехимия. Научно-технические достижения и передовой опыт. 2015. № 4. С. 17–19.
5. Емельянов В.Е. Все о топливе. Автомобильный бензин: Свойства, ассортимент, применение. М.: ООО «Издательство Астрель»; ООО «Издательство АСТ», 2003. 79 с.
6. Капустин В.М., Гуреев А.А. Технология переработки нефти. Ч. 2. Деструктивные процессы. М.: КолосС, 2007. 334 с.
7. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология : учебник для вузов / под ред. В.Н. Луканина. М.: Высш. шк., 2003. 273 с.
8. Магарил Е.Р. Модернизация нефтепереработки как фактор устойчивого развития автотранспорта // Вестник УрФУ. Серия экономика и управление. 2011. № 4. С. 32–37.
9. Магарил Е.Р., Магарил Р.З. Моторные топлива : учебное пособие. М.: КДУ, 2008. 160 с.
10. Магарил Е.Р. Эксплуатационные и экологические свойства топлив для автомобильных двигателей. Пути улучшения. Екатеринбург: УралНаука, 1999. 176 с.
11. Магарил Е.Р., Магарил Р.З. Возможности обеспечения экологической безопасности автотранспорта модернизацией нефтепереработки // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2012. № 2. С. 117–123.
12. Павлова Е.И. Экология транспорта : учебник для вузов. М.: Транспорт, 2000. 248 с.
13. Резник Л.Г., Ромалис Г.М., Марков С.Т. Эффективность использования автомобилей в различных условиях эксплуатации. М.: Транспорт, 1989. 129 с.
14. Резник Л.Г., Анисимов И.А., Барков В.Н. Концепция перевода транспорта на компримированный природный газ в условиях Тюменской области // Транспорт Урала. 2007. № 4. С. 101–105.
15. Anisimov I., Ivanov A., Chikishev E., Chainikov D., Reznik L. Assessment of gas cylinder vehicles adaptability for operation at low ambient temperature conditions // WIT Transactions on Ecology and the Environment. 2014. Vol. 190. P. 685–695.
16. Трофименко Ю.В., Комков В.И. Прогноз экологического эффекта от замены автомобильного транспорта железнодорожным при перевозках грузов и пассажиров // Транспорт: наука, техника, управление. 2014. № 4. С. 27–29.
17. Trofimenko Y.V., Grigoreva T.Y., Evgenyev G.I. Energy-saving problems of road facilities in Russia // WIT Transactions on Ecology and the Environment. 2014. Vol. 190. P. 535–542.
18. Трофименко Ю.В. Пути повышения экологической и дорожной безопасности автотранспортного комплекса России // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2010. Т. 12. № 1–9. С. 2345–2349.
19. Фукс И.Г., Холодов Б.П. Нефть, газ и продукты их переработки. М.: Нефть и газ, 1994. 163 с.
20. Анучин В.А. Основы природопользования. Теоретический аспект. М.: «Мысль», 1978. 293 с.
21. Экология и экономика природопользования: учебник для вузов / Э.В. Ги-

- русов, С.Н. Бобылев, А.Л. Новоселов, Н.В. Чепурных ; под ред. Э.В. Гирусова, В.Н. Лопатина. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТИ: Единство, 2003. 519 с.
22. Масленникова И.С., Еронько О.Н., Грищенко Т.Ю. Инновационный подход при создании высокоэффективных ресурсоперерабатывающих систем // Вестник МАНЭБ. 2011. Т. 16, № 1. С. 17–21.
23. Масленникова И.С., Горбунова В.В. Управление экологической безопасностью и рациональным использованием природных ресурсов // Международный журнал экспериментального образования. 2011. № 7. С. 93–95.
24. Масленникова И.С., Еронько О.Н. Общие принципы оценки эколого-экономической эффективности природопользования // Вестник ИНЖЭКОНа. Серия: Технические науки. 2010. № 8. С. 181–188.
25. Масленникова И.С., Еронько О.Н. Повышение эффективности функционирования ресурсоперерабатывающей системы // Вестник ИНЖЭКОНа. Серия: Технические науки. 2009. № 8. С. 36–41.
26. Пахомова Н.В., Рихтер К.К. Экономика природопользования и экологический менеджмент: учебник для вузов. СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 1999. 488 с.
27. Рудский В.В., Стурман В.И. Основы природопользования : учеб. пособие для студентов вузов. М.: Аспект Пресс, 2007. 271 с.
28. Хачатуров Т.С. Экономика природопользования. М.: Экономика, 1982. 256 с.
29. Golubeva A., Magaril E. Improved economic stimulation mechanism to reduce vehicle CO₂ emissions // WIT Transactions on the Built Environment. 2013. Vol. 130. P. 485–489.
30. Голубева А.С., Магарил Е.Р. Совершенствование механизма экономического стимулирования сокращения выбросов CO₂ автомобилями // Транспорт Урала. 2013. № 3 (38). С. 39–44.
31. Долгов А.П. Экономическая оценка перспектив совершенствования конструкции автомобиля // Экономика: теория и практика. 2011. № 1 (21). С. 48–54.
32. Леонтьева Ю.В., Майбуров И.А. Совершенствование фискальных инструментов, связанных с эксплуатацией автотранспортных средств // Известия Иркутской государственной экономической академии. 2015. Т. 25, № 3. С. 471–479.
33. Mayburov I., Leontyeva Y. Reducing the negative impact of motor transport on the environment: Prospects for the use of fiscal instruments in Russia // WIT Transactions on Ecology and the Environment. 2014. Vol. 186. P. 863–874.
34. Mayburov I., Leontyeva Y. Transport tax in Russia as a promising tool for the reduction of airborne emissions and the development of the road network // WIT Transactions on Ecology and the Environment. 2015. Vol. 198. P. 391–401.
35. Ахметов С.А. Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых. СПб.: Недра, 2009. 827 с.
36. Ахметов С.А. Лекции по технологии глубокой переработки нефти в моторные топлива. СПб.: Недра, 2007. 312 с.

Golubeva A.S.*Ural Federal University
named after the First President of Russia B.N. Yeltsin,
Ekaterinburg, Russia***Magaril E.R.***Ural Federal University
named after the First President of Russia B.N. Yeltsin,
Ekaterinburg, Russia*

ECONOMIC STIMULATION TO REDUCE VEHICLE CO₂ EMISSIONS

Abstract. One of the major problems associated with the negative environmental impact of vehicles is the significant level of CO₂ emissions produced by the combustion of motor fuel. The increasing emissions of CO₂ are associated both with the global environment change and depletion of natural resources, thus creating an integrated environmental-economic challenge to modern human society. The aim of this work is to improve the mechanism of economic stimulation to reduce CO₂ emissions from vehicles. The authors identified two main directions of reducing CO₂ emissions by vehicles - improving the fuel efficiency of cars using traditional motor fuels, and the application of alternative fuels and energy. The key directions of reducing carbon dioxide emissions by vehicles have been revealed, among which in the conditions of Russia the priority should be to stimulate the production and consumption of more environmentally friendly fuels. The authors determined instruments of reducing CO₂ emissions from vehicles differentiated by responsible parties and methods of reducing carbon dioxide emissions by vehicles. The proposed instruments make it possible to increase the efficiency of the use of motor fuels, as well as to reduce the consumption of fuel and energy resources. The authors have substantiated the necessity to complement the existing system of taxation of petroleum products through the introduction of a new tax, which takes into account the level of CO₂ emissions from fuel combustion. The authors have substantiated a methodological approach to the tax calculation based on the dependence of vehicle CO₂ emissions on the qualitative characteristics of consumed fuel. The proposed methodological approach can be used by the government to improve the current tax system to encourage enterprises in the oil refining industry to produce fuels with lower specific CO₂ emissions during combustion.

Key words: vehicle; CO₂ emission; motor fuels; fuel efficiency; economic stimulation; environmental tax.

References

1. Golubeva, A.S., Magaril, E.R. (2012). Obosnovanie neobkhodimosti sokrashcheniia emissii SO₂ avtotransportnym sektorom [Substantiation for the need to reduce CO₂ emissions by car transport]. *Vestnik UrFU. Seriya ekonomika i upravlenie (Bulletin of Ural Federal University. Series Economics and Management)*, No 2, 109–117.
2. Gureev, A.A., Zhorov, Iu.M., Smidovich, E.V. (1981). *Proizvodstvo vysokooktanovykh benzinov [Production of high octane gasolines]*. Moscow, Khimiia.

3. Danilov, A.M. (2000). *Primenenie prisadok v toplivakh dlia avtomobilei* [The use of additives in motor fuels]. Moscow, Khimiia.
4. Danilov, A.M., Emel'ianov, V.E. (2015). O bezopasnosti avtomobil'nykh benzinov [On the safety of motor gasolines]. *Neftepererabotka i neftekhimiia. Nauchno-tehnicheskie dostizheniia i peredovoi opyt* [Oil refining and petrochemical chemistry. Advances in science and technology and cutting-edge experience], No 4, 17–19.
5. Emel'ianov, V.E. (2003). *Vse o toplive. Avtomobil'nyi benzin: Svoistva, assortiment, primeneniye* [Everything you want to know about fuel. Gasoline: Properties, varieties, use]. Moscow, Astrel', AST.
6. Kapustin, V.M., Gureev, A.A. (2007). *Tekhnologiya pererabotki nefti. Ch. 2. Destruktivnyye protsessy* [Oil refining technology. Part 2. Destructive processes]. Moscow, KolosS.
7. Lukanin, V.N., Trofimenko, Iu.V. (2003). *Promyshlennno-transportnaya ekologiya* [Ecology of industry and transportation]. Moscow, Vysshaia shkola.
8. Magaril, E.R. (2011). Modernizatsiia neftepererabotki kak faktor ustoichivogo razvitiia avtotransporta [Modernization of oil refining as a factor of the sustainable development of motor transport]. *Vestnik UrFU. Seriya ekonomika i upravlenie. (Bulletin of Ural Federal University. Series Economics and Management)*, No 4, 32–37.
9. Magaril, E.R., Magaril, R.Z. (2008). *Motornyye topliva* [Motor fuels]. Moscow, KDU.
10. Magaril, E.R. (1999). *Ekspluatatsionnye i ekologicheskie svoistva topliv dlia avtomobil'nykh dvigatelei. Puti uluchsheniia* [Improving the environmental and performance properties of motor fuels]. Ekaterinburg, UralNauka.
11. Magaril, E.R., Magaril, R.Z. (2012). *Vozmozhnosti obespecheniia ekologicheskoi bezopasnosti avtotransporta modernizatsiei neftepererabotki* [Opportunities for provision of motor transport environmental safety through modernization of oil refining]. *Izvestiia vysshikh uchebnykh zavedenii. Neft' i gaz (Higher Educational Institutions News. Oil and Gas)*, No 2, 117–123.
12. Pavlova, E.I. (2000). *Ekologiya transporta* [The ecology of transport]. Moscow, Transport.
13. Reznik, L.G., Romalis, G.M., Markov, S.T. (1989). *Effektivnost' ispol'zovaniia avtomobilei v razlichnykh usloviakh ekspluatatsii* [Efficient use of vehicles under different operating conditions]. Moscow, Transport.
14. Reznik, L.G., Anisimov, I.A., Bar-kov, V.N. (2007). Kontseptsii perevoda transporta na kompri-mirovannyi prirodnyi gaz v usloviakh Tiumenskoj oblasti [The concept of the conversion of vehicles to compressed natural gas in Tyumen Region]. *Transport Urala (Transport of the Urals)*, No 4, 101–105.
15. Anisimov, I., Ivanov, A., Chikishev, E., Chainikov, D., Reznik, L. (2014). Assessment of gas cylinder vehicles adaptability for operation at low ambient temperature conditions. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, Vol. 190, 685–695.
16. Trofimenko, Iu.V., Komkov, V.I. (2014). Prognoz ekologicheskogo effekta ot zameny avtomobil'nogo transporta zheleznodorozhnym pri perevozkakh грузов i passazhirov

- (Forecast of the Ecological Effect Resultant from Substitution of Motor Transport with Railway Transportation of Cargoes and Passengers). *Transport: nauka, tekhnika, upravlenie (Transport: Science, Technology, Management)*, No 4, 27–29.
17. Trofimenko, Y.V., Grigoreva, T.Y., Evgenev, G.I. (2014). Energy-saving problems of road facilities in Russia. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, Vol. 190, 535–542.
 18. Trofimenko, Iu.V. (2010). Puti povysheniia ekologicheskoi i dorozhnoi bezopasnosti avtotransportnogo kompleksa Rossii (Ways of increasing of ecological and road safety of autotransport complex of Russia). *Izvestiia Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk (Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences)*, Vol. 12, No 1–9, 2345–2349.
 19. Fuks, I.G., Kholodov, B.P. (1994). *Neft', gaz i produkty ikh pererabotki [Crude oil, natural gas and products of their refining]*. Moscow, Neft' i gaz.
 20. Anuchin, V.A. (1978). *Osnovy prirodopol'zovaniia. Teoreticheskii aspekt [Fundamentals of nature resource management. Aspects of theory]*. Moscow, Mysl'.
 21. Girusov, E.V., Bobylev, S.N., Novoselov, A.L., Chepurnykh, N.V. (2003). *Ekologiia i ekonomika prirodopol'zovaniia [Ecology and environmental economics]*. Moscow, IuNITI, Edinstvo.
 22. Maslennikova, I.S., Eron'ko, O.N., Grishchenko, T.Iu. (2011). Innovatsionnyi podkhod pri sozdanii vyso-koeffektivnykh resursoperera batyvaiushchikh sistem [An innovative approach to building highly effective resource processing systems]. *Vestnik MANEB (Vestnik IAELPS)*, Vol. 16, No 1, 17–21.
 23. Maslennikova, I.S., Gorbunova, V.V. (2011). Upravlenie ekologicheskoi bezopasnost'iu i ratsional'nyim ispol'zovaniem prirodnykh resursov [Management of environmental safety and sustainable use of natural resources]. *Mezhdunarodnyi zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniia (International Journal of Experimental Education)*, No 7, 93–95.
 24. Maslennikova, I.S., Eron'ko, O.N. (2010). Obshchie printsipy otsenki ekologo-ekonomicheskoi effektivnosti prirodopol'zovaniia [General principle of assessing the environmental and economic effectiveness of nature resource management]. *Vestnik INZhEKONa. Seriya: Tekhnicheskie nauki [INZhEKON Bulletin. Series Technical Sciences]*, No 8, 181–188.
 25. Maslennikova, I.S., Eron'ko, O.N. (2009). Povyshenie effektivnosti funktsionirovaniia resursopererabatyvaiushchei sistemy [Increasing the efficiency of the processing system]. *Vestnik INZhEKONa. Seriya: Tekhnicheskie nauki [INZhEKON Bulletin. Series Technical Sciences]*, No 8, 36–41.
 26. Pakhomova, N.V., Rikhter, K.K. (1999). *Ekonomika prirodopol'zovaniia i ekologicheskii menedzhment [Environmental economics and management]*. St Petersburg, St Petersburg University.
 27. Rudskii, V.V., Sturman, V.I. (2007). *Osnovy prirodopol'zovaniia [Fundamentals of nature resource management]*. Moscow, Aspekt Press.
 28. Khachaturov, T.S. (1982). *Ekonomika prirodopol'zovaniia [Environmental economics]*. Moscow, Ekonomika.

29. Golubeva, A., Magaril, E. (2013). Improved economic stimulation mechanism to reduce vehicle CO₂ emissions. *WIT Transactions on the Built Environment*, Vol. 130, 485–489.
30. Golubeva, A.S., Magaril, E.R. (2013). Sovershenstvovanie mekhanizma ekonomicheskogo stimulirovaniia sokrashcheniia vybrosov SO₂ avtomobiliami (Improvement of economic incentives for reduction of motor transport CO₂ emissions). *Transport Urala (Transport of the Urals)*, No 3 (38), 39–44.
31. Dolgov, A.P. (2011). Ekonomicheskaya otsenka perspektiv sovershenstvovaniia konstruksii avtomobilia [Economic evaluation of the prospects of improvements to the construction of the automobile]. *Ekonomika: teoriia i praktika [Economics: Theory and practice]*, No 1 (21), 48–54.
32. Leont'eva, Iu.V., Maiburov, I.A. (2015). Sovershenstvovanie fiskal'nykh instrumentov, svyazannykh s ekspluatatsiei avtotransportnykh sredstv (Enhancing the fiscal instruments related to vehicles operation). *Izvestiia Irkutskoi gosudarstvennoi ekonomicheskoi akademii (Izvestiya of Irkutsk State Economics Academy)*, Vol. 25, No 3, 471–479.
33. Mayburov, I., Leontyeva, Y. (2014). Reducing the negative impact of motor transport on the environment: Prospects for the use of fiscal instruments in Russia. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, Vol. 186, 863–874.
34. Mayburov, I., Leontyeva, Y. (2015). Transport tax in Russia as a promising tool for the reduction of airborne emissions and the development of the road network. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, Vol. 198, 391–401.
35. Akhmetov, S.A. (2009). *Tekhnologiya pererabotki nefi, gaza i tverdykh goriuchikh iskopaemykh [Oil, gas and solid fossil fuel processing technology]*. St Petersburg, Nedra
36. Akhmetov, S.A. (2007). *Lektsii po tekhnologii glubokoi pererabotki nefi v motornye topliva [Lectures on the technology of deep conversion of crude oil into motor fuels]*. St Petersburg, Nedra.

Information about the authors

Golubeva Alla Sergeevna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Environmental Economics, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia (620002, Ekaterinburg, Mira street, 19); e-mail: golubeva_a.s@mail.ru.

Magaril Elena Romanovna – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Environmental Economics, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia (620002, Ekaterinburg, Mira street, 19); e-mail: magaril67@mail.ru.