

УДК 656.225 (574)

DOI: 10.35803/1694-5298.2019.3.362-367

**Е.Е. Карсыбаев** Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева  
Алматы Республика Казахстан erzhlogist@mail.ru

**E.E. Karsibaev** of Technical sciences, Kazakh Academy of Transport and Communications n. a.  
M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan

**С.С. Дуйшебаев** КГУСТА им. Н. Исанова Бишкек, Кыргызская Республика  
sultanss28@mail.ru

**S.S. Duyshebaev** KSUCTA n. a. N. Isanov Bishkek, Kyrgyz Republic

**А.Ж. Абжапбарова** Казахская Академия транспорта и коммуникаций им.  
М. Тынышпаева Алматы, Республика Казахстан ainur.abzhapbarova@mail.ru

**A.Zh. Abzhapbarova** of Technical sciences, Kazakh Academy of Transport and Communications  
n. a. M. Tynyshpaev Almaty, Kazakhstan

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО СЕКТОРА

### THE MAIN DIRECTIONS OF IMPROVING ENERGY EFFICIENCY IN THE TRANSPORT SECTOR

*Макалада экономиканы энергоэффективдүү транспорт каражаттары менен камсыздоонун актуалдуу көйгөйлөрү каралды. Транспорт секторун өнүктүрүүдөгү дүйнөлүк тенденция экологиялык жана энергоэффективдүүлүккө багыталган. Казакстанда мамлекеттик деңгээлде “жашыл” экономиканы өнүктүрүү жана жайылтуунун мыйзамдары менен концепциялары иштелип чыгып жатат. Бул макалада транспортто энергияны көп иштетүүнүн себептерине анализ жасалган жана энергеэффективдүүлүк саясатын ишке ашыруунун негизги багыттары каралган. Ири мугаполис болгон Алматы шаарынын мисалында транспорт секторун туруктуу өнүктүрүү жана абага зыяндуу заттардын чыгышын азайтууну камсыз кылуу боюнча негизги иш-чаралар сунушталган. Атмосфераны зыяндуу газдар менен булгоону азайтуунун эл аралык тажрыйбалары дагы каралган. Транспорт секторунун энергоэффективдүүлүгүн жогорулатуу багыты Казакстандын шаарларын дүйнөлүк практика менен Казакстандын өнүгүүнүн стратегиялык документтерине ылайык өнүгүүнүн жана туруктуулуктун жаңы деңгээлине алып чыгат.*

**Өзөк сөздөр:** энергоэффективдүүлүк, туруктуу өнүгүү, экология, транспорттун альтернативалуу түрлөрү, атмосферанын булганышы.

*В статье рассматриваются актуальные проблемы обеспечения экономики энергоэффективными транспортными средствами. Мировой тенденции развития транспортного сектора является его экологическая и энергоэффективная направленность. В Казахстане на государственном уровне принимаются законодательные меры и концепции внедрения и развития «зеленой» экономики. В работе проанализированы причины высокого энергопотребления на транспорте, рассмотрены основные направления осуществления политики энергоэффективности на транспорте. На примере крупнейшего мегаполиса Казахстана – г. Алматы представлены основные мероприятия по обеспечению устойчивого развития транспорта, снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Также рассмотрен международный опыт по снижению загрязнения атмосферного воздуха отработавшими газами, приведены рекомендации по его применению. Энергоэффективная направленность транспортной сферы обеспечит переход городов Казахстана на*

*современный уровень развития и устойчивости, в соответствии с наилучшими мировыми практиками и стратегическими документами развития Республики Казахстан.*

**Ключевые слова:** *энергоэффективность, устойчивое развитие, экология, альтернативный вид транспорта, загрязнение атмосферы.*

*The article deals with the actual problems of providing the economy with energy-efficient vehicles. The global development trend of the transport sector is its environmental and energy-efficient orientation. In Kazakhstan, at the state level, legislative measures and concepts for the introduction and development of the "green" economy are being taken. The article analyzes the causes of high energy consumption in transport, the main directions of implementation of energy efficiency policy in transport. On the example of the largest metropolis of Kazakhstan – Almaty, the main measures to ensure sustainable development of transport, reducing emissions of pollutants into the atmosphere are presented. Also, the international experience in reducing air pollution by exhaust gases is considered, recommendations for its use are given. Energy-efficient focus of the transport sector will ensure the transition of the cities of Kazakhstan to the modern level of development and sustainability, in accordance with the best international practices and strategic documents of the Republic of Kazakhstan.*

**Key words:** *energy efficiency, sustainable development, ecology, alternative mode of transport, air pollution.*

**Введение.** Энергоэффективный транспорт обладает огромным потенциалом сокращения спроса как на нефть, так и на энергию в целом. По оценкам экспертов, передовые технологии и альтернативные виды топлива (гибридные транспортные средства, электрические транспортные средства и на топливных элементах) могут уменьшить энергоемкость транспорта на величину от 20 до 40 % к 2050 году по сравнению с его исходным вариантом. Однако суммарный спрос на энергию, вероятно, увеличится и превысит текущие показатели ввиду суммарного увеличения спроса на услуги транспорта и автотранспортные средства показатели энергоэффективности: основы формирования политики.

В США уже более 30 лет действует система регулирования расхода топлива на автомобилях CAFE (Corporate Average Fuel Economy) и практикуется маркировка автомобильного транспорта по расходу топлива в качестве эффективного инструмента информирования потребителя при выборе автомобиля [1].

**Основная часть.** Казахстан, как страна с развивающейся экономикой, не сформировала еще конкретную политику в сфере развития транспорта с низким уровнем выбросов. Тем не менее, на государственном уровне принимаются определенные политические меры для решения этой и других проблем. В целях обеспечения соответствующей законодательной базы в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности на транспорте 13 января 2012 года приняты Законы Республики Казахстан «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» и «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам энергосбережения и повышения энергоэффективности».

В 2013 году Указом Президента утверждена Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой» экономике (далее Концепция), в которой определены стратегические цели и задачи страны в перспективе до 2030 и 2050 годов в области низкоуглеродного развития, повышения энергоэффективности и снижения выбросов парниковых газов. В документе отмечается, что транспорт является одним из ключевых энергопотребляющих и загрязняющих атмосферу секторов экономики Казахстана.

Существует ряд причин высокого энергопотребления на транспорте это старение автотранспортного парка (80 %), несоответствие качества топлива европейским стандартам, ограниченное использование газового топлива ввиду неразвитости газовой инфраструктуры,

несовершенная дорожная инфраструктура для использования общественного транспорта, электромобилей, езды на велосипеде и пешех прогулок и др.

Обеспечение оптимального состава транспортного парка через мониторинг и выполнение требований, связанных с топливной эффективностью в отношении новых автомобилей появляющихся на рынке;

-Развитие альтернативных видов транспорта и соответствующей инфраструктуры, в частности, для электромобилей и автомобилей на газовом топливе;

-Обеспечение использования топлива высокого качества;

-Разработка стимулирующей программы по утилизации автомобилей для содействия обновлению транспортного парка в более короткие сроки (например, в виде вознаграждений за утилизацию старых и покупку новых, более экологичных автомобилей);

-Совершенствование системы управления транспортными потоками («smarttrafficcontrolsystem»);

-Управление перевозками (транспортная инфраструктура, позволяющая эффективно использовать все виды транспорта, повышение доступности и качества групповых пассажирских перевозок) [2].

Создание автоматической системы ресурсочета страны по всем видам потребляемых ресурсов страны. Введение в г. Алматы зон с ограничением движения автомобильного транспорта [3].

В области снижения загрязнения воздуха следует признать, что нормативы Республики по выбросам значительно превышают европейские. Основной объем выбросов в областях Казахстана приходится на городские населенные пункты. При этом в городской зоне доля выбросов транспорта намного превышает выбросы по другим секторам. Принятый в 2013 году План мероприятий по реализации Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой» экономике на годы включает конкретные мероприятия и пилотные проекты для решения поставленных задач в транспортном секторе.

В республике с 2013 года начался практический этап реализации политики энергосбережения в рамках Государственной программы «Энергосбережение 2020», направленной на снижение энергоемкости Валового внутреннего продукта (далее ВВП) не менее чем на 40 % от уровня 2008 года. Согласно данным, почти 20 % энергоресурсов страны используется за счет потребления бензина автомобилями.

В целях снижения энергоемкости экономики разработаны свыше 3000 нормативов энергопотребления, утверждены требования по энергоэффективности для зданий, транспорта и электродвигателей, принято свыше 200 технических стандартов по энергоэффективности. Направление «Энергоэффективный транспорт» цели до 2020 года снижение потребления топлива автомобильным, железнодорожным и авиационным транспортом на 30%; Обновление автопарка республики до 50% [4,5].

Задачи развития устойчивого транспорта города Алматы на годы:

- снизить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, включая парниковые газы (далее ПГ), на 32% по сравнению с текущими тенденциями роста;

- увеличить рыночную долю устойчивых видов транспорта (общественный транспорт, пешеходное и велосипедное движение) с текущих 42% до 55%;

- сократить количество дорожно-транспортных происшествий (далее ДТП) со смертельным исходом, особенно с участием пешеходов, на 35%;

- сократить заторы в центре города на 30%; Добиться полной интеграции градостроительного проектирования и транспортного планирования.

Существуют два основных аспекта борьбы с загрязнением атмосферы:

юридический– разработка и принятие соответствующих законов и нормативных документов;

технический– разработка новых двигателей, применение новых топлив (с совершенствованием конструкции существующих двигателей и их работы), поддержание

двигателей в технически исправном состоянии, обезвреживание вредных компонентов в отработавших газах (примерами являются работы) [6,7,8].

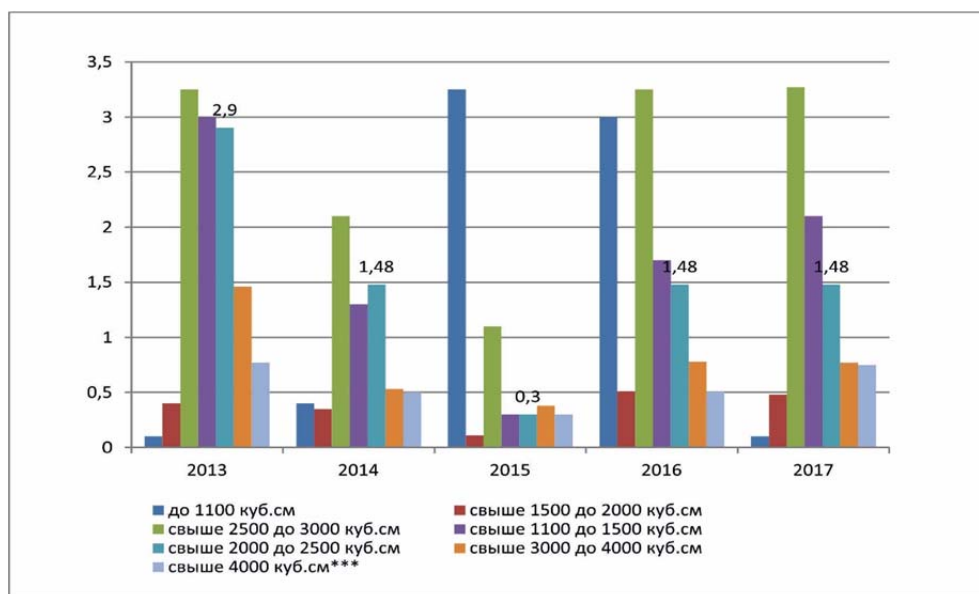


Рис. 1. Динамика и распределение автотранспортных средств по объему двигателя по городу Алматы (тыс.ед.)

В настоящее время большое значение для повышения экологической безопасности автотранспортных средств приобретает использование в них электроники и микропроцессоров (электронной системы автоматического управления рециркуляцией и нейтрализацией отработавших газов(ОГ), системы селективного отключения части цилиндров, системы «стоп-старт»). Кроме того, автомобили оборудуются фильтрами для задержания твердых частиц ОГ (керамические фильтры с тефлоновым покрытием фирмы МАН на двигателях E2866 ДИН задерживают 85...95% сажи и частиц), фильтрами-нейтрализаторами и др.

Ведутся работы по снижению загрязнения отработавшими газами жилых территорий методами планировки застройки и экранирования вредного воздействия транспортного потока (создание противозумовых барьеров, озеленение придорожной зоны, строительство шумозащитных домов).

Многие зарубежные фирмы, в России, в Украине ведут работы по использованию топлива из альтернативных источников, в частности биологических продуктов. Одна из целей – защита окружающей среды. Разные страны отдают предпочтение тому сырью, которым они в наибольшей степени обладают [9]:

США –биоэтанол (этиловый спирт, полученный прямой ферментацией сахара – свёкла, сахарный тростник или гидролизом крахмала-зерновые, картофель, добавляется в количестве 5% к обычному топливу); этанол (из мусора и отходов); топливо из соевого масла (ОГ содержат двуокиси углерода на 75% меньше);

Франция –биоэтанол (5% к топливу); топливо на основе масла из рапса – фирма «Рено» расход на скорости 100 км/ч-4л;

Германия (фирма «Эльсбет»)- топлива на рапсовом, подсолнечном, оливковом, кукурузном масле, а также и на дизельном топливе;

Бразилия –биоэтанол (22% к топливу);

Австралия – топливо из молочной сыворотки (превращается в метан, а затем в бензин);

Куба – топливо из кокосового «молока»;

Исландия – топливо для грузовых автомобилей из рыбьего жира и т.д.

Ведутся исследования по использованию биогаза, в том числе и в Украине.

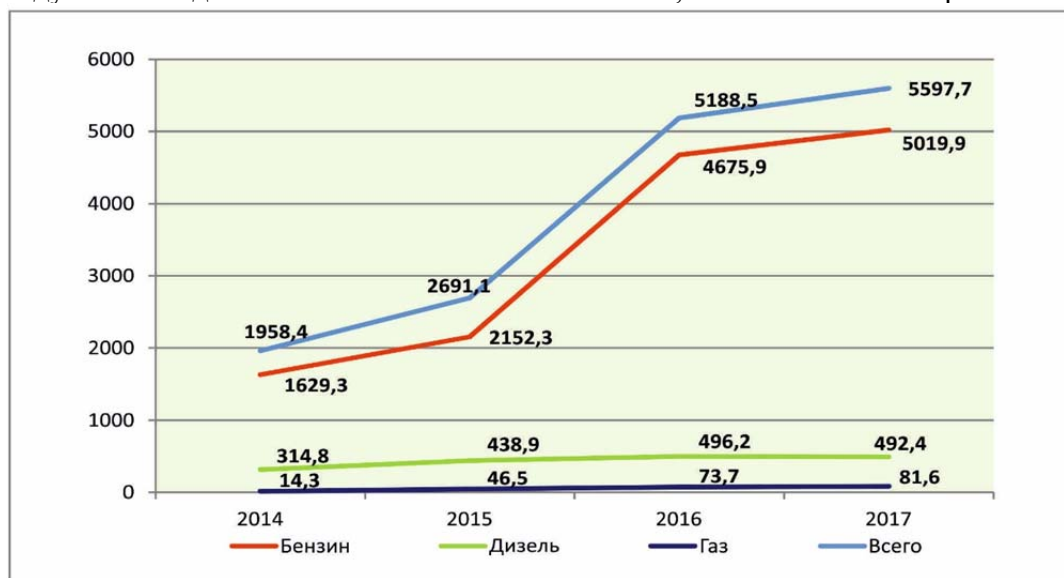


Рис. 2. Использование топлива по видам (тыс.тон.) в г. Алматы

Основываясь на проведенном анализе в пилотных городах, разных по своим характеристикам, можно предположить, что все города Казахстана обладают высоким потенциалом для перехода к устойчивому низкоуглеродному развитию через внедрение Планов устойчивой городской мобильности. Проекты ПРООН-ГЭФ «Устойчивый транспорт города Алматы» и «Устойчивые города для низкоуглеродного развития» являются движущей силой для перехода городов Казахстана на современный уровень развития и устойчивости, в соответствии с наилучшими мировыми практиками и стратегическими документами развития Республики Казахстан.

Результаты проведенного исследования позволяют сделать следующие основные выводы:

–с каждым годом количество автомобилей увеличивается, и поэтому загрязнение окружающей среды автомобильным транспортом принимает глобальный катастрофический характер;

–действующие ГОСТы на проверку карбюраторных и дизельных автомобилей несовершенны, устарели и поэтому дезориентируют практических работников;

–анализ методов и средств снижения токсичности автомобилей показал, что выбор оптимальных скоростных и нагрузочных режимов работы двигателей, а также улучшение качества топлива, применение каталитических нейтрализаторов и альтернативных топлив позволяют снизить токсичность традиционных автомобильных двигателей по основным токсичным компонентам до величины, исключая значительное загрязнение окружающей среды;

–было проведено исследование факторов, влияющих на токсичность отработавших газов автомобилей и на среднюю скорость движения автомобилей;

–сделав анализ существующих моделей интенсивности выбросов вредных веществ, разработал математические модели токсичности для предложенных автобусов, построил эксплуатационные характеристики токсичности и выявил оптимальные скорости движения автобусов в заданных условиях эксплуатации с минимальным выбросом вредных веществ (для Mercedes-Benz–60 км/ч, для Toyota–40 км/ч);

–эффективная экономии, расход на газе превышает на 10% от бензина, экономия за счет стоимости топлива. Экономия после установки ГБО составляет до 70% в год за счет использования более дешёвого топлива;

-увеличения сроков межсервисного обслуживания и существенное увеличение ресурса двигателя за счёт снижения нагрузки на детали цилиндро-поршневой группы.

**Выводы.** Энергоэффективный транспорт обладает огромным потенциалом сокращения спроса как на нефть, так и на энергию в целом. По оценкам экспертов, передовые технологии и альтернативные виды топлива (гибридные транспортные средства, электрические транспортные средства и на топливных элементах) могут уменьшить энергоёмкость транспорта на величину от 20 до 40 % к 2050 году по сравнению с его исходным вариантом.

Грамотная информационная политика, направленная на повышение осведомленности потребителей, может улучшить отношение к топливосберегающим решениям. Широкое признание, как низкочастотный метод снижения потребления топлива автомобилем без необходимости улучшения существующих технологий, получило экологичное вождение

### Список литературы

1. Guidelines. Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan. European Platform on Sustainable Urban Mobility Plan, January 2014. [www.eltis.org/mobility-plans](http://www.eltis.org/mobility-plans).
2. Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой» экономике, 2013 г. / [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://greenkaz.org/images/for\\_news/pdf/npa/концерсиа-по-переходу.pdf](https://greenkaz.org/images/for_news/pdf/npa/концерсиа-по-переходу.pdf)
3. Программа «Энергосбережение 2020», 2013 г. / [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://greenkaz.org/images/pdf/npa/programma-energoberezeniya>
4. Key World Energy. - STATISTICS.MЭА: Программа Республики Казахстан «Энергосбережение 2020». [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://www.undp.org/content/dam/kazakhstan/docs/energyandenvironment/%D0%BF%D1%83%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%BE%D1%8D%D1%84%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D0%B2%20%D0%A0%D0%9A\\_%D1%80%D1%83%D1%81.pdf](https://www.undp.org/content/dam/kazakhstan/docs/energyandenvironment/%D0%BF%D1%83%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%BE%D1%8D%D1%84%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D0%B2%20%D0%A0%D0%9A_%D1%80%D1%83%D1%81.pdf)
5. Аналитический отчет проекта ПРООН/ГЭФ “Устойчивый транспорт города Алматы”. Энергоэффективность транспортного сектора республики Казахстан состояние и меры ее повышения. [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://alatransit.kz/files/energoeffektivnost\\_transportnogo\\_sektora\\_rk](https://alatransit.kz/files/energoeffektivnost_transportnogo_sektora_rk)
6. Корецкий В.Е. Геоэкологические проблемы северных мегаполисов и крупных городов [Текст] / В.Е.Корецкий // Вестник МГСУ. - 2007. - № 3.
7. Аринин Е.Н. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст]: учеб.пособ. 2-е изд. / Е.Н. Аринин, С.И. Коновалов, Ю.В. Баженов. - Ростов н/Д.: Феникс, 2007. -314 с.
8. Власов В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей [Текст]: учеб.пособ. 3-е изд. / В.М. Власов. – М.: Академия, 2006. - 480 с.
9. Милешкин К.И. Газ как альтернатива бензину: плюсы и минусы установки ГБО [Текст] // К.И.Милешкин // За рулем. - 2014. - № 6. -С. 22.