ISSN 2078-1474

НИИАТ

Научный вестник автомобильного транспорта

The Bulletin of Road Transport Research

ЯНВАРЬ
• • •
ДЕКАБРЬ
2018
JANUARY
• • •
DECEMBER

Москва
Moscow

www.niiat.ru

2-я страница обложки - ЧИСТАЯ

НИИАТ

Научный вестник автомобильного транспорта
The Bulletin of Road Transport Research

Научный ежемесячный журнал | ЯНВАРЬ – ДЕКАБРЬ 2018 JANUARY – DECEMBER | The Monthly Scientific Magazine

Издатель: Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта» (ОАО «НИИАТ»). Адрес редакции: 125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24, ОАО «НИИАТ»

Publisher: Open Joint-Stock Company «Scientific and Research Institute of Motor Transport» (NIIAT®).
Address: Geroyev Panfilovtsev Str., 24, 125480, Moscow, Russia, NIIAT

Телефон / Phone: +7 (495) 496-55-23. Факс / Fax: +7 (495) 496-61-36. E-mail: vestnik@niiat.ru. Internet: www.niiat.ru

Рабочие языки: русский и английский.
Статьи прошли научное рецензирование и публикуются в авторской редакции.
Ответственность за опубликованные сведения несут авторы статей.
При цитировании ссылка на журнал и авторов статей обязательна.
Перепечатка статей допускается с письменного согласия редакции.

Working languages: Russian and English.
Articles have passed scientific reviewing and are published in author's edition.
Responsibility for the data published is born by authors of articles.
At citing it is necessary to do instructions on magazine and authors of articles.
The reprint of articles is possible in the presence of the written permission of edition.

В журнале публикуются рецензируемые статьи по различным проблемам автомобильного транспорта, преимущественно по следующим отраслям наук и направлениям исследований:
технические науки – транспорт; машиностроение (автомобилестроение);
экономические науки – транспорт; логистика;
юридические науки (транспортное право);
исторические науки – история науки и техники (транспорт)

The journal publishes peer-reviewed articles on different problems of road transport, mainly on the following fields of sciences and areas of research:
engineering – transport; mechanical engineering (automotive);
economic science – transport; logistics;
jurisprudence (law);
historical sciences – history of science and technology (transport)

За публикацию статей плата с авторов не взимается

For publishing articles with authors' fees are not charged

© Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта», 2018
© Open Joint-Stock Company «Scientific and Research Institute of Motor Transport» (NIIAT), 2018
Print version: ISSN 2078-1474

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор, председатель редакционной коллегии –
Научный руководитель ОАО «НИИАТ» Донченко В.В., канд. техн. наук, ст. научн. сотр.

Редакционный совет:
Комаров В.В., канд. техн. наук, ст. научн. сотр.;
Матанцева О.Ю., д-р экон. наук, канд. техн. наук, ст. научн. сотр.;
Спирин И.В., д-р техн. наук, профессор;
Стребелева А.С. – ученый секретарь редакционной коллегии.

Члены редакционной коллегии:
Андрианов Ю.В., канд. техн. наук, ст. научн. сотр. (НИИАТ); Батищев И.И., канд. экон. наук, ст. научн. сотр. (НИИАТ); Белогребень А.А., канд. экон. наук, доцент (МАДИ); Беляев В.М., д-р техн. наук, профессор (МАДИ); Будрина Е.В., д-р экон. наук, профессор (СПб ГИЭУ); Вайпан В.А., канд. юрид. наук, доцент (Юстицинформ); Гатауллин Т.М., д-р экон. наук, профессор (ГУУ); Герами В.Д., д-р техн. наук, профессор (ВШЭ); Енин Д.В., канд. техн. наук (НИИАТ); Ефимов В.Б., д-р техн. наук, профессор (Союз транспортников России); Златин П.А., д-р техн. наук, канд. экон. наук, профессор (МГИУ); Иванов П.В., канд. техн. наук (Мосгортранс); Кабашкин Игорь, д-р наук, профессор (TTI, Riga); Колик А.В., канд. техн. наук, профессор (ВШЭ); Корчагин В.А., д-р техн. наук, профессор (Липецкий ГТУ); Кравченко П.А., д-р техн. наук, профессор (СПб ГАСУ); Лещенко М.И., д-р техн. наук, профессор (МАИИ); Миротин Л.Б., д-р техн. наук, профессор (МАДИ); Рупперт Ласло (KTI, Budapest); Сарбаев В.И., д-р техн. наук, профессор (МГИУ); Степанов А.А., д-р экон. наук, профессор (ГУУ); Степанов В.И., д-р экон. наук, профессор (РЭА им. Г.В. Плеханова); Чеботаев А.А., д-р техн. наук, профессор (НЦКТП)

EDITORIAL BOARD

The Editor-in-Chief, the Chairman of Editorial Board –
The scientific leader of NIIAT Donchenko V.V., Ph.D., Assistant Professor.

Editorial Council:
Komarov V.V., Ph.D., Assistant Professor; Matantseva O. Ju., Dr.Sci., Assistant Professor;
Spirin I.V., Dr.Sci., Professor; Strebeleva A.S.– the Scientific Secretary of Editorial Board

Members of the Editorial Board:
Andrianov J.V., Ph.D., Assistant Professor (NIIAT); Batishchev I.I., Ph.D., Assistant Professor (NIIAT); Belogreben A. A., Ph.D., Docent (University MADI); Beljaev V. M., Dr.Sci., Professor (University MADI); Budrina E.V., Dr.Sci., Professor (St. Petersburg GEEU); Vajpan V.A., Dr. of Jurisprudence, Assistant Professor («Justitsinform»); Gataullin T.M., Dr.Sci., Professor (GUU); Gerami V.D., Dr.Sci., Professor (University HSE); Enin D.V., Ph.D. (NIIAT); Yefimov V. B., Dr.Sci., Professor (Russian Transportation Union); Zlatin P. A., Dr.Sci., Professor (MGI University); Ivanov P.V., Ph.D. («Mosgortrans»); Kabashkin Igor, Dr.Sci., Professor (TTI, Riga); Kolik A.V., Ph.D., Professor (University HSE); Korchagin V.A., Dr.Sci., Professor (Lipetsk University); Kravchenko P.A., Dr.Sci., Professor (St. Petersburg GASU); Leshchenko M.I., Dr.Sci., Professor (University MAII); Mirotin L.B., Dr.Sci., Professor (University MADI); Ruppert Laslo (KTI, Budapest); Sarbaev V.I., Dr.Sci., Professor (MDI University); Stepanov A.A., Dr.Sci., Professor (GUU); Stepanov V.I., Dr.Sci., Professor (Russian Economic Academe of G.V. Plekhanov); Chebotaev A.A., Dr.Sci., Professor (Centre Problem of Transport)

СОДЕРЖАНИЕ

Комаров В.В., Тимохин-Смирнов М.А., Окружнов В.А.
Основные тенденции по совершенствованию транспортного налога 5

Мартынов В.П., Поляков А.С., Титов А.Е.
Организационные подходы к формированию единого информационного пространства транспортного комплекса субъекта Российской Федерации 10

Московкин В.В., Окружнов В.А., Тимохин-Смирнов М.А.
Совершенствование методики определения базовых норм расхода топлива на автомобильном транспорте 16

Тимохин-Смирнов М.А., Окружнов В.А., Голубева Т.М.
Анализ ездовых циклов испытаний автомобилей 22

Трякин К.В.
Основные тенденции пользования населением городским общественным транспортом и личным автотранспортом в зависимости от среднедушевого дохода (на примере г. Казани) 32

CONTENTS

Komarov V.V., Timokhin-Smirnov M.A., Okruzhnov V.A.
Key trends in improving transport tax 5

Martynov V.P., Polyakov A.S., Titov A.E.
Organizational approaches to the formation of a single information spaces of the transport complex of the subject of the Russian Federation 10

Moskovkin V.V., Okruzhnov V.A., Timokhin-Smirnov M.A.
Improving the methodology for determining the basic norms of fuel consumption transport 16

Timokhin-Smirnov M.A., Okruzhnov V.A., Golubeva T.M.
Analysis of testing driving cycles for vehicles 22

Tryakin K.V.
The main trends in the use of urban public transport and private vehicles, depending on the average per capita income (on the example of Kazan) 32

УДК 656.13; 336.22
UDC 656.13; 336.22

Основные тенденции по совершенствованию транспортного налога

* * *

Key trends in improving transport tax

Комаров В.В., канд. техн. наук,
Тимохин-Смирнов М.А.,
Окружнов В.А., канд., техн. наук

Комаров Виталий Васильевич, канд. техн. наук, с.н.с. Заместитель генерального директора ОАО «НИИАТ». E-mail: komarov@niiat.ru. Адрес: Россия, 125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24.

Тимохин-Смирнов Максим Александрович, аспирант Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева; старший научный сотрудник ОАО «НИИАТ®». Тел. 8(909)1640299. E-mail: maks-xpert@mail.ru

Окружнов Владимир Александрович, канд. техн. наук, заведующий отделом «Применение топливно-смазочных и эксплуатационных материалов в транспортном комплексе» ОАО «НИИАТ®». E-mail: vokruzhnov@niiat.ru. Россия, 125480, Москва, Героев Панфиловцев ул., д.24.

Komarov Vitali Vasilievich, Ph.D., Senior research associate, Deputy General Director of "NIIAT®", Deputy Chairman of the Scientific and Technical Council of «NIIAT". E-mail: komarov@niiat.ru. Address: 24, Geroev Panfilovtsev str., Moscow, Russia, 125480

Timokhin-Smirnov Maksim Aleksandrovich, postgraduate student of Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev; research fellow «NIIAT®» JSC. Phone 8(909)1640299. E-mail: maks-xpert@mail.ru.

Okruzhnov Vladimir Aleksandrovich,, Ph.D, Head of Scientific Department "Application of Fuels and Lubricants in a Transport System" «NIIAT®» JSC. E-mail: vokruzhnov@niiat.ru. Address: 24, Geroev Panfilovtsev str., Moscow, Russia, 125480

Аннотация

В статье рассмотрены направления развития транспортного налога в Российской федерации. Основываясь на европейском опыте, представлены проекты налоговых ставок, учитывающих расход топлива и выбросы CO_2.

Abstract

The article discusses the direction of the development of transport tax in the Russian Federation. Based on European experience, projected tax rates, that takes into account fuel consumption and CO2 emissions were submitted.

Ключевые слова: транспортное средство, расход топлива, вредные выбросы.

Keywords: vehicle, fuel consumption, emissions.

Основной вклад в антропогенную эмиссию (выброс) парниковых газов вносит диоксид углерода (углекислый газ), доля которого в общей эмиссии газов с непосредственным парниковым эффектом, попадающим под действие РКИК ООН, составляет более 75 %. Ещё 16 % составляет метан, около 6 % – закись азота и около 2 % – прочие парниковые газы.

Существующие концентрации ПГ в атмосфере являются беспрецедентными за последние 800 тыс. лет. В сценарии МГЭИК, предполагающем сохранение последних тенденций, глобальные выбросы ПГ могут вырасти до 80 млрд т CO_2-экв. в 2050 г. и превысить 100 млрд т CO_2-экв. в 2100 г. В результате такого роста выбросов накопление ПГ в атмосфере в 4 раза превысит мировой «углеродный бюджет», оставшийся на XXI век для удержания потепления в границах 2°С. Эта граница является одним из «естественных» пределов развития.

Согласно распоряжению Правительства Российской Федерации от 03.11.2016 № 2344-р на декабрь 2019 г. запланирована разработка проекта стратегии долгосрочного развития с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г., на декабрь 2017 г. – разработка модели государственного регулирования выбросов парниковых газов в Российской Федерации.

Действующий транспортный налог со ставками по мощности двигателей АТС в л. с., не учитывает ни чистоту выхлопа, ни топливную экономичность, ни другие параметры автомобиля, что наносит вред природе. Ведь при использовании действующего транспортного налога большинство прогрессивных конструктивных решений, направленных на снижение расхода топлива и выбросов вредных веществ, приводят к увеличению мощности двигателя и к увеличению налога. Следовательно, транспортный налог противоречит не только экологической доктрине Российской Федерации, но и здравому смыслу.

Поэтому сотрудники ряда научных организаций страны, в том числе и ОАО «НИИАТ», разрабатывают научно обоснованные предложения по внесению изменений в главу 28 Налогового кодекса РФ о введении налоговой ставки по уровню выбросов CO_2 автомобилей (автомобильный экологический налог – АЭН).

В ряде европейских государств, таких как Великобритания, Германия, Франция и др. уже много лет действует налогообложение автотранспортных средств по уровню выбросов CO_2.

При этом налогообложение по выбросам в Российской Федерации будет стимулировать к приобретению более экологически нейтральных видов транспорта, но не будет негативно отражаться на тех автовладельцах, кто уже владеет старыми транспортными средствами. Ожидается, что экологическая тарификация будет применима только к автотранспортным средствам, зарегистрированным после предполагаемой даты выхода изменений в Налоговый кодекс РФ.

В качестве проекта для обсуждения (приводится как пример переход на изменение транспортного налога с 2019 г.) предлагается законодательное внесение изменений в ст. 359 Налогового кодекса РФ, в частности по статье «Налоговая база», в новой редакции, а именно:

1. Налоговая база определяется:
   1) в отношении транспортных средств, имеющих двигатели внутреннего сгорания.
   1.1) в отношении транспортных средств, зарегистрированных до 31.12.2018 имеющих двигатели (за исключением транспортных средств, указанных в подпункте 1.2 и 1.3 настоящего пункта), – как мощность двигателя транспортного средства в лошадиных силах; (в ред. Федерального закона от 20.08.2004 № 108-ФЗ);
   1.2) в отношении автотранспортных средств, впервые зарегистрированных после 01.01.2019 и имеющих двигатели внутреннего сгорания (за исключением транспортных средств, указанных в подпункте 1.1), имеющих полную массу до 3,5 т – как уровень выброса CO_2 на 1 км пробега.

Соответственно, изменение ст. 361. Налогового кодекса РФ, налоговые ставки предлагается вынести для обсуждения с автомобильной общественностью и налоговыми органами дополнительную таблицу «Налоговые ставки, учитывающие экологическую составляющую эксплуатации АТС по углеродным выбросам CO_2» (табл. 1):

Таблица 1

Проект налоговых ставок, учитывающих экологическую составляющую эксплуатации АТС по углеродным выбросам CO_2.
Автомобили полной массой до 3,5 т (впервые зарегистрированы после 01.01.2019), руб.

Выбросы CO_2 (г/км)	Бензиновые и дизельные транспортные средства	Транспортные средства с альтернативными видами топлив
0	0	0
1 - 50	0-250	0
51 - 75	250-625	0-375
76 - 90	625-2000	375-1800

Окончание табл. 1

Выбросы CO_2 (г/км)	Бензиновые и дизельные транспортные средства	Транспортные средства с альтернативными видами топлив
91 - 100	2000-3000	1800-2700
101 - 110	3000-4000	2700-3700
111 - 130	4000-4500	3700-4200
131 - 150	4500-5000	4200-4700
151 - 170	5000-10000	4700-8700
171 - 190	10000-20000	8700-17800
191 - 225	20000-30000	17800-26800
226 - 255	30000-40000	26800-35800
Больше 255	40000-50000	35800-44800

В тоже время имеется европейский опыт налогообложения автотранспортных средств по нормируемому уровню расхода топлива, например, в Дании.

Внедрение налогообложения автотранспортных средств в Российской Федерации по нормируемому расходу топлива имеет существенные достоинства. Так, уже более 20 лет на автомобильном транспорте Российской Федерации действуют Нормы расхода топлива и смазочных материалов на автомобильном транспорте, утвержденные распоряжением Минтранса России от 14.03.2008 № АМ-23-р (с дополнениями и изменениями, внесенными в 2014, 2015 и 2018 гг.), т.е. имеется апробированная нормативная база для установления налоговых ставок. При этом налогообложение автотранспортных средств по нормируемому расходу топлива будет способствовать, как энергосбережению, так и регулированию выбросов парниковых газов.

Поэтому сотрудники ряда научных организаций страны, в том числе и ОАО «НИИАТ», прорабатывают для обсуждения автомобильной общественностью и налоговыми органами научно обоснованные предложения по внесению изменений в гл. 28 Налогового кодекса РФ, о возможности введения налоговой ставки по расходу топлива автомобилями. В этом случае в качестве проекта для обсуждения (приводится пример перехода на изменение транспортного налога также с 2019 г.) предлагается внесение изменений в ст. 359 Налогового Кодекса РФ, в частности по статье «Налоговая база», в новой редакции, а именно:

2. Налоговая база определяется:

1) В отношении транспортных средств, имеющих двигатели внутреннего сгорания.

1.1) в отношении транспортных средств, зарегистрированных до 31.12.2018 имеющих двигатели (за исключением транспортных средств, указанных в подпункте 1.2 и 1.3 настоящего пункта), – как мощность двигателя транспортного средства в лошадиных силах; (в ред. Федерального закона от 20.08.2004 № 108-ФЗ);

1.2) в отношении автотранспортных средств, впервые зарегистрированных после 01.01.2019 и имеющих двигатели внутреннего сгорания (за исключением транспортных средств, указанных в подпункте 1.1), имеющих полную массу до 3,5 т – как уровень расхода топлива в л на 100 км пути;

Соответственно, изменение ст. 361 «Налоговые ставки» Налогового кодекса РФ, а именно дополнительную таблицу «Налоговые ставки, учитывающие экологическую составляющую эксплуатации АТС по уроню расхода топлива л/100 км пути» (табл. 2.) предлагается вынести для обсуждения с автомобильной общественностью и налоговыми органами.

Таблица 2

Проект налоговых ставок, учитывающих экологическую составляющую эксплуатации АТС по уроню расхода топлива л/100 км пути.
Автомобили полной массой до 3,5 т (впервые зарегистрированы после 01.01.2019)

Пассажирские автотранспортные средства (бензин)		Пассажирские автотранспортные средства (дизель)	
Расход топлива, л/100 км*	Размер налога, руб.	Расход топлива, л/100 км	Размер налога, руб.
Меньше 5	800	3-3,5	500
5-5,5	1200	3,5-4	1500
5,5-6	2000	4-4,5	2700
6-6,5	2800	4,5-5	3400
6,5-7	3600	5-5,5	4100
7-7,5	4400	5,5-6	4800
7,5-8	5200	6-6,5	5800
8-8,5	6000	6,5-7	6700
8,5-9	6800	7-7,5	7400
9-9,5	7600	7,5-8	8100
9,5-10	8400	8-8,5	8900
10-10,5	9 200	8,5-9	9600
10,5-11	10 000	9-9,5	10600
11-11,5	10 800	9,5-10	11700
11,5-12	11 600	10-10,5	12 800
12-12,5	12 400	10,5-11	13 700
12,5-13	13200	11-11,5	14 800
13-13,5	14000	11,5-12	15800
13,5-14	14800	12-12,5	16700
14-14,5	15600	12,5-13	17700
14,5-15	16400	13-13,5	18600
15-15,5	17200	13,5-14	19600
15,5-16	18000	14-14,5	20500
16-16,5	18800	14,5-15	21400
16,5-17	19600	15-15,5	21 300
17-17,5	20400	15,5-16	22 200
17,5-18	21200	16-16,5	23 100
18-18,5	22000	16,5-17	24 000
18,5-19	22800	17-17,5	24900
19-19,5	23600	17,5-18	25 800
19,5-20	24400	18-18,5	26 700
20-20,5	25200	18,5-19	27 600
20,5-21	26000	19-19,5	28 500
21-21,5	26800	19,5-20	29 400
21,5-22	27600	20-20,5	30 300

Примечание к табл. 2: Рекомендуется при определении налоговой ставки по норме расхода топлива л/100 км использовать данные завода-изготовителя транспортного средства (или Одобрения типа органа Росстандарта при сертификации), полученные по международной испытательной процедуре WLTP.

На автомобили, модели, марки и модификации, на которые не предоставлены данные по расходу топлива по процедуре WLTP, базовые нормы расхода топлива могут определятся в порядке, установленном Методическими рекомендациями «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте» от 14.03.2008 № АМ-23-р (в редакции Минтранса России от 14.05.2014 № НА-50-р, от 14.07.2015 № НА-80-р).

Таким образом, направленность автомобильного экологического налога (далее АЭН) – защита окружающей среды и здоровья граждан. АЭН – это налог, учитывающий особенности конструкции автомобиля.

Больший налог придется взимать за те автомобили, которые негативно влияют на окружающую среду и здоровье людей, имеют повышенные выбросы вредных веществ, а также выбросы CO_2, создающие парниковый эффект, больше шумят и разрушают дороги, занимают больше места в потоке и при парковке, усложняют дорожную обстановку.

Воздействие на производителей АТС и потребителей для снижения ВВВ в Евросоюзе осуществляется с помощью методик оценки топливной экономичности и вредных выбросов, в основе которых лежит нормирование по расходу топлива и CO_2, с использованием новой мировой процедуры испытаний Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Procedure (WLTP).

Экологические налоги в той или иной форме существуют во всех экономически развитых странах. При подготовке проекта российского автомобильного экологического налога (АЭН) должна быть предусмотрена определенная «этапность» в его разработке и внедрении. На первом этапе возможно использование для расчетов ставки АЭН данных автозаводов по CO_2 (или расходу топлива), полученных по WLTP.

На втором этапе при расчете ставок АЭН и исчисления самого годового транспортного налога может быть использована компьютерная программа, в том числе МВК.

При этом предполагается, что каждый владелец транспортного средства, вводя на сайте ФНС России основные технические данные своего автомобиля, получит информацию по размеру экологического транспортного налога.

Литература и источники информации

1. Федеральный закон от 24.07.2002 № 110-ФЗ (ред. от 27.11.2017) «О внесении изменений и дополнений в часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации и некоторые другие акты законодательства Российской Федерации», а также внесение изменений в уже внесенные и утвержденные изменения (Федеральный закон «О внесении изменений в части первую и вторую Налогового кодекса Российской Федерации и некоторые другие законодательные акты Российской Федерации, а также о признании утратившими силу отдельных положений законодательных актов Российской Федерации» от 23.07.2013 № 248-ФЗ (последняя редакция).
2. Global Automotive Tax Guide, November 2015.
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 03.11.2016 № 2344-р.
4. European Automobile Manufacturers’Association (ACEA) Tax guide 2016.

УДК 653.11 (075.8)
UDC 653.11 (075.8)

Организационные подходы к формированию единого информационного пространства транспортного комплекса субъекта Российской Федерации

* * *

Organizational approaches to the formation of a single information spaces of the transport complex of the subject of the Russian Federation

Мартынов В.П., канд. техн. наук,
Поляков А.С., канд. техн. наук,
Титов А.Е.

Мартынов Владимир Петрович, канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник научно-исследовательского отдела "Безопасность дорожного движения" ОАО «НИИАТ®». Россия, 125480, Москва, Героев Панфиловцев ул., д.24. E-mail: martvp@bk.ru

Поляков Александр Сергеевич, канд. техн. наук, директор научно-исследовательского и проектного института городского транспорта города Москвы (ГБУ «МосТрансПроект»). Россия, 101000 г. Москва, Потаповский переулок, д.3, стр. 1, E-mail: mgtniip@mgtniip.ru.

Титов Андрей Евгеньевич, заведующий научно-исследовательским отделом "Безопасность дорожного движения «ОАО «НИИАТ®». Россия, 125480, Москва, Героев Панфиловцев ул., д.24. E-mail: titov@niiat.ru

Martynov Vladimir Petrovich, Candidate of Engineering Sciences, leading researcher of Scientific Department "Road traffic safety"/ «NIIAT®» JSC Address: 24, Geroev Panfilovtsev str., Moscow, Russia, 125480. E-mail: martvp@bk.ru

Polyakov Alexander Sergeevich, Candidate of Engineering Sciences, Director of scientific-research and design Institute of urban transport of the city of Moscow (GBU "Metransparent"). Russia, 101000 Moscow, Potapovsky pereulok, 3, p. 1, E-mail: mgtniip@mgtniip.ru

Titov Andrey Evgenievich, Head of Scientific Department "Road traffic safety" Lead Engineer «NIIAT®» JSC Address: 24, Geroev Panfilovtsev str., Moscow, Russia, 125480, E-mail: titov@niiat.ru

Аннотация

Выполнение требований Федерального закона «Об организации дорожного движения в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» предопределяет ряд специальных требований к формированию, хранению и актуализации документации по организации дорожного движения. В статье рассматривается и предлагается реализация этих требований по технологии создания информационных систем под общим термином «метабаза».

Ключевые слова: документация по организации дорожного движения, федеральный закон, единое информационное пространство, метабаза.

Abstract

Compliance with the requirements of the Federal law "On the organization of traffic in the Russian Federation and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation" predetermines a number of special requirements for the formation, storage and updating of documentation on the organization of traffic. The article discusses and proposes the implementation of these requirements for the technology of information systems under the General term "metabase".

Keywords: documentation on traffic management, Federal law, unified information space, metabase.

В декабре 2017 г. Президентом Российской Федерации подписан Федеральный закон «Об организации дорожного движения в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 29.12.2017 № 443-ФЗ (далее также ФЗ № 443-ФЗ), впервые определяющий основные принципы организации дорожного движения (далее – ОДД) – отныне отдельного, самостоятельного вида деятельности по упорядочению движения транспортных средств и пешеходов с сопутствующим понятийным аппаратом и системой регулирующих воздействий, выраженных в установлении:

- порядка определения основных параметров дорожного движения, ведения их учета, использования учетных сведений и формирования отчетных данных в области организации дорожного движения (ст.6 ФЗ № 443-ФЗ);

- нормативов финансовых затрат федерального бюджета и бюджетов субъектов Российской Федерации на выполнение работ и оказание услуг по реализации мероприятий по организации дорожного движения (ст.5 ФЗ № 443-ФЗ);
- классификации работ по организации дорожного движения, (статьи 5 и 9 ФЗ № 443-ФЗ);
- организации мониторинга дорожного движения, (статьи 5, 6 и 10 ФЗ № 443-ФЗ);
- порядка государственного контроля в области организации дорожного движения, (ст.19 ФЗ № 443-ФЗ) и ряда других.

Реализация ряда положений указанного федерального закона предполагает формирование принципиально новых подходов к организации информационного обеспечения деятельности по ОДД.

К примеру, выполнение требований главы 4 «Документация по организации дорожного движения» ориентировано на работу с актуальными версиями документов, относящихся к проектам ОДД, библиотеками типовых технических решений и архивом. Помимо этого, единым информационным пространством должно обеспечиваться:

- многопользовательский режим работы подразделений, отвечающих за подготовку и проведение проектно-изыскательских работ, внешних проектных и подрядных организаций с составом инженерного документооборота;
- согласование инженерно-технической документации по проектам капитального строительства и реконструкции;
- структурирование проектных данных и доступа к ним с требуемым уровнем детализации (перечни документации по районам/улицам, подрядчикам, договорам и т.п.);
- обеспечение целостности, доступности и безопасности хранения инженерно-технической документации (в электронном виде);
- полнофункциональная навигация по электронному архиву документов;
- создание и хранение версий документов, доступ к информации с разграничением прав пользователей;
- контроль деятельности над проектной документацией отдельных проектировщиков и рабочих групп;
- оперативное информирование участников проектов об изменениях в проектной документации;
- возможность формирования статистической и аналитической отчетности, а также автоматизация процесса подготовки замечаний к проектной документации.

Не менее сложные требования к результатам содержат задачи, решаемые при реализации процедур мониторинга и определения основных параметров дорожного движения, ведения их учета, использования учетных сведений и формирования отчетных данных в области организации дорожного движения. В связи со значительным объемом данных, характеризующих основные факторы, влияющие на ОДД и ОБДД, а также, исходя из значительного количества линейных объектов, ввод, хранение, актуализация, предоставление оперативного доступа пользователям и реализация алгоритмов мультизадачности в отношении массивов данных в единой базе представляются задачами сложно исполнимыми.

Предполагается, что система оценки качества организации дорожного движения в современных условиях должна формироваться на основе и в составе уже действующих автоматизированных систем технического учета автомобильных дорог и ведения электронных паспортов дорог: «ГЕОМОНИТОРИНГ»; ОАСУ «Дорога»; АБДД «Дорога»; Mapserver, АБДД Титул-2005, IndorGis/Road и др.

Среди наиболее значимых автоматизированных информационно-аналитических систем, содержащих периодически обновляемую информацию об автомобильных дорогах, искусственных сооружениях, движении автотранспортных средств, ДТП, объектах сервиса и т.п., должно отметить автоматизированный банк данных АБДД «Дорога», включающий

комплекс расчетно-аналитических программ, позволяющих выполнять оценку состояния автомобильных дорог и способствовать выработке решений, связанных с управлением состоянием сети федеральных автомобильных дорог, в том числе, с обеспечением безопасности дорожного движения, планированием отраслевого бюджета, текущих и среднесрочных ремонтных работ, оценкой качества выполненных ремонтных работ и проч.

Программный комплекс «Титул-2005» позволяет решать ряд инженерно-технических и управленческих задач:

- диагностика автомобильных дорог и мостовых сооружений (с возможностью автоматизированной оценки транспортно-эксплуатационного состояния, планирования ремонтных работ, формирования отчетных документов и др.);
- паспортизация и инвентаризация автомобильных дорог и мостов (автоматизированное формирование документов в соответствии с действующими нормативами и регламентами);
- видеопаспортизация автомобильных дорог (сбор и хранение достоверной и оперативной видеоинформации о состоянии сети дорог, с возможностью дальнейшего определения по кадру геометрических параметров автодорог, визуальной оценки состояния проезжей части и обочин, определения наличия и видов дефектов, контроля качества выполненных работ по содержанию, строительству и ремонту, оценки дорожных условий при ДТП, согласования мест размещения объектов дорожного сервиса и многое другое);
- разработка проектов организации дорожного движения формирование отчетных документов, определение стоимости работ по нанесению линий разметки, установке знаков и т.п.);
- учет дорожно-транспортных происшествий.

Геоинформационная система автомобильных дорог IndorRoad используется органами управления дорожным хозяйством на всех уровнях (федеральном, региональном, муниципальном), подрядными организациями в целях учета, паспортизации и сопровождения всего жизненного цикла проектно-эксплуатационной документации, управления автомобильными дорогами как вне населённых пунктов, так в составе городской улично-дорожной сети.

Главныи достоинством геоинформационной системы IndorRoad следует считать формирование точной, измеряемой модели автомобильных дорог и искусственных сооружений в трёхмерном виде в глобальной системе координат с привязкой всей сопутствующей дорожной информации (данных диагностики, видеорядов, карточек и т.п.) к этой модели. IndorRoad решает важную задачу точной адресации объектов на дороге: в глобальных координатах, точном проектном и эксплуатационном (относительно километровых столбов) километраже.

Однако, даже при наличии успешно работающих систем, попытки создания муниципальных и региональных систем почти всегда сталкиваются с проблемами более сложного порядка, когда необходима интеграция несопоставимых источников данных, принадлежащих разным собственникам, обновляющихся с разной периодичностью, имеющих разные уровни достоверности и используемые технологии защиты данных. Общеизвестным является условие, что совместный, к примеру, анализ данных из различных источников возможен в ситуации, когда структуры этих данных перед применением аналитического инструментария приведены к схожему виду.

Более того, информация о размещении агрегированных данных, хранящихся на известном источнике в виде, для источника характерном, например - учетных сведений об основных параметрах дорожного движения дорожной сети внутригородских муниципальных образований в составе городского округа, представляет ценный поисковый контент, в особенности если информация структурирована, спектр подключаемых источников учетных сведений достаточно широк, а формируемый запрос учитывает структуру и актуальность сведений, способы доступа к ним и т.п.

Иными словами, набор структурированной информации об учетных сведениях, размещаемых на подключаемых источниках данных (далее – «метабаза», или «база метаданных») представляет собой специальную информационно-справочную систему о наличии и распределении информационных ресурсов в автоматизированных системах управления. «Метабаза» не содержит самой информации, а только ссылки на потенциально доступные и общедоступные ресурсы, описывая состав и структуру объектов управления, структуру показателей, адреса обращения, способы и условия доступа к информации и т.д.

Ответственность за актуальность и точность сведений, содержащихся в метабазе возлагается на организации, предоставляющие информацию. Полнота и релевантность информации достигаются за счет эффективного ведения словарей данных, профилей данных, справочников информационных ресурсов, организации системы индексирования и информационно-справочной службы, позволяющие пользователю получать доступ к метаданным.

Метабаза является средством информационной интеграции на уровне описания и интерпретации данных, поэтому она единообразна, как для центрального, так и для фрагментов информационного фонда.

Принципиально важным (и, по существу, единственным) условием интеграции данных на основе метабазы является единообразное и однозначное описание объекта учета, характеристики которого хранятся в разнородных системах. Типичным примером такого объекта является транспортное средство, которое однозначно идентифицируется своим VIN –кодом.

Наиболее рациональным в этом случае является построение информационной системы по принципу двухуровневой структуры. На нижнем уровне (локальные объекты улично-дорожной сети) сохраняются и развиваются существующие информационные системы: со своим программным, информационным и техническим обеспечением, в собственном правовом поле, со своим регламентом доступа и т.д.

На верхнем уровне создается справочная метабаза, которая содержит записи только с двумя типами реквизитов: код объекта и адрес (электронный или почтовый), по которому хранится собственно информация об объекте. Создание такой базы не потребует сложного программного обеспечения и дорогостоящей техники. Не требуются сложные технологии обновления и поддержания достоверности данных, обеспечения специальных режимов доступа и других аспектов функционирования автоматизированных информационных систем. С нижнего уровня на верхний однократно передаются только упомянутые выше реквизиты, формируется стандартное сообщение о поступлении данных, и на этом взаимодействие уровней завершается.

Доступ к содержимому базы данных может быть организован по запросам 3-х уровней:

1-й уровень: свободный (бесплатный) запрос по коду объекта с использованием информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Система сообщает о количестве записей (зарегистрированных событий) по данному объекту.

2-й уровень: предоставление информации, содержащейся в метабазе, об адресах фактических данных о зарегистрированных событиях. Доступ к справочному ресурсу может осуществляться на возмездной, либо безвозмездной основе. Оплата услуг организуется с использованием современных телекоммуникационных возможностей: электронные кошельки, кредитные карты, сотовые телефоны и т.д.

3-й уровень: пользователь обращается за более подробной информацией по конкретному адресу и к конкретному событию, зарегистрированному за данным объектом. Формирование запроса и получение информации (в том числе, оплата услуг) производится по регламентам конкретной базы данных.

Практику создания метабаз следовало бы предусмотреть на концептуальном уровне, предшествующем разработке интеллектуальных и других автоматизированных информационных и информационно-транспортных систем, обеспечив тем самым решение

большого числа различных задач по гармонизации транспортного обслуживания населения с требуемым уровнем безопасности дорожного движения.

Использование технологии метабазы при формировании единого информационного пространства взаимодействия информационно-транспортных систем, обеспечивающих безопасность и организацию дорожного движения на уровне субъекта Федерации или крупного муниципального образования предполагает организацию ряда непрерывно развивающихся процессов (рис. 1):

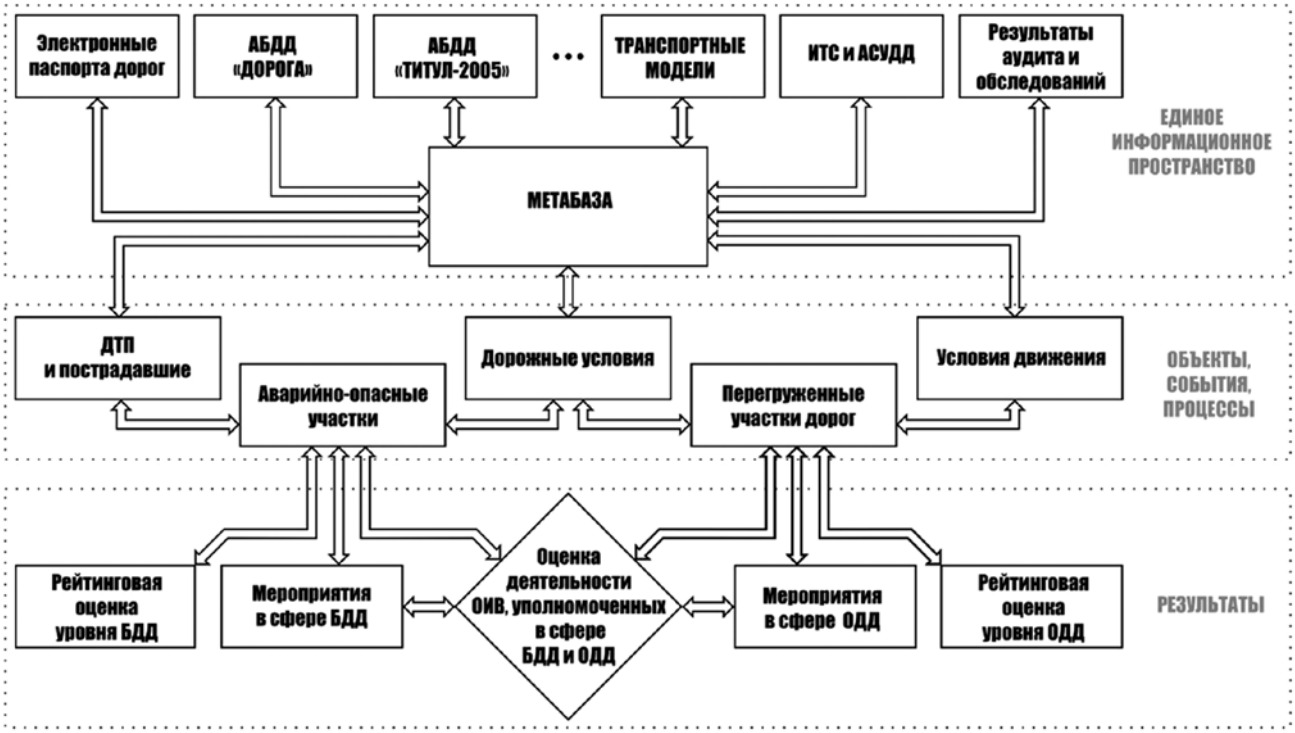


Рис. 1. Процесс организации, управления и обеспечения безопасности дорожного движения на дорожной сети

1) мониторинг состояния аварийности, дорожных условий и условий движения, что, в свою очередь, предопределяет необходимость создания единого информационного пространства для органов исполнительной власти всех уровней, владельцев дорог и подрядчиков (исполнителей работ) независимо от форм собственности, а также общественных организаций, средств массовой информации, участников дорожного движения;
2) выявление, на основе результатов мониторинга, аварийно опасных участков, а также участков дорог, перегруженных движением, загрузка в часы пик на которых длительное время и систематически превышает пропускную способность;
3) формирование перечня мероприятий, принятие и реализация мер по устранению аварийно опасных участков, а также участков дорог, систематически перегруженных движением;
4) периодическая оценка уровня безопасности и качества организации движения;
5) оценка деятельности органов исполнительной власти и владельцев дорог по повышению безопасности и качества организации дорожного движения.

Если говорить о более общих случаях, то конкретные формы и способы связи могут определятся непосредственными держателями данных, однако сам процесс организации доступа следует осуществлять не в виде переписки в бумажной и / или электронной форме, а в виде предоставления прав доступа к требуемому массиву информации, в том числе с правом редактирования, в тех случаях, когда это является целесообразным.

В то же время, в целях повышения скорости обмена информацией и принятия решений, рекомендуется использовать электронные способы связи, поддерживающие

возможность идентификации пользователя с помощью ЭЦП, или иных средств, отвечающих требованиям надежности, и предотвращающих возможность несанкционированного доступа.

Также в целях поддержания актуальности сведений, содержащихся в базе данных в части оценки параметров дорожного движения, рекомендуется создание региональных баз, структурированных в соответствии с требованиями к содержанию метабазы. Данное решение позволит обеспечить стандартизацию хранения данных на уровне представлений, не затрагивая в то же время используемые в настоящее время технические решения причастных организаций. При этом так же достигается большая прозрачность, в части использования и получения доступа к данным, а также устанавливаются ответственные за их полноту и достоверность.

Литература и источники информации

1. Федеральный закон от 29.12.2017 № 443-ФЗ «Об организации дорожного движения в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 10.12.1995 № 196-ФЗ «О безопасности дорожного движения».
3. Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 года № 1734-р).
4. Официальный сайт ГИПРОДОРНИИ [Электронный ресурс]: www.giprodor.ru.
5. *Бойков В.Н. и др.* Автоматизированное проектирование автомобильных дорог (на примере IndorCAD/Road) / В.Н. Бойков, Г.А. Федотов, В.И. Пуркин – М.: Изд-во МАДИ (ГТУ), 2005. – 223 с.

УДК 62-631.2
UDC 62-631.2

Совершенствование методики определения базовых норм расхода топлива на автомобильном транспорте

* * *

Improving the methodology for determining the basic norms of fuel consumption in road transport

Московкин В.В., д-р техн. наук,
Окружнов В.А., канд. техн. наук,
Тимохин-Смирнов М.А.

Московкин Виктор Владимирович доктор технических наук, ведущий научный сотрудник ОАО «НИИАТ®». E-mail: moskovkin-vv@yandex.ru. Адрес: Россия, 125480, Москва, Героев Панфиловцев ул., д.24.

Окружнов Владимир Александрович, канд. техн. наук, заведующий отделом «Применение топливно-смазочных и эксплуатационных материалов в транспортном комплексе» ОАО «НИИАТ®». E-mail: vokruzhnov@niiat.ru.
Россия, 125480, Москва, Героев Панфиловцев ул., д.24.

Тимохин-Смирнов Максим Александрович, аспирант Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева; старший научный сотрудник ОАО «НИИАТ®».
Тел. 8(909)1640299. E-mail: maks-xpert@mail.ru

Moskovkin Victor Vladimirovich, Dr.Sci. (Tech.), leading researcher of «NIIAT®» JSC. E-mail: moskovkin-vv@yandex.ru. Address: 24, Geroev Panfilovtsev str., Moscow, Russia, 125480

Okruzhnov Vladimir Aleksandrovich, Ph.D, Head of Scientific Department "Application of Fuels and Lubricants in a Transport System" «NIIAT®» JSC. E-mail: vokruzhnov@niiat.ru. Address: 24, Geroev Panfilovtsev str., Moscow, Russia, 125480

Timokhin-Smirnov Maksim Aleksandrovich, postgraduate student of Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev; research fellow «NIIAT®» JSC. Phone 8(909)1640299. E-mail: maks-xpert@mail.ru.

Аннотация

В статье рассмотрены изменения к методике определения базовых норм расхода топлива на автомобильном транспорте, основанные на развитии и внедрении международной гармонизированной процедуры испытания транспортных средств (WLTP).,

Ключевые слова: транспортное средство, расход топлива, методика

Abstract

The article discusses changes to the determining basic fuel consumption methodology for vehicles, based on the development and implementation of the Worldwide harmonized light vehicles test procedure (WLTP).

Keywords: vehicle, fuel consumption, methodology.

В течение более 20 лет верой и правдой служит интересам автомобильного транспорта Методика определения базовых норм расхода топлива на автомобильном транспорте (Р 031112134-0367-97) [1], которая регламентирует стандартные условия и порядок установления базовых норм для различных категорий автомобильной техники и базируется на компьютерной программной разработке МВК[1].

Нормирование расхода топлива при эксплуатации автомобилей базируется на расчёте базовых норм расхода, которые вводятся в действие в качестве обязательных базовых нормативов и применением поправочных коэффициентов, учитывающих дорожно-транспортные, эксплуатационные и климатические особенности.

Нормируемыми расход топлива для конкретного автомобиля определяется по известным формулам (см. Порядок нормирования расхода топлива на автомобильном транспорте и Р 3112199-0295-93), исходя из базовой нормы и поправочных коэффициентов.

[1] Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ №2011617772

Определение базового расхода топлива для каждой марки автомобиля производится с помощью пакета компьютерных программ МВК. Пакет программ построен по единой логической схеме. Результаты расчётов накапливаются и систематизируются в файле, который можно распечатать на любом этапе расчёта, например, протоколы испытаний.

Базовая норма расхода топлива для каждого автотранспортного средства (АТС) рассчитывается на основе моделирования движения АТС по типизированным маршрутам, которые формируются в зависимости от типа АТС (легковой автомобиль, автобус, грузовой автомобиль и т.п.).

Предлагаемая расчётная программа МВК позволяет смоделировать любой автомобиль и провести его испытания с точки зрения топливной экономичности, выбрать двигатель (дизельный, бензиновый или газотурбинный) и характеристики других агрегатов. В частности, из имеющегося банка данных, который включает в себя около 5000 автомобилей различного назначения. Если двигатель новый и известные характеристики двигателей из банка данных недостаточны, то их можно скорректировать, а именно, увеличить или уменьшить число цилиндров, изменить рабочий диапазон оборотов и т.п. Можно также воспользоваться разделом – инженерный метод. С его помощью возможно моделировать двигатель практически с любыми характеристиками.

Аналогичные операции при компьютерном моделировании могут производиться с другими агрегатами (коробка передач, задний мост, раздаточная коробка) а также имеется возможность изменить любой из параметров автомобиля: снаряженную массу, грузоподъёмность, колесную формулу, учесть наличие прицепа, аэродинамического обтекателя и т.п.

Для испытаний собранного таким образом автомобиля предлагается несколько видов дорог и маршрутов: динамометрическая, скоростная и горная дороги, городской маршрут, карьерный и т.п. Исходный профиль дороги также можно изменить или создать новую дорогу. При необходимости любую из дорог можно покрыть льдом, грунтом, снегом, установить ограничение скорости на её участках.

Для определения базовой нормы расхода топлива выполняется моделирование движения АТС по строго установленным типизированным маршрутам, описание которых приведено ниже.

В ходе движения АТС по маршруту рассчитывается и показывается на экране монитора удельный, средний расходы топлива в данный момент времени и суммарный расход топлива при прохождении маршрута.

При определении базовой нормы испытания АТС проводятся для различных категорий автомобильного подвижного состава по следующим типизированным маршрутам:

1. Автомобиль в средней холмистой местности (с уклоном до 4 %) – рис. 1. Длина маршрута 14,6 км. Ограничения скорости устанавливается в зависимости от типа АТС:

– автомобили полной массы до 3,5 т при скоростях движения 90 и 120 км/ч (кроме автомобилей, максимальная конструктивная скорость которых меньше 130 км/ч);

– автомобили грузовые и автопоезда (кроме полноприводных) полной массы свыше 3,5 т, автобусы пригородные и местного сообщения при скоростях движения 60 и 80 км/ч;

– автобусы городские скоростях движения 40 и 60 км/ч;

– автопоезда магистральные, автобусы междугородние и туристские при скоростях движения 60 и 80 км/ч;

– автомобили полноприводные полной массы свыше 3,5 т при скоростях движения 40 и 60 км/ч.

2. Городской маршрут. Длина маршрута 3,9 км. Маршрут состоит из 7 участков. Участки имеют следующую протяжённость и ограничения скорости:

1 - 0,6 км – 50 км/ч;
2 - 0,6 км – 40 км/ч,
3 - 1,2 км – 80 км/ч;
4 - 0,4 км – 40 км/ч;

5 - 0,5 км – 60 км/ч;
6 - 0,4 км – 50 км/ч;
7 - 0,3 км – 20 км/ч.

3. Городской автобусный маршрут. Длина маршрута 2,2 км. Маршрут состоит из 6 участков. Расстояние между остановочными пунктами и ограничения скорости:

1 - 0,25 км – 30 км/ч;
2 - 0,3 км – 35 км/ч;
3 - 0,4 км – 40 км/ч;
4 - 0,5 км – 45 км/ч;
5 - 0,5 км – 50 км/ч;
6 - 0,25 км – 40 км/ч.

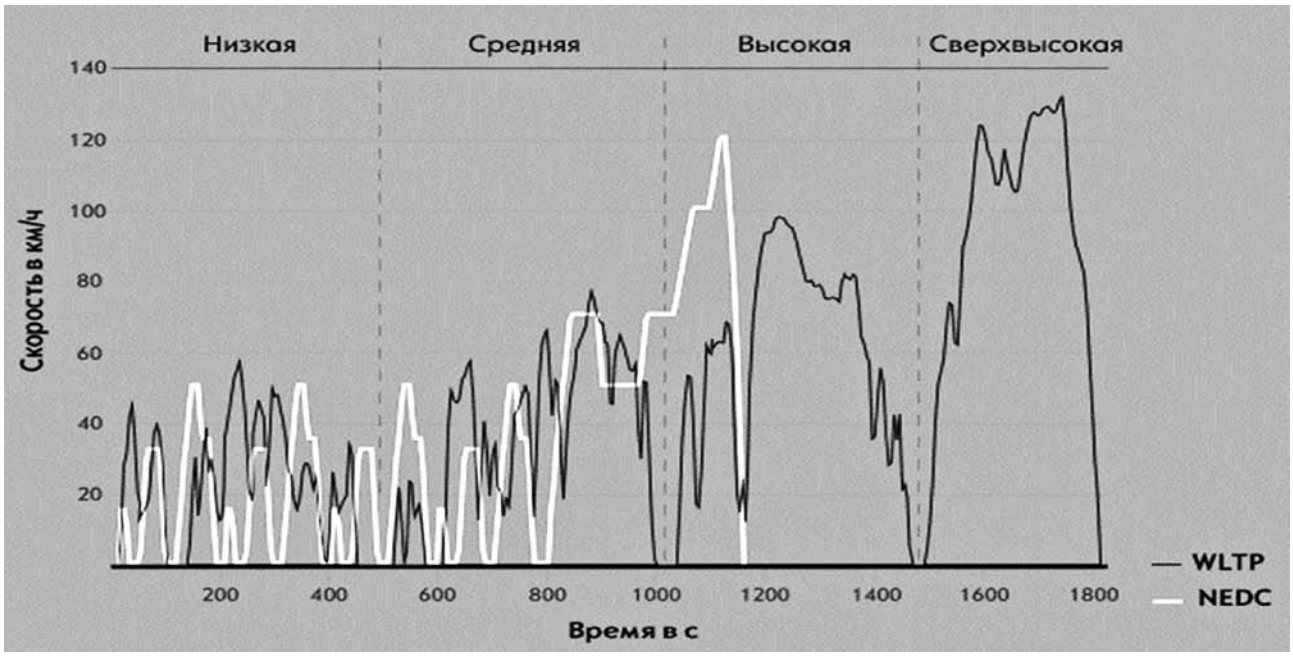


Рис. 1. Сравнительные данные циклов WLTC и NEDC.

Расчёт расхода топлива при движении АТС по типизированным маршрутам производится при следующих установленных контрольных массах автомобилей:

а) легковые автомобили, грузовые автомобили и автопоезда, специальные и специализированные автомобили – масса снаряженного автомобиля плюс, 100 кг дополнительной нагрузки;

б) автобусы всех типов – масса снаряженного автобуса плюс масса дополнительной нагрузки, соответствующей половине номинальной вместимости автобуса

Примечание:

1. Снаряженная масса автомобиля, автобуса, прицепа, полуприцепа определяется как масса полностью заправленного (топливом, маслами, охлаждающей жидкостью и пр.) и укомплектованного (запасным колесом, инструментом и др.) АТС, но без груза или пассажиров, водителя, другого обслуживающего персонала и их багажа.

2. Расчётная масса одного пассажира и обслуживающего персонала (водитель, контролер, гид и др.) принимается в размере 75 кг.

3. Номинальная вместимость автобуса определяется как сумма числа мест для сидящих пассажиров и числа мест для стоящих пассажиров из расчёта 0,2 кв. м свободной площади пола на одного стоящего пассажира (5 пасс. на 1 кв. м).

Ездовые циклы используются для оценки расхода топлива и выбросов загрязняющих веществ транспортных средств. Ездовые циклы выполняются на динамометрическом стенде, где выхлопные газы транспортного средства собираются и анализируются для химической оценки выбросов. В середине 90-х годов XX столетия широкое применение нашел новый Европейский цикл испытаний NEDC. Есть два типа циклов, модальные циклы, как

европейский NEDC, или японский 10-15 Mode и переходные циклы как цикл FTP-75 или Artemis. Основное отличие состоит в том, что модальные циклы представляют ускорение и периоды движения с постоянной скоростью. Они не представляют реального поведения водителя, в то время как переходные циклы включают множество вариаций движения транспортного средства, дорожных условий и поведение водителя.

Однако с 2017 г. на смену NEDC пришла Всемирная процедура испытаний WLTP.

Решением технической Комиссии ЕС «Правила 2017/1151 от 01 июля 2017 года» начат переход с 01.09.2018 автомобильных заводов на территории стран Европейского Союза на расчет базовых норм расхода топлива для автомобилей собственной массой до 3,5 т с использованием всемирного международного тестового цикла (WLTC) [2].

В связи с этим в Методику определения базовых норм расхода топлива на автомобильном транспорте вносятся изменения, позволяющие проводить расчеты расхода топлива и CO_2 по компьютерной программе МВК по ездовому циклу, имитирующему Всемирный испытательный, в рамках выполнения требований международной процедуры WLTP (на базе параметров испытаний WLTC) по каждому конкретному транспортному средству или его модификации при обязательном получении данных, как по расходу топлива, так и по содержанию CO_2 в ОГ, в том числе и в особых случаях: наличие режима стоп-старт, гибридные автомобили, автомобили на электрической тяге, автомобили с однотопливными газовыми двигателями, переоборудованные автомобили, специальные автомобили и др.

Суть изменений Методики определения базовых норм расхода топлива на автомобильном транспорте» (Р 031112134-0367-97) состоит в следующем.

1. Введен с 01.01.2019 в п.1.2. Методики определения базовых норм расхода топлива на автомобильном транспорте (далее методика) новый маршрут для компьютерного моделирования движения для автомобилей полной массой до 3,5 т, включая данные по ускорениям, замедлениям, временем прохождения отрезков пути, имитирующем Всемирный испытательный ездовой цикл (введен в действие решением ЕК С(2017) 3525 от 31.5.2017. взамен старого Европейского ездового цикла NEDC с изменениями дополнениями от 2015 г.). Сравнительные данные WLTC и NEDC приведены на рис.1.

2. Предусмотрен с 01.01.2019 обязательный расчет расхода топлива при движении транспортного средства массой до 3,5 т (далее АТС) по 4 фазам испытаний (по максимальной скорости испытаний): низкая, средняя, высокая, сверхвысокая, с помощью моделирования через пакет компьютерных программ МВК.

3. Предусмотрено с 01.01.2019 в рамках выполнения требований международной процедуры WLTP (на базе WLTC) по каждому конкретному транспортному средству или его модификации обязательное получение данных как по расходу топлива, так и по содержанию CO_2 в ОГ.

Если основной целью испытаний является получение данных по расходу топлива, то данные по выбросам CO_2 предоставляются факультативно. Если же основная цель испытаний определение вредных выбросов CO_2, то данные по расходу топлива предоставляются как факультативные.

4. В методике описано применение трех различных циклов испытаний WLTC, в зависимости от класса транспортного средства, определяемого весовым коэффициентом мощности кВт / т (номинальная мощность двигателя /снаряженная масса) [3].

В каждом классе есть несколько испытаний, предназначенных для отражения условий эксплуатации на городских и внегородских дорогах, автомагистралях и автострадах. У каждого класса свои характеристики (значения) по продолжительности, скорости (ускорения) и дистанции испытаний (табл. 1). Последовательность испытаний дополнительно ограничивается максимальной скоростью V_{max} транспортного средства.

Таблица 1

Классы испытуемых транспортных средств согласно WLTP

Класс	Отношение мощности к массе	Пояснения
3	КВТ/Т ≥ 34	Если V_{max} < 135 км/ч, то сверхвысокая скоростная часть теста заменяется низкоскоростной частью
2	22< КВТ/Т < 34	Если V_{max} < 90 км/ч, высокоскоростная часть теста заменяется низкоскоростной частью
1	КВТ/Т ≤ 22	Если V_{max} < 70 км/ч, среднескоростная часть теста заменяется низкоскоростной частью

Представим подробнее цикл испытаний для класса 3, так как большинство автомобилей имеют в настоящее время весовые коэффициенты мощности 40-100 кВт / т (рис. 2) [4].

Цикл для класса 3 состоит из четырех скоростных зон:
городской участок;
пригородный участок;
дополнительный городской участок;
магистраль.

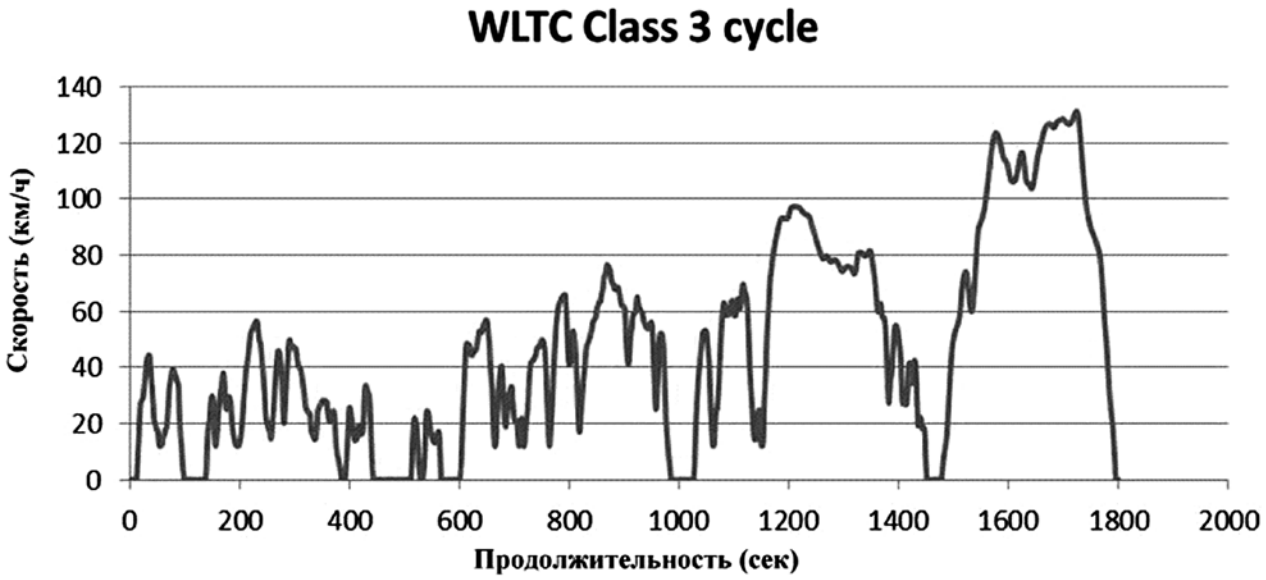


Рис. 2. Ездовой цикл для транспортных средств класса 3.

Характеристики данного цикла:

дистанция, км	23,262
продолжительность, с	1800
средняя скорость, км/ч	46,5

Ниже приведены сравнительные данные испытаний автомобилей массой до 3,5 т, выполненные по различным ездовым циклам по методике определения базовых норм расхода топлива на автомобильном транспорте» (Р 031112134-0367-97) с изм. № 1 (табл. 2).

Таблица 2

Сравнение значений расчетов расхода топлива по WLTC, NEDC
и значений базовой нормы расхода топлива согласно распоряжения № АМ-23-р

Марка, модификация ТС	Базовая норма расхода топлива, л/100 км (Распоряжение АМ-23-р)	Цикл NEDC, л/100 км (Швейцарский автомобильный каталог)	Расход топлива в WLTC, л/100 км (расчетные данные НИИАТ)	Разница, %
LADA Granta 219010 (4L-87-1.596-5M)	8,2	6,8	9,7	15
LADA Vesta (4L-106-1.598-5M)	8,5	6,9	9,5	11
Audi A6 (8V-4.163-350-6A)	13,3	10,8	15,4	14
BMW 525xDrive (St-St) (4L-1.995-218-8A)	7,0	5,1	9,1	23
Ford Mondeo (4L-1.999-203-6PS)	8,9	7,7	10,5	15
Skoda Octavia (4L-1.395-150-7DSG)	6,1	4,9	8,6	29
Бортовой автомобиль ГАЗ NEXT (4L-2.69-107-5M)	15,1	-	18,6	19
Бортовой автомобиль ГАЗ NEXT (4L-2.781-150-5M)	11,8	-	15,2	22
Цельнометаллический фургон Fiat Ducato (4L-2.287-130-6M)	9,4	7,2	11,1	15
Минивэн VW Multivan (4L-1.984-116-5M)	12,1	10,5	14,4	16
Цельнометаллический фургон Ford Transit (4L-2.198-155-6M)	10,3	9,0	12,6	18
Toyota Camry (4L-2.494-181-6A)	10,3	8,3	10,4	1

Из представленных данных видно, что результаты испытания автомобилей по новому всемирному циклу WLTC в наибольшей степени приближены к эксплуатационным. Следовательно, введение изменений в методику повысило точность расчетов и обеспечило более высокую корреляцию с реальными расходами топлива.

Литература и источники информации

1. «Методика определения базовых норм расхода топлива на автомобильном транспорте» (Р 031112134-0367-97).
2. COMMISSION REGULATION (EU) 2017/1151 of 1 June 2017 supplementing Regulation (EC) No 715/2007 of the European Parliament and of the Council on type-approval of motor vehicles with respect to emissions from light passenger and commercial vehicles (Euro 5 and Euro 6) and on access to vehicle repair and maintenance information, amending Directive 2007/46/EC of the European Parliament and of the Council, Commission Regulation (EC) No 692/2008 and Commission Regulation (EU) No 1230/2012 and repealing Commission Regulation (EC) No 692/2008.
3. Federal Test Procedure Revisions [Электронный ресурс] URL: http://www.epa.gov/OMS/sftp.htm.
4. http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2014/wp29/ECE-TRANS-WP29-2014-027e.pdf [Электронный ресурс]

УДК 62-631.2
UDC 62-631.2

Анализ ездовых циклов испытаний автомобилей

* * *

Analysis of testing driving cycles for vehicles

Тимохин-Смирнов М.А.,
Окружнов В.А., канд. техн. наук,
Голубева Т.М.

Тимохин-Смирнов Максим Александрович, аспирант Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева; научный сотрудник ОАО «НИИАТ®».
Тел. 8(909)1640299. E-mail: maks-xpert@mail.ru
Окружнов Владимир Александрович,
канд. техн. наук, заведующий отделом «Применение топливно-смазочных и эксплуатационных материалов в транспортном комплексе» ОАО «НИИАТ®».
E-mail: vokruzhnov@niiat.ru.
Россия, 125480, Москва, Героев Панфиловцев ул., д.24.
Голубева Татьяна Михайловна,
Ведущий инженер ОАО «НИИАТ®».
E-mail: hnic@niiat.ru
Россия, 125480, Москва, Героев Панфиловцев ул., д.24.

Timokhin-Smirnov Maksim Aleksandrovich, postgraduate student of Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev; research fellow «NIIAT®» JSC.
Phone 8(909)1640299.
E-mail: maks-xpert@mail.ru.
Okruzhnov Vladimir Aleksandrovich,
Candidate of Engineering Sciences, Head of Scientific Department "Application of Fuels and Lubricants in a Transport System" «NIIAT®» JSC.
E-mail: vokruzhnov@niiat.ru.
Address: 24, Geroev Panfilovtsev str., Moscow, Russia, 125480
Golubeva Tat'yana Mikhaylovna
Lead Engineer «NIIAT®» JSC
E-mail: hnic@niiat.ru
Address: 24, Geroev Panfilovtsev str., Moscow, Russia, 125480

Аннотация

В статье рассмотрены ездовые циклы испытаний, которые направлены на определение расхода топлива и выброса углекислого газа транспортного средства. Проведен сравнительный анализ европейских, японских и американских методик, а также новой методики WLTC, которая должна заменить все имеющиеся.

Ключевые слова: транспортное средство, расход топлива, ездовые циклы, вредные выбросы.

Abstract

The article describes the driving test cycles, which are aimed at determining the fuel consumption and vehicle emissions. Analyzed the European, Japanese and American test cycles, and the new cycle called Worldwide Harmonized Light Vehicle Test Procedure (WLTP) , which will replace all previous driving cycles.

Keywords: vehicle, fuel consumption, driving cycle, emissions.

Ездовые циклы используется для оценки расхода топлива и выбросов загрязняющих веществ транспортными средствами. Ездовые циклы выполняются на динамометрическом стенде, где выхлопные газы транспортного средства собираются и анализируются для химической оценки выбросов. Есть два типа циклов: модальные циклы как европейский NEDC, или японский 10-15 Mode; переходные циклы как цикл FTP-75 или Artemis. Основное отличие состоит в том, что модальные циклы моделируют ускорение и периоды движения с постоянной скоростью. Они не представляют реального поведения водителя, в то время как переходные циклы включают множество вариаций движения транспортного средства, дорожных условий и поведение водителя [1].

Европейские ездовые циклы

Ездовой цикл NEDC представлен на рис. 1.

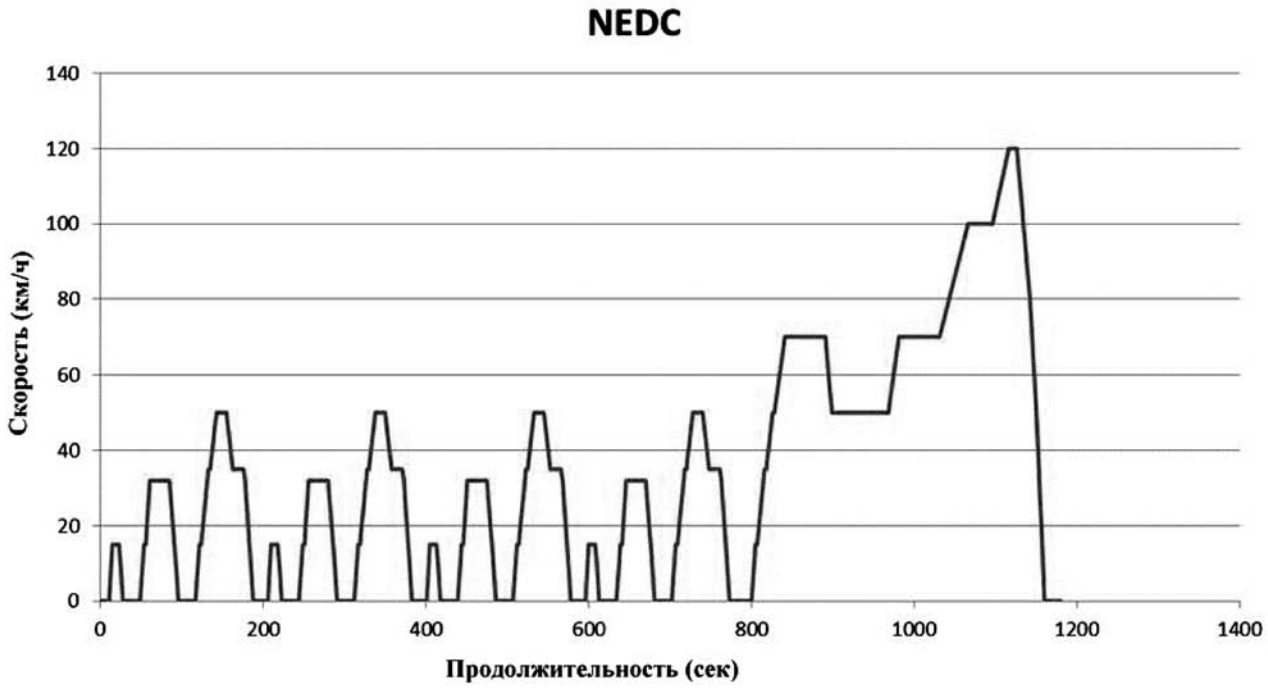


Рис. 1. Ездовой цикл NEDC (Европейский ездовой цикл)

NEDC используется в качестве основного цикла для транспортных средств для омологации под нормы Euro 6 в Европе и некоторых других странах. Он включает в себя городскую часть, называемую ECE, которая повторяется четыре раза, и дополнительную городскую под названием EUDC [2]. Основные характеристики цикла NEDC:

дистанция, м ……..	11023
продолжительность, с ……..	1180
средняя скорость, км/ч …….	33,6

Цикл подвергся критике экспертов, так как, по их мнению, он не передает реального процесса движения автомобиля. Действительно, ускорения очень мягкие, излишнее число простоев на холостом ходу, основной составляющей цикла является повторение одинаковых этапов при тестировании. Это делает невозможным получение достоверных данных, сравнимых с реальными условиями эксплуатации. Поэтому европейскими властями высказывались предложения заменить NEDC более адекватным циклом. Новый перспективный цикл испытаний называется Worldwide Harmonized Light Vehicle Test Procedure (WLTP).

Ездовой цикл Artemis

Этот цикл основан на статистическом исследовании, проведенном в Европе в рамках проекта Artemis. Он состоит из 3-х различных тестов, плюс дополнительный вариант: городской цикл, загородный, движение по магистрали со скоростью 130 км ч и движение по магистрали со скоростью 150 км/ч (рисунки 2 – 4).

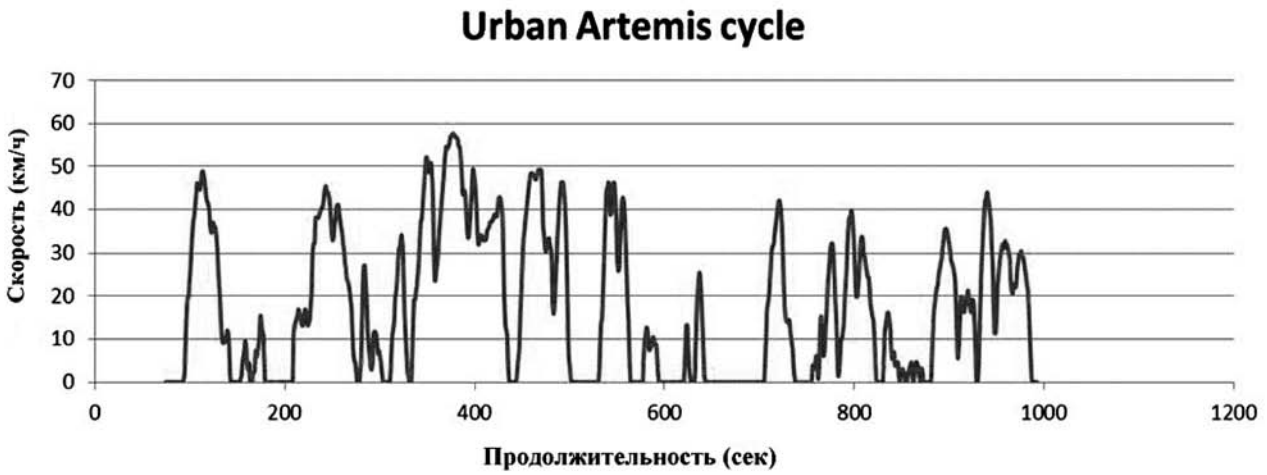


Рис. 2. Городской цикл Artemis

Рис. 3. Загородный цикл Artemis

Рис. 4. Цикл Artemis при движении по магистрали со скоростями 130 км/ч и 150 км/ч

Цикл испытаний Artemis не используется для сертифицированной оценки выброса загрязняющих веществ или расхода топлива. Тем не менее, производители автомобилей используют этот цикл, чтобы лучше понять реальные условия вождения и оценить, как их транспортное средство покажет себя в той или иной ситуации на дороге (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика цикла Artemis

Показатель	Город	За городом	Движение по магистрали 150 км/ч	Магистраль 130 км/ч
Дистанция, м	4870	17272	29545	28735
Продолжительность, с	993	1082	1068	1068
Средняя скорость, км/ч	17,6	57,5	99,6	96,9

Американские ездовые циклы

Цикл FTP-75

Цикл FTP (for Federal Test Procedure) был разработан Агентством по охране окружающей среды (US EPA) и, представляет процесс, включающий движение по магистрали и движение в городских условиях, которое описывается частыми остановками.

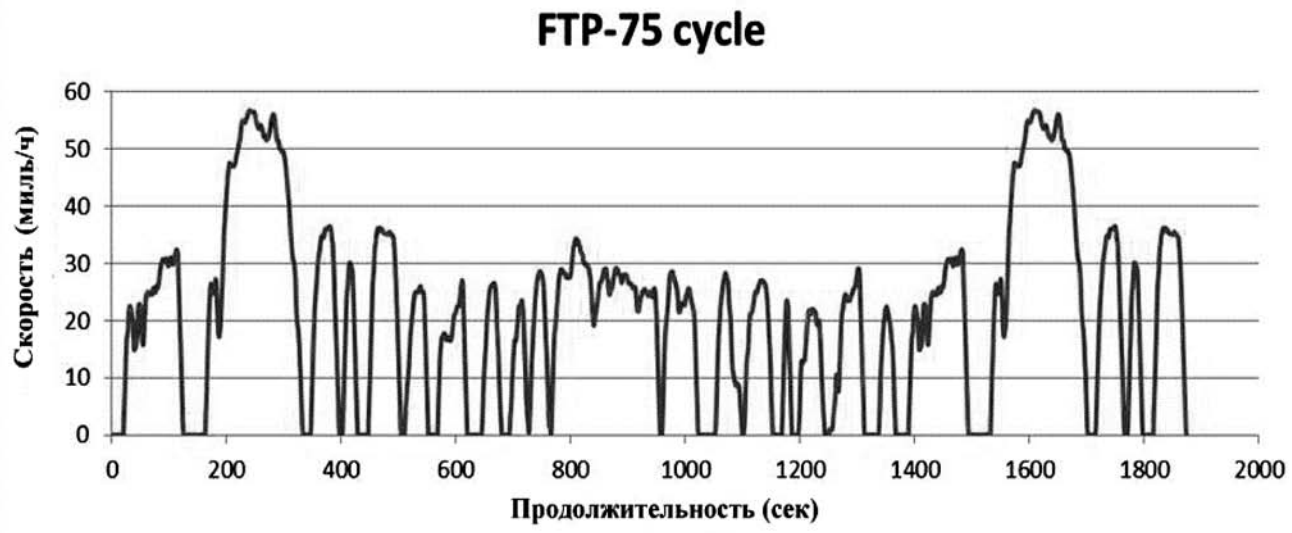


Рис. 5. Ездовой цикл FTP-75

Основные характеристики цикла FTP-75:

дистанция, м …….. 17,77 (11,04 мили)

продолжительность, с …….. 1178

средняя скорость, км/ч ……. 34.1 (21.2 миля/ч)

Highway Fuel Economy Test

Цикл Highway fuel economy test (HWFET) используется для оценки расхода топлива при движении по магистрали (рис. 6). Основные характеристики цикла HWFET:

дистанция, м …….. 16,45 (12,26 мили)

продолжительность, с …….. 765

средняя скорость, км/ч ……. 77,7 (48,3 миль/ч)

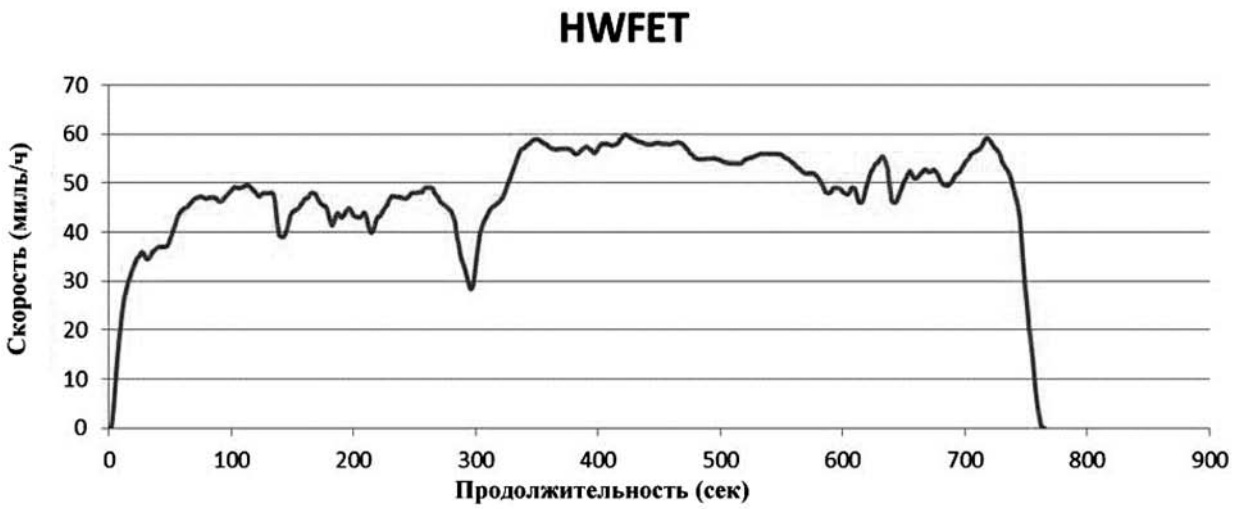


Рис. 6. Ездовой цикл HWFET

Другие американские циклы испытаний

В 2007 г. EPA решил добавить еще три цикла, к уже существующим для того, чтобы лучше отражать реальные условия движения. Первым из них является цикл US06, который служит дополнением к тому, что отсутствует в цикле испытаний FTP-75. Действительно, этот цикл имеет большую максимальную скорость 80 миль/ч (130 км/ч) и большее ускорение, которое представляет собой агрессивное поведение водителя за рулем [3].

SC03 еще один добавочный цикл, особенность которого заключается в том, что испытания проводятся при температуре окружающей среды 35°C. Это необходимо для учета работы кондиционера или климат контроля. Последний добавочный цикл – "холодный цикл". Это всё тот же FTP-75, но он выполняется при температуре окружающей среды –7°C (таблицы 2 … 4).

Таблица 2

Характеристика холодного цикла

Показатель	Значение
Температура во время теста	–7°C
Общее время тестирования	31 мин и 14 с
Дистанция	17,8 км
Максимальная скорость	90 км/ч
Средняя скорость	34 км/ч
Ускорение	5,3 км/ч в с
Число остановок	23
Время работы на холостом ходу	18 % от общего времени тестирования
Состояние двигателя в начале теста	Непрогретый

Таблица 3

Характеристика горячего цикла
(цикл для учета работы кондиционера или климат контроля)

Показатель	Значение
Температура во время теста	35°C
Общее время тестирования	9 мин и 56 с
Дистанция	5,8 км

Окончание табл. 3

Показатель	Значение
Максимальная скорость	88 км/ч
Средняя скорость	35 км/ч
Ускорение	8,2 км/ч в с
Число остановок	5
Время работы на холостом ходу	19 % от общего времени тестирования
Состояние двигателя в начале теста	Прогретый

Таблица 4

Характеристики цикла испытаний «Высокая скорость/резкие ускорения»

Показатель	Значение
Температура во время теста	20 … –30°С
Общее время тестирования	9 мин и 56 с
Дистанция	12,9 км
Максимальная скорость	129 км/ч
Средняя скорость	78 км/ч
Ускорение	13,6 км/ч в с
Число остановок	4
Время работы на холостом ходу	7 % от общего времени тестирования
Состояние двигателя в начале теста	Прогретый

Японские ездовые циклы

The 10-15 mode cycle

Цикл Режим 10-15 это японский цикл, который используется для регистрации расхода топлива и вредных выбросов в Японии. Он имитирует городской и магистральный цикл, в том числе, простои на холостом ходу, ускорения, движение с постоянной скоростью и замедления. Измерения производятся на прогретом двигателе (рис. 7). Основные характеристики цикла:

дистанция, м …….. 4,16;

продолжительность, с …….. 660;

средняя скорость, км/ч ……. 22,7

Рис. 7. Ездовой цикл 10-15

Этот цикл имеет те же недостатки, что и европейский NEDC, именно поэтому японские власти и производители автомобилей приняли решение, что необходимо переходить с 2011 г. на более реалистичный цикл JC08.

Цикл The JC08

Цикл JC08 имитирует переходные режимы работы двигателя, и является гораздо более сложным, чем цикл «режим 10-15». Он выполняется как с холодным, так и с теплым стартом и представляет более агрессивное вождение, с резкими разгонами и торможениями (рис. 8). Основные характеристики этого цикла:

дистанция, м …….. 8,17;

продолжительность, с …….. 1204;

средняя скорость, км/ч ……. 24,4

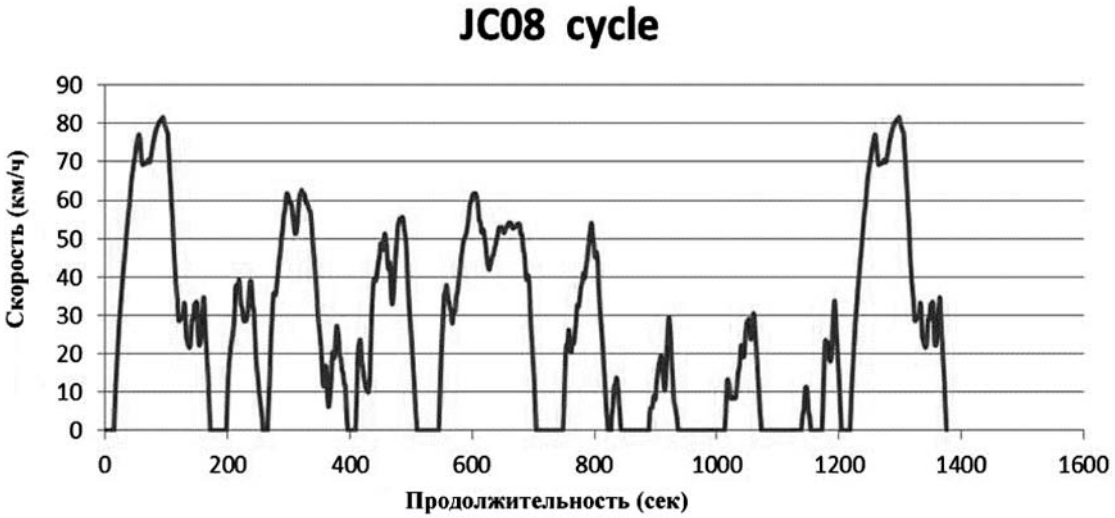


Рис. 8. Ездовой цикл JC08

Анализ Всемирного гармонизированного ездового цикла

Как и предыдущие циклы, перспективный цикл Worldwide Harmonized Light vehicles Test Procedures (WLTP) выполняется на динамометрическом стенде. Он позволяет оценить не только уровень вредных выбросов и расход топлива, но и запас хода у электромобилей. Процедура разрабатывается европейскими, японскими и индийских специалистами, чтобы заменить цикл NEDC [4].

Это целая серия циклов испытаний автомобилей, разделенных на 3 класса по степени энерговооруженности – отношения мощности двигателя к снаряженной массе автомобиля (табл. 5).

Таблица 5

Классы испытуемых транспортных средств согласно WLTP

Класс	Отношение мощности к массе	Условия проведения
3	Вт/кг ≥ 34	Если V_{max} < 135 км/ч, то сверхвысокая скоростная часть теста заменяется низкоскоростной частью
2	22< Вт/кг < 34	Если V_{max} < 90 км/ч, высокоскоростная часть теста заменяется низкоскоростной частью.
1	Вт/кг ≤ 22	Если V_{max} < 70 км/ч, то среднескоростная часть теста заменяется низкоскоростной частью

Рассмотрим подробнее цикл испытаний для класса 3.

Цикл для класса 3 состоит из четырех скоростных зон: городской участок, пригородный участок, дополнительный городской, а также движение по магистрали (рис. 9). Основные характеристики 3 класса:

дистанция, м …….. 12,262;

продолжительность, с …….. 1800;

средняя скорость, км/ч ……. 46,5

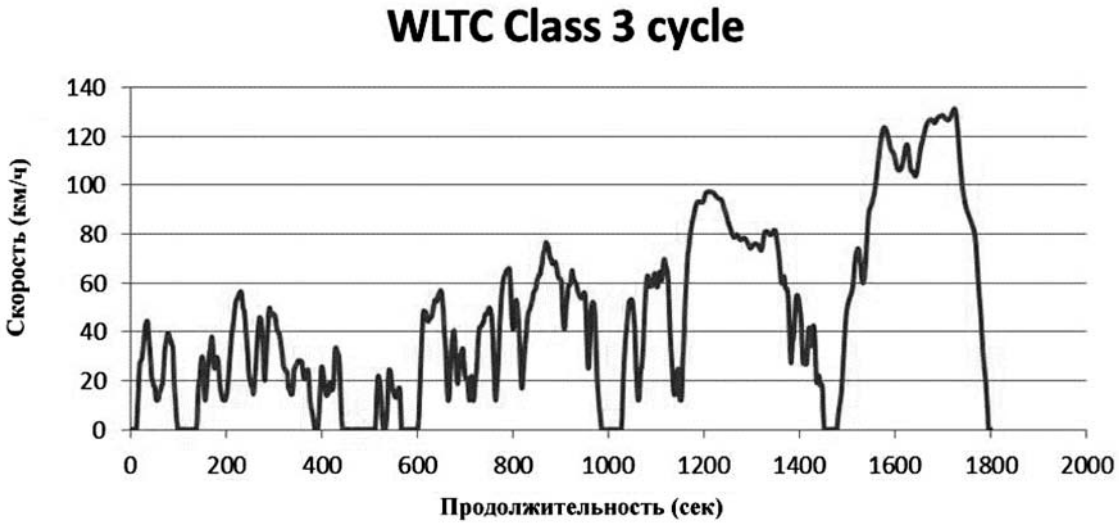


Рис. 9. Ездовой цикл для транспортных средств класса 3

Цикл для класса 2 включает в себя низкие, средние и относительно высокие скорости транспортных средств, которые должны характеризовать индийские, европейские и японские транспортные средства малой мощности (рис. 10). Основные характеристики 3 класса:

дистанция, м …….. 14,664;

продолжительность, с …….. 1477;

средняя скорость, км/ч ……. 35,7

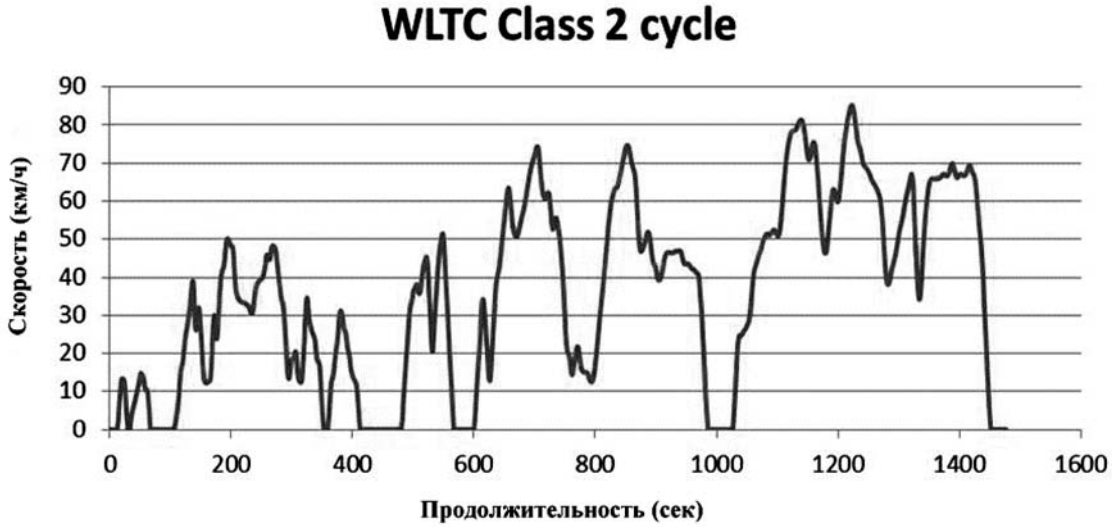


Рис. 10. Ездовой цикл для транспортных средств класса 2

Цикл для класса 1 включает зоны низкой и средней скорости (рис. 11). Основные характеристики 3 класса:

дистанция, м …….. 8,091;

продолжительность, с …….. 1022;

средняя скорость, км/ч ……. 28,5

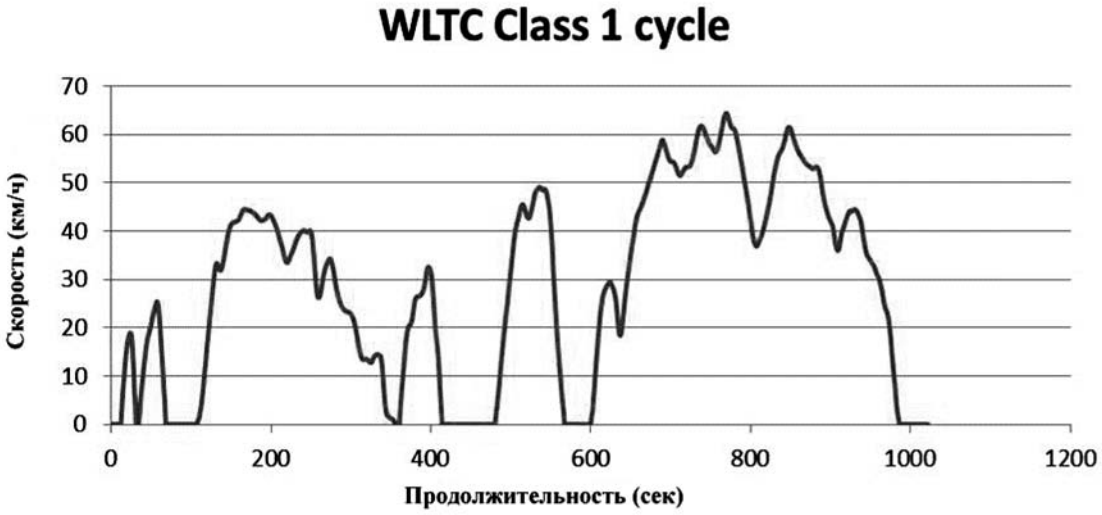


Рис. 11. Ездовой цикл для транспортных средств класса 1

Проведенный анализ показал, что новый цикл WLTC является более энергоемким, чем действующий цикл NEDC, что связано не столько с высокой максимальной скоростью в цикле, сколько с высокой динамической наружностью цикла – большим числом участков с ускорением транспортного средства. В то же время, для всех циклов характерно низкое значение потребной средней мощности, которое существенно меньше номинальной мощности исследуемых дизелей [5].

В табл. 6 приведены расчетно-экспериментальные данные по расходу топлива $G_{\text{цикл}}$ для трех испытательных циклов и двух исследуемых марок дизелей. Также представлены значения условного расхода топлива за цикл, рассчитанного из условия выполнения работы цикла, но при условии работы дизеля на режиме максимальной топливной экономичности.

Таблица 6

Расход топлива за цикл и оценка резервов его снижения
(пример для двух дизелей)

Ездовой цикл	Volkswagen TDI 1,9L		Mercedes Benz 300SD OM 617	
	$G_{\text{цикл}}$, г	$G_{\text{цикл min}}$, г/$G_{\text{цикл min}}$ /$G_{\text{цикл}}$, %	$G_{\text{цикл}}$, г	$G_{\text{цикл min}}$, г/$G_{\text{цикл min}}$ /$G_{\text{цикл}}$, %
NEDC	569,5	265,9 / 45,1	706,5	325,8 / 46,1
FTP-75	763,2	356,8 / 46,8	888,9	437,1 / 49,2
WLTC	908,5	521,2 / 57,4	1083,5	638,4 / 58,9

Для дизеля Volkswagen TDI 1,9L минимальный удельный эффективный расход равен $g_{e\,\text{min}}$ = 200 г/(кВтч), для дизеля *MercedesBenz* 300*SD OM* 617 - $g_{e\,\text{min}}$ = 245г/кВтч.

Методика, базирующаяся на едином мировом цикле испытаний, позволит объективнее сравнивать экономичность разных автомобилей вне зависимости от страны производства. Но главное, что она будет реалистичнее отображать фактический расход топлива выбранного автомобиля. Ведь методика WLTC была создана на основе статистического анализа характера езды водителей от Сан-Пауло до Малайзии. Правда, в тех странах, где запрещено ездить со скоростью 130 км/ч, по решению местных властей могут исключить фазу Extra High продолжительностью 323 с.

На экономичность может повлиять и топливо. Методика предписывает использовать наиболее распространённый в стране вид топлива. Если в России автомобили зачастую заправляют бензином АИ-95, то в некоторых странах Евросоюза и Америки популярен более «экологичный» бензин с десятипроцентным содержанием спирта. Естественно, его расход будет выше. Кроме того, новый цикл обязывает проводить испытания автомобилей в самой неэкономичной комплектации: с наиболее широкими из возможных колёс, при закрытом капоте и включённом кондиционере. А использовать различные эко-режимы позволено только в случае, если он является основным.

Гибридные автомобили будут испытываться с полностью разряженной батареей, а автомобили, которые могут двигаться как на электроэнергии, так и с использованием органического топлива, будут проходить несколько отдельных тестов. Расход ватт-часов у электромобилей будет пересчитываться в литры по единой формуле, а сами электромобили будут испытываться по самой жёсткой программе цикла. В Европе новая методика WLTC должна быть введена в 2017 г. [6]. Следовательно, можно ожидать синхронного внесения изменений в соответствующие методики и программы по оценке вредных выбросов, топливной экономичности и определению норм расхода топлива, действующие на территории Российской Федерации.

Литература и источники информации

1. Характеристики удельного расхода топлива (BSFC) [Электронный ресурс] URL:http://ecomodder.com/wiki/index.php/Brake_Specific_Fuel_Consumption_(BSFC)_Maps.
2. Гусаков, С. В. Испытательный цикл NEDC и его соответствие современным условиям эксплуатации автомобилей с бензиновыми ДВС / С. В. Гусаков, В. А. Марков, Д. В. Михрячев // Автомобильная промышленность. – 2012. – № 9. – С. 47–51.
3. EmissionTestCyclesECE 15 + EUDC / NEDC [Электронный ресурс] URL: http://www.dieselnet.com/standards/cycles/ece_eudc.php.
4. Federal Test Procedure Revisions [Электронный ресурс] URL: http://www.epa.gov/OMS/sftp.htm.
5. http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2014/wp29/ECE-TRANS-WP29-2014-027e.pdf
6. The different driving cycles [Электронный ресурс] URL: http://www.car-engineer.com/the-different-driving-cycles/

УДК 656.076.1; 656.076.2
UDC 656.076.1; 656.076.2

Основные тенденции пользования населением городским транспортом общего пользования и личными автомобилями в зависимости от среднедушевого дохода (на примере г. Казани)

* * *

The main trends in the use of urban public transport and private vehicles, depending on the average per capita income (on the example of Kazan)

Трякин К.В.

Трякин Кирилл Владимирович, старший научный сотрудник ОАО «НИИАТ®». Тел. 8(495)4965266. E-mail: kirill_tryakin@mail.ru. Адрес: Россия, 125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24

Tryakin Kirill Vladimirovich, senior scientific fellow of Open Joint-Stock Company «NIIAT®». Phone 8(495)4965266. E-mail: kirill_tryakin@mail.ru. Address: Geroyev Panfilovtsev Str., 24, 125480, Moscow, Russia

Аннотация

На примере г. Казани проанализированы особенности формирования предпочтений населения при пользовании городским общественным транспортом и личным автотранспортом в зависимости от среднедушевого дохода. На этой основе сформулированы возможные направления развития общественного транспорта в Российской Федерации при различных вариантах развития социально-экономической ситуации.

Abstract

Using the example of Kazan, the peculiarities of the formation of the preferences of the population when using urban public transport and private vehicles, depending on per capita income, are analyzed. On this basis, possible directions for the development of public transport in the Russian Federation are formulated with various options for the development of the socio-economic situation.

Ключевые слова: качество транспортного обслуживания; личный автотранспорт; общественный транспорт; расходы на оплату услуг общественного транспорта; среднедушевые доходы.

Keywords: quality of transport service; personal vehicles; public transport; the cost of public transport services; per capita income

В 2017-2018 гг. ОАО «НИИАТ» проводило в г. Казани НИОКР по разработке новой схемы маршрутной сети городского транспорта общего пользования. В рамках НИОКР было проведено транспортно-социологическое обследование населения города. Обследование было направлено на выявление многофакторных тенденций в формировании транспортных предпочтений населения.

Ниже проанализированы особенности формирования предпочтений населения при пользовании городским транспортом общего пользования (ГТОП) и личными автомобилями в зависимости от среднедушевого дохода.

Обследование проводилось методом опроса жителей в возрасте от 14 лет и старше. Число респондентов было несколько более 2 тыс. человек, что составило 0,16 % численности населения города.

При проведении опроса были учтены половозрастная структура населения, особенности районирования расселения в городе, социальный статус.

Из рис. 1 видно, что фактор среднедушевых доходов является определяющим при выборе населением г. Казани способа передвижения. При этом, выбор делится между двумя основными предпочтениями: ГТОП и личным автомобилем. По мере роста среднедушевых расходов доля жителей, пользующихся общественным транспортом ожидаемо снижается (с 79 % до 24 %), а личным автомобилем – увеличивается (с 10 % до 62 %).

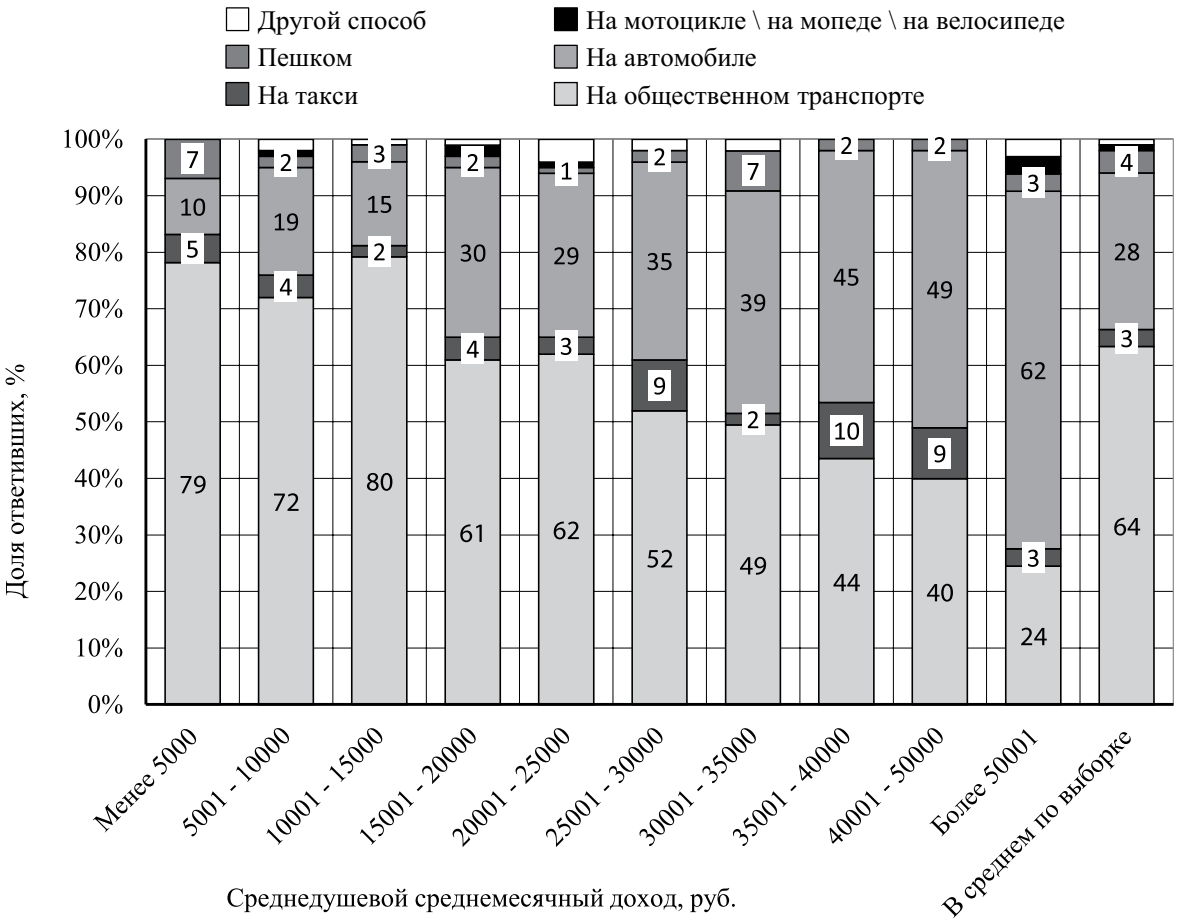


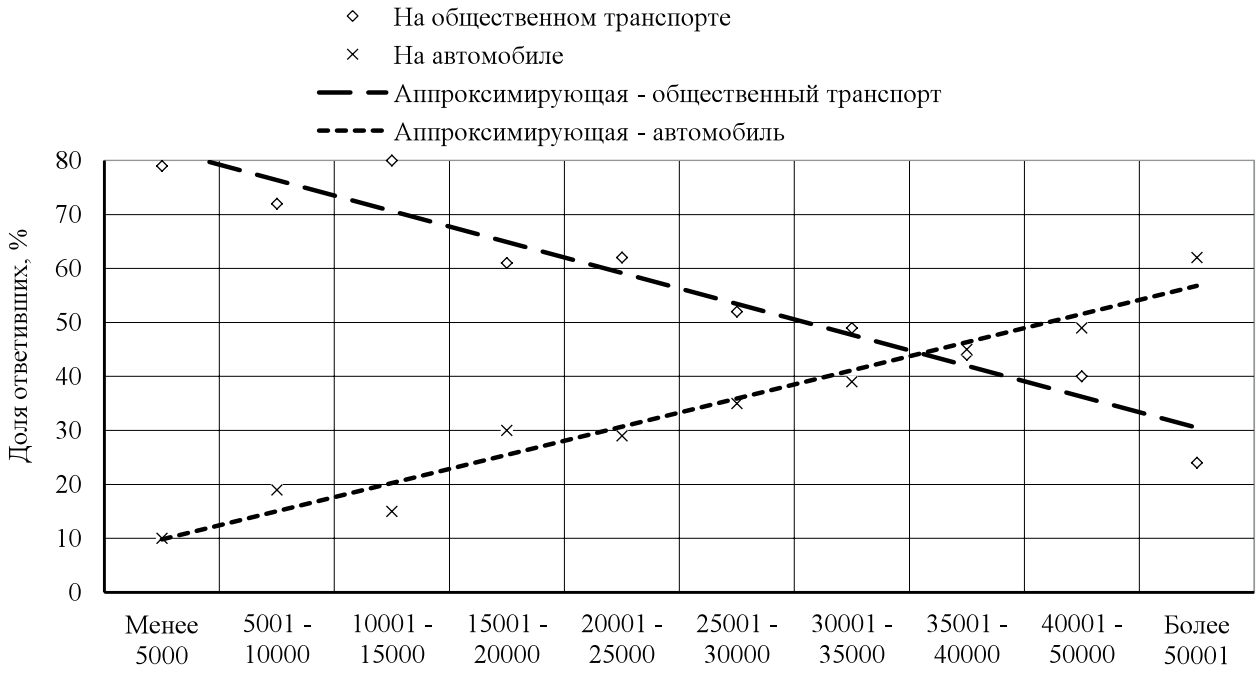
Рис. 1. Структура способов передвижения по г. Казани в зависимости от среднедушевого среднемесячного дохода

Поскольку доля жителей с высоким среднедушевым доходом относительно невелика, то, в среднем, для всех категорий населения ГТОП является основным – его предпочитают почти 2/3 респондентов. Передвигаться с использованием личного автомобиля предпочитают 28 % всего опрошенных, а на прочие виды передвижений (такси, пешие, малыми видами транспорта, включая велосипед и мотоцикл, и другими способами) приходится лишь 8 % передвижений.

На рис. 2 изображены взаимосвязи выбора способа передвижения и среднедушевого среднемесячного дохода. Поскольку шкала абсцисс проградуирована неравномерно, а крайняя граница диапазона среднемесячного дохода не определена, в качестве аппроксимирующих выбраны прямые линии, и достоверность аппроксимации не рассчитывалась. Тем не менее, видно, что предпочтения при выборе ГТОП или личного автомобиля зависят от среднедушевого дохода практически линейно с минимальной дисперсией. В то же время, предпочтения при выборе других видов транспорта с размером среднедушевого дохода связаны мало, и характеризуются высокой дисперсией.

Предпочтения респондентов при выборе ГТОП или личного автомобиля, очевидно, связаны с наличием в семьях автомобилей, число которых заметно зависит от среднедушевого дохода (рис. 3).

Видно, что, по мере роста среднедушевого дохода, доля семей, не имеющих личного автомобиля, снижается с 51 % более, чем в 3 раза, стабилизируясь на уровне 14-15 %. При этом, если доля семей, владеющих одним автомобилем, мало зависит от среднедушевого дохода, и изменяется достаточно случайно, то доли семей, владеющих двумя, а также тремя и более автомобилями, заметно увеличиваются по мере роста среднедушевого дохода, хотя это увеличение носит нестабильный характер.



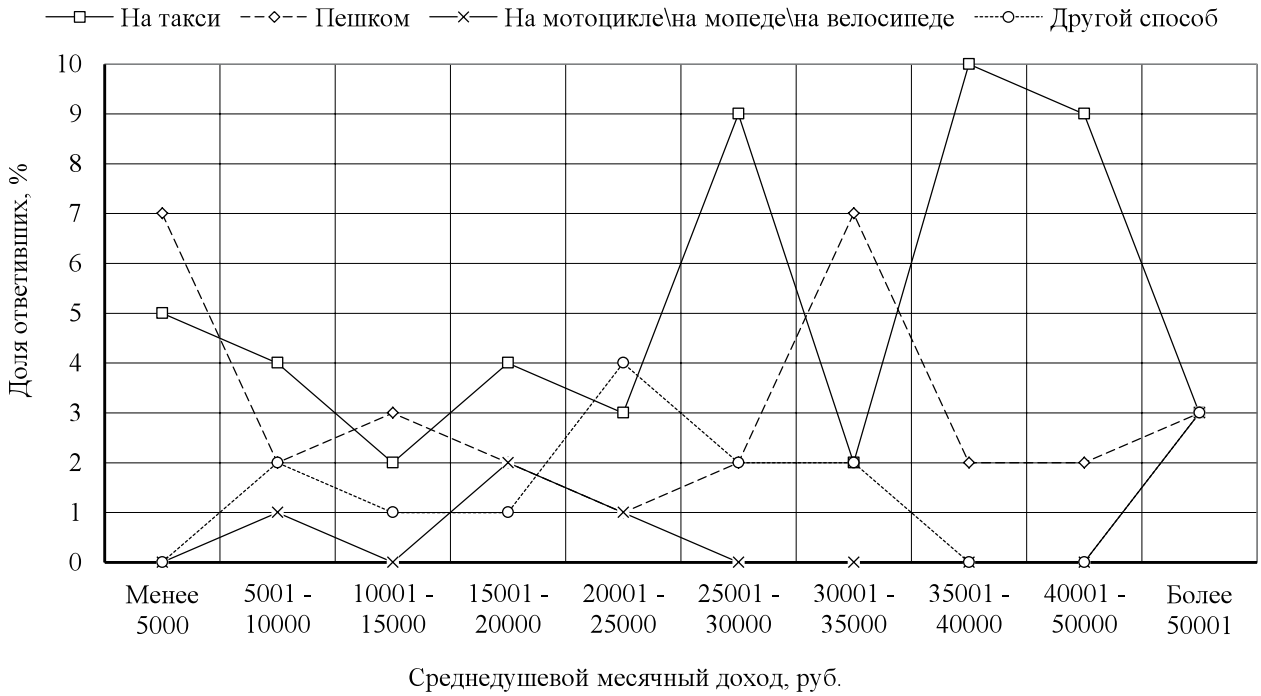


Рис. 2. Взаимосвязь выбора способа передвижения и среднедушевого среднемесячного дохода

Частота использования ГТОП жителями Казани неуклонно снижается по мере увеличения среднедушевого среднемесячного дохода (рис. 4). Доля жителей, использующих ГТОП для ежедневных поездок среди страты, характеризуемой наивысшими доходами, в 2,4 раза меньше, чем у слоёв населения с небольшими доходами. При этом, доля жителей, принципиально не использующих ГТОП, среди наиболее обеспеченных выше более, чем в 10 раз. Однако, даже среди наиболее обеспеченной части населения почти половина – 48 % в той или иной мере пользуется ГТОП, в т.ч. 21 % для совершения повседневных поездок.

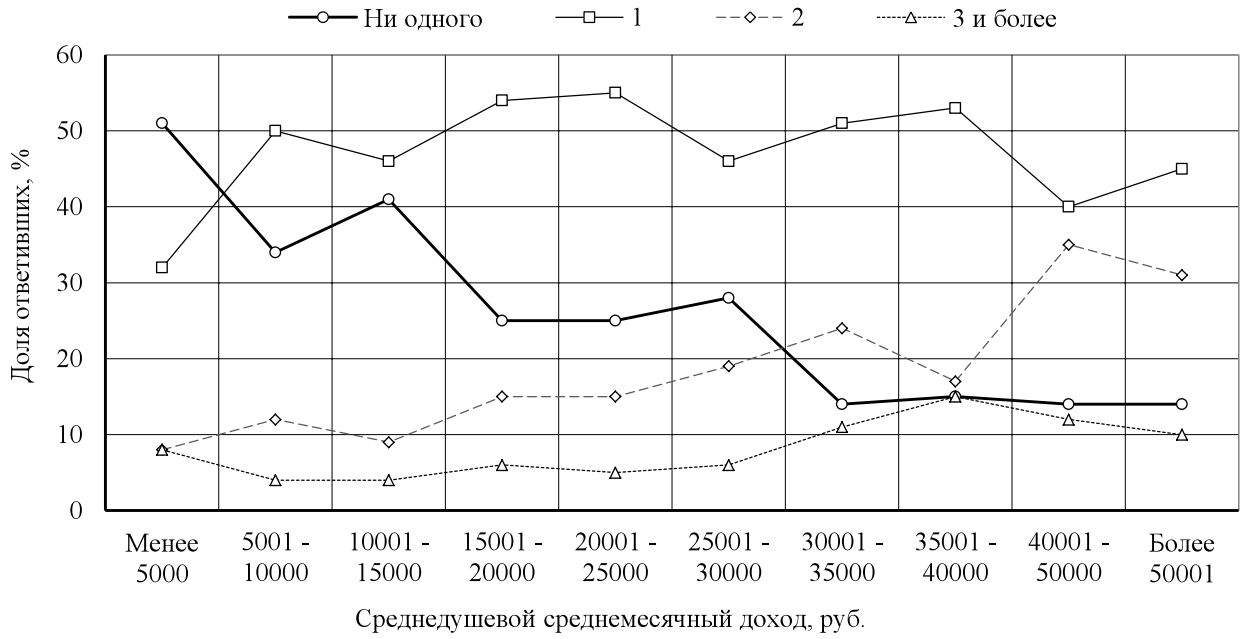


Рис. 3. Число автомобилей в семье в зависимости от среднедушевого среднемесячного дохода

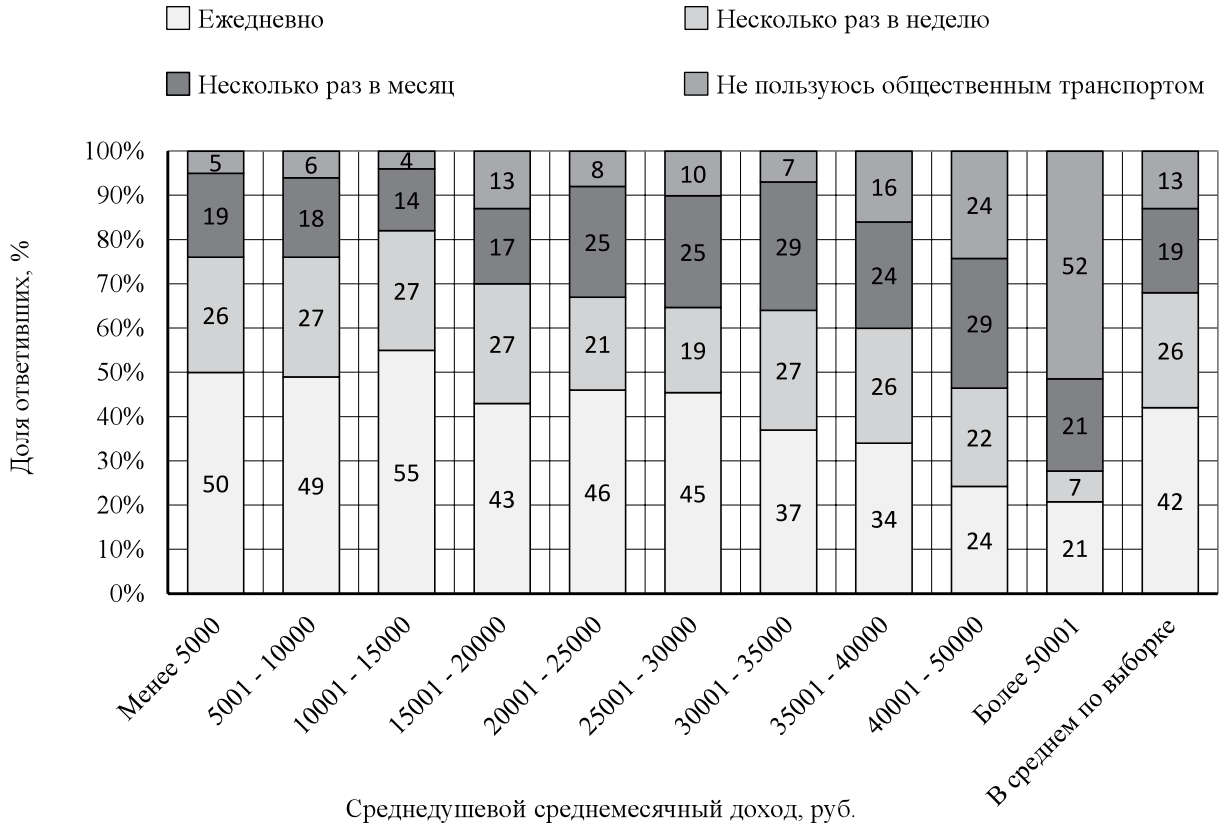


Рис. 4. Частота использования ГТОП в зависимости от среднедушевого среднемесячного дохода

Распределение населения г. Казани по уровню среднемесячных расходов на оплату услуг ГТОП в зависимости от среднедушевого среднемесячного дохода приведено на рис. 5.

Из этого рисунка видно, что значительная часть населения – 42 % тратит в месяц на оплату ГТОП не более 500 р., ещё 31 % тратит свыше 500 до 1000 р., и по 13 % населения тратит на оплату ГТОП суммы в интервалах свыше 1000 до 1500 р. и более 1500 р. Наибольшая нагрузка по оплате ГТОП характерна для наименее обеспеченных слоёв населения – 32 % опрошенных с доходами менее 5 тыс. р. в месяц указали, что тратят на оплату поездок свыше 1500 р. в месяц.

В то же время, 50 % представителей наиболее обеспеченных слоёв с месячными доходами свыше 50 тыс. р. показали, что тратят на оплату ГТОП менее 400 р., предпочитая, очевидно, передвижение с использованием личного автомобиля, что подтверждается данными рис. 1, из которого видно, что почти 2/3 жителей этой категории пользуются при передвижении преимущественно этим видом транспорта.

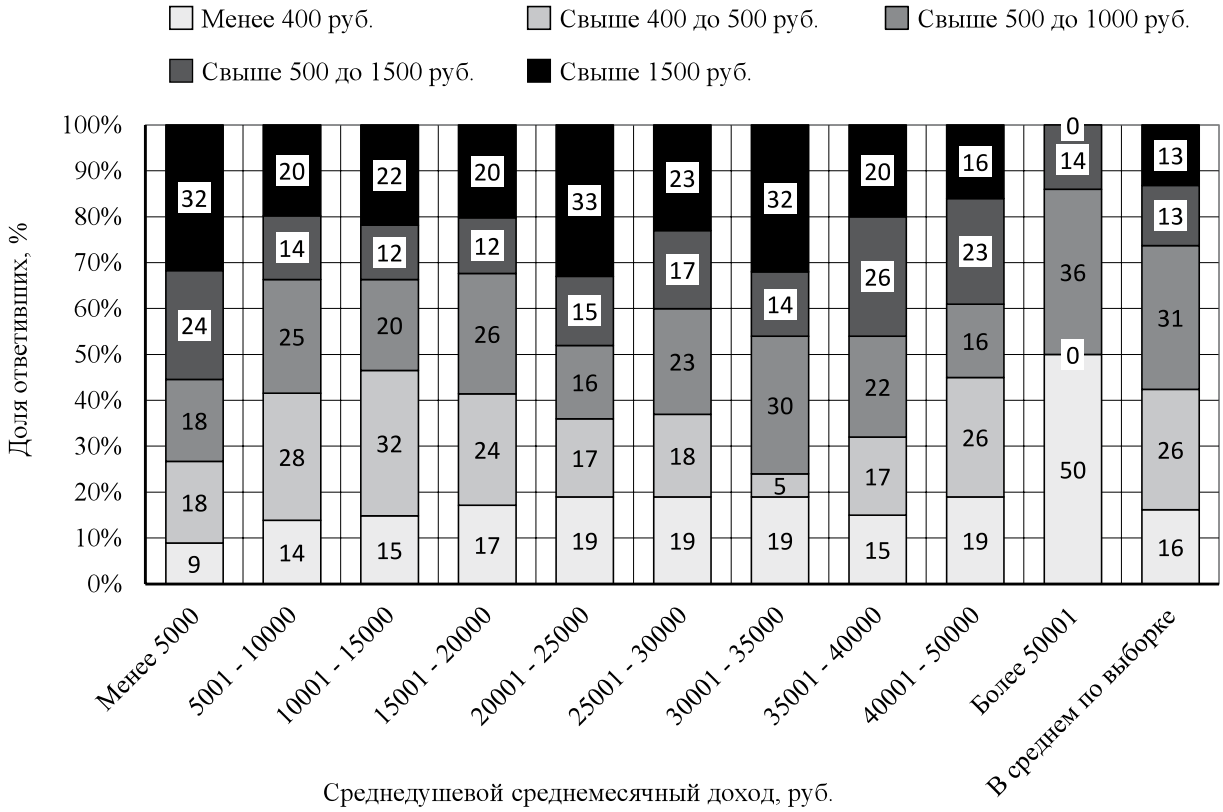


Рис. 5. Распределение населения г. Казани по уровню среднемесячных расходов на оплату услуг ГТОП

Важным параметром, характеризующим социальную функцию ГТОП, является оценка населением степени нагрузки расходов на оплату услуг ГТОП на семейный бюджет (рис. 6).

Среди опрошенного населения Казани почти 3/4 оценили степень нагрузки расходов на оплату услуг ГТОП на семейный бюджет, как незначительную, или нормальную. Лишь 4 % определили её как чрезмерную, и 22 % как существенную (напрягающую). При этом, среди населения с наименее низким уровнем дохода (менее 5 тыс. р. в месяц) 38 % опрошенных указали, что степень нагрузки расходов на оплату услуг ГТОП является чрезмерной. Доля опрошенных, относящихся к другим категориям по параметру доходов, указавших на чрезмерность нагрузки от оплаты ГТОП, не превышает 11 %.

Видно, что, по мере роста доходов, доля опрошенных, оценивающих нагрузку как напрягающей и чрезмерную, снижается с 64 % для наиболее бедных слоёв населения с доходами до 5 тыс. р. в месяц, до 30 % для слоёв со средними доходами (20-25 тыс. р.) и на 10 % для слоёв с высокими доходами (35 тыс. р. и более).

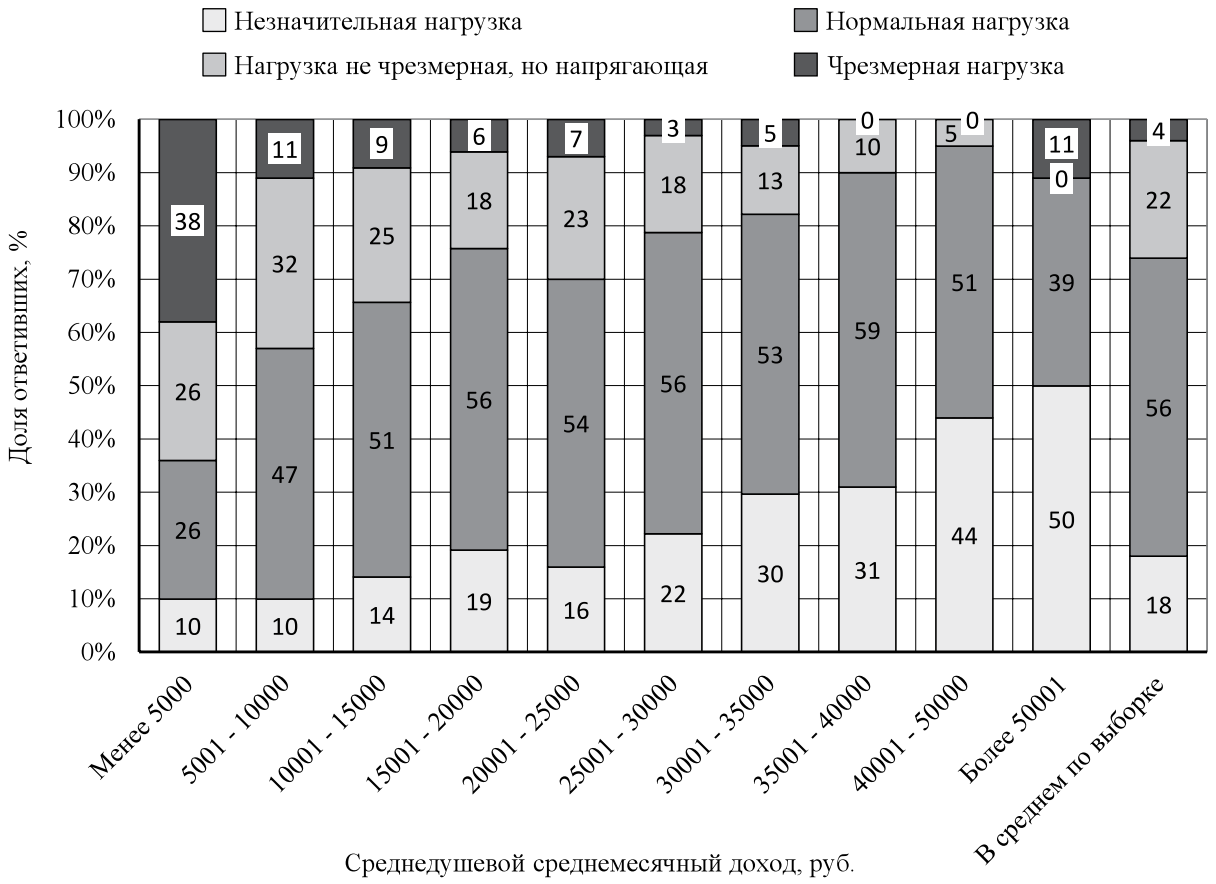


Рис. 6. Распределение населения г. Казани по степени нагрузки расходов на оплату услуг ГТОП на семейный бюджет

Анализируя данные об оценке населением степени нагрузки расходов на оплату услуг ГТОП на семейный бюджет, следует отметить малое влияние этого фактора на приоритеты при выборе вида транспорта для передвижения (рис. 7).

Даже среди наименее обеспеченных слоёв населения (с доходами не более 5 тыс. р.) в качестве важного фактора, влияющего на выбор вида транспорта, низкая стоимость проезда указывается лишь в 20 % случаев. По мере увеличения доходов населения, удельный вес этого фактора снижается, достигая нулевой отметки для населения с высокими доходами.

Приоритетными при выборе вида транспорта, оказываются факторы, характеризующие удобство передвижения – возможность быстро или без пересадок добраться до места назначения. В среднем для г. Казани, доля таких жителей составила 86 %.

Рис. 7. Значимость основных факторов при выборе вида транспорта в зависимости от среднедушевого среднемесячного дохода

Анализ оценки населением г. Казани приемлемости различных вариантов изменения качества перевозок и стоимости проезда показал следующее (рис. 8).

В целом по выборке, лишь треть населения считает возможным повышение стоимости проезда при одновременном обеспечении повышения качества перевозок. 41 % опрошенных не считает приемлемым повышение стоимости проезда ни при каких условиях; доля людей, поддерживающих этот вариант ответа достигает 50 % среди наименее обеспеченных с месячным доходом менее 5 тыс. р. и снижается с незначительными темпами до 41 % по мере роста доходов населения в стратах до уровня 20-30 тыс. р. в месяц. В следующих четырёх стратах со среднедушевыми доходами свыше 30 тыс. р. доля опрошенных, не считающих приемлемым повышение стоимости проезда, снижается до 19-33 %.

В среднем, 16 %, опрошенных считает необходимым снижение стоимости проезда за счёт снижения качества транспортного обслуживания. Доля таковых среди самых малообеспеченных возрастает до 19 %.

При сопоставлении рис. 6 и 8 обращает на себя внимание, что, если степень нагрузки расходов на оплату услуг ГТОП на семейный бюджет оценивает чрезмерной или напрягающей в сумме лишь 26 % опрошенных, то выступают против какого-либо повышения тарифов, или даже за снижение их 57 % опрошенных.

В целом, проведённый анализ данных опроса позволяет утверждать, что транспортные предпочтения населения существенно зависят от уровня их доходов, а, следовательно, развитие транспорта впрямую связано с уровнем его благосостояния.

Из этого можно вывести два возможных направления развития пассажирского транспорта в Российской Федерации.

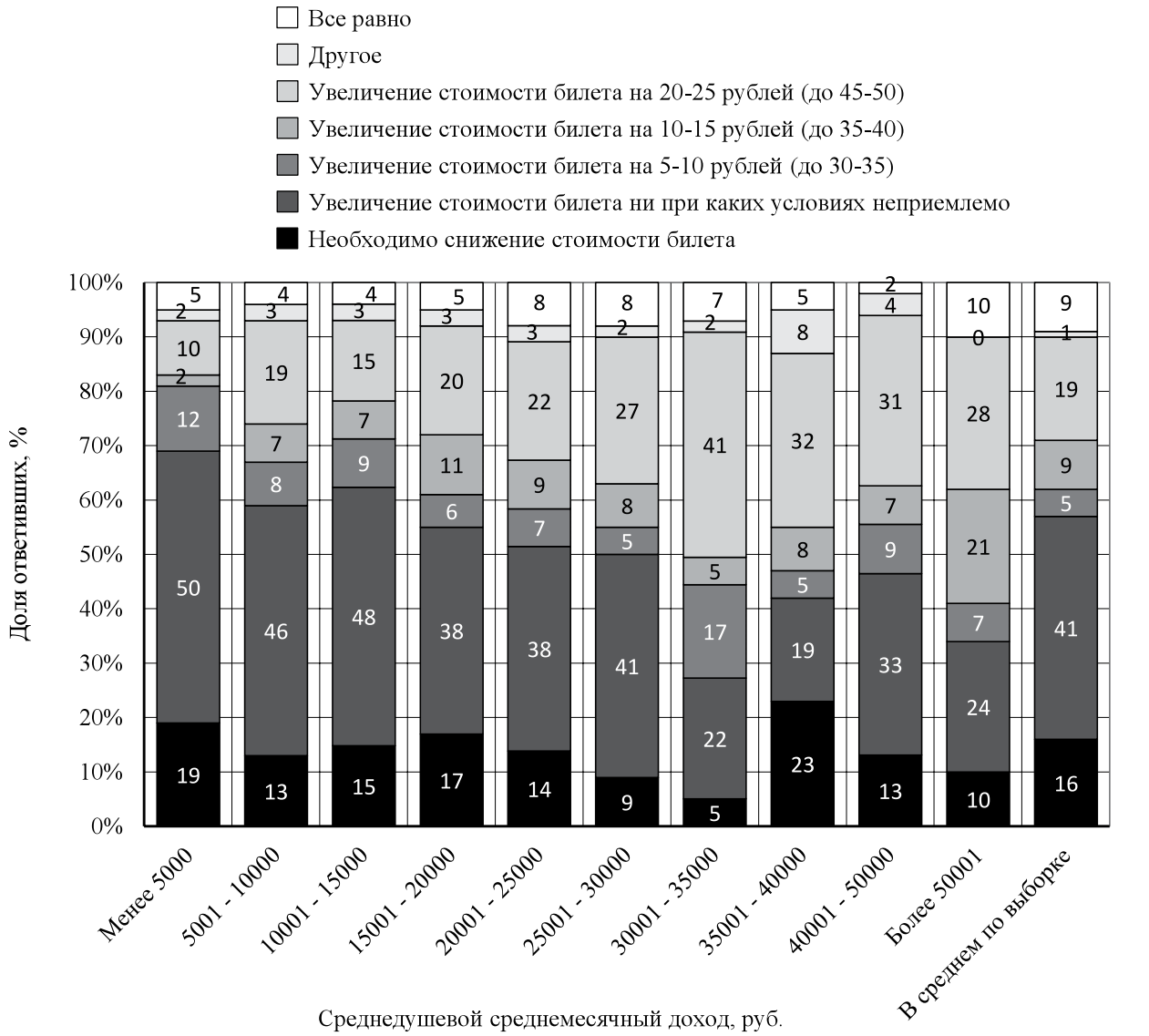


Рис. 8. Распределение населения г. Казани по оценке приемлемости различных вариантов изменения стоимости проезда

При стабилизации экономики на нынешнем уровне (продолжительная стагнация), либо возобновлении её роста, в целях снижения остроты дорожной ситуации и стимулирования населения к использованию ГТОП, основное внимание должно быть обращено на повышение качества транспортных услуг, предоставляемых ГТОП, в т.ч.:

- оптимизацию маршрутной сети с точки зрения соответствия основным корреспонденциям, сокращения пересадочности;
- повышение скорости сообщения маршрутных транспортных средств, в первую очередь, за счёт введения выделенных полос для ГТОП;
- внедрение тарифных систем, стимулирующих пассажира к долговременному использованию ГТОП.

В то же время, в случае продолжения развития кризисных явлений в экономике, сопровождающихся сокращением натуральных денежных доходов населения, возможен отказ существенной части населения от массового использования личного транспорта и перемещения пассажиропотоков на ГТОП.

В этом случае главной задачей будет обеспечение возросших пассажиропотоков провозными мощностями при условии сохранения, а, возможно, и некоторого снижения уровня тарифов в целях сохранения социальной стабильности и обеспечения мобильности

населения, в первую очередь, с трудовыми целями. При решении этой задачи требования к качеству транспортных услуг, к комфортабельности, а, следовательно, к стоимости транспортных средств снизятся, но и возможности перевозчиков и бюджетов всех уровней по финансированию ГТОП существенно сократятся. При этом, мероприятия по оптимизации маршрутной сети и повышению скорости сообщения маршрутных транспортных средств будут востребованы с точки зрения оптимизации и снижения расходов на функционирование транспортной системы, повышения полноты сбора платы за проезд и борьбы с теневыми перевозчиками.

Подписано в печать 24.12.2018.
Формат 60x84/4. Объем 10 печ. л. Бумага офсетная. Печать цифровая.
Тираж 200 экз. (Первый завод – 50 экз.). Заказ № 200302.
Отпечатано с оригинал-макета, предоставленного издательством журнала.
ИП Судаков Дмитрий Сергеевич, ОГРНИП 319507400012787 (тел.+7 903 138 9907, e-mail: dmsus@bk.ru).

© Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта», 2018
© Open Joint-Stock Company «Scientific and Research Institute of Motor Transport» (NIIAT), 2018
Print version: ISSN 2078-1474

3-я страница обложки - ЧИСТАЯ

Открытое акционерное общество
«Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта»
(ОАО «НИИАТ»)
125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24

Open Joint-Stock Company
«Scientific and Research Institute of Motor Transport»
(NIIAT®).
Geroyev Panfilovtsev Str., 24, 125480, Moscow, Russia

Телефон / Phone: +7 (495) 496-55-23
Факс / Fax: +7 (495) 496-61-36
E-mail: vestnik@niiat.ru
Internet: www.niiat.ru