



НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА ISSN 2078-1474

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ **ВЕСТНИК**

Научный ежеквартальный журнал
**АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА**

ИЮЛЬ – СЕНТЯБРЬ • **2024** • JULY – SEPTEMBER



РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Машков В.В. – пред. ред. совета (НИИАТ);
Блудян Н.О. – главный редактор, пред. ред. колл., д-р техн. наук, профессор (НИИАТ);
Чубуков А. Б. – зам. главного редактора, канд. техн. наук, доцент (НИИАТ);
Блинкин М.Я. – ординарный профессор, канд. техн. наук (ВШЭ);
Валеев И.Д. – канд. техн. наук (КАМАЗ);
Лоран Б.О. (Ассоциация «Единая Транспортная Система «Автобусные Линии Страны»);
Мальгин И.Г. – д-р техн. наук, профессор (ИПТ РАН);
Надарейшвили Г.Г. – д-р техн. наук (НАМИ);
Янков К.В. – канд. экон. наук (ИНП РАН)

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР, ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

Научный руководитель ОАО «НИИАТ» Блудян Н.О., д-р техн. наук, профессор

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Блудян Н.О. – главный редактор, пред. ред. колл., д-р техн. наук, профессор (НИИАТ);
Чубуков А. Б. – зам. главного редактора, канд. техн. наук, доцент (НИИАТ);
Чижова В.С. – ответственный редактор, секретарь ред. колл., канд. техн. наук (НИИАТ);
Блинкин М.Я. – канд. техн. наук (ВШЭ); Винокуров О.Е. (РТУ МИРЭА);
Добровольский Ю.А. – д-р хим. наук, профессор (Центр водородной энергетики);
Евсеев К.Б. – д-р техн. наук, доцент (МГТУ им. Н.Э. Баумана);
Енин Д.В. – канд. техн. наук, доцент (НИИАТ); Зотов А.В. (Группа Мовиста);
Ибраев К.А. – канд. техн. наук (НИИАТ); Иванов А.М. – д-р техн. наук, профессор (МАДИ);
Карелина М.Ю. – д-р техн. наук, д-р пед. наук, профессор (ГУУ);
Келлер А.В. – д-р техн. наук, профессор (Социоцентр);
Матанцева О.Ю. – д-р экон. наук, доцент (НИИАТ); Наливайко А.Ю. – канд. техн. наук (МПУ);
Панкратов А.Д. (ЗащитаИнфоТранс); Степанов А.А. – д-р экон. наук, профессор (ГУУ);
Терентьев А.В. – д-р техн. наук, профессор (СПбГАСУ);
Якимов М.Р. – д-р техн. наук, доцент (РАТ)

EDITORIAL COUNCIL

Mashkov V.V. – Ed. Chairman Council (NIIAT);
Bludyan N.O. – Dr. Sci, Professor (NIIAT);
Chubukov A. B. – Ph.D., Assistant Professor (NIIAT);
Blinkin M.Ya. – Ph.D. (HSE);
Valeev I.D. – Ph.D. (KAMAZ);
Loran B.O. – (Association “Unified Transport System “Bus Lines of the Country”);
Malygin I.G. – Dr. Sci, Professor (IPT RAS);
Nadareishvili G.G. – Dr. Sci. (NAMI);
Yankov K.V. – Ph.D. (INP RAS)

THE EDITOR-IN-CHIEF THE CHAIRMAN OF EDITORIAL BOARD

The scientific leader of NIIAT Bludyan N.O., Dr. Sci, Professor

EDITORIAL BOARD

Bludyan N.O. – Dr. Sci, Professor (NIIAT); Chubukov A. B. – Ph.D. (NIIAT), Assistant Professor;
Chizhova V.S. – res. ed., the Scientific Secretary of Editorial Board, Ph.D. (NIIAT);
Blinkin M.Ya. – Ph.D. (HSE); Vinokurov O.E. – (RTU MIREA);
Dobrovolsky Yu.A. – Dr. Sci, Professor (Hydrogen Energy Center);
Evseev K.B. – Dr. Sci., Assistant Professor (Bauman Moscow State Technical University);
Enin D.V. – Ph.D., Associate Professor (NIIAT); Zotov A.V. (Movista Group); Ibraev K.A. – Ph.D. (NIIAT);
Ivanov A.M. – Dr. Sci, Professor (MADI); Karelina M.Yu. – Dr. Sci, Professor (SUM);
Keller A.V. – Dr. Sci., Professor (Sociocenter);
Matantseva O.Yu. – Dr. Sci., Ph.D. tech., Associate Professor (NIIAT); Nalivaiko A.Yu. – Ph.D. (MPU);
Pankratov A.D. (ZashchitaInfoTrans); Stepanov A.A. – Dr. Sci., Professor (SUM);
Terentev A.V. – Dr. Sci., Professor (SPbGASU); Yakimov M.R. – Dr. Sci., Associate Professor (RAT)



Научный вестник автомобильного транспорта

Научный
ежеквартальный
журнал

Выпуск № 3 • ИЮЛЬ - СЕНТЯБРЬ • 2024 • JULY - SEPTEMBER

The Quarterly
Scientific Magazine

Издается с 2013 г.

Учредитель: Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта» (ОАО «НИИАТ»)

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 – транспортные и транспортно-технологические системы; эксплуатация автомобильного транспорта; интеллектуальные транспортные системы; экономические науки – транспорт; логистика

The journal publishes peer-reviewed articles on various problems of motor transport, mainly in the following branches of science and research areas: technical sciences – transport and transport technology systems; operation of motor transport; intelligent transport systems; economic sciences – transport; logistics

Отзывы на статьи направлять на почту: vestnik@niiat.ru

Send reviews of articles to the following email address: vestnik@niiat.ru

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», 2024
© Open Joint-Stock Company «Scientific and Research Institute of Motor Transport» (NIIAT), 2024
Print version: ISSN 2078-1474

СОДЕРЖАНИЕ

Матанцева О.Ю., Залыгина С.К.И. Методы повышения точности прогноза затрат на осуществление перевозок.....	3
Матанцева О.Ю., Залыгина С.К.И., Щеголева И.В. Оценка целесообразности применения способа начисления амортизации пропорционально объему продукции (пробег) на транспортные средства.....	12
Матанцева О.Ю., Титов А.Е., Залыгина С.К.И. Практика использования цифровых технологий для совершенствования системы оплаты проезда на пассажирском транспорте общего пользования.....	21
Трякин К.В. Зависимость укомплектованности перевозчиков, осуществляющих перевозки на регулярных маршрутах, кадрами основных рабочих специальностей от уровня часовой оплаты труда.....	30
Шаров М.И., Сороковиков М.И., Шестернева А.С. К вопросу о подходах по цифровизации деятельности в сфере транспортного планирования и организации дорожного движения.....	39

CONTENTS

Matantseva O.Y., Zalygina S.K.I. Methods for improving the accuracy of forecasting transportation costs.....	3
Matantseva O.Y., Zalygina S.K.I., Shchegoleva I.V. Assessment of the expediency of applying the method of depreciation in proportion to the volume of production (mileage) on vehicles.....	12
Matantseva O.Y., Titov A.E., Zalygina S.K.I. The practice of using digital technologies to improve the fare payment system for public passenger transport.....	21
Tryakin K.V. Dependence of the staffing of carriers carrying out transportation on regular routes with personnel of the main working specialties on the level of hourly wages	30
Sharov M.I., Sorokovikov K.O., Shesterneva A.S. Towards approaches to digitalization of transport planning and traffic management activities	39

Ольга Юрьевна Матанцева

доктор экон. наук, кандидат техн. наук, доцент, заместитель генерального директора по научной работе Научно-исследовательского института автомобильного транспорта, Россия, 125480, Москва, Героев Панфиловцев ул., д. 24; профессор кафедры Экономики автомобильного транспорта Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ), Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, omat@niiat.ru

Софья Кира Игоревна Залыгина

Специалист научно-исследовательского отдела Экономики транспорта Научно-исследовательского института автомобильного транспорта, Россия, 125480, Москва, Героев Панфиловцев ул., д. 24, s.zalygina@niiat.ru

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ПРОГНОЗА ЗАТРАТ НА ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ПЕРЕВОЗОК

***Аннотация.** В данной статье рассматривается применение метода объединения прогнозов для повышения точности прогноза затрат на осуществление перевозок на примере перевозок автобусным транспортом. Авторами перечисляются основные методы прогнозирования затрат. Наиболее подробно рассматривается метод прогнозирования затрат посредством выведения функциональной зависимости: приводится алгоритм построения доверительных интервалов для прогнозирования затрат на осуществление перевозок. Формулируется предложение производить сопоставление полученных на основе функциональной зависимости прогнозных затрат транспорта на один километр пробега с уровнями удельных затрат, составляющими доверительный интервал.*

***Ключевые слова:** прогнозирование затрат на перевозки, повышение эффективности прогнозов, доверительный интервал, функциональная зависимость, объединение прогнозов*

***Для цитирования:** Матанцева О.Ю., Залыгина С.К.И. Методы повышения точности прогноза затрат на осуществление перевозок // Научный вестник автомобильного транспорта. 2024. № 3. С. 3–11.*

Olga Y. Matantseva

Doctor of Economics, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Deputy General Director for Scientific Work of the Scientific Research Institute of Automobile Transport, 24, Geroyev Panfilovtsev Str., Moscow, 125480, Russia; Professor of the Department of Economics of Automobile Transport of the Moscow Automobile and Road State Technical University (MADI), 64, Leningradsky Prospekt, Moscow, 125319, Russia, omat@niiat.ru

Sofia Kira I. Zalygina

Specialist of the Research Department of Transport Economics of the Scientific Research Institute of Automobile Transport, 24 Geroyev Panfilovtsev str., Moscow, 125480, Russia, s.zalygina@niiat.ru

METHODS FOR IMPROVING THE ACCURACY OF FORECASTING TRANSPORTATION COSTS

***Annotation.** This article discusses the application of the method of combining forecasts to improve the accuracy of forecasting transportation costs using the example of bus transportation. The authors list the main methods of cost forecasting. The method of forecasting costs by deducing functional dependence is considered in the most detail: an algorithm for constructing confidence intervals for forecasting transportation costs is given, a proposal is formulated to compare the projected transport costs per kilometer of mileage obtained on the basis of functional dependence with the levels of unit costs that make up the confidence interval*

***Keywords:** forecasting transportation costs, improving the efficiency of forecasts, confidence interval, functional dependence, combining forecasts*

***For citation:** Matantseva O. Y., Zalygina S. K. I. Methods for improving the accuracy of forecasting transportation costs. *Scientific bulletin of automobile transport.* 2024;(3):3–11.*

Введение

Определение прогнозного уровня затрат является важной составляющей планирования деятельности предприятия. Основными задачами прогнозирования являются научное предвидение развития производства и поиск решений, обеспечивающих оптимальное использование ресурсов с максимальной отдачей [1, с. 11]. Прогнозирование затрат является частью процесса составления бизнес-плана. От точности прогноза определения затрат предприятия зависит эффективность проведения экономической оценки инвестиционного проекта. Для привлечения инвестиций специалисты, представляющие бизнес-план инвестиционного проекта, должны иметь возможность максимально убедительно обосновать представленные в нем составляющие инвестиционного проекта, в том числе объем необходимых затрат. Кроме того, планирование затрат по выполняемым производственно-хозяйственным функциям является важнейшим условием усиления контроля за эффективностью работы персонала предприятия при выполнении им определенных обязанностей [2].

Таким образом, повышение точности прогнозов затрат является важной задачей в области совершенствования процесса управления предприятием, поскольку позволяет повысить прибыль предприятия, выявить факты нерационального использования ресурсов и привлечь дополнительные инвестиции.

Прогнозирование затрат может осуществляться инженерными или статистическими методами. Инженерный (технический) метод используется для предсказания будущих затрат на производство новой продукции путем установления норм расхода материальных, трудовых и накладных расходов [3, с. 737]. Также может использоваться ресурсно-индексный метод. Суть этого метода заключается в применении специальных индексов к расходам предшествующего времени составления прогноза периода. Прогнозный уровень затрат также может быть определен посредством построения уравнения регрессии. В условиях, когда прогнозист не может отдать предпочтение какому-то конкретному методу прогнозирования, а также в случаях, когда необходимо повысить точность прогнозирования, объединение прогнозов может быть наиболее эффективным механизмом решения стоящих перед исследователем проблем [4, с. 3].

Повышение эффективности метода построения функциональной зависимости для прогнозирования затрат посредством построения доверительного интервала

Доверительный интервал должен обязательно сопровождать значение стоимости, полученное статистическими методами, в том числе, и регрессионным анализом [5, с. 8]. Можно считать, что для удельных затрат предприятия выполняется теорема Ляпунова (центральная предельная теорема): если случайная величина

X представляет собой сумму очень большого числа взаимно независимых случайных величин, влияние каждой из которых на всю сумму ничтожно мало, то X имеет распределение, близкое к нормальному [6, с. 135]. Таким образом, существует интервал величин прогнозных затрат. Использование Байесовского подхода к построению доверительного интервала предполагает следующее его определение: доверительный интервал представляет собой диапазон значений, в который с определенной вероятностью попадет значение исследуемого показателя. Формула, позволяющая определить верхнюю и нижнюю границу доверительного интервала, выглядит следующим образом:

$$Y = \bar{X} \pm \theta \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (1)$$

где Y – крайнее значение доверительного интервала;

X – значение исследуемого показателя;

θ – параметр, соответствующий заданному уровню вероятности в таблице значений функции Лапласа;

σ – среднее квадратическое отклонение;

n – размер исследуемой совокупности данных.

Формула для определения среднее квадратического отклонения выглядит следующим образом:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} \quad (2)$$

Для построения временного интервала требуется, чтобы объем исследуемой совокупности был представлен не меньше, чем семью значениями. Чем больше объем исследуемой совокупности, тем выше точность прогноза. При этом специалист, осуществляющий построение доверительного интервала может сузить его границы, снизив вероятность достоверности прогноза.

Предположим, что перед предприятием стоит задача спрогнозировать размер затрат на перевозки. Данные о годовом пробеге транспортных средств и размере анализируемых затрат приведены в таблице (табл. 1). На основании приведенных данных определим удельные затраты на 1 км. (табл. 2). Данные об их изменении представим в виде графика (рис. 1). Определим прогнозное изменение удельных затрат с вероятностью 0,98360 (табл. 3).

Таблица 1

Размер затрат предприятия на осуществление перевозок и годовой пробег транспортных средств

Затраты, тыс. руб.	Номер года							
	1	2	3	4	5	6	7	8
На оплату труда водителей и на обязательное страхование с их ФОТ	4728,3	5698,9	4608,1	4934,1	68274,9	72562,7	33652,5	41756,5
На оплату труда кондукторов и на обязательное страхование с их ФОТ	1837,1	2093,1	1238,7	1268,5	27000,6	30230,9	8169,2	10018,2
На техническое обслуживание и ремонт	1047,7	1142,4	1029,7	942,2	11417,8	8237,1	2109,4	3100,9
На топливо	6590,7	6403,2	6233,2	6813,6	46617,8	57969,9	19888,6	23693,4
На приобретение смазочных и других эксплуатационных материалов	118	198,5	115,9	100,1	550,8	770,9	310,5	416,6
На ремонт и износ шин	181,7	230,4	244,8	200,4	510,9	513,7	441,8	410
Прочие затраты	9548,7	9918,4	7500	8000	88393,6	102913,6	41301,4	44587,6
Годовой пробег, тыс. км.	1081,4	959,3	550	549	4451	5216,5	2082	2747

Таблица 2

Размер удельных затрат предприятия на осуществление перевозок на 8-й год

Затраты, руб./км.						
На оплату труда водителей и на обязательное страхование с их ФОТ	На оплату труда кондукторов и на обязательное страхование с их ФОТ	На техническое обслуживание и ремонт	На топливо	На приобретение смазочных и других эксплуатационных материалов	На ремонт и износ шин	Прочие затраты
15,201	3,647	1,129	8,625	0,152	0,149	16,231

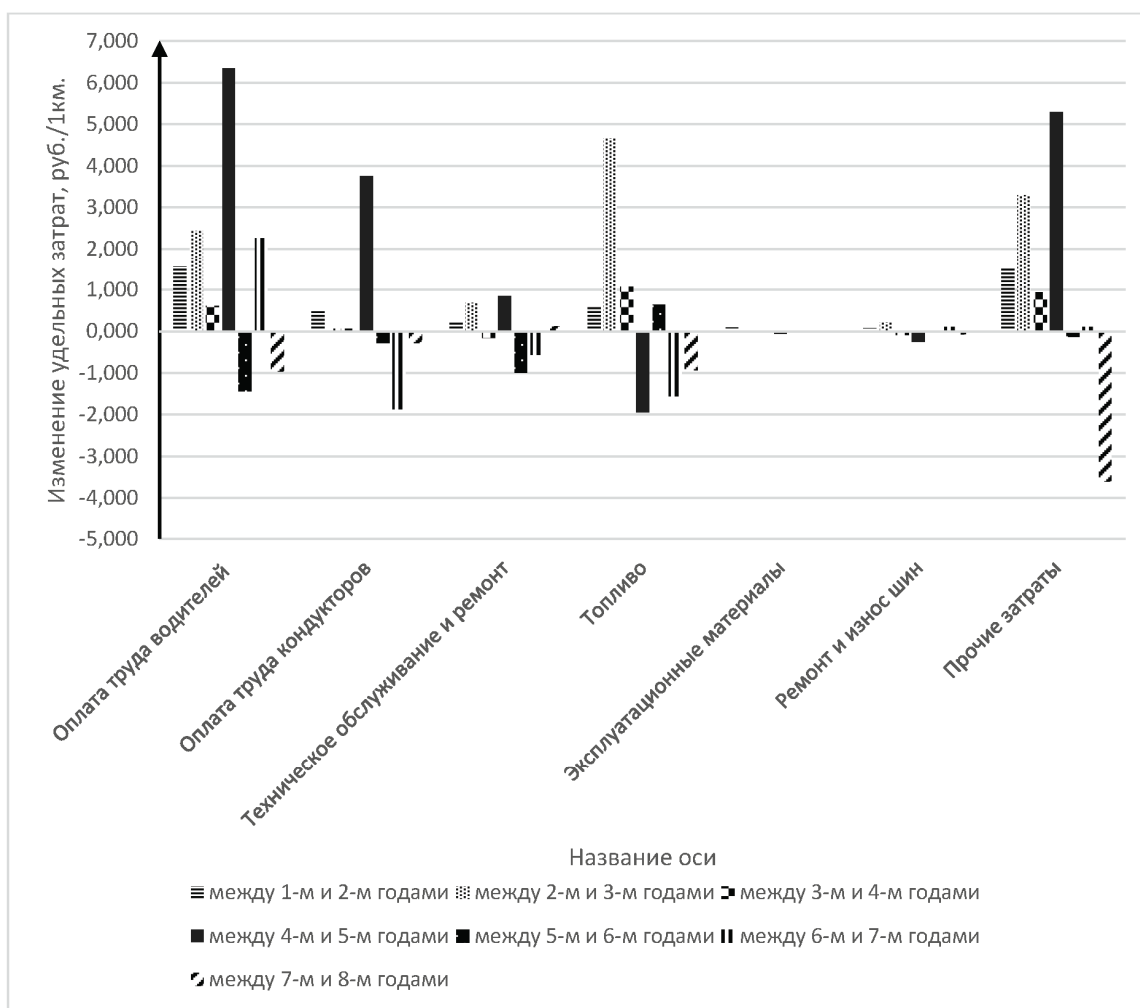


Рис. 1. Изменение удельных затрат предприятия на 1 км

Таблица 3

Расчетная таблица для определения прогнозного увеличения/уменьшения удельных затрат предприятия

Затраты	\bar{X}	$(X-\bar{X})^2$	$\theta \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	Прогнозное увеличение удельных затрат	Прогнозное уменьшение удельных затрат
На оплату труда водителей и на обязательное страхование с их ФОТ	1,547	40,414	2,354	3,901	-0,807
На оплату труда кондукторов и на обязательное страхование с их ФОТ	0,278	17,457	1,547	1,826	-1,269
На техническое обслуживание и ремонт	0,0230	2,561	0,593	0,616	-0,570
На топливо	0,362	29,739	2,019	2,381	-1,658
На приобретение смазочных и других эксплуатационных материалов	0,006	0,014	0,044	0,050	-0,0380
На ремонт и износ шин	-0,003	0,133	0,135	0,133	-0,138
Прочие затраты	1,057	47,186	2,544	3,601	-1,487

Для получения максимального и минимального значения прогнозных удельных затрат на осуществление перевозок скорректируем величину затрат за последний год на величину полученных значений прогнозных изменений удельных затрат. Полученные доверительные интервалы представим в табличной форме (табл. 4).

Прогнозирование затрат методом корреляционно-регрессионного анализа является достаточно простым и изученным методом. По представленным в таблице 1 данным построим графики. Для каждой зависимости подберем уравнение регрессии, наиболее точно описывающее изменение каждого вида затрат во времени. Критерием точности полученного

уравнения является величина индекса корреляции. Значение данного показателя находится в пределах: $0 \leq r \leq 1$. Чем ближе значение индекса корреляции к единице, тем теснее связь рассматриваемых признаков, тем более надежно уравнение регрессии [7, 13]. Возведенное в квадрат значение индекса корреляции называется индексом детерминации.

Таблица 4
Интервал прогнозных удельных затрат на осуществление перевозок

Затраты	Минимальные удельные затраты, руб./км.	Максимальные удельные затраты, руб./км.
На оплату труда водителей и на обязательное страхование с их ФОТ	14,393	19,102
На оплату труда кондукторов и на обязательное страхование с их ФОТ	2,378	5,473
На техническое обслуживание и ремонт	0,559	1,744
На топливо	6,967	11,006
На приобретение смазочных и других эксплуатационных материалов	0,114	0,202
На ремонт и износ шин	0,011	0,282
Прочие затраты	14,745	19,833

Спрогнозируем размер удельных затрат на оплату труда водителей и на обязательное страхование с их ФОТ (рис. 2).

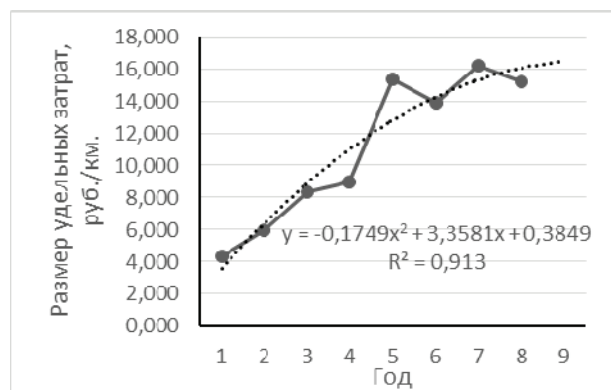


Рис. 2. Прогноз удельных затрат на оплату труда водителей и на обязательное страхование с их ФОТ

Значение прогнозных удельных затрат на оплату труда водителей, полученное с помощью уравнения регрессии, равно 16,44 руб./км. Данное значение укладывается в полученный ранее доверительный интервал.

Рассмотрим удельные затраты на оплату труда кондукторов (рис. 3).

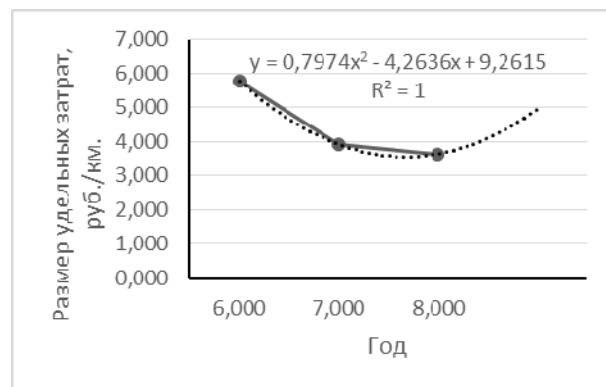


Рис. 3. Прогноз удельных затрат на оплату труда кондукторов и на обязательное страхование с их ФОТ

Значение прогнозных удельных затрат на оплату труда кондукторов, полученное с помощью уравнения регрессии, равно 4,97 руб./км. Данное значение укладывается в полученный ранее доверительный интервал.

Из представленных графиков видно, что удельные затраты на оплату труда имеют тенденцию к повышению, что логично и может быть объяснено необходимостью роста численности персонала в связи с увеличением занимаемой предприятием доли рынка или необходимостью приведения затрат к уровню, достаточному для поддержания обеспеченности организации кадрами надлежащего качества.

Перейдем к рассмотрению удельных затрат на техническое обслуживание и ремонт транспортных средств (рис. 4).

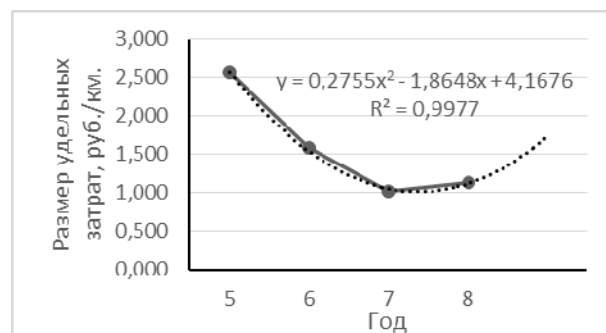


Рис. 4. Прогноз удельных затрат на техническое обслуживание и ремонт автобусов

Определенные с использованием полученного уравнения регрессии удельные затраты на

техническое обслуживание и ремонт автобусов равны 1,73 руб./км. и соответствуют верхней границе полученного доверительного интервала. Полученный график иллюстрирует наметившуюся тенденцию роста затрат на техническое обслуживание и ремонт, что может быть вызвано как износом автобусов, так и ростом стоимости запчастей.

Спрогнозируем удельные затраты на топливо (рис. 5).

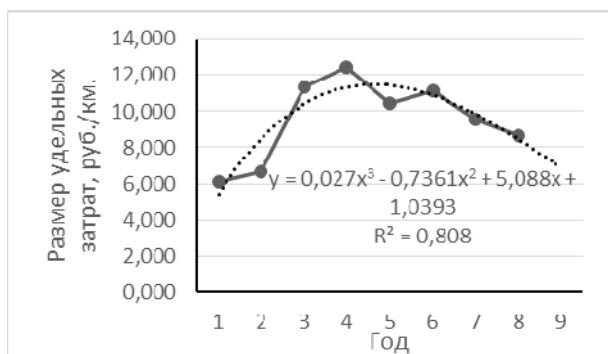


Рис. 5. Прогноз удельных затрат на топливо

Полученные прогнозные удельные затраты на топливо равны 6,89 руб./км. Данное значение меньше нижней границы доверительного интервала. Представленная в виде графика зависимость иллюстрирует снижение удельных затрат на топливо и требует объяснения. При отсутствии изменений состава эксплуатируемых транспортных средств и постоянных технико-эксплуатационных показателей работы полученный прогноз связан с необходимостью установления причин наблюдаемого снижения.

Рассмотрим изменение удельных затрат на смазочные и другие эксплуатационные материалы (рис. 6).

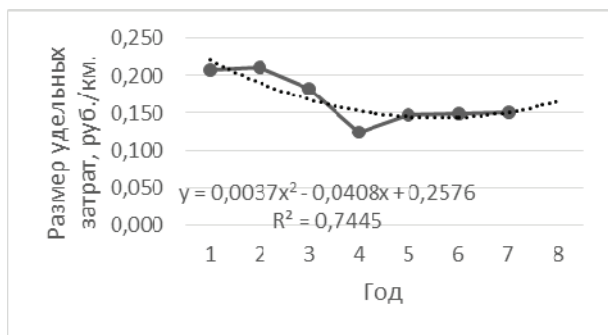


Рис. 6. Прогноз удельных затрат на смазочные и другие эксплуатационные материалы

Предполагается, что размер удельных затрат на смазочные и другие эксплуатационные материалы составит 0,19 руб./км. Данное значение соответствует верхней границе полученного доверительного интервала. Нормы расхода смазочных материалов устанавливаются в зависимости от общего расхода топлива. Таким образом, изменение затрат на топливо и смазочные материалы должно быть однонаправленно.

Спрогнозируем удельные затраты на ремонт и износ шин (рис. 7).

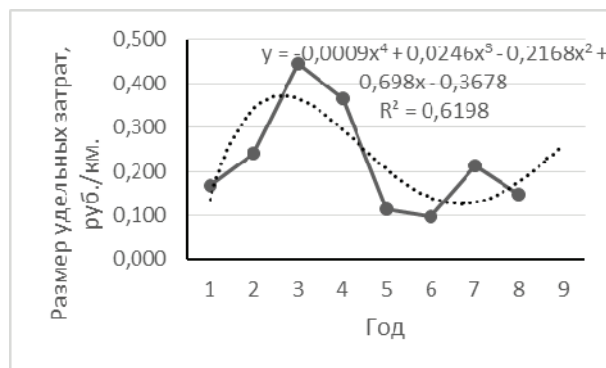


Рис. 7. Прогноз удельных затрат на ремонт и износ шин

Полученное прогножное значение удельных затрат составляет 0,38 руб./км. Данное значение превышает верхнюю границу доверительного интервала. На величину затрат на шины влияет их стоимость и интенсивность использования.

Определим прогнозные значения прочих затрат на перевозки (рис. 8).

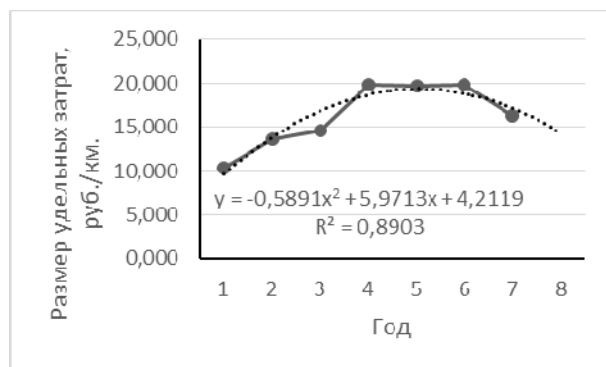


Рис. 8. Прогноз прочих удельных затрат на перевозки

Прогножное значение рассматриваемого вида затрат составляет 10,24 руб./км. и укладывается в полученный доверительный интервал.

Таким образом, за пределы полученных доверительных интервалов вышли только затраты на ремонт и износ шин и на топливо. Значения прогнозных затрат, вошедшие в доверительные интервалы по соответствующим видам затрат, можно считать прошедшими дополнительную проверку. Перед экспертом стоит задача исходя из своего опыта установить прогнозный размер затрат на уровне полученного с помощью функциональной зависимости или на уровне, не выходящем за пределы границ доверительного интервала. По тем затратам, прогнозное значение которых не вошло в полученный доверительный интервал, необходимо выяснить, какие факторы могут служить обоснованием для установления размера прогнозных затрат на уровне, отличном от уровня границ доверительного интервала. Предположим, что в рассматриваемом примере экспертом принято решение установить затраты на топливо в размере 10 руб./км.

К недостаткам метода прогнозирования затрат посредством построения уравнения регрессии можно отнести тот факт, что данный метод хотя и отражает изменение затрат под влиянием инфляции в прошлом, но не учитывает инфляционные ожидания на период, на который осуществляется прогнозирование.

Использование метода объединения прогнозов для повышения точности прогноза затрат на перевозки

Прогнозы, полученные в результате применения разных методов прогнозирования, могут существенно отличаться друг от друга. В такой ситуации эксперт должен решить задачу выбора оптимального метода прогнозирования. Сложность данной задачи состоит в том, что каждый метод прогнозирования сопряжен с рядом неточностей, возникающих в результате его использования. С целью повышения точности прогноза применяется метод объединения прогнозов. Способ объединения отдельных прогнозов, как правило, заключается в том, чтобы представить комбинированный прогноз в виде взвешенной суммы отдельных прогнозов [7, с. 44]. Формула для получения объединенного прогноза выглядит таким образом:

$$Y = \sum p_i * x_i \quad (3)$$

где p_i – весовой коэффициент используемого метода прогнозирования;
 x_i – прогнозное значение;

Из представленной формулы видно, что основной задачей, решаемой при составлении объединенного прогноза, является задача оптимального определения весовых коэффициентов примененных методов прогнозирования. Данный вопрос подробно рассматривается в работах А.А. Суркова [8, 9, 10].

Остается бесспорным, что какой бы не был выбран метод построения весовых коэффициентов, объединенный прогноз все равно будет таким же по точности или даже более точным по сравнению с индивидуальными прогнозами [11].

Применительно к рассматриваемой нами модели предположим, что для прогнозирования использовался ресурсно-индексный метод. Применение данного индекса оправдано, поскольку позволяет в явном виде учесть влияние инфляционных процессов на прогнозируемые затраты. Для определения размера прогнозных затрат воспользуемся индексами, используемыми при определении начальной (максимальной) цены контракта на автомобильные перевозки [12]. Прочие расходы проиндексируем на индекс потребительских цен. Согласно данным прогноза Минэкономразвития России значения используемых индексов на 2025 год определены в следующем размере:

- индекс потребительских цен в среднем за год –105,8%
- индекс цен производителей на продукцию машиностроения –106 %
- индекс цен производителей нефтепродуктов –106,2%

С использованием полученных индексов были получены следующие прогнозные значения удельных затрат:

- на оплату труда водителей и на обязательное страхование с их ФОТ –16,08 руб./км.
- на оплату труда кондукторов и на обязательное страхование с их ФОТ –3,86 руб./км.
- на техническое обслуживание и ремонт –1,19 руб./км
- на топливо –9,16 руб./км.
- на приобретение смазочных и других эксплуатационных материалов –0,16 руб./км.
- на ремонт и износ шин –0,16 руб./км.
- прочие затраты –17,2 руб./км.

Сопоставление полученных методом определения функциональной зависимости удель-

ных прогнозных затрат с удельными затратами, полученными с использованием ресурсно-индексного метода представлено в виде таблицы (табл. 5).

Таблица 5
Сопоставление прогнозных удельных затрат на осуществление перевозок

Затраты	Удельные затраты, руб./км	
	По функциональной зависимости	С использованием ресурсно-индексного метода
На оплату труда водителей и на обязательное страхование с их ФОТ	16,44	16,08
На оплату труда кондукторов и на обязательное страхование с их ФОТ	4,97	3,86
На техническое обслуживание и ремонт	1,73	1,19
На топливо	6,89 (10)	9,16
На приобретение смазочных и других эксплуатационных материалов	0,19	0,16
На ремонт и износ шин	0,38	0,16
Прочие затраты	10,24	17,2

Предположим, что эксперт доверяет используемым методам в одинаковой мере. Тогда присвоим им равные весовые коэффициенты, сумма которых не превышает единицу. Полученные в результате объединения прогнозов удельные затраты также представим в табличной форме (табл. 6).

Таблица 6
Прогнозные удельные затраты, полученные с использованием метода объединения прогнозов

Затраты	Удельные затраты, руб./км
На оплату труда водителей и на обязательное страхование с их ФОТ	16,26
На оплату труда кондукторов и на обязательное страхование с их ФОТ	4,42
На техническое обслуживание и ремонт	1,46
На топливо	9,6
На приобретение смазочных и других эксплуатационных материалов	0,2
На ремонт и износ шин	0,27
Прочие затраты	13,72

Заключение

Для повышения эффективности работы автотранспортных предприятий необходимо грамотное управление затратами: их планирование и прогнозирование. Прогнозирование затрат является сложной и важной задачей в деятельности предприятия. Каждый из существующих методов прогнозирования (ресурсно-индексный, инженерный, метод построения функциональной зависимости и др.) позволяет оценить предполагаемый размер будущих затрат исходя из тех факторов, на которых основывается данный метод, и не учитывает всех факторов, влияющих на размер затрат.

Ввиду важности прогнозирования затрат необходимо применение методов повышения точности прогнозов. В качестве одного из таких методов предлагается метод объединения прогнозов.

Целесообразно также применение методов, повышающих точность отдельных методов прогнозирования. В статье подробно описан алгоритм построения доверительного интервала для повышения точности прогноза, полученного посредством выведения функциональной зависимости.

Список источников

1. Ерыгина Л.В., Полубелова М.В. Управление затратами: учеб. пособие; Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. Красноярск, 2017. 120 с. https://biblioteka.sibsau.ru/pdf/izdv/izdv_sibgtu/Erygina_Upravlenie_2017.pdf
2. Чудайкина Т.Н., Дьяконова Т.В. Финансовое планирование и прогнозирование в управлении затратами на предприятии // Аллея науки. 2018. № 5 (21). с. 380–383. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_35233268_46916482.pdf
3. Киселева О.В. Методы прогнозирования затрат в инвестиционном планировании // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. № 4 (2). с. 737–741. <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-prognozirovaniya-zatrat-v-investitsionnom-planirovanii/viewer>
4. Френкель А.А., Сурков А.А. Определение весовых коэффициентов при объединении прогнозов // Вопросы статистики. 2017. № 12. с. 3–15. <https://voprstat.elpub.ru/jour/article/viewFile/597/525>
5. Слуцкий А.А. «На пороге» регрессионного анализа в оценке: требования к объему выборки и нормальности распределения оши-

бок [электронный ресурс] // Теория, методология и практика оценки (ТМПО). URL: <http://tmpo.su/wp-content/uploads/2021/03/Регрессионный-анализ.-Требования-к-Размеру-Выборки-и-Нормальности-Ошибок-Модели.pdf> (дата обращения 14.10.2024)

6. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для вузов. 6-е изд. Москва: Высшая школа, 1997. 479 с.

7. Лебедева И.М. Федорова А.Ю. Макроэкономическое планирование и прогнозирование: учеб. пособие. Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2016. 54 с. <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2123.pdf>

8. Сурков А.А. Объединение экономических прогнозов с использованием экспертной информации // Статистика и экономика. 2019. № 5. С. 4–14. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42469312_87828194.pdf

9. Сурков А.А. Так ли плохи отрицательные веса в объединении прогнозов? // Статистика и экономика. 2023. № 4. С. 4–11. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_54376403_88020455.pdf

10. Сурков А.А. Экспертная информация при объединении прогнозов // II Международ-

ная научно-практическая конференция: «Научные исследования: проблемы и перспективы», г.-к. Анапа, 22 января 2019 года–Анапа : Научно-исследовательский центр «Иннова», 2019. с. 15–18. <https://innova-science.ru/wp-content/uploads/2019/02/Sbornik-nauchnyh-trudov-22.01.2019.pdf>

11. Сурков А.А. Объединение прогнозов – эффективный способ повышения точности прогнозирования // материалы X международной научно-практической конференции Экономическое прогнозирование: модели и методы., Воронеж, 05–07 июня 2014 года – Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2014. с. 216–219. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22440745>

12. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 351 «Об утверждении порядка определения начальной (максимальной) цены контракта, а также цены контракта, заключаемого с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем), при осуществлении закупок в сфере регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом.

Статья поступила в редакцию 21.08.2024; одобрена после рецензирования 04.09.2024; принята к публикации 04.09.2024.

The article was submitted 21.08.2024; approved after reviewing 04.09.2024; accepted for publication 04.09.2024.

Ольга Юрьевна Матанцева

доктор экон. наук, кандидат техн. наук, доцент, заместитель генерального директора по научной работе Научно-исследовательского института автомобильного транспорта, Россия, 125480, Москва, Героев Панфиловцев ул., д. 24; профессор кафедры Экономики автомобильного транспорта Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ), Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, omat@niiat.ru

Софья Кира Игоревна Залыгина

специалист научно-исследовательского отдела Экономики транспорта Научно-исследовательского института автомобильного транспорта, Россия, 125480, Москва, Героев Панфиловцев ул., д. 24, s.zalygina@niiat.ru

Щеголева Ирина Викторовна

младший научный сотрудник научно-исследовательского отдела Экономики транспорта Научно-исследовательского института автомобильного транспорта, Россия, 125480, Москва, Героев Панфиловцев ул., д. 24, ishеголева@niiat.ru

**ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
СПОСОБА НАЧИСЛЕНИЯ АМОРТИЗАЦИИ
ПРОВОРЦИОНАЛЬНО ОБЪЕМУ ПРОДУКЦИИ (ПРОБЕГ)
НА ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА**

Аннотация. В статье проводится сравнительный анализ амортизационных отчислений на автобусы, начисленных линейным способом и способом пропорционально объему продукции по данным за 2022 год. Для расчета амортизационных отчислений в соответствии с требованиями ПБУ 6/01 авторами разработана представленная в статье автоматизированная Excel-таблица и приведены рекомендации для приведения ее в соответствие требованиям действующего стандарта бухгалтерского учета. По итогам проведенного исследования приводятся рекомендации по выбору экономически эффективного способа начисления амортизации на транспортные средства.

Ключевые слова: способы начисления амортизации, источники финансирования обновления транспортных средств, расчет амортизационных отчислений.

Для цитирования: Матанцева О.Ю., Залыгина С.К.И., Щеголева И.В. Оценка целесообразности применения способа начисления амортизации пропорционально объему продукции (пробег) на транспортные средства // Научный вестник автомобильного транспорта. 2024. № 3. С. 12–20.

Olga Y. Matantseva

Doctor of Economics, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Deputy General Director for Scientific Work of the Scientific Research Institute of Automobile Transport, 24, Geroyev Panfilovtsev Str., Moscow, 125480, Russia; Professor of the Department of Economics

of Automobile Transport of the Moscow Automobile and Road State Technical University (MADI), 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, omat@niiat.ru

Sofia Kira I. Zalygina

Specialist of the Research Department of Transport Economics of the Scientific Research Institute of Automobile Transport, 24, Geroyev Panfilovtsev str., Moscow, 125480, Russia, s.zalygina@niiat.ru

Irina V. Shchegoleva

Junior researcher of the Research Department of Transport Economics of the Scientific Research Institute of Automobile Transport, 24, Geroyev Panfilovtsev str., Moscow, 125480, Russia, ishegoleva@niiat.ru

ASSESSMENT OF THE EXPEDIENCY OF APPLYING THE METHOD OF DEPRECIATION IN PROPORTION TO THE VOLUME OF PRODUCTION (MILEAGE) ON VEHICLES

***Annotation.** The article provides a comparative analysis of depreciation charges for buses accrued in a linear manner and in proportion to the volume of production according to data for 2022. To calculate depreciation charges in accordance with the requirements of PBU 6/01, the authors developed an automated Excel spreadsheet presented in the article and provided recommendations for bringing it into compliance with the requirements of the current accounting standard. Based on the results of the study, recommendations are given on the choice of a cost-effective method for calculating depreciation on vehicles.*

***Keywords:** methods of depreciation, sources of financing for vehicle upgrades, calculation of depreciation charges.*

***For citation:** Matantseva O. Y., Zalygina S. K. I., Shchegoleva I. V. Assessment of the expediency of applying the method of depreciation in proportion to the volume of production (mileage) on vehicles. Scientific bulletin of automobile transport. 2024;(3): 12–20.*

Введение

Основной задачей органов власти, ответственных за транспортное обслуживание населения является повышение качества пассажирских перевозок. В процессе передвижений транспортом общего пользования осуществляется удовлетворение социальных и экономических потребностей населения.

Для эффективного решения поставленной задачи необходимо обеспечить устойчивую деятельность организаций пассажирского транспорта общего пользования. Основным фактором, влияющим на устойчивую деятельность перевозчиков, является действующая система обновления парка транспортных средств.

Анализ выполненных ранее разработок показал, что значительная доля рассмотренных

научных исследований посвящена обоснованию целесообразности использования механизмов лизинга или кредита, как внешних источников инвестиций для приобретения новых транспортных средств.

Обоснование использования амортизационных отчислений как внутреннего источника финансирования для обновления транспортных средств

Одним из основных условий, обеспечивающих устойчивую деятельность перевозчиков, является обеспечение высокого уровня технической готовности и непрерывного воспроизводства парка транспортных средств.

В связи с этим необходимо рассмотреть возможность использования не только внешних

источников инвестиций, но и оценить целесообразность использования внутренних источников инвестиций.

Амортизация является одним из внутренних источников инвестиций для обновления (приобретения) основных средств, и сумма инвестиций зависит от принятого организацией способа начисления амортизации.

До 2022 года в бухгалтерском учете действовал нормативный документ по учету основных средств ПБУ 6/01 [1]. В данной статье анализ начисления амортизации проведен исходя из требований этого нормативного акта.

Способ начисления амортизации, применяемый при расчетах себестоимости может оказать влияние на ее величину. Кроме того, амортизационные отчисления, являясь источником финансирования инвестиций в обновление транспортных средств, могут повлиять на возможность обновления транспортных средств в будущем. Это существенно при проведении расчетов по оценке экономической эффективности проектов по выбору видов транспорта для обслуживания пассажиров в конкретном регионе.

Проведенный анализ действующих нормативных актов и научных разработок [2–11] позволил установить, что экономически целесообразным способом начисления амортизации на транспортные средства является способ пропорционально объему продукции (работ), который на транспорте может определяться из пробега, объема перевозок, времени работы и т.д.

Авторами был проведен анализ и сопоставление амортизации, начисленной линейным способом и амортизации, начисленной способом пропорционально пробегу по транспортным средствам, имеющимся у перевозчиков из раз-

личных регионов Российской Федерации. В целях обеспечения точного расчета амортизационных отчислений была разработана специальная таблица в Excel, позволяющая провести сопоставление амортизационных отчислений, определенных различными способами (таблица 1).

Для расчёта используются следующие исходные данные:

- количество имеющихся в организации транспортных средств каждого класса на j -м маршруте за рассматриваемый t -й год.
- планируемый в соответствии с расписанием пробег каждого из транспортных пассажирских транспортных средств i -го класса на j -м маршруте за рассматриваемый t -й год;
- балансовая стоимость транспортного средства в году t ;
- первоначальная стоимость транспортного средства;
- амортизация в год t ;
- срок полезного использования;
- пробег транспортного средства за t -й год;
- среднегодовой пробег транспортного средства на t -й год.

В таблице линейная амортизация и амортизация способом пропорционально пробегу начисляется в соответствии с требованиями ПБУ 6/01.

Таблица 2 построена на основе исходной информации, представленной в таблице 1. Одинаковые номера строк в таблице 2 соответствуют номерам строк в таблице 1 и маркам транспортных средств, представленных в таблице 1. В таблицах 3–4 аналогичное соответствие номеров строк маркам транспортных средств из таблицы 1.

Таблица 1

Исходная информация для расчета амортизационных отчислений

Номер строки	Марка, модель пассажирского транспортного средства	Год и месяц выпуска	Первоначальная стоимость, руб.	Амортизация, начисленная с момента постановки на учёт, руб.	Срок полезного использования, лет
1	ПАЗ-32053	2008 г.	1 102 334	1 102 334	7
2	ПАЗ-32053	2008 г.	1 102 334	1 102 334	7
3	ПАЗ-32053	2006 г.	681 487	681 487	7
4	ПАЗ-32053 70	2013 г.	1 335 000	1 335 000	7
5	ПАЗ-320530	2004 г.	488 500	488 500	7
6	ПАЗ-32053	2020 г.	1 937 000	622 607	7
7	ПАЗ-32053 70	2012 г.	1 226 000	1 226 000	7
8	ПАЗ-32053	2008 г.	1 102 334	1 102 334	7
9	ПАЗ-320530-02	2021 г.	2 525 212	360 744	7
10	ПАЗ-32053 70	2012 г.	1 226 000	1 226 000	7
11	ПАЗ-32053 70	2013 г.	1 228 275	1 228 275	7
12	ПАЗ-32053 70	2012 г.	1 226 000	1 226 000	7

Окончание табл. 1

Номер строки	Марка, модель пассажирского транспортного средства	Год и месяц выпуска	Первоначальная стоимость, руб.	Амортизация, начисленная с момента постановки на учёт, руб.	Срок полезного использования, лет
13	ПАЗ-4234-04	2020 г.	2 701 450	1 085 404	7
14	ПАЗ-32053	2006 г.	681 487	681 487	7
15	ПАЗ-32053 70	2012 г.	1 226 000	1 226 000	7
16	ПАЗ-32053 70	2012 г.	1 226 000	1 226 000	7
17	ПАЗ-32053 70	2012 г.	1 226 000	1 226 000	7
18	ПАЗ-32053	2006 г.	681 487	681 487	7
19	ПАЗ 4234-04	2020 г.	2 785 000	1 118 973	7

Таблица 2

Амортизация, начисленная линейным способом

Номер строки	2004, руб.	2005, руб.	2006, руб.	2007, руб.	2008, руб.	2009, руб.	2010, руб.	2011, руб.
1					157476,3	157476,3	157476,3	157476,3
2					157476,3	157476,3	157476,3	157476,3
3			97355,3	97355,3	97355,3	97355,3	97355,3	97355,3
4								
5	69785,7	69785,7	69785,7	69785,7	69785,7	69785,7	69785,7	
6								
7								
8					157476,3	157476,3	157476,3	157476,3
9								
10								
11								
12								
13								
14			97355,3	97355,3	97355,3	97355,3	97355,3	97355,3
15								
16								
17								
18			97355,3	97355,3	97355,3	97355,3	97355,3	97355,3
19								
Сумма	69785,7	69785,7	361851,6	361851,6	834280,4	834280,4	834280,4	764494,7

Продолжение таблицы 2 – Амортизация, начисленная линейным способом

Номер строки	2012, руб.	2013, руб.	2014, руб.	2015, руб.	2016, руб.	2017, руб.	2018, руб.	2019, руб.
1	157476,3	157476,3	157476,3					
2	157476,3	157476,3	157476,3					
3	97355,3							
4		190714,3	190714,3	190714,3	190714,3	190714,3	190714,3	190714,3
5								
6								
7	175142,9	175142,9	175142,9	175142,9	175142,9	175142,9	175142,9	
8	157476,3	157476,3	157476,3					
9								
10	175142,9	175142,9	175142,9	175142,9	175142,9	175142,9	175142,9	
11		175467,9	175467,9	175467,9	175467,9	175467,9	175467,9	175467,9
12	175142,9	175142,9	175142,9	175142,9	175142,9	175142,9	175142,9	
13								
14	97355,3							
15	175142,9	175142,9	175142,9	175142,9	175142,9	175142,9	175142,9	
16	175142,9	175142,9	175142,9	175142,9	175142,9	175142,9	175142,9	
17	175142,9	175142,9	175142,9	175142,9	175142,9	175142,9	175142,9	
18	97355,3							
19								
Сумма	1815351,9	1889468,1	1889468,1	1417039,3	1417039,3	1417039,3	1417039,3	366182,1

Продолжение таблицы 2 – Амортизация, начисленная линейным способом

Номер строки	2020, руб.	2021, руб.	2022, руб.	Сумма, руб.
1				1102334
2				1102334
3				681487
4				1335000
5				488500
6	69178,4	276714,3	276714,3	622607
7				1226000
8				1102334
9			360745	360745
10				1226000
11				1228275
12				1226000
13	313561,1	385921,4	385921,4	1085404
14				681487
15				1226000
16				1226000
17				1226000
18		385921,4		681487
19	323258,7	397857,1	397857,1	1118973
Сумма	705998,2	1446414,3	1421237,4	18946966,5

Таблица 3

Исходная информация о пробеге транспортных средств, тыс. км.

Номер строки	Пробег с начала эксплуатации по состоянию на 01.01.23 г.	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	сумма 2013–2022
1	112,6	6,8	6,5	7,9	8,5	8,3	9,1	8,8	3,7	0,00	31,8	91,4
2	150,5	6,4	5,8	8,2	4,6	7,5	5,3	6,1	3,7	0,00	23,1	70,7
3	128,3	11,8	12,5	11,5	10,3	11,4	12,6	7,1	36,2	15,70	30,8	159,9
4	205,7	18,8	18,6	17,3	18,8	17,2	19,8	17,7	19,2	16,40	41,9	205,7
5	64,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,9	21,9
6	130	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,7	61,50	62,9	130
7	296,2	27,3	28,7	29,4	29,8	28,5	27,3	15,2	12,8	35,90	33,7	268,6
8	377,1	14,2	13,9	14,5	13,7	15,8	16,6	4,7	40,3	43,50	33	210,2
9	43,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	42,9	43,5
10	135	13,2	15,6	14,3	13,5	13,6	12,4	6,3	9	9,40	27,8	135,1
11	274	26,9	26,3	26,6	25,3	27,4	27,1	33,6	10,7	41,90	28,2	274
12	165,5	17,6	17,7	16,2	17,8	16,2	17,3	16,8	9,4	16,90	16,1	162
13	110,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	47,5	47,5
14	284,7	10,5	11,5	10,7	10,5	11,6	13,4	73,3	51,2	39,50	34,5	266,7
15	622,4	51,3	46,9	44,1	55,5	48,4	46,3	32,2	13,8	25,20	54,4	418,1
16	261	24,3	25,7	24,8	24,6	15,2	16,6	18,5	8,3	16,50	54,3	228,8
17	131,9	5,1	13,4	14,3	16,1	15,3	13,6	15,2	3,2	11,90	17,3	125,4
18	650,8	36,4	41,3	39,1	37,4	38,8	36,2	50,4	42,2	40,70	45,3	407,8
19	123,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	55,9	55,9

Таблица 4

Начисление амортизации способом пропорционально пробегу

Номер строки	Пробег до списания средний, тыс. км	Амортизация на 1 км пробега, руб.	Амортизация до 2013 г, руб.	2013, руб.	2014, руб.	2015, руб.
1	560	1,97	41731,2	13385,5	12794,9	15550,8
2	560	1,97	157082,6	12598,1	11417,0	16141,3
3	560	1,22	0,0	14359,9	15211,8	13994,8
4	560	2,38	0,0	44817,9	44341,1	41242,0
5	560	0,87	37509,8	0,0	0,0	0,0
6	560	3,46	0,0	0,0	0,0	0,0
7	560	2,19	60424,3	59767,5	62832,5	64365,0
8	560	1,97	328534,9	27952,0	27361,5	28542,6
9	560	4,51	1803,7	0,0	0,0	0,0
10	560	2,19	0,0	28898,6	34152,9	31306,8

Номер строки	Пробег до списания средний, тыс. км	Амортизация на 1 км пробега, руб.	Амортизация до 2013 г, руб.	2013, руб.	2014, руб.	2015, руб.
11	560	2,19	0,0	59001,1	57685,1	58343,1
12	560	2,19	7662,5	38531,4	38750,4	35466,4
13	560	4,82	305842,7	0,0	0,0	0,0
14	560	1,22	21904,9	12777,9	13994,8	13021,3
15	560	2,19	447271,1	112310,4	102677,5	96547,5
16	560	2,19	70495,0	53199,6	56264,6	54294,3
17	560	2,19	14230,4	11165,4	29336,4	31306,8
18	560	1,22	295716,7	44296,7	50259,7	47582,4
19	560	4,97	335692,0	0,0	0,0	0,0
Сумма			2125901,8	533061,9	557080,2	547705,0

Продолжение таблицы 4 – Начисление амортизации способом пропорционально пробегу

Номер строки	2016, руб.	2017, руб.	2018, руб.	2019, руб.	2020, руб.	2021, руб.	2022, руб.
1	16731,9	16338,2	17912,9	17322,4	7283,3	0,0	62596,8
2	9054,9	14763,4	10432,8	12007,6	7283,3	0,0	45471,3
3	12534,5	13873,1	15333,5	8640,3	44053,3	19106,0	37481,8
4	44817,9	41003,6	47201,8	42195,5	45771,4	39096,4	99886,6
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19103,8
6	0,0	0,0	0,0	0,0	19715,9	212724,1	217566,6
7	65240,7	62394,6	59767,5	33277,1	28022,9	78595,4	73778,9
8	26967,8	31101,6	32676,3	9251,7	79328,7	85627,7	64959,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2705,6	193449,3
10	29555,4	29774,3	27147,1	13792,5	19703,6	20579,3	60862,1
11	55491,7	60097,7	59439,7	73696,5	23468,8	91901,3	61852,4
12	38969,3	35466,4	37874,6	36780,0	20579,3	36998,9	35247,5
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	229140,8
14	12777,9	14116,5	16307,0	89201,8	62307,4	48069,2	41984,5
15	121505,4	105961,4	101363,9	70495,0	30212,1	55170,0	119097,1
16	53856,4	33277,1	36342,1	40501,8	18171,1	36123,2	118878,2
17	35247,5	33496,1	29774,3	33277,1	7005,7	26052,5	37874,6
18	45513,6	47217,3	44053,3	61333,8	51354,9	49529,5	55127,4
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	278002,7
Сумма	568264,7	538881,4	535627,0	541773,2	464261,6	802279,1	1852361,6

Данная таблица может быть использована для проведения расчетов амортизационных отчислений в соответствии с требованиями нового нормативного акта – Федерального стандарта бухгалтерского учета ФСБУ 6/2020 «Основные средства» [12].

В соответствии с данным документом начисление амортизации линейным способом производится таким образом, чтобы подлежащая амортизации стоимость объекта основных средств погашалась равномерно в течение всего срока полезного использования этого объекта. При этом сумма амортизации за отчетный период определяется как отношение разности между балансовой и ликвидационной стоимостью объекта основных средств к величине оставшегося срока полезного использования данного объекта.

$$C_{\text{бал}} = C_{\text{пер}} - C_{\text{ликв}} - \sum_{t=0}^{T_{\text{ост}}-1} A_t \quad A_0 = 0 \quad (1)$$

$$T_{\text{ост}t} = T_{\text{пн}} - N_t \quad (2)$$

$$A_t = \frac{C_{\text{бал}}}{T_{\text{ост}t}} \quad (3)$$

где $C_{\text{бал}}$ – балансовая стоимость транспортного средства в году t ;

$C_{\text{пер}}$ – первоначальная стоимость транспортного средства;

$C_{\text{ликв}}$ – ликвидационная стоимость транспортного средства;

A_t – амортизация в год t ;

$T_{\text{ост}t}$ – оставшийся срок полезного использования в год t ;

$T_{\text{пн}}$ – срок полезного использования;

N_t – количество прошедших полных лет срока полезного использования в году t .

При способе списания стоимости пропорционально объему продукции (работ) сумма амортизации за отчетный период определяется

как произведение разности между балансовой и ликвидационной стоимостью объекта основных средств на отношение показателя количества продукции (объема работ в натуральном выражении) в отчетном периоде к оставшемуся сроку полезного использования объекта основных средств.

В связи с тем, применить механизм начисления амортизации, описанный в Федеральном стандарте бухгалтерского учета ФСБУ 6/2020 «Основные средства» [12] для способа начисления амортизации пропорционально объему продукции невозможно, поскольку в результате за первый год начисляется амортизация больше, чем первоначальная стоимость, то авторы предлагают свой метод начисления амортизации способом пропорционально пробегу. Первоначально начисляется амортизация линейным способом. Затем полученную линейную амортизацию за каждый год умножают последовательно на частное от деления пробега за соответствующий год t на среднегодовой пробег транспортного средства, и получают амортизацию за год t , начисленную методом пропорционально объему продукции:

$$A_{\text{проп. проб}} = A_t \times \frac{L_{rt}}{l_{\text{ср}}} \quad (4)$$

где L_{rt} – пробег транспортного средства за t -й год;

$l_{\text{ср}}$ – среднегодовой пробег транспортного средства на t -й год.

Среднегодовой пробег на t -й год определяется ежегодно как частное от деления оставше-

гося пробега до конца эксплуатации на количество лет до конца эксплуатации.

В соответствии с приведенными формулами, необходимо исходную информацию, вводимую в таблицу 1 дополнить следующими показателями:

$C_{\text{ликв}}$ – ликвидационная стоимость транспортного средства;

$T_{\text{ост}}$ – оставшийся срок полезного использования в год t ;

N_t – количество прошедших полных лет срока полезного использования в году t .

При проведении научно-исследовательской работы в рамках Государственного контракта от 17 августа 2023 г. № 11423418 было обработано 122 анкеты, расчет был произведен по 9418 автобусам.

В результате расчета амортизации способом пропорционально пробегу за 2013–2022 годы с отдельным учетом пробега, и соответственно, расчета амортизации с момента постановки на учет на каждое из представленных транспортных средств, и последующего сопоставления результатов расчета с начисленной перевозчиками амортизацией линейным способом, была сформирована таблица 5.

Анализ результатов, представленных в таблице, показал:

- в 25,86% случаев амортизация по пробегу выше линейной амортизации (обозначено жирным шрифтом);
- в остальных 74,14% случаев линейная амортизация выше, чем амортизация, начисленная пропорционально пробегу (обозначено обычным шрифтом).

Таблица 5

Результаты расчета амортизации линейным способом и способом пропорционально пробегу

Наименование региона	Количество автобусов	Амортизация линейная на все автобусы с начала эксплуатации, руб.	Амортизация пропорционально пробегу на все автобусы с начала эксплуатации, руб.
Архангельская обл. Вельский м. о.	19	18 946 966	7 918 334,68
Архангельская обл. Ленинский р-н	6	9 027 696,00	7 246 751,86
Владимирская обл. г. Камешково	14	7 707 110,36	9 169 000,85
Владимирская обл. Камешковский р-н	14	8 410 408,68	10 261 693,18
Волгоградская обл. г. Волжский	190	416 613 646,24	476 817 753,41
Кемеровская обл. г. Белово	107	225 128 776,00	160 594 145,77
Кемеровская обл. г. Гурьевск	92	49 171 028,60	97 993 993,74
Кемеровская обл. г. Кемерово	178	240 957 129,00	329 456 482,54
Кемеровская обл. г. Мариинск	55	195 098 717,76	84 178 839,23
Кемеровская обл. Топкинский м.о.	33	19 205 421,31	36 724 200,03
Кировская обл. Куменский м.р.	3	6 514 285,71	7 386 865,38
Костромская обл. пос. Вохма	10	6 746 971,60	1 310 952,44
Краснодарский кр. Г. Кропоткин	32	11 208 714,00	25 279 296,53
Краснодарский кр. Г. Сочи-1	94	95 188 691,21	84 426 278,70
Краснодарский кр. Г. Сочи-2	333	554 230 191,95	496 512 805,15

Наименование региона	Количество автобусов	Амортизация линейная на все автобусы с начала эксплуатации, руб.	Амортизация пропорционально пробегу на все автобусы с начала эксплуатации, руб.
Курганская обл. г. Шадринск	16	9 300 902,00	14 364 793,17
Краснодарский кр. Тбилисский р-н	28	34 794 188,11	20 986 185,52
Курская обл. г. Железнодорожск	77	83 823 594,49	43 197 042,00
Курская обл. г. Курчатов	2	2 550 000,00	765 642,86
Курская обл. г. Льгов	18	18 012 154,20	16 984 447,37
Курская обл. Тимский р-н	3	3 950 000,00	1 632 170,02
Мурманская обл. г. Североморск	350	895 925 648,77	746 695 952,30
Мурманская обл. г. Мончегорск	56	13 008 134,00	11 190 671,98
Нижегородская обл. Городецкий м.о.	70	43 613 136,91	11 942 629,54
Нижегородская обл. г. Воскресенск	17	12 077 246,00	33 126 159,44
Нижегородская обл. г. Сергачевск	454	3 072 108 066,20	1 428 898 408,80
Нижегородская обл. Шахунский р-н	32	2 177 275,00	2 675 413,13
Нижний Новгород	776	1 236 637 870,27	3 031 154 654,27
Новгородская обл. г. Валдай	2	255 000,05	121 656,25
Новгородская обл. г. Великий Новгород	28	10 566 211,22	2 281 965,89
Новгородская обл. г. Великий Новгород-2	169	341 270 139,04	362 895 719,15
Новгородская обл. г. Великий Новгород-3	99	310 399 400	319 611 550
Новгородская обл. Окуловский р-н	13	9 595 359,84	8 947 130,66
Новгородская обл. Ордынский р-н	25	25 141 709,00	16 304 132,54
Оренбургская обл. Новоорский р-н	1	570 000,00	275 390,63
Оренбургская обл. Шарлыкский р-н	3	2 169 840,00	512 171,07
Пензенская обл. г. Заречный	93	132 538 836,47	110 800 665,00
Приморский кр. г. Владивосток	267	1 147 492 158,85	504 042 287,17
Респ. Башкортостан сводная	2065	2 326 252 515,48	905 649 969,85
Респ. Башкортостан г. Октябрьский	1	14 350,00	17 603,91
Респ. Башкортостан г. Октябрьский – 2	1	1 690 000,00	792 248,23
Респ. Башкортостан г. Стерлитамак	43	63 463 456,77	40 322 710,16
Респ. Саха Мирнинский р-н	13	22 859 657,90	13 166 266,10
Самарская обл. г. Жигулевск -1	40	44 817 907,41	41 861 230,35
Самарская обл. г. Жигулевск -2	15	18 908 932,00	17 093 184,41
Самарская обл. г. Самара	508	45 613 404,02	166 378 999,76
Самарская обл. Камышлинский м.р.	4	2 562 700,00	507 114,87
Санкт-Петербург	1958	12 587 781 170,66	10 313 912 380,17
Сахалинская обл. г. Южно-Курильск	7	3 806 000,00	2 950 877,67
Сахалинская обл. г.о. Ноглинский	10	13 199 892,15	4 302 161,14
Свердловская обл. г. Богданович	14	17 482 374,03	11 407 131,61
Свердловская обл. г. Екатеринбург	454	3 068 900 871,39	1 426 968 797,70
Томская обл. г. Стержневой	20	25 749 498,59	11 754 613,76
Тюменская обл. г. Ишим	104	49 437 634,00	68 817 659,12
Челябинская обл. г. Варна	13	8 764 734,58	6 126 183,83
Чеченская республика г. Грозный	263	388 180 888,11	200 396 888,74
Ямало-Ненецкий АО, г. Новый Уренгой	99	278 365 174,90	200 628 517,14

Заключение

Результаты проведенного анализа таблицы 5 показывают, что перевозчики просто начисляют амортизацию линейно в течение срока полезного использования, но при этом после окончания срока полезного использования используют транспортные средства для выполнения перевозок. Это свидетельствует о том, что реальный износ этих транспортных средств не произошел и их нельзя списывать по истечении срока полезного использования.

По тем транспортным средствам, где амортизация, начисленная пропорционально пробегу выше, чем линейная, была продолжена их эксплуатация после полного начисления амортизации.

Эти транспортные средства были приобретены 10–12 лет назад.

Таким образом подтверждается необходимость применения способа начисления амортизации пропорционально пробегу для установления реального износа каждого транспортного средства.

Список источников

1. Положение по бухгалтерскому учету «Учет основных средств»: ПБУ 6/01: утв. приказом Минфина РФ от 30 марта 2001 г., № 26н; зарегистр. Минюстом РФ 28 апр. 2001 г., № 2689: В ред. приказа Минфина РФ от 18 мая 2002 г., № 45н.

-
2. Улицкая Н.М. Рыночные технологии управления имуществом комплексом городского общественного транспорта. – М.: Экон-Информ, 2011. 265 с.
 3. Матанцева О.Ю. Особенности начисления амортизации на автотранспортные средства // Грузовое и легковое автохозяйство. – 2001. – № 2. – С. 20–25.
 4. Матанцева О.Ю. Начисление амортизации в автотранспортной организации // Аудиторские ведомости. – 2006. – № 8. – С. 49–59.
 5. Аль Мохаммед Мохаммед Хедер Инвестиционная политика в развитии городского общественного транспорта (на примере САР): Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. эконом. наук. – М.: МАДИ, 1995. – 16 с.
 6. Гата Басиру Ба Выбор источников и способов инвестирования в обновление парка городских автобусов: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. эконом. наук. – М.: МАДИ, 2006. – 20 с.
 7. Киселева О.В. Управление инвестиционной деятельностью предприятий в условиях рынка (на примере предприятий пассажирского автотранспортного комплекса Ульяновской области): Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. эконом. наук. – Ульяновск: Ульяновский государственный университет, 2000. – 25 с.
 8. Николаева И.П. Экономическая теория: Учебник. – М.: ЗАО «КноРус», 2001. – 224 с.
 9. Матанцева О.Ю. Методические основы формирования инвестиций, предназначенных на восстановление основных средств // Грузовое и пассажирское автохозяйство. – 2003. – № 10. – С. 60–65.
 10. Любимова В.В. Вопросы амортизации и обновления основных производственных фондов автомобильного транспорта: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. эконом. наук. – М.: МАДИ, 1972. – 23 с.
 11. Розова Е.А. Формирование инвестиционной политики на городском пассажирском транспорте в условиях реформирования механизма его финансирования: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. эконом. наук. – М.: МАДИ (ГТУ), 2007. – 22 с.
 12. Федеральный стандарт бухгалтерского учета ФСБУ 6/2020 «Основные средства»: утв. Приказом Министерством финансов Российской Федерации от 17 сентября 2020 г. N 204н.

Статья поступила в редакцию 30.08.2024; одобрена после рецензирования 27.09.2024; принята к публикации 27.09.2024.

The article was submitted 30.08.2024; approved after reviewing 27.09.2024; accepted for publication 27.09.2024.

Ольга Юрьевна Матанцева

доктор экон. наук, кандидат техн. наук, доцент, заместитель генерального директора по научной работе Научно-исследовательского института автомобильного транспорта, Россия, 125480, Москва, Героев Панфиловцев ул., д. 24; профессор кафедры Экономики автомобильного транспорта Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ), Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, omat@niiat.ru

Андрей Евгеньевич Титов

заведующий НИО «Управление перевозками на автомобильном транспорте» Научно-исследовательского института автомобильного транспорта, Россия, 125480, Москва, Героев Панфиловцев ул., д. 24, andrew_titov@mail.ru

Софья Кира Игоревна Залыгина

специалист научно-исследовательского отдела Экономики транспорта Научно-исследовательского института автомобильного транспорта, Россия, 125480, Москва, Героев Панфиловцев ул., д. 24, s.zalygina@niiat.ru

ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОПЛАТЫ ПРОЕЗДА НА ПАССАЖИРСКОМ ТРАНСПОРТЕ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

***Аннотация.** В данной статье авторами отмечается рост активности процессов цифровизации в современной экономике и рассматривается влияние вызовов современности на транспортную отрасль. Выполнен обзор организации работы транспортной системы городской агломерации «Большого Осло». На основе изучения иностранного опыта отмечена перспективность использования тарифного меню для увеличения уровня покрытия затрат перевозчиков доходами от оплаты проезда.*

***Ключевые слова:** Качество перевозок, Большие данные, тарифное меню, транспортная система агломерации*

***Для цитирования:** Матанцева О.Ю., Титов А.Е., Залыгина С. К. И. Практика использования цифровых технологий для совершенствования системы оплаты проезда на пассажирском транспорте общего пользования // Научный вестник автомобильного транспорта. 2024. № 3. С. 21–29.*

Olga Y. Matantseva

Doctor of Economics, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Deputy General Director for Scientific Work of the Scientific Research Institute of Automobile Transport, 24, Geroyev Panfilovtsev Str., Moscow, 125480, Russia; Professor of the Department of Economics of Automobile Transport of the Moscow Automobile and Road State Technical University (MADI), 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, omat@niiat.ru

Andrey E. Titov

Head of Research Department « Transportation Management in Road Transport» of the Scientific Research Institute of Automobile Transport, 24, Geroyev Panfilovtsev str., Moscow, 125480, Russia, andrew_titov@mail.ru

Sofia Kira I. Zalygina

Specialist of the Research Department of Transport Economics of the Scientific Research Institute of Automobile Transport, 24, Geroyev Panfilovtsev str., Moscow, 125480, Russia, s.zalygina@niiat.ru

THE PRACTICE OF USING DIGITAL TECHNOLOGIES TO IMPROVE THE FARE PAYMENT SYSTEM FOR PUBLIC PASSENGER TRANSPORT

***Annotation.** In this article, the authors note the growing activity of digitalization processes in the modern economy and consider the impact of modern challenges on the transport industry. The review of the organization of the transport system of the urban agglomeration of "Greater Oslo" is carried out. Based on the study of foreign experience, the prospects of using the tariff menu to increase the level of cost coverage of carriers with income from fare payments were noted.*

***Keywords:** Transportation quality, Big data, tariff menu, agglomeration transport system*

***For citation:** Matantseva O. Y., Titov A. E., Zalygina S. K. I. The practice of using digital technologies to improve the fare payment system for public passenger transport. Scientific bulletin of automobile transport. 2024;(3):21–29.*

Введение

Транспортные услуги обладают большой социальной значимостью. Характерной особенностью современности является то, что пассажиры перестают довольствоваться транспортом как средством движения между несколькими пунктами, предъявляя возросшие требования к качеству перевозки. Трансформация предпочтений пассажиров является причиной разнообразных изменений в транспортной отрасли: ее информатизации и цифровизации.

Роль личного автомобиля для перемещения внутри города также меняется. Повышение комфорта и безопасности транспорта общего пользования увеличивает его привлекательность для пассажиров. Таким образом, важной задачей организации современной транспортной системы является поиск путей сочетания эффективности деятельности перевозчиков и удовлетворенности пассажиров качеством оказанных услуг.

Современные тенденции развития пассажирского транспорта общего пользования

Рынок европейских транспортных компаний демонстрирует устойчивый рост активов, содер-

жащих нематериальный ресурс, включая доступ к большим объемам данных. Данные о пассажирах, их предпочтениях, транспортном поведении аккумулируются бенефициарами: телекоммуникационными компаниями (бронирование, регистрация, валидация проездных билетов); финансовыми учреждениями (продажа/возврат билетов); компаниями, предоставляющими услуги общественного транспорта (камеры, датчики, видеозаписи, автоматы по продаже билетов, специализированное ПО и т.д.).

Структурированные и агрегированные массивы данных, как и результаты аналитических исследований в данной области, стали оформленным рыночным продуктом.

Современный мир характеризуется высокими темпами роста объемов информации. Широко известность приобрел термин «Большие данные» (Big Data) [1, с. 97] как наборы данных, которые из-за своего размера не могут быть получены, сохранены, а также обработаны и проанализированы с помощью типичного программного обеспечения для баз данных. Большие данные характеризуются объемом, вариативностью и высокой скоростью генерации. Цифровой потоковый контент значений конкре-

тизированных параметров под воздействием технологий обработки и хранения больших объемов данных обретает возможности быстрой структурной регенерации; ценности (выявления объемов релевантных данных); достоверности (надежности собранных данных).

Технологии обработки больших данных на транспорте имеют широкую сферу применения. Сбор и анализ больших данных актуален при изучении пассажиропотоков. Многие из этих данных могут эффективно фиксировать траектории движения людей, выявляя закономерности в мобильности человека и обеспечивая детализацию в понимании структуры и функциональности городских систем [2, с. 108].

В 2017 году было введено в действие Постановление Правительства Москвы № 597-ПП «Об интеллектуальной транспортной системе города Москвы». Создание интеллектуальной транспортной системы способствовало получению актуальной информации о функционировании улично-дорожной сети города. Установка спутниковой системы ГЛОНАСС на транспортные средства общего пользования и обработка поступающей информации с помощью технологий больших данных способствовали совершенствованию интерактивной карты дорожного движения. Обработка больших данных лежит в основе функционирования дорожных знаков переменной информации и «умных» светофоров.

Для работы с большими данными в Москве существует инновационный центр «Безопасный транспорт». На базе центра реализованы такие проекты, как «Мониторинг аварийности», «Экологическая карта», «Фабрика данных».

Качество услуг перевозок изменялось вследствие развития экономики, техники, внедрению новых организационных подходов, миграции, материальной способности населения, развития науки, появления новых технологий, изменений факторов производства, меняющегося спроса потребителя [3, с. 219]. На сегодняшний день возросла ценность времени для людей: важными критериями для пассажиров являются интервал движения транспорта общего пользования и скорость

движения по маршруту. Также важным аспектом в восприятии пассажирами качества оказанных им услуг по перевозке является уровень использования пассажироместимости транспортного средства. В работе [4, с. 34] приводится система основных показателей оценки качества услуг наземного транспорта общего пользования. В качестве основных элементов системы выступают: доступность, надежность, безопасность, информированность, комфортность, контактность. Существенный рост качества транспортного обслуживания населения может быть достигнут за счет применения современных информационных технологий и это является наиболее перспективным направлением развития общественного транспорта, позволяющим вывести его состояние на принципиально новый уровень [5, с. 32].

Осуществление процесса перевозки пассажиров в современных реалиях сопряжено с рядом дополнительных затрат для перевозчиков. Рост затрат связан с необходимостью повышения квалификации водителей; реализацией мер, направленных на повышение безопасности процесса перевозки; установкой специализированного оборудования.

Затраты, связанные с реализацией современных подходов к транспортному обслуживанию пассажиров, суммарно занимают 2,3% в общем объеме затрат на перевозочную деятельность по данным перевозчика, осуществляющего пассажирские перевозки преимущественно в городском сообщении автобусным и электробусным транспортом в городе Санкт-Петербург.

Доля таких затрат в расходах на перевозки региональных перевозчиков меньше. В расходах перевозчика, осуществляющего пассажирские перевозки автобусным транспортом в городе Белово (Кемеровская область) во всех видах сообщения, она составила 1,3%. Для перевозчика из города Железногорск (Кемеровская область), осуществляющего пассажирские перевозки автобусным транспортом в городском и пригородном видах сообщения доля рассматриваемых затрат в общем объеме затрат на перевозки составила всего 0,6%.

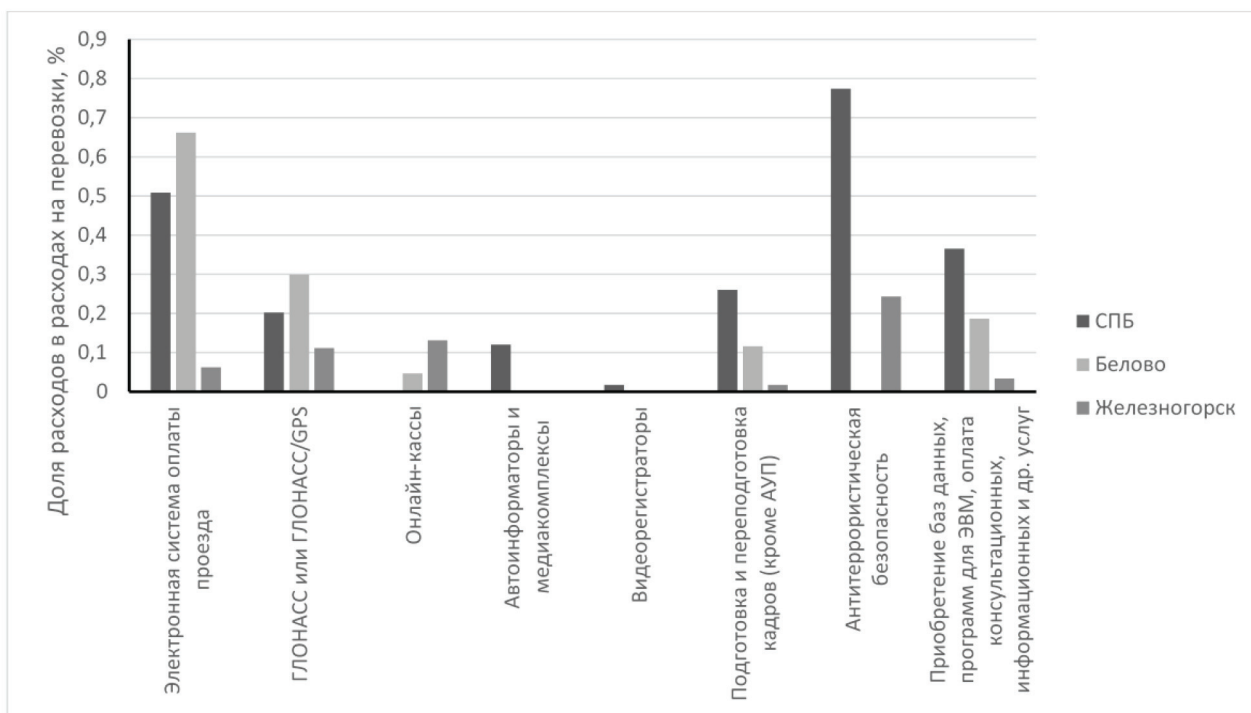


Рис. 1. Сопоставление затрат разных перевозчиков

Пути повышения эффективности деятельности перевозчиков

Одной из целей политики стран ООН является отказ от использования личных автомобилей в пользу транспорта общего пользования. При этом предполагается, что это позволит повысить качество транспортного обслуживания населения в результате эффективного территориального планирования. Снижение вреда экологии от использования транспорта, использующего традиционные источники энергии, также является одной из задач ООН.

Перечисленные тенденции в полной мере реализуются в Королевстве Норвегия. Эффективная работа системы общественного транспорта Осло обладает рядом конкурентных преимуществ по сравнению с эксплуатацией личного автомобиля. Количество парковочных мест ограничено, стоимость парковки весьма высока: общественная парковка, как правило, не ниже 40 NOK¹ (около 3 515 руб.) в час или 175 NOK (около 15 379 руб.) в сутки.

В центральной части города парковка оплачивается с понедельника по пятницу, с 9:00 до 18:00, в субботу с 9:00 до 15:00. В остальное время парковка бесплатна. В районах, удаленных от центра, существуют как платные, так и

бесплатные зоны парковки личного автотранспорта. Парковочные места градируются по цвету дорожной разметки: желтый – допускается парковка длительностью до одного часа, серый – до 2-х часов; коричневый – до 3-х часов. Машины, припаркованные в неположенных местах, оперативно эвакуируются.

Движение автотранспорта осуществляется по основным кольцевым магистралям: Ring 1, Ring 2, Ring 3, организованным на разном удалении от центра столицы.

Несмотря на предоставление преференций владельцам электромобилей, выраженных: в освобождении от транспортного налога; предоставлении возможности парковаться бесплатно и двигаться по полосам общественного транспорта, к 2016 году доля электромобилей от общего числа легковых автомобилей в Норвегии составляла всего 3%, а парк легковых автомобилей с дизельными двигателями рос значительно быстрее. К 2023 году ситуация изменилась коренным образом – 82,4% всех проданных новых автомобилей оснащены полностью электрической силовой установкой, для сравнения, в 2022-м этот показатель равнялся 69,3%². В столичной агломерации по состоянию на ко-

¹ NOK – норвежская крона, национальная валюта Норвегии

² Данные на январь 2024 года, источник – дорожная федерация Норвегии (OFV)

нец 2023 года более трети частных автомобилей оснащены электрической силовой установкой.

Основная причина «взрывного» роста парка электромобилей заключена в его экстенсивности: государственная программа по стимулированию продаж (и приобретению) электрифицированных автомобилей в 2022 году обошлась Королевству приблизительно в 4 млрд. долларов США, в августе 2023 года объявлено о сворачивании инициатив по стимулированию продаж электротранспорта. Налоговые льготы и субсидии превратили Норвегию в самый успешный в мире рынок электромобилей, за май – июнь 2023 года более 96% покупок новых легковых транспортных средств пришлось на гибриды и полностью электрические автомобили (лидер продаж на европейском рынке 2022 года – электрокроссовер Tesla Model Y).

Показательна организация транспорта общего пользования городской агломерации Осло, как пример организации транспортного обслуживания населения, эффективность которого подтверждена популярностью у местных жителей. Административно-территориальное деление столицы Норвегии включает 15 административных районов, городская агломерация Осло – «Большой Осло» или «Стур-Осло» содержит в составе: непосредственно муниципалитет столицы Королевства, соседнее графство Акерхус (около 600 000 человек) и населённые пункты, расположенные ещё в четырёх южно-норвежских графствах. «Большой Осло» не имеет общих представительных и исполнительных органов власти, единого бюджета столичной агломерации и, тем не менее, агломерация рассматривается как одна из самых богатых и процветающих агломераций современной Европы. Столичная агломерация Королевства является одним из локомотивов реальной норвежской экономики, на её территории расположены свыше 2,6 тысячи норвежских компаний и предприятий, в том числе, мировые лидеры в сферах энергетики, информационно-телекоммуникационных технологий, кораблестроения.

Муниципалитеты, сосредоточенные в зоне «Большого Осло», имеют общий доход в 34 миллиарда евро в год, создают четверть валового внутреннего продукта Норвегии и дают около 25% налоговой прибыли в масштабах Королевства. Спрос на услуги транспорта общего пользования формируется: постоянным

населением столицы (710 000 человек; 2023 г.) и агломерации (1 560 000 человек; 2023 г.); гостями столицы, посещающими город в годовом объеме 11 миллионов человек³.

Общественный транспорт столицы Норвегии представлен сетью трамвайных линий, метро (T-bane), электропоездов пригородного сообщения и автобусных маршрутов, регулярным паромным сообщением. Подавляющее большинство подвижного состава (автобус, трамвай, электропоезд) представлено в конструктивно низкопольном исполнении. В городе действует общественная внутригородская сеть проката велосипедов.

Стратегическое развитие транспортной системы городской агломерации Осло базируется на представлении о том, что транспортная отрасль региона как неотъемлемая часть экономики Королевства должна быть подвержена периодическим структурным и технологическим трансформациям, обусловленным: динамичным и ответственным развитием региона; стремлением к внедрению инновационных: технологических, инфраструктурных, организационно-правовых, финансово-экономических решений; применению новых бизнес-моделей; меняющимися ожиданиями потребителей транспортных услуг к улучшению качества жизни и уважению права на мобильность каждого в отдельности.

Ruter AS – региональная компания, управляющая пассажирским транспортом общего пользования (ПТОП) «Большого Осло» (и не только, на долю Ruter приходится более половины общественного транспорта страны), объект муниципальной собственности муниципалитетов Осло и Акерхус, осуществляющий функции по управлению (администрирование, финансирование и маркетинг, но – не эксплуатация) общественным транспортом на территории «Большого Осло», включая автобусное, трамвайное и паромное сообщение, городское метро, а также – местные и региональные железнодорожные поезда, обслуживающие столичную агломерацию.

Тарифный план управляющей транспортной компании «Ruter» формируется с учетом:

- обоснованных затрат на услуги транспорта общего пользования, где чуть бо-

³ «Обзор Осло: 97 фактов и особенностей» (Осло |97 факторов (versus.com))

лее половины стоимости услуг (2020 г.) профинансировано пассажирами (за счет покупки билетов), в то время как государственными субсидиями покрывается остальное;

- отсутствия гарантий в том, что правительство сможет обеспечить аналогичный уровень финансирования транспорта общего пользования в ближайшие годы.

Повышение доли поступлений от продажи билетов в структуре доходов перевозчиков характерно для стран Европы. Сегодня наблюдается один из самых высоких в Европе уровень покрытия затрат выручкой от оплаты проезда более 80% в Великобритании и около 50% в скандинавских странах [6, с. 219]. Касательно российских перевозчиков доходы от сбора платы за проезд в 2022 году для перевозчика из Санкт-Петербурга составили 40% по городским автобусным маршрутам, 19% по маршрутам электробусов. Как правило, установленный тариф ниже реальной стоимости перевозки пассажира, что не позволяет транспортным организациям получить доходы от оплаты проезда пассажирами в размере достаточном для возмещения всех расходов на перевозку этих пассажиров [7, с. 142]. Стоимость проездного билета на 30 дней в рамках одной зоны в Норвегии на начало 2024 года составляла 897 NOK при средней зарплате 50 000 NOK. Стоимость аналогичного проездного билета в Москве составляет 2 870 руб. при средней зарплате около 80 000 руб. Таким образом, доля расходов на приобретение проездного от размера средней зарплаты в России (3,58%) выше, чем в Норвегии (1,79%), но ниже, чем в Великобритании (около 6%). Иными словами, повышение эффективности деятельности перевозчиков без существенного удорожания стоимости поездки возможно. При этом важно, что стоимость поездок на транспорте общего пользования не должна занимать значительную долю в располагаемых доходах граждан.

Современные методы повышения эффективности общественного транспорта предполагают оптимизацию тарифной политики посредством дифференциации тарифов, учитывающих, что покупательская способность населения очень разная, в зависимости от множества социальных факторов [8, с. 216]. К отличительным особенностям формирования тарифного

меню «Большого Осло» можно отнести известный подход, заключающийся в создании существенной разницы между ценой разовой поездки на общественном транспорте и стоимостью поездки, заранее предоплаченной. Собственно, термин «разовый» не корректен в структуре тарифного меню. Отличительной особенностью билетов на общественный транспорт в городах Европы является то, что они приобретаются на определенный промежуток времени [9, с. 415]. Авансирование транспортных услуг на перспективу и оплата поездки вперед – это и планирование доходов и расходов бюджета, и решение многих технических вопросов, связанных с контролем оплаты проезда, работы контролёров, кондукторов, обслуживания специальной техники.

Идея тарифного меню, ориентированного на максимальное удешевление планируемых (в горизонте квартала, полугодия, года) и предоплаченных поездок, не нова и активно тиражируется при формировании тарифных планов – она близка к логике накопительных дисконтных карт торговых сетей, которые стараются привязать конкретного покупателя к конкретному магазину или даже к конкретному продукту. Можно констатировать, что такой подход – это общемировая тенденция.

Клиентоориентированность тарифного меню обретает новые качества с цифровизацией транспортных сервисов, способных обрабатывать и хранить большие объемы статистически значимых данных о перемещениях авторизованных пассажиров. Категории пассажиров, авторизуемые при присвоении льгот (пенсионеры, учащиеся), стали экспериментальной выборкой при апробации интеллектуальной «настройки» тарифного плана, позволяющей представителям выбранной категории пользователей-резидентов при идентификации пассажира и подтверждения из года в год его «приверженности» к конкретному тарифному плану ежегодно снижать стоимость его поездки на общественном транспорте и гипотетически «выходить» на бесплатное пользование общественным транспортом в месте проживания по достижении установленного стажа постоянного пользования услугами ПТОП.

Привлекательность состоит еще и в том, что упомянутому лицу не остается времени на пользование личным транспортом или, используя его, он теряет предоплаченные за общест-

венный транспорт средства, лишается преференций, позволяющих снизить стоимость следующего проездного и несет расходы по эксплуатации личного транспорта одновременно.

Гибкость ассортимента предложения пассажирам по видам, способам и условиям оплаты проезда в общественном транспорте «Большого Осло» обеспечивает реализацию основных характеристик современной системы городского транспорта общего пользования: «выгодный» проездной, специализированное мобильное приложение, «бесшовные» пересадки, сохранность льгот и т.п.

Билет на одну поездку дает право на осуществление поездки на всех видах ПТОП с пересадками в пределах одной зоны, является действительным в течение 60 минут после его активации, срок действия билета продлевается на 30 минут для каждой дополнительной зоны, пересекаемой пассажиром по пути следования.

Билетом не устанавливается вид пассажирского транспорта для перемещения в зонах, на которые распространено действие билета и в течение срока его действия, билет используется в автобусах, трамваях, метро и паромов (Ruter), а также в пригородных электропоездах на региональных железнодорожных линиях (NSB) в пределах «Большого Осло».

Расчет стоимости осуществляется посредством планировщика маршрутов – программного приложения, содержащего информацию о доступных услугах ПТОП, обеспечивающего формирование оптимальной по цене и длительности, интермодальной (при необходимости) поездки на ПТОП.

Самый быстрый и удобный способ приобретения билета – через мобильное приложение «RuterBillett-app» сайта общественного транспорта Ruter.no. Необходимо скачать и установить приложение на мобильном устройстве, «привязать» банковскую карту и приобрести посредством приложения билет перед началом поездки, который активируется автоматически или в указанное время. После активации начинается обратный отсчет времени действия билета.

Билет на дополнительные зоны – предложение для пассажиров, уже обладающих действующим билетом на определенный период времени (24-часа или 7, 30 и 365 дней), расширяющее на необходимый промежуток времени

границы территории для перемещений (билеты в дополнительные зоны с льготными категориями билетов не корреспондируют).

Rufus билет (Rufusbillett) – билет на организованную перевозку детей и подростков (с 6 до 18 лет), обеспечивающий льготную групповую перевозку до 15 человек, из числа которых, как минимум, один должен быть старше 18 лет (максимальное количество сопровождающих взрослых – 4 человека), активируемый при первой посадке и действующий в отношении неограниченного количества поездок за день в следующих временных интервалах:

- понедельник–пятница, с 9.00 до 15.00, последняя посадка должна состояться до 15.00;
- понедельник–пятница с 18:00, последняя посадка должна состояться до 00.00.

В праздничные и выходные дни Rufusbillett не действителен.

Oslo Pass – дисконтная туристическая карта, предоставляющая следующие преференции:

- бесплатный проезд в общественном транспорте
- скидки на экскурсионный транспорт;
- скидки на аренду автомобилей;
- бесплатная парковка арендованного автотранспорта на общественных парковках (знак: белый литер «P» на синем фоне).

Travelcard – проездной документ, пластиковая карта, которую можно пополнить билетами или кредитом с оплатой по мере использования. Любая из опций билетного меню может быть отражена Travelcard, важно чтобы карта была активирована и действительна при оплате проезда; «новый» билет на карте находится в «режиме ожидания» и не может быть активирован до истечения времени действия «старого» билета, автоматически, при истечении срока действия «старого», «новый» билет не активируется.

Заключение

Тотальная цифровизация экономики делает инновации необходимым условием развития транспортной отрасли [10, с. 184]. В современном мире возросла роль информации в транспортных системах.

Современная транспортная система должна соответствовать требованиям пассажиров к качеству перевозки, отвечать требованиям безо-

пасности и комфортности. Интеллектуальные транспортные системы, оперирующие большими массивами данных, открывают новые возможности в области интеграции тарифов, позволяя централизованно управлять распределением доходов организаторов; осуществлять персонализированный расчет стоимости проезда пассажира, используя цифровые технологии для трассирования с привязкой во времени персонифицированных маршрутов движения и формирования адресных массивов данных для организации (и последующей оптимизации) персонифицированного транспортного обслуживания.

Применение методов обработки больших объемов данных позволяет разрабатывать конкурентные стратегии, повышая эффективность деятельности по предоставлению транспортных услуг, в том числе – улучшая показатели по операционной прибыли, при долгосрочном, стратегическом планировании – формировать более глубокое понимание микро- и макросреды современного общественного транспорта, включая его пользователей.

Накапливаемые массивы данных и их корректная обработка, анализ огромных объемов информации незаменимы при формировании тарифной политики, сопутствующей интеграции различных видов общественного транспорта в единую согласованную транспортную систему.

Список источников

1. Майоров А.А., Матерухин А.В. Вопросы унификации понятийного аппарата в сфере больших пространственных данных и потоков пространственно-временных данных // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. 2017. № 6. с. 95–99. https://elibrary.ru/download/elibrary_30730585_25487649.pdf
2. Каменков А.Л. Применение больших данных для анализа пассажиропотока на скоростных магистралях Российской Федерации // Транспортные системы и технологии. 2020. Т. 6. № 2. с. 106–115. <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-bolshih-dannyh-dlya-analiza-passazhiropotoka-na-skorostnyh-magistralyah-rossiyskoy-federatsii/viewer>
3. Придворная С.М. Сущность, критерии и показатели качества пассажирских перевозок // Инновационная экономика: перспективы раз-

вития и совершенствования. 2016. № 2 (12). с. 218–223. <https://cyberleninka.ru/article/n/suschnost-kriterii-i-pokazateli-kachestva-pasazhirskih-perevozok/viewer>

4. Методологические аспекты управления качеством транспортного обслуживания / О.В. Сагинова, И.В. Спиринов, Н.Б. Завьялова, Р.Р. Сидорчук // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2016. Т. 7. № 2. С. 28–37.

5. Дрючин В.А., Майоров М.А. Основные направления повышения качества транспортного обслуживания населения городским пассажирским транспортом по регулярным маршрутам // Вестник Оренбургского государственного университета. 2015. № 4 (179). с. 30–36 http://vestnik.osu.ru/2015_4/5.pdf

6. Ширяев С.А., Кодиленко О.С., Кодиленко А.С. Зарубежный опыт организации транспортного обслуживания населения и возможности его использования в России // Молодой ученый. 2016. № 7 (111). с. 218–220 <https://moluch.ru/archive/111/28007/?ysclid=m2sqsnsnml748609838>

7. Матанцева О.Ю. Бюджетное финансирование социально значимых перевозок // Наука и социум: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. в 2 ч., Новосибирск, 1 июня 2019 г. ч. 2 – Новосибирск: изд-во АНО ДПО «СИППИСПР», 2019. – с. 141–145. [https://uploads.sispp.ru/2016/12/publications/docs/НиС-11%20\(2%20часть\)_Сборник_В%20печать%20\(1\).pdf](https://uploads.sispp.ru/2016/12/publications/docs/НиС-11%20(2%20часть)_Сборник_В%20печать%20(1).pdf)

8. Чайковская Ю.В. Современные методы повышения эффективности работы общественного транспорта [Электронный ресурс]. URL: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/190665/1/214-218.pdf> (дата обращения 28.10.2024)

9. Неволин Д.Г., Цариков А.А. Сравнение действующих тарифов на проезд в общественном транспорте в городах Европы // Автомобилестроение: проектирование, конструирование, расчет и технологии ремонта и производства: материалы VII Всероссийской научно-практической конференции, Ижевск, 28–29 апреля 2023 г. – Ижевск: Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, 2023. – с. 414–419. https://elibrary.ru/download/elibrary_54475826_36880471.pdf

10. Пумбрасова Н.В., Упадышаева Е.В. Повышение эффективности пассажирских перево-

зок в условиях применения инновационных систем управления транспортными потоками // Научные проблемы водного транспорта. 2023. № 77 (4). с. 183–198. <https://cyberleninka.ru/>

article/n/povyshenie-effektivnosti-passazhirskih-perevozok-v-usloviyah-primeneniya-innovatsionnyh-sistem-upravleniya-transportnymi-potokami/viewer

Статья поступила в редакцию 30.08.2024; одобрена после рецензирования 25.09.2024; принята к публикации 25.09.2024.

The article was submitted 30.08.2024; approved after reviewing 25.09.2024; accepted for publication 25.09.2024.

Кирилл Владимирович Трякин
старший научный сотрудник научно-исследовательского отдела экономики транспорта Научно-исследовательского института автомобильного транспорта, Россия, 125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24, ktryakin@niiat.ru

ЗАВИСИМОСТЬ УКОМПЛЕКТОВАННОСТИ ПЕРЕВОЗЧИКОВ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ПЕРЕВОЗКИ НА РЕГУЛЯРНЫХ МАРШРУТАХ, КАДРАМИ ОСНОВНЫХ РАБОЧИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ОТ УРОВНЯ ЧАСОВОЙ ОПЛАТЫ ТРУДА

***Аннотация.** В статье рассмотрена исследованная в ходе НИР по государственному контракту зависимость укомплектованности перевозчиков, осуществляющих перевозки на регулярных маршрутах, кадрами основных рабочих специальностей от уровня часовой оплаты труда. Обоснована необходимость актуализации алгоритма расчёта заработной платы работников основных рабочих специальностей АТ и ГЭТ. Итогом работы являются полученные в ходе исследования аппроксимирующие функции, использованные при разработке алгоритма расчёта заработной платы работников основных рабочих специальностей АТ и ГЭТ в ходе актуализации Порядка определения начальной (максимальной) цены контракта, а также цены контракта, заключаемого с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем), при осуществлении закупок в сфере регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом.*

***Ключевые слова:** заработная плата, водитель автобуса, цена контракта, текучесть кадров, укомплектованность кадрами, регрессионный анализ.*

***Для цитирования:** Трякин К.В. Зависимость укомплектованности перевозчиков, осуществляющих перевозки на регулярных маршрутах, кадрами основных рабочих специальностей от уровня часовой оплаты труда // Научный вестник автомобильного транспорта. 2024. № 3. С. 30–38.*

Kirill V. Tryakin

Senior Researcher at the Research Department "Economics of Transport" of the Scientific and Research Institute of Motor Transport, 24, Geroyev Panfilovtsev str., Moscow, 125480, Russia, ktryakin@niiat.ru

DEPENDENCE OF THE STAFFING OF CARRIERS CARRYING OUT TRANSPORTATION ON REGULAR ROUTES WITH PERSONNEL OF THE MAIN WORKING SPECIALTIES ON THE LEVEL OF HOURLY WAGES

***Annotation.** The article considers the dependence of the staffing of carriers carrying out transportation on regular routes with personnel of the main working specialties on the level of hourly wages, studied in the course of national research work on a government contract. The need to update the algorithm for calculating the wages of employees of the main working specialties of automobile and urban electric transport is substantiated. The result of the work is the approximating functions obtained in the course of the study, used in the development of the algorithm for calculating the wages of employees of the main working specialties of automobile and urban electric transport in the course of updating the Procedure for determining the initial (maximum) contract price, as well as the price of a contract concluded with a single supplier (contract-*

tor, performer), when making purchases in the field of regular transportation of passengers and baggage by automobile transport and urban ground electric transport.

Keywords: salary, bus driver, contract price, employee turnover, staffing, regression analysis.

For citation: Tryakin K.V. Dependence of the staffing of carriers carrying out transportation on regular routes with personnel of the main working specialties on the level of hourly wages // Scientific Bulletin of Automobile Transport. 2024; (3): 30–38.

Введение

В рамках НИР по государственному контракту № 11423418 от 17 августа 2023 г. ОАО «НИИАТ» была проведена разработка актуализированной редакции Порядка определения начальной (максимальной) цены контракта, а также цены контракта, заключаемого с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем), при осуществлении закупок в сфере регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом (действующая редакция утв. приказом Минтранса России от 20 октября 2021 г. № 351) [1]. Актуализация затрагивала алгоритмы расчётов начальной (максимальной) цены контракта, затрат перевозчиков по различным статьям, а также значения исходных данных, используемых при расчёте постатейных затрат (нормативов базовых удельных расходов и др.).

В ходе разработки был полностью переработан алгоритм расчёта заработной платы работников основных рабочих специальностей – водителей маршрутных пассажирских транспортных

средств, кондукторов и рабочих по ремонту автобусов, троллейбусов и трамваев.

Необходимость актуализации алгоритма расчёта заработной платы работников основных рабочих специальностей АТ и ГЭТ

Алгоритм расчёта заработной платы работников основных рабочих специальностей, предусмотренный [1], основывался на выявленной в ходе НИР, проведённой в 2012 г., зависимости между величиной текучести кадров (отношения числа выбывших работников списочного состава по собственному желанию к средней численности работников) указанных специальностей и соотношением величины выплачиваемой на предприятии этим работникам средней месячной заработной платы с величиной среднемесячной номинальной начисленной заработной платы работников крупных и средних предприятий и некоммерческих организаций всех отраслей экономики муниципального образования по месту нахождения перевозчика и работников упомянутых специальностей (рисунок 1).

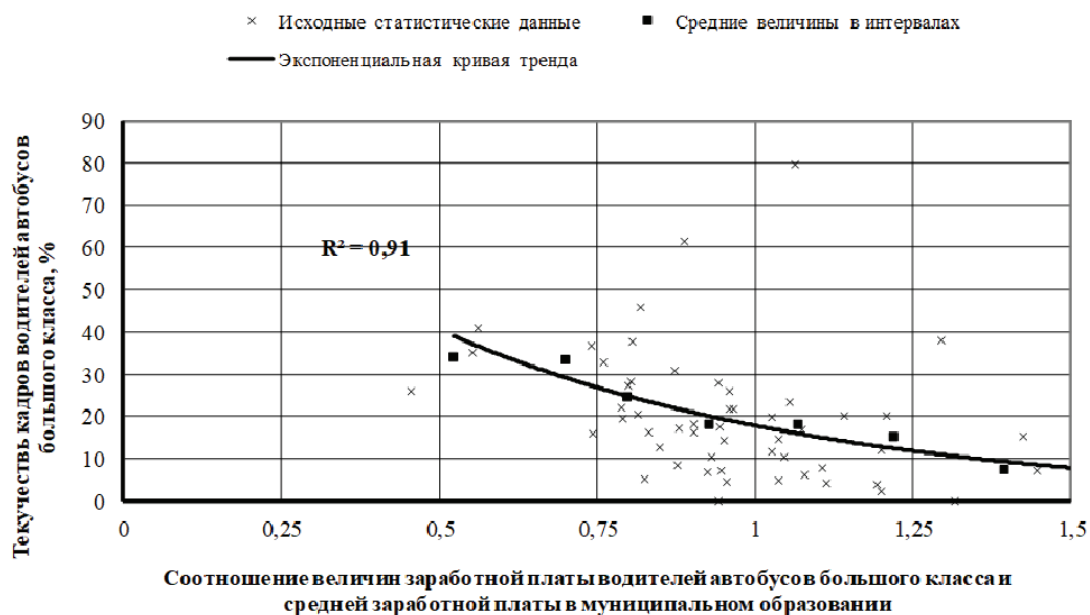


Рис. 1. Зависимость текучести кадров водителей автобусов большого класса от соотношения величин средней месячной заработной платы водителей автобусов большого класса и средней месячной заработной платой в муниципальном образовании

Указанный алгоритм не позволял учесть в полной мере фактическое время (часы в наряде), обрабатываемое одним работником в течение месяца, поскольку был ориентирован на месячные показатели. Кроме того, значения показателя, используемого для расчёта заработной платы работников основных рабочих специальностей (коэффициента, учитывающего дифференциацию заработных плат работников в зависимости от специальности) были основаны на данных, полученных в результате обследования перевозчиков, проведённого в 2012 году и не учитывали ряд существенных изменений, произошедших в отрасли с указанного периода. Среди таких изменений следует перечислить:

1. Значительное снижение курса рубля к доллару США, а также большая его волатильность. На рисунке 2 построенном по данным Росстата [2–5], приведены сведения об изменении среднегодового курса и волатильности

курса рубля к доллару США в период 2012–2023 годов. Видно, что за указанный период среднегодовой курс рубля снизился более, чем в 3 раза, а его годовые колебания в отдельные годы превышали 70 %, что снижало привлекательность российского рынка труда для рабочей силы из государств ближнего зарубежья, и способствовало её оттоку из российской экономики, в т.ч. из пассажирской подотрасли.

2. Пандемия коронавирусной инфекции 2020–2022 г.г., обусловившая жёсткие карантинные меры, ограничившие движение рабочей силы, и также способствовавшие оттоку рабочей силы из государств ближнего зарубежья из пассажирской подотрасли.

3. В ряде субъектов Российской Федерации, начиная с 2021 года, введены ограничения на работу иностранных граждан в сфере регулярных перевозок пассажиров [6–11], которые не могли не повлиять на локальные рынки труда в указанной сфере.

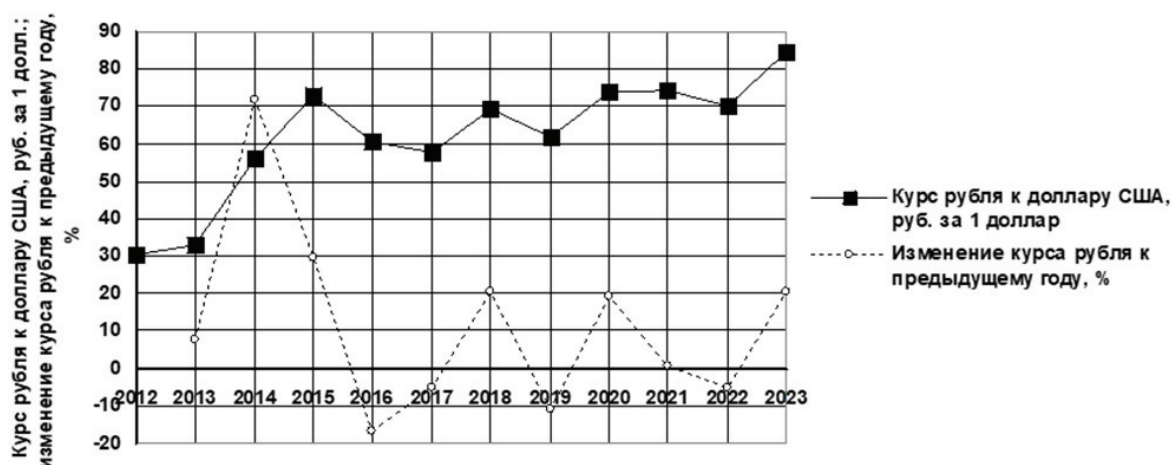


Рис. 2. Среднегодовой курс и волатильность курса рубля к доллару США в период 2012–2023 годов

Анализ отдельных параметров отраслевого рынка труда в период 2017–2023 годов в целом по Российской Федерации проведён по данным Росстата. На рисунке 3, составленном по данным Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС) [12–14] приведена информация о текучести кадров и недоукомплектованности персоналом перевозчиков автобусным и городским электрическим транспортом – организаций, не относящихся к субъектам малого предпринимательства в период 2017–2023 г.г. Учитывая, что водители пассажирских транспортных средств, кондукторы и рабочие по ремонту пассажирских

транспортных средств в сумме составляют не менее 50% численности персонала, указанные сведения в значительной мере характеризуют кадровую ситуацию на пассажирском транспорте именно относительно перечисленных специальностей.

Из рисунка 3 видно, что если текучесть кадров в период 2017–2023 г.г. изменялась разнонаправленно, с общей тенденцией некоторого роста (индекс прироста по автобусному, трамвайному и троллейбусному транспорту составил, соответственно, 1,09, 1,10 и 1,36), то недоукомплектованность кадрами (отношение численности требуемых работников на вакант-

ные рабочие места к сумме средней численности работников и численности требуемых работников на вакантные рабочие места) увеличивалась более быстрым темпом, и общий индекс прироста показателя по автобусному, трамвайному и троллейбусному транспорту за рассматриваемый период составил, соответственно, 1,7, 2,4 и 2,3. Значение показателя текучести для рассматриваемых видов транспорта изменилось с 21–29% до 23–34%. Значение показателя недоукомплектованности персоналом в этот же период изменилось с 7–11% до 13–25%. Это позво-

ляет сделать вывод о повышении приоритетности показателя укомплектованности персоналом над показателем текучести кадров.

В связи с перечисленным было принято решение не ограничиваться актуализацией значения коэффициента, учитывающего дифференциацию заработных плат работников в зависимости от специальности, а полностью переработать алгоритм расчёта заработной платы работников основных рабочих специальностей, включая разработку нового показателя для расчёта заработной платы.

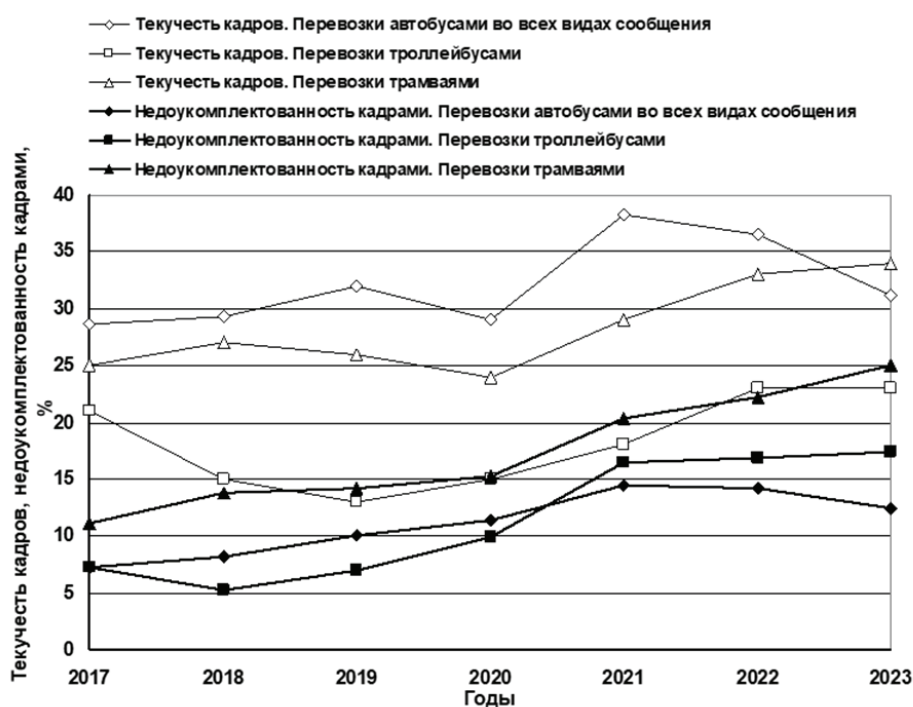


Рис. 3. Текучесть кадров (отношение числа выбывших работников списочного состава по собственному желанию к средней численности работников), недоукомплектованность персоналом (отношение численности требуемых работников на вакантные рабочие места к сумме средней численности работников и численности требуемых работников на вакантные рабочие места)

Сущность нового алгоритма.

Зависимость укомплектованности перевозчиков, осуществляющих перевозки кадрами основных рабочих специальностей на регулярных маршрутах, от уровня часовой оплаты труда

Разработанный новый алгоритм расчёта оплаты труда работников основных рабочих специальностей ориентирован на повышение укомплектованности перевозчиков кадрами перечисленных специальностей, и основывается на выявленной корреляции уровня укомплектованности кадрами с отношением уровня средней часовой оплаты труда работника определённой

категории к уровню средней месячной заработной платы (далее – СЗП) в муниципальном образовании. При этом, средняя часовая оплата труда работника определяется как отношение годового фонда оплаты труда (включая оплату подготовительно-заключительного времени, времени прохождения предрейсовых инструктажей, медицинских осмотров, времени на заправку топливом, а также оплату отпусков и временной нетрудоспособности, производимой за счёт работодателя) к количеству отработанных часов (для водителей – к продолжительности работы в наряде). В качестве показателя, определяющего расчётный уровень заработной платы работни-

ков основных рабочих специальностей, используется отношение средней часовой заработной платы каждой категории этих работников к среднемесячной номинальной начисленной заработной плате работников крупных и средних предприятий и некоммерческих организаций всех отраслей экономики в территориально-административном образовании.

Разработка нового алгоритма расчёта оплаты труда произведена на основании обработки данных анкетного опроса перевозчиков за период 2022 года, проведённого Минтранс России в 2023 г. Проведённое исследование включало регрессионный анализ статистических рядов данных, включающих для каждого перевозчика, предоставившего соответствующие данные, следующие пары данных:

- отношение уровня средней часовой оплаты труда работника к средней месячной заработной плате;
- уровень средней часовой оплаты труда работника определённой специальности.

Перечень специальностей, по отношению к которым проводился регрессионный анализ, включает следующие специальности:

- водитель автобуса особо малого класса;
- водитель автобуса малого класса;
- водитель автобуса среднего класса;
- водитель автобуса большого класса;
- водитель автобуса особо большого класса;
- кондуктор автобуса;
- рабочий по ремонту автобусов;
- водитель трамвая большого класса;

- водитель трамвая особо большого класса;
- кондуктор трамвая;
- рабочий по ремонту трамваев;
- водитель троллейбуса большого класса;
- водитель троллейбуса особо большого класса;
- кондуктор троллейбуса;
- рабочий по ремонту троллейбуса.

При регрессионном анализе статистических данных была проведена их структурная равноинтервальная группировка с последующим построением аппроксимирующих кривых и расчётом величины достоверности аппроксимации R^2 .

По результатам анализа данных наилучшие результаты были получены для работников следующих специальностей:

- водитель автобуса малого класса;
- водитель автобуса среднего класса;
- водитель автобуса большого класса;
- водитель троллейбуса большого класса.

Результаты анализа данных, относящихся к работникам прочих специальностей характеризовались малым объёмом совокупности (числом перевозчиков, предоставивших исчерпывающие данные), либо низким коэффициентом корреляции. Данные об этих параметрах приведены в таблице 1. Общая доля специальностей из приведённого в таблице перечня, характеризуемая малым объёмом совокупности, составляет 27%; доля специальностей, характеризующаясь низкой достоверностью аппроксимации ($R^2 < 0,7$), составляет 47 процентов.

Таблица 1

Объём совокупности (число перевозчиков, предоставивших данные) и коэффициент корреляции при анализе корреляции уровня укомплектованности кадрами с отношением уровня средней часовой оплаты труда работника к средней месячной заработной плате в муниципальном образовании для работников различных специальностей

Специальность работника	Число перевозчиков, предоставивших исчерпывающие данные, ед.	Достоверность аппроксимации R^2
водитель автобуса особо малого класса	2	-
водитель автобуса малого класса	26	0,92
водитель автобуса среднего класса	14	0,83
водитель автобуса большого класса	14	0,79
водитель автобуса особо большого класса	3	-
кондуктор автобуса	20	0,13
рабочий по ремонту автобусов	33	0,36
водитель трамвая большого класса	12	0,31
водитель трамвая особо большого класса	0	-
кондуктор трамвая	18	0,69
рабочий по ремонту трамваев	11	0,69
водитель троллейбуса большого класса	12	0,94
водитель троллейбуса особо большого класса	0	-
кондуктор троллейбуса	13	0,40
рабочий по ремонту троллейбуса	16	0,07

Результаты исследования корреляции уровня укомплектованности кадрами с отношением уровня средней часовой оплаты труда работника к средней месячной заработной платы в муници-

пальном образовании для водителей автобуса малого класса, среднего класса, большого класса, а также водителей троллейбуса большого класса представлены графически на рисунках 4–7.

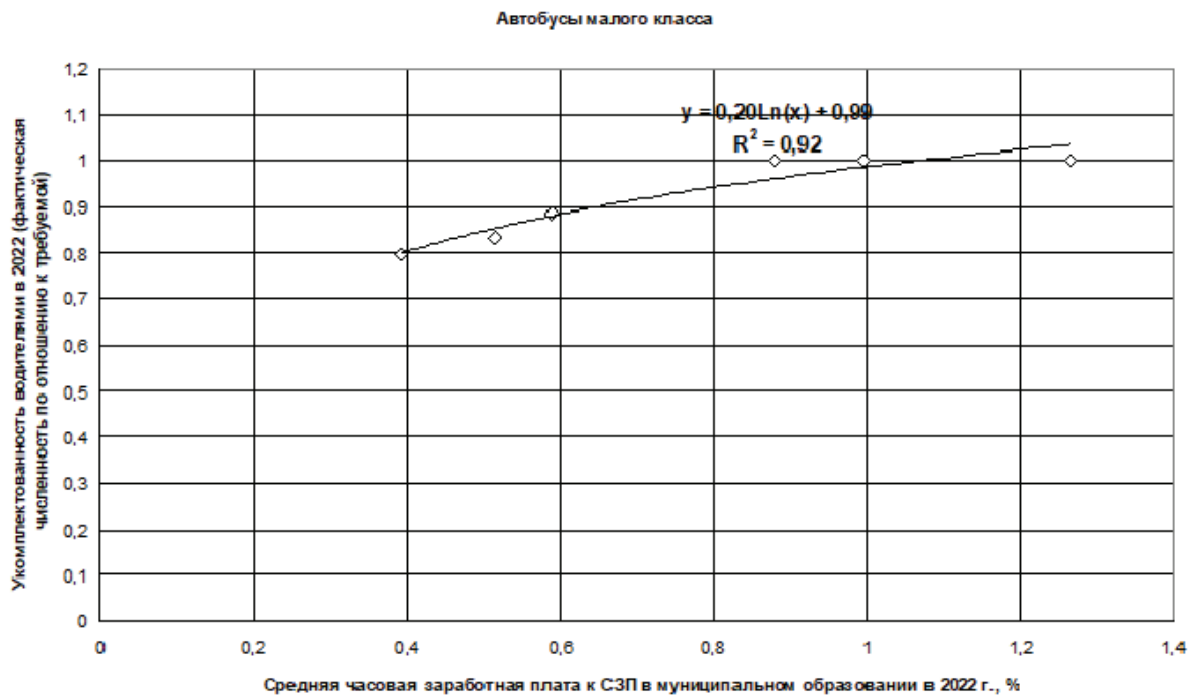


Рис. 4. Результаты регрессионного анализа статистического ряда отношения средней часовой заработной платы водителей автобусов малого класса к среднемесячной номинальной начисленной заработной плате в территориально-административном образовании

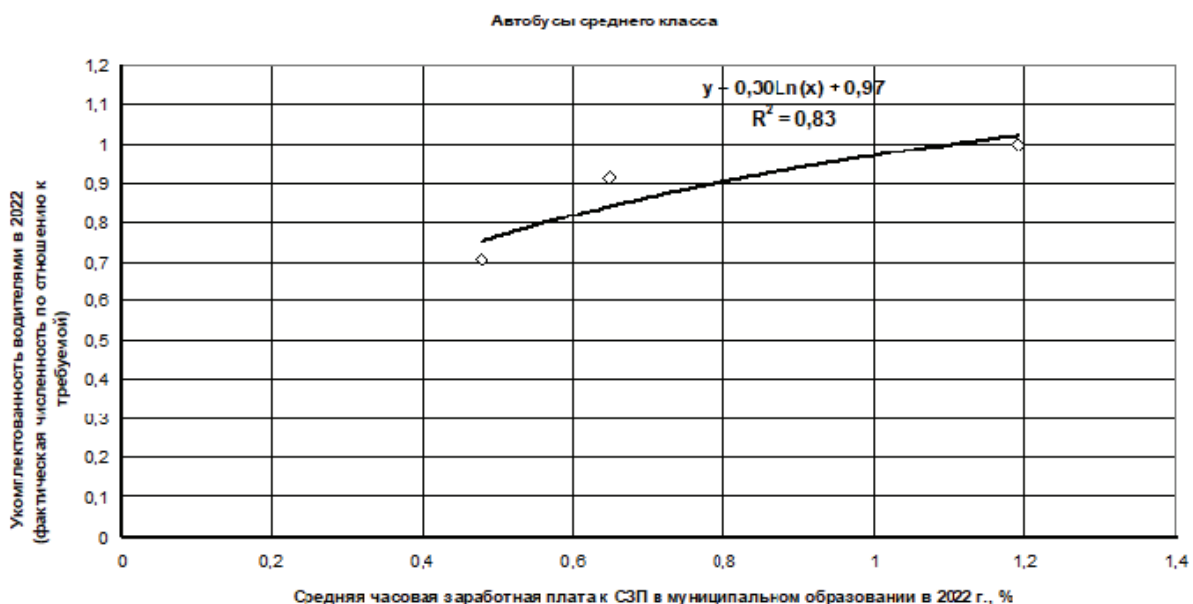


Рис. 5. Результаты регрессионного анализа статистического ряда отношения средней часовой заработной платы водителей автобусов среднего класса к среднемесячной номинальной начисленной заработной платой в территориально-административном образовании

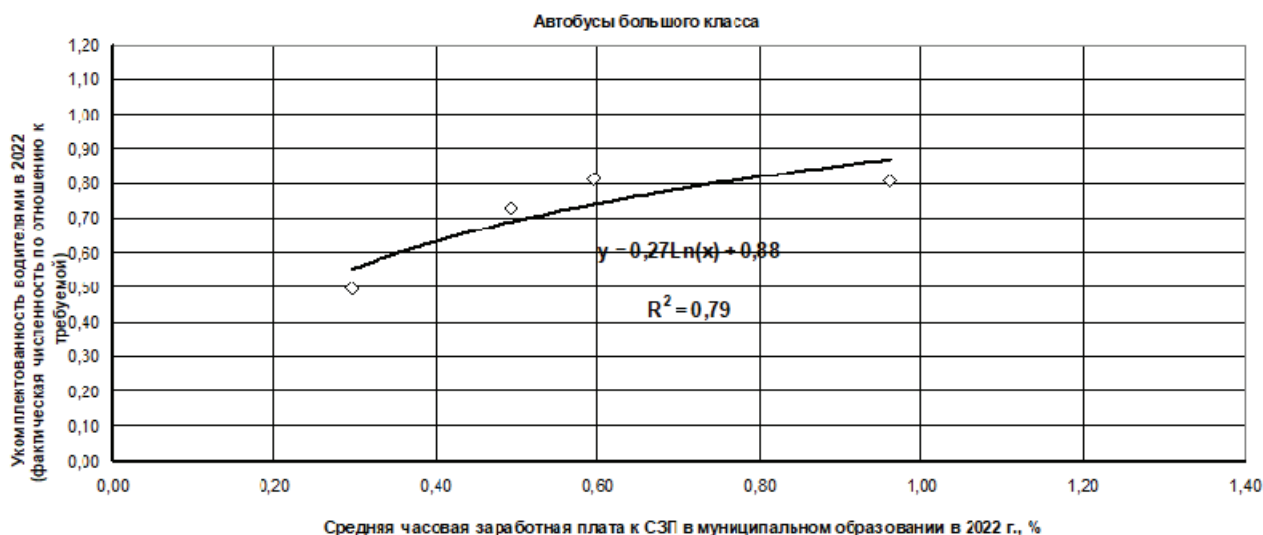


Рис. 6. Результаты регрессионного анализа статистического ряда отношения средней часовой заработной платы водителей автобусов большого класса к среднемесячной номинальной начисленной заработной плате в территориально-административном образовании

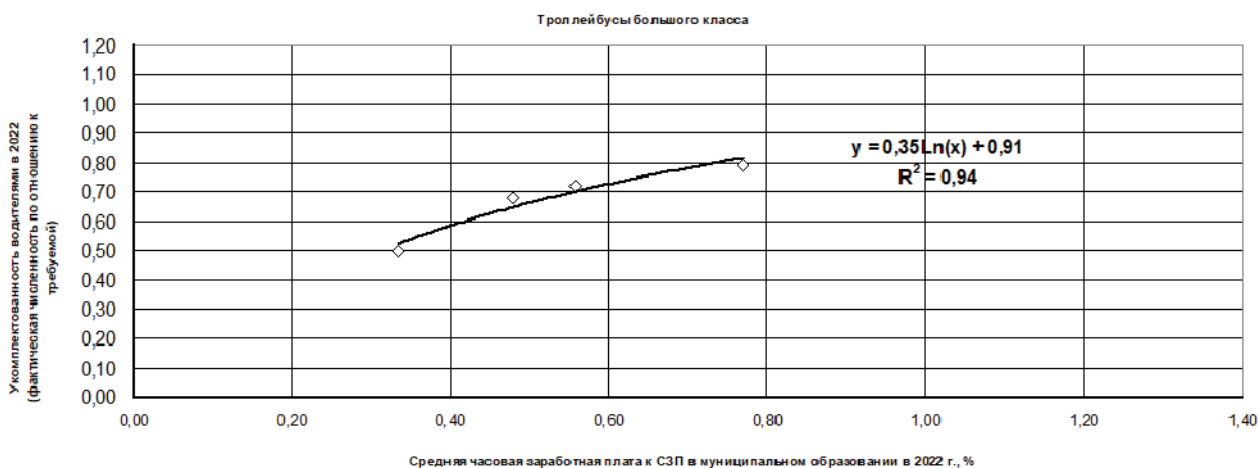


Рис. 7. Результаты регрессионного анализа статистического ряда соотношения средней часовой заработной платы водителей троллейбусов большого класса с среднемесячной номинальной начисленной заработной платой в территориально-административном образовании

Из рисунков видно, что корреляция по четырём приведённым категориям водителей с достаточно высокой точностью описывается восходящими аппроксимирующими кривыми, описываемыми логарифмическими функциями вида $y = c \ln(x) + b$. По мере увеличения показателя соотношения средней часовой заработной платы водителей к среднемесячной номинальной начисленной заработной плате в территориально-административном образовании укомплектованность водительскими кадрами также увеличивается. В некоторых случаях – на рисунках 4 и 5 – аппроксимирующие кривые при дос-

тижении некоторых значений соотношения заработных плат превышают значение уровня укомплектованности, равное 1,0. Это явление можно интерпретировать как наличие виртуальной «очереди» соискателей вакансий на соответствующие должности водителей.

Также видно, что у перевозчиков, осуществляющих автобусные перевозки, при равном соотношении средней часовой заработной платы водителей к среднемесячной номинальной начисленной заработной плате в территориально-административном образовании, укомплектованность водительскими кадрами снижается по

мере увеличения класса автобуса: при значении указанного соотношения, равном 0,8, укомплектованность водителями на автобусах малого класса находится на уровне 0,95, среднего класса – 0,90, большого класса – 0,82. Укомплектованность водителями троллейбусов большого класса при значении соотношения, равном 0,8, составляет 0,83 (рисунок 7), что несколько больше, чем укомплектованность водителями автобусов такого-же класса. Это, в целом, соответствует практике, сложившейся в секторе регулярных перевозок пассажиров.

Аналитические зависимости, полученные по указанным четырём категориям водителей, использованы для расчёта значений показателя «Отношение средней часовой заработной платы водителя автобуса *i*-го класса к среднемесячной номинальной начисленной заработной плате работников крупных и средних предприятий и некоммерческих организаций всех отраслей экономики в территориально-административной единице», а также аналогичного показателя применительно к водителям троллейбусов большого класса в проекте новой редакции Порядка определения начальной (максимальной) цены контракта, а также цены контракта, заключаемого с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем), при осуществлении закупок в сфере регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом. Этот показатель используется для расчёта расходов на оплату труда водителей, включаемых в состав начальной (максимальной) цены контракта, а также цены контракта, заключаемого с единственным поставщиком.

Значения показателя отношения средней часовой заработной платы работников других категорий к среднемесячной номинальной начисленной заработной плате работников крупных и средних предприятий и некоммерческих организаций всех отраслей экономики в территориально-административной единице рассчитаны следующим образом.

Для водителей автобусов особо малого класса – рассчитано соотношение коэффициентов, учитывающие дифференциацию заработных плат работников для водителей автобусов особо малого класса и малого класса, установленных Порядком определения начальной (максимальной) цены контракта [1]. Указанное соотношение применено к значению показателя отноше-

ния средней часовой заработной платы водителей автобусов малого класса, полученного в результате настоящей НИР.

Для водителей автобусов особо большого класса, кондукторов и рабочих по ремонту автобусов расчёт коэффициентов произведён аналогично, при этом за базу принят показатель отношения средней часовой заработной платы водителей автобусов большого класса, полученный в результате НИР.

Для различных категорий работников наземного электрического транспорта расчёт коэффициентов произведён аналогично, но за базу принят показатель отношения средней часовой заработной платы водителей троллейбусов большого класса, полученный в результате НИР.

Заключение

Выявленные в ходе НИР по государственному контракту № 11423418 от 17 августа 2023 г. зависимости укомплектованности перевозчиков, осуществляющих перевозки на регулярных маршрутах, кадрами основных рабочих специальностей от уровня часовой оплаты труда применены при разработке нового алгоритма расчёта заработной платы работников основных рабочих специальностей АТ и ГЭТ, использованного в проекте актуализированной редакции Порядка определения начальной (максимальной) цены контракта, а также цены контракта, заключаемого с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем), при осуществлении закупок в сфере регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом.

Новый алгоритм в полной мере учитывает фактическое время, отрабатываемое одним работником в течение месяца, а также изменения, произошедших в ситуации с кадрами в отрасли с 2012 года.

Список источников

1. Порядок определения начальной (максимальной) цены контракта, а также цены контракта, заключаемого с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем), при осуществлении закупок в сфере регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом. Утв. приказом Минтранса России от 20 октября 2021 г. № 351.

-
2. Российский статистический ежегодник. 2016: Стат.сб./Росстат. – М., 2016 – 725 с.
 3. Российский статистический ежегодник. 2020: Стат.сб./Росстат. – М., 2020 – 700с.
 4. Российский статистический ежегодник. 2023: Стат.сб./Росстат. – М., 2023 – 701с.
 5. Обменный курс (единица местной валюты за доллар США, среднегодовой период). ЕМИСС. Государственная статистика. Официальный ресурс. <https://fedstat.ru/indicator/62281>
 6. Указ Губернатора Калининградской области от 23.06.2021 № 54 «Об установлении запрета на привлечение хозяйствующими субъектами, осуществляющими деятельность на территории Калининградской области, иностранных граждан, осуществляющих трудовую деятельность на основании патентов, по отдельным видам экономической деятельности».
 7. Постановление Губернатора Тюменской области от 16.12.2021 № 288 «Об установлении на 2022 год запрета на привлечение хозяйствующими субъектами, осуществляющими деятельность в Тюменской области, иностранных граждан, осуществляющих трудовую деятельность на основании патентов, по отдельным видам экономической деятельности».
 8. Постановление Губернатора Калужской области от 11.02.2022 № 46 «Об установлении на 2022 год запрета на привлечение хозяйствующими субъектами, осуществляющими деятельность на территории Калужской области, иностранных граждан, осуществляющих трудовую деятельность на основании патентов, по отдельным видам экономической деятельности».
 9. Постановление главы администрации (губернатора) Краснодарского края от 14.06.2022 № 346 «Об установлении на 2022 год запрета на привлечение хозяйствующими субъектами, осуществляющими деятельность на территории Краснодарского края, иностранных граждан, осуществляющих трудовую деятельность на основании патентов, по отдельным видам экономической деятельности».
 10. Постановление Губернатора Забайкальского края от 8 февраля 2022 г. № 10 «Об установлении на 2022 год запрета на привлечение хозяйствующими субъектами, осуществляющими деятельность на территории Забайкальского края, иностранных граждан, осуществляющих трудовую деятельность на основании патентов, по отдельным видам экономической деятельности».
 11. Указ Губернатора Сахалинской области от 01.11.2021 № 57 «Об установлении на 2022 год запрета на привлечение хозяйствующими субъектами, осуществляющими деятельность на территории Сахалинской области, иностранных граждан, осуществляющих трудовую деятельность на основании патентов, по отдельным видам экономической деятельности».
 12. Средняя численность работников организаций, не относящихся к субъектам малого предпринимательства, за отчетный период с 2017 г. ЕМИСС. Государственная статистика. Официальный ресурс. <https://fedstat.ru/indicator/57822>.
 13. Численность выбывших работников списочного состава по собственному желанию с 2017 г. ЕМИСС. Государственная статистика. Официальный ресурс. <https://fedstat.ru/indicator/57755>.
 14. Численность требуемых работников списочного состава на вакантные рабочие места на конец отчетного квартала с 2017 г. ЕМИСС. Государственная статистика. Официальный ресурс. <https://fedstat.ru/indicator/57768>.

Статья поступила в редакцию 30.08.2024; одобрена после рецензирования 25.09.2024; принята к публикации 25.09.2024.

The article was submitted 30.08.2024; approved after reviewing 25.09.2024; accepted for publication 25.09.2024.

Максим Игоревич Шаров

к.т.н., доцент, заведующий научно-исследовательской лабораторией проблем развития городского электрического транспорта Научно-исследовательского института автомобильного транспорта, Россия, 125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24; доцент кафедры автомобильного транспорта, Иркутского национального исследовательского технического университета, Россия, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, sharov.maksim@gmail.com

Кирилл Олегович Сороковиков

студент 2 курса магистратуры, Иркутского национального исследовательского технического университета, профиль специальности: «логистический менеджмент и безопасность движения», Россия, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, kirill.sorokovickov@yandex.ru

Алена Сергеевна Шестернева

студент 2 курса магистратуры, Иркутского национального исследовательского технического университета, профиль специальности: «логистический менеджмент и безопасность движения», Россия, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, shesterneowa2001@yandex.ru

К ВОПРОСУ О ПОДХОДАХ ПО ЦИФРОВИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СФЕРЕ ТРАНСПОРТНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

***Аннотация.** В статье авторами рассматривается важность и необходимость цифровизации деятельности в сфере транспортного планирования и организации дорожного движения. Рассказывается о разных информационных технологиях и управляющих системах. Описывается внедрение их в сферу транспортного планирования и организации дорожного движения по разным направлениям. Отмечается, что внедрение цифровых технологий на транспорте позволит обеспечить повышение качества транспортного планирования и получаемых с его помощью результатов на различных уровнях управления.*

***Ключевые слова:** Цифровизация, транспортное планирование, организация дорожного движения, транспорт, моделирование, мониторинг, мобильность, цифровой двойник, большие данные.*

***Для цитирования:** Шаров М.И., Сороковиков М.И., Шестернева А.С. К вопросу о подходах по цифровизации деятельности в сфере транспортного планирования и организации дорожного движения // Научный вестник автомобильного транспорта. 2024. № 3. С. 39–45.*

Maksim I. Sharov

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Research Laboratory of Urban Electric Transport Development Problems, of the Scientific and Research Institute of Motor Transport, 24, Geroyev Panfilovtsev Str., Moscow, 125480, Russia; Associate Professor of the Department of Automobile Transport, Irkutsk National Research, Lermontova str., 83, Irkutsk, 664074, Russia, sharov.maksim@gmail.com

Kirill O. Sorokovikov

2nd year student of the Master's degree, Irkutsk National Research Technical University, specialty profile: logistics management and traffic safety", Lermontova str., 83, Irkutsk, 664074, Russia, kirill.sorokovickov@yandex.ru

Alena S. Shesterneva

2nd year student of the Master's degree, Irkutsk National Research Technical University, specialty profile: logistics management and traffic safety", Lermontova str., 83, Irkutsk, 664074, Russia, shesterneowa2001@yandex.ru

TOWARDS APPROACHES TO DIGITALIZATION OF TRANSPORT PLANNING AND TRAFFIC MANAGEMENT ACTIVITIES

Annotation. *In the article the authors consider the importance and necessity of digitalization of activities in the field of transport planning and traffic management. Different information technologies and control systems are described. The introduction of them in the sphere of transport planning and organization of road traffic in different directions is described. It is noted that the introduction of digital technologies in transport will ensure the improvement of the quality of transport planning and its results at different levels of management.*

Keywords: *Digitalization, transport planning, traffic management, transport, modeling, monitoring, mobility, digital twin, big data.*

For citation: *Sharov M.I., Sorokovikov K.O., Shesterneva A.S. Towards approaches to digitalization of transport planning and traffic management activities. Scientific bulletin of automobile transport. 2024;(3):39–45.*

Введение

Цифровизация в области транспорта – это процесс внедрения современных технологий сбора или перевода, обработки информационных потоков в электронную (цифровую) форму в целях повышения эффективности процессов организации и управления различными процессами в сфере транспорта на основе их автоматизации. Она является одним из проявлений новой технологической революции «Индустрия 4.0», которая предполагает новый подход к производству на основе

массового внедрения информационных технологий, масштабной автоматизации бизнес-процессов и распространения искусственного интеллекта.

Одними из основных направлений цифровизации в рамках «Индустрии 4.0», являются следующие технологии:

- искусственный интеллект и машинное обучение;
- интеллектуальные электронные приложения;
- «умные вещи»;

- виртуальная и дополненная реальность;
- «цифровые двойники» (статические и динамические модели реальных объектов);
- адаптивная архитектура безопасности;
- диалоговые системы (динамические системы взаимодействия с оператором);
- интеграция электронных приложений и сервисов;
- цифровые технологические платформы [1].

Развитие цифровых технологий, а также повышение доступности данных в цифровом виде в последнее время получило значительное развитие в различных отраслях экономики, в том числе в сфере транспорта.

В сфере транспортного планирования и организации дорожного движения, несмотря на наличие и применение в отрасли программного обеспечения для моделирования и прогнозирования транспортных процессов, автоматизированных систем документооборота, систем и средств сбора информации о параметрах транспортных потоков, уровень цифровизации и автоматизации процессов в сфере транспортных систем городов и агломераций сохраняется на низком уровне. Основными проблемами цифровизации в сфере транспортного планирования, являющихся объектом исследования в данной статье, могут быть проблемы сбора и полноты получаемых данных о параметрах функционирования транспорта, разрозненность методических подходов, локализация получаемых результатов без их интеграции в общую информационную систему, неразвитость единой цифровой информационной платформы, отсутствие развитого отечественного программного обеспечения и др.

В связи с этим необходимо определить основные направления решения проблем цифровизации деятельности в области транспорта, в частности, в сфере функционирования транспортных систем городов и городских агломераций. Эта необходимость также обусловлена наличием требований нормативных документов, государственных и федеральных программ в сфере транспорта, так, в частности, в рамках Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года отмечается, что одним из основных акцентов становится ускоренная цифровизация и прорывные технологические решения. [2]

Цифровизации деятельности в сфере транспортного планирования

Минтрансом Российской Федерации (РФ) утвержден Паспорт стратегии цифровой трансформации транспортной отрасли Российской Федерации, которым установлены направления развития, влияющие на обеспечение эффективного транспортного развития и организации дорожного движения [3].

В отношении документов транспортного планирования, разрабатываемых для городов и городских агломераций применение цифровых технологий может успешно применяться на этапах сбора и обработки информации о характеристиках потоков транспортных средств и немоторизованных передвижений населения, характеристиках транспортного спроса населения и субъектов экономической деятельности и др. Требования к созданию математических (имитационных) транспортных моделей закреплены в соответствующих методических документах Минтранса России и являются неотъемлемым условием при разработке документов транспортного планирования. [4]

В области организации дорожного движения (далее – ОДД) необходимость применения цифровых технологий обусловлена соблюдением требований Федерального закона от 29.12.2017 № 443-ФЗ «Об организации дорожного движения в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [5]. Так, в состав работ по ОДД включены мероприятия, которые невозможно реализовать без применения цифровых технологий, в частности:

- моделирование дорожного движения;
- мониторинг организации дорожного движения;
- автоматизированное управление дорожным движением и т.д.

В развитие вышеизложенного, авторами предполагаются целесообразными подходы по цифровизации деятельности в сфере транспортного планирования и ОДД по следующим направлениям:

1) Автоматические и автоматизированные средства и комплексы сбора и обработки информации позволяют в постоянном режиме или с определённой периодичностью регистрировать параметры транспортной системы без участия человека или с его минимальным участием, обеспечивая получение искомой информации сразу в

цифровом виде. В составе программно-аппаратных средств необходимо применение стандартизованных методов сбора и обработки информации, обеспечивающих заданный уровень достоверности получаемой информации.

2) «Мобильность как услуга» представляет собой концепцию предоставления транспортных услуг каждому пользователю по технологии «одного окна». В своей основе оно использует цифровую Интернет-платформу с круглосуточным доступом пользователей к программным сервисам планирования, бронирования и оплаты проезда как при унимодальных, так и при мультимодальных перевозках, а также предоставляет возможность отслеживать информацию о поездке в режиме реального времени. Данная концепция целесообразна для применения в крупных и крупнейших городах с высоким уровнем развития транспортной системы и экономического развития территории [6].

Наибольшее распространение в России в настоящее время получили платформы Интернет-агрегаторов с приложениями заказа легкового такси и бронирования автомобилей каршеринга. Их развитием могут стать более сложные интегрированные платформы, обеспечивающие «бесшовные» услуги транспорта, включающие специализированное мобильное приложение, единую систему оплаты проезда на всех видах транспорта по единому билету, предварительное бронирование и оплату проезда, интеграцию всех видов транспорта и форм транспортного обслуживания населения [7].

Реализация концепции «Мобильность как услуга», в основе которой лежат цифровые технологии, направлена на решение задачи повышения объемов перевозок пассажиров транспортом общего пользования при одновременном снижении энергозатрат и выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов от транспортных средств в окружающую среду, а также сокращение времени поездок населения на перемещение за счет совершенствования маршрутов передвижения людей.

3) Методы оценки эффективности и качества функционирования транспортных систем на основе «больших данных», а также прогнозирование развития событий в этой сфере тесно связаны с вопросами обработки информации автоматическими и автоматизированными методами.

Под «большими данными» в данной статье понимается совокупность непрерывно увеличивающихся объемов информации одной направленности, но имеющих разный формат представления, а также методов и средств для эффективной и быстрой их обработки, и анализа [8].

В состав анализируемых «больших данных» могут входить:

- данные с камер видеонаблюдения и фоторадарных комплексов фото и видеофиксации, транспортных детекторов об интенсивности, скорости и плотности движения, типах транспортных средств (ТС) и регистрационных номеров транспортных средств;
- данные датчиков пассажиропотоков, установленных в транспортных средствах;
- данные с датчиков GPS-ГЛОНАСС, установленных в транспортных средствах и др.;

Прогнозирование событий с использованием «больших данных», также является основой для эффективного управления городской транспортной системой в целом.

4) Создание (развитие) и применение современного отечественного программного обеспечения для моделирования и диагностики процессов в области транспортного планирования и ОДД, в том числе с применением технологий искусственного интеллекта и технологий работы с базами данных большого объема является важнейшей задачей реализации качественного и эффективного комплексного планирования городских систем.

Под программным обеспечением для моделирования и диагностики процессов в области транспортного планирования и ОДД в данном исследовании понимается набор программных инструментов, позволяющих создание компьютерной (цифровой) транспортной модели города или агломерации.

Создание Российского программного обеспечения позволит решить ряд проблем, стоящих в данный момент перед отраслью:

- возможность проектирования транспортных систем с использованием норм и стандартов, установленных в РФ;
- возможность расчетов различных показателей с использованием методик и коэффициентов наиболее применимых к Российским условиям, например, загрязняющие выбросы от автомобильного транспорта;

- удешевление процессов моделирования и диагностики, в связи с высокой стоимостью зарубежного программного обеспечения;
- массовая подготовка специалистов в области транспортного моделирования и др.

Надо отметить, что процесс создания Российского ПО уже запущен, так можно выделить такие программные продукты как, RITM от компании Simetra, TransNet и др. Одним из важнейших преимуществ отечественного программного обеспечения должно стать его соответствие требованиям действующих в РФ документов транспортного планирования, включая недавно утвержденные региональные комплексные планы транспортного обслуживания (РКПТО) и региональные стандарты транспортного обслуживания населения (РСТО).

5) Создание открытых цифровых баз данных информации в области транспортного планирования и ОДД, и их постоянное обновление (например, stat.gibdd.ru) позволит привлечь к решению проблем в области транспортного планирования и ОДД большее количество ученых, проектировщиков и др.

Под цифровой базой данных (БД) понимается совокупность структурированных статистических и иных данных, относящихся к определенной предметной области. Для улучшения работы и анализа данных цифровые базы должны интегрироваться с современными геоинформационными системами (QGIS, OpenStreetMap, Yandex и др.)

6) Под «цифровым двойником» (маркетинговый термин, заимствованный из английского языка «Digital Twin») понимается виртуальный аналог транспортной системы города либо городской агломерации, реализованный в составе специального программного обеспечения, содержащий все основные параметры элементов этой транспортной системы и взаимосвязи между ними [9].

Применение «цифровых двойников», прежде всего, полезно с точки зрения ведения учетной политики состояния транспортной системы и параметров её элементов в виде соответствующих электронных баз данных. Такая информация отличается большей достоверностью, поскольку основывается на официальных документах (результатах паспортизации дорог, сбора данных с датчиков по заранее утвержденным методикам и пр.).

7) Создание интегрированных для всех видов транспорта цифровых инструментов оплаты проезда пассажиров и провоза багажа позволит увеличить мобильность населения с использованием общественного пассажирского транспорта, а также в целом повысить связанность территории РФ и обеспечить сервиса построения оптимального маршрута передвижения [3].

8) Разработка и внедрение современных цифровых технологий мониторинга транспортных систем городов и городских агломераций. В рамках целей и задач цифровизации, предусматривающего участие Минтранса России, следует рассматривать в качестве объекта – государственный мониторинг, под которым понимается – обеспечиваемая государством система наблюдений, оценки и прогноза состояния и динамики работы транспортного комплекса, выявления его соответствия желаемому результату, изучения общественного мнения и т.п. [10]

Реализация внедрения и использования цифровых технологий мониторинга ТС может осуществляться в рамках всех пунктов предлагаемых подходов по цифровизации деятельности в сфере транспортного планирования и организации дорожного движения.

9) Создание федерального информационного центра Минтранса России [3]. Это необходимо, в том числе для повышения качества и снижения издержек при осуществлении мониторинга эффективности и качества функционирования городских транспортных систем, а также для повышения скорости принятия управленческих решений.

Заключение

Внедрение цифровых технологий на транспорте позволит обеспечить повышение качества транспортного планирования и получаемых с его помощью результатов на различных уровнях управления, повышение эффективности государственной политики в сфере транспорта посредством разработки и внедрения информационных технологий, позволяющих своевременно и в полном объеме собирать и обрабатывать информацию о состоянии транспортных систем городов и городских агломераций, включая вопросы организации дорожного движения, о характеристиках подвижности населения, транспортном спросе и др. [11–21].

Список источников

1. Топ-10 стратегических технологических трендов. URL: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2019>. (дата обращения: 18.10.2024)
2. Транспортная стратегия РФ на период до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года. URL: <https://rosavtodor.gov.ru/docs/transportnaya-strategiya-rf-na-period-do-2030-goda-s-prognozom-na-period-do-2035-goda> (дата обращения: 18.10.2024).
3. Паспорт Стратегии цифровой трансформации транспортной отрасли Российской Федерации" (утв. Минтранс России). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_391398/ (дата обращения: 18.10.2024).
4. Методические рекомендации по разработке документов транспортного планирования субъектов Российской Федерации. URL: <https://mintrans.gov.ru/documents/10/10128>. (дата обращения: 18.10.2024)
5. К вопросу о правовом регулировании организации дорожного движения в россии и зарубежных странах / Майоров В.И., Юсупов М.Ф. // Право и государство: теория и практика. 2019. № 11 (179). С. 241–244. (<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42427659>)
6. Реализация концепции «мобильность как услуга» в мегаполисах мира / Пищикова О.В., Сагинов Ю.Л. // Экономика, предпринимательство и право. 2021. Т. 11. № 2. С. 363–376. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44745958>
7. Исследование рынка совместной мобильности и каршеринга в России. URL: <https://b1.ru/analytics/b1-car-sharing-in-russia-survey/>
8. Управление большими данными в транспортной логистике: новые вызовы и подходы к решению задач / Маркелов К.А., Титов А.В. // В сборнике: тенденции развития транспортно-логистического комплекса в условиях цифровой трансформации. Материалы международной научно-практической конференции. Ростов-на-Дону, 2020. С. 153–158. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45602427>
9. Внедрение цифровых двойников как одно из ключевых направлений цифровизации производства / Курганова Н.В., Филин М.А., Черняев Д.С., Шаклеин А.Г., Намиот Д.Е. // International Journal of Open Information Technologies. 2019. Т. 7. № 5. С. 105–115.
10. Обзор и анализ методов обследования дорожного движения, использующих современные информационные, технологические и программные решения для регистрации значений основных параметров, характеризующих дорожное движение / Шаров М.И., Лысенко В.Г., Добрынина В.С. // Вестник Ангарского государственного технического университета. 2022. № 16. С. 165–172. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50038878>
11. Совершенствование методов оценки транспортного спроса городского населения / Шаров М.И., Штоцкая А.А., Михайлов А.Ю. // Монография, издательство: Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, 2022 г. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=60021338>
12. Обеспечение реализации концепции устойчивого развития транспортных систем на примере организации зон с низким уровнем выбросов в городах / Донченко В.В., Шаров М.И., Чижова В.С. // Депонированная рукопись № 51-B2020 16.09.2020. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45173268>
13. Цифровизация транспорта / Уварова А.Г. // В сборнике: Электроэнергетика сегодня и завтра. сборник научных статей 3-й Международной научно-технической конференции. Курск, 2024. С. 361–365. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=65642703>
14. Цифровизация общественного транспорта и дорог муниципального образования (на примере города Перми) / Рожков Е.В. // Транспортное дело России. 2020. № 5. С. 84–87. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44622705>
15. Цифровизация отрасли транспорта и логистики в России на современном этапе // Бахатов Р.М. / Russian Economic Bulletin. 2023. Т. 6. № 1. С. 271–275. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50256163>
16. Цифровизация транспорта города Москвы / Силенко А.Н., Мажуга Н.С. // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. № 4-3 (91). С. 45–51. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67214630>
17. Цифровизация транспорта: оценка и перспективы развития / Веселова Ю.В., Гущина П.В., Шакирзянова И.Ф. // В сборнике: Управление эксплуатационной работой на транспорте (УЭРТ-2024). электронный сборник трудов II Международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург,

2024. С. 130–132. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=73391257>

18. Цифровизация процессов предприятий маршрутного пассажирского транспорта при организации эксплуатационной работы секторальным методом / Капский Д.В., Семченков С.С., Лобашов А.О. // В сборнике: Реализация транспортной стратегии РФ до 2030 года в части развития автотранспортного комплекса. сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. Москва, 2023. С. 39–43. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=53835693>

19. Цифровизация транспорта / Терехин И.С. // В сборнике: Актуальные проблемы управления – 2023. Материалы 28-й Международной научно-практической конференции. Москва, 2023. С. 404–407. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=65651783>

20. Цифровизация общественного транспорта в российской федерации / Бельтюкова А.А., Губанова Н.В. // В сборнике: Управление устойчивым инновационным развитием России в условиях цифровой трансформации. Материалы XV Международной научно-практической конференции памяти заслуженного деятеля науки РФ В.И. Кравцовой. Москва, 2024. С. 268–270 <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=65599114>

21. Цифровизация продуктов городской мобильности как средство повышения конкурентоспособности общественного транспорта / Жаков В.В., Филимонова З.В. // В сборнике: Экономика и управление на транспорте: стратегические приоритеты и цифровая трансформация. 2022. С. 273–277. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50093476>

Статья поступила в редакцию 22.07.2024; одобрена после рецензирования 25.09.2024; принята к публикации 25.09.2024.

The article was submitted 22.07.2024; approved after reviewing 25.09.2024; accepted for publication 25.09.2024.

Подписано в печать 30.09.2024 г. Формат 60x90 1/8.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 6,0. Заказ 3478. Тираж 32 экз.

Отпечатано ООО «Издательство «Экон-Информ»
129329, Москва, ул. Кольская, д. 7, стр. 2. Тел. +7 (916) 692-13-55
www.ekon-inform.ru; e-mail: ee@yandex.ru

ISSN 2078-1474
03>
9 772078 147246

НИИ
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА

НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА



Открытое акционерное общество
«Научно–исследовательский институт автомобильного транспорта»
[ОАО «НИИАТ»]
Open Joint–Stock Company «Scientific and Research Institute
of Motor Transport» [NIAT®]



125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24
Geroyev Panfilovtsev Str., 24, 125480, Moscow, Russia



+7 (495) 496–55–23



vestnik@niiat.ru



niiat.ru