

РАЗДЕЛ II. ТРАНСПОРТ

УДК 629.113.001

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВНЕШНИХ СВЕТОВЫХ ПРИБОРОВ ХИМИЧЕСКИМИ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

В.О. Громалова¹, А.И. Федотов¹, В.Г. Зедгенизов¹, С.М. Гергенов²

*¹Иркутский национальный исследовательский
технический университет, г. Иркутск. Россия;*

*²Восточно-Сибирский государственный университет
технологий и управления, г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия*

АННОТАЦИЯ

Введение. Автомобильный транспорт был и остается самым опасным видом транспорта современности. За один год на дорогах нашей страны гибнет около 25 тысяч человек, получают ранения и увечья более 250 тысяч. Каждое третье дорожно-транспортное происшествие происходит в ночное время суток. Продолжает оставаться актуальным вопрос повышения безопасности движения автотранспортных средств на зимних дорогах. Продолжительность периода зимней скользкости в России составляет 5 – 6 месяцев. Одним из способов борьбы с зимней скользкостью является применение противогололедных материалов. При движении автотранспортных средств по дороге, покрытой противогололедными материалами, происходит загрязнение их внешних световых приборов противогололедными реагентами, что существенно снижает освещение дороги, снижает видимость водителем дорожной обстановки в темное время суток и отрицательно влияет на безопасность дорожного движения.

Материалы и методы. Проведен анализ литературных источников, научных работ, публикаций на тему влияния загрязнения внешних световых приборов автомобиля противогололедными материалами на видимость водителем дорожной обстановки в темное время суток. Изучены нормативные документы, регламентирующие требования к состоянию эксплуатируемых автотранспортных средств по условиям безопасности дорожного движения.

Результаты. Установлено, что современная теория эксплуатационных свойств автомобиля не содержит знаний о влиянии освещенности дорог светом фар, в условиях их загрязнения химическими противогололедными материалами, на безопасность движения в темное время суток. Поэтому исследование, направленное на выявление закономерностей влияния загрязнения световых приборов автомобилей противогололедными реагентами на освещенность дороги и видимость водителем дорожной обстановки, является актуальным.

Обсуждение и заключение. Проанализировав проблему, можно утверждать, что в вопросе повышения безопасности движения автотранспортных средств и условий их эксплуатации на зимних дорогах, покрытых химическими противогололедными реагентами, отсутствуют знания о закономерностях влияния реагентов на безопасность движения автотранспортных средств в условиях загрязнения их световых приборов противогололедными материалами в темное время суток. Для получения новых знаний о таком влиянии необходимо проведение системного научного исследования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: безопасность движения автотранспортных средств, безопасность дорожного движения, дорожно-транспортное происшествие, яркость света фар, химические противогололедные материалы, загрязнение внешних световых приборов, темное время суток.

БЛАГОДАРНОСТИ: авторы выражают глубокую благодарность Управлению ГИБДД ГУ МВД России по Иркутской области и лично его начальнику, полковнику полиции Жилкину Вячеславу Валерьевичу, за активную поддержку научных исследований, проводимых учеными ИРННТУ, направленных на повышение безопасности дорожного движения.

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт выгодно отличается от всех других видов транспорта тем, что обеспечивает доставку пассажиров и грузов «от двери – до двери». При этом он был и остается самым опасным видом транспорта современности. Только за три дня на дорогах нашей страны гибнет людей больше, чем на всех остальных видах транспорта вместе взятых. За один год на дорогах гибнет около 25 тысяч человек, получают ранения и увечья более 250 тысяч. Каждое третье дорожно-транспортное происшествие (ДТП) происходит в ночное время суток. При этом каждый второй погибший в ДТП гибнет в ночное время суток, в условиях ограниченной видимости.

Продолжает оставаться актуальным вопрос повышения безопасности движения автотранспортных средств (АТС) на зимних дорогах. Климатической особенностью многих регионов России является появление зимней скользкости на дорогах. Продолжительность периода зимней скользкости в России составляет 5–6 месяцев, из которых время образования снежно-ледяных отложений из-за выпадения снега и появления изморози составляет от 2 до 2,4 месяцев.

Документ ОДМ «Руководство по борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах» [1] различает три вида снежно-ледяных отложений на автомобильных дорогах: рыхлый снег, снежный накат и стекловидный лед. Все виды снежно-ледяных отложений (СЛО) необходимо ликвидировать в установленные нормативные сроки [1]. В зависимости от транспортно-эксплуатационных характеристик дорог сроки ликвидации СЛО составляют не более 4 – 6 часов. Для выполнения этих требований дорожные и коммунальные службы применяют способы борьбы с зимней скользкостью с учетом категорий дорог. Одним из способов борьбы является применение противогололедных материалов (ПГМ) [1].

Противогололедные материалы (ПГМ) бывают: химические, фрикционные и комбинированные. [2]. Если в состав фрикционных материалов входят, как правило, натуральные природные компоненты (смеси песка, гравия, щебня), то в составе химических противогололедных материалов (ХПГМ) в качестве хи-

мических добавок используют твердые соли: технический хлористый натрий, соль сильвинитовых отвалов и хлористый кальций [2].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Согласно официальной статистике ГИБДД РФ на территории Иркутской области в 2017 г. в зимнее время года количество дорожно-транспортных происшествий, связанных с наездом на пешеходов в зоне пешеходных переходов, выросло на 3,3%, по сравнению с аналогичным периодом прошлого года [3]. По статистическим данным Госавтоинспекции Иркутской области, в зимний период с IV квартала 2016 г. по I квартал 2017 г. произошло 643 дорожно-транспортных происшествия. В них пострадали и были ранены 671 человек, на пешеходных переходах 274 человека, из них в темное время суток 103 человека [3].

Необходимо отметить, что статистические данные ГИБДД РФ в основном информируют лишь о месте произошедших ДТП, а причины, их повлекшие, анализируются не в полном объеме. Очевидно, что устранение причин возникновения аварийных ситуаций на зимних дорогах позволит уменьшить количество и тяжесть дорожно-транспортных происшествий, приводящих к гибели людей.

На состоявшемся 03.11.2017 г. заседании комиссии по обеспечению безопасности дорожного движения Иркутской области стоял вопрос о профилактике дорожно-транспортных происшествий в зимнее время на дорогах области [4].

Согласно материалам заседания основными причинами ДТП являются: полное отсутствие или плохая различимость дорожной разметки и неудовлетворительное состояние средств стационарного электрического освещения. Не стоит забывать и тот факт, что применение на дорогах противогололедных материалов в качестве борьбы с зимней скользкостью также могут стать причинами аварийных ситуаций.

В современной науке исследованию влияния применения ХПГМ на безопасность движения автотранспортных средств и на их эксплуатационные свойства посвящено большое количество научных трудов, в том числе А.И. Федотова, С.М. Гергенова [5], В.А. Корчагина Ж.В. Дарханова [6], В.В. Ветровой [7], А.И. Са-

райкина [8], В.Д. Балакина [9], С.П. Аржанухиной [10], Д.Р. Абельхановой [11], А.В. Седова [12], и многих других [13, 14, 15, 16].

Большинство известных научных исследований посвящено оценке продольных сцепных свойств автомобильных шин с дорогой, покрытой ХПГМ [6, 15], оценке влияния противогололедных реагентов на показатели устойчивости, управляемости и проходимости АТС [17]. Известна работа, в которой автор выдвигает гипотезу повышения безопасности пешеходов в условиях недостаточной видимости за счет усовершенствования средств информационной поддержки водителя [8].

Группой ученых разработан и модернизирован шинный тестер на базе легкового прицепа, позволяющий проводить исследования сцепных свойств автомобильных шин в боковом направлении, на дорогах, покрытых ХПГМ [5]. Научно обоснована методика оценки влияния реагентов на способность шин создавать боковые реакции, учитывающая значения коэффициента бокового сцепления колеса с дорожной поверхностью, обработанной реагентами [7].

Анализ научных исследований показывает, что в подавляющем большинстве работ не учитывается важный негативный аспект влияния ХПГМ на безопасность дорожного движения: смесь из химических противогололедных реагентов, которыми посыпают дороги в зимнее время, смешиваясь с выпавшими осадками, налипает на кузов автомобилей при их движении, загрязняя внешние световые приборы, остекление кабин, наружные зеркала заднего вида и т.д. (рис.).

Загрязнение внешних световых приборов существенно снижает освещение дороги и видимость водителем дорожной обстановки в темное время суток, снижает безопасность движения автотранспортных средств.



Рисунок – Внешний вид автомобиля с загрязненными внешними световыми приборами
Figure – Appearance of the car with foul external light devices

На основании Федерального закона №131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» от 06.10.2003 г. «Соответствующий уровень освещенности проезжей части улиц в населенных пунктах устанавливается в зависимости от интенсивности движения и типов дорожного покрытия» [18].

Как следует из материалов заседания комиссии по обеспечению безопасности дорожного движения [4], причинами большинства ДТП является неудовлетворительное состояние средств стационарного электрического освещения. Большое количество неосвещенных пешеходных переходов на дорогах области приводит к тому, что водители автотранспортных средств, передвигаясь в условиях плохой видимости, не всегда могут вовремя заметить пешехода в темное время суток. Как следствие, растет количество дорожных аварий, связанных с наездом на пешеходов с трагическими последствиями.

Движение автомобиля зимой в темное время суток с ближним светом фар на неосвещенных пешеходных переходах приводит к тому, что внешние световые приборы, загрязненные смесью осадков и противогололедных реагентов, ухудшают обзорность и снижают видимость дорожной обстановки. Следует учесть, что в зимнее время года в условиях скользких дорог водителю и пешеходам требуется значительно больше времени для предотвращения дорожного-транспортного происшествия чем летом. Поэтому полноценный обзор дороги, ей хорошая освещенность являются одними из важнейших факторов, обеспечивающих безопасность всех участников дорожного движения на зимних дорогах.

В нашей стране существуют нормы, устанавливающие яркость света фар. Согласно Техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 018/2011 "О безопасности колесных транспортных средств": «Сила света каждой из фар типов С (HC) и CR (HCR) в режиме «Ближний свет», измеренная в вертикальной плоскости, проходящей через ось отсчета, должна быть не более 750 кд в направлении 34' вверх от положения левой части светотеневой границы и не менее 1600 кд в направлении 52' вниз от положения левой части светотеневой границы [19].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Очевидным остается тот факт, что при попадании на внешние световые приборы автомобилей противогололедных материалов ос-

вещность ими дороги в ночное время суток значительно снижается. Это негативно влияет на видимость водителем дорожной обстановки и пешеходов, что отрицательно отражается на безопасности дорожного движения. Исследований, направленных на выявление закономерностей влияния загрязнения световых приборов автомобилей противогололедными реагентами на освещенность ими дороги и видимость водителем дорожной обстановки не проводилось. Исследование позволит установить степень опасности, которую несут ХПГМ, загрязняя поверхности световых приборов автомобилей, разработать систему мер, направленных на снижение этого негативного влияния на безопасность дорожного движения на зимних дорогах в ночное время.

ОБСУЖДЕНИЕ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучив проблему, можно утверждать, что в вопросе безопасности эксплуатации автотранспортных средств в темное время суток на зимних дорогах, покрытых химическими противогололедными реагентами, отсутствуют знания о закономерностях влияния ХПГМ на безопасность движения в условиях загрязнения их световых приборов противогололедными материалами. Для получения новых знаний о таком влиянии необходимо провести системные научные исследования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ОДМ Руководство по борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах. Минтранс РФ, 2003 г.; http://infosait.ru/norma_doc/41/41133/index.htm.
2. ОДН Требования к противогололедным материалам. М. : Информавтодор, 2003. 72 с.
3. Сведения о показателях состояния безопасности дорожного движения [Электронный ресурс] URL: <http://stat.gibdd.ru/> (07.09.2017).
4. Правительство Иркутской области. Официальный портал. <http://irkobl.ru/sites/gkh/transport/BDD/?type=special>.
5. Федотов А.И., Гергенов С.М., Дарханов Ж.В. Шинный тестер для экспериментального исследования сцепных свойств автомобильных шин с дорогой, покрытой химическими противогололедными материалами // Безо-

пасность колесных транспортных средств в условиях эксплуатации Материалы 99-й Международной научно-технической конференции. ИРНТУ / под общей редакцией А.И. Федотова. 2017. С. 150 – 159.

6. Гергенов С.М., Корчагин В.А., Дарханов Ж.В. Исследование сцепных свойств автомобильных шин // Ползуновский альманах. 2015. № 2. С. 91 – 95.

7. Ветрова В.В. Влияние антигололедных реагентов на дорожные условия и безопасность движения на автомагистрали : дис. ... канд. техн. наук. Москва, МАДИ. 2006. 136 с.

8. Сарайкин А.И. Обеспечение безопасности движения автомобиля в условиях дефицита визуальной информации : дис. ... канд. техн. наук. Оренбург, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», 2017. 189 с.

9. Балакин В.Д. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий: учебное пособие, 2-е изд., перераб. и доп. Омск : СибАДИ, 2015. 136 с.

10. Аржанухина С.П. Совершенствование технологии применения противогололедных материалов при зимнем содержании автомобильных дорог : дис. ... канд. техн. наук. Саратов, 2009. 164с.

11. Абельханова Д.Р. Повышение эффективности применения противогололедных реагентов при эксплуатации автомобильных дорог : дис. ... канд. техн. наук. Москва. МАДИ, 2011. 169 с.

12. Седов А.В. Сравнительный анализ противогололедных материалов по критерию безопасности движения // Вестник ХНАДУ, Харьков, 2005. С. 48 – 51.

13. Ким П.А. Повышение безопасности пешеходов на нерегулируемых пешеходных переходах : дис. ... канд. техн. наук. Иркутск, ИрГТУ, 2014. 149 с.

14. Нюдь А.С., Киряков Е. И. Существующие проблемы выявления и ликвидации зимней скользкости на автомобильных дорогах и мостовых сооружениях // Вестник ТГАСУ. Томск, № 2. 2013. С. 263 – 272.

15. Кустарев Г.В., Морозов Р.В., Горшков А.В. Проблемы определения сцепления колес транспортных средств с покрытием при обработке антигололедными материалами в зимнее время // Перспективы науки. М. : МАДИ, № 10 (49), 2013. С. 18 – 21.

16. Сютлова Е.А., Алыков Н.М. Сравнительные испытания новых противогололедных материалов разного состава // Экология и промышленность России. Астрахань : АГУ, 2012. С. 47 – 51.

17. Федотов А.И., Гергенов С.М. О влиянии химических противогололедных материалов на движение и эксплуатационные свойства колесных транспортных средств // Журнал автомобильных инженеров. 2015. № 4. С. 38 – 41.

18. Федеральный закон №131-ФЗ Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации, от 06.10.2003 г.

19. Технический регламент таможенного союза ТР ТС 018/2011 О безопасности колесных транспортных средств. М. : 2011.

INFLUENCE OF EXTERNAL LIGHTING POLLUTION BY THE CHEMICAL DEICING MATERIALS ON TRAFFIC SAFETY OF THE MOTOR VEHICLES

V.O. Gromalova, A.I. Fedotov, V.G. Zedgenizov, S.M. Gerganov

ABSTRACT

Introduction. Road transport remains the most dangerous form of transportation in our time. On the roads of our country about 25 thousand people are killed per year, are injured and maimed more than

250 000 people per year. In fact, every third traffic accident happens in the night time. Therefore, the question of the motor vehicles traffic's safety increasing on winter roads continues to be relevant nowadays. The duration of the winter slipperiness' period in Russia is 5-6 months. One way to prevent the winter slipperiness is the deicing materials' application. While motor vehicles' driving on the road, which is covered with anti-icing materials, the pollution of the vehicles' external lights by anti-icing agents is happen, and this process significantly reduces the illumination of the road and the visibility of the traffic conditions in the darkness time and it also negatively affects the road safety situation.

Materials and methods. The analysis of the literary sources, the scientific works and the publications about the problem of the external lighting of the car pollution by the deicing materials, which influences on the driver's visibility of the traffic conditions in the dark time is made in the article. In addition, the analysis of normative documents, which regulate the requirements to the condition of the operated motor vehicles in terms of the road safety is presented in this research.

Results. The modern theory of the vehicle's operational properties does not contain the results about the illumination influence of the road headlights on the traffic safety in terms of their pollution with chemical deicing materials in dark time. Therefore, the research is aimed to identify the patterns how the lighting devices' pollution of the vehicle by anti-icing agents influences on road illumination and visibility.

Discussion and conclusion. The question about the motor vehicles' safety and about their operating conditions on the winter roads, which cover with the chemical anti-icing agents is urgent nowadays, because of the information lack about the regularities of the reagents' influence on the traffic safety in dark time. For this reason, the systematic scientific research should be conducted to obtain new information of such influence.

KEYWORDS: traffic motor vehicles' safety, road safety, road traffic accident, the headlamp brightness, chemical deicing materials, external lighting pollution, dark time.

REFERENCES

1. ODM Rukovodstvo po bor'be s zimnei skol'zkost'yu na avtomobil'nyh dorogah [ODM Guide on dealing with winter slipperiness on the roads] Moskva, 2003; http://infosait.ru/norma_doc/41/41133/index.htm.
2. ODN Trebovaniya k protivogolodnym materialam. [ONE of the Requirements of anti-icing materials] M. Informavtodor 2003, 72 p.
3. Svedeniya o pokazateljah sostojaniya bezopasnosti dorozhnogo dvizhenija [Yelektronnyi resurs] [Data on indicators of the state road traffic safety [Electronic resource] URL: <http://stat.gibdd.ru/> (07.09.2017).
4. Pravitel'stvo Irkutskoi oblasti. Oficial'nyi portal [The government of the Irkutsk region. Official portal] <http://irkobl.ru/sites/gkh/transport/BDD?type=special>.
5. Fedotov A.I., Gergenov S.M., Darhanov Zh.V. SHinnyi tester dlja yeksperimental'nogo issledovanija scepnyh svoystv avtomobil'nyh shin s dorogoi, pokrytoi himicheskimi protivogolodnymi materialami [A tire tester for the experimental investigation of coupling properties of tires with a road covered with chemical deicing materials]. Bezopasnost' kolesnyh transportnyh sredstv v usloviyah yekspluatatsii Materialy 99-i Mezhd unarodnoi nauchno-tehnicheskoi konferencii. IRNITU. pod obshei redakciei A.I. Fedotova. 2017. pp. 150 – 159.
6. Gergenov S.M., Korchagin V.A., Darhanov Zh.V. Issledovanie scepnyh svoystv avtomobil'nyh shin, Polzunovskii al'manah [The study of coupling properties of tires]. no. 2, 2015. pp. 91 – 95.
7. Vetrova V.V., Vlijanie antigolodnyh reagentov na dorozhnye usloviya i bezopasnost' dvizhenija na avtomagistrali. Cand., Diss. [The impact of anti-icing reagents for road conditions and traffic safety on the motorway. Cand. Diss.]. Moscow, MADI, 2006. 136 p.
8. Saraikin A.I. Obespechenie bezopasnosti dvizhenija avtomobilja v usloviyah deficita vizual'noi informacii. Cand., Diss. [Security vehicle in the conditions of deficit of visual information. Cand. Diss.]. Orenburg, FGBOU VO, 2017. 189 p.
9. Balakin V.D., Yeksperimenty dorozhno-transportnyh proisshestvii. uchebnoe posobie, 2-e izd., pererab. i dop. Omsk, SibADI, 2015. 136 p.
10. Arzhanuhina S.P. Sovershenstvovanie tehnologii primeneniya protivogolodnyh materialov pri zimnem soderzhanii avtomobil'nyh dorog. Cand., Diss. [Improvement of technology of application of de-icing materials for winter maintenance of roads. Cand. Diss.]. Saratov. 2009. 164 p.
11. Abel'hanova D.R. Povyshenie yeffektivnosti primeneniya protivogolodnyh reagentov pri yekspluatatsii avtomobil'nyh dorog. Cand. Diss. [Improving the effectiveness of anti-icing agents in the operation of highways. Cand. Diss.]. Moskva, MADI, 2011. 169 p.
12. Sedov A.V. Sravnitel'nyi analiz protivogolodnyh materialov po kriteriyu bezopasnosti dvizhenija [The comparative analysis of deicing materials on the criterion of safety]. Vestnik HNADU, Har'kov, 2005. pp. 48 – 51.
13. Kim P.A. Povyshenie bezopasnosti peshehodov na nereguliruemym peshehodnyh perehodah. Cand., Diss. [Improving pedestrian safety at uncontrolled pedestrian crossings. Cand. Diss.]. Irkutsk. 2014. 149 p.
14. Nyud' A.S., Kirjakov E.I. Sushestvuyushie problemy vyjavlenija i likvidacii zimnei skol'zкости na avtomobil'nyh dorogah i mostovyh sooruzhenijah [The existing problems of revealing and liquidation of winter slipperiness on highways and bridge constructions]. Vestnik TGASU, no. 2, Tomsk, 2013. pp. 263 – 272.
15. Kustarev G.V., Morozov R.V., Gorshkov A.V. Problemy opredelenija scepnenija koles transportnyh sredstv s pokrytiem pri obrabotke antigolodnymi materialami v zimnee vremja [The problem of determining the traction of vehicles coated in the processing of de-icing materials in the winter]. Perspektivy nauki, Moskva, MADI, no. 10 (49), 2013. pp. 18 – 21.
16. Syutova E.A., Alykov N.M. Sravnitel'nye ispytaniya novyh protivogolodnyh materialov raznogo sostava [Comparative tests new de-icing materials of different composition]. Zhurnal Yekologija i promyshlennost' Rossii. AGU, Astrahan', 2012. pp. 47 – 51.
17. Fedotov A.I., Gergenov S.M. O vlijanii himicheskikh protivogolodnyh materialov na dvizhenie i yekspluatatsionnye

svoistva kolesnykh transportnykh sredstv [Influence of the chemical anti-icing materials on the movement and performance characteristics of wheeled vehicles]. Zhurnal avtomobil'nykh inzhenerov, no. 4, 2015. pp. 38 – 41.

18. Federal'nyi zakon № 131 Ob obshih principah organizatsii mestnogo samoupravleniya v Rossiiskoi Federatsii [Federal law no. 131-FZ On General principles of organization of local government in the Russian Federation]. Moskva. 2003.

19. Tehnicheskii reglament tamozhennogo soyuza TR TS 018/2011 O bezopasnosti kolesnykh transportnykh sredstv. [Technical regulations of the customs Union TR CU 018/2011 On safety of wheeled vehicles.]. Moskva. 2011.

Поступила 21.11.2017, принята к публикации 15.02.2018.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Громалова Виктория Олеговна (г. Иркутск, Россия) – аспирантка кафедры «Автомобильный транспорт», Иркутский национальный исследовательский технический университет (664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 83, e-mail: gromalova@mail.ru).

Viktoriya O. Gromalova (Irkutsk, Russia) – postgraduate student of the Department of Automotive, Irkutsk National Research Technical University (664074, Irkutsk, Lermontov St., 83, e-mail: gromalova@mail.ru).

Федотов Александр Иванович (г. Иркутск, Россия) – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Автомобильный транспорт» Иркутский национальный исследовательский технический университет (664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 83, e-mail: fai@istu.edu).

Alexander I. Fedotov (Irkutsk, Russia) – doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department «Automobile Transport», Irkutsk National Research Technical University

(664074, Irkutsk, Lermontov St., 83, e-mail: fai.abs@yandex.ru).

Зедгенизов Виктор Георгиевич (г. Иркутск, Россия) – доктор технических наук, профессор, Иркутский национальный исследовательский технический университет (664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 83, e-mail: vigez@istu.edu).

Viktor G. Zedgenizov (Irkutsk, Russia) – Doctor of Technical Sciences, Professor, Irkutsk National Research Technical University (664074, Irkutsk, Lermontov St., 83, e-mail: vigez@istu.edu).

Гергенов Сергей Митрофанович (г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия) – кандидат технических наук, доцент, Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления (670013, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, д.40в, строение 1, e-mail: gergenovsm@gmail.com).

Sergei M. Gerganov (Ulan-Ude, Republic of Buryatia, Russia) – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, East Siberian State University of Technologies and Management (670013, Republic Buryatiya, Ulan-Ude, Klyuchevskaya str., 40 V, building 1, e-mail: gergenovsm@gmail.com).

ВКЛАД СОАВТОРОВ

Громалова В.О. выполнила сбор и обработку материала по теме исследования, участвовала в написании статьи и подготовке её к опубликованию.

Федотов А.И. сформулировал научную гипотезу и участвовал в написании статьи.

Зедгенизов В.Г. участвовал в подготовке статьи к опубликованию.

Гергенов С.М. предоставил научные материалы по теме исследования.

УДК 656.1

ВЫБОР МЕТОДА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ СИСТЕМ В ТЕОРИИ ПАССАЖИРСКИХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК

С.М. Мочалин, М.Е. Каспер
ФГБОУ ВО «СиБАДИ», г.Омск, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. В статье определена актуальность разработки научно-обоснованных решений и эффективных инструментов в области оценки результативности функционирования систем и подсистем пассажирского транспорта общего пользования. Авторами отмечается,