

Научная статья
УДК 656.13
DOI: <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2025-22-4-568-577>
EDN: JADMFR



МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРА «АВТОМОБИЛЬ» НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

А.В. Игнатов¹ ✉, В.Н. Басков²

¹Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (СПбГАСУ),
г. Санкт-Петербург, Россия

²Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.,
г. Саратов, Россия

✉ ответственный автор
samohod1990@yandex.ru

АННОТАЦИЯ

Введение. Статья посвящена анализу влияния различных факторов, характеризующих элемент «Автомобиль» в рамках системы «Водитель-Автомобиль-Дорога-Среда» (ВАДС) на безопасность дорожного движения. Сформулирована цель и обозначена актуальность исследования.

Материалы и методы. Отражены 5 скоростей безопасности, характеризующих взаимодействие транспортного средства и пешехода. Описано влияние фактора устойчивости на безопасность дорожного движения при помощи оценки критических скоростей увода колес, скольжения, опрокидывания, аквапланирования (глизсирования). Представлены особенности влияния поворачиваемости колес автомобиля на условия безопасной эксплуатации автомобиля. Дана оценка необходимости определения динамического габарита, а также тормозных и остановочных путей, в т.ч. с учетом оснащения транспортного средства антиблокировочной системой.

Результаты. Сделан вывод о необходимости комплексной оценки влияния наиболее значимых факторов каждого элемента системы «Водитель-Автомобиль-Дорога-Среда» с учетом их количественных и качественных характеристик и особенностей взаимного влияния. Авторами разработаны коэффициенты оценки влияния фактора «Автомобиль» в системе ВАДС. Дано обоснование продолжения дальнейших исследований взаимного влияния основных показателей системы ВАДС.

Обсуждение и заключение. Результаты исследования предназначены для структур, осуществляющих деятельность в области безопасности дорожного движения. Настоящее исследование является составной частью разработки общей методологии оценки показателей системы ВАДС.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: автомобиль, безопасность дорожного движения, скорость, дистанция, динамический габарит, коэффициент сцепления, тормозные свойства, устойчивость

БЛАГОДАРНОСТИ: коллектив авторов благодарит Министерство транспорта и дорожного хозяйства Саратовской области, сотрудников кафедры транспортных систем и дорожно-мостового строительства СПбГАСУ, редакцию журнала «Вестник СибАДИ», а также рецензентов статьи.

Статья поступила в редакцию 09.06.2025; одобрена после рецензирования 07.08.2025; принята к публикации 22.08.2025.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Прозрачность финансовой деятельности: авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах и методах. Конфликт интересов отсутствует.

Для цитирования: Игнатов А.В., Басков В.Н. Методика оценки влияния фактора «автомобиль» на безопасность дорожного движения // Вестник СибАДИ. 2025. Т. 22, №. 4. С. 568-577. <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2025-22-4-568-577>

© Игнатов А.В., Басков В.Н., 2025



Контент доступен под лицензией
Creative Commons Attribution 4.0 License.

Origin article
DOI: <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2025-22-4-568-577>
EDN: JADMFR

METHODOLOGY FOR THE IMPACT ASSESSMENT OF THE «AUTOMOBILE» FACTOR ON ROAD SAFETY

Anton V. Ignatov¹ ✉, Vladimir N. Baskov²

¹Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering,
Saint Petersburg, Russia

²Saratov State Technical University named after Yu. A. Gagarin,
Saratov, Russia

✉ corresponding author
camoxod1990@yandex.ru

ABSTRACT

Introduction. The article is devoted to the analysis of the influence of various factors characterizing the element «Automobile» within the framework of the «Driver-Automobile-Road-Environment» system (DARE) on road safety. The purpose of the study has been formulated and the research relevance has been outlined.

Materials and methods. Five safety speeds characterizing the interaction between vehicle and pedestrian are reflected. The influence of the stability factor on road safety is described with the help of estimation of critical speeds of wheel drifting, sliding, overturning, aquaplaning (hydroplaning). The peculiarities of the influence of vehicle wheel turning ability on the conditions of safe vehicle operation are presented. The necessity of determining the dynamic dimension, as well as braking and stopping distances is assessed, including consideration of the vehicle equipped with anti-lock system.

Results. The conclusion about the need to assess comprehensively the influence of the most significant factors of each element of the «Driver-Automobile-Road-Environment» system, taking into account their quantitative and qualitative characteristics and features of mutual influence has been made. The authors have developed coefficients for estimation the significance of the “Automobile” factor in the «Driver-Automobile-Road-Environment» (DARE) system. A justification to continue the further studies of the mutual influence of the main indicators in «Driver-Automobile-Road-Environment» (DARE) system has been given.

Discussion and conclusions. The results of the study are intended for the organizations carrying out activities in the field of road safety. This study is an integral part of the development of a general methodology for assessing the indicators of the «Driver-Automobile-Road-Environment» (DARE) system.

KEYWORDS: automobile, road safety, speed, distance, dynamic clearance, traction coefficient, braking properties, stability

ACKNOWLEDGEMENTS. The authors express their gratitude to the Ministry of Transport and Road Facilities of the Saratov Region, to the staff of the Department of Transport Systems and Road and Bridge Construction of St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, to the editorial board of The Russian Automobile and Highway Industry Journal, and to the reviewers of the article.

The article was submitted: July, 09, 2025; approved after reviewing: August, 07, 2025; accepted for publication: August 22, 2025.

All authors have read and approved the final manuscript.

Financial transparency: the authors have no financial interest in the presented materials or methods. There is no conflict of interest.

For citation. Ignatov A.V., Baskov B.N. Methodology for the impact assessment of the “Automobile” factor on road safety. *The Russian Automobile and Highway Industry Journal*. 2025; 22 (4): 568-577. <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2025-22-4-568-577>

© Ignatov A.V., Baskov B.N., 2025



Content is available under the license
Creative Commons Attribution 4.0 License.

ВВЕДЕНИЕ

В составе системы «Водитель-Автомобиль-Дорога-Среда» (ВАДС) элемент «Автомобиль» является одним из важнейших составляющих, который влияет на обеспечение безопасности дорожного движения (БДД). Скорость движения транспортного средства (ТС) с учетом сопутствующих факторов влияет на возникновение дорожно-транспортного происшествия в различных ситуациях. С учетом движения в составе плотного транспортного потока (ТП) скорость одиночного автомобиля должна быть близкой к средней скорости потока. В случае взаимодействия с пешеходом, переходящим дорогу, ТС должно двигаться с такой скоростью, чтобы не совершить наезд на него. С учетом колесной базы и осевых нагрузок от выбора скорости зависит увод колес. От коэффициента сцепления, угла поперечного уклона дороги и радиуса поворота зависит вероятность увода автомобиля в занос, а с учетом высоты центра тяжести и риск опрокидывания. При дополнительном воздействии высоты водяного слоя движение ТС может производиться в условиях аквапланирования (глиссирования), на возникновение которого также влияет тип и рисунок протектора, скорость движения. Вместе с этим на вероятность возникновения опасной ситуации влияет обеспечение безопасной дистанции с позиции необходимой величины, как минимум тормозного, а как максимум остановочного пути, в т.ч. фактор поворачиваемости колес. Целью работы является разработка методологии оценки элементов системы ВАДС на безопасность дорожного движения. Актуальность исследования подтверждается высоким уровнем автомобильной аварийности как с пострадавшими/погибшими, так и с материальным ущербом. Вопросам оценки БДД с учетом отдельных составляющих системы ВАДС посвящены следующие работы [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С точки зрения движения в плотном ТП водители должны в соответствии с п. 10.1 ПДД

РФ двигаться на автомобиле со скоростью не выше установленных в Правилах ограничений с обязательным учетом окружающих условий, в особенности метеорологических¹. Важно при этом также осуществлять движение ТС со скоростью, близкой к скорости ТП. В противном случае повышается риск возникновения ДТП по причине столкновения или потере управляемости.

С позиции взаимодействия ТС с пешеходом, переходящим дорогу, известны 5 условно безопасных скоростей, которые характеризуются следующими особенностями [10, 11]:

1. Минимальная скорость, с которой ТС сможет остановиться перед пешеходом при помощи экстренного торможения.

2. Минимальная скорость, с которой ТС сможет проехать траекторию движения пешехода до его подхода к месту предполагаемого наезда.

3. Максимальная скорость, с которой ТС сможет проехать траекторию движения пешехода, когда последний уже пройдет место предполагаемого наезда.

4. Максимальная скорость, с которой ТС сможет пропустить пешехода при экстренном торможении с учетом небольшого заезда за пределы траектории движения последнего.

5. Минимальная скорость, с которой ТС сможет проехать мимо пешехода даже при применении экстренного торможения.

На обеспечение безопасных условий эксплуатации автомобиля также влияют характеристики его устойчивости как продольной, так и поперечной. Нарушение устойчивости приводит к незапланированному водителем изменению траектории движения ТС, вплоть до возникновения заноса. Одним из таких показателей, характеризующих устойчивость, является увод колес, который возникает вследствие конструктивных особенностей колес и шин при дополнительном воздействии боковых сил и уклона дороги. Достижение этих взаимосвязанных причин возможно на определенной скорости, которую называют критической скоростью по уводу²:

¹ О правилах дорожного движения: постановление Правительства Рос. Федерации от 23 октября 1993 г. № 1090 // Собр. актов Президента и Правительства Рос. Федерации. 1993. № 47. Ст. 4531.

² Шемшуря Е.А. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине «Безопасность транспортных средств» / Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2015. 80 с.

$$V_{yb} = \sqrt{\frac{gL}{\frac{G_2}{K_{yb2}} - \frac{G_1}{K_{yb1}}}}, \quad (1)$$

$$V_{ск} = \sqrt{\frac{gR(\varphi_y - tg\beta)}{1 + tg\beta\varphi_y}}, \quad (2)$$

где g – ускорение свободного падения, м/с²;
 L – колесная база, м;
 G_1, G_2 – осевые нагрузки на соответствующие оси, Н;
 K_{yb} – коэффициент сопротивления уводу, кН/рад.

$$V_{опр} = \sqrt{\frac{0,5B - tg\beta h_g}{h_g + 0,5Btg\beta}} Rg, \quad (3)$$

где R – радиус поворота, м;
 φ_y – коэффициент сцепления;
 B – средняя ширина колеи ТС, м;
 h_g – высота центра тяжести, м;
 β – угол поперечного уклона дороги, град.

Для оценки вероятности возникновения опасности скольжения ТС или его опрокидывания (рисунок 1) используются математические модели расчета критических скоростей для соответствующих событий³:

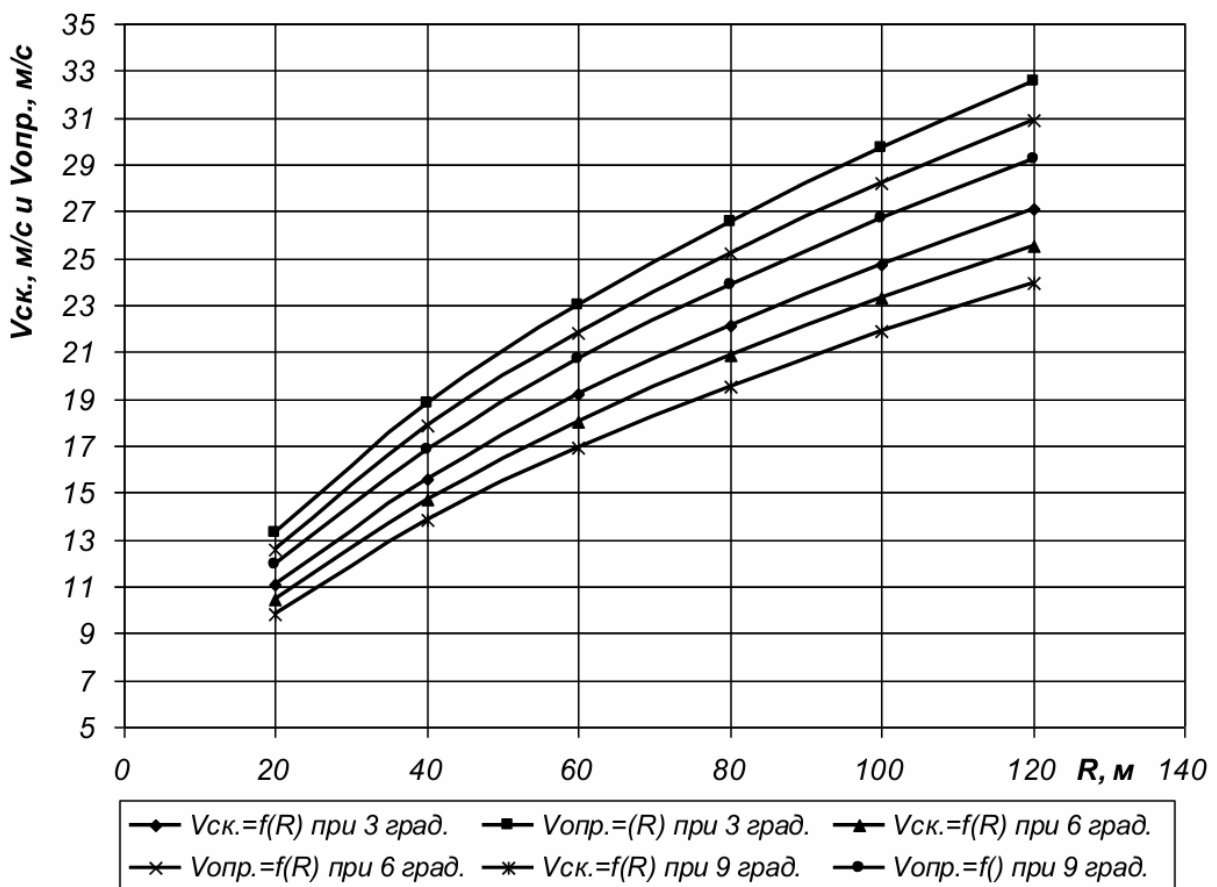


Рисунок 1 – Зависимость критических скоростей скольжения и опрокидывания от радиуса поворота⁴

Figure 1 – Dependence of critical sliding and overturning speeds on the turning radius⁴

³ Шемшуря Е.А. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине «Безопасность транспортных средств»... 2015. 80 с.

⁴ Там же.

В осенний и весенний периоды, на которые приходится основная доля выпадения осадков, а также таяния снега существенную опасность влечет за собой образование процесса аквапланирования (глиссирования) ТС в результате полной потери сцепления колес с дорогой из-за образования водяного слоя между ними. Геометрические параметры водяного покрытия отражены на рисунке 2.

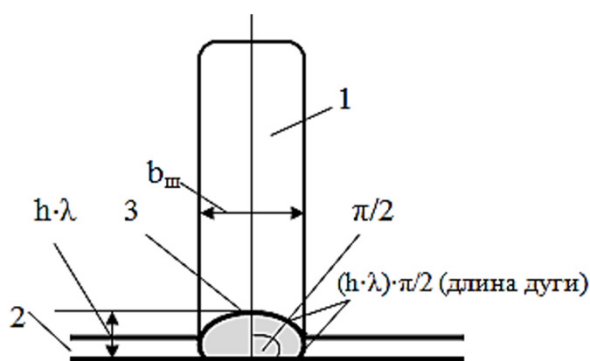


Рисунок 2 – Геометрические параметры водяного покрытия: 1 – шина, 2 – водяное покрытие, 3 – верхний слой смоченной поверхности шины [12]

Figure 2 – Geometric parameters of the water coating: 1 – tire, 2 – water layer, 3 – top layer of the wetted tire surface [12]

Сопутствующими факторами, влияющими на этот процесс, являются конструкция шин, масса и тип привода ТС. Оценка вероятности возникновения аквапланирования также производится на основании расчета критической скорости [12]:

$$V_{гл} = \frac{10^6 G_k}{h \lambda b_{ш} \frac{\pi}{2} \rho \eta}, \tag{4}$$

где G_k – нагрузка, передаваемая на дорожное покрытие от колеса, Н;

h – высота водяного слоя, мм;

λ – степень увеличения глубины воды перед колесом (1,5–1,6);

$b_{ш}$ – ширина беговой дорожки, мм;

ρ – плотность воды, кг/м³;

η – поправочный коэффициент влияния шины на процесс аквапланирования с учетом допустимого уровня износа (0,8–1,0).

Таким образом, оценка составляющих фактора устойчивости ТС является одной из наи-

более важных, т.к. от нее во многом зависит риск возникновения ДТП вследствие заноса и опрокидывания в результате увода ТС, снижения коэффициента сцепления, вплоть до его полной потери, а следовательно, и потери управления автомобилем.

Наиболее безопасными ТС с точки зрения процесса аквапланирования являются переднеприводные автомобили, т.к. после потери сцепления и последующего снижения скорости колеса на передней оси продолжают выбрасывать из-под себя воду, что приведет к соприкосновению колес с дорогой, а следовательно, и возврату сцепления.

На фактор управляемости ТС, помимо состояния рулевого управления, влияет поворачиваемость колес. Наиболее оптимальной и безопасной является нейтральная поворачиваемость, когда увод передних и задних колес одинаков. Недостаточная или избыточная поворачиваемость заставляет водителя предпринимать корректирующие воздействия для обеспечения желаемого курса движения ТС при выполнении поворота, что может привести к ошибкам, приводящим к ДТП из-за непредвиденного изменения траектории движения ТС. Угол поворота управляемых эластичных колес ТС (θ) рассчитывается как⁵

$$\theta = \frac{L}{R_\delta} + \delta_1 - \delta_2, \tag{5}$$

где L – колесная база, м;

R_δ – радиус поворота, м;

δ_1 – угол увода передних колес, рад;

δ_2 – угол увода задних колес, рад.

Еще одной существенной характеристикой в процессе движения автомобиля, помимо скорости, являются тормозные свойства ТС, от которых зависит тормозной и остановочный пути, а также дистанция между автомобилями. На величину тормозного пути влияет начальная скорость движения ТС в момент произведения начала торможения, время срабатывания привода, факторы замедления. Также на величину тормозного пути оказывает влияние наличие антиблокировочной системы (АБС), которая на большинстве типов покрытий (кроме песчаного) позволяет существенно его сократить (рисунок 3).

⁵ Кравец В.Н. Теория автомобиля: учебник. Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. 2-е изд., перераб. Нижний Новгород, 2013. 413 с.

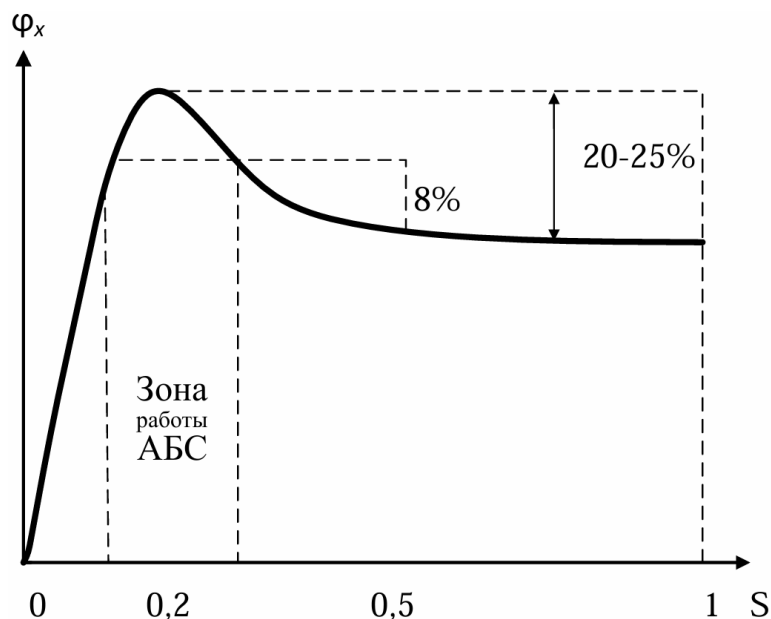


Рисунок 3 – Эффект работы АБС [13]

Figure 3 – Operation effect of anti-lock braking system [13]

Расчет тормозного пути, в т.ч. с учетом наличия АБС, осуществляется следующим образом [13]:

$$S_T = (\tau_0 + 0,5\tau_n)V_0 \frac{V_0^2}{2j_{уст}}, \quad (6)$$

где τ_0 – время запаздывания тормозной системы, с;

τ_n – время нарастания замедления, с;

$j_{уст}$ – установившееся замедление, м/с²;

V_0 – начальная скорость торможения, м/с.

$$S_{АБС} = (\tau_0 + 0,5\tau_n)V_0 + \frac{V_0^2}{2j_{уст}(1+\Delta j)} + \frac{V_{от}^2}{2j_{уст} 1+\Delta j}, \quad (7)$$

где $\Delta j = 0,08$ – увеличение замедления вследствие функционирования АБС, м/с²;

$V_{от}$ – значение скорости ТС, соответствующее автоматическому отключению АБС, м/с.

Оценка тормозных свойств ТС важна для определения вероятности возникновения ДТП для таких их видов, как столкновения и наезды.

Более усложненной формой оценки уровня БДД является учет остановочного пути автомобиля по условиям видимости, который проводят по коэффициенту безопасности K_b , пред-

ложенному К.М. Левитиным⁶. В соответствии с п. 9.10 ПДД РФ «водитель должен соблюдать такую дистанцию до движущегося впереди транспортного средства, которая позволила бы избежать столкновения, а также необходимый боковой интервал, обеспечивающий безопасность движения», т.е. такую ее величину, при которой возникновение ДТП исключено⁷. Сопутствующие факторы в системе ВАДС, влияющие на каждый конкретный автомобиль, разные как в долевом, так и в количественном отношении. Более того, они подвержены постоянному изменению с течением времени, следовательно, определение регламентированных значений безопасной дистанции для всех ТС невозможно. Для оценки безопасной дистанции используется показатель динамического габарита, который рассчитывается следующим образом [14]:

$$L_M = Vt_p \frac{V^2}{2j} + 2L_a, \quad (8)$$

где t_p – время реакции водителя, с;

V – скорость ТС, м/с;

j – замедление ТС при торможении, м/с²;

L_a – длина ТС, м.

⁶ Левитин К.М. Безопасность движения автомобилей в условиях ограниченной видимости. М., Транспорт, 1986, 187 с.

⁷ О правилах дорожного движения: постановление Правительства Рос. Федерации от 23 октября 1993 г. № 1090 // Собр. актов Президента и Правительства Рос. Федерации. 1993. № 47. Ст. 4531.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведенный анализ показал, что при наличии большого числа факторов, влияющих на автомобиль, необходима комплексная их оценка. Одним из самых распространенных способов является сравнение текущего значения условного показателя X с нормативным, т.е. выведение коэффициента

$$K = \frac{X_{\text{факт}}}{X_{\text{норм}}} \quad (9)$$

Оценка вышеописанных факторов в таком случае может быть произведена при помощи

соответствующих коэффициентов. Например, коэффициентом безопасной скорости одиночного ТС в ТП:

$$K_{V_{\text{бТП}}} = \frac{V_{\text{ТС}}}{V_{\text{ТП}}}, \quad (10)$$

где $V_{\text{ТС}}$ – скорость одиночного ТС, км/ч;
 $V_{\text{ТП}}$ – скорость ТП, км/ч.

Следовательно, безопасное значение

$$K_{V_{\text{бТП}}} \approx 1.$$

Авторами предложены следующие коэффициенты оценки влияния фактора «Автомобиль» в системе ВАДС (таблица).

Таблица

Коэффициенты оценки влияния фактора «Автомобиль» в системе ВАДС
 Источник: составлено авторами.

Table

Coefficients for assessing the “Automobile” factor influence in the «Driver-Automobile-Road Environment» (DARE) system.
 Source: compiled by the authors.

№ п/п	Коэффициенты оценки влияния фактора «Автомобиль» в системе ВАДС
1	Коэффициент увода ТС по его скорости: $K_{V_{\text{ув}}} = \frac{V_{\text{факт}}}{V_{\text{ув}}} = \frac{V_{\text{факт}}}{\sqrt{\frac{gL}{\frac{G_2}{K_{\text{ув}2}} - \frac{G_1}{K_{\text{ув}1}}}}}$
2	Коэффициент скольжения ТС по его скорости: $K_{V_{\text{ск}}} = \frac{V_{\text{факт}}}{V_{\text{ск}}} = \frac{V_{\text{факт}}}{\sqrt{\frac{gR(\varphi_y - tg\beta)}{1 + tg\beta\varphi_y}}}$
3	Коэффициент опрокидывания ТС по его скорости: $K_{V_{\text{опр}}} = \frac{V_{\text{факт}}}{V_{\text{опр}}} = \frac{V_{\text{факт}}}{\sqrt{\frac{0,5B - tg\beta h_g}{h_g + 0,5Btg\beta} Rg}}$
4	Коэффициент аквапланирования (глиссирования) ТС по его скорости: $K_{V_{\text{гл}}} = \frac{V_{\text{факт}}}{V_{\text{гл}}} = \frac{V_{\text{факт}}}{\frac{10^6 G_R}{h\lambda b_{\text{ш}} \frac{\pi}{2} \rho \eta}}$
5	Коэффициент поворачиваемости ТС: $K_{\theta} = \frac{\theta_{\text{факт}}}{\theta_{\text{нейтр}}}$
6	Коэффициент тормозного пути: $K_T = \frac{S_{\text{т.факт}}}{S_{\text{т.норм}}} \text{ или } \frac{S_{\text{АВС}}}{S_{\text{т.норм}}} = \frac{(\tau_0 + 0,5\tau_n)V_0 + \frac{V_0^2}{2j_{\text{уст}}(1 + \Delta j)} + \frac{V_{\text{от}}^2}{2j_{\text{уст}}(1 + \Delta j)}}{S_{\text{т.норм}}}$
7	Коэффициент динамического габарита: $K_{L_M} = \frac{L_{\text{м.факт}}}{L_M} = \frac{L_{\text{м.факт}}}{Vt_p \frac{V^2}{2j} + 2L_a}$

Также следует отметить, что к элементу «Автомобиль» можно отнести факторы микроклимата, которые в также относятся и к элементу «Среда», а именно уровень вибрации, шума, температуры и влажности внутри салона (кабины) ТС, запыленности и загазованности. Влияние этих факторов осуществляется в первую очередь на водителя, в результате чего снижается его работоспособность, внимание, повышается время реакции и скорость утомления, что негативно сказывается на общем показателе надежности водителя, тем самым повышая риск возникновения аварийно-опасной ситуации [15, 16, 17]. Оценка этих факторов производится на основании нормативных документов, в которых отражены их предельные величины (Приказ Минтруда России от 21.11.2023 № 817н, ГОСТ 33555–2022, ГОСТ Р 53828–2010) и позволит прогнозировать вероятность возникновения ДТП.

ОБСУЖДЕНИЕ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на безопасное функционирование системы ВАДС значительное влияние оказывает элемент «Автомобиль». Рассмотрев основные факторы, оказывающие влияние на элемент «Автомобиль», входящий в систему ВАДС, делается вывод о необходимости комплексного их учета из числа наиболее значимых и поддающихся количественной и/или качественной оценке. Часть факторов, относящихся к элементу «Автомобиль» невозможно оценить по причине отсутствия точных и объективных критериев оценки (внешняя и внутренняя информативность ТС, эргономика рабочего места водителя и т.д.), а также влияния на них значительного количества сопутствующих факторов.

Также необходимо, по такому же принципу, произвести учет наиболее значимых и поддающихся объективной оценке факторов в рамках других элементов системы ВАДС с учетом их взаимного влияния. Настоящее исследование позволит осуществить прогноз вероятности возникновения ДТП при помощи комплексной оценки основных факторов, влияющих на каждый элемент системы ВАДС.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Davis B., Kairatolla A., Almagul B. Driver's reliability and its effect on road traffic safety // *Procedia Computer Science*. 2019. Vol. 149. P. 463–466.
2. Lina S.V., Michael J.B. Toward a greater understanding of Colombian professional truck drivers' safety // *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*. 2020. Vol. 73. P. 188–204.
3. Navid G., Ennia A., Valeria V. Road Safety Review update by using innovative technologies to investigate driver behavior // *Transportation Research Procedia*. 2020. Vol. 45. P. 368–375.
4. Ильина И.Е., Витвицкий Е.Е. Индексы для оценки уровня безопасности дорожного движения в регионах // *Вестник СибАДИ*. 2025; 22(1): 68–77. DOI: <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2025-22-1-68-77>. EDN: XVCDWQ
5. Дорохин С.В., Рудь В.А. Роль инновационных систем регулирования дорожного движения в транспортной инфраструктуре мегаполисов РФ // *Мир транспорта и технологических машин*. 2024. № 4-2(87). С. 122–127. DOI: [https://doi.org/10.33979/2073-7432-2024-4-2\(87\)-122-127](https://doi.org/10.33979/2073-7432-2024-4-2(87)-122-127)
6. Голов Е.В., Сорокина Е.В., Евтюков С.С. Специфика колееобразования как фактора риска дорожно-транспортных происшествий в подсистеме «Автомобильная дорога» // *Транспорт Урала*. 2023. № 2(77). С. 79–85.
7. Басков В.Н., Исаева Е.И. Влияние параметров УДС на формирование мест концентрации ДТП // *Мир транспорта и технологических машин*. 2023. № 3-5(82). С. 49–57. DOI: [https://doi.org/10.33979/2073-7432-2023-3-5\(82\)-49-57](https://doi.org/10.33979/2073-7432-2023-3-5(82)-49-57)
8. Haque M. Ohi-dul, Haque Tariq Ohidul Evaluating the effects of the road safety system approach in Brunei // *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2018. Vol. 118. P. 594–607.
9. Kurakina E., Evtukov S., Ginzburg G. Systemic indicators of road infrastructure at accident clusters // *Architecture and Engineering*. 2020. Vol. 5, No. 1. P. 51–58.
10. Енин А.С. Безопасные скорости автомобиля в конфликте с пешеходом // *Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета*. 2009. № 47. С. 23–25.
11. Голов Е.В. Фактор скорости в системе безопасности дорожного движения // *Вестник гражданских инженеров*. 2021. № 3(86). С. 139–148.
12. Ковалев В.А., Фадеев А.И., Воеводин Е.С. Определение скорости возможного аквапланирования // *Вестник Иркутского государственного технического университета*. 2014. № 5(88). С. 115–119.
13. Витковский С.Л. Оценка тормозного пути автомобиля с антиблокировочной системой при дорожных испытаниях // *Современные технологии. Системный анализ. Моделирование*. 2016. № 1(49). С. 179–183.
14. Якунина Н.В., Нурғалиева Д.Х., Легащев С.В., Мухамедов Д.С. Моделирование структуры пассажирских автотранспортных потоков с использованием показателя динамического габарита пассажира // *Интеллект. Инновации. Инвестиции*. 2015. № 4. С. 140–144.
15. Христофоров Е.Н., Сакович Н.Е. Свойства водителя и их влияние на безопасность движения транспортных средств // *Вестник Брянского государственного технического университета*. 2021. № 1(98). С. 34–42.
16. Якунин И.Н. Влияние высоких температур и солнечной радиации на аварийность на ав-

томобильном транспорте в летнее время. Вестник СибАДИ. 2020; 17(6): 704–713. DOI: <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2020-17-6-704-713>

17. Верещагин С.Б. Натурные ходовые испытания для изучения климатических факторов, воздействующих на водителя в условиях высоких температур // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2021. № 2(133). С. 68–73.

REFERENCES

1. Davis B., Kairatolla A., Almagul B. Driver's reliability and its effect on road traffic safety. *Procedia Computer Science*. 2019; Vol. 149: 463–466.
2. Lina S.V., Michael J.B. Toward a greater understanding of Colombian professional truck drivers' safety. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*. 2020; Vol. 73: 188–204.
3. Navid G., Ennia A., Valeria V. Road Safety Review update by using innovative technologies to investigate driver behavior. *Transportation Research Procedia*. 2020; Vol. 45: 368–375.
4. Ilyina I.E., Vitvitsky E.E. Indices for assessing road safety levels in the regions of Russia. *The Russian Automobile and Highway Industry Journal*. 2025; 22(1): 68–77. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2025-22-1-68-77>. EDN: XVCDWQ
5. Dorokhin S.V., Rud V.A. The role of innovative traffic regulation systems in transport infrastructure of Russian megacities. *World of transport and technological machines*. 2024; 4-2(87): 122–127. (In Russ.) DOI: [https://doi.org/10.33979/2073-7432-2024-4-2\(87\)-122-127](https://doi.org/10.33979/2073-7432-2024-4-2(87)-122-127)
6. Golov E.V., Sorokina E.V., Evtyukov S.S. The specifics of wheeltrack formation as a risk factor for road traffic accidents in the «Motor road» subsystem. *Transport of the Urals*. 2023; 2(77): 79–85. (In Russ.)
7. Baskov V.N., Isaeva E.I. Influence of uds parameters on the formation of accident concentration sites. *World of transport and technological machines*. 2023; 3-5(82): 49–57. (In Russ.) DOI: [https://doi.org/10.33979/2073-7432-2023-3-5\(82\)-49-57](https://doi.org/10.33979/2073-7432-2023-3-5(82)-49-57)
8. Haque M. Ohi-dul, Haque Tariq Ohidul Evaluating the effects of the road safety system approach in Brunei. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2018; Vol. 118: 594–607.
9. Kurakina E., Evtyukov S., Ginzburg G. Systemic indicators of road infrastructure at accident clusters. *Architecture and Engineering*. 2020; Vol. 5, No. 1: 51–58.
10. Enin A.S. Safe speeds of the car in a conflict with a pedestrian. *Bulletin of Kharkov National Automobile and Road University*. 2009; 47: 23–25. (In Russ.)
11. Golov E.V. Speed factor in the system of road traffic safety. *Vestnik Grazhdanskikh Inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers*. 2021; 3(86): 139–148. (In Russ.)
12. Kovalev V.A., Fadeev A.I., Voevodin E.S. Determination of the speed of possible aquaplaning.

Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. 2014; 5(88): 115–119. (In Russ.)

13. Vitkovskiy S.L. Estimation of the braking distance of the car with the antilock system in road tests. *Modern technologies. System analysis. Modeling*. 2016; 1(49): 179–183. (In Russ.)

14. Yakunina N.V., Nurgalieva D.H., Legashev S.V., Mukhamedov D.S. Modeling of the structure of the passenger motor transport flows using the dynamic dimension of the passenger. *Intellect. Innovations. Investments*. 2015; 4: 140–144. (In Russ.)

15. Khristoforov E.N., Sakovich N.E. Driver properties and their impact on vehicle traffic safety. *Bulletin of the Bryansk State Technical University*. 2021; 1(98): 34–42. (In Russ.)

16. Yakunin I.N. Influence of high temperatures and solar radiation on accidents on road transport in the summer. *The Russian Automobile and Highway Industry Journal*. 2020; 17(6): 704–713. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2020-17-6-704-713>

17. Vereshchagin S.B. Field sea trials to study climatic factors affecting the driver in high temperature conditions. *Transactions of NNSTU n.a. R.E. ALEK-SEEV*. 2021; 2(133): 68–73. (In Russ.)

ЗАЯВЛЕННЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ

Игнатов А.В. Анализ научной и нормативно-правовой литературы по изучаемой проблеме, формулировка проблемы и поставленных задач, поиск возможных методов исследования, разработка коэффициентов оценки влияния фактора «Автомобиль» в системе ВАДС, подготовка текста статьи.

Басков В.Н. Научное консультирование проводимого исследования, включая корректирование формулировки проблемы и поставленных задач, формирование общей схемы проведения и выбор методов исследования, контроль корректности используемой терминологии и полученных результатов, научная редакция статьи.

COAUTHORS' CONTRIBUTION

A.V. Ignatov Analysis of scientific and regulatory literature on the subject under study, formulation of the problem and objectives, searching for possible research methods, development of coefficients for the impact assessment of the «Automobile» factor in the «Driver-Automobile-Road-Environment» (DARE) system, preparation of the article text.

V.N. Baskov Scientific consulting on the conducted research, including correction of the formulation of the problem and objectives, development of the general research plan and selection of research methods, control of the correctness of the used terminology and obtained results, scientific editing of the article.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Игнатов Антон Валерьевич – канд. техн. наук, доц., доц. кафедры «Транспортных систем и дорожно-мостового строительства» Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета (190005, г. Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7166-1354>,

SPIN-код: 2701-9700,

e-mail: samoxod1990@yandex.ru

Басков Владимир Николаевич – д-р техн. наук, доц., проф. кафедры «Организация перевозок, безопасность движения и сервис автомобилей» Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А. (410054, г. Саратов, Политехническая ул., 77).

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4918-0302>,

SPIN-код: 7779-6307,

e-mail: sedankin29@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Anton V. Ignatov– Cand. of Sci. (Eng.), Associate Professor, Transport Systems and Road and Bridge Construction Department, Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering (4, 2-nd Krasnoarmeyskaya Street, St. Petersburg, 190005).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7166-1354>,

SPIN-код: 2701-9700,

e-mail: camoxod1990@yandex.ru

Vladimir N. Baskov – Dr. of Sci. (Eng.), Associate Professor, Professor of Organization of Transportations, Traffic Safety and Car Service Department, Saratov State Technical University named after Yu. A. Gagarin (Politekhnikeskaya st., 77, Saratov, 410054).

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4918-0302>,

SPIN-code: 7779-6307,

e-mail: sedankin29@mail.ru