

DOI: [10.34220/2311-8873-2025-90-95](https://doi.org/10.34220/2311-8873-2025-90-95)



УДК 656.08

UDC 656.08

2.9.5 – эксплуатация автомобильного транспорта

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ
ИССЛЕДОВАНИЯ НАЕЗДА
АВТОМОБИЛЯ НА ПЕШЕХОДА,
ВЫШЕДШЕГО В ПРОИЗВОЛЬНОМ
НАПРАВЛЕНИИ ПОСЛЕ ПРОЕЗДА
ПОПУТНОГО ПРЕПЯТСТВИЯ
(ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА)**

**IMPROVING THE METHODOLOGY FOR
INVESTIGATING A CAR HITTING
A PEDESTRIAN WHO LEFT IN AN
ARBITRARY DIRECTION AFTER
PASSING A PASSING OBSTACLE
(VEHICLE)**

✉¹ **Денисов Геннадий Александрович**,
к.т.н., доцент кафедры организации перевозок
и безопасности движения, Воронежский госу-
дарственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова, г. Воронеж,
e-mail: dga.vrn@mail.ru

✉¹ **Denisov Gennady Aleksandrovich**,
candidate of technical sciences, associate professor of
the department of transportation organization and
traffic safety, Voronezh state forestry university
named after G.F. Morozov, Voronezh,
e-mail: dga.vrn@mail.ru

Злобина Наталья Ивановна,
к.т.н., доцент кафедры организации перевозок
и безопасности движения, Воронежский госу-
дарственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова, г. Воронеж,
e-mail: natasha_boichka@mail.ru

Zlobina Natalia Ivanovna,
candidate of technical sciences, associate professor of
the department of transportation organization and
traffic safety, Voronezh state forestry university
named after G.F. Morozov, Voronezh,
e-mail: natasha_boichka@mail.ru

Разгоняева Вера Викторовна,
к.э.н., доцент кафедры организации перевозок
и безопасности движения, Воронежский госу-
дарственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова, г. Воронеж,
e-mail: vera01041984@mail.ru

Razgonyaeva Vera Viktorovna,
candidate of economic sciences, associate profes-
sor of the department of transportation organiza-
tion and traffic safety, Voronezh State forestry
university named after G.F. Morozov, Voronezh,
e-mail: vera01041984@mail.ru

Стасюк Владимир Владимирович,
к.т.н., доцент кафедры организации перевозок
и безопасности движения, Воронежский госу-
дарственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова, г. Воронеж,
e-mail: stasiuk.volodya@yandex.ru

Stasyuk Vladimir Vladimirovich,
candidate of technical sciences, associate professor of
the department of transportation organization and
traffic safety, Voronezh state forestry university
named after G.F. Morozov, Voronezh,
e-mail: stasiuk.volodya@yandex.ru

Казачек Мария Николаевна,
преподаватель кафедры организации перево-
зок и безопасности движения, Воронежский
государственный лесотехнический универси-
тет имени Г.Ф. Морозова, г. Воронеж,
e-mail: mnk.vrn@yandex.ru

Kazachek Maria Nikolaevna,
lecturer, department of transportation organization
and traffic safety, Voronezh state forestry university
named after G.F. Morozov, Voronezh,
e-mail: mnk.vrn@yandex.ru

Веневитина Светлана Семеновна,

к.ф.-м.н., доцент кафедры математики, Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова, г. Воронеж, e-mail: svetven64@mail.ru

Venevitina Svetlana Semenovna,

candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of the department of mathematics, Voronezh state forestry university named after G.F. Morozov, Voronezh, e-mail: svetven64@mail.ru

Феофилова Анастасия Александровна,

к.т.н., доцент кафедры организации перевозок и дорожного движения, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, e-mail: feofilowa@mail.ru

Feofilova Anastasia Alexandrovna,

candidate of technical sciences, associate professor of the department of transportation and traffic management, Don state technical university, Rostov-on-Don, e-mail: feofilova@mail.ru

Аннотация. Предложено исследование наезда автомобиля на пешехода, который не отмечен в классификации наездов. Рассмотрено исследование, в котором удаление автомобиля от места наезда на пешехода определяют для случаев выхода пешехода на проезжую часть дороги под произвольным углом попутно и навстречу движения автомобиля, совершившего наезд. Особенность исследования заключается в том, что пешеход вышел после проезда попутного автомобилю препятствия. Эксперту необходимо построить треугольники обзорности, записать геометрическое и кинематическое условия, решить уравнения относительно удаления автомобиля.

Annotation. A study of a car hitting a pedestrian who is not marked in the classification of collisions is proposed. A study is considered in which the removal of a car from the place of a pedestrian collision is determined for cases when a pedestrian enters the roadway at an arbitrary angle along the way and towards the movement of the car that has hit. The peculiarity of the study is that the pedestrian got out after passing an obstacle passing the car. The expert needs to build viewing triangles, record geometric and kinematic conditions, and solve equations regarding the removal of the car.

Ключевые слова: АВТОМОБИЛЬ, ПЕШЕХОД, ДОРОГА, НАЕЗД, ИССЛЕДОВАНИЕ.

Keywords: CAR, PEDESTRIAN, ROAD, HIT-AND-RUN, RESEARCH.

¹ Автор для ведения переписки

1 Состояние вопроса исследования и актуальность работы

Дорожно-транспортные происшествия (ДТП) представляют собой отказ безопасной работы транспортного процесса. Самым опасным видом ДТП признан наезд автомобиля на пешехода. Наименее защищены на дороге пешеходы-дети, поскольку они не предсказуемы в поведении и могут появиться на проезжей части в любой момент времени. Водитель при виде ребенка возле проезжей части улицы или дороги обязан срочно предпринять все возможные меры по исключению возможности столкновения с ребенком.

Очень опасен наезд в случае неожиданного выхода пешехода на проезжую часть из-за ограничивающего видимость неподвижного или движущегося препятствия [1-5], а также при неожиданном выходе человека на пешеходный переход при запрещающем сигнале светофора [6-9]. Опасны и наезды в темное время суток [10-13]. Расстояние от автомобиля до пешехода бывает настолько мало, что даже в случае своевременного экстренного торможения водителем, его автомобиль при наезде продолжает двигаться со скоростью, которая была перед торможением. Наезды имеют тяжелые последствия для здоровья пешехода. Практически все ДТП, связанные с наездом, подлежат обязательной экспертизе происшествия [14, 15].

2 Материалы и методы

Экспертиза ДТП проводится сертифицированными экспертами автотехниками в специальных центрах автотехнических экспертиз министерства юстиции РФ или в частных экспертных учреждениях. Для исследования каждого классифицированного наезда экспертам автотехникам предоставляется конкретная методика выполнения расчетов и рекомендованы нормативные документы, в которых прописаны требования к участникам дорожного движения. Анализируя методики проведения экспертизы ДТП, мы пришли к выводу, что в классификацию наездов необходимо добавить наезд, который совершен на пешехода появившегося перед водителем ТС после того, как он вышел после проезда попутного препятствия (другого автомобиля).

3 Результаты исследований

В работах [16, 17] мы рассмотрели вариант исследования наезда, когда пешеход вышел на дорогу перпендикулярно направлению движения ТС. В действительности пешеход может выйти под произвольным углом на встречу или попутно движущемуся автомобилю. Такие наезды реальны и экспертам автотехникам необходимо иметь методики их исследования [18]. Схема исследования одного из таких наездов, когда пешеход вышел под углом навстречу движения автомобиля с дополнительными построениями, представлена на рис. 1. В соответствии со схемой пешеход от края дороги из точки C' вышел на проезжую часть во встречном направлении под произвольным углом навстречу ТС2 и после проезда попутного препятствия ТС1 был сбит автомобилем ТС2. Место наезда на проезжей части обозначено прямым крестом (точка N). На рис. 1 обозначено:

I – положения ТС1 и ТС2 до появления в зоне видимости пешехода;

II – положения ТС1, ТС2 и пешехода (точка C) в момент опасности для движения;

III – положения ТС1, ТС2 и пешехода (точка N) в месте наезда;

ADC – как и в работе [17], линия видимости водителем ТС2 пешехода в момент возникновения опасности для движения;

CN – путь пройденный пешеходом с момента опасности до наезда.

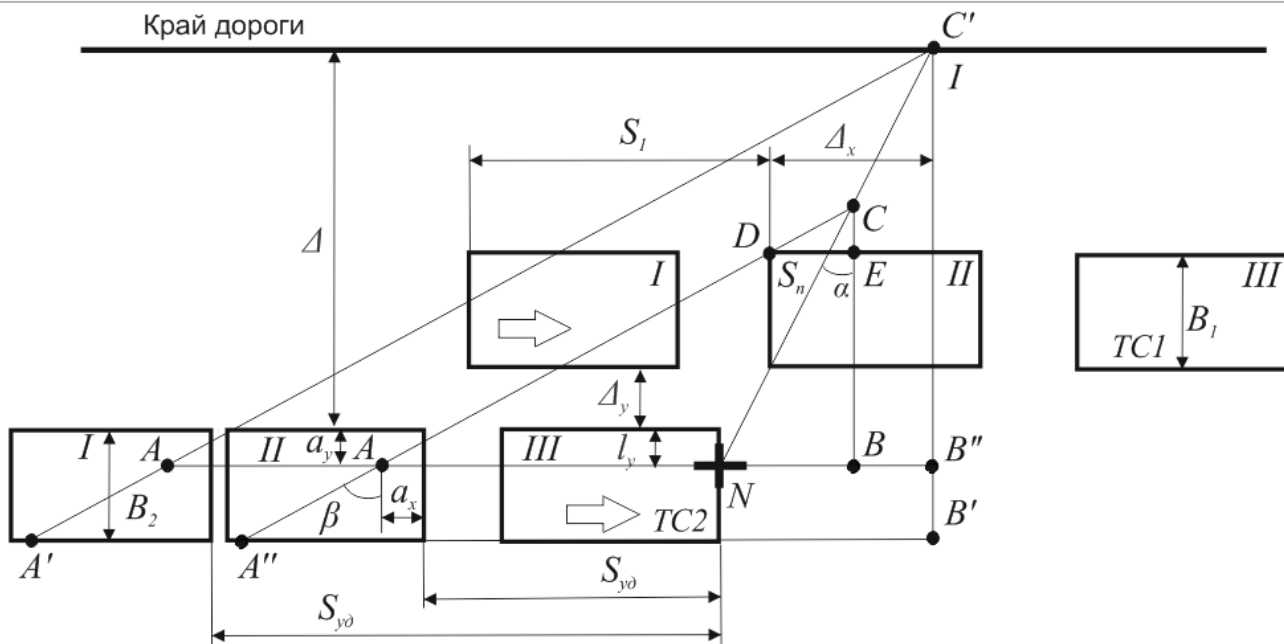


Рисунок 1 – Схема исследования наезда на пешехода, вышедшего под произвольным углом после проезда попутного препятствия

Из дополнительно построенных треугольников обзорности $A'B'C'$ и ABC запишем геометрическое условие $A'B'/B'C' = AB/BC$ или

$$\frac{S'_{yд} + a_x + (\Delta + a_y) \operatorname{tg} \alpha}{\Delta + B_2} = \frac{S_{yд} + a_x + S_{п} \sin \alpha}{S_{п} \sin \alpha}, \quad (1)$$

$$S'_{yд} = (\Delta + B_2) \cdot \operatorname{tg} \beta - (B_2 - a_y) \cdot \operatorname{tg} \beta - a_x - (\Delta + a_y) \cdot \operatorname{tg} \alpha, \quad (2)$$

из треугольника $NB''C'$

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{NB''}{B''C'} = \frac{(\Delta + a_y) \cdot \operatorname{tg} \alpha}{\Delta + a_y} = \operatorname{tg} \alpha. \quad (3)$$

Добавим кинематическое условие, в котором время движения пешехода $\tau_{п}$ с момента опасности для движения равно времени движения ТС2 τ_a , т.е.

$$\frac{S_{п}}{V_{п}} = \frac{S_{yд}}{V_{a2}}. \quad (4)$$

Числовые значения величин a_x , a_y , B_1 , B_2 эксперт автотехник выбирает из справочной литературы. Значения величин Δ , Δ_x , Δ_y , α , $S_{п}$ берет из схемы ДТП. Значения $V_{п}$ и V_{a2} записывает из показаний свидетелей, участников ДТП или по результатам следственного эксперимента.

4 Обсуждение и заключение

Известные числовые значения параметров величин эксперт автотехник подставляет в уравнения (1-4) и упрощает их. Совместное решение уравнений (1-4) позволит найти удаление автомобиля ТС2 от места наезда автомобиля на пешехода. Построение треугольников обзорности и нахождение удаления автомобиля для различных вариантов наезда на пешехода [19] идентичны. Отметим, что удаление $S_{yд}$ определяется, таким образом, независимо от дорожных условий [20], т.е. при отсутствии и при наличии следа юза колес автомобиля.

Далее эксперт автотехник рассчитывает по известным формулам остановочный путь автомобиля, сравнивает его с удалением и делает заключение о наличии или отсутствии у водителя ТС2 технической возможности предотвратить наезд. Окончательное решение о виновности или невиновности водителя ТС2 в ДТП принимает только следователь или суд.

Список литературы

- 1 Надирян С.Л. Влияние объектов транспортной инфраструктуры на безопасность несовершеннолетних участников дорожного движения / Надирян С.Л., Котенкова И.Н., Хакуй Т.Р. // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". – 2024. – № 2. – С. 14-31.
- 2 Зеликов В.А. Обеспечение безопасности участников движения в жилых зонах путём внесения дополнений в транспортное законодательство / Зеликов В.А., Денисов Г.А., Зеликова Н.В. // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2020. – № 1 (67). – С. 266-270.
- 3 Improvement of the current version of road traffic regulations of the russian federation as a promising approach to road safety. Zelikov V.A., Denisov G.A., Dorokhin S.V., Razgonyaeva V.V., Zelikova N.V. Studies in Computational Intelligence. 2019. – Т. 826. – С. 1081-1088.
- 4 Безгина А.А. Профилактика нарушений правил дорожного движения в дошкольной образовательной организации // Вестник ГОУ ДПО ТО "ИПК и ППРО ТО". Тульское образовательное пространство. – 2020. – № 4. – С. 16-18.
- 5 Методы снижения наездов на пешеходов в городской среде /Размарица Д.С., Шевцова А.Г., Новиков И.А. // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. – 2016. – Т. 3. № 2 (5). – С. 356-358.
- 6 Денисов Г.А. Рекомендации по обеспечению безопасности движения на пешеходных переходах. // Денисов Г.А., Зеликов В.А., Дорохин С.В. // В сборнике: Актуальные вопросы организации автомобильных перевозок, безопасности движения и эксплуатации транспортных средств. Сборник научных трудов по материалам XV международной научно-технической конференции. Саратов, 2020. – С. 103-108.

- 7 Improvement of road traffic safety in the zone of unsignalled pedestrian crossings. Dorokhin S.V., Zelikov V.A., Denisov G.A. В сборнике: Transportation Research Procedia. 2018. – С. 122-128.
- 8 Потапова У.А. Анализ и методы решения проблемы повышения безопасности дорожного движения на пешеходных переходах / Потапова У.А., Гавриков В.А. // В сборнике: Современная наука: теория, методология, практика. Материалы V-й всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Тамбов, 2023. – С. 165-166.
- 9 Полосушина М.В. Обеспечение безопасности дорожного движения на пешеходных переходах / Полосушина М.В., Муравьева Н.А. // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. – 2016. – Т. 3. № 1 (4). – С. 287-293.
- 10 Денисов Г.А. О целесообразности издания правил дорожного движения для пешеходов / Денисов Г.А., Зеликов В.А., Федюшин А.А. // В сборнике: Организация и безопасность дорожного движения. Материалы X международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения д. т. н., профессора Л.Г. Резника: в 2 томах. – 2017. – С. 365-367.
- 11 Денисов Г.А. Идентификация действий участников наезда на пешехода в темное время суток при расследовании и экспертизе происшествия / Денисов Г.А., Зеликов В.А., Злобина Н.И. // Бюллетень транспортной информации. – 2019. – № 9 (291). – С. 31-33.
- 12 Об установлении причин наезда на пешехода и повышении безопасности движения в темное время суток путем внесения изменений в транспортное законодательство. Денисов Г.А., Зеликов В.А., Злобина Н.И. Бюллетень транспортной информации. – 2017. – № 2 (260). – С. 24-26.
- 13 Печатнова Е.В. Влияние периода суток на риск возникновения наезда на пешехода / Печатнова Е.В., Новиков И.А., Кирюшин И.И., Шаталов Е.В. // Воронежский научно-технический Вестник. – 2023. – Т. 3. № 3 (45). – С. 60-66.
- 14 Гольчевский В.Ф. Экспертное исследование обзорности с места водителя транспортных средствах категории М1. // Сибирские уголовно-процессуальные и криминалистические чтения. – 2021. – № 4 (34). – С. 104-115.
- 15 Схаплок Т.А. Значение автотехнической экспертизы при проведении административного расследования ДТП. // Вестник науки. 2022. – Т. 5. № 5 (50). – С. 182-187.
- 16 Денисов Г.А. Методика исследования ДТП с участием пешехода, не предусмотренного классификацией наездов / Денисов Г.А., Сидоров Б.А., Злобина Н.И., Зеликов В.А. // В сборнике: Технология транспортных процессов - настоящее и будущее. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Отв. редактор В.А. Зеликов. Воронеж, 2021. – С. 11-19.
- 17 Денисов Г.А. Нахождение удаления автомобиля при исследовании наезда на пешехода, вышедшего после проезда движущегося попутного препятствия / Денисов Г.А., Зеликов В.А., Злобина Н.И., Яковлев С.А. // Бюллетень транспортной информации. 2016. – № 8 (254). – С. 21-23.
- 18 Денисов Г.А. Систематизация вариантов и совершенствование методики исследования наезда автомобиля на пешехода, вышедшего из-за встречного препятствия / Денисов Г.А., Зеликов В.А., Злобина Н.И. // Мир транспорта и технологических машин. – 2017. – № 3 (58). – С. 115-122.
- 19 Кузнецов В.В. К вопросу о классификации отдельных видов дорожно-транспортных происшествий. / Кузнецов В.В., Горбатенко Д.С., Порташников О.М. // Вестник Воронежского института МВД России. 2020. – № 1. – С. 233-238.
- 20 Муравьева Н.А. Оценка влияния дорожных условий на механизм дорожно-транспортных происшествий. / Муравьева Н.А., Столяров В.В. // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. 2016. – Т. 3. № 3 (6). – С. 330-334.

References

- 1 Nadiryan S.L. The impact of transport infrastructure facilities on the safety of minor road users / Nadiryan S.L., Kotenkova I.N., Khakuy T.R. // Electronic online polythematic journal "Scientific works of KubSTU". - 2024. - No. 2. - P. 14-31.
- 2 Zelikov V.A. Ensuring the safety of road users in residential areas by amending transport legislation / Zelikov V.A., Denisov G.A., Zelikova N.V. // Scientific notes of the Crimean Engineering and Pedagogical University. - 2020. - No. 1 (67). - P. 266-270.
- 3 Improvement of the current version of road traffic regulations of the Russian Federation as a promising approach to road safety. Zelikov V.A., Denisov G.A., Dorokhin S.V., Razgonyaeva V.V., Zelikova N.V. Studies in Computational Intelligence. 2019. Vol. 826. Pp. 1081-1088.

4 Bezgina A.A. Prevention of traffic violations in a preschool educational organization // Bulletin of the State Educational Institution of Additional Professional Education of the Tyumen Region "IPC and PPRO TO". Tula educational space. - 2020. - No. 4. - Pp. 16-18.

5 Methods for reducing collisions with pedestrians in an urban environment / Razmaritsa D.S., Shevtsova A.G., Novikov I.A. // Alternative energy sources in the transport and technological complex: problems and prospects for rational use. - 2016. - V. 3. No. 2 (5). - P. 356-358.

6 Denisov G.A. Recommendations for ensuring traffic safety at pedestrian crossings. // Denisov G.A., Zelikov V.A., Dorokhin S.V. // In the collection: Actual issues of organization of automobile transportation, traffic safety and operation of vehicles. Collection of scientific papers based on the materials of the XV international scientific and technical conference. Saratov, 2020. - P. 103-108.

7 Improvement of road traffic safety in the zone of unsignalled pedestrian crossings. Dorokhin S.V., Zelikov V.A., Denisov G.A. In the collection: Transportation Research Procedia. 2018. - P. 122-128.

8 Potapova U.A. Analysis and methods for solving the problem of improving road safety at pedestrian crossings / Potapova U.A., Gavrikov V.A. // In the collection: Modern science: theory, methodology, practice. Proceedings of the V-th All-Russian (national) scientific and practical conference. Tambov, 2023. - P. 165-166.

9 Polosukhina M.V. Ensuring road safety at pedestrian crossings / Polosukhina M.V., Muravyova N.A. // Alternative energy sources in the transport and technological complex: problems and prospects for rational use. - 2016. - V. 3. No. 1 (4). - P. 287-293.

10 Denisov G.A. On the feasibility of publishing traffic rules for pedestrians / Denisov G.A., Zelikov V.A., Fedyushin A.A. // In the collection: Organization and road safety. Proceedings of the X international scientific and practical conference dedicated to the 85th anniversary of the birth of Doctor of Engineering Sciences, Professor L.G. Reznik: in 2 volumes. - 2017. - P. 365-367.

11 Denisov G.A. Identification of the actions of participants in a collision with a pedestrian in the dark during the investigation and examination of the incident / Denisov G.A., Zelikov V.A., Zlobina N.I. // Bulletin of transport information. - 2019. - No. 9 (291). - P. 31-33.

12 On establishing the causes of a collision with a pedestrian and improving traffic safety in the dark by amending transport legislation. Denisov G.A., Zelikov V.A., Zlobina N.I. Transport Information Bulletin. - 2017. - No. 2 (260). - P. 24-26.

13 Pechatnova E.V. Influence of the period of the day on the risk of a collision with a pedestrian / Pechatnova E.V., Novikov I.A., Kiryushin I.I., Shatalov E.V. // Voronezh Scientific and Technical Bulletin. - 2023. - Vol. 3. No. 3 (45). - P. 60-66.

14 Golchevsky V.F. Expert study of visibility from the driver's seat of category M1 vehicles. // Siberian criminal procedure and forensic readings. - 2021. - No. 4 (34). -P. 104-115.

15 Shaplok T.A. The Importance of Automotive Technical Expertise in Conducting an Administrative Investigation of Road Accidents // Science Bulletin. 2022. - Vol. 5. No. 5 (50). - P. 182-187.

16 Denisov G.A. Methodology for investigating road accidents involving a pedestrian not covered by the collision classification / Denisov G.A., Sidorov B.A., Zlobina N.I., Zelikov V.A. // In the collection: Technology of transport processes - present and future. Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference. Responsible editor V.A. Zelikov. Voronezh, 2021. - P. 11-19.

17 Denisov G.A. Finding the Distance of a Vehicle in the Investigation of a Collision with a Pedestrian Who Exited After Passing a Moving Obstacle / Denisov G.A., Zelikov V.A., Zlobina N.I., Yakovlev S.A. // Bulletin of Transport Information. 2016. - No. 8 (254). - P. 21-23.

18 Denisov G.A. Systematization of Options and Improvement of the Methodology for Investigating a Vehicle Collision with a Pedestrian Who Exited from Behind an Oncoming Obstacle / Denisov G.A., Zelikov V.A., Zlobina N.I. // The World of Transport and Technological Machines. - 2017. - No. 3 (58). -P. 115-122.

19 Kuznetsov V.V. On the Classification of Certain Types of Road Accidents. / Kuznetsov V.V., Gorbatenko D.S., Portashnikov O.M. // Vestnik Voronega Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia. 2020. - No. 1. -P. 233-238.

20 Muravyova N.A. Assessment of the influence of road conditions on the mechanism of road accidents. / Muravyova N.A., Stolyarov V.V. // Alternative energy sources in the transport and technological complex: problems and prospects for rational use. 2016. - V. 3. No. 3 (6). - P. 330-334.

© Денисов Г. А., Злобина Н. И., Разгоняева В. В., Стасюк В. В.,
Казачек М. Н., Веневитина С. С., Феофилова А. А., 2025