

Техника и технология транспорта: научный Интернет-журнал <http://www.transport-kgasu.ru>
2022. № 2 (25) http://transport-kgasu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=2
Статья опубликована 15.06.2022

Ссылка для цитирования:

Балтобаева А.Т., Печатнова Е.В. Изучение влияния метеорологических условий на количество ДТП в зимнее время года на федеральных автомобильных дорогах // Техника и технология транспорта. 2022. № 2 (25). С. 6. URL: <http://transport-kgasu.ru/files/N25-06BDD222.pdf>

УДК 656.1

Изучение влияния метеорологических условий на количество ДТП в зимнее время года на федеральных автомобильных дорогах

Балтобаева А.Т., студент;

*Печатнова Е.В., кандидат технических наук, ассистент кафедры «Организация и безопасность движения», Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул, Россия;
E-mail: phukcia@yandex.ru*

Study of the influence of meteorological conditions on the number of winter accidents on federal motorways

Baltabaeva A.T., student;

*Pechatnova E.V., candidate of technical sciences, assistant lecturer of the Organization and Traffic Safety Department, Polzunov Altai State Technical University Barnaul, Russia;
E-mail: phukcia@yandex.ru*

Аннотация

Статья посвящена анализу взаимосвязи метеорологических условий и количества ДТП в зимний период на федеральных автомобильных дорогах. Работа выполнена с использованием данных о ДТП, зафиксированных на территории Алтайского края в январе, феврале и декабре 2018 года. Проанализировано влияние таких метеорологических элементов как: количество накопленных осадков, температура воздуха и скорость ветра. Исследование выполнено с использованием частотного анализа. Результаты представлены в виде соответствующих гистограмм и могут использоваться при дальнейших аналогичных исследованиях.

Ключевые слова: безопасность дорожного движения, ДТП, федеральные автомобильные дороги, погодные условия, влияние погоды на ДТП.

Введение

ДТП всегда являлись объектом внимания при организации дорожного движения, исследовании какого-либо участка дороги, поскольку сопровождаются материальным, социальным ущербом, а также уносят тысячи человеческих жизней, что отрицательно сказывается на экономической составляющей страны. Именно поэтому необходимо исследовать факторы возникновения ДТП и, на основе полученных научно-обоснованных выводов, разрабатывать траекторию снижения показателей дорожно-транспортной аварийности [1, 2].

Условия и факторы возникновения ДТП могут быть совершенно различные, например, такие как плохо организовано движение на участке улично-дорожной сети, неправильно отрегулированная работа светофоров, недостаточное количество установленных технических

Abstract

The article devoted to the analysis of the relationship between meteorological conditions and the number of winter accidents on federal motorways. The study was carried out using data on road accidents recorded on the territory of the Altai Territory in January, February and December 2018. The influence of such meteorological elements as: the amount of accumulated precipitation, air temperature and wind speed is analyzed. The study was performed using frequency analysis. The results are presented in the form of corresponding histograms and can be used in further similar studies.

Keywords: road safety, accidents, federal highways, weather conditions, the impact of weather on accidents.

средств организации дорожного движения, усталость водителя, неблагоприятные метеорологические условия, нарушения водителями или пешеходами ПДД и т.д. [3]. Из всех вышеперечисленных факторов, только один является абсолютно независимым от человека, но при этом в определенной степени прогнозируемым – это неблагоприятные метеорологические условия. Этот фактор особенно ощутим в зимний период времени, так как из-за плохих погодных условий ухудшаются сцепные качества дороги, происходит обледенение лобовых стёкол и боковых зеркал, ухудшается видимость [4, 5]. Поэтому, по мнению большинства водителей, зима является сложным временем для вождения автомобиля.

Изучение влияния метеорологических условий в зимний период времени на количество ДТП на автомобильных дорогах федерального значения является достаточно актуальной как во всей Сибири, так и в Алтайском крае, поскольку в данной местности в это время наблюдаются суровые погодные условия, что сказывается на уровне аварийности. Так, например, в Алтайском крае за календарную зиму 2021 года произошло 472 аварии [6].

Ряд работ посвящен анализу аналогичных тем исследования. Так, например, в статье [7] выявлено, что на количество аварий в период неблагоприятных погодных условий зимой влияет изменение состояния дорожного покрытия, ухудшение видимости, сцепное качество покрытия; кроме того, оказывает больше воздействие состояние водителя, так как некоторые люди очень сильно ощущают погодные условия, у них ухудшается внимательность, координация, тем самым это приводит к увеличению времени реакции водителя. В работе [7] также было выявлено, что неблагоприятные погодные условия, а именно осадки влияют на уровень аварийности на дорогах, например, при выпадении снега с интенсивностью более 2см/сут. значительно увеличивается количество ДТП на дорогах и, наоборот, при выпадении снега менее 2см/сут. снижается количество аварий. Также в этой же работе было исследовано, что всего погодный фактор присутствует в 57% «аварийных» дней в холодный период года.

Целью данного исследования является выявление взаимосвязи количества ДТП, зафиксированных на автомобильных дорогах федерального значения в зимний период времени и погодных условий.

Материалы и методы

В качестве материала для исследования использовались данные ГИБДД МВД России по Алтайскому краю. Они включали в себя следующие сведения: дата, время и адрес (месторасположение) ДТП. Анализировались аварии с материальным ущербом и с пострадавшими, зарегистрированными на федеральных дорогах Алтайского края в зимний период 2018 года, т.е. произошедшие в январе, феврале и декабре 2018 года. Всего проанализировано 130 ДТП. Дальнейшая методика исследования заключалась в том, что для каждого ДТП, в соответствии с его месторасположением (адресом) была выбрана ближайшая метеостанция. На основе сведений о дате, времени ДТП и архивной метеорологической информации на выбранной метеостанции производился поиск данных о погодных условиях в момент ДТП. Среди метеоусловий анализировались: ветер, температура и накопленные осадки. В результате чего была получена таблица данных с информацией о ДТП и погодными условиями, которые ему сопутствовали. Далее данные обрабатывались с помощью анализа частот и построения соответствующих гистограмм.

Результаты и обсуждение

Первым показателем погодных условий были выбраны накопленное количество осадков. На рис. 1 показано распределение относительного количества ДТП (доли от общего числа ДТП) по группам накопленных осадков.

Полученная гистограмма позволяет сделать вывод о том, что большая часть ДТП (59%) произошли в тот момент, когда были зафиксированы осадки. 33% всех ДТП совершалось при слабых осадках (от 0,1 до 0,5 мм за 12 часов). Такое распределение можно объяснить тем, что при малом количестве осадков внимание водителя не еще не сосредоточенное, но при этом качество сцепления уже снижено, что в совокупности может приводить к ДТП. Наименее распространенным условием в разрезе анализа влияния осадков на ДТП являются сильные и очень сильные осадки (от 5 до 10 мм за 12 часов), такие аварии всего занимают менее 1% от общего числа исследуемых ДТП.

Следующим анализируемым метеорологическим показателем, который также влияет на совершение ДТП, является ветер. Данный показатель особенно опасен в зимний период времени, поскольку может способствовать снежным заносам на дорогах, сопутствует метелям и

поземкам, что отрицательно сказывается на движении транспорта. На рис. 2 представлено распределение относительного количества ДТП по группам, в соответствии со скоростью ветра.

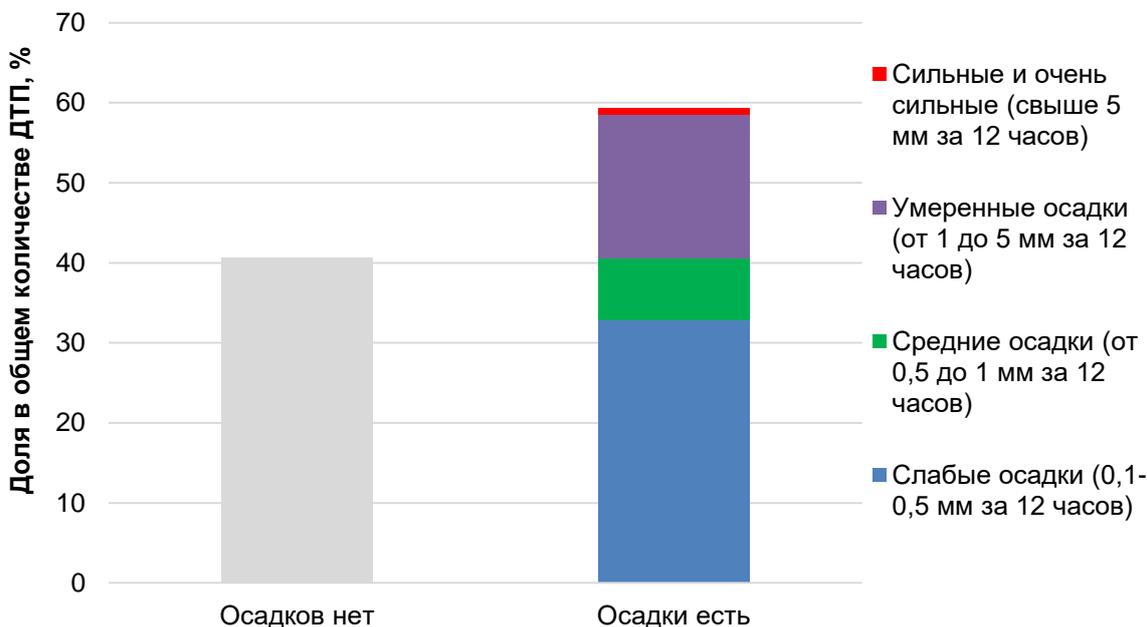


Рис. 1. Распределение относительного количества ДТП по группам накопленных осадков

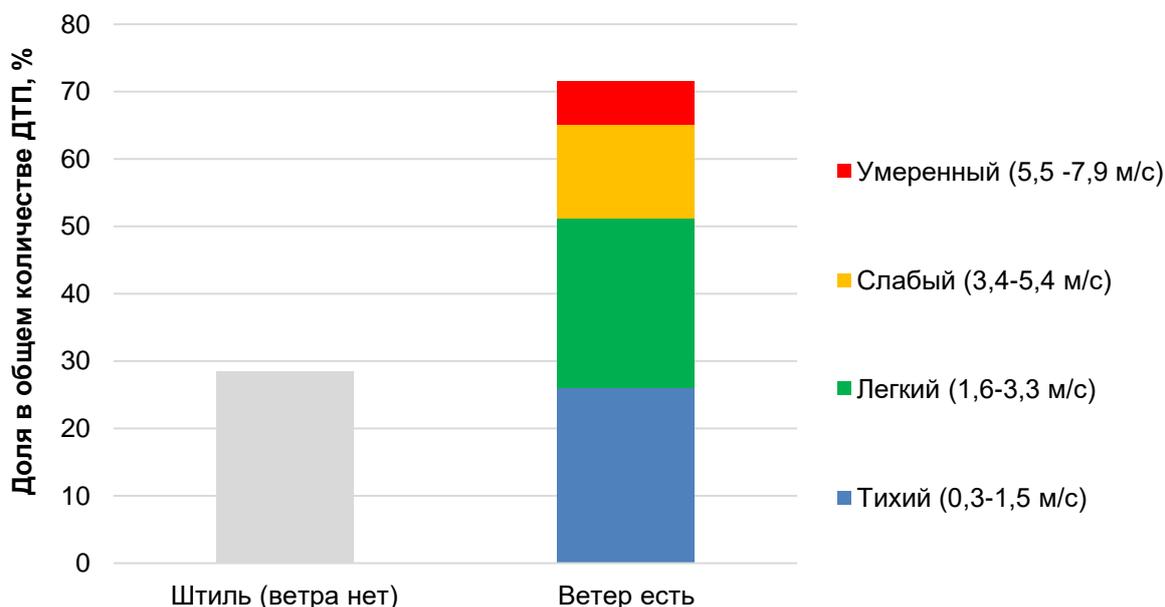


Рис. 2. Распределение относительного количества ДТП по скорости (силе) ветра

Большая часть ДТП происходит при наличии ветра (свыше 70%), при штиле фиксируется только 28% аварий. Наиболее распространены тихий и легкий ветер при ДТП в зимнее время, т.е. до 3,3 м/с; в совокупности при таких условиях происходит каждое второе ДТП (около 50%).

Также проанализировано относительное количество ДТП по температуре воздуха (рис. 3). Этот метеорологический параметр также является важным, поскольку в период снижения температуры в зимнее время ухудшаются транспортно-эксплуатационные показатели транспорта, что приводит к ухудшению его работы или полному отказу и может способствовать ДТП. Повышение температуры в зимнее время часто сопряжено с возникновением гололеда на дорогах, что также является фактором опасности. За основу для

группировки значений выбрана климатическая температурная норма для зимнего периода в Алтайском крае, которая составляет от -18 до -11°C . Для равенства интервалов для группировки выбран шаг, составляющий 7°C .

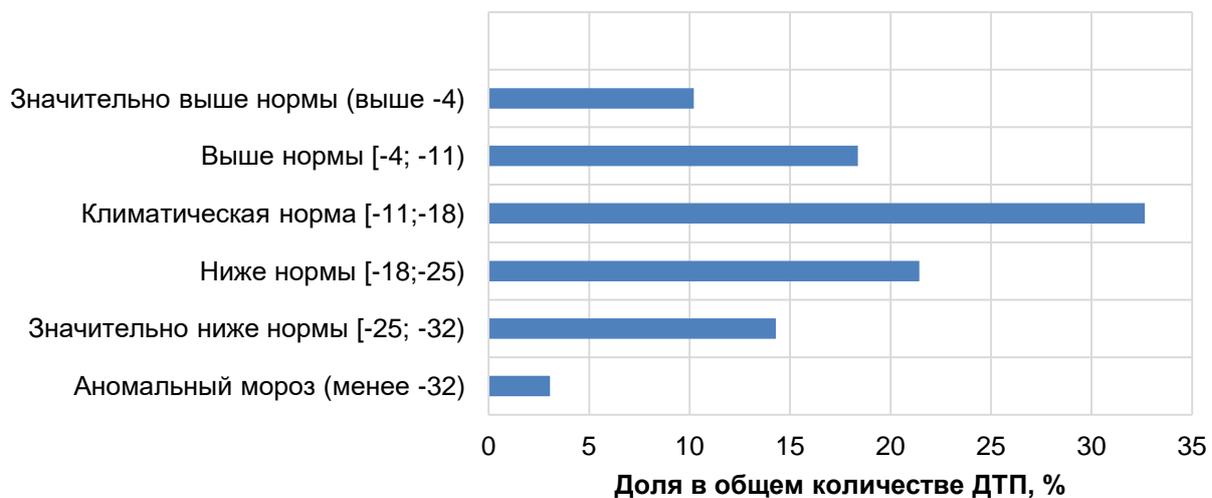


Рис. 3. Распределение относительного количества ДТП по температуре

Было выявлено, что чаще всего аварии происходят при температуре воздуха, находящейся в пределах климатической нормы. Распределение аварий близко к нормальному закону. Однако выявлено, что за пределами нормы ДТП распределяются неравномерно и отмечается асимметрия в сторону низких температур: 39% зафиксировано в группах пониженной температуры и 28 в группах повышенной.

Заключение

Результаты приведённого исследования могут быть использованы для сокращения числа ДТП и их профилактики с использованием интеллектуальной транспортной системы, что является перспективным и развивающимся направлением на автомобильных дорогах федерального значения. Так как трансляция о состоянии автомобильных дорог и метеорологических условиях в зимний период времени на информационных табло привлечёт внимание водителей, тем самым будет способствовать повышению их внимательности. Также для информирования водителей о неблагоприятных погодных условиях можно использовать sms-оповещение через популярные интернет-приложения, которыми наиболее часто пользуются участники дорожного движения. Перспективами дальнейших исследований является накопление эмпирической базы и разработка математических моделей, связывающих вероятность возникновения ДТП, температуру воздуха и другие метеорологические элементы.

Список литературы

1. Сафронов Э.А., Сафронов К.Э. Проблемы повышения безопасности дорожного движения в мире // Социально экономические проблемы в развитии и функционирования транспортных систем городов и зон их влияния. Материалы XXV Международной (двадцать восьмой Екатеринбургской) научно-практической конференции. – 2019. – С. 152-165.
2. Печатнова Е.В., Кузнецов В.Н. Факторы возникновения дорожно-транспортных происшествий с особо тяжкими последствиями // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного

References

1. Safronov E.A., Safronov K.E. Problems of improving road safety in the world // Socio-economic problems in the development and functioning of transport systems of cities and zones of their influence. Materials of the XXV International (twenty-eighth Yekaterinburg) scientific and practical Conference. – 2019. – P. 152-165.
2. Pechatnova E.V., Kuznetsov V.N. Factors of occurrence of road accidents with particularly serious consequences // Bulletin of the Siberian State Automobile and Road University. – 2022. – T. 19. – № 2 (84). – P. 224-235.

университета. – 2022. – Т. 19. – № 2 (84). – С. 224-235.

3. Петров Г.В., Таран И.С. Влияние технического уровня и эксплуатационного состояния автомобильных дорог на уровень аварийности // Научно-практические исследования. – 2020. – №8-4. – С. 16-21.

4. Белоброва Н.В., Николаева Р.В. Использование автоматизированных дорожных метеорологических станций для обеспечения безопасности движения на автомобильных дорогах // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2011. – № 4 (18). – С. 287-292.

5. Климентьев Д.А., Тагиров Т.И., Кошкарров В.С. Безопасность на дороге для водителей в зимний период // Format. Техника и технологии. – 2019. – № 1 (1). – С. 4-5.

5. Официальный сайт Госавтоинспекции [Электронный ресурс]. URL: <https://гибдд.рф/r/22> (дата обращения: 03.04.2022).

6. Почекунин М.А., Гольчевский В.Ф. Влияние погодных условий на причины ДТП в Забайкальском крае // Актуальные вопросы транспортной безопасности // В сборнике: Актуальные вопросы транспортной безопасности. сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – 2017. – С. 62-64.

7. Ширяева А.В. Метеорологические условия функционирования автотранспорта на территории Москвы и Московской области // Известия Российской академии наук. Серия географическая. – 2016. – № 6. С. 94-101.

3. Petrov G.V., Taran I.S. The influence of the technical level and operational condition of highways on the accident rate // Scientific and practical research. - 2020. – No.8-4. – P. 16-21.

4. Belobrova N.V., Nikolaeva R.V. The use of automated road meteorological stations to ensure traffic safety on highways // Izvestiya Kazan State University of Architecture and Civil Engineering. – 2011. – № 4 (18). – P. 287-292.

5. Klimentyev D.A., Tagirov T.I., Koshkarov V.S. Safety on the road for drivers in winter // Format. Equipment and technologies. – 2019. – № 1 (1). – P. 4-5.

5. Official website of the State Traffic Inspectorate [Electronic resource]. URL: <https://гибдд.рф/r/22>. (reference date: 03.04.2022).

6. Pochekunin M.A., Golchevsky V.F. The influence of weather conditions on the causes of accidents in the Trans-Baikal Territory // Current issues of transport security // In the collection: Current issues of transport security. collection of materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference. – 2017. – P. 62-64.

7. Shiryayeva A.V. Meteorological conditions of functioning of motor transport on the territory of Moscow and the Moscow region // Proceedings of the Russian Academy of Sciences. The series is geographical. - 2016. – No. 6. P. 94-101.