

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:

Джурко И.А., Печатнова Е.В., Кузнецов В.Н. Взаимосвязь погоды и количества ДТП по сезонам года // Техника и технология транспорта. 2022. № 2 (25). С. 9. URL: <http://transport-kgasu.ru/files/N25-09BDD222.pdf>

УДК 656.1

Взаимосвязь погоды и количества ДТП по сезонам года

Джурко И.А., 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;

Кузнецов В.Н., кандидат технических наук, доцент кафедры «Сельскохозяйственная техника и технологии», Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Россия

Аннотация

Статья посвящена исследованию взаимосвязи явлений погоды и количества ДТП на автомобильных дорогах федерального значения. Работа выполнена на основе данных о ДТП в Алтайском крае за 2018 год. Для корректности выводов и результатов выборка разделена на сезоны: зимний, весенний, летний, осенний. В рамках каждого сезона с помощью анализа относительных частот определены наиболее распространенные явления погоды. Проведено сравнение результатов между сезонами.

Ключевые слова: погодные явления, безопасность дорожного движения, ДТП, федеральные автомобильные дороги, анализ относительных частот.

Введение

Увеличение темпов автомобилизации ставит перед государством и обществом новые задачи по обеспечению безопасности дорожного движения [1]. Рост числа транспортных средств, транспортной подвижности населения, роли автомобильного транспорта в экономике регионов и связанности территорий приводят к повышению интенсивности движения на автомобильных дорогах федерального значения. Это в свою очередь увеличивает риск возникновения ДТП и подтверждается тем, что наибольшая тяжесть последствий ДТП отмечается именно на дорогах этого типа [2]. Кроме того, в отличие от общих показателей аварийности, которые ежегодно снижаются, показатели аварийности на федеральных дорогах не имеют такой тенденции: в 2021 году зарегистрировано 19147 ДТП, что на 2,7% больше чем в 2020 году, при этом прирост погибших в ДТП на этих дорогах еще выше и составляет 9,3% (4851 в 2021 году и 4437 в 2020 году) [3].

The relationship between weather and the number of accidents by season

Jurko I.A., student;

Pechatnova E.V., candidate of technical sciences, assistant of the Department "Organization and Traffic Safety", Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia;

E-mail: phukcia@yandex.ru;

Kuznetsov V.N., candidate of technical sciences, associate professor of the Department "Agricultural Machines and Technologies", Altai State Agricultural University, Barnaul, Russia

Abstract

The article is devoted to the study of the relationship between weather phenomena and the number of accidents on federal highways. The work was performed on the basis of data on road accidents in the Altai Territory for 2018. For the correctness of the conclusions and results, the sample is divided into seasons: winter, spring, summer, autumn. Within each season, the most common weather phenomena were determined using relative frequency analysis. The results were compared between seasons.

Keywords: weather phenomena, traffic safety, traffic accidents, federal highways, relative frequency analysis.

Одним из факторов возникновения ДТП являются погодные условия. Они могут влиять на вероятность аварии как прямо (снижение коэффициента сцепления, боковой ветер, ухудшение видимости), так и косвенно, влияя на самочувствие и эмоциональную напряженность водителя. Исследование взаимосвязи погодных условий и количества ДТП позволит получить новые научно-практические результаты, которые необходимы в настоящее время для снижения аварийности на автомобильных дорогах федерального значения.

Актуальность исследования подтверждается интересом исследователей, проводящих работы в данной сфере. Приведем отдельные результаты исследований по выбранной теме. В работе [4] авторы, используя методы математической статистики и корреляционного анализа определили наличие связи между числом ДТП и отдельными метеорологическими элементами, такими как температура, влажность, их суточные изменения и скорость ветра; исследователи планируют использовать полученные взаимосвязи при разработке соответствующего программного обеспечения. В статье [5] приведены результаты оценки влияния неблагоприятных метеорологических условий на вероятность возникновения ДТП с использованием коэффициента согласия Пирсона, который подтвердил поставленную в работе гипотезу о наличии связи. Однако несмотря на то, что многие исследователи проводят анализы в данной сфере, работ, посвященных оценке влияния явлений погоды на ДТП в условиях федеральных автомобильных дорог недостаточно.

Целью данной работы является оценка влияния явлений погоды на количество ДТП на федеральных дорогах на примере Алтайского края.

Материалы и методы

Базой для исследования выступили данные о ДТП с пострадавшими и без них, которые произошли на автомобильных дорогах федерального значения в Алтайском крае в 2018 году. Всего проанализировано 1005 ДТП. Данные содержали информацию о времени, дате и месте аварии.

Первым шагом анализа стало восстановление информации о метеоусловиях в момент ДТП. Для этого для каждого ДТП, на основе сведений об его месторасположении, подбиралась ближайшая метеостанция. Затем, из архивной информации этой метеостанции извлекались данные о метеоусловиях, время наблюдения которых наиболее близко к времени ДТП. Таким образом, с определенной долей условности составлена таблица данных, содержащая начальные сведения о ДТП и данные о показателях метеоусловий в момент каждой аварии.

На следующем шаге из получившейся таблицы извлечены сведения о текущей погоде, т.е. о тех явлениях погоды, которые были зафиксированы в момент ДТП. Текущая погода – «условное наименование сведений о явлениях погоды, шифруемых в метеорологических телеграммах» [6], другими словами это сведения о явлениях погоды, сохраняемые с помощью лингвистического описания. К ним относится, например, «ливневый снег слабый в срок наблюдения или за последний час», «морось незамерзающая непрерывная слабая в срок наблюдения» и пр. Остальные метеоусловия, такие как значения порывов ветра, температуры, давления и прочее в работе не рассмотрены.

В связи с тем, что явления погоды отличаются в зависимости от сезона года (метель более характерна для зимнего периода, гроза – для летнего), выборка разделена на сезоны: зимний, весенний, летний и осенний.

Для обработки данных рассчитывались частоты, а на их основе относительные частоты и строились гистограммы.

Результаты и обсуждение

В первую очередь проанализирован зимний период, включающий в себя выборку ДТП, произошедших в январе, феврале и декабре 2018 года. Определено, что в 44% аварий регистрировались различные виды явлений погоды. На рис. 1 показана гистограмма распределения относительных частот по явлениям погоды.

Наиболее распространенным явлением является слабый ливневый снег, который отмечается более чем в 12% всех зимних ДТП. Распространен непрерывный слабый снег (9% от всех ДТП, зарегистрированных зимой). Также достаточно часто фиксируется слабый или умеренный поземок, умеренный и сильный ливневый снег, дымка.

Далее проанализирован весенний период, включающий в себя аварии, которые произошли с марта по май 2018 года. Доля аварий, при которых фиксировались какие-либо явления погоды меньше и составляет 30%. На рис. 2 представлены наиболее распространенные

явления погоды при ДТП в весенний период и доли ДТП от общего числа аварий в рассматриваемый сезон.

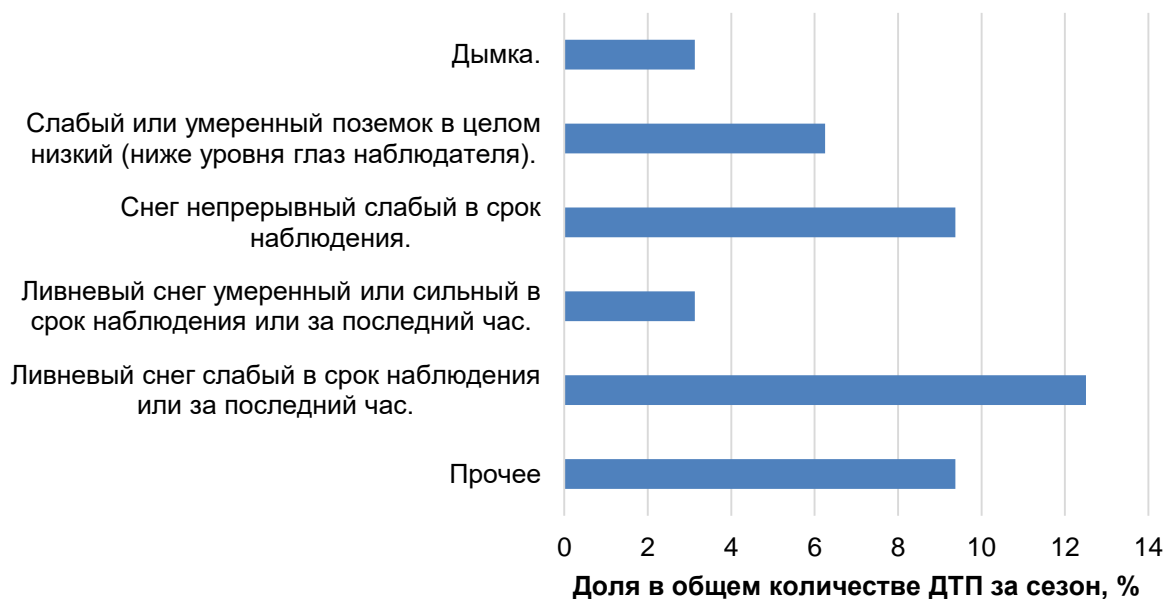


Рис. 1. Распределение относительных частот по явлениям погоды в зимний период

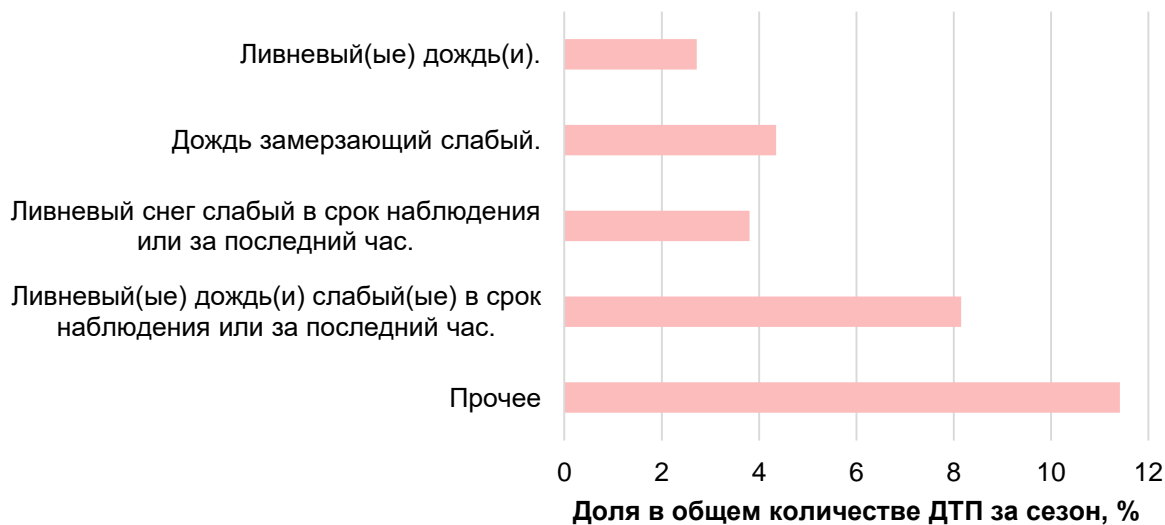


Рис. 2. Распределение относительных частот по явлениям погоды в весенний период

Наиболее распространен ливневый дождь слабый, доля аварий при таком явлении погоды занимает 8% суммарного числа ДТП в весенний период. Также как и зимой, часто происходят аварии при слабом ливневом снеге.

Следующий сезон, который проанализирован в рамках данного исследования – лето (июнь август 2018 года). Доля аварий, при которых зафиксированы какие-либо явления погоды еще более низкая и составляет 13%. На рис. 3 представлены расчеты относительных долей по наиболее распространенным явлениям погоды.

Как и в весенний период распространены слабые ливневые дожди. Также часть аварий происходит во время грозы.

Далее рассмотрен осенний период, т.е. аварии, зафиксированные в период с сентября по ноябрь 2018 года. Доля ДТП, при которых регистрировались определенные явления погоды составляет 35%, что говорит о том, что в каждое третье ДТП происходило в период ухудшения погоды. На рис. 4 представлена аналогичная гистограмма, отражающее распределение долей ДТП по наиболее распространенным в рассматриваемый сезон явлениям погоды.

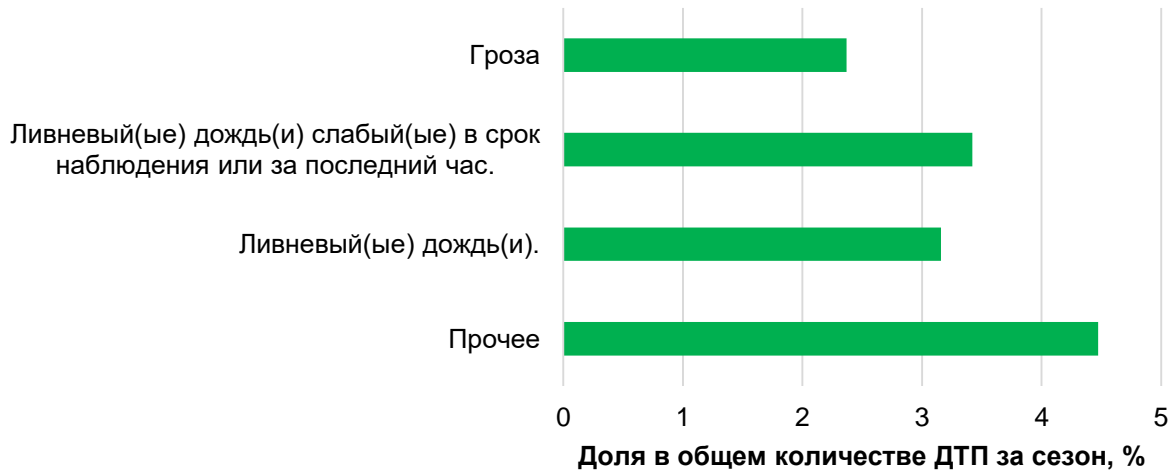


Рис. 3. Распределение относительных частот по явлениям погоды в летний период



Рис. 4. Распределение относительных частот по явлениям погоды в осенний период

Слабый ливневый снег, также как и в зимний период, является наиболее распространенным явлением погоды при ДТП в осенний период. Также распространены: слабый ливневый дождь, слабый и сильный непрерывный снег, а также умеренный и сильный ливневый снег.

Таким образом, наиболее распространенными явлениями погоды при ДТП в течение всего года являются слабый ливневый снег и слабый ливневый дождь.

Заключение

Проведение частотного анализа ДТП на федеральных дорогах Алтайского края с разделением по сезонам позволило определить и выделить наиболее распространенные явления погоды. Во все сезоны года эти явления связаны с осадками, однако в то же время выявлено, что чаще ДТП происходят в период слабых осадков, чем в период умеренных и сильных. Это возможно связано с климатическими особенностями местности. В связи с этим, перспективами исследования является сопоставление полученных результатов с данными, содержащими сведения об особенностях климата по сезонам года. Кроме того, для получения универсальных моделей необходимо провести аналогичный анализ, используя большую выборку, включающую данные об авариях на территориях различных регионов.

Список литературы

1. Смирнов М.Ю., Скрыпников А.В., Козлов В.Г., Могутнов Р.В. Влияние состояния лесовозных автомобильных дорог на безопасность движения транспортных средств // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Материалы. Конструкции. Технологии. – 2018. – № 4. – С. 74-83.
2. Печатнова Е.В., Павлов С.Н. Определение причин и способов снижения дорожно-транспортной смертности в регионах с повышенным социальным риском ДТП // Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник. – 2020. – № 12. – С. 28-34.
3. Официальный сайт Госавтоинспекции [Электронный ресурс]. URL: <https://гибдд.рф/т/22>. (дата обращения: 18.05.2022).
4. Елисеев М.Е., Мазунова Л.Н., Елисеева И.Н. Статистический и корреляционный анализ погодных факторов в интерактивной информационной системе повышения безопасности дорожного движения // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексея. – 2020. – № 2 (129). – С. 28-41.
5. Биндина В.В. Влияние неблагоприятных метеоявлений на риск возникновения транспортных происшествий // Молодой ученый. – 2020. – № 3 (293). – С. 30-33.
6. Экология. Справочник [Электронный ресурс]. URL: <https://ru-ecology.info/term/6367/> (дата обращения: 23.05.2022).

References

1. Smirnov M.Yu., Skrypnikov A.V., Kozlov V.G., Mogutnov R.V. The influence of the state of logging highways on the safety of vehicles // Bulletin of the Volga State Technological University. Series: Materials. Constructions. Technologies. - 2018. – No. 4. – P. 74-83.
2. Pechatnova E.V., Pavlov S.N. Determination of the causes and methods of reducing road traffic mortality in regions with an increased social risk of road accidents // Transport: science, technology, management. Scientific information collection. – 2020. – No. 12. – P. 28-34.
3. The official website of the State Traffic Inspectorate [Electronic resource]. URL: <https://гибдд.рф/т/22>. (reference date: 18.05.2022).
4. Eliseev M.E., Mazunova L.N., Eliseeva I.N. Statistical and correlation analysis of weather factors in an interactive information system for improving road safety // Proceedings of the NSTU named after R.E. Alekseev. – 2020. – No 2 (129). – P. 28-41.
5. Bindina V.V. The influence of adverse weather events on the risk of transport accidents // Young scientist. – 2020. – No 3 (293). – P. 30-33.
6. Ecology. Reference book [Electronic resource]. URL: <https://ru-ecology.info/term/6367/> / (reference date: 23.05.2022).