

5. Капский, Д. В. Организация дорожного движения с учетом электрического маршрутного пассажирского транспорта / Д. В. Капский, С. С. Семченков, Е. Н. Кот // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. – 2021. – № 2(65). – С. 66–77.

6. Семченков, С. С. Повышение эффективности работы маршрутного пассажирского транспорта применением секторального метода / С. С. Семченков, Д. В. Капский // Транспорт и транспортные системы: конструирование, эксплуатация, технологии : сб. науч. статей / Белорус. нац. техн. ун-т ; редкол. : С. В. Харитончик (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2021. – Вып. 3. – С. 170–185.

7. Семченков, С. С. Снижение непродуктивных затрат маршрутного пассажирского транспорта секторальным методом / С. С. Семченков, Д. В. Капский // Вестн. Полоц. гос. ун-та.

Сер. В. Промышленность. Прикладные науки. – 2022. – № 3. – С. 85–90.

8. Семченков, С. С. Секторальный метод повышения эффективности маршрутного пассажирского транспорта / С. С. Семченков, Д. В. Капский, А. О. Лобашов // Мир транспорта и технологических машин. – 2023. – № 1–2(80). – С. 64–73.

9. Эстетика на железнодорожном транспорте: ред. В. И. Сергеева. – Москва: «Транспорт», 1977 — 376 с.

10. ТКП 314–2011. Техническое обслуживание и ремонт городского электрического транспорта. Нормы и правила проведения : издание официальное : дата введения 2011-09-01. – Минск : Транстехника, 2012. – IV. – 48 с.

УДК 656.13

ЛЕБЕДЕВА М.Р., магистрант,
кафедра «Транспортные системы и технологии»
E-mail: replika1999@inbox.ru

ЛОБАШОВ А.О., д-р техн. наук, проф.,
зав. каф. «Транспортные системы и технологии»
E-mail: lobashovao@bntu.by

Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь

Поступила в редакцию 25.10.2024

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ В ГОРОДЕ МИНСКЕ: ТЕНДЕНЦИИ И ФАКТОРЫ РИСКА

Статья посвящена анализу статистики дорожно-транспортных происшествий (ДТП) в Минске за период с 2014 по 2023 год, с целью выявления основных тенденций и факторов риска, влияющих на безопасность дорожного движения. Актуальность проблемы обусловлена увеличением автомобильного потока и изменением структуры движения, что приводит к росту числа ДТП, особенно в зонах с высокой плотностью застройки. В статье рассматриваются динамика аварийности, причины происшествий и различные категории ДТП, такие как столкновения транспортных средств и наезды на пешеходов. Анализ данных показал, что количество погибших в ДТП имеет тенденцию к снижению, особенно в последние два года, несмотря на колебания в предыдущие годы. Основные виды ДТП, согласно статистике, составляют столкновения (около 50 %) и наезды на пешеходов (около 30 %), что указывает на необходимость улучшения пешеход-

ной инфраструктуры и повышения безопасности уязвимых участников дорожного движения. Авторы также отмечают влияние внешних факторов, таких как погодные условия и социальные мероприятия, на динамику ДТП. В заключение, статья подчеркивает необходимость комплексного подхода к повышению безопасности на дорогах, включая развитие инфраструктуры, образовательные программы для водителей и пешеходов, а также усиление контроля за соблюдением правил дорожного движения. Основные рекомендации касаются улучшения дорожной инфраструктуры и повышения осведомленности всех участников дорожного движения о правилах безопасности.

Ключевые слова: дорожно-транспортные происшествия, безопасность дорожного движения, статистический анализ, факторы риска.

Введение

Проблема безопасности дорожного движения остаётся крайне важной для современных городов, включая Минск. Увеличение автомобильного потока и рост числа транспортных средств, в сочетании с изменением структуры движения, способствуют увеличению числа дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Улицы местного значения, часто используемые пешеходами и частным транспортом, подвержены высоким рискам из-за низкой инфраструктурной готовности и недостаточной организации дорожного движения [1–4].

Статистика показывает рост числа ДТП в Минске, особенно в зонах с высокой плотностью застройки. Такие происшествия могут иметь серьезные последствия, включая травмы и летальные исходы, что подчеркивает необходимость углублённого анализа и эффективных мер по повышению безопасности.

Цель данного исследования – провести статистический анализ ДТП в Минске для выявления тенденций и факторов риска, влияющих на безопасность дорожного движения. Задачи исследования включают:

- 1) сбор и обработка данных о ДТП за последние годы;
- 2) выявление основных тенденций в динамике ДТП;
- 3) анализ факторов риска;
- 4) разработка рекомендаций по улучшению безопасности дорожного движения.

Современные подходы к анализу ДТП

Существует множество исследований, посвященных анализу дорожного движения и безопасности. В Беларуси и за ее пределами работы сосредоточены на следующих аспектах:

1. Анализ факторов риска: исследования показывают, что превышение скорости, несоблюдение правил и неблагоприятные погодные условия являются основными факторами, способствующими ДТП. Особое внимание уделя-

ется человеческому фактору, который часто оказывается решающим в ситуациях аварий.

2. Инфраструктурные исследования: обращается внимание на недостатки в инфраструктуре, такие как отсутствие светофоров и нечеткая разметка, что увеличивает риск ДТП.

3. Международный опыт: сравнительные исследования показывают, что внедрение современных технологий (например, автоматизированные системы контроля скорости) и повышение осведомленности водителей могут существенно снизить число ДТП.

В данной области исследований несколько работ предлагают глубокий анализ текущей ситуации и выявление ключевых факторов, влияющих на статистику ДТП.

В своей научной статье Пацкевич А. П. исследует сложную ситуацию с обеспечением безопасности дорожного движения в стране. Автор предоставляет обширные статистические данные о количестве ДТП, числе погибших и пострадавших за последние несколько лет. Анализируя причины происшествий, связанные с действиями водителей, статья подчеркивает необходимость улучшения следственной работы и оперативного реагирования на ДТП. Это исследование обращает внимание на важность комплексного подхода к расследованию аварий, что может способствовать повышению безопасности на дорогах и снижению числа происшествий [5].

В следующем исследовании под авторством Бойкова В. Н. и Субботина С. А. рассматривается применение геоинформационных систем (ГИС) для анализа ДТП, что открывает новые возможности для пространственного анализа данных. Автор подчеркивает преимущества использования ГИС для выявления причин аварий и предложений по улучшению дорожной инфраструктуры. Методология, предложенная в исследовании, позволяет детально изучать местоположения ДТП и выявлять зоны повышенного риска, что является ключевым аспектом для разра-

ботки целенаправленных мер по повышению безопасности дорожного движения [6–8].

Наиболее близким исследованием к тематике моей статьи оказалось исследование Вашедок Е. С. В этом исследовании представлена всесторонняя статистика ДТП в Беларуси, включая анализ причин гибели участников. Несмотря на увеличение числа автомобилей, данные показывают, что за последние годы количество погибших в ДТП значительно сократилось. Это может свидетельствовать о положительных изменениях в области дорожной безопасности, таких как улучшение инфраструктуры и усиление контроля за соблюдением правил дорожного движения. Однако исследование также указывает на необходимость дальнейшего анализа основных типов аварий и их последствий для различных категорий участников дорожного движения [8–10].

Таким образом, литература по статистике ДТП в Беларуси показывает необходимость комплексного подхода к проблеме безопасности дорожного движения. Работы подчеркивают значимость как статистического анализа, так и применения современных технологий для улучшения дорожной инфраструктуры и повышения безопасности всех участников дорожного движения.

В ходе анализа применяются различные статистические методы для выявления закономерностей и тенденций:

– регрессионный анализ: используется для оценки влияния различных факторов (например, интенсивности движения, погодных условий, инфраструктуры) на вероятность возникновения ДТП. Модель позволяет выявить значимые предикторы, которые способствуют увеличению аварийности.

– кластерный анализ: применяется для группировки данных о ДТП по различным параметрам (например, по времени суток, дням недели, типам происшествий) для выявления общих паттернов и характеристик. Это позволяет выделить участки с высокой концентрацией аварий и группы с похожими условиями.

– анализ временных рядов: используется для изучения динамики ДТП во времени, выявления сезонных колебаний и трендов. Этот метод помогает понять, как изменяется уровень аварийности в зависимости от времени года, месяца или дня недели, а также позволяет прогнозировать будущие тенденции.

В последние годы в Минске наблюдается заметная динамика в количестве ДТП. Основные тренды включают:

– рост числа ДТП: увеличение автомобильного потока и рост населения способствуют увеличению аварийности. Более активное использование личного и общественного транспорта также играет роль;

– изменение структуры ДТП: увеличивается доля ДТП с участием пешеходов и велосипедистов, что подчеркивает необходимость особого внимания к безопасности уязвимых участников дорожного движения;

– смертность и травматизм: несмотря на общий рост числа аварий, наблюдается снижение числа смертельных случаев, что может быть связано с улучшением инфраструктуры и усилением контроля за соблюдением правил дорожного движения.

При анализе ДТП в Минске выделяются характерные сезонные и временные закономерности:

1) сезонные колебания: данные показывают, что количество ДТП увеличивается в весенне-летний период, что связано с ростом автомобильного потока и активностью пешеходов. Зимой же, несмотря на неблагоприятные погодные условия, количество ДТП может снижаться из-за уменьшения объема движения;

2) временные закономерности: пик ДТП приходится на вечерние часы (17:00–20:00) и выходные дни, когда наблюдается увеличение потока автомобилей и пешеходов. Выявление «часов пик» позволяет внедрять профилактические меры для снижения аварийности в эти интервалы.

Ряд внешних факторов существенно влияют на динамику ДТП. К основным внешним факторам относятся:

1) погодные условия: плохие погодные условия, такие как дождь и снег, увеличивают риск ДТП из-за скользких дорог и плохой видимости. Многие водители не учитывают изменения в условиях и не адаптируют свою скорость;

2) социальные мероприятия: проведение массовых мероприятий, таких как праздники или спортивные события, приводит к увеличению потока людей и автомобилей, что также повышает риск ДТП. В дни таких мероприятий необходимо уделять особое внимание безопасности;

3) меры безопасности: усиление патрулирования ГАИ и проведение информационных кампаний могут положительно сказаться на снижении числа ДТП, особенно в период массовых мероприятий.

Демографические и поведенческие факторы играют ключевую роль в аварийности:

1) возраст: молодые водители (18–25 лет) чаще становятся участниками ДТП из-за недостатка опыта и склонности к рискованному поведению. В то же время, пожилые водители (старше 65 лет) подвержены повышенному риску в сложных дорожных условиях;

2) пол: мужчины чаще вовлекаются в ДТП, что может быть связано с различиями в поведении за рулем;

3) поведение водителей: небрежность, использование мобильных телефонов за рулем и управление в состоянии опьянения значительно повышают риск аварий;

4) поведение пешеходов: игнорирование правил, таких как переход дороги в неположенных местах, также увеличивает риск ДТП, особенно вблизи учебных заведений.

Влияние инфраструктуры и дорожных условий:

1) количество полос: широкие дороги могут увеличивать скорость и, следовательно, вероятность ДТП, особенно в условиях недостаточной разметки;

2) наличие светофоров и пешеходных переходов: организация дорожного движения с достаточным количеством светофоров и безопасных переходов значительно снижает риск аварий;

3) качество дорожного покрытия: дефекты дорожного покрытия, такие как ямы и трещины, могут привести к авариям, особенно в неблагоприятных погодных условиях;

4) освещение: недостаточное освещение на улицах увеличивает риск аварий в вечернее и ночное время.

Некоторые зоны на улицах имеют повышенный риск ДТП:

1) перекрестки: это наиболее опасные места, где часто происходят аварии при поворотах из-за высокой интенсивности движения и плохой видимости;

2) пешеходные переходы: неправильная организация переходов и отсутствие светофоров

могут привести к увеличению ДТП с участием пешеходов;

3) зоны массового скопления людей: места возле школ и торговых центров требуют особого внимания из-за высокого потока пешеходов.

План анализа ДТП

Анализ ДТП в г. Минске был произведен в следующей последовательности:

1) определение общей тенденции изменения количества погибших и раненых за период с 2014 по 2022 год;

2) определение удельного веса различных видов ДТП: столкновения, наезды на препятствие, опрокидывание и прочие. Оценка взаимосвязи видов ДТП и тяжести последствий;

3) определение причин изменения показателей аварийности (например, изменение инфраструктуры, изменение правил дорожного движения и т. д.);

4) выводы и рекомендации.

Основная часть

Первым шагом является анализ статистики количества погибших и раненых в ДТП за период с 2014 по 2023 год. Построим графики и выявим тенденции. Графики изменения количества погибших и раненых представлены на рис. 1 и 2 соответственно.

Количество погибших колеблется, но в целом наблюдается тенденция к снижению до 2018 года. Затем количество погибших стабилизировалось на уровне 30–40 человек, с исключением резкого снижения в 2022 году. Общая тенденция к снижению как по последствиям смертей, так и по последствиям ранений, особенно заметная в последние два года (2022 и 2023 гг.)

Количество раненых демонстрировало устойчивое снижение до 2017 года, после чего наблюдается некоторая волатильность, с значительным увеличением в 2021 году и затем снижением в 2022 году. Несмотря на противоречивые всплески в 2019 и 2021 годах, тенденция к снижению сохраняется.

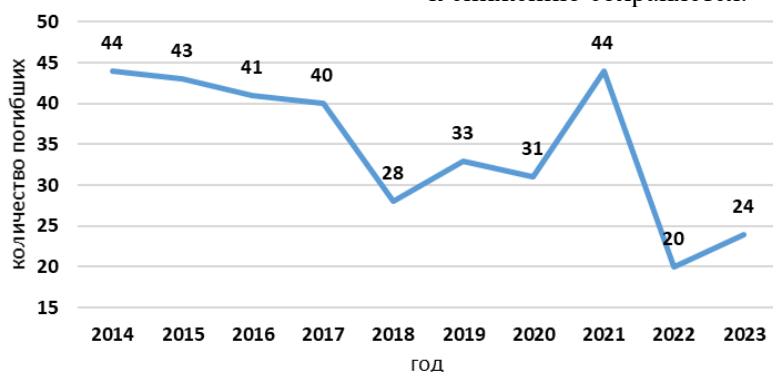


Рисунок 1 – График изменения количества погибших в ДТП

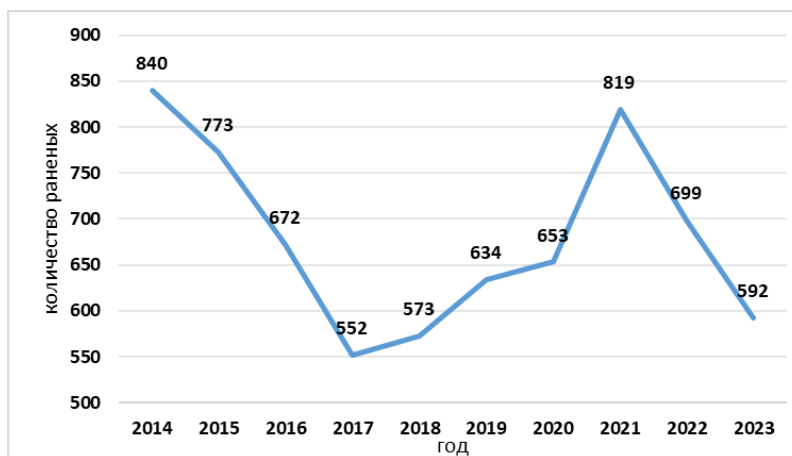


Рисунок 2 – График изменения количества раненых в ДТП

Таким образом, можно сделать вывод, что, несмотря на падение, общее снижение числа смертей и раненых является основной тенденцией к увеличению, хотя временные всплески требуют дополнительного анализа факторов, влияющих на это.

В соответствии с классификацией, существуют следующие виды ДТП: столкновение

транспортных средств, опрокидывание транспортных средств, наезд на пешехода, наезд на велосипедиста, наезд на препятствие, наезд на стоящее транспортное средство и прочие ДТП. Далее на рис. 3 представлена диаграмма с процентным соотношением случаев за период 2014–2020 годов.

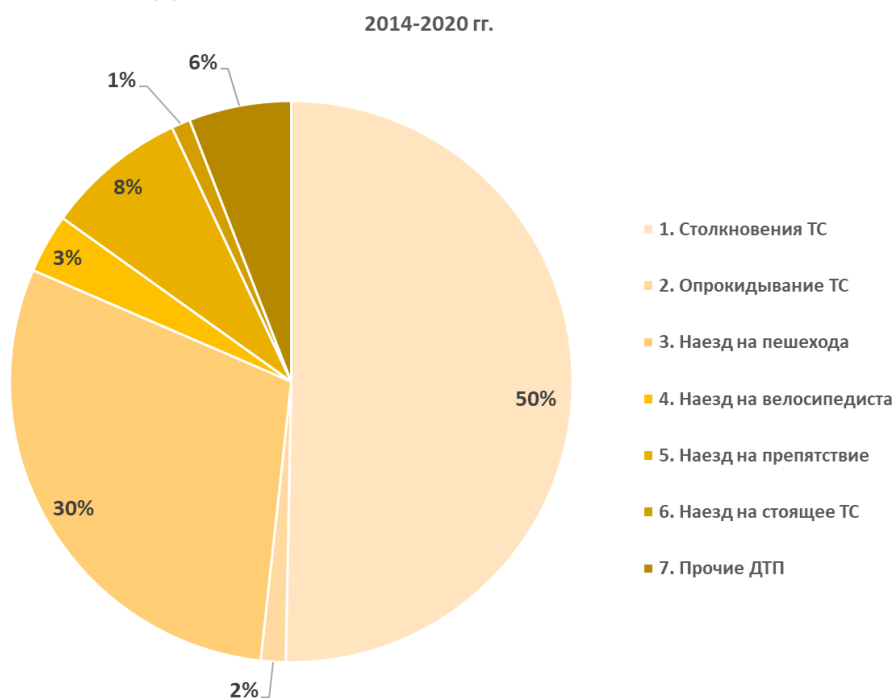


Рисунок 3 – Диаграмма изменения количества ДТП по категориям в период 2014-2020 гг.

Столкновения транспортных средств составляют около 50,31 % от общего числа ДТП за период 2014–2020 годов, что делает их самой распространенной категорией. Это указывает на необходимость совершенствования мер безопасности на дорогах, направленных на снижение столкновений, например, улучшение условий видимости, разметки и развязок, а также усиление контроля за соблюдением правил маневрирования.

Наезды на пешеходов составляют 29,76 % от общего числа происшествий, что подчеркивает уязвимость пешеходов и важность улучшения пешеходной инфраструктуры. Такие меры, как создание дополнительных пешеходных переходов, усиление освещения в местах переходов и внедрение зон пониженной скорости, могут способствовать снижению числа подобных происшествий.

Наезды на препятствия составляют 8,13 % всех ДТП. Эти случаи могут свидетельствовать о сложностях, возникающих при неблагоприятных погодных условиях, плохой видимости или недостаточном контроле водителей за ситуацией на дороге. Повышенное внимание к состоянию дорожного полотна и установке предупреждающих знаков на сложных участках может помочь сократить этот тип аварий.

Наезды на велосипедистов составляют 3,41 % от общего числа происшествий, что, хотя и является сравнительно невысоким показателем, указывает на необходимость повышения безопасности для этой группы участников дорожного движения. Создание и поддержание безопасных велодорожек и выделенных полос для велосипедистов помогут уменьшить риск наездов.

Опрокидывания транспортных средств составляют всего 1,43 % от общего количества происшествий, что свидетельствует о редкости таких ДТП, но все же требует профилактики, особенно при проезде сложных участков дорог и мостов. Наезды на стоящие транспортные средства составляют 1,08 %, что также говорит

о низкой частоте, однако меры по усилению видимости припаркованных автомобилей могут снизить этот вид аварий.

Прочие виды ДТП составляют 5,89 % от общего числа, охватывая различные неучтенные типы происшествий. Эти случаи показывают необходимость более глубокого анализа менее распространенных факторов риска для повышения общей безопасности дорожного движения.

В 2021 году были изменены правила учета ДТП, что привело к существенному увеличению зарегистрированных случаев по сравнению с периодом 2014–2020 годов. Новая система учета охватывает большее количество происшествий, включая более мелкие и ранее не фиксируемые инциденты. Поэтому увеличение количества ДТП в 2021 и 2022 годах обусловлено не столько ростом аварийности, сколько расширением критериев учета, что делает данные этих лет некорректными для прямого сравнения с предыдущим периодом. На рис. 4 и 5 представлены диаграммы изменения количества ДТП по категориям за 2021 и 2022 года соответственно.

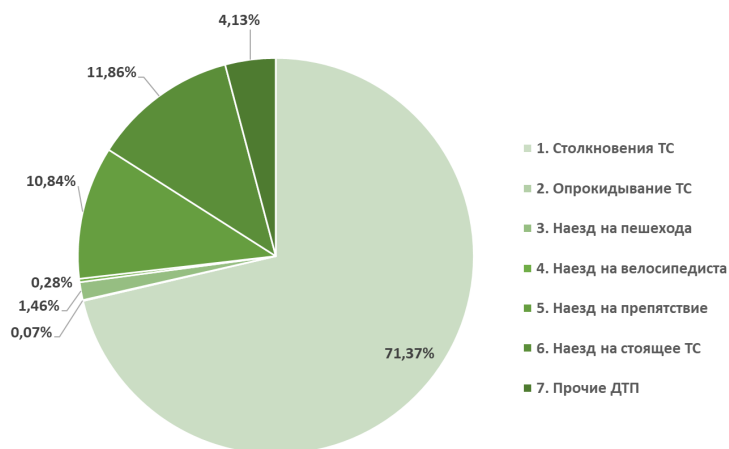


Рисунок 4 – Диаграмма изменения количества ДТП по категориям за 2021 г.

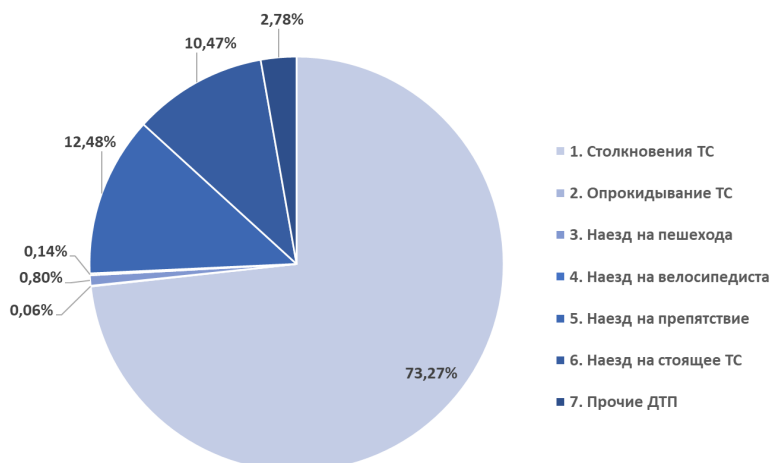


Рисунок 5 – Диаграмма изменения количества ДТП по категориям за 2022 г.

В 2021 и 2022 годах основная доля ДТП приходится на столкновения транспортных средств, что составляет 71,37 % в 2021 году и резко возросло до 73,27 % в 2022 году. Существенный рост таких происшествий можно объяснить изменениями в учете ДТП, которые позволили включать более широкий спектр случаев. Это подчеркивает важность дальнейших мер для снижения столкновений на дорогах, включая усиление контроля за соблюдением правил маневрирования и дистанции, а также повышение информированности водителей.

Частота наездов на препятствия также значительно выросла в 2022 году с 10,84 % в 2021 году до 12,48 % в 2022 году. Вероятные причины увеличения этого вида ДТП могут включать ухудшение состояния дорожного покрытия или наличие сложных погодных условий, что требует усиленного внимания к дорожной инфраструктуре и своевременному обслуживанию дорог.

Наезды на стоящие транспортные средства составили 11,86 % всех ДТП в 2021 году и снизились до 10,47 % в 2022 году, что свидетельствует о проблемах с организацией парковочных зон и невнимательности водителей. Меры по улучшению условий парковки, в том числе организация парковочных зон вдоль проезжей части и разметка, могут помочь снизить риск этих происшествий.

Наезды на пешеходов остаются на сравнительно низком уровне, составив 1,46 % в 2021 году и 0,8 % в 2022 году. Это может говорить об относительной стабильности в организации пешеходных зон и переходов, однако требует постоянного контроля и повышения безопасности пешеходных участков, особенно в местах с интенсивным движением.

Прочие ДТП в абсолютных значениях увеличились, однако в процентном соотношении их доля снизилась с 4,13 % до 2,78 % из-за общего роста числа происшествий.

Таким образом, основные изменения в количестве происшествий связаны как с факторами изменения условий дорожного движения, так и с расширением критериев учета ДТП, что привело к более подробному учету инцидентов в 2021 и 2022 годах.

Заключение

В статье проанализированы статистические данные по ДТП за период с 2014 по 2023 год, выделяя количество погибших и раненых, а также различные категории происшествий.

Количество погибших в ДТП демонстрировало колебания, с тенденцией к снижению до 2018 года, после чего количество стабилизировалось на уровне 30–40 человек с резким снижением в 2022 году. В последние два года наблюдается общее снижение числа как погибших, так и раненых, что говорит о положительной динамике в борьбе с аварийностью.

Количество раненых также снизилось до 2017 года, но с 2018 года наблюдаются волатильные изменения, включая всплески в 2019 и 2021 годах. Несмотря на это, общая тенденция остается направленной на снижение.

Что касается классификации ДТП, столкновения транспортных средств составляют 50,31 % всех происшествий в период с 2014 по 2020 годы, что делает их самой распространенной категорией. Наезды на пешеходов составляют 29,76 %, подчеркивая уязвимость этой группы. При этом наезды на препятствия составляют 8,13 %, а на велосипедистов – 3,41 %. В 2021 и 2022 годах произошло изменение правил учета ДТП, что привело к резкому увеличению зарегистрированных случаев, особенно столкновений, которые составили 71,37 % и 73,27 % соответственно.

Профилактические меры и образовательные программы должны играть важную роль в снижении аварийности. Особое внимание следует уделить обучению молодых водителей, поскольку они чаще подвержены рискам. Кроме того, важна информационная работа с пешеходами и велосипедистами для повышения их осведомленности о правилах безопасности на дорогах.

Для улучшения ситуации с безопасностью дорожного движения в Минске необходимы следующие меры:

- развитие инфраструктуры: установка дополнительных светофоров, улучшение дорожной разметки, освещения и пешеходных переходов;

- внедрение образовательных программ для водителей и пешеходов, направленных на повышение осведомленности о правилах дорожного движения;

- усиление контроля за соблюдением правил дорожного движения, включая применение автоматизированных систем контроля скорости и видеонаблюдения;

- улучшение состояния дорог, особенно в зонах повышенной аварийности, с учетом климатических особенностей области.

Комплексный подход к этим мерам, с учетом выявленных факторов риска, позволит значительно повысить безопасность дорожного дви-

жения и снизить количество ДТП в будущем. В целом, решением проблемы роста ДТП должно стать сочетание инфраструктурных улучшений, усиления контроля за соблюдением ПДД, а также образовательных и профилактических программ. Комплексный подход, включающий участие государства и граждан, может существенно повысить безопасность дорожного движения в Минске.

Литература

1. Assessing Driver Fatigue During Urban Traffic Congestion Using ECG Method / N. Gyulyev, A. Galkin, T. Schlosser [et al.] // *Dynamics in Logistics*. – 2022. – P. 449–461.

2. The driver's visual perception research to analyze pedestrian safety at twilight / B. González-Hernández, D. S. Usami, O. Prasolenco [et al.] // *Transportation Research Procedia*. – 2020. – Vol. 45. – P. 827–834.

3. Автомобильные перевозки и организация дорожного движения / В. У. Рэнкин, П. Клафи, С. Халберт [и др.]. – М. : Транспорт, 1981. – 592 с.

4. Гаврилов, Э. В. Оценка безопасности движения в городских условиях / Э. В. Гаврилов, И. Э. Линник, А. В. Банатов // *Вестник Харьковского государственного автомобильно-дорожного технического университета*. – 2002. – № 17. – С. 57–62.

5. Пацкевич, А. П. Актуальные проблемы расследования дорожно-транспортных происшествий в Республике Беларусь на современном этапе / А. П. Пацкевич // *Вестник Полоцкого государственного университета. Серия Д. Экономические и юридические науки*. – 2014. – № 6. – URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-proble-my-rassledovaniya-dorozhno-transportnyh-proisshestviy-v-respublike-belarus-na-sovremennom-etape> (дата обращения: 02.09.2024).

6. Тенденції зміни рівня аварійності у транспортній мережі м. Харкова / О. Д. Не-

скоромний, О. О. Лобашов, О. В. Прасоленко, Д. Л. Бурко // *Комунальне господарство міст*. – 2017. – Вип. 134. – С. 75–79.

7. Лобашов, А. О. Перспективы дорожного движения в крупнейших городах / А. О. Лобашов, С. Б. Дульфан // *Сборник научных трудов Совершенствование дорожного движения и перевозок пассажиров и грузов*. – Минск, БНТУ. – 2014. – С. 19–24. (Посвящен 5-й ежегодной Международной научно-практической конференции (22–25 октября 2013 г.)).

8. Бойков, В. Н. Анализ дорожно-транспортных происшествий с использованием ГИС IndorRoad / В. Н. Бойков, С. А. Субботин // ООО «ИндорСофт». – 2014. – №1 (2). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-dorozhno-transportnyh-proisshestviy-s-ispolzovaniem-gis-indorroad> (дата обращения: 22.10.2024).

9. Вашедок, Е. С. Статистика ДТП с гибелью участников по Республике Беларусь / Е. С. Вашедок ; науч. рук. В. В. Павлова // *НИРС-2015 : материалы 71-й студенческой научно-технической конференции / Белорусский национальный технический университет, Автотракторный факультет*. – Минск : БНТУ. – 2015. – С. 169.

10. Лобашов, О. О. Закономірності зміни показників аварійності у Індустріальному районі міста Харкова / О. О. Лобашов, Д. М. Рославцев, Ю. В. Пасека // *Комунальне господарство міст*. – 2018. – Вип. 140. – С. 63–68.

11. Капский, Д. В. Методология повышения качества дорожного движения / Д. В. Капский. – Минск : БНТУ, 2018. – 372 с.

12. Капский, Д. В. Прогнозирование аварийности в дорожном движении : монография / Д. В. Капский. – Минск : БНТУ, 2008. – 243 с.

LEBEDEVA M. R., Master's Student.
Department of «Transport Systems and Technologies»
E-mail: replika1999@inbox.ru

LOBASHOV A. O., Doctor of Technical Sciences, Professor,
Head of the Department of «Transport Systems and Technologies»
E-mail: lobashovao@bntu.by

Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

Received 25 October 2024

STATISTICAL ANALYSIS OF ROAD TRAFFIC ACCIDENTS IN THE CITY OF MINSK: TRENDS AND RISK FACTORS

The article is dedicated to the analysis of traffic accident statistics in Minsk from 2014 to 2023, aiming to identify the main trends and risk factors affecting road safety. The relevance of the issue is underscored by the increasing volume of traffic and changes in traffic patterns, which contribute to a rise in the number of road traffic accidents (RTAs), especially in densely populated areas. The study examines the dynamics of accidents, the causes of incidents, and various categories of RTAs, such as vehicle collisions and pedestrian accidents. Data analysis revealed a downward trend in the number of fatalities from RTAs, particularly in recent years, despite fluctuations in earlier years. The primary types of accidents, according to statistics, are collisions (around 50%) and pedestrian accidents (around 30%), indicating a need for improved pedestrian infrastructure and enhanced safety for vulnerable road users. The authors also highlight the impact of external factors, such as weather conditions and social events, on the dynamics of traffic accidents. In conclusion, the article emphasizes the necessity of a comprehensive approach to enhancing road safety, including infrastructure development, educational programs for drivers and pedestrians, as well as strengthened enforcement of traffic regulations. The main recommendations focus on improving road infrastructure and raising awareness among all road users about safety rules.

Keywords: road traffic accidents, road safety, statistical analysis, risk factors.

References

1. Assessing Driver Fatigue During Urban Traffic Congestion Using ECG Method / N. Gyulyev, A. Galkin, T. Schlosser [et al.] // Dynamics in Logistics. – 2022. – P. 449–461.
2. The driver's visual perception research to analyze pedestrian safety at twilight / B. González-Hernández, D. S. Usami, O. Prasolenko [et al.] // Transportation Research Procedia. – 2020. – Vol. 45. – P. 827–834.
3. Automobile Transport and Traffic Management / W. U. Rankin, P. Claffy, S. Halbert [et al.]. – Moscow : Transport, 1981. – 592 p.
4. Gavrillov, E. V. Evaluation of Traffic Safety in Urban Conditions / E. V. Gavrillov, I. E. Linnik, A. V. Banatov // Bulletin of Kharkiv State Technical University of Automobile and Roads. – No. 17. – 2002. – P. 57–62.
5. Pachevich, A. P. Current Issues in Traffic Accident Investigation in the Republic of Belarus at the Present Stage. Bulletin of Polotsk State University. Series D. Economic and Legal Sciences, No. 6 (2014). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnyye-problemy-rassledovaniya-dorozhno-transportnyh-proisshestviy-v-respublike-belarus-na-sovremennom-etape/> (access date: 02.09.2024).
6. Trends in the Change of Accident Levels in the Transport Network of Kharkiv / O. D. Neskromny, O. O. Lobashov, O. V. Prasolenko, D. L. Burko, // Municipal Economy of Cities. – Series: Technical Sciences and Architecture. – no. 134. – 2017. – P. 75–79.
7. Lobashov, A. O. Prospects of Traffic Development in Major Cities / A. O. Lobashov, S. B. Dulfan // In Proceedings of the Scientific Conference on the Improvement of Traffic and Passenger and Freight Transport. Minsk: Belarusian National Technical University, 2014, P. 19–24. (Dedicated to the 5th Annual International Scientific and Practical Conference, October 22–25, 2013).

8. Boikov, V. N. Analysis of Traffic Accidents Using IndorRoad GIS / V. N. Boikov, S. A. Subbotin //IndorSoft LLC. – No. 1(2). –2014. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-dorozhno-transportnyh-proisshestviy-s-ispolzovaniem-gis-indorroad> (access date: 22.10.2024).

9. Vashedok, E. S. Statistics of Traffic Accidents with Fatalities in the Republic of Belarus / E. S. Vashedok, Scientific Supervisor: V. V. Pavlova // Research Materials of the 71st Student Scientific and Technical Conference, Belarusian National Technical University, Faculty of Automotive Engineering. – Minsk : BNTU, 2015. – P. 169.

10. Lobashov, O. O. Patterns of Change in Accident Rates in the Industrial District of Kharkiv / O. O. Lobashov, D. M. Roslavtsev, Y. V. Paseka, // Municipal Economy of Cities. Series: Technical Sciences and Architecture/ – № 140/ – 2018/ – P. 63–68.

11. Kapski, D. V. Methodology of improving the quality of road traffic traffic / D. V. Kapski . – Minsk : BNTU, 2018. – 372 p.

12. Kapski, D. V. Prediction of Accident Rate in Road Traffic: monograph / D. V. Kapski . – Minsk: BNTU, 2008. – 243 p.

УДК 656.212.4.08

ФИЛАТОВ Е. А., канд. техн. наук,

доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой и охрана труда»

E-mail: filatoff.ea@yandex.by

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель, Республика Беларусь

Поступила в редакцию 30.09.2024

БЕЗОПАСНОСТЬ МАНЕВРОВОЙ РАБОТЫ В СТРЕЛОЧНЫХ ЗОНАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ

Одной из наиболее устойчивых тенденций развития железнодорожного транспорта является увеличение грузоподъемности и грузместимости грузовых вагонов, что приводит к пропорциональному увеличению их длины (в среднем на 1 м каждые 10 лет). Это приводит к соответствующему увеличению смещений осей сцепления вагонов в кривых относительно оси пути и, соответственно, к снижению безопасности маневровой работы. При этом изменение параметров путей для компенсации данного явления часто затруднено и не производится. Особенно это актуально для зон расположения стрелочных переводов. В статье выполнен анализ применяемых схем взаимной укладки стрелочных переводов и установлены случаи не обеспечивающие техническую совместимость с подвижным составом. Исследования позволили установить, что наихудшие условия работы создаются, когда смежные переводы образуют s-образные кривые, особенно без вставки или с минимальной ее величиной. Такая ситуация в большей степени характерна для симметричных стрелочных переводов марки 1/6. В результате получены параметры расположения стрелочных переводов различных типов, обеспечивающих эффективность маневровой работы с грузовыми вагонами. Применение результатов исследования позволит решить ряд проблем технической совместимости подвижного состава и схем взаимного размещения стрелочных переводов (в части обеспечения автоматического сцепления и движения вагонов в сцепе), тем самым повысить безопасность и эффективность работы железнодорожных станций.

Ключевые слова: вагоны увеличенных размеров, вагоны массовых типов, схемы взаимного размещения стрелочных переводов, техническая совместимость, автоматическое сцепление, движение в сцепе.