

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:

Николаева Р.В., Щур П.Л. Влияние дорожной разметки на безопасность дорожного движения // Техника и технология транспорта. 2022. № 2 (25). С. 12. URL: <http://transport-kgasu.ru/files/N25-12BDD222.pdf>

УДК 625.74

**Влияние дорожной разметки на безопасность
дорожного движения**

*Николаева Р.В., кандидат технических наук,
доцент;*

E-mail: nikolaeva1@bk.ru;

*Щур П.Л., студент, Казанский государственный
архитектурно-строительный университет, г.
Казань, Россия*

Аннотация

Вопрос о безопасности дорожного движения стоит очень остро. На возникновение дорожно-транспортных происшествий влияет множество факторов: участники дорожного движения, транспортные средства, технические средства организации дорожного движения, параметры автомобильной дороги. В статье рассматривается влияние дорожной разметки на безопасность дорожного движения. Приводятся мировые исследования в данной области, которые показывают эффективность применения дорожной разметки.

Ключевые слова: дорожно-транспортные происшествия, безопасность дорожного движения, дорожная разметка, скорость движения, поведение водителей.

Дорожно-транспортные происшествия являются одной из основных причин смертности в мире. Статистика показывает, что только в 2019 году на дорогах погибло около 1,4 млн населения планеты. Это более 3800 чел/сутки. В среднем – почти 19 человек на каждые 100 тыс. населения [1].

Хотя безопасность дорожного движения улучшается в большинстве стран, прогресс остается медленным и не соответствует установленным целям. Этот медленный прогресс отчасти объясняется динамичным и сложным характером дорожного движения, а показатели безопасности зависят от ряда взаимосвязанных факторов, связанных с проезжей частью, транспортным средством и участниками дорожного движения. Статистика ДТП по странам мира за 2019 г. представлена на рис. 1.

Одной из современных концепций, связанных с дорожной инфраструктурой, является концепция «самообъясняющих дорог». Эта концепция, впервые реализованная в Нидерландах, побуждает водителей к естественному поведению, соответствующему конструкции дороги [2]. Концепция направлена на донесение до водителей информации о предстоящей ситуации в простой и интуитивно понятной форме с использованием различных мер, в том числе наиболее экономичных, связанных с дорожной разметкой и дорожными знаками.

**The impact of road markings on road
safety**

*Nikolaeva R.V., candidate of technical
sciences, assistant professor;*

E-mail: nikolaeva1@bk.ru;

*Shchur P.L., student, Kazan State
University of Architecture and
Engineering, Kazan, Russia*

Abstract

The issue of road safety is very acute. The occurrence of road accidents is influenced by many factors: road users, vehicles, technical means of traffic management, parameters of the highway. The article examines the impact of road markings on road safety. The world studies in this field are presented, which show the effectiveness of the use of road markings.

Keywords: traffic accidents, road safety, road markings, speed, driver behavior.

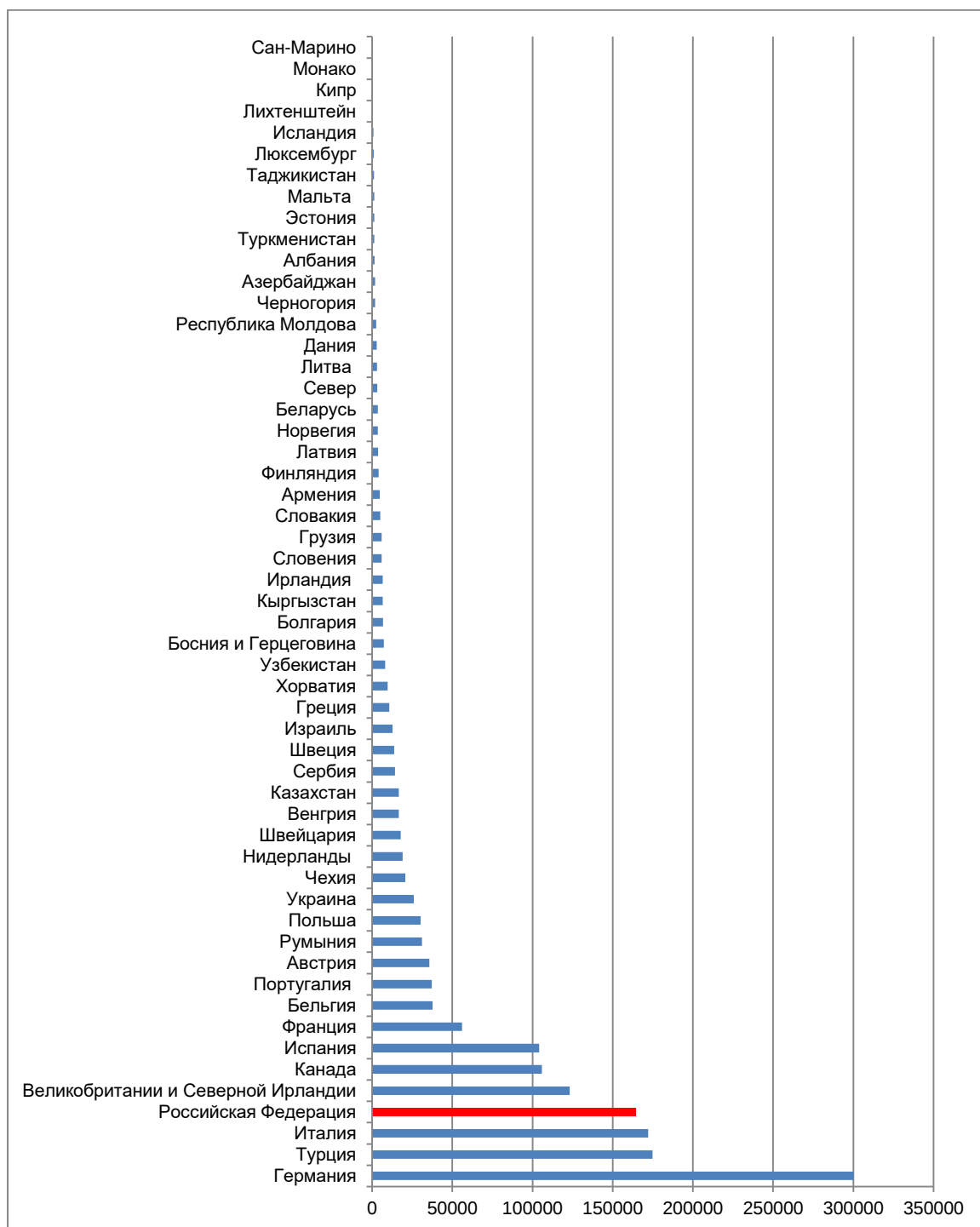


Рис. 1. Статистика ДТП по странам мира, 2019 год

Анализ статистики ДТП за период 2009-2019гг. показал, что из 54 рассмотренных стран 40 имеют тенденцию к снижению ДТП, наибольшее снижение ДТП наблюдается на Кипре (-64,9%), наименьшее снижение в Ирландии (-0,9), в России снижение составило -5,4%. В 14 странах наблюдается повышение количества ДТП, наибольшее составило в Армении (139,7%) и наименьшее в Албании (2,3%).

Исследование причин ДТП показывает, что основной причиной является человеческий фактор, около 80% во всех ДТП виноват водитель.

Чаще всего ДТП происходят из-за ошибок, которые совершают водители. Характеристики дорожного полотна, как и само транспортное средство, могут спровоцировать ошибку водителя и, таким образом, стать основной причиной аварии. Для управления

транспортным потоком применяют ряд специальных технических средств организации дорожного движения (дорожная разметка, дорожные знаки, светофоры и т.д.).

Дорожная разметка очерчивает поверхность дорожного движения с помощью линий, текста и символов, чтобы предоставить визуальную информацию для участников дорожного движения [3].

Дорожную разметку применяют для:

1. направления потоков транспортных средств, показывая направление движения и обозначения границы проезжей части;
2. предупреждения водителей об опасных участках автомобильных дорог или об особых условиях движения;
3. регулирования движения;
4. дополнения и усиления информации дорожных знаков на автомобильных дорогах.

Поскольку дорожная разметка находится в центральном поле зрения водителя и обозначает контуры дороги, она оказывает значительное влияние на поведение водителя.

Наличие разметки на проезжей части отражается на эмоциональной напряженности водителя, что позволяет влиять на выбираемую им скорость и траекторию движения. Это связано со стремлением водителя поддерживать информационную нагрузку на уровне, близком к оптимальному. Отклонение от этого уровня, вызванное, в частности, появлением на дороге разметки, заставляет водителя изменить скорость или положение автомобиля на проезжей части. Это свойство разметки используют при нанесении прерывистых продольных линий, получивших широкое распространение в практике организации движения [4].

Имеется много исследований о влиянии различных типов разметки на ДТП, некоторые исследования, связанные с влиянием дорожной разметки на поведение водителей представлены в табл. 1[5, 6].

Таблица 1

Краткое изложение исследований, посвященных влиянию дорожной разметки на поведение водителей

Авторы и год	Тип исследования	Условия	Тип анализа	Переменные
1	2	3	4	5
<i>Дорожная разметка и поведение водителя: влияние ширины и конфигурации дорожной разметки</i>				
Дудек и др. (1986)	Поле	Дневное и ночное время	Сравнение методов лечения	Скорость движения, расстояние, выход за пределы полосы движения, беспорядочные маневры, субъективные комментарии и оценка лечения.
Чанг и др. (2019)	Симулятор вождения	Дневное время	Сравнение методов лечения	Боковое положение
<i>Дорожная разметка и поведение водителей: дорожная разметка как мера снижения скорости и соблюдения скоростного режима</i>				
Марони и Дьюар (1988)	Поле	Дневное и ночное время	Сравнение методов лечения	Скорость движения
Дин и др. (2013)	Симулятор вождения	Дневное время	Сравнение методов лечения	Скорость движения, маневры автомобиля
Чарльстон и др. (2018)	Симулятор вождения	Дневное время	Сравнение методов лечения	Скорость движения

Окончание Таблицы 1

1	2	3	4	5
<i>Дорожная разметка и поведение водителей: дорожная разметка как мера снижения скорости на поворотах</i>				
Шинар и др. (1980)	Поле	Дневное время	Сравнение методов лечения	Скорость движения, воспринимаемый угол поворота
Кац и др. (2006)	Поле	Дневное и ночное время	Анализ до и после	Скорость движения
Хусейн и др. (2019)	Симулятор вождения	Дневное время	Сравнение методов лечения	Скорость движения, боковое положение
<i>Дорожная разметка и поведение водителей: дорожная разметка как мера снижения скорости на перекрестках</i>				
Годли и др. (1999)	Симулятор вождения	Дневное время	Сравнение методов лечения	Скорость движения, боковое положение, поперечное отклонение, усилие на рулевом колесе
Монтелла (2011)	Симулятор вождения	Дневное время	Сравнение методов лечения	Скорость движения, замедление, боковое положение
<i>Дорожная разметка и поведение водителей: дорожная разметка как мера снижения скорости на переходах из сельской местности в город</i>				
Лантьери и др. (2015)	Поле	Дневное время	Анализ до и после	Скорость движения, данные об авариях, движение глаз
Чжао и др. (2018)	Симулятор вождения	Дневное время	Сравнение методов лечения	Скорость движения, замедление, управление дроссельной заслонкой

Исследования, связанные с влиянием дорожной разметки на безопасность дорожного движения показывают ее эффективность.

Британские и американские исследования показывают, что дорожная разметка имеет небольшое влияние на скорость движения. Как правило, скорость несколько возрастает непосредственно после начала разметки дороги, но потом это возрастание постепенно исчезает. Американское исследование показало, что увеличение ширины краевой линии с 10 до 20 см не привело к изменению средней скорости транспортных средств. Финское исследование пришло к выводу, что наличие направляющих столбиков ведет к повышению скорости. Было зафиксировано повышение скорости на 5-10 км/ч. В целом указанные исследования показывают, что обычное обновление дорожной разметки может привести к небольшому повышению скорости [7].

Датское исследование показало, что дорожная разметка, нанесенная с целью повышения скорости, привела к уменьшению средней скорости на 3 км/ч. Количество транспортных средств, ехавших со скоростью свыше 80 км/ч, сократилось примерно на 45%. Исследование проводилось на дороге, проходящей через густонаселенный пункт. Кроме установки дорожных знаков ограничения скорости, на дороге были нанесены краевые линии шириной 1 м [7].

Сочетание различных типов дорожной разметки позволяет уменьшить количество ДТП, даже если отдельные мероприятия сами по себе не ведут к этому. Это касается, в первую очередь, сочетания краевой и осевой линий.

Исследования влияния дорожной разметки на безопасность дорожного движения показывают разные результаты, как положительные, так и нейтральные. В табл. 2 показаны лучшие результаты влияния разных типов дорожных разметок на количество ДТП, рассчитанные на основании исследований.

Таблица 2

Влияние разных типов дорожных разметок на аварийность

Тяжесть последствий ДТП	Процентное изменение количества ДТП		
	Влияние на типы ДТП	Лучший результат	Пределы колебания результатов
<i>Разметка обычных краевых линий</i>			
ДТП с травматизмом	Все ДТП	-3	(-7; +1)
ДТП с материальным ущербом	Все ДТП	-3	(-14; +10)
<i>Разметка широких краевых линий</i>			
ДТП с травматизмом	Все типы ДТП	+5	(-4; +14)
ДТП с материальным ущербом	Все типы ДТП	-1	(-16; +17)
<i>Выпуклые краевые линии</i>			
ДТП с травматизмом	Все типы ДТП	+2	(-17; +26)
Неустановленная тяжесть ДТП	ДТП со съездом с дороги	-31	(-45; -15)
<i>Осевая линия (разделение между потоками движения в противоположных направлениях)</i>			
Неустановленная тяжесть ДТП	Все типы ДТП	-1	(-8; +6)
Неустановленная тяжесть ДТП	Все типы ДТП	+1	(-5; +6)
<i>Переход с белой на желтую линию разметки</i>			
Неустановленная тяжесть ДТП	Все типы ДТП	-6	(-31; +29)
<i>Линия на проезжей части (разделяющая потоки движения в одном направлении)</i>			
Неустановленная тяжесть ДТП	Все типы ДТП	-18	(-51; +36)
<i>Зона левого поворота (на середине дороги)</i>			
ДТП с травматизмом	Все типы ДТП	-5	(-9; 0)
ДТП с материальным ущербом	Все типы ДТП	+7	(+3; +11)
<i>Дорожные катафоты</i>			
ДТП с травматизмом	Все типы ДТП (в темное время суток)	-8	(-21; +1)
ДТП с материальным ущербом	Все типы ДТП (в темное время суток)	+3	(-1; +7)
<i>Направляющие столбики со световозвращающими элементами</i>			
ДТП с травматизмом	Все типы ДТП	+4	(-21; +1)
ДТП с материальным ущербом	Все типы ДТП	+5	(-1; +7)
<i>Разметка направляющих стрел на скоростной автомагистрали</i>			
ДТП с травматизмом	ДТП на скоростных автомагистралях	-56	(-76; -19)
<i>Сочетание краевой линии с вертикальной разметкой на кривых</i>			
ДТП с травматизмом	Все типы ДТП	-19	(-46; +23)
<i>Сочетание дорожных катафотов с вертикальной разметкой на кривых</i>			
ДТП с травматизмом	Все типы ДТП	-6	(-46; +63)
<i>Сочетание краевой линии и осевой линии</i>			
ДТП с травматизмом	Все типы ДТП	-24	(-35; -11)
<i>Сочетание краевой линии, осевой линии и направляющих столбиков</i>			
ДТП с травматизмом	Все типы ДТП	-45	(-56; -32)

Вывод:

Дорожная разметка имеет большое значение при управлении дорожным движением, помогает водителям ориентироваться на автомобильной дороге в любое время суток.

Исследования, проведенные учеными разных стран мира показали, что применение дорожной разметки на проезжей части способствует повышению безопасности дорожного движения, вследствие чего уменьшаются ДТП с тяжкими последствиями.

Список литературы

1. Смертность от ДТП в мире [электронный ресурс]. URL: <https://everychild.ru/rejting/rejting-stran-po-kolichestvu-avariy> (дата обращения: 03.06.2022).
2. Theeuwes J. Self explaining roads: subjective categorisation of road environments. in Vision in Vehicles VI, G. Gale, I. D. Brown, C. M. Haslegrave, and S. P. Taylor, Eds., North-Holland, Netherlands, 1998.
3. Добросердова Н.Н., Урманшина Н.Э., Галимнурова О.В. Роль дорожной разметки в обеспечении безопасности на дорогах Республики Башкортостан // Инновационная наука. 2019. №5. С. 28-30.
4. Кременец Ю.А., Печерский М.П., Афанасьев М.Б. Технические средства организации дорожного движения: Учебник для вузов. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. 279 с.
5. Dario Babić, Mario Fiolić, Darko Babić, Timothy Gates, Road Markings and Their Impact on Driver Behaviour and Road Safety: A Systematic Review of Current Findings. Journal of Advanced Transportation, vol. 2020, Article ID 7843743, 19 p., 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/7843743>.
6. Chang K., Ramirez M.V., Dyre B., Mohamed M., and Abdel-Rahim A., "Effects of longitudinal pavement edgeline condition on driver lane deviation," Accident Analysis & Prevention, vol. 128, P. 87-93, 2019.
7. Рунэ Эльвик, Аннэ Боргер Мюсен, Трулс Ваа. Справочник по безопасности дорожного движения/Пер. с норв. Под редакцией проф. В.В. Сильянова. М.: МАДИ(ГТУ), 2001. 754с.

References

1. Mortality from road accidents in the world [electronic resource]. URL: <https://everychild.ru/rejting/rejting-stran-po-kolichestvu-avariy> (reference date: 03.06.2022).
2. Theeuwes J. Self explaining roads: subjective categorisation of road environments. in Vision in Vehicles VI, G. Gale, I. D. Brown, C. M. Haslegrave, and S. P. Taylor, Eds., North-Holland, Netherlands, 1998.
3. Dobroserdova N.N., Urmanshina N.E., Galimnurova O.V. The role of road markings in ensuring safety on the roads of the Republic of Bashkortostan // Innovative Science. 2019. No. 5. P. 28-30.
4. Kremenets Yu.A., Pechersky M.P., Afanasyev M.B. Technical means of traffic management: Textbook for universities. - M.: ICC "Akademkniga", 2005. 279 p.
5. Dario Babić, Mario Fiolić, Darko Babić, Timothy Gates, Road Markings and Their Impact on Driver Behaviour and Road Safety: A Systematic Review of Current Findings. Journal of Advanced Transportation, vol. 2020, Article ID 7843743, 19 p., 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/7843743>.
6. Chang K., Ramirez M.V., Dyre B., Mohamed M., and Abdel-Rahim A., "Effects of longitudinal pavement edgeline condition on driver lane deviation," Accident Analysis & Prevention, vol. 128, P. 87-93, 2019.
7. Rune Elvik, Anne Borger Musen, Truls Vaa. Handbook of Road Safety/Trans. from norv. Edited by prof. V.V. Silyanov. M.: MADI(GTU), 2001. 754с.