

Научная статья

УДК 343.346.4: 656.052: 656.11

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ПРИ ПЕРЕСТРОЕНИИ АВТОМОБИЛЕЙ

Ксения Сергеевна Титова¹, Виктория Антоновна Хмельницкая²,
Ольга Викторовна Алексеева³, Дмитрий Валентинович Демидов⁴

¹⁻⁴ Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ ksenia.titova1998@mail.ru

² vikhmelnitskaya@mail.ru

³ alekseyevaov@m.usfeu.ru

⁴ demidovdv@m.usfeu.ru

Аннотация. В статье представлены результаты натурных исследований обеспечения водителями транспортных средств безопасности дорожного движения в транспортном потоке при выполнении маневра «перестроение». Сделан вывод о том, что включение световых сигналов указателями поворота и последующее перестроение обеспечивает в полной мере безопасность дорожного движения только при наличии достаточного минимально безопасного расстояния между попутными транспортными средствами, движущимися по смежной полосе.

Ключевые слова: безопасность дорожного движения; время реакции водителя; маневрирование; световые указатели поворотов

Для цитирования: Оценка влияния различных факторов на безопасность дорожного движения при перестроении автомобилей / К. С. Титова, В. А. Хмельницкая, О. В. Алексеева, Д. В. Демидов // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России = Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : материалы XXI Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 687–692.

Original article

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF VARIOUS FACTORS ON ROAD SAFETY WHEN CARS CHANGE LANES

Ksenia S. Titova¹, Victoria A. Khmelnitskaya², Olga V. Alekseeva³,
Dmitry V. Demidov⁴

¹⁻⁴ Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

¹ ksenia.titova1998@mail.ru

² vikhmelnitskaya@mail.ru

³ alekseyevaov@m.usfeu.ru

⁴ demidovdv@m.usfeu.ru

Abstract. The article presents the results of field studies of ensuring road safety in traffic flow by vehicle drivers when performing the "lane change" maneuver. It is concluded that turning on the turn signal lights and subsequent lane change fully ensures road safety only if there is a sufficient minimum safe distance between passing vehicles moving in an adjacent lane.

Keywords: road safety, driver reaction time, maneuvering, turn signal lights

For citation: Otsenka vliyaniya razlichnykh faktorov na bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya pri perestroenii avtomobilej [Assessment of the impact of various factors on road safety when cars change lanes] (2025) K. S. Titova, V. A. Khmelnitskaya, O. V. Alekseeva, D. V. Demidov. Nauchnoe tvorчество molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii [Scientific creativity of youth – to the forest complex of Russia] : proceedings of the XXI All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of students and postgraduates. Ekaterinburg : USFEU, 2025. Pp. 687–692. (In Russ).

Ежегодно в мире в дорожно-транспортных происшествиях (далее – ДТП) погибает свыше 1,3 миллиона человек. Безопасность дорожного движения принято рассматривать в рамках системы «Водитель – автомобиль – дорога – среда». При этом под «средой» выделяют «среду внешнюю», «среду внутреннюю» и «среду движения».

По статистическим данным влияние технического состояния автомобиля на возможность возникновения ДТП рассматривается в пределах 3–8 % ДТП, дорожные условия по уровню влияния на возможность возникновения ДТП рассматриваются в пределах 8–20 %, а по вине водителей совершается от 65 до 85 % ДТП [1].

Вопросы обеспечения безопасности движения автомобилей в транспортном потоке рассматриваются в работах [1–4]. Из выше приведенных данных видно, что в большинстве случаев ДТП совершаются из-за неправильных действий водителей при управлении транспортными средствами.

Действия водителей, связанные с управлением транспортным средством (поворот рулевого колеса в ту или иную стороны, нажатие на педаль сцепления, тормоза, газа, подача звукового или светового сигнала) выполняются как следствие реакции водителей на изменение условий движения.

Величина времени реакции водителя зависит от большого числа факторов и их сочетания. Чаще всего на величину времени реакции водителя

влияют следующие факторы: дальность общей видимости, дальность конкретной видимости, поле зрения водителя, индивидуальные характеристики зрения, время суток, психофизиологические характеристики водителя (усталость, сонливость, раздраженность) и др.

По данным С. А. Евтюкова и Я. В. Васильева [2], время реакции водителей изменяется в широком диапазоне (табл. 1).

Таблица 1

Значения времени реакции водителей по возрастным группам

№ п/п	Возраст, лет	Время реакции, с	
		минимальное	максимальное
1	18–20	0,6–0,7	1,1–1,5
2	20–40	0,7–1,1	1,3–1,7
3	40–50	1,1–1,6	1,5–2,0
4	50–60	1,6–1,8	1,8–2,4
5	60–70	2,0–2,5	2,3–3,0
6	старше 70	2,8–3,1	3,1–3,7

При маневрировании автомобилей в транспортном потоке большое влияние на безопасность движения оказывает своевременность подачи сигнала световыми указателями поворота, на который должны реагировать участники дорожного движения.

В п. 8.1 «Правил дорожного движения» (далее – ПДД) указано: «Перед началом движения, перестроением, поворотом (разворотом) и остановкой водитель обязан подавать сигналы световыми указателями поворота соответствующего направления ... При выполнении маневра не должны создаваться опасность для движения, а также помехи другим участникам дорожного движения» [5].

В п. 8.2 ПДД указано: «Подача сигнала указателями поворота или рукой должна производиться заблаговременно до начала выполнения маневра и прекращаться немедленно после его завершения... При этом сигнал не должен вводить в заблуждение других участников движения. подача сигнала не дает водителю преимущества и не освобождает его от принятия мер предосторожности».

Как видно из текста, в ПДД не указывается конкретно ни расстояние от места начала маневрирования, ни время до начала маневрирования, когда нужно включать световые указатели поворота. Отметим, что момент включения световых указателей поворота или сигналов торможения часто бывает началом отсчета времени реакции других водителей.

Авторы настоящей работы провели исследование, в ходе которого определили, как водители автомобилей в реальном транспортном потоке выполняют требование ПДД о заблаговременности включения световых указателей поворота.

Натурное исследование проводилось в октябре – ноябре 2024 г.: место исследования – участок улично-дорожной сети от выезда из студенческого городка УГЛТУ до пересечения ул. Сибирский тракт – пер. Базовый; время проведения исследования – с 12.00 до 14.00 и с 18.00 до 20.00 часов.

Так, транспортный поток, приближающийся к пересечению ул. Сибирский тракт – пер. Базовый наполняется автомобилями, движущимися по ул. Сибирский тракт от остановочного пункта «Лесотехнический университет», выезжающими из студенческого городка УГЛТУ и разворачивающимися с противоположной стороны ул. Сибирский тракт.

Состав транспортного потока и источники его наполнения приведены в табл. 2.

Таблица 2

Величина, состав и источники наполнения транспортного потока

Период наблюдения	Число автомобилей от остановочного пункта УГЛТУ, ед.	Число автомобилей выезжающих из УГЛТУ, ед.	Число автомобилей с разворота, ед.	Общее число автомобилей, ед.
с 12.00 до 13.00	840 (69,8 %)	42 (3,5 %)	320 (26,7 %)	1202 (100 %)
с 13.00 до 14.00	720 (74,6 %)	34 (3,5 %)	211 (21,9 %)	965 (100 %)
с 18.00 до 19.00	760 (79,8 %)	32 (3,4 %)	160 (16,8 %)	952 (100 %)
с 19.00 до 20.00	640 (73,1 %)	28 (3,2 %)	207 (23,7 %)	875 (100 %)

При приближении к пересечению ул. Сибирский тракт – пер. Базовый от 16 до 21 % автомобилей совершают перестроение. В соответствии с требованиями ПДД водители этих автомобилей должны заблаговременно подавать сигналы указателями поворота.

В табл. 3 приведены данные о подаче световых сигналов о перестроении.

Таблица 3

Характеристики перестроения автомобилей перед пересечением ул. Сибирский тракт – пер. Базовый

Период наблюдения	Перестраивающиеся автомобили в потоке		Движение автомобиля от момента подачи сигнала до начала перестроения, м	Перестраивающиеся автомобили в потоке без подачи светового сигнала	
	Кол-во, ед.	% от общего числа автомобилей (см. табл. 2)		Кол-во, ед.	% от числа перестраивающихся автомобилей в потоке
с 12.00 до 13.00	252	21	15	13	5,0
с 13.00 до 14.00	174	18	15	7	4,2
с 18.00 до 19.00	162	17	20	6	3,8
с 19.00 до 20.00	140	16	40	7	5,0

Как видно из табл. 3, путь автомобиля от момента подачи сигнала до начала перестроения находится в диапазоне от 15 до 40 м.

Используя данные табл. 1, определяем путь автомобиля за минимальное время реакции при различных скоростях движения. Результаты вычисления приведены в табл. 4.

Таблица 4

Путь автомобиля за минимальное время реакции водителя
при различных значениях скорости движения

Время реакции водителя, с	Путь автомобиля за минимальное время реакции водителя (м) при скорости движения автомобиля (км/ч)							
	20	25	30	35	40	45	50	60
0,6	3,3	4,1	4,9	5,8	6,6	7,5	8,3	9,9
0,7	3,8	4,8	5,8	6,8	7,8	8,8	9,7	11,6
1,1	6,0	7,6	9,1	10,8	12,2	13,8	15,2	18,3
1,6	8,8	11,0	13,3	15,5	17,7	20,0	22,1	26,6
2,0	11,0	13,8	16,6	19,4	22,2	25,0	27,6	33,2
2,8	15,4	19,3	23,2	27,2	31,1	35,0	38,6	46,5

На участке движения, где проводились исследования, скорость движения автомобилей находилась в диапазоне от 20 до 60 км/ч.

Выводы:

1. ПДД Российской Федерации обязывают водителей заблаговременно перед началом маневрирования подавать сигналы световыми указателями поворота. При этом термин «заблаговременно» в ПДД не расшифровывается, т. е. водитель «заблаговременность» должен оценить сам.

2. Проведенные исследования показали, что от 16 до 21 % водителей перед пересечением ул. Сибирский тракт – пер. Базовый выполняют маневр перестроения, из которых 3,8–5,0 % водителей выполняют перестроение без подачи светового сигнала.

3. Путь, пройденный автомобилем за время реакции водителя, находится в пределах от 3,3 до 46,5 м.

4. Во время перестроения путь, проходимый автомобилем от подачи светового сигнала указателем поворота до окончания маневра перестроения, находится в пределах от 15 до 40 м.

5. Расстояние между движущимися автомобилями на смежной полосе движения находилось в пределах от 2,5 до 7,0 м, что указывает на недостаточное расстояние для своевременного реагирования на перестроение автомобилей без подачи светового сигнала. Тем самым создаются условия для опасной дорожно-транспортной ситуации и высокой вероятности возникновения ДТП.

6. Включение световых сигналов указателями поворота и последующее перестроение обеспечивает в полной мере безопасность дорожного движения только при наличии достаточного минимально безопасного

расстояния между попутными транспортными средствами, движущимися по смежной полосе.

Список источников

1. Оценка безопасности дорожного движения на пересечениях транспортных потоков: монография / В. В. Старков, О. В. Алексеева, Б. Н. Карев, Б. А. Сидоров. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т. 2018. 407 с.

2. Евтюков С. А., Васильев Я. В. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий : справочник. СПб. : Изд-во ДНК, 2006. 536 с.

3. Расследование дорожно-транспортных происшествий : монография / Ю. К. Алексеев [и др.] ; под общ. ред. В. А. Федорова, Б. Я. Гаврилова. 3-е изд., перераб. и доп. М. : Изд-во Экзамен, 2003 (ГУП ИПК Ульян. дом печати). 462 с.

4. Суворов Ю. Б., Косолапов А. С. Судебная дорожно-транспортная экспертиза: Экспертное исследование столкновений транспортных средств, следовавших в попутном направлении : учебное пособие. М. : МАДИ (ГТУ), 2003. 65 с.

5. О Правилах дорожного движения (вместе с «Основными положениями по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанностями должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения») : Постановление Правительства Российской Федерации от 23 октября 1993 г. № 1090 (с изм.). URL: <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 29.11.2024).