

БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В ПРИГОРОДЕ В КОНТЕКСТЕ СИСТЕМЫ «ВОДИТЕЛЬ-АВТОМОБИЛЬ-ДОРОГА СРЕДА»

ROAD SAFETY IN THE SUBURBS AND WITHIN THE CONTEXT SYSTEM "DRIVER-VEHICLE-ROAD ENVIRONMENT"

Макалада шаар четиндеги жол кыймылынын коопсуздугун «айдоочу – автомобиль – жол - чөйрө» системинин контекстинде баалого арналган. Типтүү жол – унаалык жагдайлар жана аларды баалочу көрсөткүчтөр каралган.

Ачкыч сөздөр: “айдоочу – автомобиль – жол – чөйрө “ системасы, жол-транспорт окуялары, жол- транспорт кырдаалы, автомобиль кыймылынын коопсуздугуна таасир этүүчү факторлор.

Статья посвящена оценке безопасности дорожного движения в пригороде в контексте системы «водитель-автомобиль-дорога среда». Рассмотрены типичные дорожно-транспортные ситуации и оценочные показатели к ним.

Ключевые слова: система «водитель–автомобиль-дорога - среда», дорожно–транспортные происшествия, дорожно-транспортные ситуации, факторы, влияющие на безопасность движения автомобилей.

The article is devoted to the assessment of road safety in the suburbs and within the context of the system "driver-vehicle-road environment". Typical traffic situations and performance indicators.

Keywords: "driver-vehicle-road environment", traffic accidents, traffic situation, the factors affecting the traffic safety of vehicles.

Функционирование системы «человек – машина – окружающая среда» можно рассматривать как движение автомобиля, что зарождает функционирование еще одной системы «водитель-автомобиль-дорога-среда» имеющую аббревиатуру ВАДС.

Система ВАДС, как и любой системный объект, имеет свои свойства и элементы (Рис. 1.). Основной характеристикой системы ВАДС является ее надежность, которая в свою очередь зависит от безотказности, а наименее надежным элементом системы является человек, из-за ошибок водителя, пешехода происходит более 80% ДТП [2]. Ошибка в системе или же нарушение взаимодействия факторов системы ВАДС, включающей участников человека (водитель, пассажир, пешеход), автомобили, дороги и погодные условия приводит к ДТП.

Дорожно – транспортные происшествия в основном происходят по двум причинам: Первая это нарушение участниками движения (человеком) ПДД и вторая потеря устойчивости автомобиля, которую сотрудники ДПС часто классифицируют как «водитель не справился с управлением». Многолетний опыт эксплуатации автотранспортных средств и безукоризненное знание ПДД сводят к минимуму возникновения ДТП. Статистика ДТП показывает, что лишь 10-15% водителей осознают опасность, которая может возникнуть в крайне простых ситуациях (Рис.2,3.).

Статистика и результаты анкетного опроса (Рис. 4.) свидетельствует о недооценке водителями опасности при движении на загородных дорогах при хороших дорожно-климатических условиях. Простота дорожной ситуации в отличие от городского движения выключает чувство настороженности, чувство опасности возвращается с усложнением или изменением дорожных или климатических условий.

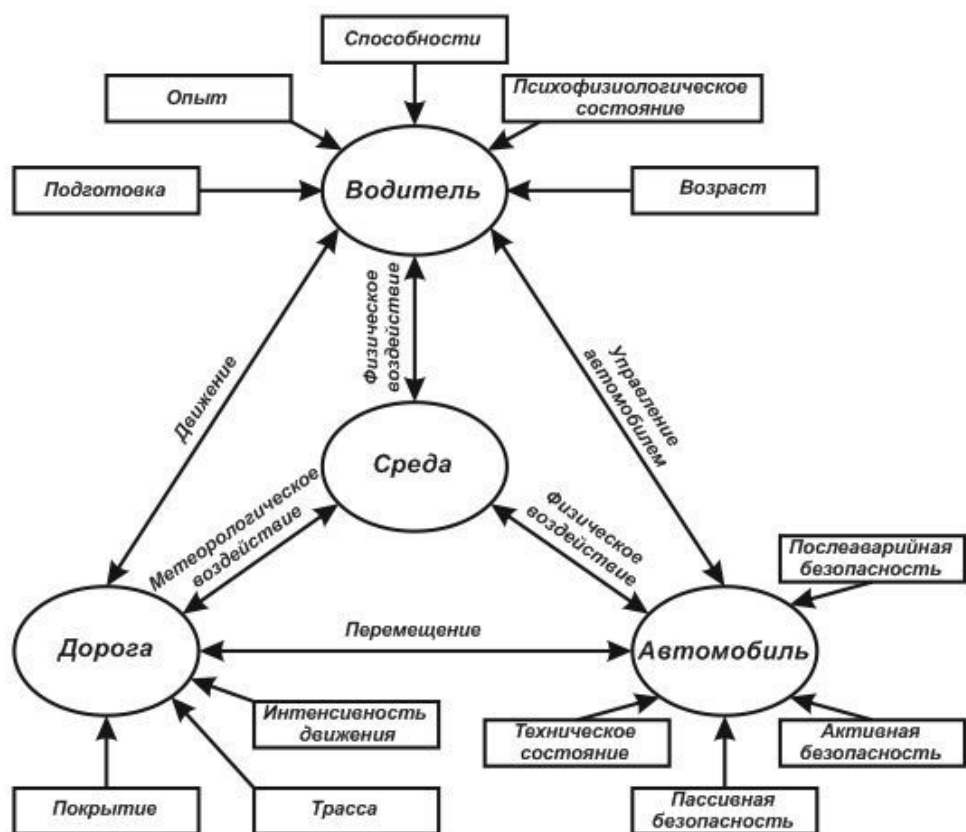


Рис. 1. Схема системы ВАДС



Рис. 2. Статистика ДТП в зависимости от дорожных условий

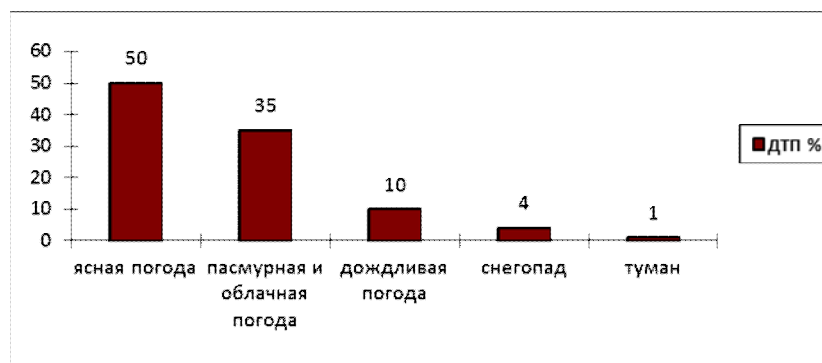


Рис.3. Статистика ДТП в зависимости от метеорологических условий

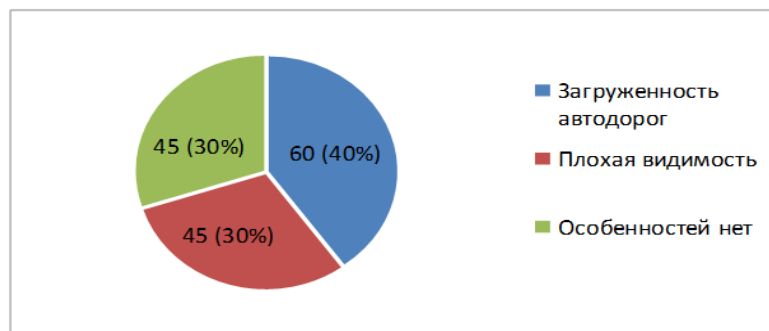


Рис.4. Ответы респондентов на вопрос «Особенности проезда по пригородным дорогам утром и вечером?»

Водитель – как оператор сложной системы ВАДС большую часть информации получает от автомобиля, дороги, среды движения и лишь небольшую часть закодированной информации – от контрольно-измерительных приборов автомобиля. Отвлечение внимания в быстро меняющейся дорожной обстановке даже на 1-2 с. иногда приводит к возникновению аварийной ситуации. Однако водитель, изменяя скорость движения или маршрут, может снижать или увеличивать количество поступающей информации в единицу времени.

Водитель информацию получает, перерабатывает и реализует в пять этапов [4]:

1. Прием информации – поиск необходимой информации, источником информации являются остальные компоненты системы, (автомобиль, дорога, среда);

2. Переработка информации – оценка и сопоставление поступающей информации. Важным фактором в процессе переработки информации является прогнозирование – предвидение изменения дорожной обстановки и выполнение действий, упреждающих возможность возникновения аварийной ситуации;

3. Принятие решений. Быстрота и правильность решения зависят от профессионального опыта и индивидуальных психофизиологических особенностей водителя;

4. Выполнение решений, т. е. действия органами управления в соответствии с принятыми решениями. Скорость и точность действий зависят от степени автоматизации двигательных навыков;

5. Контроль над выполненным действием, который осуществляется с помощью обратной связи, представляющей собой осведомительную информацию о результатах управляющих действий водителя. Вся эта информация по каналам обратной связи поступает к органам чувств и после ее переработки является основой для оценки изменяющейся обстановки, принятия нового решения и выполнения нового действия.

Ошибки водителей обусловлены различными негативными факторами: плохими дорогами, неудовлетворительной организацией дорожного движения, техническим несовершенством или неисправностью автомобиля, неблагоприятными погодными условиями, ограниченной видимостью, высокой плотностью транспортного потока, а также управлением автомобилем на больших скоростях, что и свидетельствует результаты проведенного анкетного опроса.

Элемент системы ВАДС – автомобиль следует рассмотреть с точки зрения безопасности движения, точнее по свойству – держать траекторию заданную водителем. В специальной литературе встречается термин «невозмутимость автомобиля» - способность автомобиля прощать неумелые, неквалифицированные, неадекватные действия водителя при нештатных ситуациях [2].

Дорога имеет свои параметры. К ним относятся: ширина проезжей части, конфигурация в плане и профиле, состояние покрытия, границы. К дороге имеют отношение находящиеся на ней и в придорожном пространстве транспортные средства, пешеходы, животные, светофорные объекты, дорожные знаки и разметка, неподвижные препятствия. Обустройство дороги и уровень организации дорожного движения могут

облегчать или затруднять работу водителя, тем самым, оказывать прямое влияние на его надежность.

Среда движения характеризуется освещенностью, влажностью, температурой, ветром, запыленностью и видимостью. От отрицательного воздействия среды водитель должен быть защищен соответствующим техническим обустройством автомобиля. Работоспособность водителей, а, следовательно, их надежность, зависит от времени суток, солнечной активности и других метеорологических условий. Таким образом, надежность водителей определяется субъективными и объективными факторами. Солнечная активность как фактор, влияющий на безопасность движения, практически широко не изучена, за исключением исследований эффекта солнечного ослепления (ЭСО) профессора ТОГУ П.А. Пегина.

Каждый из элементов системы ВАДС характеризуется рядом показателей, которые влияют на степень надёжности всей системы – так называемые риски сбоя работы системы или, как их можно еще назвать, «риски происшествия», т.к. происшествие является следствием сбоя работы всей системы ВАДС [1].

На безопасность движения автомобилей в пригородных населенных пунктах влияют такие факторы, как увеличение пешеходов, движение не механических ТС (велосипедов, гужевых повозок), сельхозтехники, появление животных (диких, КРС, МРС и т.п.), организация дорожного движения (дорожные разметки, знаки), состояние и габариты инженерных сооружений и сооружений, перекрестки в одном уровне, транспортные средства, стоящие на обочине, геометрические параметры и состояние элементов автомобильных дорог (Рис. 5.) [3].



Рис.5. Факторы, влияющие на безопасность движения автомобилей в пригородных населенных пунктах

Для оценки факторов влияющих на безопасность движения в пригороде в контексте системы «ВАДС» разработана табл.1, где рассмотрены типичные дорожно-транспортные ситуации (ДТС), связь в системе, оценочные показатели, развитие и причины развития ДТС и последствия.

Таблица 1 - Оценка факторов влияющих на безопасность движения в пригороде в контексте системы «ВАДС»

Типичные ДТП в пригороде	% от общего числа ДТП	Связь элементов в системе «ВАДС»	Оценочные показатели	Развитие ДТП	Причины развития ДТП	Итоги (последствия)
Конфликт направлений ТС и пешехода, выход скота на проезжую часть (наезд)	Порядка 50%	В – А – Д	$S_{y\phi} = V_A \cdot S_n / V_n, \quad (1)$ $S_o = (t_1 + t_2 + t_3 \cdot 0,5) \frac{V_a^2}{3,6} + \frac{V_a^2}{26j} \quad (2)$ $S_o < S_{y\phi} \quad (3)$ $V_e = -T \cdot j + \sqrt{T^2 \cdot j^2 + 2 \cdot S_{y\phi} \cdot j} \quad (4)$ Треугольник видимости “транспорт-пешеход”	Опасная дорожная обстановка $S_o > S_{y\phi}$ аварийная ситуация	Недооценка дорожных условий, отсутствует взаимный визуальный контакт участников ДТП	Экстренное торможение $S_o > S_{y\phi}$ Наезд на пешехода или скот
Обгон транспортного средства	Порядка 15%	В – А – С	$D_{\phi 1} = S_{a1} + S_3 = (t_p + t_{\phi} + 0,5 \cdot t_{\phi}) V_1^2 / 2g\phi + S_3, \quad (5)$ $D_{\phi 2} = D_{\phi 1} + D_{\phi 2} + L_1 + L_2, \quad (6)$ $t_{\phi 2} = D_{\phi 2} / (V_{a1} - V_{a2}), \quad (7)$ $S_{\phi 2} = t_{\phi 2} \cdot V_{a1}, \quad (8)$ $S_{np} = t_{\phi 2} V_{a3}, \quad (9)$ $S_{\phi} = S_{np} \cdot 2 \quad (10)$	Опасная дорожная обстановка $S_{np} > S_{\phi}$ аварийная ситуация	Ошибка в оценке расстояния до встречного автомобиля и его скорости.	Снижение скорости, возвращение на ранее занятую полосу движения $S_{np} > S_{\phi}$ Лобовое столкновение

Столкновения при ограниченной видимости приближающегося транспортного средства	Порядка 30%	В – А – Д – С	Треугольник видимости транспорт². $S = \frac{V^2 \cdot K}{254 \cdot (\varphi \pm i)} + l_o$ (2), (4) (11)	Опасная дорожная обстановка $S_o > S$ аварийная ситуация	Недооценка дорожных условий, отсутствует взаимный визуальный контакт участников ДД	Экстренное торможение $S_o > S$ столкновение
Попутные столкновения в транспортном потоке	Порядка 60%	В – А – Д	(1), (2), (4), (11) (12) $L_a = L_o + D$	Опасная дорожная обстановка $S_s = 0$ аварийная ситуация	Неправильный выбор дистанции до впереди идущего автомобиля, резкое торможение которого приводит к столкновению	Экстренное торможение $S_s = 0$ столкновение
Столкновения транспортных средств на узкой дороге	Порядка 10%	В – А – Д	$D = \frac{b + c}{2} + x + y$ (13) Параметры психологического коридора	Полная уверенность в благоприятном разезде; надежда, что необходимые действия предпримет водитель встречного автомобиля	Неправильная оценка динамического коридора своего и встречного автомобилей	Не принятия предупредительных действий приводит к столкновению, съезд на обочину и опрокидывание транспортного средства

Список литературы

1. Абрамова, Л. С. К вопросу надежности транспортных систем [Текст] / Л. С. Абрамова, Г. Г. Птица // Вестник ХНАДУ: сб.науч.тр. – Харьков: ХНАДУ, 2009. – Вып. 47. – С.139-142.
2. Автомобили и тракторы. Основы эргономики и дизайна [Текст]: учеб. пособие / И.С. Степанов и др. – М.: МГТУ «МАМИ», 2002. – 230 с.
3. Маткеримов Т.Ы. Факторы, влияющие на безопасность движения автомобилей в пригородных населенных пунктах [Текст] / Т.Ы. Маткеримов, Э.Т. Кадыров // Известия КГТУ им. И. Раззакова – 2013. - №30. С – 60-64.
4. Романов, А.Н. Автотранспортная психология [Текст] / А.Н. Романов – М.: Академия 2002. – 224 с.