

### Список литературы

1. Соболева В. В., Шафиев М. И. Метод сквозного проектирования в системе подготовки инженеров строительного профиля // Физика в системе современного образования : материалы XI Международной конференции. Волгоград, 2011. С. 177–179.
2. Соболева В. В., Шафиев М. И., Тюлюпова С. С. Организация внеаудиторной работы студентов инженерных специальностей при изучении общего курса физики // Физическое образование: проблемы и перспективы развития : материалы XIII Международной научно-методической конференции. М. : МПГУ, 2014. Ч. 2. С. 178–181.
3. Стефанова Г. П. Подготовка учащихся к практической деятельности при обучении физике : пособие для учителя Астрахань : Изд-во Астраханского гос. пед. ун-та, 2001. 184 с.
4. Талызина Н. Ф. Теоретические основы модели специалиста. М. : Знание, 1986. 108 с.
5. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний. М. : Изд-во Моск. ун-та, 1984. 344 с.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 270800 «Строительство (квалификация (степень) «бакалавр»)»: ФГОСТ 270800 – 2010 : утв. 18.01.2010. М., 2010. 32 с.

УДК 656.13

## АНАЛИЗ МЕТОДИК ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОГО ВОЖДЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

*Ю. А. Веселова*

*Астраханский государственный технический университет (Россия)*

В настоящее время известны методы оценки безопасного движения транспортного средства, каждый из которых использует коэффициенты либо аварийности, либо безопасности, в том числе, метод, основанный на анализе данных о ДТП и метод оценки безопасности движения на пересечениях, основанный на исследовании конфликтных точек. В статье приводится обзорный анализ методов оценки безопасности движения. Данные методы позволяют оценить безопасное движение транспортного средства, связывая движение со сложностью дорожных условий. Предлагается метод оценки безопасного движения с учетом оценки личностных характеристик вождения транспортным средством. Метод основан на сборе и обработке данных, получаемых с устройства фиксации режимов движения. Устройство фиксации режимов движения создано группой разработчиков и находится в стадии опытной эксплуатации.

**Ключевые слова:** транспортное средство, безопасность движения, безопасное вождение, методы оценки, обработка данных, устройство режимов движения.

Known methods for estimating the safe movement of the vehicle, each of which uses the coefficients of any accidents or safety, including the method based on the analysis of data on accidents and method of assessing safety at intersections, based on the study of conflict points. The article provides overview of safety assessment methods. These methods make it possible to assess the safe driving of the vehicle linking the movement to the complexity of the road conditions. A method of evaluating traffic safety assessment, taking into account the personal vehicle driving characteristics. The method is based on the collection and processing

of data obtained from the device lock driving modes. The device fixation modes of movement created by the development team and is in the stage of trial operation.

**Keywords:** vehicle, traffic safety, safe driving, evaluation methods, data processing, the device driving modes.

Безопасность движения транспортных средств на автомобильных дорогах может обеспечиваться проведением широкого комплекса мероприятий [1], в том числе, обработкой соответствующей информации о вождении в режиме движения транспортного средства согласно дорожным условиям.

В настоящее время известны методы оценки безопасного движения транспортного средства:

- метод, основанный на анализе данных о ДТП;
- метод коэффициентов аварийности;
- метод коэффициентов безопасности;
- метод оценки безопасности движения на пересечениях, основанный на исследовании конфликтных точек.

Коэффициент аварийности  $k_a$  есть отношение  $n_{дтп}$  – количества ДТП на анализируемом участке дороги к  $m_{дтп}$  – среднему числу ДТП на участке дороги с следующими характеристиками: горизонтально прямой участок дороги такого же типа, имеющий две полосы движения, проезжую часть шириной 7,5 м, шероховатое покрытие и укрепленные обочины, при равной интенсивности движения транспортных средств:

$$k_a = \frac{n_{дтп}}{m_{дтп}}. \quad (1)$$

Коэффициент безопасности  $k_b$  есть отношение  $v_{об}$  – скорости движения на определенном участке дороги к  $v_{max}$  – максимально возможной скорости въезда на этот участок:

$$k_b = \frac{v_{об}}{v_{max}}. \quad (2)$$

<i>Характеристика</i> <i>Метод</i>	<i>База</i>	<i>Достоинства</i>	<i>Недостатки</i>
<i>Метод коэффициентов аварийности</i>	Основан на анализе данных статистики дорожно-транспортных происшествий, при этом допустимые значения частных коэффициентов аварийности принимаются согласно таблице 1	Простота метода: дает возможность рассчитать, исходя из допустимой для дороги величины его, допустимую интенсивность движения	Неполно отражаются особенности движения отдельных автомобилей с высокими скоростями в часы малой интенсивности движения

<i>Метод коэффициентов безопасности</i>	Основан на анализе графика изменения скоростей движения по дороге, при этом допустимые значения частных коэффициентов безопасности принимаются по таблице 2	Простота метода: в методику расчета скоростей вносят изменения, направленные на учет опасных ситуаций	Неполно отражаются факторы, связанные с психологическим восприятием водителями дорожных условий
---	---	---	---

Итоговый коэффициент аварийности  $K_a$  определяется как произведение частых коэффициентов аварийности:

$$K_a = \prod_{j=1}^n k_{aj}, \quad (3)$$

где  $k_a$  – частые коэффициенты аварийности вычисляются по формуле (1), а их допустимые значения основаны на статистике ДТП на магистральных улицах городов и приведены в таблице 1.

Таблица 1

Фрагмент допустимых значений частных коэффициентов аварийности

<i>Учитываемый фактор</i>	<i>Коэффициент</i>	<i>Значения частных коэффициентов аварийности при разных величинах характеристик дорожных условий</i>					
Интенсивность движения, авт/сут		500	1000	3000	5000	7000	9000
	$k_1$	0,40	0,50	0,75	1,00	1,30	1,90
Ширина проезжей части, м		4,5	5,5	6	7,5		8,5 и более
при укрепленных обочинах	$k_2$	2,2	1,5	1,35	1,00		0,8
при неукрепленных обочинах	$k_2$	4	9,75	2,50	1,5		1
Ширина обочин, м		0,5	1,5	2,0			3 и более
	$k_3$	2,2	1,4	1,2			1,0
Продольный уклон, ‰		20	30	50	70		80
	$k_4$	1	1,25	2,5	2,8		3
...	...	...	...	...	...	...	...
Характеристика покрытий		скользкое покрытое грязью	скользкое	чистое	сухое	шероховатое	очень шероховатое
	$k_{15}$	2,5	2,0	1,3	1,0		0,75

Для определения итоговых коэффициентов аварийности  $K_a$  строят специальный линейный график (рис. 1), на который наносят план дороги с выделением всех элементов, от которых зависит безопасность движения.

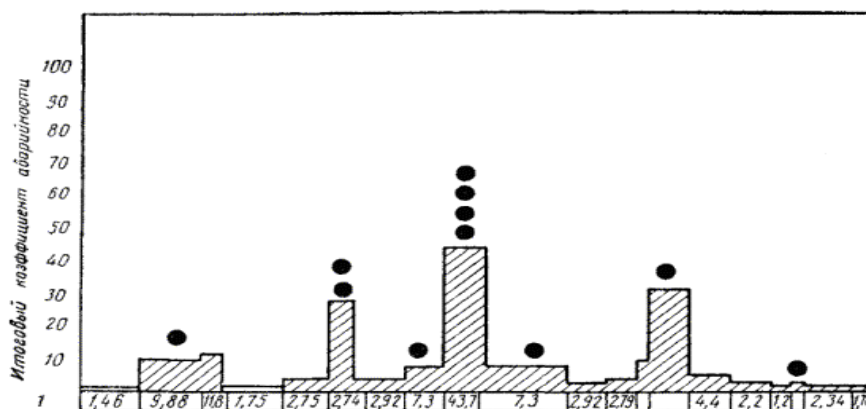


Рис. 1. График коэффициентов аварийности

Для определения итогового коэффициента безопасности скорости, обеспечиваемые участком дороги, рассчитываются по формуле (2) для случая движения одиночного легкового автомобиля методами, предложенными А. Е. Бельским или К. А. Хавкиным, по формулам неравномерного движения автомобиля, их допустимые значения представлены в таблице 2 [2].

Таблица 2

Допустимые значения коэффициента безопасности

Степень опасности участка дороги	Коэффициент безопасности (м/с <sup>2</sup> )	
	0,5–1,5	1,5–2,5
Начальная скорость движения 60–80 км/ч		
Неопасный	Более 0,6	Более 0,65
Опасный	0,45–0,6	0,55–0,65
Очень опасный	Менее 0,45	Менее 0,5
Начальная скорость движения 85–100 км/ч		
Неопасный	Более 0,7	Более 0,75
Опасный	0,55–0,7	0,6–0,75
Очень опасный	Менее 0,55	Менее 0,6
Начальная скорость движения 105–120 км/ч		
Неопасный	Более 0,8	Более 0,85
Опасный	0,65–0,8	0,7–0,85
Очень опасный	Менее 0,65	Менее 0,7

Для построения графика (рис. 2) изменения коэффициента безопасности, в конце каждого участка движения определим максимальную скорость, которую возможно развить без учета условий движения на последующих участках. На основе полученных данных строят график изменения величин коэффициентов безопасности по длине дороги.

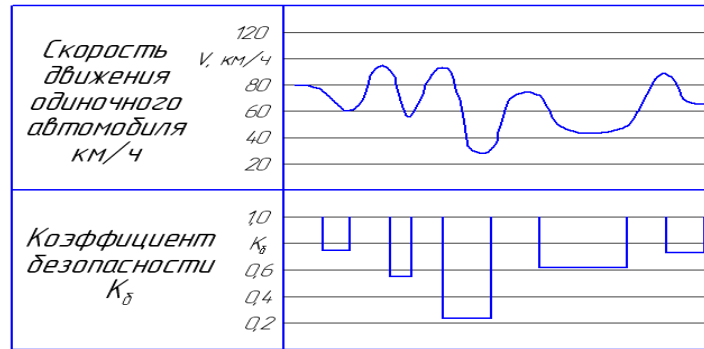


Рис. 2. График скоростей движения автомобилей и коэффициентов безопасности

Однако ДТП являются следствием не только внезапно изменяющихся дорожных условий, но и агрессивного вождения транспортного средства в целом.

В правилах дорожного движения дано определение опасного вождения как такого маневра водителя, при котором он неоднократно (один раз или несколько) совершает действия, связанные с нарушением правил дорожного движения: не соблюдает боковые дистанции; неправильно и опасно перестраивается; перестраивается в интенсивном потоке, когда все направления движения автомобилей заняты; препятствует при совершении обгонов; не соблюдает безопасную и необходимую правильную дистанцию, в том числе и боковую; не обосновано резко и опасно тормозит.

Оценке безопасного вождения должно предшествовать подробное изучение входных данных о скорости, времени и пути движения, использования передачи и продолжительности, необходимости и интенсивности торможения транспортного средства.

Для этого, в настоящее время разрабатывается устройство, позволяющее фиксировать режимы времени, затрачиваемые водителем на преодоление автомобилем каждого километра и траектории, продолжительность пользования каждой передачей, резкость и количество ее включений, число торможений, резкость и продолжительность использования тормозов. Сведя полученные данные в таблицу, построив график режима движения, сравнив с «идеальным режимом» и определив отклонение, можно дать количественную оценку безопасного вождения.

#### Список литературы

1. Скоробогатченко Д. А. Моделирование нечеткой нейронной сети с целью прогнозирования числа ДТП региона в условиях ограниченной информации // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2014. № 2 (8). С. 100–105.
2. Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах. ОДМ 218.4.005-2010. М., 2011.