

УДК 625.096

Татьяна Валентиновна Гавриленко,
канд. техн. наук, доцент
Светлана Сергеевна Котлова,
магистрант
(Сибирский федеральный университет)
E-mail: tvgavrilenko@sfu-kras.ru,
s-kotlova@inbox.ru

Tatyana Valentinovna Gavrilenko,
PhD of Sci. Eng., Associate Professor
Svetlana Sergeevna Kotlova,
undergraduate
(Siberian Federal University)
E-mail: tvgavrilenko@sfu-kras.ru,
s-kotlova@inbox.ru

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ,
ВЛИЯЮЩИХ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ,
МЕТОДОМ АНКЕТИРОВАНИЯ ВОДИТЕЛЕЙ**

**THE STUDY OF FACTORS AFFECTING TRAFFIC SAFETY
BY THE METHOD OF QUESTIONNAIRE SURVEY DRIVERS**

Приводятся результаты анкетного опроса 87 водителей автотранспортных предприятий, проведённого с целью определения факторов, влияющих на безопасность движения, с точки зрения восприятия дороги водителем. В списке, включавшем 11 факторов, требовалось проставить баллы по мере убывания их влияния на безопасность движения. Применялась 10 балльная шкала. Был вычислен осреднённый по количеству анкет балл для каждого фактора, в соответствии с которым факторы были проранжированы по убыванию среднего балла. Наиболее опасными оказались факторы, связанные с выбоинами, трещинами и неровностями покрытия. Наименее значимыми – факторы, связанные с застоем воды на проезжей части, образованием размывов на обочинах и откосах дорог и пылимости покрытия.

Ключевые слова: анкетный опрос, водители автотранспортных предприятий, балльные оценки, ранжирование факторов, коэффициент вариации, неровности покрытия

The results of a questionnaire survey of 87 drivers of motor transport enterprises, conducted in order to identify factors affecting traffic safety in terms of perception of the road by the driver, are presented. In the list, which included 11 factors, it was necessary to put down points as their impact on traffic safety decreased. A 10 point scale was applied. The score averaged over the number of questionnaires was calculated for each factor, according to which the factors were ranked in decreasing average score. The most dangerous factors were those associated with potholes, cracks and uneven surfaces. The least significant are the factors associated

with stagnation of water on the roads, the formation of erosion on the roadsides and slopes of the roads and dust cover.

Keywords: questionnaire survey, drivers of motor transport enterprises, scores, ranking of factors, coefficient of variation, unevenness of coverage.

На безопасность движения по автомобильным дорогам влияет множество разнообразных факторов. Цель наших исследований заключалась в их оценке непосредственными пользователями дорог – профессиональными водителями. Для её достижения был использован метод балльных оценок, неоднократно применявшийся на нашей кафедре при изучении вопросов качества дороги, влияния рекламы на безопасность движения и других [1, 2].

В ходе исследований был проведён анкетный опрос 87 водителей автотранспортных предприятий г. Красноярск. Водителям был предложен список из 11 факторов, степень влияния которых на безопасность движения следовало оценить по 10 балльной шкале. Напротив факторов требовалось проставить баллы по мере убывания их значимости, по мнению водителя. Список факторов приведён в табл. 1.

Таблица 1

Результаты опроса водителей

№	Фактор	Средний по фактору балл	Коэффициент вариации	Ранг
1	Выбоины на автомобильной дороге	7,94	0,38	1
2	Посторонние предметы на проезжей части, создающие аварийную обстановку, при отсутствии соответствующих знаков	7,46	0,44	2
3	Неровность покрытия	7,40	0,42	3
4	Раскрытые необработанные трещины на покрытии	7,36	0,39	4
5	Шум, вибрация	7,25	0,43	5

Окончание табл. 1

6	Частые изменения освещённости и недостаточная освещённость дороги в тёмное время суток	7,23	0,42	6
7	Плохая видимость на дороге	7,01	0,49	7
8	Застой воды на проезжей части	6,41	0,51	8
9	Пылимость покрытия	6,15	0,52	9
10	Размыв обочин или откосов	5,69	0,64	10
11	Колейность на переходном покрытии	5,08	0,64	11

Для каждого фактора был вычислен средний балл

$$\bar{S}_i = \frac{S_i}{N}, \quad (1)$$

где \bar{S}_i – средний балл по i -му фактору, N – количество опрошенных водителей, S_i – сумма баллов, присвоенных i -ому фактору, которая определялась по формуле

$$S_i = \sum_{j=1}^N B_{ij}, \quad (2)$$

где B_{ij} – количество баллов, проставленное i -му фактору j -м водителем.

Средний балл позволил проранжировать факторы по степени влияния на безопасность движения. Первый ранг был присвоен фактору с наибольшим средним баллом (табл. 1).

В верхних строчках таблицы расположились факторы, связанные с дефектами покрытия (за исключением колеиности на переходном покрытии) и наличием посторонних предметов на проезжей части. Фактор «Колейность на переходном покрытии» находится на последнем месте. Это можно объяснить движением автомобиля на дороге с переходным покрытием с невысокой скоростью, снижающей риски опасных состояний движения автотранспорта.

Разброс мнений опрошенных водителей оценивался при помощи коэффициента вариации C_{vi} по i -му фактору

$$C_{vi} = \frac{\sigma_i}{S_i}, \quad (3)$$

где σ_i – среднеквадратическое отклонение баллов от среднего для i -го фактора, определяемое по формуле

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (B_{ij} - \bar{S}_i)^2}{N-1}}. \quad (4)$$

Из табл. 1 видно, что разброс мнений, выражаемый коэффициентом вариации, имеет достаточно большое значение: изменяется от 0,38 до 0,64, тогда как приемлемым разбросом считается значение, не превышающее 0,2–0,3 [3]. Мы попытались улучшить разброс мнений, разделив ответы водителей на три группы. К первой группе отнесли анкеты, в которых водители посчитали почти все факторы малоопасными, т. е. поставили небольшое количество баллов всем факторам, или записали 10 баллов только одному фактору. Таких ответов оказалось 28. Ко второй группе отнесли 33 анкеты, в которых водители установили 10 баллов большей части факторов (шесть и более). Оставшиеся 26 анкет были помещены в третью группу. Значения рангов и коэффициентов вариации в сформированных группах приведены в табл. 2.

Разбиение на группы привело к уменьшению разброса мнений для большинства факторов до приемлемых значений только во второй группе. Среди участников первой и третьей группы разброс наоборот вырос по сравнению с неразделёнными на группы результатами.

Данные из обеих таблиц показывают, что такие факторы, как «Размыв обочин или откосов» и «Колейность на переходном покрытии» сохранили соответственно предпоследнее и последнее место в ранжированном ряду для всех трёх групп, причём коэффициенты вариации для них являются, в основном, наибольшими.

Из результатов исследований можно сделать следующие выводы.

1. Наиболее существенными факторами, влияющими на безопасность движения, водители назвали те, которые связаны с выбоинами и неровностями покрытия, а также наличие посторонних предметов на проезжей части.

2. Менее существенными факторами водители посчитали застой воды на покрытии дороги, размыв обочин и откосов дороги и пыли-

мость покрытия (разрушение покрытия с образованием мелкодисперсных частиц).

3. Большие значения коэффициентов вариации свидетельствуют, что, возможно, были неудачные формулировки вопросов, на которые водители затруднялись ответить.

4. Во многих анкетах напротив отдельных факторов не были проставлены значения баллов. Эти факторы мы оценили 0 баллов, что при ранжировании сделало их малозначимыми. В таком случае предпочтительнее использовать метод ранжирования, когда опрашиваемым водителям предлагается разместить факторы, влияющие на безопасность движения, по убыванию или возрастанию.

Таблица 2

Ранг и коэффициент вариации по группам

№	Фактор	Группы водителей					
		1 группа		2 группа		3 группа	
		Ранг	Коэффициент вариации	Ранг	Коэффициент вариации	Ранг	Коэффициент вариации
1	Выбоины на автомобильной дороге	4	0,61	1	0,13	1	0,25
2	Посторонние предметы на проезжей части, создающие аварийную обстановку, при отсутствии соответствующих знаков	1	0,56	2-3	0,21	4	0,50
3	Неровность покрытия	2	0,56	6	0,29	2	0,33
4	Раскрытые необработанные трещины на покрытии	7	0,55	5	0,19	3	0,33
5	Шум, вибрация	6	0,62	2-3	0,15	6	0,43
6	Частые изменения освещённости и недостаточная освещённость дороги в тёмное время суток	5	0,52	4	0,21	5	0,41

Окончание табл. 2

№	Фактор	Группы водителей					
		Ранг	Коэффициент вариации	Ранг	Коэффициент вариации	Ранг	Коэффициент вариации
7	Плохая видимость на дороге	3	0,55	8	0,35	7	0,50
8	Застой воды на проезжей части	8	0,61	7	0,24	9	0,53
9	Пылимость покрытия	9	0,77	9	0,28	8	0,45
10	Размыв обочин или откосов	10	0,76	10	0,43	10	0,70
11	Колейность на переходном покрытии	11	0,63	11	0,48	11	0,77

В дальнейших исследованиях предполагается отредактировать задаваемые вопросы, а также создать анкеты для ранжирования факторов.

Литература

1. Гавриш В. В., Гавриленко Т. В. Управление качеством дорожной продукции статистическими методами // Наука и технологии: труды XXIV Российской школы. Т.2. Москва, 2004. С. 413–424.
2. Гавриленко Т. В. Антоненко О. Ю. Экспертная оценка восприятия рекламных щитов в придорожном пространстве с использованием теории нечётких множеств // Материалы Всероссийской конф. «IV Всесибирский конгресс женщин-математиков». Приложение к журналу «Открытое образование». 2006. С. 23–30.
3. Сиденко В. М., Рокас С. Ю. Управление качеством в дорожном строительстве. М.: Транспорт, 1981. 252 с.