(cc) BY

Мазунова Лариса Николаевна
старший преподаватель
Лукьянов Дмитрий Александрович
магистрант
Шишмаков Егор Дмитриевич
магистрант
Мазунов Павел Александрович
магистрант
ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»
г. Нижний Новгород, Нижегородская область

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ КОЛИЧЕСТВА ДТП ОТ СТАЖА ВОДИТЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА

Аннотация: *в статье рассматривается водительский стаж как один из возможных факторов возникновения ДТП; построена регрессионная модель, которая описывает зависимость количества ДТП от стажа водителя-виновника, предложены рекомендации по обеспечению безопасности дорожного движения.*

Ключевые слова: *ДТП, стаж вождения, безопасность дорожного движения, статистический анализ, корреляционно-регрессионный анализ.*

В последнее время все большую актуальность приобретает тема повышения безопасности дорожного движения на дорогах. Особенно это касается крупных промышленных городов. Разработка мер повышения безопасности начинается с выяснения причин, значимо влияющих на риск возникновения ДТП. Одной из таких причин является стаж. В результате исследования зависимости уровня аварийности от стажа виновника ДТП можно провести классификацию по данному признаку и выявить категории опасных водителей на дорогах в крупных городах России.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Материалом для исследования послужили данные карточек учёта ДТП с официального сайта ГИБДД за 2017 год по городу Нижний Новгород [1]. Анализ проводился по данным ДТП 8 районов Нижнего Новгорода. Всего исследовано 2058 карточек учета ДТП. Из указанного количества были исключены те карточки, где данные виновника установить не удалось по причинам отсутствия водительского удостоверения у водителей, а также по причинам скрытия виновника, а также где виновником ДТП является пешеход или велосипедист.

Как показывает графический анализ ДТП за 2017 год (рис.1), чем больший стаж водителя, тем меньшее количество ДТП происходит с ним, но этот процесс не всегда равномерен. Было выявлено, что в большинстве случаев в ДТП оказываются водители транспортных средств, имеющие небольшой стаж вождения, попадающий в интервал до 3–5 лет; количество ДТП с участием водителей, имеющих стаж от 6 до 10 лет, чуть ниже, по сравнению с показателями для водителей меньшего водительского стажа.

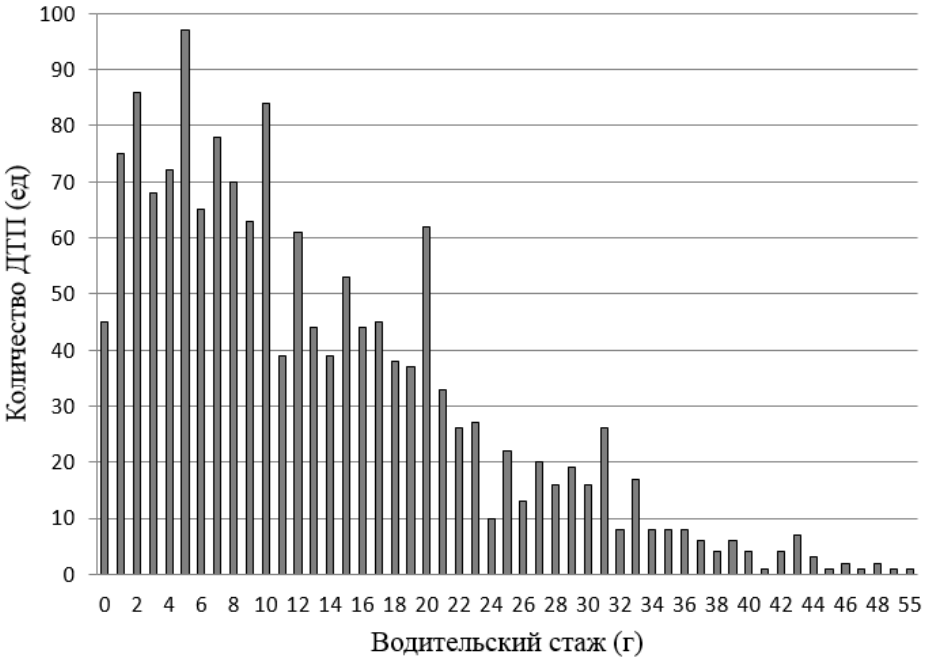

Рис. 1. Распределение количества ДТП за 2017 год от стажа водителя

В представленном распределении среднее значение стажа – около 13 лет, среднее квадратическое отклонение равно 10 годам. Исходя из этого, можно

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

сказать, что в большинстве случаев виновными в ДТП являются водители, стаж которых заключен в промежутке от 3 до 23 лет.

Ошибочно думать, что при увеличении водительского стажа всегда повышается профессиональность вождения и навыки качественной езды водителя. Данные ошибки при вождении могли быть сформированы в период обучения, и водитель мог закрепить эти ошибки даже в качестве базовых данных вождения.

Изучим основные тенденции изменения аварийности в связи с увеличением водительского стажа с помощью корреляционно-регрессионного анализа, в основе которого лежит метод наименьших квадратов. В качестве факторного признака (X) рассмотрим стаж водителя, в качестве результативного (Y) – количество ДТП, виновниками которых являются водители с указанным стажем.

Вычислим выборочный коэффициент парной корреляции, показывающий тесноту и направление связи между признаками с помощью надстройки «Анализ Данных» MS EXCEL. Значение коэффициента корреляции $r_{xy} \approx$ -0,91 указывает на то, что между количеством ДТП и стажем виновника имеется сильная связь, причем характер этой связи обратный, т.е. с увеличением водительского стажа участников аварийность снижается. В таких условиях имеет смысл провести регрессионный анализ.

В качестве регрессионной модели рассмотрим линейную функцию $y = a_0 + a_1 x$, коэффициенты которой находим с помощью той же надстройки «Анализ Данных» (табл. 1).

Таблица 1

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение
Y-пересечение	73,616	3,22	22,84	0,00
X	-1,695	0,11	-15,35	0,00

Следовательно, уравнение регрессии имеет вид $y = 73{,}62 - 1{,}69x$. Это означает, что с увеличением стажа вождения на 1 год количество ДТП в среднем сокращается на 1,69 ед. Оценить значимость параметров регрессии можно с помощью критерия Стьюдента (t – критерия). Последний столбец табл. 1 выражает уровень значимости критерия, что является приемлемым значением (не более

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

5%). Таким образом, коэффициенты модели можно считать статистически значимыми. Проверка значимости модели регрессии в целом, выполняется на основе дисперсионного анализа (табл. 2) с помощью критерия Фишера (F-критерия). Модель регрессии значима в целом с приемлемым уровнем значимости (не более 5%).

Таблица 2

	df	SS	MS	F	Значимость F
Регрессия	1	32529,99	32529,99	235,59	0,00
Остаток	49	6765,68	138,07		
Итого	50	39295,68			

Дополнительной характеристикой качества модели в целом служит коэффициент детерминации $R^2 = \left(r_{xy}\right)^2$ ≈0,83. Полученное значение позволяет говорить о том, что предлагаемая модель на 83% объясняет изменение признака (Y) варьированием признака (X), а неучтенные 17% вариации результативного признака объясняются другими факторами, которые в модель не вошли.

Проведенный анализ показал, что построена адекватная регрессионная модель, которая описывает зависимость количества ДТП от стажа водителя-виновника. Следует заметить, что в анализе учитывались данные водителей, уже попавших в ДТП, но не бралось во внимание распределение всех водителей-участников дорожного движения по возрастным группам. Исходя из этого, можно отметить, что на тенденцию к уменьшению количества аварий с участием водителей с большим стажем влияет и тот факт, что по мере увеличения водительского стажа, а, следовательно, и возраста, доля таких водителей в общем количестве тоже уменьшается, а численность водителей со стажем, например, 5–15 лет является преобладающей.

Из 2058 ДТП [1] был выявлен самый частый вид происшествия – столкновение, его число составляет 37% от общего количества. Вторым наиболее встречающимся видом ДТП стал наезд на пешехода (около 23%). Статистические данные, систематизированные по видам ДТП, представлены на рис. 2.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

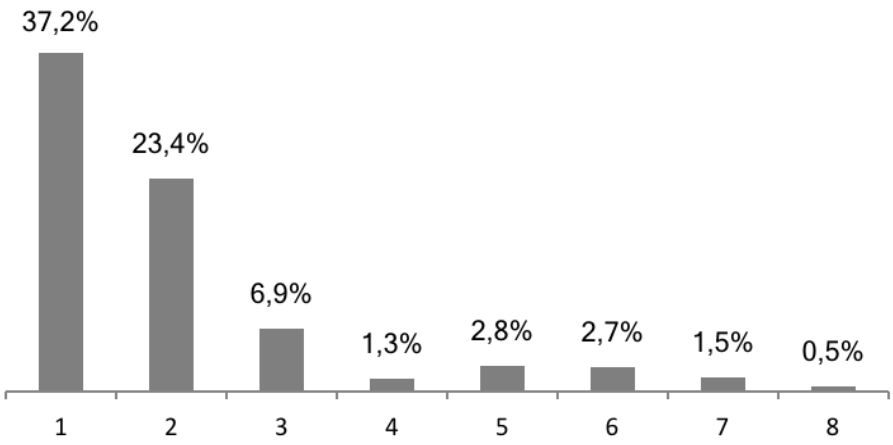

Рис. 2. Распределение количества ДТП по видам: 1 – столкновение; 2 – наезд на пешехода; 3 – падение пассажира; 4 – опрокидывание; 5 – наезд на препятствие; 6 – наезд на стоящие ТС; 7 – наезд на велосипедиста; 8 – иной вид ДТП

Имеющийся большой стаж вождения не может полностью уберечь водителя от риска возникновения ДТП. Ведь в ДТП могут попасть опытные водители, имеющие большой стаж. При этом они могут не являться виновниками ДТП, но это не уберегает их от возникновения травм или летального исхода. Поэтому, даже будучи длительное время за рулем, необходимо всегда соблюдать Правила Дорожного Движения. Также нужно помнить, что другие участники дорожного движения сами далеко не всегда соблюдают ПДД. К причинам несоблюдения ПДД можно отнести и завышенную самооценку водителей, и нежелание соблюдать предписываемые требования, и стремление сократить время движения. Но формирование причин, способствующих возникновению дорожно-транспортных происшествий, не способствует полному устранению ДТП, поэтому следует напрямую рассказывать о них водителям, формировать в них правильные навыки вождения и правила грамотной езды.

Проведенный статистический и корреляционно-регрессионный анализ позволяет утверждать, что с увеличением водительского стажа аварийность на дорогах снижается. Однако следует понимать, что в исследовании не учитывалось различие в численности водителей-участников дорожного движения каждой группы по стажу. Поэтому все изложенные выводы нельзя соотносить с

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

вероятностью попадания в аварию водителя с конкретным стажем. В любом случае вырисовывается следующая картина: наибольшее количество виновников ДТП имеют средний стаж, равный 13 годам. В некотором смысле это можно объяснить наибольшей долей водителей-участников с таким стажем. В связи с этим меры профилактики следует применять в первую очередь к этой категории водителей. Для наиболее «активной» части водителей необходимо проводить курсы переподготовки водителей, осуществлять пропаганду Правила Дорожного Движения и изменения в них. При этом необходимо также учитывать, что наиболее распространенными типами ДТП являются «Столкновение» и «Наезд на пешехода». Кроме того безопасность вождения могут повысить различные баннеры, установленные вблизи проезжих частей, напоминающие водителю о соблюдении Правил Дорожного Движения.

Список литературы

1. Показатели безопасности дорожного движения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://stat.gibdd.ru/

2. Казьмина Е.В. Влияние стажа и возраста водителя на безопасное управление автомобилем / Е.В. Казьмина, Е.И. Железнов // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2012. – №5. – Т. 2.

3. Горев А.Э. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.Э. Горев, Е.М. Олещенко. – М.: Академия, 2006.

4. Эконометрика / Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2003.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)