

АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ

УДК 625.096

С. А. АЗЕМША, кандидат технических наук, В. Н. ГАЛУШКО, кандидат технических наук, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ НЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ НА ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫЕ ПРОИСШЕСТВИЯ ПО ВИНЕ ВОДИТЕЛЕЙ МАРШРУТНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

В исследовании получены статистические зависимости дорожно-транспортных происшествий по вине водителей маршрутных транспортных средств и определено влияние различных факторов. По результатам статистической обработки результатов к наиболее опасным отнесены маршруты с высокой удельной сложностью маршрута и продолжительной сменой работы водителя.

В Республике Беларусь за 2012 год произошло свыше 90000 дорожно-транспортных происшествий (ДТП), в которых погибло 1200 человек и 6334 получили ранения различной степени тяжести [1]. Борьба за снижение аварийных потерь в значительной мере сдерживается отсутствием надежных методов прогнозирования аварийности. Существующие методы отличаются субъективизмом и невысокой точностью. Это объясняется тем, что на аварийность влияет большое число различных факторов и множество их комбинаций. Из-за ненадежности прогноза в практической деятельности по организации дорожного движения принимаемые решения либо вообще не оцениваются по аварийности, либо оцениваются очень субъективно [2, 3].

Процесс управления автомобилем представляет собой сложный комплекс различных действий: перцептивных – отображение различных параметров системы водитель – автомобиль – среда движения; интеллектуальных – осмысливание полученной информации и сопоставление ее с уже имеющейся информацией, целью поездки, накопленным опытом, знаниями правил дорожного движения и технических характеристик автомобиля и т. д., построение на основе этой информации собственной ситуационной модели (адекватной развивающейся ситуации и цели поездки), принятие соответствующего решения; моторных – сложно-координированное воздействие на органы управления автомобилем.

В качестве особенностей трудовой деятельности водителей следует указать частое отсутствие определенного ритма поступления информации, возможность возникновения ситуаций, требующих принятия нестандартных (не предусмотренных инструкциями) решений, нередко в условиях жесткого ограничения времени, необходимость постоянного поддержания высокого для безопасного движения уровня бодрствования.

Любое решение по организации дорожного движения должно быть оптимизировано по критерию безопасности еще на стадии разработки проектных решений. В данном исследовании рассмотрены некоторые статистические зависимости ДТП по вине водителей от различных факторов на основании проведенных инструментальных исследований и по результатам отчет-

ных данных предприятий городского маршрутного общественного транспорта. Полученные результаты расширяют сферу использования статистических методов анализа (представленных в [1]) в сфере организации и безопасности дорожного движения.

Для предприятий городского маршрутного общественного транспорта действует приказ по предупреждению ДТП, трудовой и производственной дисциплины, о создании постоянно действующей комиссии по предупреждению ДТП. В качестве исходных данных использовались журналы учета ДТП РАУП «Гомельоблавтотранс» и КУП «Горэлектротранспорт» г. Гомеля.

Исходя из анализа распределения количества ДТП за 2011 и 2012 гг. по вине водителей маршрутных транспортных средств с участием автобусов и троллейбусов по месяцам (рисунок 1, объем выборки составил 162 ДТП) наибольшее количество ДТП приходится на осенние и зимние месяцы, для весенне-летних месяцев (март, апрель, июнь) наблюдается снижение.

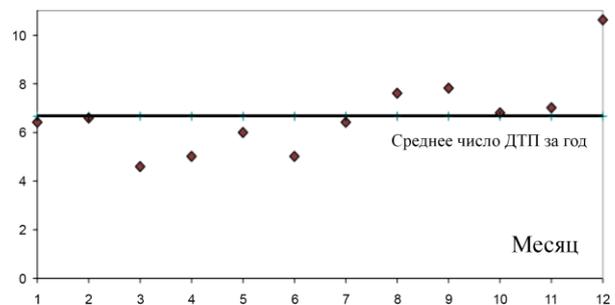


Рисунок 1 – Распределение количества ДТП с участием городского маршрутного транспорта по месяцам (2011–2012 гг.)

В связи с вышеизложенным актуально проводить инструктажи с водителями транспортных маршрутных средств накануне неблагоприятных периодов.

На основании 84 зарегистрированных случаев в журнале учета ДТП РАУП «Гомельоблавтотранс» за 2008–2012 гг. по вине водителей автобусов был выполнен корреляционный анализ. Результаты зависимости между общим стажем вождения транспортных средств и стажем работы на маршрутном транспортном предприятии водителей, совершивших по своей вине ДТП (рисунок 2), указывают на следующие выводы:

– наибольшее число ДТП происходит в первые 2 года работы (это указывает на недостатки в подготовке, необходимость улучшения учебно-практической базы водителей маршрутных транспортных средств);

– наблюдается резкое повышение числа ДТП водителей с большим стажем работы (более 35 лет) в возрасте после 55 лет.

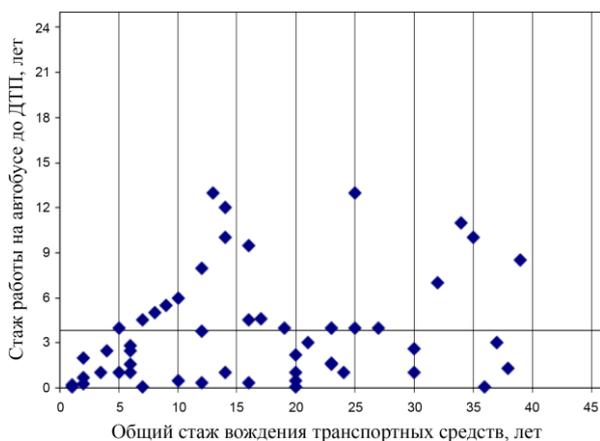


Рисунок 2 – Корреляционное поле между общим стажем и стажем работы на маршрутном транспортном предприятии до совершения ДТП

На основании анализа времени непрерывной работы до совершения ДТП по вине водителей (по данным журналов учета ДТП РАУП «Гомельоблавтотранс» и КУП «Горэлектротранспорт» г. Гомеля) и на основании результатов однофакторного дисперсионного анализа статистически подтвердилась гипотеза о том, что значительно возрастает число аварий после 3 часов работы (таблица 1).

Таблица 1 – Статистический анализ значимости отличий количества аварий по вине водителя после 3 часов работы

Источник вариации	SS	MS	p	F _{крит}
Между группами	1860,5	1860,5	0,015	6,01
Внутри групп	4429,5	738,25		
Итого	6290			

Анализ таблицы показывает, что необходимо проводить эффективные мероприятия по изучению и снижению нервно-эмоциональной нагрузки водителей, как, например, предложено в [4, 5], где представлен алгоритмический метод оценки сложности маршрута, который заключается в разложении рабочего процесса на качественно различные элементарные составляющие [4]. Поэтому была составлена схема маршрута с указанием остановок и их особенностей, поворотов, подъемов, спусков, светофоров и т. д. Каждая типовая транспортная ситуация реализуется несколькими алгоритмами характерных операций по управлению ГМПТ, которые обязательно «срабатывают» в данной ситуации. Были определены по каждой выбранной транспортной ситуации операции по управлению ГМПТ. По каждой операции на основе разработанных алгоритмов был произведен количественный анализ деятельности водителя в виде числа членов алгоритма. Так как маршруты отличаются между собой по длине и времени вы-

полнения рейса, то в качестве сравнительных характеристик использовались удельные величины ($C_{уд. сложн}$).

Корреляционный анализ количества ДТП по вине водителей маршрутных транспортных средств от различных факторов (удельной сложности передвижения, скорости и удельного фактического расхода электроэнергии, времени начала работы на маршруте, среднемесячной температурой, стажа работы и некоторых др.) позволяет прогнозировать в рамках исследуемой городской маршрутной транспортной системы наиболее опасные факторы или устанавливать мероприятия по их значимому снижению.

Использованная в исследовании процедура пошагового регрессионного анализа в большинстве расчетов по месяцам в качестве наиболее значимого параметра оставляла удельную сложность передвижения по длине рейса, при этом статистически незначимыми оказывались средняя скорость маршрута, удельный фактический расход электроэнергии, стаж работы.

Ряд авторов [6, 7] указывают хорошую информативность удельного фактического расхода электроэнергии (для всех типов троллейбусов: АКСМ-20101, АКСМ-20102 и т. д.). По полученным результатам обследования коррелированность количества ДТП по вине водителей маршрутных транспортных средств и удельного фактического расхода электроэнергии не установлена. Средняя скорость по маршруту также не имела значимой линейной или нелинейной связи с количеством ДТП.

С помощью процедуры пошагового регрессионного анализа между удельной сложностью передвижения, удельным фактическим расходом электроэнергии, средней скоростью и прогнозируемым количеством ДТП для троллейбуса АКСМ-20101 было подобрано уравнение (коэффициент детерминации 0,791, максимальный уровень значимости 0,149) следующего вида:

$$N_{дтп} = -3,05 + 0,0848 C_{уд. сложн}.$$

Повышение безопасности дорожного движения возможно за счет комплексного развития методов прогнозирования аварийности, обеспечивающих повышение точности прогноза, возможность оценки вариантов организации дорожного движения и оптимизации принимаемых решений еще на стадии проектирования. В данном исследовании получены статистические зависимости ДТП по вине водителей маршрутных транспортных средств и определена значимость различных факторов. Особого внимания требуют сложные маршруты с продолжительной сменой работы водителя при отрицательных температурах, а также совершенствование подготовки водителей ГМПТ.

Список литературы

- 1 Аналитический сборник состояния аварийности в Республике Беларусь за 2012 год. – Мн. : МВД ГУ «Полиграфический центр МВД», 2007. – 78 с.
- 2 Бульба, А. В. Разработка систем регулирования деятельности автомобильного транспорта в регионе : дис. ... канд. техн. наук : (д2838-00:61:00-5/454-3) / А. В. Бульба. – М., 1999. – 210 с.
- 3 Временное руководство по оценке уровня содержания автомобильных дорог / Федеральная дорожная служба России. – М., 1997. – 62 с.
- 4 Улицкая, И. М. Организация и оплата труда на автомобильном транспорте / И. М. Улицкая, И. Д. Нагаева. – М. : Транспорт, 1989. – 42 с.

5 **Кулинец, И. И.** Экономика и социология труда / И. И. Кулинец. – М. : Центр экономики и маркетинга, 2001. – 312 с.

6 **Гарбер, А. З.** Опыт помаршрутного нормирования расхода топлива / А. З. Гарбер, В. Б. Зотов, А. В. Ковалев //

Автомобильный транспорт. – 1985. – № 12. – С. 31.

7 Совершенствование системы технико-экономического нормирования / Б. Герониус [и др.] // Автомобильный транспорт. – 1984. – № 3. – С. 47–49.

Получено 14.06.2013

S. A. Azemsha, V. N. Galushko. Programming tool set for the statistical analysis of transport enterprises is developed.

The statistic of dependence traffic accidents through drivers' fault on the influence of different factors was received in the research. According the statistical results the most dangerous routes are the ones with high specific complexity of transportation and long shift of a driver.