

«ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР» И БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Н. А. ГРИШИНА

Могилевский государственный технический университет

И. И. ЛЕОНОВИЧ

Белорусский национальный технический университет

Безопасность движения, как известно, зависит от большого количества факторов, относящихся как к автомобильному транспорту, так и дорожному движению. Процесс управления объединяет водителя, транспортное средство, дорогу и окружающую среду в одно целое – систему, в которой все звенья связаны между собой и зависят друг от друга.

Подавляющее количество ДТП происходит по вине водителей транспортных средств: около 70 % – по вине водителей всех транспортных средств, 20 % – по вине пешеходов, 3 % – по вине велосипедистов, 7 % – по вине мотоциклистов (по данным Могилевского областного ГАИ за 2002 год).

Анализ статистических данных ДТП показывает, что около 75 % общего их числа происходит по вине "человеческого фактора". Данное понятие объединяет комплекс всех качеств человека, оказывающих влияние на безопасность движения, причины транспортных происшествий и аварий. Это значит, что первопричиной происшествий являются или могут явиться личные качества водителей и прежде всего их психика. Улучшение условий эксплуатации автомобилей и обеспечение безопасности движения невозможны без учета закономерностей психологии и физиологии труда водителей автотранспортных средств. Основными психофизиологическими источниками происшествий являются: ограниченные психофизиологические возможности водителей; плохая профессиональная подготовка; недисциплинированность; плохая организация труда, приводящая к переутомлению; плохое использование средств информации на дорогах, снижающее качество восприятия их водителем и т. п.

Сложность деятельности водителей состоит в неопределенности поступающей к нему информации. Он почти никогда не может точно предвидеть поведение других участников движения и развитие дорожной обстановки. На основе этой неполноценной информации водитель должен самостоятельно принимать ответственные решения. При этом участники движения и пешеходы надеются, что опасность, которая носит вероятностный характер, их не коснется. Если водитель часто нарушает правила движения и при этом ничего опасного не происходит, он утрачивает способность адекватно реагировать на опасность. Аналогична и реакция пешеходов.

Ярким примером проявления "человеческого фактора" является распределение степени аварийности по часам суток. Период повышенной опасности с 16 до 20 часов, опасный период с 20 до 24 часов, период средней опасности с 12 до 16 часов, период малой опасности с 0 до 12 часов. Максимальная степень аварийности приходится на период наибольшего утомления водителей. В результате утомления у водителей снижается зрительное восприятие, концентрация внимания, точность оценки расстояния до объектов и скорости их движения, что ведет к снижению качества управления транспортным средством. В карточке регистрации ДТП официальной статистической отчетности ГАИ раздел утомляемости водителя вообще отсутствует. На самом деле утомление играет очень большую роль. Специальные исследования показывают, что 12–17 % ДТП происходят в результате усталости водителей. Данные исследования касаются не только профессиональных водителей, но и индивидуальных владельцев автотранспортных средств.

Аналогичные тенденции наблюдаются и в зависимости количества ДТП от времени суток. В понедельник количество ДТП велико из-за расслабления организма, снижения внимательности и быстроты реакции, уменьшения автоматизма в рабочих процессах и т. д. Затем по мере того, как организм «входит в такт производства», из-за улучшения состояния организма число ДТП уменьшается и достигает минимума в среду. По мере повышения утомляемости организма, число ДТП увеличивается, достигая максимума в субботу, затем уменьшается за счет снижения интенсивности движения транспортных средств.

Одной из важных задач по обеспечению безопасности движения является изучение закономерностей протекания и развития процессов утомления в ходе трудовой деятельности человека. Для

решения этого вопроса необходимо проводить совместные исследования со специалистами по физиологии и психологии труда автомобильного транспорта и дорожного движения.

Кроме этого, необходимо развивать систему подготовки водителей, потому что далеко не все учебные заведения располагают нужной материально-технической базой и высококвалифицированными кадрами преподавательского состава. В связи с этим в процессе дорожного движения происходит самообучение и доучивание значительной части водителей. Естественно, что при растущей плотности движения это явление особенно осложняет задачу обеспечения дорожной безопасности.

УДК 656.2.08

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА

Н. А. ДЫЩЕНКО

Белорусская железная дорога

В. Я. НЕГРЕЙ

Белорусский государственный университет транспорта

В теории и практике организации перевозочного процесса особое место занимают методы оценки прогнозирования уровня его безопасности. Современный этап развития методов оценки и прогнозирования уровня безопасности перевозочного процесса требует разработки новых методов его количественной оценки.

Показатель уровня безопасности перевозочного процесса, прогнозируемый на период $t+1$, в общем случае описывается выражением

$$U_{t+1} = y(Z_{1,t-1}; Z_{2,t}; Z_{3,t+1}; \eta),$$

где $Z_{1,t-1}$ – развитие процесса в прошлом периоде $t-1$; $Z_{2,t}$ – исходная величина текущего развития в момент времени t ; $Z_{3,t+1}$ – эвристические и плановые компоненты; η – случайные величины.

Повышение точности прогноза связано с использованием принципов самоорганизации и построением моделей оптимальной сложности.

Прогнозируемый параметр описывается набором факторов $Z_j \in x$ которые изменяются в интервале $a_j \leq x_j \leq b_j$. Задан набор возможных детерминированных основ прогноза $f(x)$. Требуется определить прогнозную модель (детерминированная основа и набор факторов), при которой выполняются заданные ограничения, а критерий качества прогноза ϵ_k имеет экстремальное значение.

Исходная информация для решения задачи задается в виде двух матриц $X\{X_{j,i}\}$ и $U\{y_{j,r}\}$. Множество функций, обладающих свойствами описывать зависимость уровня безопасности перевозочного процесса от определяющих факторов, задается с помощью теории графов. Для построения проводится $m+1$ вертикальная ось (m – количество возможных вариантов форм взаимосвязи U с x_j). На осях располагаются вершины, символизирующие различные варианты сложности прогнозной модели.

Построение прогнозных моделей оптимальной сложности производится методом направленного отбора, действующего по принципу селекции на каждом этапе двух факторов. По каждому из x_j факторов на первом этапе рассчитывается матрица критериев качества прогнозов $\epsilon = \{\epsilon_{js}^1\}$. На второй этап расчетов отбирается не единственная модель, для которой ϵ_{is} минимален, а некоторая совокупность наиболее перспективных решений, размерность которой не превышает $2/3 n$. На втором этапе селекции рассматриваются возможные варианты моделей, каждая из которых включает по два фактора. Рассчитывается новая матрица $\epsilon^2 = \{\epsilon_{j,j+d,s}^2\}$. На третий этап расчетов пропускается Φ_2 моделей. Отбор осуществляется по правилу

$$\epsilon_{j,j+d,s}^2 < \epsilon_{j,j+d,s+1}^2 < \dots < \epsilon_{j,j+d,s+r}^2 < \epsilon_{np},$$