

УДК 656.13

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

**И.К. Шаша, профессор, д.т.н., Академия внутренних войск МВД Украины,
г. Харьков**

Аннотация. Установлена причинная взаимосвязь между эффективностью реализации мероприятий и изменением ожидаемого количества происшествий, ожидаемого количества ранений или их тяжести. Определены методические требования, положенные в основу исследования влияния мероприятия по повышению безопасности дорожного движения.

Ключевые слова: дорожно-транспортное происшествие (ДТП), транспортное средство, риск, аварийность, участники дорожного движения, безопасность дорожного движения, технический осмотр транспортных средств.

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХОДІВ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

І.К. Шаша, професор, д.т.н., Академія внутрішніх військ МВС України, м. Харків

Анотація. Встановлено причинний взаємозв'язок між ефективністю реалізації заходів та зміною кількості пригод та кількості поранень, що очікуються, або їх важкості. Визначено методичні вимоги, що покладено в основу дослідження впливу заходів щодо підвищення безпеки дорожнього руху.

Ключові слова: дорожньо-транспортна пригода (ДТП), транспортний засіб, ризик, аварійність, учасники дорожнього руху, безпека дорожнього руху, технічний огляд транспортних засобів.

PERFECTION OF ESTIMATIONS SYSTEM OF MEASURES EFFICIENCY ON TRAFFIC SAFETY IMPROVEMENT

**I. Shasha, Professor, Doctor of Technical Sciences,
Academy of Interior Troops, Ministry of Internal Affairs of Ukraine, Kharkiv**

Abstract. Causal relationship between the efficiency of measure realization and change of the expected amount of incidents, expected amount of wounds or their severity is determined. The methodical requirements assumed as a basis of research of measure influence on traffic safety improvement are determined.

Key words: traffic accident, transport vehicle, risk, accident rate, participants of road traffic, road traffic safety, technical inspection of transport vehicles.

Введение

По количеству жертв дорожно-транспортные происшествия можно сравнить с войной или эпидемией. Ежегодно, по данным ООН, в результате дорожно-транспортных происшествий во всем мире погибает около 1,3 млн

человек и 11 млн получают различные травмы.

Исследования последних лет, проводимые в Украине, показали, что за действиями водителя в дорожно-транспортном происшествии могут скрываться различные предпосылки,

одна из них – возникновение аварийных ситуаций при управлении неисправным транспортным средством, находящимся в личной собственности, причем этот показатель аварийности постоянно растет. Происшествия из-за неисправности транспортных средств сопровождаются наиболее тяжкими последствиями. Так, в Украине в 2012 году из каждых 10 пострадавших в ДТП, возникших по этой причине, примерно 5 погибло.

Не будучи специалистом в области анализа и обработки информации, не всегда просто выбрать тот или иной конкретный метод, позволяющий наиболее эффективно решить задачу обоснования мероприятий по предупреждению ДТП. Очевидно, что эти методы должны зависеть от уровня управленческого звена, объема статистических данных, содержания задач, которые решаются тем или иным органом в системе обеспечения безопасности дорожного движения.

Анализ публикаций

Имеются определенные достижения в этой области применительно к безопасности полетов в гражданской авиации (программы FORAS, CFIT [1]), обеспечении безопасности жизнедеятельности при чрезвычайных ситуациях техногенного характера [2] и в морском транспорте в виде метода формализованного анализа безопасности (FSA) [3].

Основное положение состоит в том, что теория надёжности и теория безопасности рассматриваются совершенно независимо и отражают разные направления исследований, поскольку отражают разные свойства транспортных систем. Поэтому эти теории не совпадают по методологии анализа свойств систем, по критериям и аппарату, имеется лишь общность в использовании математического аппарата и теории логики событий для анализа и структуры опасных ситуаций. Из этого следует необходимость разграничения в применении показателей надёжности для оценки уровня безопасности автомобильного транспорта.

Новое направление оценки безопасности на транспорте связано с вычислениями значений рисков, определяемых в виде редких маловероятных событий в форме структурированных цепей с некоторым множеством элементарных событий. Такой подход позво-

ляет построить цепи событий для управляемых рисков и обеспечить достаточно чёткую схему управления этими рисками.

Методы теории управляемых рисков [5] и методы формализованного анализа безопасности базируются на следующих общих идеях:

– экспертное установление иерархии категорий опасности с количественной оценкой уровня опасности структурированных ситуаций [3];

– оценивание рисков на цепях событий, выделяемых на деревьях отказов или ошибок в принятии решений [4].

Так, в международных стандартах по формализованным методам анализа рисков [3] понятие риска отождествляется с символом «опасность», а его величина – это в основном «вероятность событий». Дело в том, что вероятностные показатели таких событий, как «катастрофа» и т.п. чрезвычайно редкие, поэтому значения вероятностей достоверно определить не удаётся. Многие транспортные системы, с позиций теории надёжности, могут считаться высоконадёжными: вероятность «отказа за время $[t_0, T]$ почти нуль», а функция надёжности типа $P(t/t_0)$ такова, что при $t \rightarrow \infty$ имеет место $P(t/t_0) \rightarrow 1$. Таким образом, из FSA выпадает основа для вероятностных расчётов. Это требует разработки новых подходов.

Представляется целесообразным остановиться дополнительно на вопросах управляемых рисков и структуре процедур по непосредственному измерению опасности. В специальной литературе проблемы применения управляемых рисков на транспорте освещены недостаточно.

Цель и постановка задачи

Целью данной статьи является установление причинной взаимосвязи между эффективностью реализации мероприятия и изменением ожидаемого количества происшествий, ожидаемого количества ранений или их тяжести. Помимо этого, желательно знать, насколько эффективно влияние конкретного мероприятия и насколько это влияние изменяется в различных условиях. Это означает, что исследования влияния мероприятия по повышению безопасности дорожного движения в

идеале должны соответствовать ряду методических требований.

Причины действительных результатов

Для обеспечения основы для причинных выводов исследование должно давать действительные результаты. Под действительными результатами понимаются результаты, которые показывают действительное влияние мероприятия. Следует различать четыре вида действительных результатов:

1. Статистические действительные результаты.
2. Теоретические действительные результаты.
3. Внутренние действительные результаты.
4. Внешние действительные результаты.

Статистические действительные результаты являются степенью числовой точности, отсутствия ошибок и представительности результатов исследования. Результат является статистически действительным, если 1) он статистически надежен, т.е. он с низкой вероятностью может быть отнесен исключительно на счет случайного изменения в измеренных величинах; 2) не обременен систематическими погрешностями измерений (т.е. является надежным и воспроизводимым в одинаковых условиях измерения); 3) имеет известную численную ненадежность среди рассчитанных величин результата и 4) является представительным для известного ряда элементов дороги.

Теоретические действительные результаты являются степенью соответствия между тем, что предусматривается исследовать, и тем, что фактически измеряется. Результат является теоретически действительным, если он 1) строится на четко обоснованном теоретическом основании; 2) строится на четкой взаимосвязи определений между теоретическим понятием и измеренной величиной и 3) может быть объяснен, исходя из теории, которая опирается на результат.

Внутренняя действительность является обоснованностью условий для ряда выводов о причинной взаимосвязи между предполагаемым причинным фактором и его предполагаемым влиянием. Исходя из эпидемиологической теории, условия причинных выводов можно уточнить следующим образом: «А» имеет причинную взаимосвязь с «В», если имеется статистическая взаимосвязь между

«А» и «В» и эта взаимосвязь одновременно является теоретически и внешне действительной. Другими словами, требование к внутренней действительности включает все три формы действительности. Действительная статистическая взаимосвязь – не одно и то же, что статистически действительная взаимосвязь. Статистически действительная взаимосвязь выполняет требования статистической действительности, которые упомянуты выше. Действительная статистическая взаимосвязь помимо этих требований выполняет также требование о том, что взаимосвязь не относится за счет неконтролируемых третьих переменных. Под неконтролируемыми третьими переменными понимаются все факторы, которые или имеют взаимосвязь с «А» и «В» и тем самым могут создавать ложную взаимосвязь между «А» и «В» или маскировать реальную взаимосвязь, или которые имеют самостоятельное влияние на «В», которое может быть смешано с предполагаемым влиянием «А».

Внешняя действительность обозначает возможность обобщать результаты исследования других рядов значений и других контекстов, кроме тех, которые выполнены в исследовании. Внешнюю действительность можно лишь оценить путем сравнения результатов различных исследований, посвященных одной и той же мере. Результаты имеют высокую внешнюю действительность, если они стабильны по времени и пространству, обществам и эпохам; стабильны относительно различных методик исследования или показывают картину, которую можно объяснить с помощью известных факторов, характеризующих отдельные исследования.

На основании этих требований можно дать характеристику исследований влияния мероприятий по повышению безопасности дорожного движения.

На статистическую действительность результатов исследования влияет ряд факторов. Можно сказать, что статистическая действительность в одинаковых условиях увеличивается, когда: количество происшествий, на которых строятся результаты, увеличивается; происшествия имеют высокую и постоянную степень регистрации; сведения относительно происшествий (например, пользование ремнями безопасности, скорость и т.д.) регистрируются с помощью хорошо разработан-

ной методики; показанные изменения количества происшествий при введении мероприятия являются относительно большими (большие влияния легче показать чисто статистически, чем небольшие влияния при данной величине выборки); единицы исследования являются представительными для известного ряда факторов.

Вероятно, требование о теоретической действительности лучше всего истолковать как требование о том, чтобы полученные изменения количества происшествий или ранений можно было объяснить, по крайней мере, в принципе, как результат изменений того или тех факторов риска, на которые влияет мероприятие. Например, известно, что высокая скорость увеличивает количество и тяжесть происшествий. Когда устанавливается более низкий допустимый скоростной режим, мы ожидаем, что количество ДТП снижается соответственно, поскольку скорость снижается, а другие факторы риска не изменяются в неблагоприятном направлении. Если установить положительную взаимосвязь между изменением скорости и изменением количества происшествий, т.е. что снижение количества происшествий является наибольшим, это усилит теоретическую действительность результата. Если такая взаимосвязь не будет установлена, это ослабит теоретическую действительность.

Внутренняя действительность охватывает как статистическую, теоретическую, так и внешнюю действительность. Результат должен быть действительным по всем этим критериям, чтобы создать основу для причинных выводов. Требованием, помимо статистической, теоретической действительности и внешней действительности, является, как упоминалось, контроль третьих переменных. Контроль третьих переменных можно осуществить двумя способами:

- путем формирования исследовательской базы;
- путем анализа базы для исследования.

Можно различать три способа контроля третьих переменных путем формирования исследовательской базы:

– случайные измерения, т.е. исследования выполняются как эксперимент, в котором объекты исследования распределяются случайно между опытной группой, в которой осуществляется мера, и контрольной группой, в которой мера не осуществляется;

– согласование, т.е. что единицы исследований, в которые входит мера, попарно сравниваются с единицами исследований, в которые мера не входит, когда единицы в каждой паре взаимно настолько одинаковы, насколько это возможно, исходя из подробно указанного признака;

– ограничение, т.е. что исследования ограничиваются единицами, в которых третьи переменные не изменяются или изменяются в пределах известной и ограниченной области изменения.

Можно различать два способа контроля третьих переменных путем анализа исследования:

– стратификация, при которой исследованные единицы группируются в однородные подгруппы относительно третьих переменных;

– многовариантный анализ, при котором контрольные переменные входят как независимые переменные анализа, в котором измеряется влияние каждой переменной, контролируемое для других независимых переменных, входящих в анализ.

Учет редких событий не требует предварительного знания о возможных третьих переменных. Другие способы требуют, чтобы исследователь мог идентифицировать контрольные переменные заранее. Поскольку нельзя быть уверенным в знании всех контрольных переменных, контроль, который строится на учете редких событий, всегда является недостаточным. Требование о контроле третьих переменных следует сформулировать как требование контроля всех известных в любое время контрольных переменных.

Внешняя действительность означает, что результаты различных исследований можно обобщить по времени и пространству, относительно других факторов и контекстов, чем те, в которых выполнены исследования. Внешняя действительность исследований влияний мероприятий по повышению безопасности дорожного движения может увеличиваться, когда: количество независимых исследований по тому же мероприятию увеличивается; исследования с использованием различных методик придут приблизительно к тому же результату; исследования, выполненные в различное время и в различных странах, придут приблизительно к тому же результату; возможные различия в результатах между исследованиями, применявшими

различные методики или выполненными в различных странах в различное время, можно объяснить известными характеристиками методик, странами или условиями во время, когда исследования проводились.

Выводы

В настоящее время в Украине отсутствует государственная система управления безопасностью дорожного движения. Мероприятия, направленные на улучшение ситуации, не эффективны и находятся в плоскости сугубо административного влияния. По мнению автора, разработка мероприятий, направленных на повышение безопасности дорожного движения, должна базироваться на тщательном анализе причин и условий возникновения ДТП, прогнозировании различных ситуаций, а также определении наиболее эффективных направлений борьбы с аварийностью.

Обеспечение безопасности на автомобильном транспорте Украины должно идти путем разработки и внедрения интересо-ориентированной системы «человек–автомобиль–дорога», которая базируется на комплексном учете дорожных, технических и социально-экономических факторов.

Система должна стать составной частью Государственной целевой программы повышения уровня безопасности дорожного движения в Украине на период до 2016 года и Национального плана действий по повышению безопасности дорожного движения на период до 2020 года. Основные постулаты такой политики должны основываться на равноценности приоритетов экономичности, экологичности и безопасности дорожного движения.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие основные задачи:

1. Определение места и роли государственных органов, научных коллективов и общественных организаций в решении проблемы обеспечения безопасности на автомобильном транспорте Украины и усовершенствование действующей системы анализа аварийности.
2. Определение основных факторов, оказывающих влияние на уровень аварийности в стране.
3. Разработка новой системы технического осмотра транспортных средств с учетом их фактического технического состояния и про-

бега с обязательным использованием современного отечественного контрольно-диагностического оборудования.

4. Создание современной нормативно-правовой и нормативно-технической базы по обеспечению безопасного функционирования автомобилей на всех стадиях жизненного цикла.
5. Разработка технологических принципов обеспечения диагностирования при проведении технических осмотров.
6. Определение системных и структурных требований к эксплуатационной безопасности транспортных средств.
7. Разработка предложений относительно дальнейшего совершенствования Государственной целевой программы повышения уровня безопасности дорожного движения в Украине на период до 2016 года и Национального плана действий по повышению безопасности дорожного движения на период до 2020 года.

Литература

1. McCarthy J. Modeling Risk with the Flight Operations Risk Assessment System (FORAS)/ J. McCarthy, D. Schwartz // Conference on Aviation and Alternative Fuels: Conference of ICAO in Rio-de Janeiro. – Brazil. – 1999. – Nov. – 235 p.
2. Шаша І.К. Управління й оцінка ризику працівників ОВС / І.К. Шаша, І.В. Власенко // Вісник Національного університету внутрішніх справ: зб. наук. пр. – 2002. – Вип 18. – С. 264–268.
3. Кацман Ф.М. Формализованный анализ безопасности – приоритетное направление деятельности ИМО и МАКО / 1998. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.ari.spb.ru/Conference/Kacman.htm>.
4. Куклев Е.А. Использование минимаксной концепции риска при оценке безопасности транспортных систем / Е.А. Куклев. // Проблемы транспорта: сб. науч. тр., 2001. – С. 57–62.
5. Хохлов Н.А. Управление рисками / Н.А. Хохлов. – М.: ЮНИТИ, 1999. – 124 с.

Рецензент: О.В. Денисенко, доцент, к.т.н., ХНАДУ.

Статья поступила в редакцию 18 марта 2013 г.