

УДК 656.09:654.09

Бачманов Максим Дмитриевич, ведущий специалист,
АО «МОСТОТРЕСТ-СЕРВИС», Россия, 121087, Москва,
ул. Баркляя, 6, с. 5, bachmanoff.maxim@yandex.ru

Воробьев Андрей Игоревич, канд. техн. наук, доц.,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, andrey552@yandex.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПАСНОГО ВОЖДЕНИЯ В ЗАДАЧАХ СТРАХОВОЙ ТЕЛЕМАТИКИ

Аннотация. Работа по определению опасного вождения проведена в связи с отсутствием четких регламентов и норм по определению «опасного вождения». В работе проведен анализ существующего законодательства Российской Федерации, касающийся определения и идентификации «опасного вождения», представлены результаты социологического опроса фокус-группы о влиянии различных факторов, определяющих «опасное вождение». Также разрабатываются подходы к определению с математической точки зрения термина «опасное вождение» в задачах страховой телематики при использовании системы скидок «бонус-малус». Помимо этого определены основные подходы к применению элементов кооперативных интеллектуальных транспортных систем для выявления признаков «опасного вождения».

Ключевые слова: страховая телематика; бонус-малус; опасное вождение.

Bachmanov Maksim D., leading specialist,
"MOSTOTREST-SERVICE" JSC, building 5, 6, Barklaya st.,
Moscow, 121087, Russia, bachmanoff.maxim@yandex.ru

Vorobyev Andrej I., Ph. D., associate professor,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, andrey552@yandex.ru

DETERMINATION OF HAZARDOUS DRIVING IN THE TASKS OF INSURANCE TELEMATICS

Abstract. The work on the definition of dangerous driving was carried out due to the lack of clear regulations and standards for the definition of “dangerous driving”. The paper analyzes the existing legislation of the Russian Federation regarding the definition and identification of “dangerous driving”, presents the results of a sociological survey of focus groups on the influence of various factors that determine “dangerous driving”. Also, approaches to the definition from the mathematical point of view of the term “dangerous driving” in the tasks of insurance telematics using the bonus-malus discount system are being developed. In addition, the main approaches to the use of elements of cooperative intelligent transport systems to identify signs of "dangerous driving" are identified.

Key words: insurance telematics; bonus-malus; dangerous driving.

Введение

Ежемесячно на дорогах страны погибают сотни человек (по данным ГИБДД за январь – апрель 2016 года произошло 43890 ДТП, в которых погибло 4926 человек) из них 85% ДТП происходит из-за нарушения ПДД водителями транспортных средств (37861 ДТП и 4008 погибших за тот же отчётный период). Традиционные методы повышения безопасности дорожного движения уже не могут обеспечить надлежащего уровня аварийности на дорогах. Исходя из всего этого, следует искать метод, который мотивирует водителя не только соблюдать ПДД, но и управлять автомобилем в спокойном стиле. Этим методом является система поощрения безопасного вождения «бонус-малус».

Анализ существующего положения

На территории Российской Федерации действует система обязательного страхования транспортных средств. В настоящее время данная система имеет вид документа, получившего название «Полис обязательного страхования гражданской ответственности владельцев транспортных средств (ОСАГО)». Для того чтобы стимулировать водителей к безопасному вождению, в рамках полиса страхования была введена система «бонус-малус» (Bonus-Malus, т.е. «хороший-плохой»). В рамках этой системы было решено снижать стоимость на полис ОСАГО с каждым годом при условии безопасного вождения. Под термином «безопасное» принято понимать отсутствие ДТП с участием владельца транспортного средства, и, как следствие, отсутствие страховых выплат.

Однако как стало ясно со временем, такую систему невозможно назвать эффективной. Проблема заключается в том, что крайне часто водитель, спровоцировавший дорожно-транспортное происшествие (ДТП), не является его участником. Резкое перестроение участника движения №1 может вызвать резкое торможение участника №2, что, в свою очередь,

приведет к наезду на него участником №3. В этом случае участниками ДТП становятся транспортные средства (ТС) №2 и №3, но ТС №1 не участвует в ДТП, хотя и было его первоочередной причиной (рис. 1).

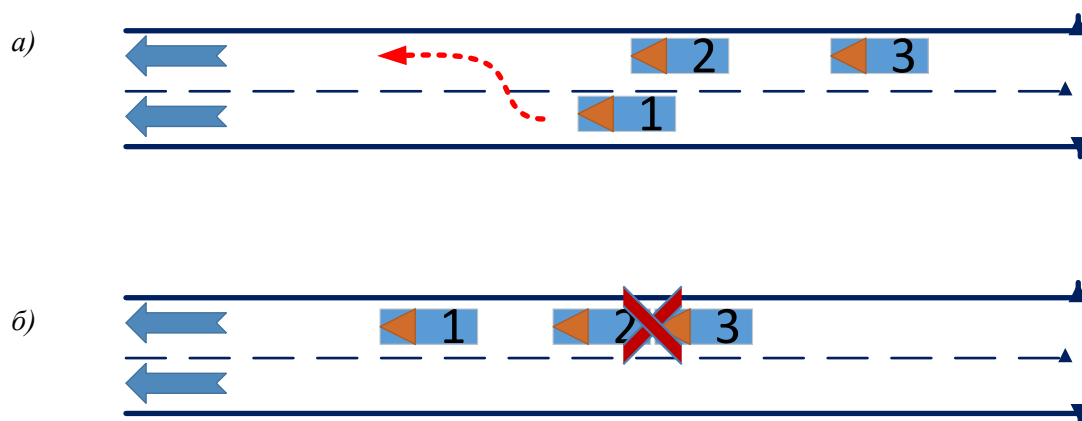


Рис. 1. Пример аварийной ситуации по причине опасного вождения

На рисунке 1 приведен пример ситуации, в которой водитель ТС становится причиной ДТП, но после продолжает вождение, на рисунке а отображена ситуация до ДТП: водитель №1 производит резкое перестроение, вызывающее торможение водителя №2. На рисунке б ситуация после ДТП: водитель №1 становится причиной ДТП между водителем №2 и №3, но продолжает движение.

На примере вышеописанной ситуации проявляется главный недостаток системы «бонус-малус» – отсутствие учета «опасного вождения». Сегодня этот недочет стал понятен почти всем, и в научной среде не умолкают разговоры о принятии в учет страховых льгот фактор «опасного вождения». Однако на сегодняшний момент до сих пор не понятно, что же считать «опасным вождением».

Определение термина «опасное вождение»

Действующая редакция КоАП РФ содержит ст. 12.9, 12.14, 12.15, предусматривающие административную ответственность за превышение установленной скорости движения, нарушение правил маневрирования,

а также за нарушение правил расположения транспортных средств на проезжей части дороги, встречного разъезда или обгона, однако привлечение водителей за опасное (агрессивное) вождение ими не предусмотрено. В законодательстве Российской Федерации, в частности в Правилах дорожного движения, утвержденных постановлением Совета Министров – Правительства Российской Федерации от 23 октября 1993 г. № 1090, отсутствуют понятия «опасный» (агрессивный) метод вождения» и «угроза возникновения аварийной ситуации» [1]. В 2012 г. в Государственной Думе Российской Федерации был рассмотрен законопроект об установлении административной ответственности за управление транспортным средством, создающее угрозу возникновения аварийной ситуации (агрессивный метод вождения). Однако данный законопроект был отклонен.

Ситуация изменилась в 2016 году. 30 мая 2016 года было утверждено Постановление Правительства РФ № 477 «О внесении изменения в Правила дорожного движения Российской Федерации». По данному Постановлению в пункт 2.7 ПДД были внесены изменения, которые должны были начать регламентировать «опасное вождение». В частности были установлены следующие критерии опасного вождения: «опасное вождение, выражающееся в неоднократном совершении одного или совершении нескольких следующих друг за другом действий, заключающихся в невыполнении при перестроении требования уступить дорогу транспортному средству, пользующемуся преимущественным правом движения; перестроении при интенсивном движении, когда все полосы движения заняты, кроме случаев поворота налево или направо, разворота, остановки или объезда препятствия; несоблюдении безопасной дистанции до движущегося впереди транспортного средства; несоблюдении бокового интервала; резком торможении, если такое торможение не требуется для предотвращения дорожно-транспортного

происшествия; препятствовании обгону, если указанные действия повлекли создание водителем в процессе дорожного движения ситуации, при которой его движение и (или) движение иных участников дорожного движения в том же направлении и с той же скоростью создает угрозу гибели или ранения людей, повреждения транспортных средств, сооружений, грузов или причинения иного материального ущерба» [2]. Данное определение оперирует многими терминами, но не дает никакой конкретики, в связи с чем невозможно корректно определить, что же является опасным вождением.

Как уже было сказано выше, термину опасное вождение нет не только внятного правового описания, но и математического представления.

Для построения эффективной математической модели в первую очередь необходимо определиться с переменными, из которых будет состоять методика определения опасного вождения. Для этого, в свою очередь, надо понять, какие действия водителя создают угрозу другим участникам движения. В результате проведенного социального опроса среди студентов Московского автомобильно-дорожного института (МАДИ) была построена диаграмма критериев опасного вождения (рис. 2).

Как видно из приведенной диаграммы, большинство опрошенных респондентов сочло самым опасным фактором, влияющим на стиль вождения, резкое перестроение (29%). Эквивалентная ему частая смена полос движения получила в опросе третье место (18%). Второе место в опросе заняло резкое ускорение и замедление (22%).

Также респондентами были выделены смена полосы для движения без оповещения других участников движения (без использования сигнала поворота) (11%), езда вне полосы для движения (7%) и езда без соблюдения дистанции (13%).

Факторы опасного вождения

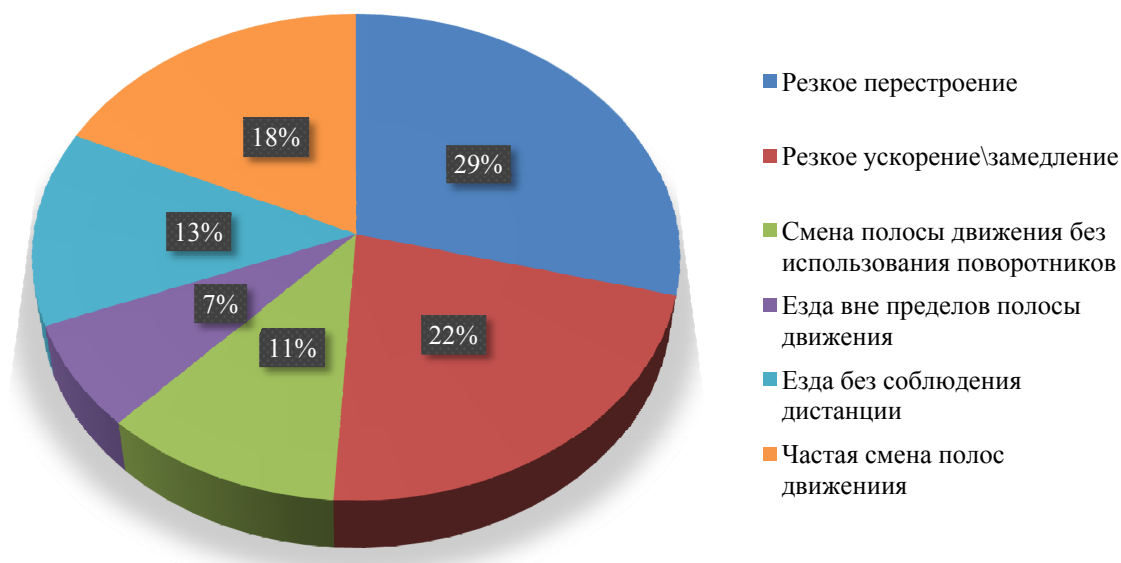


Рис. 2. Факторы опасного вождения

В рамках исследования езда без соблюдения дистанции рассматриваться не будет, поскольку, во-первых, она регламентируется правилами дорожного движения (ПДД), во-вторых обычно приводит к прямому факту ДТП. В дальнейшем при расчетах математической модели, определяющей «опасное вождение», будут применяться именно эти факторы опасного вождения и их критические отклонения от норм [3].

Создание математической модели для определения «опасного вождения»

Опасное вождение можно представить как сочетание нескольких критических отклонений в процессе вождения за определенный период времени. Под отклонениями понимаются факторы опасного вождения (K), приведенные выше. Так, приняв опасное вождение за M , можно описать опасное вождение (1)

$$M = \frac{K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_n}{T}, \quad (1)$$

где K – факторы опасного вождения (критическое отклонение); T – время, за которое были совершены отклонения; n – множество отклонений.

Таким образом, опасное вождение можно определить с помощью телематических устройств по принципу фиксации ряда критических отклонений за определенный период времени. Однако необходимо учитывать, что учет критических отклонений должен носить дифференциальный характер. Так, например, опасным вождением можно считать 3 критических отклонения за 1 минуту, а также 5 отклонений за 5 минут. Отношение «один к одному» тут неуместно, поскольку вид отклонений может значительно различаться. Так факторы опасного вождения являются зависимостью от времени (2):

$$\Delta K = F'(T). \quad (2)$$

Но определившись с опасным вождением, нужно понять, какие величины соответствуют критическим отклонениям от нормы.

Для этого, в первую очередь, нужно определить, что именно является нормой, какую модель считать эталонной. Перед тем, как сослаться на взятую из учебного пособия константу, необходимо сделать уточнение, что в вопросе, касающегося не постоянной физической величины, а переменных, зависящих от человека, установить норму крайне тяжело. Из основ психофизиологии известно, что каждый человек индивидуален, поэтому индивидуальны и его водительские особенности. Однако в рамках этой работы психофизиологический фактор будет опущен для дальнейшего исследования, а за нормы будут приняты средние данные, применимые к статистическому большинству. Иная ситуация с ТС, поскольку, для каждой модели технические характеристики будут различаться, поэтому необходимо найти три константы для каждого ТС:

- среднее время ускорения;
- среднее время торможения;
- среднюю скорость перестроения (психофизиологический фактор).

Определить частую смену полос для движения не представляется возможным, поскольку перестроения могут быть вызваны рядом дорожных условий. Однако в свободных условиях движения потребность в смене полос может отсутствовать вовсе. Для полноценного анализа необходимости перестроения необходимо производить мониторинг дорожной ситуации в режиме реального времени. Тем не менее, групповой анализ полученных данных дает возможность представить, как же выглядит потенциальная структура «опасного вождения».

Так частая смена полос водителем, сопровождаемая резкими ускорениями и торможениями будет открыто свидетельствовать о том, что водитель совершает небезопасные маневры в транспортном потоке, создавая опасность для других участников дорожного движения.

Кооперативные системы управления в задачах страховой телематики

Детектирование может являться методом получения информации о движении транспортного потока, но при этом не может обеспечить качественный сбор информации (2) об изменении условий вождения и полноценную обработку полученной информации. Более эффективным способом сбора и обработки информации о дорожной ситуации являются кооперативные системы управления транспортным потоком. При помощи кооперативных систем Vehicle-to-vehicle (V2V), Vehicle-to-infrastructure (V2I), Vehicle-to-Pedestrian (V2P) водитель транспортного средства, через визуализирующие устройства (например, бортовой компьютер автомобиля или сотовый телефон) может получать информацию о движении других транспортных средств, оборудованных аналогичной системой, движении пешеходов и об объектах дорожной инфраструктуры [4]. Последними могут выступать детекторы, средства фотовидеофиксации, динамические информационные табло, светофорные

объекты и др. Кооперативные системы не только предоставляют информацию участникам движения, но и производят ее сбор и анализ. [5] Именно эта функция позволяет использовать их совместно с системой «бонус-малус» для производства максимально точно и информативного анализа вождения автомобиля. С помощью координационного использования двух систем можно будет почти с абсолютной точностью определить необходимость перестроения ТС в тех или иных дорожных условиях, а также производить анализ других действий водителя ТС на предмет их опасности. Таким образом, можно будет исключить опасные маневры, потенциально расцениваемые как «опасное вождение», если их причина была определена с помощью кооперативных систем, или же наоборот усилить дисциплинарное взыскание, если будет установлено, что водитель был предупрежден об опасности, но пренебрёг предупреждением, что привело к возникновению аварийно-опасной ситуации.

Таблица

Определение факторов опасного вождения

Фактор опасного вождения	Отслеживание	Обработка	Корреляция	Результат
Резкое ускорение	Частота и сила нажатия	Электронный блок управления акселератором	Обработка полученных данных бортовым модулем с последующей передачей в ситуационный центр/центр управления	Принятие решения об определении вождения опасным
Резкое торможение	Частота и сила нажатия	Электронный блок управления педалью тормоза		
Смена полосы движения	Система помощи движению по полосе (видео и инфракрасные детекторы)	Система помощи движению по полосе		
Несоблюдение дистанции	Радар-детектор, лидар, информация с GPS/ГЛОНАСС	Блок обработки входных и выходных данных		
Резкое перестроение	Управление рулевой рейкой, информация с GPS/ГЛОНАСС	Блок обработки входных и выходных данных		

В таблице приведен пример использования данных кооперативных систем для определения опасного вождения. На основании проделанной работы можно сделать вывод, о необходимости создания эффективного идентификатора, работающего на основании информационно-телематических систем, для физического выявления признаков опасного вождения во время дорожного движения. Кооперативные системы управления являются только одним из таких идентификаторов. В глобальном плане необходимо рассматривать интеллектуальную транспортную систему (ИТС) как комплекс инструментов по выявлению и идентификации опасных водителей, а также применению взыскательных мер за нарушение требований ПДД [6].

Заключение

Несмотря на то, что в мае 2016 года Постановлением Правительства РФ было официально урегулировано определение «опасное вождение», по сей день в профессиональной среде этот термин является предметом очень «жарких» дискуссий. ПДД не дают четкого определения, что такое «опасное вождение», поэтому для учета этого фактора в задачах транспортной телематики и системе «бонус-манус» необходима разработка математической модели, определяющая и фиксирующая опасное вождение. Построение такой системы возможно за счет применения специальных телематических систем и создания математического аппарата на основании ряда переменных, установки критических отклонений их значений и некоторых констант. В основе такой системы должны лежать кооперативные системы управления транспортным потоком, так как их использование поможет значительно повысить эффективность от эксплуатации системы и понизить затраты, связанные с разработкой и запуском их в эксплуатацию. Результатом данной работы как раз и является первая попытка решения поставленных выше задач.

Список литературы

1. Потапенкова, И.В. Об установлении административной ответственности за опасное (агрессивное) вождение в Российской Федерации и правоприменительная практика привлечения водителей за опасное вождение в Соединенном Королевстве Великобритании и Северной Ирландии: анализ и возможность использования / И.В. Потапенкова // Вестник Московского университета МВД России. – 2015. – № 5. – С. 120–124.
2. Постановление Правительства РФ от 30.05.2016 N 477 «О внесении изменения в правила дорожного движения Российской Федерации».
3. Якушин, А.Б. Страховая телематика и ее роль в развитии рынка добровольного страхования российской федерации / А.Б. Якушин // Корпоративная экономика. – 2011. – № 3 (7). – С. 45–49.
4. Воробьев, А.И. Концепция бортового телематического модуля / А.И. Воробьев, С.Ю. Пахомов, С.В. Ионов // В мире научных открытий. – 2012. – № 12 (36). – С. 144–148.
5. Бачманов, М.Д. Перспективы использования кооперативных транспортных систем в задачах светофорного регулирования // М.Д. Бачманов, А.И. Воробьев // Автоматизация и управление в технических системах. – 2016. – № 4. – URL: auts.esrae.ru/21-407 (дата обращения: 10.11.2018).
6. Well-to-Wheels Analysis of Advanced Fuel/Vehicle Systems: A North American Study of Energy Use, Greenhouse Gas Emissions, and Criteria Pollutant Emissions / B. Norman, M. Wang, T. Weber, T. Darlington // General Motors Corporation, Argonne Nation. – 2005. – 72 p.

References

1. Potapenkova I.V. *Vestnik Moskovskogo universiteta MVD Rossii*, 2015, no. 5, pp. 120–124.
2. O vnesenii izmeneniy v pravila dorozhnogo dvizheniya Rossiyskoy Federatsii. Postanovleniye Pravitelstva Rossijskoj Federacii ot 30.05.2016, № 477 (About modification of traffic regulations of the Russian Federation. Decree of the Government of the Russian Federation of 30.05.2016 no. 477»).
3. Yakushin A.B. *Korporativnaya ekonomika*, 2016, no. 3 (7), pp. 45–49.
4. Vorobyev A.I., Pakhomov S.Yu., Izonov S.V. *V mire nauchnykh otkrytiy*, 2012, no. 12 (36), pp. 144–148.
5. Bachmanov M.D., Vorobyev A.I. *Avtomatizatsiya i upravleniye v tekhnicheskikh sistemakh*, 2016, № 4, URL: auts.esrae.ru/21-407
6. Norman B., Wang M., Weber T., Darlington T. Well-to-Wheels Analysis of Advanced Fuel/Vehicle Systems: A North American Study of Energy Use, Greenhouse Gas Emissions, and Criteria Pollutant Emissions, General Motors Corporation, Argonne Nation, 2005, 72 p.