



В. В. Дементенко,
генеральный директор
ЗАО «Нейроком»,
доктор технич. наук,
действительный член
Международной академии
транспорта

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ ВОДИТЕЛЯ

По мнению автора, оснащение автомобилей эффективными системами мониторинга водителей позволит спасти несколько тысяч человеческих жизней ежегодно, а введение психофизиологического профессионального отбора водителей сократит аварийность на дорогах почти вдвое.



Человеческие потери на автодорогах должны заставить нас задуматься и принять необходимые решения. Однако в первую очередь решения принимаются чисто технические – направленные на улучшение состояния дорог, совершенствование подвижного состава. При этом мы упускаем из виду еще один важный элемент дорожной ситуации – человеческий фактор, хотя в 80–90% аварий виноват человек.

Какая бы плохая дорога ни была, какие бы плохие водители ни окружали нас, всегда есть возможность выбрать безопасную скорость, безопасную траекторию движения и не попасть в аварию. Это известно хорошо. В России немало водителей с большим стажем, которые ни разу не оказывались в аварийной ситуации, потому что они выбирают правильный режим движения. Очень хороших водителей – всего 10%, и они совершают всего 2% аварий. Но есть водители, которые очень часто попадают в аварии, их около 10%, и они являются виновниками 40% ДТП. Если исключить их из движения или убедить не садиться за руль, то аварийность снизится почти вдвое. Большинство же водителей – обыкновенные люди, и им надо помочь не попадать в аварии.

Для правильного подхода к решению этой задачи необходимо было разработать концепцию безопасности движения транспорта, учитывающую человеческий фактор. Результатом разработки этой концепции, которая

на сегодняшний день наиболее проработана для железнодорожного транспорта, должны быть мероприятия, которые приведут к снижению числа аварий.

Концепция эта, безусловно, является многофакторной задачей. Но одна из самых главных задач, сформулированных в концепции, – повышение надежности работы водителя (машиниста). В концепции принято, что надежность (безопасность) работы водителя обусловлена тремя основными факторами:

1. Степень инженерно-психологической согласованности техники с психофизиологическими возможностями водителя для решения возникающих у него задач (задача эргономистов);
2. Уровнем обученности и тренированности водителя (задача преподавателей автошкол);
3. Психофизиологическими данными водителя – врожденными (природными) способностями и текущим психофизиологическим состоянием.

В нашей стране в 1970-х годах на транспортных предприятиях, прежде всего в железнодорожной отрасли, начала создаваться психологическая служба. Ее главной задачей стал профессиональный отбор. В профессию не должны были попадать потенциальные «аварийщики». Для этого были созданы методики, а на их основе – промышленные автоматизированные системы для медико-психологического отбора машинистов и водителей.



При этом, отобрав идеального с точки зрения психофизиологических параметров водителя и убедившись в его хорошем состоянии перед рейсом, мы тем не менее не можем гарантировать, что при длительной работе он все же не заснет или в его состоянии не наступят опасные изменения.

Над задачей аппаратного поддержания работоспособного состояния у человека, выполняющего важную работу, ученые и инженеры в России работают уже более 40 лет. Чрезвычайно важно, что разработчики таких систем поняли, что необходимо не диагностировать те состояния человека, которые опасны (например, потерю сознания, сон, дремоту, сужение функции внешнего внимания и т.п.), а определять, что человек находится в нормальном, активном состоянии. Если же у человека появляются признаки выхода за границу такого состояния, то его надо вернуть в безопасную зону.

Исследования показали, что задача диагностирования опасных состояний человека близка задаче постановки врачебного диагноза по достоверности определения (т.е. около 0,7–0,9). В то же время достоверность определения нахождения человека в зоне активного состояния может достигать величины 0,9999. Нам сегодня известен ряд физиологических и поведенческих параметров, пригодных для такой диагностики. К ним относятся стиль управления ТС, рациональные действия по управлению, частота сердечных сокращений, особенности речи, определенные особенности электродермальной активности, движения век и глаз, изменения сердечной деятельности, электрическая активность мозга и т.п. Но из них, как нам известно, верифицированы только два: особенности фона при произнесении определенных команд (вероятность ошибки $p=10^{-3}$) и электродермальная активность ($p=10^{-4}$).

Время от времени в реестр этих показателей добавляются новые параметры. Однако главная проблема состоит не в описании всех этих показателей, а в их верификации. Необходимо проведение испытаний на сотнях и тысячах испытуемых, чтобы достоверно определить вероятности ошибок при использовании того или иного параметра. И только после этого показатель может быть введен в систему предотвращения определенного состояния с заданной величиной вероятности опасного отказа.

В конце 1980-х годов появилась задача замены старых приборов контроля уровня бодрствования машинистов железнодорожных локомотивов на приборы, основанные на новых физических принципах измерения состояния машиниста. Самой главной проблемой при создании таких приборов было точное измерение физического параметра, коррелирующего с выбранным физиологическим показателем. На тот момент времени достаточно верифицированным был показатель «электродермальная активность». Его измерение и очистка от шумов, в частности от артефактов движения, оказались ключевой задачей для физиков. Они с ней справились путем использования методов распознавания образов. И с начала 1990-х годов началось оборудование железнодорожных локомотивов новыми приборами, пришедшими на замену «рукоятке бдительности»,

которую нужно было нажимать каждые 60 секунд в течение рабочей смены. Новый прибор непрерывно следил за состоянием машиниста и в случае выхода машиниста из области заведомо активного бодрствования подавал сигнал на активацию.

В настоящее время этими приборами оборудовано более 6000 локомотивов. Общая наработка машинистов под контролем таких систем превышает 45 млн человеко-часов. За 15 лет не было ни одного случая аварии из-за засыпания машиниста.



Б. А. Левин

Аналогичные системы уже разработаны и внедряются на автомобильном транспорте. Здесь есть определенные трудности, связанные с отсутствием нормативных актов по применению таких приборов. В настоящее время эта проблема решается путем внесения пункта о применении приборов в коллективный договор, т.е. приборы применяются по согласованию с профсоюзными организациями предприятий. При этом расчет показывает, что при оборудовании всех автомобилей эффективными системами мониторинга водителей только в России будет спасено до 4 тысяч жизней ежегодно, а введение на автомобильном транспорте профессионального отбора, такого же, как на железнодорожном, почти вдвое сократит аварийность.

От редакции: Автор не сказал, что в прошедшем году руководство ОАО «Нейроком» обсуждало эту проблему с ректором МАДИ Вячеславом Михайловичем Приходько и ректором МИИТа Борисом Алексеевичем Левиным, но, как видно из статьи, российские железнодорожники работают с большим опережением.

