



Андрей Марков

Ежегодно около 5% всех ДТП в мире и 30-35% тяжелых аварий, повлекших человеческие жертвы, происходят из-за потери водителем бдительности на дороге. Чаще - по причине засыпания человека за рулем. Первыми забили тревогу профессионалы, работающие в системах перевозки пассажиров и экспедирования опасных грузов. И в первую очередь для них российскими учеными и специалистами ЗАО «Нейроком» была разработана технология, а потом и прибор, сводящий на нет шанс уснуть на дороге. Подобными устройствами уже оборудовано большинство поездов на железных дорогах... Там цена ошибки машиниста особенно велика. Затея решить эту проблему возникла в недрах Института железнодорожной гигиены. Именно здесь решили использовать зависимость электродермальной активности от функции внешнего внимания. Там же была разработана и технология контроля бодрствования человека, управляющего транспортным средством. Воплотились эти идеи в жизнь относительно недавно. Причина тому - природная индивидуальность человека. И, чтобы прибор определял ее (верификация методики), потребовалось провести около 10 тыс. испытаний, потратив на это 20 лет.

# ЛЕД ТРОНУЛСЯ

АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ БОДРСТВОВАНИЯ ВОДИТЕЛЯ

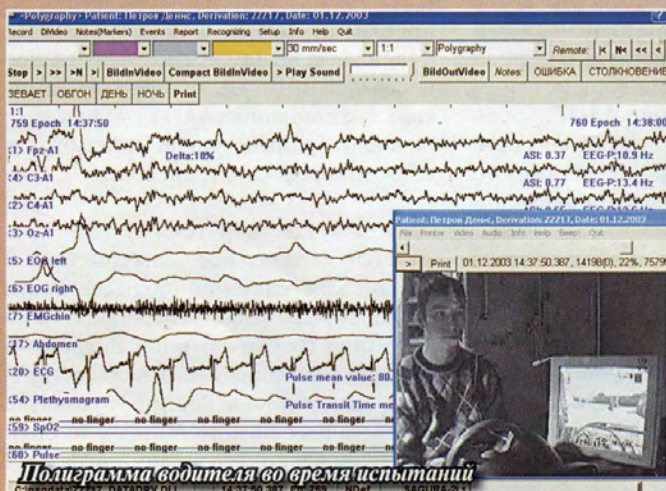


Система контроля бодрствования

Известно, что перед погружением в сон человек входит в состояние глубокой релаксации. При этом снижается интенсивность переключения внимания, что недопустимо при управлении транспортным средством. Во время длительных рейсов, особенно ночных, опасность снижения уровня бодрствования у водителя-дальнобойщика возрастает. При этом иногда сонливость нарастает постепенно, в других случаях отмечаются быстрые «провалы» внимания, и машина на какое-то время оказывается неуправляемой. А для беды достаточно и мгновения... Вот почему важно непрерывно контролировать состояние водителя. Наш прибор (получивший название телеметрическая система контроля бодрствования водителя - ТСКБВ), измеряя активность

головного мозга, определяет глубину релаксации (функцию внешнего внимания - частоту переключения восприятия дорожных объектов, имеющих значимость для водителя - столбы, дорожные знаки, разметка, другие автомобили и др.). Эту информацию считывает носимая часть прибора. Она выглядит как наручные часы и весит не более 50 г. Основной блок, встроенный в машину, получает информацию по радиоканалу и действует по ситуации.

Вот один из вариантов его работы. За несколько секунд до наступления опасного неработоспособного состояния водителя из динамика раздается звуковой предупреждающий сигнал. Водитель активизируется и приходит в норму. Если этого не происходит, сработает аварийная сигнализация,



Лабораторная установка





система сама выключит двигатель и машина плавно затормозит. Этот прибор действительно удобен для водителя. Он позволяет ему время от времени боковым зрением видеть индикатор, благодаря чему он может сам корректировать собственное состояние.

Особенно хочется остановиться на эффективности этого прибора. Она уникальна. К примеру, если бы один человек ездил на автомобиле в течение приблизительно тысячи лет по восемь часов ежедневно, то попал бы в аварию по причине засыпания всего однажды.

Любая система, связанная с безопасностью человека, должна обладать достаточной надежностью и высокой эффективностью диагностики - малой вероятностью опасного отказа. Водитель должен всегда знать, работает или не работает прибор и в зависимости от этого «настраивать» свое поведение. Предположим, прибор не работает (например, не горит специальная сигнальная лампочка), человек вовремя предупрежден - отказ не опасен. Конечно, сама система имеет право сломаться, но просигнализировав при этом: «на меня не надейся, я не работаю». А отказать, когда по всем внешним признакам прибор работает, он права не имеет, это - опасный отказ. По данным отечественных психологов, десятая часть человеческого населения легко внушаема. Им сказали, что в машине установлен прибор, контролирующий сон. Значит можно расслабиться. Не трудно догадаться, к чему это может привести. При большой вероятности опасного отказа число аварий может не уменьшиться, а наоборот, увеличиться.

Наша концепция создания таких приборов - как раз надежность, эффективность и удобство в работе.

Надо учитывать, что соотношение эффективности диагностики, надежности и цены должны зависеть от

требований безопасности, от типа автомобилей и перевозимых грузов. Так, приборы на автоперевозках опасных грузов, людей, должны быть более высокондежными, чем предназначенные для индивидуального пользования.

Надо учитывать, что мы создали систему предупреждения засыпания, а не обнаружения факта уже наступившего сна. Многие исследователи стремились диагностировать дремоту. Мы принципиально не пошли по этому пути. Почему? Дело в том, что глубокая релаксация это достаточно опасное состояние, предшествующее дремоте (резко снижены все реакции, падает внимание, неадекватно оценивается обстановка и главное - не контролируется). Наш прибор проверяет человека постоянно в активном состоянии, не пропуская в дремоту свистком, гудком, сменой громкости авторадиолы, речевым синтезатором, вибрированием привязных ремней, а водитель при этом должен дать ответ, к примеру, сказать: я бодр или нажать на кнопку.

Специальные исследования, проводимые в нашей фирме, показали, что усталость человека всегда сопровождается релаксацией, и при этом меняется почерк его вождения. Это явление можно рассмотреть на примере прохождения человеком поворотов. От простейшего: вписывается он в них или нет и сложно: определения угла поворота руля, изменения усилия нажатия на педаль газа, тормоза. При этом можно обнаружить некие изменения и в манере вождения. Такие исследования в «Нейроком» уже идут, в частности, выясняется почерк «среднего» водителя для того, чтобы научить приборы фиксировать его. Эта система перспективна, в первую очередь из-за бесконтактности, а в купе с другими системами, установленными на автомобиле, позволит повысить эффективность и надежность всех других

методов диагностики, добавить тот самый недостающий процент, делающий эту систему более надежной.

Еще один метод, над которым сегодня мы работаем, - это определение критического состояния по речевой интонации водителя. Установив в салоне машины анализатор речи, мы можем предупредить засыпание водителя. Самый простой пример: интонация человека высокая - он возбужден, активен, низкая - он в состоянии релаксации.

Также мы работаем над распознаванием видеоизображения лица водителя. В лабораторных условиях система автоматически распознает положение головы, моргание глаз, направление взгляда.

Есть возможность пойти еще дальше. Контролировать движение глаз (глазных яблок), в дополнение к морганию. Правда, пока этот способ сопряжен с несовершенством камер высокого временного разрешения, но как только эта проблема будет решена, технология станет наиболее перспективной и эффективной по сравнению со всеми остальными.

В заключение хочу добавить, что «контролер сна», разработанный в нашей компании, можно поставить на любую машину, так что им могут воспользоваться не только профессионалы, но и рядовые автолюбители. Прибор действительно надежен и об этом красноречиво свидетельствует тот факт, что после того, как его аналоги были опробованы на железнодорожном транспорте, ни одной катастрофы из-за засыпания машинистов в России не произошло.

Андрей Марков,  
фото Петра СКУРАТОВА  
и из архива ЗАО «Нейроком»