

Бдительный прибор.

Одно из лучших воспоминаний моего детства - летние поездки всей семьей на автомашине в Крым, в Молдавию, на Кавказ, на Украину, в Прибалтику. Выбираешься за пределы загруженной транспортом окружной дороги, и впереди - огромные просторы. Стелется серая лента асфальта. Перелески. Спуски и подъемы. Голубое небо. А ближе к югу - бескрайние золотые от пшеницы степи. Сады. Дорога, дорога, дорога... Мы с сестрой смотрим по сторонам. Потом дремлем на заднем сиденье. И только наш бессменный штурман, мама, на страже - без конца подталкивает батю под локоть: "Не спи, Вася, не спи!" - потому что это спокойствие вокруг, изредка нарушаемое встречными машинами, бесконечный бег дороги перед глазами завораживают, заставляют впадать в какое-то оцепенение. А если бы не было рядом мамы? Кто же может помочь водителю.

Этот вопрос возник сам собой в ходе моей беседы с начальником управления безопасности на транспорте Министерства транспорта РФ Петром ЛАВРЕНТЬЕВЫМ.

Оказывается, треть всех тяжелых аварий с человеческими жертвами случается из-за недееспособности человека, управляющего транспортным средством, и, в свою очередь, две трети из них - тогда, когда при этом он засыпает (одна треть приходится на совсем уже трагические случайности). Такая статистика (причем не только наша, но и зарубежная) заставила задуматься руководителей транспортного ведомства над тем, как эти страшные цифры уменьшить.

Сначала этой проблемой занялись на железной дороге. Еще до Великой Отечественной войны появилась система безопасности - так называемая педаль мертвого человека. В течение всей поездки машинист должен был держать ногу на педали. Если что-то кардинально менялось в его состоянии, то, естественно, педаль оказывалась свободной, система подавала сигнал опасности - и состав тормозился. Подобная необходимая процедура была для машиниста весьма утомительна. Позже система была усовершенствована. Теперь для привлечения внимания машиниста, для проверки, бодрствует ли он, каждые 30-70 секунд подавался звуковой сигнал, и машинист должен был нажимать на кнопку, чтобы выключить его, в противном случае система автоматически начинала действовать в уже описанном порядке.

И в той, и в другой ситуации устройства безопасности "мешают" машинисту, чисто механически нарушая монотонность его работы. Нужна была система более эффективная, более надежная, практически исключая сбой и не мешающая человеку. Такую систему создали в акционерном обществе "Нейроком".

Палочка-выручалочка для машиниста и водителя

Интерес к эрготическим системам, в которых наряду с машинами действуют люди, и, в частности, к возможности контроля состояния человека как одной (и немаловажной) из частей таких систем, у ученых, работающих в этой организации, возник давно, в середине 70-х.

Идея о том, чтобы создать систему, которая обнаруживала бы не сами состояния, не совместимые с выполняемой работой (что тоже очень важно), а предвестники подобных состояний, родилась у Вячеслава Шахнаровича, тогда сотрудника Всероссийского научно-исследовательского института железнодорожной гигиены (ВНИИЖГ), а сейчас генерального директора "Нейрокома". У него появились единомышленники в Институте радиотехники и электроники (ИРЭ) Российской Академии наук, которые помогли воплотить эту мысль в реальность.

Действие будущего прибора должно было основываться на исследовании функции переключения внимания у человека. Вот, например, водитель или машинист управляет подвластным только ему автомобилем или локомотивом. Состояние у человека нормальное, что видно по индикатору бодрствования - светящейся линейке на приборе, установленном в его поле зрения. Человек периодически осматривает окружающую обстановку и показания всех приборов, которые есть в кабине. Сейчас все в порядке, но как только он сосредотачивается на чем-то одном (это еще не дремота, человек еще среагирует на опасность, если она появится, но не так, как должен), "контролер" начинает шуметь.

Он отлавливает тот момент, когда до засыпания осталось 3-4 минуты, а до дремы секунд пятьдесят, и начинает пищать. И машинисту приходится взбодриться, нажать на кнопку, чтобы отменить дальнейшие действия "контролера", предписанные ему создателями в соответствии с критической ситуацией. А для того, чтобы поймать этот момент, Шахнарович предложил использовать такой физиологический показатель, как электродермальность, т.е. специальные электрические сигналы на поверхности кожи.

Безусловно, это было прозрение. Но потребовались 20 лет и около семи тысяч экспериментов, чтобы довести такую технологию до совершенства. Сначала, до перестройки, исследования велись очень широко, при активной государственной поддержке: привлекалось большое число испытуемых (ведь прибор создавался для разных возрастных и профессиональных групп) и врачей, которые наблюдали за ходом экспериментов. По мере продвижения "демократических" преобразований финансирование сокращалось. Но работы продолжались даже тогда, когда государство не давало уже ни копейки. Энтузиасты встречались на квартире у Шахнаровича и на свои деньги продолжали опыты.

В свое время, когда наши ученые познакомили со своими идеями представителей американской фирмы "Дженерал моторс", те сказали, что идеи хороши, но создать такой прибор невозможно: нельзя с высокой степенью достоверности выделить сигнал об изменении состояния электросопротивления кожи из других импульсов, регистрируемых на ее поверхности при различных движениях человека. Но нашим специалистам это сделать удалось.

Прибор состоит из двух частей: часов со сложным измерительным устройством внутри корпуса и второго блока, который устанавливается непосредственно на транспортное средство. Эта часть - приемник. Она ловит сигнал, посылаемый вмонтированным в часы передатчиком. Такой сигнал формируется в результате сложнейших химических и физических превращений в ходе кожно-гальванической реакции и фиксируется при контакте кожи человека и электродов, помещенных в ремешке часов.

Что такое "Нейроком" и кто с ним сотрудничает?

Конечно, компания с таким современно-научным названием появилась не на пустом месте. Генерируя опыт академической науки (ИРЭ), медицинской науки (Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожной гигиены (ВНИИЖГ) и "оборонки" (ОКБ МЭИ), она была создана с целью скорейшего внедрения современных радиоэлектронных технологий в промышленность, транспорт, связь.

Компания стоит на "четыре кита". Генеральный директор "Нейрокома" Вячеслав Шахнарович - кандидат медицинских наук, ее движущая сила. Валерий Дементенко - электронщик, его правая рука, кандидат физико-математических наук. Именно ониверяют физикой физиологию. Генеральный конструктор, кандидат физико-математических наук Леонид Галченков, - именно он сделал верный макет уникального прибора. И, наконец, технический директор Иван Сердюков. Это он создал с нуля производство, обеспечившее выпуск прибора, и довел его до серии. Производство - мирового уровня, сертифицированное по международному стандарту ISO-9000. Однако, без сомнения, главное богатство "Нейрокома" - люди: (четыре доктора физико-математических и технических наук, шестнадцать кандидатов наук, высококлассные специалисты в области радиоэлектроники, связи, биологической и медицинской физики, которые пришли из академических и оборонных научно-исследовательских организаций).

Первым на работы коллектива обратило внимание Министерство Путей Сообщения РФ. Ознакомившись с результатами экспериментов и принципом действия прибора, МПС, озабоченное снижением безопасности на железнодорожном транспорте, стало заказчиком устройств контроля бодрствования машиниста и приняло решение об оснащении ими всех поездов, покоряющих просторы России: в настоящее время такие "контролеры" установлены на 900 локомотивах. Нужно сказать, что в МПС проблему обеспечения безопасности взялись решать всерьез: там существует федеральная программа ее повышения, в рамках которой вводится многоуровневая система исследования пригодности машинистов к работе, созданная во многом руками "нейрокомовцев".

Первый уровень - это традиционные медицинские комиссии, которые отбирают специалистов по состоянию здоровья. На втором уровне с помощью психодиагностического комплекса, разработанного также в "Нейрокоме", ведется профессиональный отбор будущих машинистов: проверяются их реакция, способность действовать быстро и четко в нестандартных ситуациях. Третий уровень - предрейсовый контроль, в былые времена весьма проблематичный, так как всегда мог найтись сердобольный фельдшер и допустить к работе человека в неподобающем состоянии. Теперь контроль осуществляют приборы "Нейрокома", причем они сделаны так, что выбирают норму индивидуально для каждого человека и в дальнейшем следят за ее соблюдением. И четвертый уровень - эта работа "контролера" бодрствования машиниста.

Первый прибор такого рода для МПС был выпущен в 1994 г., в 1996-м он пошел в серию, а сейчас с ним работают 3000 машинистов. И хотя прибор довольно дорог (он сделан еще на основе старой электронной базы, новая - дешевле), в сравнении с материальными потерями от аварий эти суммы мизерны.

Я люблю "Нейрино"...

По словам Петра Лаврентьева, важность созданной системы обеспечения безопасности на транспорте трудно переоценить. И если такая система, нужна на железной дороге (а ведь там действует и единая диспетчерская служба, которая контролирует движение и состояние состава на всех этапах поездки), то для автомобильного транспорта она необходима вдвойне. Ведь автомобиль выпускается в рейс, по существу, как в свободный полет по необъятным просторам нашей Родины. И здесь все речевые штампы попадают прямо в точку. Вот поэтому-то Министерство транспорта обратилось в "Нейроком" с просьбой адаптировать прибор для нужд автомобилистов. И если прибор первого поколения для железной дороги довольно громоздок и устанавливается на полу, то "Нейрино" ничем не отличается по габаритам от авторadio или магнитолы. Дизайн совершенно такой же. Включая музыку, например, или регулируя уровень тепла в кабине, совсем нетрудно нажать на красную кнопку, отвечающую за твое состояние. Ведь так важно быть бодрым, когда ведешь через всю страну какой-либо особо важный груз или тебе доверены жизни десятков пассажиров. И когда на руке водителя часы "Нейрино", он может быть уверен: рейс будет благополучным. Одна авария за 100 лет - такова надежность прибора. Я думаю, что эти цифры перевешивают все другие соображения.

Что интересно, соображения могут быть разные. Предложили "нейрокомовцы" прибор некоторым западным страховым компаниям. Те сначала заинтересовались, а потом поостыли. Невыгодно им. Слишком прибор надежен. Кто же будет страховаться по этой статье, если от аварии из-за сна защищает водителя верный "контролер". Вот таков парадокс. У каждого свои интересы. Будем надеяться, что у нас интересы иные, государственные...

Только вперед...

Обширны производственные связи "Нейрокома". Он сотрудничает с многими и многими транспортными предприятиями России, Украины, Белоруссии, Индии, Латвии. Широки его научные интересы: микроэлектроника, измерительная и радиотехника, информатика и коммуникационные системы, диагностика функциональных состояний человека, медицинская радиоэлектроника, психодиагностика, эргономика.

Если в прошлом у специалистов этой компании были телеметрические системы для уникального многоцветного космического корабля "Буран", а в настоящем - высокотехнологичная телеметрическая аппаратура для испытаний и штатной эксплуатации авиационной и космической техники, спецаппаратура слежения за движущимися объектами и такой прибор, как "Нейрино", не имеющий аналогов в мире, то, надо думать, и будущее компании также серьезно.

Может быть, на основе сделанной на предприятии аппаратуры будет создана единая навигационная система грузопассажирских автомобильных перевозок. Ведь задумали же в США такую систему. И конечно же, в идеале - такие часы на руке всех водителей. Неуправляемый автомобиль, что летящий снаряд. Его нельзя, как поезд, быстро остановить. Последствия такой остановки могут быть весьма

трагичными - вокруг десятки машин. Прибор при несчастном случае в первую очередь может подать световые и звуковые сигналы, чтобы близко идущие автомобили хотя бы отошли на более или менее безопасное расстояние от аварийного, а потом уже "контролер" попытается его остановить. Вот вам и поле деятельности - различные алгоритмы работы системы безопасности. Другая область - более точная диагностика состояния водителя; для этого кроме часов надевается еще и "перстень" (дополнительный ряд датчиков).

Ну, и пожалуй, главной перспективой для себя "Нейроком" считает инициирование по его примеру исследований в области обеспечения безопасности на транспорте на других предприятиях в соответствии с иными концепциями, но с таким же положительным выходом. "Очень хорошая инициатива", - так говорит об этом начальник управления безопасности Министерства транспорта РФ Петр Лаврентьев.

Ольга Герасименко.