

УДК 614.8.084; 614.86

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОДИТЕЛЕЙ

О.В. ПАВЛОВСКАЯ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
П. Бровки, 6, Минск, 220013, Беларусь*

Поступила в редакцию 21 ноября 2016

Вопрос о мерах обеспечения безаварийного управления автотранспортом является в настоящее время дискуссионным и требует системного подхода. Однако уже не вызывает сомнения тот факт, что безаварийность управления автотранспортом связана с определенными психофизиологическими качествами водителя. На данный момент актуальной задачей является интегральная оценка психологических и психофизиологических характеристик, которые влияют на надежность профессиональной деятельности водителей автотранспортных средств.

Ключевые слова: функциональное состояние, психологические и психофизиологические характеристики, надежность профессиональной деятельности.

Введение

Современные требования, предъявляемые к субъекту труда в профессиональной деятельности, сконцентрированы на запросах к показателям функциональной надежности профессионала. Это предполагает наличие не только способностей к обеспечению динамической устойчивости в выполнении профессиональных задач, но и адекватный деятельности уровень развития значимых психических функций и механизмов самоконтроля и саморегуляции. В настоящее время профессиональный отбор водителей автомобилей проводится почти во всех странах, где автомобилизация достигла высокого уровня. Как считают исследователи, введение такого отбора позволяет повысить надежность водителей, снизить количество дорожно-транспортных происшествий, уменьшить материальные потери и человеческие жертвы [1]. Тем не менее, его проводят лишь некоторые предприятия по своему усмотрению, т.к. водители не обязаны проходить профессиональный отбор, причем как автолюбители, так и водители пассажирского транспорта. Это положение сохраняется уже многие годы, несмотря на то, что статистика последних лет указывает на рост количества погибших в автомобильных авариях и подчеркивает необходимость пересмотра этого положения. В связи с вышеизложенным обоснованным и целесообразным является проведение исследования, посвященного мониторингу функционального состояния водителя с помощью аппаратно-программного комплекса, прогнозирования надежности профессиональной деятельности оператора транспортных средств на основе анализа психофизиологических характеристик человека, а также последующей коррекции полученных данных.

Теоретический анализ

Изучение проблемы диагностики и мониторинга функционального состояния (ФС) операторов транспортных средств показывает необходимость априорного определения перечня тех ФС, которые оказывают существенное влияние на функциональную надежность профессиональной деятельности. В связи с этим особое значение приобретает диагностика текущего ФС водителя и определение степени развития того или иного ФС. Ключевым моментом в описании и оценивании ФС является не только анализ абсолютных значений

показателей, но и анализ основных тенденций в характере изменений (тип динамики) показателей и характере соотношения между значениями показателей [2].

Перечислим психофизиологические методы, которые позволяют осуществить мониторинг ФС оператора посредством соотнесения характеристик его психофизиологических процессов с результатами успешности выполнения определенного вида профессиональной деятельности.

1. Физиологические показатели:

Центральная нервная система (объект исследования) – электроэнцефалография, реоэнцефалография, кожно-гальваническая реакция, параметры биологически активных точек кожи (методы и методики);

Сердечно-сосудистая система (объект исследования) – пульсометрия, сфигмоманометрия, электрокардиография, эхокардиография, механокардиография, реофазография. Пробы с дозированными нагрузками (методы и методики);

Дыхательная система (объект исследования) - определение легочной вентиляции, частоты дыхания, спирометрия. Пробы с задержкой дыхания (методы и методики);

Обмен веществ и теплообмен (объект исследования) - определение энерготрат и основного обмена, показателей теплового состояния организма. Термометрия тела и кожи. Отдельные биохимические пробы (методы и методики).

2. Психофизиологические показатели:

Высшая нервная деятельность (объект исследования) – определение основных свойств нервной системы (сила, подвижность, уравновешенность) (методы и методики);

Функции зрительного анализатора (объект исследования) - измерение времени реакции на световые раздражители. Определение критической частоты слияния световых мельканий. Определение пропускной способности анализатора. Измерение скорости зрительного восприятия. Исследование движений глаз (электроокулография) (методы и методики);

Функции слухового анализатора (объект исследования) - измерение времени реакции на звуковые раздражители. Аудиометрия (методы и методики);

Функции двигательного анализатора (объект исследования) – актография, координометрия, тремометрия, электромиография, динамометрия и эргография (методы и методики);

Функции тактильного анализатора (объект исследования) – определение времени реакции на тепловой и холодовой раздражители (методы и методики).

3. Психологические показатели: психологическая структура личности; сила, лабильность, подвижность нервных процессов; психологические свойства личности (объект исследования); свойства психомоторики (объект исследования); основные познавательные и информационные психические процессы (объект исследования); основные психологические состояния (объект исследования); психофизиологическое состояние [3].

Психофизиологические характеристики оператора: динамические психологические процессы (внимание (переключаемость, устойчивость), память (объем оперативной памяти) (составляющие, возможные для измерения); статические психологические параметры; физиологические процессы; биоритмологические показатели; показатели деятельности.

Выбор физиологических, психологических показателей функционального состояния и методик регистрации параметров, характеризующих это состояние, определяется в каждом отдельном случае, конкретными задачами обследования операторов и особенностями их профессиональной деятельности.

Методика и экспериментальная часть исследования

Для проведения экспериментального исследования динамики показателей надежности водителей автотранспортных средств было организовано теоретическое и эмпирическое изучение параметров, представляющих интерес для анализа психологических и психофизиологических механизмов надежности деятельности водителей. Исследование

проводилось в три этапа. Для проведения диссертационного исследования был использован ряд методов научного анализа.

Методы теоретического познания складывались в процессе рефлексии над предметной теорией внутри парадигмических ориентаций, являющихся теоретическими методологическими принципами в исследовании. Гипотетико-дедуктивный метод позволил перевести формализованные гипотезы на уровень конкретных процедур. Это сформировало логику проведенной исследовательской деятельности. Анализ позволил осуществить классификацию, периодизацию элементов. В результате абстрагирования мы смогли выделить ряд интересующих нас показателей, факторов.

Системный метод в проведении исследования способствовал раскрытию целостности изучаемого объекта, выявление многообразных типов связей и сведение их в единую теоретическую картину. Структурно-функциональный метод строился на основе выделения в целостных системах их структуры – совокупности устойчивых отношений и взаимосвязей между ее элементами, что отражено в результатах корреляционного анализа.

Основную контрольную группу составили 48 человек из общего числа обследованных лиц (151 человек). Испытуемые контрольной группы находились в возрасте от 18 до 61 лет. Наибольшее количество испытуемых составили лица в возрасте 22–30 лет, доля которых 63,8 % от общего числа обследованных лиц в основной группе. Менее всего в основной группе представлена возрастная категория 31–45 лет (20,8 %) и от 46 лет (15,4 %).

Преимущественно респондентами были мужчины (30 человек) 62,5 %, а женщины (18 человек) составляли 37,5 % от числа лиц контрольной группы.

Эмпирические методы:

1) психодиагностический. Были проведены беседы для выявления неосознаваемых или скрываемых особенностей личности респондентов, а также было проведено психодиагностическое исследование на основе аппаратно-программного комплекса «УПДК-МК»;

2) формирующий эксперимент. Позволил направленно формировать такие психические процессы, как уровень восприятия скорости и расстояния, распределение внимания, эмоциональную устойчивость, сложную двигательную реакцию, склонность к риску.

Формирующий эксперимент позволил не ограничиваться регистрацией выявляемых фактов, а через создание специальных техник и средств раскрывать механизмы, динамику, тенденции психического развития изучаемых особенностей личности испытуемых, определяя возможности повышения надежности их профессиональной деятельности. С помощью коррекционного метода, который базировался на аутотренинге состоявший из следующих методик: 1) идеомоторная тренировка; 2) саморегуляция.

Организационные методы:

1) сравнительный метод позволил изучить психические закономерности посредством сравнения степени выраженности показателей у респондентов с нормативными значениями;

2) лонгитюдный метод выражался в повторном изучении показателей надежности профессиональной деятельности одних и тех же испытуемых; это позволило определить диапазон индивидуальной изменчивости и эффективность проведенной коррекционной программы развития показателей надежности профессиональной деятельности респондентов.

Способы обработки данных – методы математико-статистического анализа данных:

1) кластерный анализ позволил систематизировать все пространство психодиагностических параметров как показателей, влияющих на надежность профессиональной деятельности;

2) факторный анализ проводился для выявления параметров, детерминирующих надежность деятельности операторов транспортных средств и систематизации выделенных феноменов;

3) корреляционный анализ выявил взаимосвязи между значениями изученных показателей.

В исследовании также использовался экспериментально-психофизиологический метод. Данный метод осуществлялся с помощью аппаратно-программного комплекса «УПДК-МК», который, в свою очередь, содержит следующие методики: 1. Методика определения уровня

восприятия скорости и расстояния; 2. Методика исследования распределения внимания; 3. Методика определения эмоциональной устойчивости; 4. Методика исследования сложной двигательной реакции; 5. Методика определения склонности к риску. Все вышеуказанные методики обладают экспериментальной надежностью, валидностью.

Результаты и их обсуждение

Для сравнения уровня проявления психологических и психофизиологических характеристик у водителей различных классов профессиональной пригодности был применен однофакторный дисперсионный анализ. В качестве независимой (группирующей) переменной выступила «Группа профпригодности», имеющая 4 уровня: недопуск и 3 уровня профессиональной пригодности (в порядке ее возрастания): допуск 3, допуск 2 и допуск 1. Зависимыми переменными являлись 25 количественных показателей 5 критериев оценки надежности деятельности водителей, которые образуют такие психические процессы, как уровень восприятия скорости и расстояния, распределение внимания, эмоциональную устойчивость, сложную двигательную реакцию, склонность к риску. Дисперсионный анализ показал, что 4 имеющиеся группы водителей различаются по 6 из них. К ним относятся такие характеристики, как количество точных попаданий, демонстрирующее уровень восприятия скорости и расстояния ($F = 6,68$; $p = 0,000817$); количество баллов и количество недостоверных кругов, позволяющие оценить склонность к риску (соответственно $F = 6,83$; $p = 0,000703$ и $F = 4,85$; $p = 0,005302$); также количество ошибок с помехой (N2) ($F = 8,49$; $p = 0,000146$) и разница количества ошибок с помехой и без помехи (N2–N1) ($F = 6,93$; $p = 0,000636$) (эти два показателя используются для определения эмоциональной устойчивости) и количество нажатий на кнопку при отсутствии сигнала, которое среди прочих служит для описания сложной двигательной реакции ($F = 3,70$; $p = 0,018476$).

Для того, чтобы установить, какие именно группы водителей отличаются друг от друга по вышеперечисленным характеристикам, был рассчитан апостериорный критерий Тьюки. Результаты оказались следующими. По показателю «Количество точных попаданий» группа не допущенных водителей отличается от группы допуска 2 ($p = 0,042879$) и группы допуска 1 ($p = 0,007584$). Отметим, что если не допущенные к работе водители в среднем имеют 4 точных попадания, то испытуемые из группы допуска 2 – 10,96, т.е. почти 11 попаданий, а из группы допуска 1 – уже около 13 (12,92).

Кроме того, различаются группа допуска 3 и группа допуска 1 ($p = 0,005361$). Водители из первой группы в среднем точно попали 7,8 раза, а водители допуска 1, как уже упоминалось, 12,92 раза.

Расчет апостериорного критерия Тьюки для переменной «Количество баллов» позволяет сделать вывод о том, что группа допуска 3 отличается от групп допуска 2 ($p = 0,014172$) и допуска 1 ($p = 0,000786$). Испытуемые из группы «Допуск 3» набрали в среднем 6,1 балла склонности к риску, в то время как для испытуемых группы «Допуск 2» был рассчитан средний балл 3,43, а для испытуемых, имеющих допуск уровня 1 – 2,15. Кроме этого, можно сказать, что водители, не допущенные к управлению автотранспортом, также имеют средний балл склонности к риску (6) выше, чем испытуемые, признанные пригодными для работы водителями на уровнях 2 и 1, хотя назвать эту разницу статистически значимой мы не можем. По переменной «Количество недостоверных кругов», которая, как и предыдущая, характеризует склонность к риску, получены следующие результаты. Здесь для водителей из группы не допущенных насчитано статистически значимо больше недостоверных кругов (в среднем это 3), чем для водителей из всех остальных групп: из «Допуск 3» ($p = 0,011814$), из «Допуск 2» ($p = 0,007831$), из «Допуск 1» ($p = 0,002417$). Среднее количество недостоверных кругов для этих трех групп водителей не превышает и даже не достигает 1.

Рассмотрим различия между группами по показателям эмоциональной устойчивости. По количеству ошибок с помехой (N2), как и в предыдущем случае, группа не допущенных к вождению автомобиля водителей отличается от всех остальных водителей: от группы «Допуск 3» ($p = 0,001854$), от группы «Допуск 2» ($p = 0,000472$) и от группы «Допуск 1» ($p = 0,0000215$).

Различия заключаются в том, что в среднем испытуемые, которым не рекомендована работа водителем, допускают с помехой 9,5 ошибок, что больше, чем аналогичный показатель у испытуемых, получивших допуск к вождению автотранспорта, который в среднем не превышает 3 и наибольший в группе допуска 3–2,9. Разница количества ошибок с помехой и без помехи ($N_2 - N_1$) оказалась значимо больше в группе «Недопуск» в сравнении с тремя группами допуска. Все три соответствующих уровня статистической значимости p оказались меньше 0,05. Если в группе не допущенных водителей средняя разность насчитывает 8,5, то в группах допуска 3 и 2 она уже гораздо меньше – соответственно 1,4 и 1,39, а в группе допуска 1 средняя разность не превышает 1 и равна 0,77. Расчет критерия Тьюки для такого показателя сложной двигательной реакции, как количество нажатий на кнопку при отсутствии сигнала, указывает на существование различий между группами недопуска и допуска 2 ($p = 0,027314$). Если водитель, не допущенный к управлению автотранспортом по итогам испытаний, нажимает кнопку при отсутствии сигнала в среднем 1 раз, то для группы допущенных испытуемых уровня 2 среднее значение этого показателя незначительно и равно 0,09. Следует отметить, что данный количественный показатель в группе «Допуск 1», а именно 0,15, не намного превышает аналогичный в группе «Допуск 2» и, таким образом, также отличается от его средней величины в группе «Недопуск».

Заключение

В настоящее время отсутствует перечень психофизиологических характеристик, необходимых для диагностики функционального состояния человека в случае профессионального отбора на должность водителя автотранспортного средства. Показано, что психофизиологическое состояние человека является определяющим при решении вопросов профессионального отбора на должности операторов транспортных средств, допуска операторов к выполнению прямых обязанностей и определению группы профессиональной пригодности. Формирующий эксперимент позволил не ограничиваться регистрацией выявляемых фактов, а через создание специальных техник и средств раскрывать механизмы, динамику, тенденции психического развития изучаемых особенностей личности испытуемых, определяя возможности повышения надежности их профессиональной деятельности.

EXPERIMENTAL RESEARCH PSYCHOLOGICAL AND PSYCHOPHYSIOLOGICAL OF CHARACTERISTICS DRIVERS

O.V. PAVLOVSKAYA

Abstract

The question of the measures to ensure a trouble-free road management is currently controversial and requires a systematic approach. However, there is no doubt the fact that trouble-free car driving is associated with certain psychophysiological qualities of the driver. At the moment, an urgent task is integral assessment of psychological and psycho-physiological characteristics that affect the reliability of the professional activities of motor vehicle drivers.

Keywords: functional status, psychological and physiological characteristics, reliability and professional activities.

Список литературы

1. Острейковский В.А. Теория надежности : учебник для вузов. М., 2003.
2. Данилова Н.Н. Функциональные состояния: механизмы и диагностика. М., 1985.
3. Ильин Е.П. Психофизиология состояний человека. СПб, 2005.