

На правах рукописи



Мухин Евгений Михайлович

**РОЛЬ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕДИКТОРОВ
В ОТБОРЕ ВОДИТЕЛЕЙ АВТОТРАНСПОРТА**

Специальность 19.00.02 – психофизиология
(биологические науки)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Кемерово 2016

Работа выполнена на кафедре физиологии человека и психофизиологии ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет».

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор
Литвинова Надежда Алексеевна

Официальные оппоненты: **Байгужин Павел Азифович**,
доктор биологических наук, главный научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды» ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет» (г. Челябинск)

Митин Игорь Николаевич, кандидат медицинских наук, заместитель начальника отдела медико-психологического обеспечения спортивных сборных команд России по научно-методической работе Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации ФМБА России» (г. Москва)

Ведущая организация: ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожной гигиены» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей благополучия человека (г. Москва)

Защита состоится 22 декабря 2016 года в 14.00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.088.09 при ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», по адресу: 650000, г. Кемерово, ул. Красная, 6, ауд. 8402.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в Научной библиотеке ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет» по адресу: г. Кемерово, ул. Красная, 6; на официальном сайте КемГУ: www.kemsu.ru, <http://d09.kemsu.ru/Content/AdvertAttachedFiles/03ae1d1964074dbd.pdf>

Автореферат разослан «__» октября 2016 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат психологических
наук, доцент



Н.Р. Хакимова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. В последние годы наблюдается становление ряда крупных научно-практических проблем, связанных со всесторонним учётом физических, психофизиологических, физиологических и психологических особенностей и возможностей (ограничений) человека, как бы вписанного в контур систем человек–техника–среда. В настоящее время всё больше возрастает роль проблемы человеческого фактора – проблемы социальной, физиологической и психологической. Специалисты по проблеме физиологии труда, с одной стороны, углубляются в изучаемое явление, а с другой расширяют охват его со всех точек зрения.

К числу таких проблем, несомненно, относится проблема профессионального отбора, сформировавшаяся на стыке физиологии, психологии, психофизиологии, социологии, медицины, педагогики, математической статистики. Постановка проблемы профессионального отбора отражает социальные потребности современного общества.

Психофизиологический отбор представляет собой составную часть профессионального отбора, сущность которого заключается в проведении обоснованных комплексных и последовательных мероприятий, позволяющих выявить лиц, наиболее пригодных по своим индивидуальным качествам и возможностям к обучению и освоению в установленные сроки успешной профессиональной деятельности. Возможность проведения отбора к определённому виду деятельности в значительной степени обусловлена индивидуальными различиями между людьми. Поэтому теоретической базой отбора является дифференциальная психология и психофизиология.

Среди видов профессионального отбора, психофизиологический отбор занимает особое место. Это связано с тем, что психофизиологические исследования позволяют достаточно быстро и объективно измерять большое количество психофизиологических свойств, выявлять глубокую и тонкую структуру индивидуальных особенностей личности, детерминированных физиологическими системами организма, прежде всего центральной нервной системой. Ценно то, что психофизиологические характеристики человека могут количественно выражать профессионально важные качества для профессий системы «человек–машина» и обладают достаточно высокой прогностичностью.

В настоящее время водитель автотранспорта – массовая профессия, т.к. автомобиль стал незаменим не только во всех отраслях человеческой деятельности, но и в частной жизни (В. А. Бодров, В. Л. Орлов, 1998; Л. Р. Шамсутдинова, 1988; Т. S. Dee, 2005). Автомобилисты-любители относятся к полноправным участникам дорожного движения. В профессиях, связанных с вождением транспортных средств и операторских профессиях, именно человеческий фактор определяет эффективность и качество труда.

Большие скорости автомобилей, увеличивающаяся плотность и разновидность транспортных средств, высокая материальная и моральная цена возможной ошибки выдвигают дополнительные требования к умениям и навыкам водителей, которые во многом определяются их индивидуально-психофизиологическими особенностями (В. М. Мишуриной, А. И. Романов, 1990; Н. Д. Милешкина, 2000; Р. А. Жирков, 2005; Т. S. Dee, 2005; Y. Liang, J. D. Lee, 2014).

Профессия водителя относится к деятельности, которая сопровождается повышенными требованиями к анализаторным системам, необходимостью экстренной переработки информации, возможностью возникновения стрессовых ситуаций, нарушением естественного режима сна-бодрствования и т.д. (В. В. Сиротский, 1980; В. А. Пухов, 1983; Н. В. Макаренко, 1991). Поэтому анализ данных, характеризующих функциональное состояние нервной системы, личностные особенности, психодинамические показатели и оценку реакции сердечной и дыхательной систем имеют важное значение при разработке вопросов теории и практики психофизиологического отбора, научной организации труда, оптимизации процесса обучения.

Нельзя не согласиться с мнением Мерлина В. С. (1986), что без знания реальных основ индивидуальных психофизиологических различий двигаться в практику по-настоящему нельзя.

Целью настоящей работы явилось комплексное изучение психофизиологических показателей у лиц, готовящихся приобрести профессию и начинающих водителей городского автотранспорта.

В соответствии с целью были поставлены следующие основные задачи:

1. Выявить профессионально-значимые психофизиологические показатели, соответствующие профессии водителя.
2. Проанализировать уровни основных психофизиологических показателей в группе водителей, имевших нарушения правил дорожного движения.
3. Исследовать особенности вегетативных реакций на дозированные умственные нагрузки простых и сложных сенсомоторных реакций у водителей имевших и не имевших нарушений при вождении транспортных средств.
4. Разработать на основе научных исследований систему, позволяющую проводить оценку и контроль психофизиологических качеств кандидатов в водители.

Научная новизна исследования. Получены новые данные о значении основных свойств нервной системы в характере реагирования вегетативных, нейродинамических и психомоторных функций организма человека. В частности показано, что выполнение сложной сенсомоторной деятельности у лиц с низкими характеристиками функциональной подвижности нервных процессов (ФПНП) и работоспособности головного мозга (РГМ) сопровождается более выраженными сдвигами со стороны показателей кардиореспираторной системы.

Водители, которые характеризуются низкими нейродинамическими и психодинамическими показателями, снижают безопасность движения на дорогах, допускают опасные ошибки.

Аварийные ситуации на дорогах происходят вследствие недостаточной подготовки водителя и сниженных или ограниченных психофизиологических предикторов.

Разработана методика определения профессионально важных психофизиологических качеств водителя, реализованная с использованием автоматизированного психофизиологического комплекса, позволяющего всесторонне оценить индивидуально-типологические качества человека управляющего транспортным средством.

На основе оценки показателей психофизиологического, психического и физиологического состояний, предложен современный и достаточно информативный набор базовых методик, позволяющий качественно оценивать психофизиологический потенциал водителей, как на этапе обучения, так и на начальном этапе по управлению транспортным средством.

Теоретическая и практическая значимость. Результаты исследования дополняют теоретические знания о психофизиологических особенностях человека и их значении в профотборе. Разработанный нами методический подход по определению свойств высшей нервной деятельности у человека нашел применение во многих ведомственных организациях, учебных заведениях для решения вопросов дальнейшего изучения биологических основ индивидуальных различий между людьми, выяснению роли психофизиологических свойств в трудовой и учебной деятельности.

Предлагаемый в работе подход составления профессиограмм и подбор надежного методического пула для определения пригодности человека к вождению автотранспортным средством может быть применим и для водителей других транспортных средств, а также для лиц, чья деятельность связана с нервно-эмоциональными нагрузками и предъявляет высокие требования к сенсомоторной сфере.

Разработанный алгоритм, на основе интегральных критериев оценки психофизиологических предикторов у профессиональных водителей, позволяет выявлять среди курсантов лиц, не соответствующих требованиям данного вида деятельности по психологическим, психофизиологическим и физиологическим характеристикам. На основании полученных данных разработаны психофизиологические критерии надёжности деятельности водителей, обеспечивающих снижение уровня аварийности.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Совокупность нейродинамических, психодинамических, личностных особенностей, а также скоростные характеристики сенсомоторных реакций

отражают индивидуально-типологические возможности управления транспортным средством.

2. Надёжность профессиональной деятельности водителей обеспечивается системным взаимодействием параметров психофизиологического потенциала посредством определённого набора и степени выраженности таких основных предикторов как: функциональная подвижность и сила нервных процессов, реактивность, продуктивность кратковременной памяти и внимания, характер реагирования вегетативных психомоторных функций и личностных качеств, определяя в комплексе особенности индивидуального безаварийного поведения водителя, что даёт право использовать их для целей психофизиологического профессионального отбора.

Внедрение результатов исследования в практику. Результаты диссертационного исследования включены в методические пособия кафедры физиологии человека и психофизиологии, которые используются при чтении профильных дисциплин для магистрантов: «Биология поведения», «Физиология высшей нервной деятельности», «Физиология труда», «Безопасность жизнедеятельности». Основные результаты и программа профессионального отбора используются в автошколах Кемеровской области.

Достоверность и научная обоснованность результатов исследования обеспечены работами зарубежных и отечественных физиологов и психофизиологов труда, валидностью современных психофизиологических диагностических методик, адекватных задачам, репрезентативностью выборки; использованием методов как количественного, так и качественного статистического анализа, полученных при проведении исследований.

Апробация работы. Основные результаты диссертационного исследования представлены на конференциях: Всероссийская научно-практическая конференция «Здоровьесберегающая деятельность в системе образования: теория и практика» (Кемерово, 2011); Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы предупреждения и борьбы с преступлениями и иными правонарушениями» (Новосибирск, 2012); XXII съезд Физиологического общества имени И.П. Павлова (Волгоград, 2013); II международная научно-практическая конференция «Актуальные направления фундаментальных и прикладных исследований» (Москва, 2013); II международная научно-практическая конференция «Современные проблемы безопасности жизнедеятельности: настоящее и будущее» (Казань, 2014); Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Образование, наука, инновации: вклад молодых исследователей» (Кемерово, 2015).

По теме диссертационного подготовлено и опубликовано 13 научных работ, в том числе 4 статьи в изданиях списка, рекомендованного ВАК РФ.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, описания методов исследования, результатов собственных исследований, обсуждения результатов, выводов и списка использованной литературы. Список литературы включает 174 источника, из них 147 отечественных и 27 зарубежных. Работа изложена на 131 листе машинописного текста, иллюстрирована 13 рисунками и 9 таблицами.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проведены на базе автошкол и предприятий автомобильных перевозок Кемеровской области, апробация методического обеспечения и обработка полученных данных осуществлялась на базе лаборатории «Этология человека» кафедры физиологии человека и психофизиологии Кемеровского государственного университета. Объектом исследования были выбраны курсанты автошкол - 500 человек и профессионалы водители - 310 человек в возрасте от 18 до 60 лет. При обследовании курсантов и водителей были соблюдены следующие условия: диагностика осуществлялась с 8 до 10 часов утра в лаборатории с оптимальными гигиеническими условиями; каждому обследуемому давалась инструкция по выполнению всех заданий; создавалась положительная установка для испытуемых на проведение психофизиологической диагностики; до начала обследования объяснялись смысл и значение исследований. Исследование проводилось в несколько этапов (всегда в осенне-зимний период):

1 этап – выявление значимых психофизиологических параметров, способствующих успешной деятельности по вождению автомобиля (проведение анкетирования 25 водителей–профессионалов и инструкторов автошкол). Составление профессиограмм.

2 этап – оценка психофизиологических показателей у водителей со стажем работы более трёх лет (310 человек) В обследовании участвовали только мужчины.

3 этап – психофизиологическое обследование курсантов автошкол (500 человек, из них 90 человек - женщины).

4 этап – психофизиологическое обследование молодых водителей (стаж не более 18 месяцев), совершивших и не совершивших ДТП.

Для выявления значимых психофизиологических показателей и личностных особенностей, которые будут способствовать или лимитировать успешность деятельности водителей автотранспортных средств, была применена специальная анкета (опросный лист), позволяющая установить оптимальный уровень развития определенных качеств личности (Н. В. Кольченко и др., 1977; В. А. Пухов, 1983; Н. В. Макаренко, 1987). Анкета была предложена экспертам. Результаты

анкетирования 25 профессиональных водителей и инструкторов по обучению вождению положены в основу создания диагностического комплекса, который включает известные методические приёмы и позволяет характеризовать уровень развития и состояние профессионально значимых психофизиологических функций. На основе полученных средних значений были составлены профессиограммы. По анализу профессиограмм были выбраны психофизиологические показатели, которые необходимо учитывать при отборе водителей, и выбраны соответствующие методы. Для реализации психофизиологического обследования была использована автоматизированная программа «Статуса РФ» (В. И. Иванов, Н. А. Литвинова, М. Г. Березина, 2001). Психофизиологическая диагностика включала оценку основных свойств нервной системы, психодинамические характеристики, личностные особенности по шкалам опросника ММРІ, функциональную оценку сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Проводился анализ числа несчастных случаев водителей (ДТП), который был выполнен при использовании специальных отчётов Госавтоинспекции.

Методы исследования:

Оценка нейродинамических особенностей (простые и сложные зрительно-моторные реакции (ПЗМР, СЗМР), подвижность (УФП НП), уравновешенность и динамичность нервных процессов, работоспособность головного мозга (РГМ) по методике Н. В. Макаренко (1984); исследование функций кровообращения и реакций сердечно-сосудистой системы на дозированную сенсорную нагрузку (вариационная пульсометрия по Р. М. Баевскому (1984)); оценка показателей дыхательной системы (частота дыхания, минутный объём дыхания общепринятыми методами); уровень тревожности по Спилбергеру-Ханину (1978); личностные особенности по шкалам опросников ММРІ, Кеттелл (R. В. Cattell et al., 1970; Л. Н. Собчик, 1990); определение экстра-, инверсии, уровня нейротизма по методу Г. Айзенка; психодинамические функции: память, внимание; когнитивная сфера (мышление, пространственное восприятие (Психологические тесты, 1999)). Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием пакета прикладных программ (ППП) Statistica / WINDOWS 5.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Психофизиологические и личностные особенности водителей

Средние значения экспертных оценок 25 профессиональных водителей, инструкторов по обучению вождению позволили составить профессиограмму, определяющую наиболее значимые в отношении профессиональной успешности индивидуально-типологические особенности водителей: пространственное восприятие, оценка коротких промежутков времени, пространственное

воображение, память на слова и числа, внимание, логическое мышление, высокая сенсомоторная деятельность и реактивность.

Для выявления психофизиологических показателей с целью проведения отбора и адаптивных возможностей будущих водителей, нами, с помощью профессиограммы были подобраны определённые психофизиологические показатели, которые позволяют охарактеризовать уровень профессиональной пригодности к освоению профессии водителя.

Результаты центильного анализа позволили выделить профессионально значимые психофизиологические предикторы, соответствующие профессии водителя (табл.1) при обследовании 310 водителей со стажем более 3 лет.

Таблица 1

Профессионально значимые психофизиологические предикторы соответствующие и несоответствующие профессии водителя

Показатели	Не рекомендованные (1 группа)	Условно рекомендованные (2 группа)	Рекомендованные (3 группа)
ПЗМР, мс	300 и выше	250-300	249 и ниже
СЗМР, пр.р., мс	490 и выше	422-489	421 и ниже
СЗМР, л. р., мс	321 и выше	270-320	269 и ниже
РДО, мс	49 и выше	29-48	28 и ниже
Кратковременная память, балл	39 и выше	40-70	71 и выше
Лабильность РГМ, кол-во сигналов за 5 мин	513 и ниже	514-577	578 и выше
УФП переработка сигнала, с	85 и выше	72-84	71 и ниже
УФП динамичность, с	68 и выше	34-67	33 и ниже
Переключение внимания, с	21 и выше	15-20	14 и ниже
Пространственное восприятие, балл	3 и ниже	4-7	8 и выше
Психастения, балл	60 и выше	46-59	45 и ниже
Психопатия, балл	65 и выше	55-65	54 и ниже
Ипохондрия, балл	49 и ниже	50-70	71 и выше
Истерия, балл	71 и выше	50-70	49 и ниже
Ситуативная тревожность, балл	46 и выше	30-45	30 и ниже

Таким образом, деятельность водителя предъявляет высокие требования к свойствам информационных процессов человека, в наибольшей мере определяемых свойствами нервной системы, в частности, уровнем

функциональной подвижности нервных процессов, а также продуктивностью памяти и концентрацией и перераспределением внимания.

Анализ психофизиологических и личностных особенностей курсантов

Результаты проведенного исследования психофизиологических показателей у курсантов автошкол (n=500) представлены в таблице 2, где отражены средние значения нейродинамических, психодинамических и личностных характеристик будущих водителей.

Сопоставление психофизиологических характеристик курсантов автошкол с предикторами профессиограммы, представленной в таблице 1, позволило установить, что из всей выборки 16% курсантов (80 человек) относятся к 1 группе и являются «не рекомендованными» к управлению транспортным средством в связи с низкими нейродинамическими показателями. Из всех курсантов этой группы - 23 человека являются женщинами. Достоверных различий между женщинами и мужчинами в этой группе выявлено не было.

Таблица 2

Средние значения психофизиологических показателей курсантов автошкол

Показатели	M±m
Психастения, балл	49,0±0,3
Психопатия, балл	43,6±0,4
Ипохондрия, балл	45,9±0,3
Истерия, балл	44,6±0,5
Ситуативная тревожность, балл	45,5±0,5
Экстраверсия – Интроверсия, балл	13,8±0,1
Эмоциональная устойчивость – неустойчивость, балл	9,5±0,2
Личностная тревожность, балл	38,9±0,4
Ситуативная тревожность, балл	20,3±0,4
Память, балл	5,6±0,1
Объем внимания, балл	2,3±0,1
Переключение внимания, с	183,1±1,9
Простая зрительно-моторная реакция, мс	306,9±2,8
Сложная зрительно-моторная реакция, мс	476,2±3,1
Функциональная подвижность нервных процессов, с	67,0±0,4
Работоспособность головного мозга, кол-во сигналов/5 минут	548,1±2,9
Уравновешенность нервных процессов, мс	37,0±2,6

Группа курсантов (30%), отнесенные к 3 группе, т.е. абсолютно рекомендованные к данному виду деятельности, характеризуются высокими нейродинамическими и психодинамическими показателями. Все испытуемые имеют значения психофизиологических показателей согласно шкалам, представ-

ленным в таблице 1 для лиц абсолютно рекомендованных к управлению автомобилем. 54% кандидатов в водители относились ко 2 группе - «условно рекомендованные». Лица 2 и 3 групп (84%) характеризуются более высокими показателями памяти и внимания, пространственным восприятием по сравнению с курсантами, которые не рекомендованы к данному виду деятельности, высоким уровнем психомоторной деятельности, что и соответствует индивидуально-типологическим требованиям к профессии водителя (табл.3). Работа водителя по управлению транспортным средством по сути есть форма операторского труда (Duane F. Shell, Ian M. Newman, Ana Lucia Cordova-Cazar, et al., 2015) и является типичным примером системы человек-машина и человек в ней представляет слабое звено.

Таблица 3

Психологические показатели курсантов 2 и 3 групп

Группы	2 группа		3 группа	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины
Кратковременная память, балл	68 ± 4,3	61 ± 3,2	70 ± 5,1	69 ± 4,3
Переключение внимания, с	14 ± 0,7	15 ± 0,3	12 ± 1,4	11,3 ± 1,1
Пространственное восприятие, балл	7,8 ± 0,3	5,4±0,1*	8,5 ± 0,2	7,4 ± 0,9*

Примечание: * - $p < 0,05$ - достоверные отличия между мужчинами и женщинами

Психофизиологический отбор на этапе обучения водителей обеспечивает соответствие индивидуальных особенностей человека требованиям, предъявляемым видом деятельности (В. А. Бодров и др., 1984; Е. Б. Сологуб, З. Ю. Бедрина, 1990; А. К. Москатова, 1992; Л. П. Сергиенко, 1993; И. Ю. Жуков, 2011).

Более 80% ошибок системы «человек–техника–среда» происходят по вине водителя, в основном из-за невнимательности, низких характеристик кратковременной памяти, низкой реактивности и т.д. Специфика труда водителя связана с индивидуальными психофизиологическими особенностями высшей нервной деятельности и личностными характеристиками.

В результате проведенного анализа количества совершённых административных правонарушений и ДТП участниками дорожного движения, которыми были курсанты на этапе самостоятельного управления автомобилем, выявлено, что 33% обследованных молодых водителей (стаж вождения не превышал 18 месяцев) совершили нарушения ПДД (рис. 1). Из них 4% совершили грубые нарушения ПДД (управление транспортным средством в нетрезвом состоянии, отказ от медицинского освидетельствования, выезд на полосу встречного движения, и т.д.) и явились виновниками в совершении ДТП. При анализе психофизиологических показателей в группе водителей, имевших нарушения ПДД, но без совершения ДТП и в группе водителей, имевших нарушения ПДД с совершением ДТП, установлено, что 20% имеют высокий уровень тревожности.

По показателю эмоциональной устойчивости распределение выглядит следующим образом: в группе водителей, имевших нарушения ПДД, но без совершения ДТП эмоционально неустойчивых 10%, а в группе водителей, имевших нарушения ПДД с совершением ДТП этот показатель, повышается до 27%. Среди выбранных групп водителей - 15% имеют уровень памяти ниже нормы и 90% водителей характеризуются низким уровнем объема внимания.

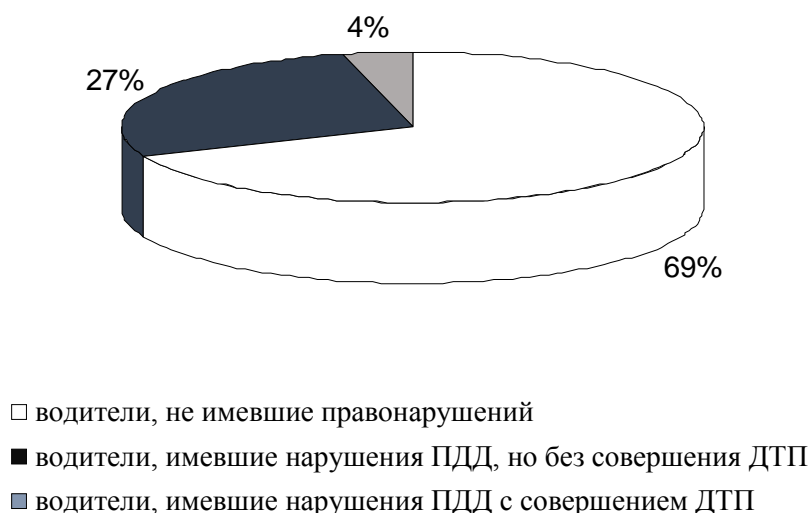


Рис. 1. Процентное распределение водителей в возрасте до 23 лет по наличию административных нарушений ПДД

Водители, имевшие нарушения, характеризуются низкими показателями основных свойств нервной системы (сила и зрительно-моторные реакции). Низкий уровень зрительно-моторной реакции отмечается у 76% водителей, имевших нарушения ПДД, но без совершения ДТП, а в группе водителей, имевших нарушения ПДД с совершением ДТП этот показатель, увеличивается и составляет 100%, то есть это те люди, которые не могут быстро реагировать на возникшую аварийную ситуацию. По уровню силы нервных процессов 70% водителей с различными нарушениями ПДД имеют низкие значения данного показателя. Достоверные отличия по психофизиологическим показателям водителей со стажем вождения до двух лет, совершивших и не совершивших нарушения ПДД и ДТП, представлены в таблице 4.

Таблица 4

Психофизиологические показатели водителей со стажем вождения до 2 лет, совершивших и не совершивших нарушения ПДД и ДТП

Показатели	водители, не имевшие правонарушений (1)	водители, имевшие нарушения ПДД, но без совершения ДТП (2)	водители, имевшие нарушения ПДД с совершением ДТП (3)	P<0,05
Экстраверсия-интроверсия, балл	13,5±0,2	14,4±0,3	14,8±0,7	1-2,1-3
Простая зрительно-моторная реакция, мс	315,1±4,4	291,6±4,5	347,6±24,7	1-3, 2-3
Сложная зрительно-моторная реакция, мс	476,7±4,9	473,5±6,9	514,5±18,8	2-3
Работоспособность головного мозга, кол-во сигналов/5 минут	549,3±4,3	558,5±5,0	513,8±25,0	2-3
Уравновешенность нервных процессов, реакция возбуждения, мс	27,3±2,0	32,8±4,3	34,5±1,6	1-3
Уравновешенность нервных процессов (реакция запаздывания), мс	35,3±1,9	43,0±5,8	48,1±2,4	1-2, 1-3

Среди показателей, характеризующих нейродинамические функции, обнаружены наиболее достоверные различия по работоспособности головного мозга; степени выраженности возбуждательных и тормозных процессов, двигательнo-координационным реакциям сенсомоторным реакциям. Выполнение сложной зрительно-моторной реакции выбора (СЗМР) связано с аналитико-синтетической деятельностью. Самые низкие показатели СЗМР (увеличивается время реакции) регистрируются в группе водителей, имевших нарушения ПДД с совершением ДТП, в условиях выбора им требуется большее количество времени для принятия решения. Также у них достоверно ниже уровень силы нервных процессов, что свидетельствует о низком уровне работоспособности и высокой степени утомляемости.

Обследованные группы водителей отличаются по уравновешенности нервных процессов. Анализ индивидуальных данных позволил выделить среди обследованного контингента водителей группу лиц с более благоприятным и менее благоприятным сочетанием шкал ММРІ. В качестве примера на рисунке 2 (А) представлен профиль личности водителей – представителей группы рекомендованных к вождению автомобилем и не совершавших правонарушений на дорогах. Для этой группы лиц характерны низкие значения шкал D , Pt, Si, A,

Pt, Ja и высокие Sf, Re, Es, что указывает на их высокую эмоциональную устойчивость, уверенность в себе, развитое чувство ответственности, хорошие волевые качества, способность к быстрому выбору и принятию решения.

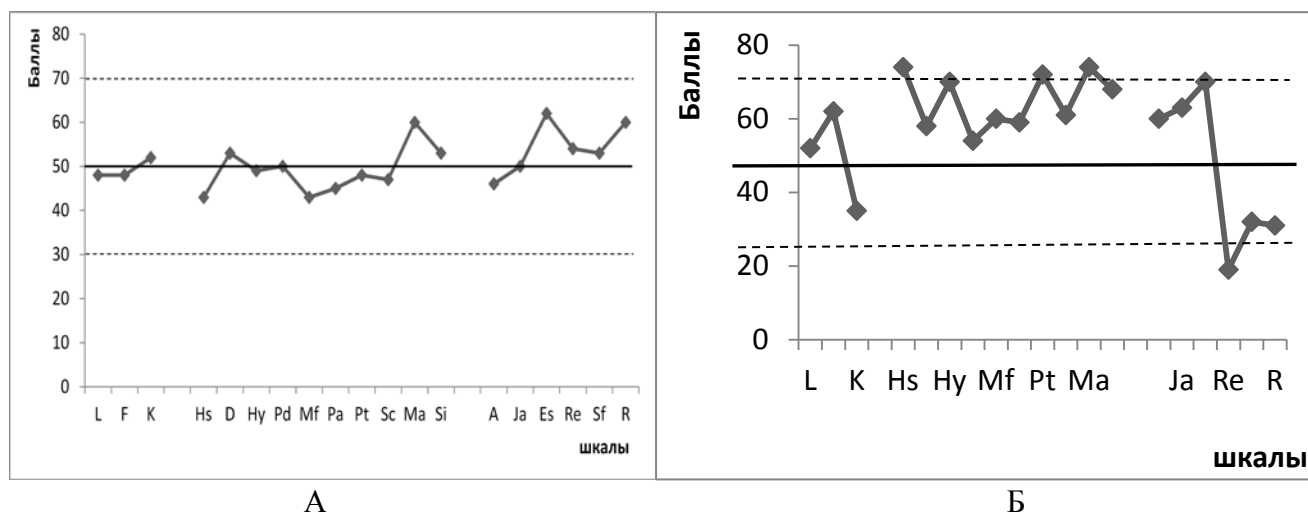


Рис. 2. А) Профиль личности водителей, не совершавших нарушений при управлении автомобилем; Б) Профиль личности водителей, неоднократно совершавших нарушения при управлении автомобилем

На рисунке 2 (Б) представлен профиль личности водителей неоднократно совершавших нарушения на дорогах с тяжёлыми последствиями ДТП. Сочетание шкал ММРІ для профиля у этих людей неблагоприятное. Повышение значения шкал Hs, D, Si указывает на склонность к медленному типу реакций, ригидность мышления, упрямство и обидчивость. Высокие значения факторов А, Pt и низкие значения факторов Sf, R свидетельствуют о неуверенности в себе, пассивности, повышенной тревожности, слабости волевых качеств. Люди с подобным сочетанием шкал даже при длительном стаже допускают ошибки если профессия связана с управлением транспортного средства, будь то самолёт или автомобиль (Y. Inoue, 2004; A. A. Фрумкин, 2004; Z. Jianyon, 2013).

Анализ показателей кардиогемодинамической и респираторной систем водителей в тестах на умственную нагрузку различной сложности

Реакция организма на умственную нагрузку есть явление специфическое, как и организующая для её выполнения функциональная система, в основе которой присутствуют программы, генетически сформировавшиеся и закрепленные в течение постнатальной жизни (В. И. Медведев, 2000).

Характер реагирования кардиореспираторной системы на умственную нагрузку у водителей имевших ДТП и не имевших ДТП

В работе использовался комплекс стандартных умственных нагрузок. Испытуемым предлагалось выполнить ряд тестовых заданий по переработке зрительной информации возрастающей сложности: Тест 1: «Сигнал-ответ» (простая зрительно-моторная реакция); Тест 2: «Реакция выбора двух из трех предъявляемых сигналов (сложная зрительно-моторная реакция); Тест 3: «Реакция выбора двух из трех предъявляемых сигналов в режиме обратной связи с индикацией 120 раздражителей».

Анализ проведенный у водителей имевших (1 группа) и не имевших ДТП (2 группа) свидетельствует, что выполнение умственной нагрузки, связанной с переработкой зрительной информации возрастающей сложности, сопровождается увеличением напряжения функции кровообращения и дыхания с преобладанием его у лиц 1 группы, характеризующихся низким уровнем функциональной подвижности нервных процессов (табл. 5).

Таблица 5

Сравнительная характеристика показателей сердечного ритма, гемодинамики и внешнего дыхания при выполнении задания по переработке зрительной информации различной сложности у лиц имевших (группа 1) и не имевших (2 группа) ДТП (M±m)

Показатели	Тест 1		Тест 3	
	1 группа (n=35)	2 группа (n=26)	1 группа (n=35)	2 группа (n=26)
R-R интервалы, с	0,742 ±0,027	0,810 ±0,020*	0,710 ±0,020	0,741 ±0,018
Mo, с	0,740 ±0,028	0,811±0,024	0,709 ±0,019	0,739 ±0,020
АМо, %	52,0 ±5,1	37,3 ± 3,7*	52,2 ±4,1	45,8 ±3,0
ИН, усл.ед.	439 ±68	139 ±24**	342 ±57	180 ±24*
ИВР, усл.ед.	651 ±94	252 ±38**	506 ±71	284 ± 42*
АД систолическое, мм.рт.ст	130 ±2,5	121 ± 1,8*	129 ±3,4	126 ±3,1
АД диастолическое, мм.рт.ст	85 ±2,1	79 ±1,7*	87 ±2,1	82 ± 2,2
Пульсовое давление, мм.рт.ст.	45 ± 1,6	44±1,4	42 ± 2,3	44 ± 2,2
ЧСС, уд/мин	86 ±2,1	75 ±2,1**	86 ± 2,2	84 ± 2,5
МОД, л/мин	12,6 ±0,9	11,7 ±0,8	14,0 ± 0,8	11, 7 ±0,8*
ЧД экс/мин	19±1,0	18 ±0,7	22 ± 0,8	19 ±0,7*
ДО, мл/мин	667 ± 64	637 ±44	652 ± 53	619 ±41

Примечание: * - p<0,05; ** - p<0,01 - достоверные отличия между группами

водителя, в основе которого лежит оценка профессионально важных психологических и психофизиологических качеств водителей.

В целях повышения эффективности подготовки водителей транспортных средств была разработана и апробирована, на основе научных исследований, система (рис.4), позволяющая проводить оценку и контроль психофизиологических качеств кандидатов в водители. Кандидаты в водители, не рекомендованные по психофизиологическим предикторам к вождению транспортных средств, требуют проведения дополнительных коррекционных занятий, направленных на повышение профессионально важных качеств, предъявляемых к водителям транспортных средств.



Рис. 4. Схема совершенствования системы подготовки водителей транспортных средств

В целях повышения эффективности подготовки водителей необходимо обязательное проведение мероприятий по оценке и контролю психологических и психофизиологических качеств будущих водителей.

Предлагаемая модель профессиональной подготовки будущих водителей в автошколе является попыткой устранить противоречия между объективной потребностью общества в водителях, способных обеспечить безопасность дорожного движения и реальной практикой подготовки водителей транспортных средств. Кроме того, делаются дополнительные заключения относительно построения процесса обучения с учётом индивидуальных типологических особенностей кандидата в водители для преподавателей и мастеров производственного обучения. Внедрение представленной системы позволило доказать, что применение коррекции психофизиологических качеств водителей влияет на сокращение количества совершённых нарушений ПДД и ДТП.

Таким образом, проблемы, связанные с профессиональным отбором и обучением водителей, необходимо решать совместно со специалистами в области психофизиологии, психологии, специалистами автомобильного транспорта и чиновниками. И только после этого, можно будет из всех желающих отбирать лучших, способных качественно и безопасно осуществлять пассажирские перевозки.

ВЫВОДЫ

1. Выявлены психофизиологические предикторы пригодности к профессии водителя для успешной и безаварийной деятельности: показатели функциональной подвижности и силы нервных процессов, реактивность, продуктивность кратковременной памяти и внимания, личностные особенности (смелость, эмоциональная устойчивость, тревожность, склонность к ипохондрии, подозрительность и волевые качества).

2. Среди показателей, характеризующих нейродинамические функции, обнаружены наиболее достоверные различия среди выделенных групп водителей по работоспособности головного мозга, степени выраженности возбудительных и тормозных процессов, двигательного-координационного реакциям и простым сенсомоторным реакциям. В группе водителей, имевших нарушения ПДД с совершением ДТП данные показатели, имеют низкие значения.

3. Показано, что 20% обследуемых водителей, допустивших административные правонарушения, имеют высокий уровень тревожности; 10% эмоционально неустойчивы; 20% имеют низкий уровень памяти; 90% имеют низкий уровень внимания; у 30% низкий показатель переключаемости внимания; 80% имеют низкий уровень сенсомоторной реакции; у 65% низкий уровень силы нервных процессов; у 60% низкая нормативность поведения.

4. Установлено, что 25 % обследуемых водителей, совершивших ДТП, имеют высокий уровень тревожности; 20% эмоционально неустойчивы; 30% имеют низкий уровень памяти; 88% имеют низкий уровень внимания; у 19%

низкий показатель переключаемости внимания; 88% имеют низкий уровень сенсомоторной реакции; у 69% низкий уровень силы нервных процессов; у 67% низкая нормативность поведения.

5. Проведённое исследование убедительно доказывает, что большая часть молодых водителей, допустивших административные правонарушения и совершивших ДТП, не обладают необходимыми психофизиологическими качествами, предъявляемыми к водителям транспортных средств.

6. Психофизиологические особенности личности водителя влияют на вероятность дорожно-транспортного происшествия с его участием и могут являться маркерами риска возникновения ДТП.

7. На основе рассмотренных психофизиологических предикторов и их влияния на надежность управления автотранспортом составлена профессиограмма для отбора водителей, способствующая безошибочному управлению автомобилем.

Список работ, опубликованных по теме диссертации:

Статьи в ведущих рецензируемых журналах:

1. **Мухин, Е. М.** Совершенствование системы подготовки водителей транспортных средств, с учетом психофизиологических особенностей обучающихся [Текст] / Е. М. Мухин, А. М. Прохорова, М. Е. Спирин, В. А. Гоздок, В. А. Мазур, А. И. Федоров // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2013. – № 1 (9). – С. 83-87 (в т.ч. авт. – 40%).
2. **Мухин, Е. М.** Влияние психофизиологических особенностей водителей со стажем вождения до трех лет на совершение ими нарушений правил дорожного движения и дорожно-транспортных происшествий [Текст] / Е. М. Мухин, А. М. Прохорова, М. Е. Спирин, В. А. Мазур, А. И. Федоров // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2013. – Т.1. – №3 (55). – С. 8-11 (в т.ч. авт. – 30%).
3. **Мухин, Е. М.** Особенности реагирования кардиореспираторной системы водителей в условиях сенсомоторной деятельности [Текст] / Е. М. Мухин, Н. А., Литвинова, А. М., Прохорова, М. Г. Березина // Валеология. – 2016. – №1. – С.23-29 (в т.ч. авт. – 30%).
4. **Мухин, Е. М.** Роль психофизиологических особенностей в адаптации водителей категории «В» к управлению автотранспортным средством [Текст] / Е. М. Мухин, Н. А., Литвинова, А. М., Прохорова, М. Г. Березина // Вестник экономической безопасности. – М. : Московский ун-т МВД РФ им. Кикотя – 2016. – №2. – С.403-409 (в т.ч. авт. – 30%).

Публикации в других научных изданиях:

5. **Мухин, Е. М.,** Мазур В. А., Грачев А. В. Подготовка водителей транспортных средств: профилактический аспект обучения [Текст] / Е. М., Мухин, В. А. Мазур, А. В. Грачев // Научный портал МВД, – 2011. – №3. – С .76-80 (в т.ч. авт. – 50%).

6. **Мухин, Е. М.** Влияние психофизиологических особенностей кандидатов в водители на их готовность к участию в дорожном движении [Текст] / Е. М. Мухин, М. Е. Спириин, А. В. Грачев, В. А. Гоздок, В. А. Мазур, А. В. Лопарев, А. И. Федоров, А. М. Прохорова // Всеросс. научно-практич. конф. – 2011. – С. 104-108 (в т.ч. авт. – 50%)
7. **Мухин, Е. М.** Проблемы развития системы подготовки водителей транспортных средств и их допуска к участию в дорожном движении в Кемеровской области [Текст] / Е. М. Мухин, В. А. Мазур, М. Е. Спириин, В. А. Гоздок, А. В. Лопарев, А. И. Федоров // Безопасность дорожного движения : Сб. научных трудов. – Москва, – 2011. – Вып. 11. – С. 101-117 (в т.ч. авт. – 60%).
8. **Мухин, Е. М.** Влияние психофизиологических и личностных особенностей молодых водителей на совершение ими нарушений правил дорожного движения и дорожно-транспортных нарушений [Текст] / Е. М. Мухин, А. М. Прохорова, М. Е. Спириин, В. А. Гоздок, В. А. Мазур, А. В. Лопарев // Всеросс. научно-практич. конф. – Новосибирск, – 2012. – С. 120-124 (в т.ч. авт. – 30%).
9. **Мухин, Е. М.** Психофизиологические особенности водителей, совершивших дорожно-транспортные происшествия [Текст] / Е. М. Мухин, А. М. Прохорова, М. Е. Спириин, В. А. Мазур, А. И. Федоров : мат-лы XXII Съезда Физиологического общества имени И.П. Павлова. – Волгоград, – 2013. – С. 371 (в т.ч. авт. – 40%).
10. **Мухин, Е. М.** Изучение влияния психофизиологических особенностей молодых водителей на совершение ими нарушений правил дорожного движения и дорожно-транспортных происшествий [Текст] / Е. М. Мухин, В. А. Мазур, А. М., Прохорова, М. Е. Спириин, А. И. Федоров // Актуальные направления фундаментальных и прикладных исследований : II междунар. научно-практич. конф. – Москва, 2013. С. 5-8 (в т.ч. авт. – 40%).
11. **Мухин Е. М.** Психофизиологические особенности молодых водителей со стажем вождения до трех лет, совершивших дорожно-транспортные происшествия [Текст] / Е. М. Мухин, В. А. Мазур, А. М. Прохорова, М. Е. Спириин // III междунар. научно-практич. конф. – Казань, 2014. С. 690-694 (в т.ч. авт. – 50%).
12. **Мухин Е. М.** Совершенствование требований, предъявляемых к водителям, осуществляющим пассажирские и грузовые перевозки, с учетом влияния психофизиологических и личностных особенностей на уровень аварийности с их участием [Текст] / Е. М. Мухин, А. М. Прохорова, В. А. Мазур, М. Е. Спириин // III междунар. научно-практич. конф. – Казань, 2014. С. 698-706 (в т.ч. авт. – 60%).
13. **Мухин Е. М.** Роль индивидуально-типологических особенностей в адаптации водителей категории «В» // Образование, наука, инновации: вклад молодых исследователей [Текст] / Е. М. Мухин : мат-лы X (XLII) междунар. научной конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Кемерово. – 2015. – С. 153-156 (в т.ч. авт. – 100%).

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АД – артериальное давление;
АМо – амплитуда моды;
БДД – безопасность дорожного движения;
ДАД (ДД) – диастолическое артериальное давление (диастолическое давление);
ДТП – дорожно-транспортное происшествие;
ИВР – индекс вегетативного равновесия;
ИН – индекс напряжения;
КП – кратковременная память;
ЛТ – личностная тревожность;
Мо – мода;
МОД – минутный объем дыхания;
ПД – пульсовое давление;
ПДД – правила дорожного движения;
ПЗМР – простая зрительно-моторная реакция;
РГМ – работоспособность головного мозга;
РДО – реакция на движущийся объект;
САД (СД) – систолическое артериальное давление (систолическое давление);
СЗМР – сложная зрительно-моторная реакция;
СТ – ситуативная тревожность;
ТС – техническое средство;
УФП НП – уровень функциональной подвижности нервных процессов;
ЧД – частота дыхания;
ЧСС – частота сердечных сокращений.

Подписано в печать 13.10.2016
Формат 60x84/16. Бумага офсетная
Уч.-изд. л. 1,7. Тираж 100 экз. Заказ № 446

Отпечатано в типографии ГБУ ДПО «КРИПО»
650070, г. Кемерово, ул. Тухачевского, 38А