

К ВОПРОСУ ОБ ИССЛЕДОВАНИИ СЕНСОМОТОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
У РАБОТНИКОВ ТРАНСПОРТА В УСЛОВИЯХ ИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ТРУДА

Шуреков В.В., \*Леванчук А.В., Сачкова О.С.

*Федеральное государственное унитарное предприятие*

*«Всероссийский научно - исследовательский институт гигиены транспорта Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (ВНИИЖГ)»*

*г. Москва, Россия*

*e-mail: 1533713@vniijg.ru*

*\*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение*

*высшего образования*

*«Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»*

*г. Санкт-Петербург*

*e-mail: 5726164@mail.ru*

*Аннотация.* Реализация национальных целей Российской Федерации требует уделить особое внимание обеспечению безвредности условий труда работников транспортной отрасли, разработке профилактических мероприятий, направленных на предупреждение снижения работоспособности и развития утомления организма работающих. *Целью* настоящей работы является анализ роли оценки психомоторных реакций работников транспорта и современных методик по их исследованию в рамках образовательных программ профессиональной переподготовки учебно-методического центра ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора. Показано, что использование цифрового устройства «Психофизиолог» в рамках образовательного процесса и при анализе показателей сенсомоторной деятельности работников транспорта позволяет достоверно определить функциональные возможности организма работника, а также их сдвиги до и после воздействия различных факторов трудового процесса и окружающей среды. Данные психофизиологического тестирования позволяют разработать меры по предупреждению преждевременного утомления организма, повышению работоспособности работника, снижению риска возникновения профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний трудящихся в транспортной отрасли.

*Ключевые слова:* работники транспортной системы, методы исследования, психофизиологические исследования, сенсомоторная деятельность человека.

В настоящее время с целью совершенствования деятельности транспортной отрасли, являющейся одной из важнейших отраслей, формирующих экономическое и социальное благополучие, как отдельных регионов, так и всей страны, реализуются масштабные федеральные государственные программы, утвержденные президентом и правительством Российской Федерации [1-5]. В указе президента России «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года», утверждённого от 07.05.2024 № 309, укрепление здоровья, повышение благополучия людей, комфортная и безопасная среда для жизни отнесены к важнейшим национальным целям. Реализация вышеуказанных национальных целей требует совершенствование деятельности не только федеральных министерств, служб и агентства, но и отдельных юридических коммерческих и некоммерческих организаций. Анализ материалов государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия на железнодорожном транспорте в 2023 году» [6], а также научных исследований, указанных в источниках [7-8], требует уделить особое внимание обеспечению не только безопасности и безвредности условий труда работников транспортной отрасли, но и разработке профилактических мероприятий, направленных на предупреждение снижения работоспособности и развития утомления организма работающих, снижение вероятности риска возникновения профессионально обусловленных и профессиональных заболеваний.

*Целью* настоящей работы является анализ роли оценки психомоторных реакций работников транспорта и современных методик по их исследованию в рамках образовательных программ профессиональной переподготовки учебно-методического центра ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора (УМЦ).

На современном этапе интенсивно внедряется повсеместная цифровизация контроля и анализа процессов организации жизнедеятельности населения нашей страны, включая транспортную отрасль, где современные цифровые технологии требуют от работника высококачественную работу анализаторов или сенсорных систем человека. В условиях трудовой деятельности уровень функционального состояния зрительного и слухового анализаторов напрямую влияет на результативность труда и на его безопасность. Существует целый спектр методов и методических приемов, позволяющих оценить уровень функционального состояния различных сенсорных систем человека. Но в силу разных специфических обстоятельств, связанных с условиями труда и формами трудовой деятельности отдельных профессиональных групп транспортной системы, существует необходимость поиска современных качественных и оперативных средств и оборудования, позволяющих получить достоверные данные для дальнейшего их анализа, с целью обоснования эффективных и рациональных ме-

роприятий по обеспечению благоприятных условий и сохранения профессионального долголетия работников транспорта.

В практике работы в области гигиены труда физиологические и психофизиологические исследования сенсомоторной деятельности человека широко распространены [7, 8]. Сенсомоторная деятельность (от лат. *sensus* - чувство, ощущение и *motor* - двигатель) - типичная и многообразная форма целенаправленной активности человека, предполагающая взаимодействие сенсорных и двигательных компонентов психофизиологической деятельности [9]. Поступление от анализаторов сенсорной информации приводит к запуску определенных двигательных программ, а также активизирует отделы центральной нервной системы, ответственные за контроль над этими программами и их корректировку в организме человека. Сенсомоторные реакции являются важнейшими в группе двигательных реакций человека в его жизнедеятельности.

Метод регистрации сенсомоторных реакций [9] является одним из перспективных направлений в исследовании психофизиологических показателей человека, он используется в первую очередь для оценки динамики нервных процессов человека. Как российские, так и зарубежные ученые используют сенсомоторные тесты для изучения когнитивных процессов, для оценки функционального состояния центральной нервной системы, сенсорной чувствительности, развития моторики, психофизиологических и нейрофизиологических параметров функционирования головного мозга человека [9]. Исследование функциональных возможностей центральной нервной системы человека по скорости и точности выполнения сенсомоторных тестов позволяет выявить функциональные сдвиги в динамичных условиях окружающей среды, как в быту, так и особенно в процессе трудовой деятельности.

Как известно, в зависимости от типа анализатора человека, на который воздействует раздражающий сигнал, различают зрительно-моторные, слухо-моторные (аудиомоторные), тактильные, обонятельные и вкусовые реакции организма. Существуют разные классификации сенсомоторных реакций, отличающиеся параметрами, лежащими в их основе. Простая реакция человека предполагает простое реагирование на сигналы одним и тем же определенным способом (например, нажатием определенной кнопки). Реакции с различением сигналов и выбором в соответствии с разным способом поведенческого реагирования относятся к сложным сенсомоторным реакциям человека.

Сенсомоторный компонент в организме морфологически состоит из сенсорной системы (органов чувств) и опорно-двигательной системы человека. Опорно-двигательный аппарат имеет две крупные подсистемы: исполнительную и управляющую. В исполнительную включаются мышцы и основа, которую они приводят в движение. Для внутренних органов такой основой является их оболочки (стенки сосудов, желудка, сердца, легких и т.д.). Для

органов внешних движений такой основой являются кости. Соответственно, эти мышцы (исключение - язык и мышцы глазного яблока) называются скелетной мускулатурой. Эта подсистема показывает механическую сторону психосоматики [10]. Непосредственное решение той или иной задачи осуществляет вторая подсистема - управляющая. В ее работе участвуют различные отделы центральной нервной системы человека: кора больших полушарий (двигательные анализаторные центры в лобных долях и моторный отдел коры, расположенный в ее средней части), таламус, базальные ганглии, мозжечок, спинной мозг. Объединяется вся совокупность этих блоков управления движениями понятием «двигательный анализатор» [10].

В основе выполнения сенсомоторных тестов, также как и осуществления любой деятельности, лежат разнообразные психические процессы, организованные функционированием нейронов разных областей мозга. В соответствии с теорией системной динамической локализации функций А.Р. Лурия, эти процессы можно отнести к трем основным блокам работы мозга: энергетическому блоку, блоку приема, переработки и хранения информации и блоку программирования, регуляции и контроля за протеканием психической деятельности, поэтому сенсомоторное тестирование позволяет оценивать функциональное состояние центральной нервной системы человека как главного регуляторного органа в организме в различных условиях жизнедеятельности человека [10].

Сенсомоторные реакции связаны с таким фундаментальным психофизиологическим понятием, как «скорость реакции организма». По сути говоря, любая реакция живого организма, включая человека, на воздействие окружающей среды может быть признана успешной (т.е. способствующей выживанию) только при ее достаточной скорости реакции. Чтобы выжить, реагировать надо не только адекватно, но и быстро. Поэтому время реакции является одним из самых удобных лабораторных физиологических показателей при изучении динамики нервных процессов людей разных половозрастных групп и профессий. Психофизиологические методы, позволяющие измерять показатели сенсомоторных реакций человека являются информативными как для психофизиологического изучения эмоционально-личностной сферы человека, так и выполнение отдельных и общих профессиональных действий работника, включая в нормальных и нештатных ситуациях [10, 11, 12].

В настоящее время одним из современных мобильных цифровых приборов отечественного производства, предназначенных для изучения функциональных состояний нервной системы человека, включая анализаторов, является устройство УПФТ-1/30 «Психофизиолог». Данный прибор разработан ООО научно-производственно-конструкторская фирма «Медиком МТД» и относится к неврологическим медицинским изделиям и имеет регистрационное удостоверение ФСР 2007/00125. Портативное цифровое устройство УПФТ-1/30 «Психофизиолог» позволяет проводить качественное психофизиологическое исследование

людей, включая профессиональных работников транспорта в условиях образовательного процесса УМЦ [13].

В первую очередь устройство УПФТ-1/30 «Психофизиолог» разработан для обеспечения психофизиологической оценки состояния тестируемого человека (например, интеллекта, специальных способностей) посредством серии специализированных тестов, которые испытуемый проходит под наблюдением профессорско-преподавательского состава УМЦ. Это устройство также известно как система тестирования Vienna или Венская тестовая система - это тестовая система для компьютеризированных психологических оценок. Vienna тестирование позволяет проводить цифровые психологические тесты, а также обеспечивает автоматическую оценку результатов, которая включает классические вопросники и тесты, которые могут быть оценены с помощью компьютерных программ [13].

Следует отметить, что эффективное сочетание различных методов психофизиологического тестирования с современными компьютерными технологиями позволяет использовать данное устройство для предсменного, предрейсового контроля на транспорте и объектах транспортной инфраструктуры, а также при профессиональном отборе и оценке работоспособности персонала. Возможность программирования различных типовых сценариев и их последовательности выполнения тестов определенными специалистами ускоряет и упрощает работу сотрудника, проводящего исследование.

Результаты для оперативного анализа на вышеуказанном устройстве доступны сразу после окончания тестирования на жидкокристаллическом индикаторе устройства. Анализ динамики изменения показателей испытуемого на протяжении длительного времени наблюдения доступен на персональном рабочем месте исследующего. Регистрация времени, затраченного на ответ, позволяет анализировать неосознаваемые или неконтролируемые реакции обследуемого, а также сознательную симуляцию в процессе тестирования, и оценить валидность исследования. Программный комплекс обеспечивает: подробный анализ динамики изменения показателей испытуемого на протяжении длительного времени - сравнение с ранее полученными результатами и статистическая обработка; хранение и систематизацию результатов тестирования в электронной базе данных, а также вывод на печать необходимой информации [13].

В заключении стоит отметить, что грамотное использование устройства УПФТ-1/30 «Психофизиолог» в рамках образовательного процесса и при анализе показателей сенсомоторной деятельности работников транспорта и объектов транспортной инфраструктуры позволяет достоверно определить функциональные возможности организма определенного работника, а также их сдвиги до и после воздействия различных факторов трудового процесса и окружающей среды. Данные психофизиологического тестирования позволяют разработать

меры по предупреждению преждевременного утомления организма, повышению работоспособности работника, снижению риска возникновения профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний работников транспортной отрасли нашей страны.

#### Список литературы

1. Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».
2. Указ Президента РФ от 28.02.2024 № 145 «О стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».
3. Постановление Правительства РФ от 20.12.2017 № 1596 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие транспортной системы».
4. Постановление Правительства РФ от 29.03.2019 № 377 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации».
5. Распоряжение Правительства РФ от 27.11.2021 № 3363-р «О транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года».
6. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия на железнодорожном транспорте в 2023 году». - Москва. - 2024. - 76 с.
7. Медико-биологическая безопасность транспортных систем: монография / М.Ф. Вильк, О.С. Сачкова: в 2 частях. Часть 2. - Москва: РУТ (МИИТ), РОАТ, 2024. - 362 с.
8. Медико-биологическая безопасность транспортных систем: монография / М.Ф. Вильк, О.С. Сачкова: в 2 частях. Часть 1. - Москва: РУТ (МИИТ), РОАТ, 2023. - 708 с.
9. Нехорошкова А.Н., Грибанов А.В., Депутат И.С. Сенсомоторные реакции в психофизиологических исследованиях (обзор) // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Медико-биологические науки. № 1. - 2015. С. 38 - 46.
10. Леванчук А.В., Копытенкова О.И. Гигиеническая характеристика функционального состояния кардиореспираторной системы детей, подвергающихся сочетанному воздействию загрязнений атмосферного воздуха в различных климатических условиях Гигиена и санитария. - 2020. - Т. 99. - № 6. С. 603 - 609.
11. Никандров В.В. Психомоторика. - Санкт-Петербург: Речь, 2004. - 104 с.
12. Ильин Е.П. Психомоторная организация человека. - Санкт-Петербург. - 2003. - 382 с.
13. Устройство психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 «Психофизиолог». - режим доступа: URL <https://medicom-mtd.com/htm/Products/psychophysiolog.html/>.