

УДК 159.9:629.3

СТАБИЛОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ И ВЫРАБОТКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ВАЖНЫХ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ ВОДИТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Н.В. ЩЕРБИНА

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

Поступила в редакцию 3 ноября 2016

Предлагается использовать тренинг с биологической обратной связью для выработки профессионально важных психофизиологических качеств водителей транспортных средств.

Ключевые слова: стабилметрия, биологическая обратная связь, тренинг.

Введение

Безопасность движения на дорогах зависит от эффективной работы системы «водитель – автомобиль – дорога – среда» (ВАДС). Надежность работы этой системы должна быть обеспечена технической надежностью автомобиля и надежностью водителя, которая определяется безотказностью его работы.

Проблема надежности водителей связана с ролью человеческого фактора. Это совокупность всех физических и психических свойств личности и их влияние на успешность трудовой деятельности. Исследование индивидуальных психофизиологических качеств водителей при управлении автомобилем в сложных дорожных условиях является важным направлением в инженерной психологии. Оценивая надежность водителя, рассматривают такие качества водителя как скорость и точность сенсомоторных реакций, способность быстро воспринимать дорожную обстановку, умение оценивать временные интервалы, внимание, мышление, память и др. При оценке надежности водителя следует уделять большее внимание методам профессионального отбора и значению психофизиологического отбора для повышения надежности водителей [1–3]. Важной особенностью развития транспортных средств является постоянное совершенствование их технических характеристик. Одновременно улучшается качество автомобильных дорог. Однако это не приводит к существенным изменениям в безопасности дорожного движения. Большая часть происшествий на дорогах возникает по причине ошибок водителей транспортных средств [3].

Рассмотрим водителя автомобиля как оператора сложной эргатической системы ВАДС. Водитель автомобиля большую часть информации (до 95 %) получает от автомобиля, дороги, среды движения и лишь небольшую часть закодированной информации – от контрольно-измерительных приборов автомобиля. Отвлечение внимания в быстро меняющейся дорожной обстановке даже на 1–2 с иногда приводит к аварийной ситуации. Водитель, изменяя скорость движения или маршрут, может снижать или увеличивать количество поступающей информации в единицу времени [3]. Предлагаемый в статье метод исследования предполагает использование стабилметрической платформы D-1 [4, 5] для тренинга и выработки профессионально важных психофизиологических качеств водителей транспортных средств.

Методика эксперимента

Стабилметрическое исследование используется для мониторинга биомеханических характеристик человека, выявления абсолютных значений параметров и критериев. Для прохождения стабилметрического исследования испытуемый становится на стабилплатформу D-1. Платформа подключена к компьютеру, на котором установлено

разработанное программное обеспечение [4], имеющее комплекс программ для стабилометрического исследования. К компьютеру дополнительно можно подключать экран, который необходимо располагать на уровне глаз. Обязательное подключение динамиков. При выполнении тестов был использован европейский тип постановки ног на стабилометрическую платформу D-1 (рис. 1).

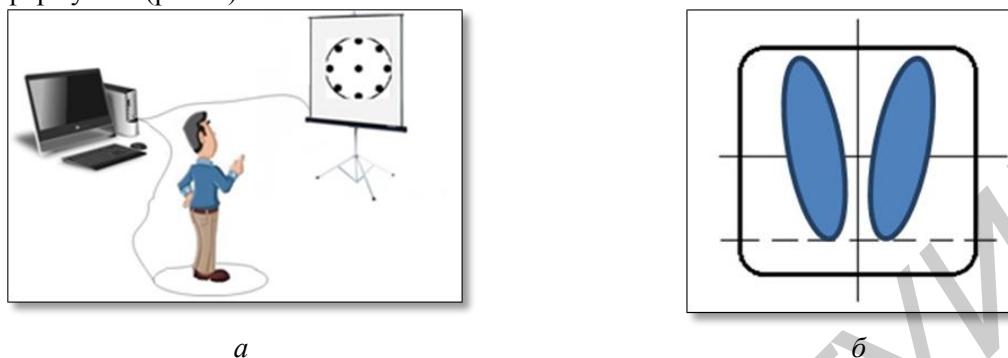


Рис. 1. Проведение тренинга на стабилоплатформе D-1 (а); европейский тип постановки ног на стабилоплатформе D-1 (б)

Программное обеспечение компьютеризированной стабилометрической платформы имеет модульную структуру. Оно обеспечивает комплексный подход к тестированию и тренингу способностей человека произвольно управлять позой своего тела. Программа позволяет оценивать навыки испытуемого. Используя БОС-тренинг, можно вырабатывать следующие навыки: способность удерживать равновесие вертикального положения тела, способность быстро реагировать на предъявленные стимулы (глаза открыты/закрыты, модальность стимула, время тестирования) изменением положения центра тяжести тела в заданных направлениях, способность воспроизводить заданную пространственную структуру движения центра тяжести тела и способность синхронизировать перемещение центра тяжести тела с заданной ритмической последовательностью сигналов [6, 7]. Комплекс программ для стабилоплатформы D-1 включает в себя четыре теста для оценки и тренинга способностей человека произвольно управлять своим телом.

Первый тест «Равновесие» позволяет оценить у испытуемого навык удержания равновесия своего тела в условиях неустойчивой опоры. Испытуемый получает в течении БОС-сеанса информацию о положении опорной поверхности платформы в виде сигналов, отражающих ее выход из области допустимых отклонений в каждом из секторов, и задание – удерживать платформу в заданной области [6, 7]. Выполняя БОС-тренинг, испытуемый может улучшить этот навык.

Второй тест «Реакция» позволяет оценить у испытуемого навык быстрого реагирования на внешние звуковые стимулы изменения положения центра тяжести своего тела в заданных направлениях [6, 7]. Выполняя БОС-тренинг, испытуемый может улучшить данный навык.

Третий тест «Ритм» позволяет оценить у испытуемого навык координации положения центра тяжести своего тела при синхронизации движений опорно-двигательного аппарата с предъявляемой ритмической последовательностью сигналов одинаковой длительности [7]. Выполняя БОС-тренинг, испытуемый может улучшить этот навык.

Четвертый тест «Воспроизведение» позволяет оценить у испытуемого способность координировать движения в вертикальной позе. Испытуемый должен как можно более точно воспроизвести заданную траекторию движения центра давления его тела на стабилоплатформу, руководствуясь сигналами зрительной биологической обратной связи о текущем положении центра давления его тела на стабилоплатформу [7]. Получая занятия БОС-тренингом, испытуемый может улучшить данный навык.

Результаты и их обсуждение

Цель исследования заключалась в обосновании применения стабилоплатформы D-1 для тренинга и выработки профессионально важных психофизиологических качеств, которыми

должны обладать водители транспортных средств. В апробации методов исследования приняло участие 84 человека (67 мужчин – 79,8 % и 17 женщин – 20,2 %) в возрасте от 19 до 80 лет (из 73 человека – 87 % в возрасте от 19 до 26 лет, 9 человек – 10,7 % в возрасте от 29 до 44 лет и 2 человека – 2,3 % в возрасте 58 и 68 лет). Группа испытуемых 84 человека выполнила задание 1–2 раза и задала границы для дальнейшего исследования (см. таблицу).

Значения показателей исследуемых функций при выполнении БОС-тренинга с использованием стабилометрической платформы D-1

Показатели функций	Равновесие (отн.ед.)		Реакция (с)	Ритм (отн.ед.)	Воспроизведение (отн. ед.)
	Стимулы глаза открыты	глаза закрыты	глаза открыты	глаза открыты	глаза открыты
Возраст					
19–26 лет	0,35–0,79	0,12–0,62	0,48–1,24	0,14–0,95	0,04–0,85
29–44 лет	0,26–0,62	0,11–0,51	0,68–1,49	0,18–0,86	0,09–0,51
58, 68 лет	0,11–0,41	0,17–0,48	0,55–2,3	0,14–0,6	0,05–0,42

Далее случайным образом была сформирована группа из 15 человек (11 мужчин – 73,3 % и 4 женщины – 26,7 %) в возрасте от 19 до 44 лет. Занятия БОС-тренингом проводились индивидуально, с частотой 2–3–4 раза в неделю, продолжительностью 20–35 мин., общим количеством 4–10 сеансов. Количество сеансов определялось индивидуально. Испытуемые выполняли все 4 теста: «Равновесие», «Реакция», «Ритм» и «Воспроизведение».

Положительная динамика выработки навыков прослеживалась уже с 4–5 БОС-сеансов. На рис. 2, *а* можно проследить динамику улучшения показателя равновесия, а на рис. 2, *б* – динамику уменьшения времени реакции на внешние стимулы.

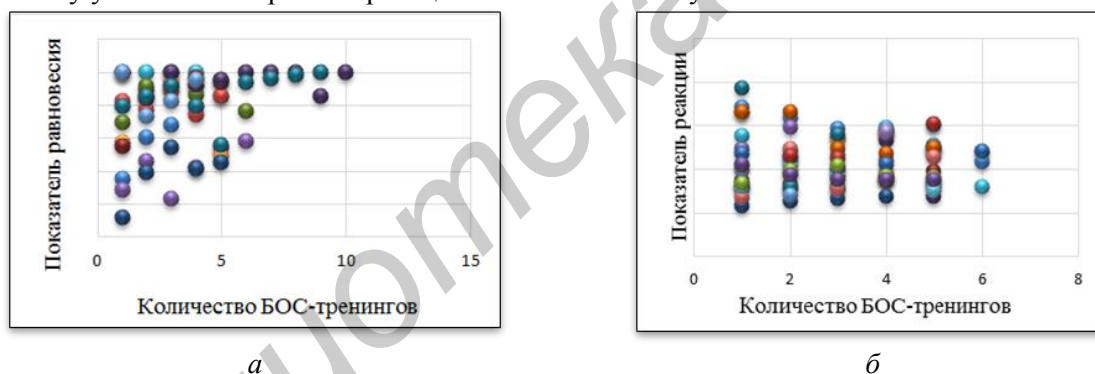


Рис. 2. Динамика выработки показателей: равновесия (*а*) и реакции (*б*)

На рис. 3, *а* можно проследить улучшения показателя ритма синхронизации движений в заданном направлении, а на рис. 3, *б* – динамику улучшения показателя воспроизведения сложнокоординированных движений без потери равновесия.

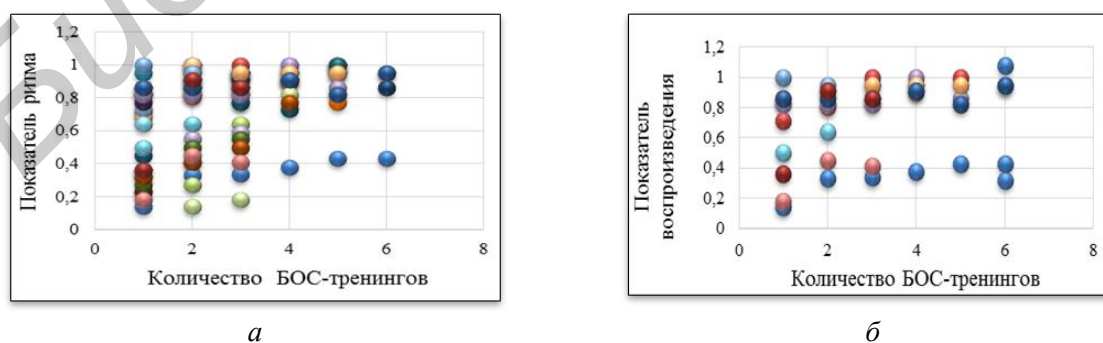


Рис. 3. Динамика выработки показателей: ритма (*а*) и воспроизведения (*б*)

Заключение

Проводя БОС-тренинг в несколько сеансов (количество сеансов индивидуально) можно выработать такие психофизиологические качества водителей как скорость и точность сенсомоторных реакций, внимание, мышление, память, способность быстро воспринимать сложившуюся ситуацию, умение оценивать временные интервалы. Стабилометрическую платформу D-1 можно использовать для выработки пороговых критериев профессионально важных психофизиологических качеств водителей транспортных средств.

STABILOMETRIC METHODS OF EVALUATION AND DEVELOPMENT OF PROFESSIONALLY IMPORTANT PSYCHOPHYSIOLOGICAL QUALITIES OF DRIVERS

N.V. SHCHERBINA

Abstract

It is proposed to use biofeedback training to develop professionally important psychophysiological qualities of the drivers of vehicles.

Keywords: stabilometry, biofeedback, training.

Список литературы

1. Савченко В.В., Свистун М.С., Сикорский В.В. // Автомобильная промышленность. 2008. № 1. С. 32–34.
2. Савченко В.В. // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2006. Т. 5, № 1. С. 187–191.
3. Романов А.Н. Автотранспортная психология. М., 2002.
4. Дубовский В.А. // Медицинская техника. 2011. № 2. С. 14–17.
5. Дубовский В.А. Устройство для тренировки двигательных функций человека / Патент РБ № 8397.
6. Щербина Н.В., Ковалевич О.В., Савченко В.В. и др. // Сб. матер. II Междунар. науч.-практ. конференции «BIG DATA and Advanced Analytics. Использование BIG DATA для оптимизации бизнеса и информационных технологий». Минск, 2016. С. 256–263.
7. Дубовский В.А. // Докл. БГУИР. 2016. № 4. С. 67–72.

УДК 51.761.615

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ КЛАСТЕРОВ КЛИНИЧЕСКИХ ДАННЫХ НА ЭТАПЕ ПЕРВИЧНОЙ ДИАГНОСТИКИ

А.И. МИТЮХИН, Е.Н. МАЙСЕНЯ

*Институт информационных технологий
Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники
ул. Козлова, 28, Минск, 220037, Беларусь*

*Минский городской клинический онкологический диспансер,
пр. Независимости, 64, Минск, 220013, Беларусь*

Поступила в редакцию 10 ноября 2016

Рассмотрен метод кластеризации биомедицинских данных, позволяющий повысить эффективность первичной диагностики. Процесс диагностики реализуется на основе методологии распознавания диагностических признаков. Упрощение процесса распознавания выполняется посредством преобразования пространства исходных кластеров. Приведен вычислительный алгоритм кластеризации и классификации признаков.

Ключевые слова: диагностика, клинические данные, распознавание, информативные признаки, ковариация, корреляция, пространство кластеров.