

АПРОБАЦИЯ МЕТОДИКИ ДИАГНОСТИКИ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ СПОРТСМЕНОВ В УСЛОВИЯХ СИСТЕМЫ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ



САВИНКИНА Александра Олеговна

Магистр спорта, младший научный сотрудник Института медико-биологических проблем РАН, соискатель кафедры психологии Российского государственного университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК), научный сотрудник Московского института психоанализа, Москва, Россия, a.o.savinkina@gmail.com

SAVINKINA Alexandra

Master of Sport Sciences, Junior Researcher at the Institute of Biomedical Problems of RAS, PhD student of the Department of Psychology at the Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism (SCOLIPE), Researcher at the Moscow Institute of Psychoanalysis, Moscow, Russia

КОРНЕЕВ Денис Константинович

Мастер спорта, генеральный директор SMP Racing Fitness, выпускник Российского государственного университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)

KORNEEV Denis

Master of Sports, General Director at the SMP Racing Fitness, graduate of Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism (SCOLIPE)

Ключевые слова: внимание, помехоустойчивость, диагностика помехоустойчивости, система виртуальной реальности, автоспорт, FitLight.

Аннотация. В статье описаны результаты апробации методики диагностики помехоустойчивости спортсменов, выполняемой в условиях симулятора виртуальной реальности. Показана высокая внутренняя надежность теста помехоустойчивости. На основе диагностики 55-ти спортсменов, занимающихся автоспортом, рассчитаны нормативные показатели для интерпретации результатов диагностики.

APPROBATION OF TECHNIQUE FOR DIAGNOSTICS AN ATHLETES' RESISTANCE TO DISTRACTION IN CONDITIONS OF A VIRTUAL REALITY SIMULATOR

Keywords: attention, resistance to distraction, resistance to distraction diagnosis, virtual reality system, racing, FitLight.

Abstract. The article describes the results of approbation a technique for diagnostics an athletes' resistance to distraction which was performed on a virtual reality simulator. The high internal reliability of the resistance to distraction test was shown. On the basis of diagnosis the 55 involved in racing athletes, the normative indicators for the interpretation of the diagnostic results were calculated.

Работа выполнена при поддержке темы РАН № 63.2 «Исследование интегративных процессов в центральной нервной системе, закономерностей поведения и деятельности человека в условиях автономности и под влиянием других экстремальных факторов среды».

Актуальность. Соревновательная деятельность зачастую связана с присутствием большого количества отвлекающих факторов, оказывающих непосредственное влияние как на психоэмоциональное состояние [12, 18, 19], так и

на эффективность технико-тактических действий спортсменов [11, 17]. Способность человека «эффективно выполнять заданную производственную программу при наличии помех, близких по своему характеру к параметрам полезных

сигналов» характеризует его помехоустойчивость [3, стр. 354].

Помехоустойчивость связывают с надежностью выступления борцов на соревнованиях [7], результативностью действий футболистов в сложных игровых ситуациях [17], точностью нападающих ударов волейболистов [11] и теннисистов [16], а также с предстартовым психологическим состоянием и поведением фехтовальщиков-саблистов [15]. Помехоустойчивость наряду с другими особенностями внимания спортсменов используют как один из критериев психологического отбора в конкретные виды спорта [4, 8, 10, 13].

С одной стороны, способность человека противостоять помехам объясняют врожденными особенностями его нервной системы [9]. С другой стороны, ряд исследований демонстрирует возможность изменения и целенаправленной тренировки помехоустойчивости, в том числе, спортсменов [1, 12 и др.]. Таким образом, объективная диагностика помехоустойчивости необходима как для психологического отбора спортсменов, так и для выявления ресурсов повышения их соревновательных результатов и оценки эффективности развивающих занятий. Однако создание дополнительных помех на тренировках является небезопасным, особенно в экстремальных видах спорта, где отвлекающие факторы могут привести к травме спортсмена. В этой связи, моделями, максимально приближенными к реальной тренировочной и соревновательной деятельности, могут вступать системы виртуальной реальности, разработанные в качестве тренажерных комплексов для обучения авиа-пилотов, диспетчеров, спасателей [14], космонавтов [6] и др., и уже неоднократно применявшиеся в психодиагностике [2, 5].

Целью исследования являлась разработка и апробация методики диагностики помехоустойчивости спортсменов с использованием системы виртуальной реальности.

Организация исследования. Исследование выполнено в период 2015-2018 гг. на базе Профессионального фитнес-центра для автогонщиков «SMP Racing Fitness».

Испытуемые. В исследовании выполнена диагностика помехоустойчивости 55-ти автогонщиков (52 юноши, 3 девушки, возраст от 8 до 46 лет), занимающихся автоспортом на протяжении 3-12 лет и выступающих на соревнованиях по картингу и в формульных и кузовных гонках.

Методы исследования. Диагностика помехоустойчивости проводилась на симуляторе виртуальной реальности с программным обеспечением Project CARS [2]; на формульном болиде Formula Gulf 1000 спортсмены ехали трассу Brands Hatch Indy. Все спортсмены до начала тестирования имели возможность ознакомиться с трассой и проехать 15 тренировочных кругов. В первой части последующего теста спортсмены проезжали три зачетных круга без дополнительных помех; во второй части теста – три круга со световыми помехами, создаваемыми с помощью шести мишеней FitLight (Fitlight Sports Corp., Канада), расположенных вокруг гоночного кресла [2]. Мишени были направлены непосредственно в сторону глаз спортсменов, загораясь поочередно в случайном порядке разными цветами. Проводилась оценка времени каждого круга и количества допускаемых ошибок. Для оценки помехоустойчивости спортсмена сравнивались показатели второй части теста (с помехами) по отношению к фоновому тестированию.

Статистический анализ данных выполнен в программе SPSS 21.0 с помощью методов описательной статистики, критериев Колмогорова-Смирнова, Альфа Кронбаха и Вилкоксона.

Результаты исследования. В фоновом тестировании среднее время прохождения круга составило $49,429 \pm 5,559$ секунды; в тесте с дополнительными помехами – $49,517 \pm 5,648$ с. В первой части теста количество ошибок в среднем было равно $1,158 \pm 0,708$ ед.; во второй части теста – $1,061 \pm 0,626$ ед. Разница по времени круга между первой и второй тестовыми сессиями в среднем составила $0,088 \pm 2,717$ с (изменение статистически не значимо; $p=0,287$); разница по количеству ошибок – в среднем составила $-0,097 \pm 0,656$ ед. ($p=0,305$). Таким образом, в обследованной выборке, в среднем, введение дополнительных световых помех не приводило к существенному ухудшению результатов, показываемых спортсменами на симуляторе виртуальной реальности. У 34-х из 55-ти спортсменов при наличии помех время прохождения круга улучшалось (Рисунок 1). Однако, стоит отметить, что у 15-ти спортсменов время круга повысилось на $0,668 \pm 0,581$ с, у 5-ти спортсменов повысилось на $3,600 \pm 1,740$ с, а у одного спортсмена увеличилось на 14,167 с. С учетом средних по выборке показателей, результаты данных спортсменов могут свидетельствовать о низком уровне помехоустойчивости.

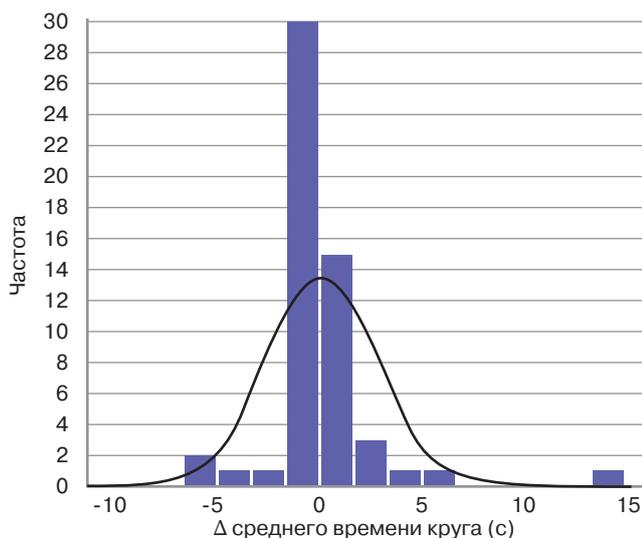


Рисунок 1 – Частотное распределение разницы среднего времени прохождения круга в двух тестовых сериях

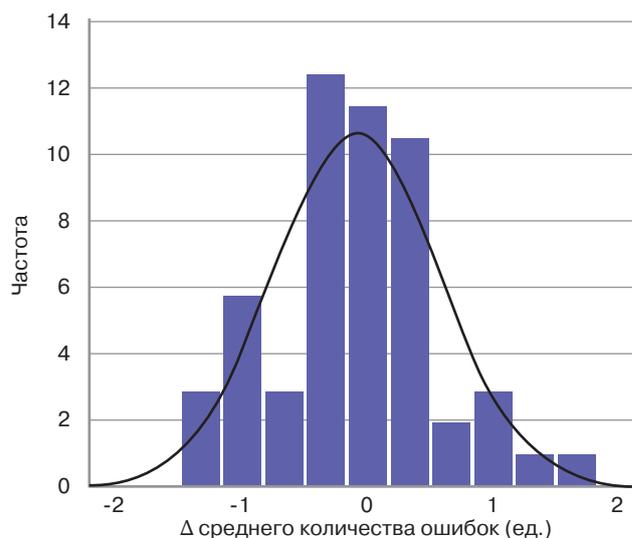


Рисунок 2 – Частотное распределение разницы среднего количества ошибок в двух тестовых сериях

Таблица – Нормативные показатели в тесте помехоустойчивости

Показатель тестирования	Уровень помехоустойчивости			
	Очень высокий	Высокий	Низкий	Очень низкий
Δ среднего времени круга (с)	≤ -0,592	-0,591 – 0,000	0,001– 0,432	≥ 0,433
Δ среднего количества ошибок (ед.)	≤ -0,425	-0,424–0,000	0,001–0,231	≥ 0,232

Анализ изменения количества допущенных ошибок показал, что у 25-ти спортсменов количество ошибок снизилось, в среднем изменившись на $-0,653 \pm 0,379$ ед.; у 12-ти спортсменов количество ошибок не изменилось; у 18-ти спортсменов повысилось на $0,611 \pm 0,416$ ед. (Рисунок 2).

Полученные результаты диагностики помехоустойчивости спортсменов не были распределены нормально ни по изменению времени круга ($p < 0,001$), ни по количеству допущенных ошибок ($p = 0,008$), однако визуально были достаточно близки к нормальному распределению (Рисунок 1, 2).

Анализ внутренней надежности разработанного теста диагностики помехоустойчивости показал, что в фоновом тестировании результаты спортсменов по времени в каждом из трех кругов были достаточно близки друг к другу, что свидетельствует о незначительном влиянии компонента случайной ошибки и очень высокой надежности теста ($\alpha = 0,934$). При тестировании в сессии с дополнительными помехами также была получена высокая надежность результатов по времени каждого круга ($\alpha = 0,897$). По показателю допущенного количества ошибок теста была выявлена низкая надежность теста в фоновой сессии ($\alpha = 0,530$) и очень низкая надежность

в сессии с помехами ($\alpha = 0,206$), что свидетельствовало о нецелесообразности использования данного показателя как основного при диагностике спортсменов.

Нами были рассчитаны нормативные показатели теста помехоустойчивости по изменению и времени круга, и количества ошибок (Таблица), однако надежным и основным показателем является только дельта времени круга, в то время как количество ошибок может быть использовано только в качестве уточняющего показателя. При составлении нормативных показателей оценки помехоустойчивости мы ориентировались не только на средние значения и стандартное отклонение, но и на абсолютные показатели улучшения или ухудшения времени круга. С теоретической точки зрения, сохранение результативности деятельности в условиях дополнительных помех свидетельствует о высокой помехоустойчивости (или о наличии помехоустойчивости); снижение результативности – о низкой помехоустойчивости (или о ее отсутствии) [3]. Поэтому мы не рассматривали возможность интерпретации результатов тестирования спортсменов в терминах «средней помехоустойчивости» или «нормальной помехоустойчивости».

Можно отметить, что в обследованной выборке спортсменов дополнительные помехи в среднем не приводили к увеличению времени прохождения круга или к увеличению количества ошибок, что говорит о высокой помехоустойчивости автopilотов. Однако, некоторые из них отличались существенным ухудшением результативности деятельности при работе с дополнительными помехами. В ситуации соревновательной борьбы данные спортсмены могут значительно уступать своим конкурентам, продемонстрировавшим высокую помехоустойчивость. В этой связи, диагностика помехоустойчивости может позволить выявить спортсменов, которым необходимо тренировать именно это психологическое качество для улучшения соревновательных результатов.

В любых экстремальных видах спорта, в которых высока степень опасности для жизни и здоровья спортсмена, помехоустойчивость может не только оказать решающее влияние на соревновательный результат, но и стать залогом сохранения безопасности спортсмена. Однако, именно в этих видах спорта, внесение дополнительных помех в реальную тренировочную или соревновательную деятельность может привести к фатальным для спортсмена ошибкам. Поэтому, безопасным, но в то же время валидным способом оценки помехоустойчивости может служить тестирование на симуляторе виртуальной реальности, адаптированное для каждого вида спорта. При этом в менее травмоопасных видах спорта, можно с использованием FitLight или других отвлекающих факторов провести тестирование помехоустойчивости на контрольной тренировке.

Заключение. Разработанный и апробированный нами тест диагностики помехоустойчивости спортсменов позволяет в условиях системы виртуальной реальности объективно оценить их способность сохранять высокую результативность деятельности при появлении дополнительных помех. В выполненном исследовании показана высокая внутренняя надежность теста, а также разработаны нормативные показатели, которые основываются как на собранных эмпирических данных, так и на теоретических представлениях о помехоустойчивости человека.

Литература

1. Бабушкин, Г.Д. Психологические тренировки в структуре предсоревновательной подготовки пловцов высокой квалификации / Г.Д. Бабушкин, Р.Е. Рыбин // Спортивный психолог. – 2016. – № 3 (42). – С. 29-33.
2. Блеер, А.Н. Методика диагностики распределения внимания спортсменов на симуляторе виртуальной реальности / А.Н. Блеер, Д.К. Корнеев, А.О. Савинкина // Спортивный психолог. – 2018. – № 2 (49). – С. 61-66.
3. Большой психологический словарь. – М.: Прайм-ЕВРОЗНАК // под ред. Б.Г. Мещерякова, акад. В.П. Зинченко. – 2002. – 632 с.
4. Бочавер, К.А. К вопросу о концентрации внимания в спортивном скалолазании / К.А. Бочавер, Л.М. Довжик, А.А. Тер-Минасян // Спортивный психолог. – 2015. – № 1 (36). – С. 55-61.
5. Войскунский, А.Е. О применении систем виртуальной реальности в психологии / А.Е. Войскунский, Г.Я. Меньшикова // Вестник Московского университета. – Серия 14: Психология. – 2008. – №1. – С. 22-36.
6. Григорьев, А.И. Основные операционные подходы к наземному моделированию пилотируемого полета на Марс / А.И. Григорьев, И.Б. Ушаков, Б.В. Морук, Ю.А. Бубеев, Я.С. Боритко, Д.М. Швед, Е.Л. Черняков, В.И. Гуцин // Биотехносфера. – 2013. – №4 (28). – С. 11-17.
7. Неробеев, Н.Ю. Надежность и помехоустойчивость соревновательной деятельности борцов высокой квалификации в аспекте полового диморфизма / Н.Ю. Неробеев // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2013. – №4 (98). – С. 105-109.
8. Передельская, Р.А. Доспортивный и начальный спортивный психологический отбор детей в возрасте 6-12 лет / Р.А. Передельская, А.А. Передельский // Спортивный психолог. – 2016. – № 4 (43). – С. 29-34.
9. Поповская, М.Н. Свойства нервной системы как факторы помехоустойчивости баскетболистов массовых разрядов / М.Н. Поповская, И.И. Таран // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2014. – №8 (114). – С. 152-155.
10. Родин, А.В. Психофизиологические аспекты спортивного отбора квалифицированных баскетболистов / А.В. Родин, П.С. Захаров // Спортивный психолог. – 2016. – № 1 (40). – С. 24-28.
11. Родин, А.В. Влияние психофизиологических способностей волейболистов на выполнение технических приемов в различных тактических ситуациях / А.В. Родин // Спортивный психолог. – 2017. – № 1 (44). – С. 7-10.
12. Романина, Е.В. Психологические средства формирования помехоустойчивости волейболистов к негативному влиянию сбивающих факторов / Е.В. Романина, Ю.А. Хорева // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2016. – №5 (135). – С. 298-301.
13. Серова, Л.К. Этапы психологического отбора в спорте / Л.К. Серова // Спортивный психолог. – 2016. – № 2 (41). – С. 50-53.
14. Трухин, А.В. Анализ существующих в РФ тренажерно-обучающих систем / А.В. Трухин // Открытое и дистанционное образование. – 2008. – №1. – С. 32-39.
15. Шустиков, Г.Б. Повышение надежности средств ведения боя к ошибочным действиям судьи в фехтовании на саблях / Г.Б. Шустиков, В.Г. Федоров, Е.А. Нечаева //

Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2016. – № 11 (141). – С. 259-264.

16. Ducrocq, E. Training attentional control improves cognitive and motor task performance / E. Ducrocq, M. Wilson, S. Vine, N. Derakshan // *Journal of Sport and Exercise Psychology*. – 2016. – 38 (5). – P. 521-533.

17. Furley, P. Attention towards the goalkeeper and distraction during penalty shootouts in association football: a retrospective analysis of penalty shootouts from 1984 to 2012 / P. Furley, B. Noël, D. Memmert // *Journal of Sports Sciences*. – 2017. – 35 (9). – P. 873-879.

18. Harris, D.J. The role of attentional control in flow states / D.J. Harris. A thesis for the degree of Doctor of Philosophy in Sport and Health Sciences. – 2017. – 185 p.

19. Liştea, R. Getting the butterflies to fly in formation: A review on the modulating effect of attentional control on motor and visual aspects of sports performance under pressure / R. Liştea, E. Ducrocq, A. Siminiceanu, L. Visu-Petra // *Cognition, Brain, Behavior*. – 2017. – 21(4). – P. 249-274.

Literature

1. Babushkin, G.D. Psychological trainings in the structure of pre-competition training of highly qualified swimmers / G.D. Babushkin, R.E. Rybin // *Sportivnyj psiholog*. – 2016. – № 3 (42). – P. 29-33.

2. Bleer, A.N. Technique for diagnostics of athletes' attention distribution on a virtual reality simulator / A.N. Bleer, D.K. Korneev, A.O. Savinkina // *Sportivnyj psiholog*. – 2018. – № 2 (49). – P. 61-66.

3. Great psychological dictionary. – M.: Prajm-EVROZNAK // pod red. B.G. Meshcheryakova, akad. V.P. Zinchenko. – 2002. – 632 p.

4. Bochaver, K.A. About concentration of attention in sports rock-climbing / K.A. Bochaver, L.M. Dovzhik, A.A. Ter-Minasyan // *Sportivnyj psiholog*. – 2015. – № 1 (36). – P. 55-61.

5. Vojskunsij, A.E. On the application of virtual reality systems in psychology / A.E. Vojskunsij, G.YA. Men'shikova // *Vestnik Moskovskogo universiteta*. – Seriya 14: Psihologiya. – 2008. – №1. – P. 22-36.

6. Grigor'ev, A.I. Main operational approaches to ground-based simulation of a manned flight to Mars / A.I. Grigor'ev, I.B. Ushakov, B.V. Morukov, Yu.A. Bubeev, YA.S. Boritko, D.M. Shved, E.L. Chernyakov, V.I. Gushchin // *Biotekhnosfera*. – 2013. – №4 (28). – P. 11-17.

7. Nerobeev, N.Yu. Reliability and noise immunity of competitive activity of wrestlers of high qualification in aspect

of sexual dimorphism / N.Yu. Nerobeev // *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta*. – 2013. – №4 (98). – P. 105-109.

8. Peredel'skaya, R.A. Despartely and elementary sports psychological screening of children aged 6-12 years old / R.A. Peredel'skaya, A.A. Peredel'skij // *Sportivnyj psiholog*. – 2016. – № 4 (43). – P. 29-34.

9. Popovskaya, M.N. Properties of the nervous system as factors of noise immunity of basketball players of mass discharges / M.N. Popovskaya, I.I. Taran // *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta*. – 2014. – №8 (114). – P. 152-155.

10. Rodin, A.V. Physiological aspects of sports selection of qualified players / A.V. Rodin, P.S. Zaharov // *Sportivnyj psiholog*. – 2016. – № 1 (40). – P. 24-28.

11. Rodin, A.V. Influence of psycho-physiological abilities of volleyball players in the implementation of techniques in various tactical situations / A.V. Rodin // *Sportivnyj psiholog*. – 2017. – № 1 (44). – P. 7-10.

12. Romanina, E.V. Psychological means of formation of immunity players to the negative influence of confounding factors / E.V. Romanina, YU.A. Horeva // *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta*. – 2016. – №5 (135). – P. 298-301.

13. Serova, L.K. Stages of psychological selection in sports / L.K. Serova // *Sportivnyj psiholog*. – 2016. – № 2 (41). – P. 50-53.

14. Truhin, A.V. Analysis of the existing in Russia training and learning systems / A.V. Truhin // *Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie*. – 2008. – №1. – P. 32-39.

15. Shustikov, G.B. Improving the reliability of the combat to the erroneous actions of the judge in the saber fencing / G.B. Shustikov, V.G. Fedorov, E.A. Nechaeva // *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta*. – 2016. – № 11 (141). – P. 259-264.

16. Ducrocq, E. Training attentional control improves cognitive and motor task performance / E. Ducrocq, M. Wilson, S. Vine, N. Derakshan // *Journal of Sport and Exercise Psychology*. – 2016. – 38 (5). – P. 521-533.

17. Furley, P. Attention towards the goalkeeper and distraction during penalty shootouts in association football: a retrospective analysis of penalty shootouts from 1984 to 2012 / P. Furley, B. Noël, D. Memmert // *Journal of Sports Sciences*. – 2017. – 35 (9). – P. 873-879.

18. Harris, D.J. The role of attentional control in flow states / D.J. Harris. A thesis for the degree of Doctor of Philosophy in Sport and Health Sciences. – 2017. – 185 p.

19. Liştea, R. Getting the butterflies to fly in formation: A review on the modulating effect of attentional control on motor and visual aspects of sports performance under pressure / R. Liştea, E. Ducrocq, A. Siminiceanu, L. Visu-Petra // *Cognition, Brain, Behavior*. – 2017. – 21(4). – P. 249-274.

