



УДК 159.952

МЕТОДИКА ДИАГНОСТИКИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВНИМАНИЯ СПОРТСМЕНОВ НА СИМУЛЯТОРЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

TECHNIQUE FOR DIAGNOSTICS OF ATHLETES' ATTENTION DISTRIBUTION ON A VIRTUAL REALITY SIMULATOR



Блеер

Александр Николаевич – доктор педагогических наук, профессор, член-корр.РАО, Москва, Россия

Bleer Alexander – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Corresponding Member of the RAO, 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)

Савинкина

Александра Олеговна – магистр спорта, соискатель Российского государственного университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК), научный сотрудник Московского института психоанализа, младший научный сотрудник Института медико-биологических проблем РАН, психофизиолог SMP Racing Fitness, Москва, Россия, a.o.savinkina@gmail.com

Savinkina Alexandra – Master of Sport Sciences, PhD student at the Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism (SCOLIPE), Researcher at the Moscow Institute of Psychoanalysis, Junior Researcher at the Institute of Biomedical Problems of RAS, psychophysiological at the SMP Racing Fitness, Moscow, Russia

Ключевые слова: внимание, диагностика внимания, распределение внимания, система виртуальной реальности, автоспорт, FitLight.

Аннотация. В статье описана методика диагностики распределения внимания спортсменов, выполняемая на симуляторе виртуальной реальности. Проанализированы результаты апробации методики на 55-ти спортсменах, занимающихся автоспортом. Показана высокая внутренняя валидность и надежность теста.

Keywords: attention, attention diagnosis, distribution of attention, virtual reality system, racing, FitLight.

Abstract. The article describes a technique for diagnostics the distribution of attention in athletes which performed on a virtual reality simulator. We analyzed the results of 55 racing athletes testing. High internal validity and reliability of the test are shown.

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 исследования. Любая спортивно-соревновательная деятельность предъявляет повышенные требования не только к уровню физической и технико-тактической подготовки, но и к психологической готовности ее исполнителя [8, 11]. При этом, к одним из наиболее важных психофизиологических качеств спортсмена относят эмоциональную уравновешенность, способность к сосредоточению, психическую выносливость, переключаемость, объем и распределение внимания, самообладание и выдержку [1, 7, 8, 15 и др.].

Отмечено, что способность спортсмена распределять ограниченные ресурсы внимания для одновременного выполнения двух или более заданий является одним из наиболее важных качеств в таких вида спорта как волейбол [7], баскетбол [15], футбол [13], гандбол [14], конкур [9], спортивное скалолазание [1], стрельба из лука [4], дзюдо [20], автоспорт [10] и др. Однако для диагностики внимания спортсменов как правило применяются бланковые или аппаратные методы [4, 5, 7, 15, 16, 20 и др.], далекие от соревновательной деятельности спортсменов, что значительно ограничивает прогностическую силу полученных результатов.

Диагностика психологических особенностей спортсменов в приближенных к соревнованиям условиях может выполняться на симуляторе виртуальной реальности [10]. Традиционно системы виртуальной реальности применялись и продолжают активно использоваться в качестве тренажерных комплексов, помогающих в обучении авиа-пилотам, машинистам поездов, авиа-диспетчерам, спасателям [12], космонавтам [3], хирургам [6] и др. В настоящее время виртуальная реальность применяется в психологии, в частности, для диагностики

особенностей восприятия, общения, группового взаимодействия [2, 19] и в различных аспектах психотерапии [17, 18].

Целью исследования являлась разработка и апробация методики диагностики распределения внимания в спорте с использованием симулятора 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 распределения внимания 55 автогонщиков (52 юношей, 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.

Методика. Диагностика распределения внимания выполнена на симуляторе виртуальной реальности с программным обеспечением Project CARS (Рисунок 1). Спортсмены ехали трассу Brands Hatch Indy на болиде Formula Gulf 1000. До начала тестирования спортсменам давалось 15 кругов, за время которых было необходимо выучить трассу и привыкнуть к симулятору. После этого, спортсмен выполнял тест, состоящий из двух этапов. На каждом из них спортсмен проезжал три круга трассы. Если допускалась грубая ошибка (например, разворот), спортсмену давалась возможность проехать один дополнительный круг. Для анализа выбирались три лучших по времени круга. Проводилась также оценка количества ошибок, допускаемых спортсменом при прохождении трассы: выезд за пределы трассы, за поребрик и т.д. В качестве основных показателей мы анализировали время каждого круга и количество ошибок.



Рисунок 1 – Симулятор виртуальной реальности в автоспорте



Рисунок 2 – Тестовая сессия с FitLight

Таким образом, разработанный нами тест диагностики распределения внимания включал две тестовые серии:

1. Фоновая диагностика времени прохождения трех кругов и количества допущенных ошибок.
2. Диагностика распределения внимания, при которой спортсмену было необходимо на протяжении трех кругов вести болид и одновременно закрывать мишени FitLight, расставленные вокруг гоночного кресла (Рисунок 2). Шесть мишеней FitLight загорались синим цветом в случайном порядке с перерывом в 1 секунду.

Анализ включал времена прохождения круга и количество ошибок во второй тестовой серии по сравнению с фоновыми показателями.

Статистический анализ данных выполнен в программе SPSS 21.0 с помощью методов описательной

статистики, критериев Колмогорова-Смирнова, Альфа Кронбаха и Вилкоксона.

Результаты исследования. Среднее время прохождения круга составило в фоновом тестировании $49,429 \pm 5,559$ секунды, в тесте с дополнительной задачей – $52,556 \pm 7,483$ с. Количество допущенных ошибок в среднем равнялось $1,158 \pm 0,708$ ед. в первой тестовой серии и $1,491 \pm 1,090$ ед. – в тестовой серии с дополнительной задачей. Таким образом, от первой тестовой серии ко второй, время прохождения круга увеличилось в среднем на $3,127 \pm 3,552$ с (повышение значимо на уровне $p \leq 0,001$) (Рисунок 3); количество ошибок повысилось на $0,333 \pm 1,107$ ед. ($p = 0,039$) (Рисунок 4). Изменение времени прохождения круга и количества допущенных ошибок в обследованной выборке в целом визуально было близко к нормальному распределению, однако статистически таковым не являлось ($p \leq 0,001$).

У большинства спортсменов выполнение дополнительной задачи было связано с увеличением времени прохождения круга. Однако у 5-ти человек среднее время круга снизилось, несмотря на необходимость ехать, закрывая мишени на FitLight (Рисунок 3). При этом для 3-х спортсменов время прохождения круга увеличилось более, чем на 10 секунд, для 12-ти пилотов – более, чем на 5 секунд.

Анализ количества допущенных ошибок показал, что у 18-ти спортсменов в среднем количество ошибок снизилось при выполнении дополнительной задачи, у 31-го пилота – количество ошибок повысилось, у 6-ти – осталось неизменным (Рисунок 4).

Показатель внутренней надежности теста был рассчитан как для первой, так и для второй тестовых сессий. В фоновом тестировании все 3 времени

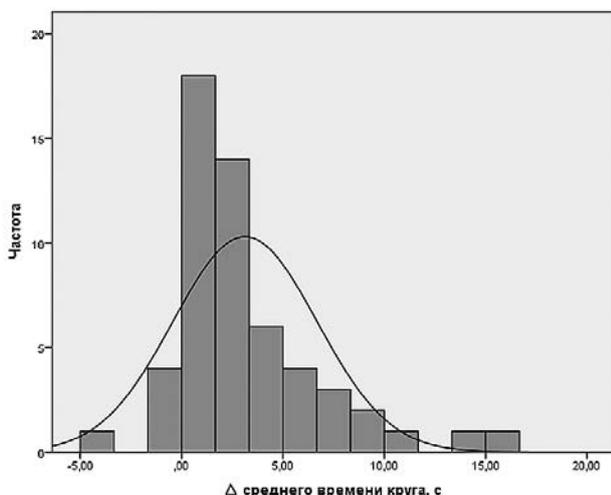


Рисунок 3 – Частотное распределение разницы среднего времени прохождения круга в двух тестовых сериях

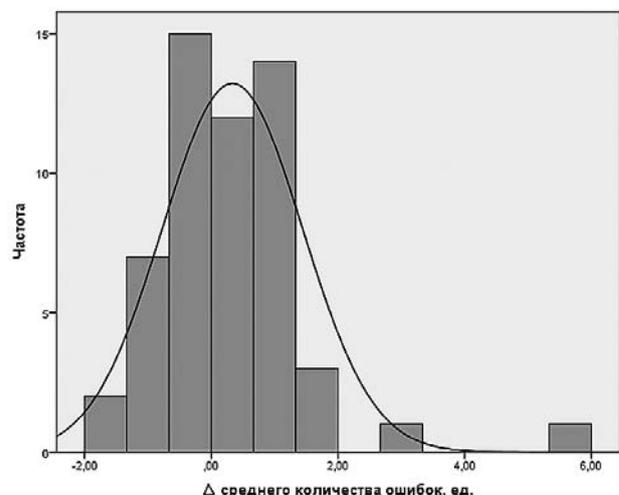


Рисунок 4 – Частотное распределение разницы среднего количества ошибок в двух тестовых сериях

**Таблица – Нормативные показатели в тесте распределения внимания**

Показатель тестирования	Уровень распределения внимания				
	Очень высокий	Высокий	Средний	Низкий	Очень низкий
Δ среднего времени круга (с)	< -0,426	-0,425 – 1,351	1,352 – 4,903	4,904 – 6,679	> 6,680
Δ среднего количества ошибок (ед.)	< -0,774	-0,773 – -0,220	-0,219 – 0,887	0,888 – 1,441	> 1,442

круга, продемонстрированные каждым спортсменом, практически не содержали компонента ошибки и в высокой степени отражали текущие возможности пилотирования на болиде ($\alpha=0,934$). В тесте с дополнительной задачей в полученных данных времени каждого круга компонент ошибки был несколько выше, однако, в целом надежность теста осталась на высоком уровне ($\alpha=0,840$). Аналогичный анализ, выполненный для количества допущенных спортсменом ошибок, свидетельствовал о том, что данный показатель является менее надежным ($\alpha=0,530$ для первой тестовой сессии; $\alpha=0,741$ – для второй).

На основе полученных результатов диагностики распределения внимания автопилотов были разработаны нормативные показатели (Таблица). Приоритетным показателем для оценки уровня распределения внимания является разница средних времен круга. Однако количество допущенных ошибок также может быть использовано для оценки результатов тестирования.

Обсуждение результатов исследования.

Разработанный тест диагностики распределения внимания позволяет моделировать ситуацию, в которой спортсмену в ответ на загорающиеся мишени FitLight необходимо быстро реагировать и выполнять дополнительное движение по аналогии с тем, как во время гонки в зависимости от действий соперников или сложившейся ситуации автопилоту необходимо очень быстро решать дополнительные задачи. Обратная связь, полученная от 5-ти спортсменов, ехавших с дополнительной задачей быстрее, чем без нее, свидетельствовала, что они вместе с тренером систематично занимались тренировкой распределения внимания, что и позволило им оттачивать траектории и улучшать времена, независимо от FitLight. На наш взгляд, это свидетельствует о высокой внутренней валидности разработанного теста. В совокупности с полученной в исследовании высокой внутренней надежностью теста, можно говорить о возможности его применения как психодиагностического инструмента.

Исследование было выполнено преимущественно на мужском контингенте, однако можно отметить, что такое соотношение юношей и девушек наблюдается и в генеральной совокупности спортсменов, выступающих в автоспорте. Возможности применения теста на спортсменах юного возраста ограничиваются их способностью как ехать на симуляторе без дополнительной задачи (как правило, это сложно спортсменам до 7-ми лет), так и выполнять дополнительное задание (очень сложно спортсменам до 8-ми, иногда 9-ти, лет).

Тест с учетом сбора достаточного количества данных для разработки нормативных показателей может быть адаптирован для любых видов деятельности, в рамках которых созданы симуляторы виртуальной реальности. При этом, с нашей точки зрения, в любой вариации теста, его внутренняя валидность при использовании систем виртуальной реальности будет выше, так как основная выполняемая задача будет максимально близка к реальной деятельности.

Заключение. Разработанный тест позволяет сравнивать результативность спортивной деятельности, смоделированной на симуляторе виртуальной реальности, в зависимости от отсутствия и необходимости выполнения дополнительной задачи. Благодаря этому в строго контролируемых условиях появляется возможность проанализировать способность спортсмена распределять ограниченные ресурсы внимания для одновременного выполнения нескольких заданий, т.е. позволяет объективно оценить способность спортсмена распределять внимание. Апробация теста на спортсменах, занимающихся автоспортом, позволила сделать выводы о высокой надежности и валидности теста, что позволяет использовать данную методику как в целях психодиагностики отдельных спортсменов, так и для проведения научных исследований на больших выборках. Разработанный тест может быть адаптирован для других видов спортивной или профессиональной деятельности и соответствующих им симуляторов виртуальной реальности.



Литература

1. 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.

2. 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.

3. Григорьев, А.И. Основные операционные подходы к наземному моделированию пилотируемого полета на Марс / А.И. Григорьев, И.Б. Ушаков, Б.В. Моруков, Ю.А. Бубеев, Я.С. Боритко, Д.М. Швед, Е.Л. Черняков, В.И. Гушин // Биотехносфера. – 2013. – №4 (28). – С. 11–17.

4. Дашинимаева, А.Б.-Ц. Исследование индивидуально-типологических особенностей стрелков высокой квалификации / А.Б.-Ц. Дашинимаева, Е.В. Романина // Традиции и инновации в системе подготовки спортсменов и спортивных кадров: материалы II Всероссийской отраслевой научной интернет-конференции преподавателей спортивных вузов в режиме on-line 4–6 марта 2014 года. М.: ФГБОУ ВПО «РГУФКСМиТ». – 2014. – С. 23.

5. Лалаева, Г.С. Психофизиологические особенности спортсменов циклических и силовых видов спорта / Г.С. Лалаева, А.В. Кабачкова, А.А. Миронов, Л.В. Капилевич, А.Н. Захарова // Теория и практика физической культуры. – 2015. – № 11. – С. 73–75.

6. Мареев, Г.О. Обзор систем виртуальной реальности для обучения хирургическим навыкам в области лица и шеи / Г.О. Мареев, О.В. Мареев, Т.В. Данилова, И.К. Алайцев // Мир науки, культуры, образования. – 2015. – № 6 (55). – С. 92–96.

7. Марков, К.К. Совершенствование качеств внимания игроков в современном волейболе / К.К. Марков, О.О. Николаева // Фундаментальные исследования. – 2013. – №6-1. – С. 164–168.

8. Основы психофизиологии экстремальной деятельности: Курс лекций / Под ред. Профессора А.Н. Блеера. – М.: Анита – Пресс. – 2006. – 380 с.

9. Савинкина, А.О. Совершенствование качеств внимания спортсменов / А.О. Савинкина // Инновационные технологии в подготовке спортсменов: материалы 2-й научно-практической конференции. – М., 2014. – С. 165–171.

10. Савинкина, А.О. Диагностика и развитие внимания юных пилотов в автоспорте в приближенных к соревнованиям условиях / А.О. Савинкина // Материалы Всероссийской научно-практической конференции по вопросам спортивной науки в

детско-юношеском спорте и спорте высших достижений. – 2016. – С. 629–636.

11. Третьяков, Н.А. Трудности пилотов формулы 1 / Н.А. Третьяков, Е.В. Егорычева, И.В. Чернышёва, М.В. Шлемова // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – №5. – С. 464–465.

12. Трухин, А.В. Анализ существующих в РФ тренажерно-обучающих систем / А.В. Трухин // Открытое и дистанционное образование. – 2008. – №1. – С. 32–39.

13. Шамардин, А.И. Функциональная подготовка футболистов различной игровой специализации в разные периоды тренировочного цикла: монография / А. И. Шамардин с соавт. – Саратов: Научная книга. – 2006. – 157 с.

14. Apitzsch, E. Correlation between field dependence-independence and handball shooting by Swedish national male handball players / E. Apitzsch, W.H. Liu // Perceptual and motor skills. – 1997. – 84(3_ suppl). – P. 1395–1398.

15. Koryahin, V. Study of the training system for young basketball players who are preparing for a competition / V. Koryahin et al. // Journal of Physical Education and Sport. – 2018. – 18(2). – P. 753–756.

16. Moran, A.P. The psychology of concentration in sport performers: A cognitive analysis / A.P. Moran. – UK: Psychology Press. – 1996. – 195 p.

17. Riva, G. Virtual reality in psychotherapy / G. Riva // Cyberpsychology & behavior. – 2005. – 8(3). – P. 220–230.

18. Valmaggia, L.R. Virtual reality in the psychological treatment for mental health problems: An systematic review of recent evidence / L.R. Valmaggia et al. // Psychiatry Research. – 2016. – 236. – P. 189–195.

19. Wilson, C.J. The use of virtual reality in psychology: A case study in visual perception / C.J. Wilson, A. Soranzo // Computational and mathematical methods in medicine. – 2015.

20. Zubitashvili, G. Characteristics of attention of young judokas at different ages / G. Zubitashvili, K. Mayashvili // Journal of Physical Education and Sport. – 2012. – 12(1). – P. 125.

Literature

1. Bochaver, K.A. On the issue of concentration in sports climbing / K.A. Bochaver, L.M. Dovzhik, A.A. Ter-Minasyan // Sportivnyj psiholog. – 2015. – №1(36). – P. 55–61.

2. 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.



3. 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.
4. Dashinimaeva, A.B.-C. Research of individual-typological features of highly qualified shooters / A.B.-C. Dashinimaeva, E.V. Romanina // *Tradicii i innovacii v sisteme podgotovki sportsmenov i sportivnyh kadrov: materialy II Vserossijskoj otraslevoj nauchnoj internet-konferencii prepodavatelej sportivnyh vuzov v rezhime on-line 4–6 marta 2014 goda*. – M.: FGBOU VPO «RGUFKSMiT». – 2014. – P. 23.
5. Lalaeva, G.S. Psychophysiological features of athletes in cyclic and power sports / G.S. Lalaeva, A.V. Kabachkova, A.A. Mironov, L.V. Kapilevich, A.N. Zaharova // *Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury*. – 2015. – № 11. – P. 73–75.
6. Mareev, G.O. Overview of virtual reality systems for training surgical skills in the area of the face and neck / G.O. Mareev, O.V. Mareev, T.V. Danilova, I.K. Alajcev // *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya*. – 2015. – № 6 (55). – P. 92–96.
7. Markov, K.K. Improving the quality of attention of players in modern volleyball / K.K. Markov, O.O. Nikolaeva // *Fundamental'nye issledovaniya*. – 2013. – №6-1. – S. 164–168.
8. Fundamentals of psychophysiology extreme activities: Course of lectures / Pod red. Professora A.N. Bleera. – M.: Anita – Press. – 2006. – 380 p.
9. Savinkina, A.O. Improving the quality of attention of athletes / A.O. Savinkina // *Innovacionnye tekhnologii v podgotovke sportsmenov: materialy 2-j nauchno-prakticheskoi konferencii*. – M., 2014. – P. 165–171.
10. Savinkina, A.O. Diagnosis and development of attention of young drivers in Motorsport in conditions close to the competition / A.O. Savinkina // *Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoi konferencii po voprosam sportivnoj nauki v detsko-yunosheskom sporte i sporte vysshih dostizhenij*. – 2016. – P. 629–636.
11. Tret'yakov, N.A. The difficulties of formula 1 / N.A. Tret'yakov, E.V. Egorycheva, I.V. CHernyshyova, M.V. SHlemova // *Mezhdunarodnyj studencheskij nauchnyj vestnik*. – 2015. – №5. – P. 464–465.
12. Truhin, A.V. Analysis of existing in Russia training systems / A.V. Truhin // *Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie*. – 2008. – №1. – P. 32–39.
13. SHamardin, A.I. Functional training of players of different game specialization in different periods of the training cycle: monograph / A. I. SHamardin soavt. – Saratov: Nauchnaya kniga. – 2006. – 157 p.
14. Apitzsch, E. Correlation between field dependence-independence and handball shooting by Swedish national male handball players / E. Apitzsch, W.H. Liu // *Perceptual and motor skills*. – 1997. – 84(3_ suppl). – P. 1395–1398.
15. Koryahin, V. Study of the training system for young basketball players who are preparing for a competition / V. Koryahin et al. // *Journal of Physical Education and Sport*. – 2018. – 18(2). – P. 753–756.
16. Moran, A.P. The psychology of concentration in sport performers: A cognitive analysis / A.P. Moran. – UK: Psychology Press. – 1996. – 195 r.
17. Riva, G. Virtual reality in psychotherapy / G. Riva // *Cyberpsychology & behavior*. – 2005. – 8(3). – P. 220–230.
18. Valmaggia, L.R. Virtual reality in the psychological treatment for mental health problems: An systematic review of recent evidence / L.R. Valmaggia et al. // *Psychiatry Research*. – 2016. – 236. – P. 189–195.
19. Wilson, C.J. The use of virtual reality in psychology: A case study in visual perception / C.J. Wilson, A. Soranzo // *Computational and mathematical methods in medicine*. – 2015.
20. Zubitashvili, G. Characteristics of attention of young judokas at different ages / G. Zubitashvili, K. Mayashvili // *Journal of Physical Education and Sport*. – 2012. – 12(1). – P. 125.