Дата публикации: 01.06.2022
DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_02_20
УДК 37.013.42

Publication date: 01.06.2022
DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_02_20
UDC 37.013.42

ВЕРИФИКАЦИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ НА АППАРАТНО-ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ СПОРТИВНЫЙ ПСИХОФИЗИОЛОГ

С.В. Нопин, Ю.В. Корягина
ФГБУ «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», г. Ессентуки, Россия

Аннотация. В настоящее время существует большой выбор диагностических аппаратно-программных комплексов и программных продуктов для изучения психофизиологических показателей. Однако не всегда предлагаемые комплексы и программные продукты отвечают требованиям надежности полученных результатов. Нами был разработан аппаратно-программный комплекс (АПК) Спортивный психофизиолог. Его отличительной особенностью является определенный набор тестов, позволяющих комплексно оценить важные для спортивной деятельности психофизиологические свойства. Комплекс также позволяет оценить нейромоторные способности как верхних, так и нижних конечностей. Целью данной работы явилась верификация психофизиологического тестирования на АПК Спортивный психофизиолог с его зарубежным аналогом. С помощью АПК Спортивный психофизиолог и “Vienna test system” (Schuhfried company, Австрия) проводились тесты на определение времени простой зрительно-моторной реакции и сложной реакции выбора. Результаты исследования не выявили статистически значимых различий между показателями тестов как на время простой, так и на время сложной сенсо-моторной реакции между АПК Спортивный психофизиолог и “Vienna test system”. Таким образом, отсутствие достоверных различий и близкие результаты в показателях теста на АПК свидетельствуют о релевантности тестирования на специально разработанном АПК Спортивный психофизиолог.

Ключевые слова: нейродинамика, сенсомоторные реакции, психофизиология, спортсмены, диагностика, верификация.

PSYCHOPHYSIOLOGICAL TESTING VERIFICATION ON THE HARDWARE AND SOFTWARE COMPLEX “SPORTS PSYCHOPHYSIOLOGIST”

S.V. Nopin, Yu.V. Koryagina
FSBI “North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency”, Essentuki, Russia

Annotation. Currently, there is a large selection of diagnostic hardware and software systems and software products for studying psychophysiological indicators. However, the proposed complexes and software products do not always meet the requirements for the reliability of the results obtained. We have developed the hardware and software complex (HSC) “Sports psycho-physiologist”. Its distinguishing feature is a certain set of tests that allow for a comprehensive assessment of psychophysiological properties important for sports activity. The complex also allows assessing the neuromotor abilities of both the upper and lower extremities. The purpose of this work was the verification of psychophysiological testing on the “Sports psychophysiologist” with its foreign analogue. With the help of the “Sports Psychophysiologist” and “Vienna test system” (Schuhfried company, Austria), tests were carried out to determine the time of a simple visual-motor reaction and a complex choice reaction. The results of the study did not reveal statistically significant differences between the test scores both for the time of simple and for the time of complex sensorimotor reactions between the “Sports psychophysiologist” and “Vienna test system”. Thus, the absence of significant differences and similar results in the HSC test indicate the relevance of testing on a specially developed HSC “Sports Psychophysiologist".

Keywords: neurodynamics, sensorimotor reactions, psychophysiology, athletes, diagnostics, verification.

Введение. Психофизиологические характеристики спортсменов являются одними из наиболее значимых факторов эффективности и результативности достижений в большинстве видов спорта [1-3]. Исходя из современных представлений спортивной физиологии в ситуационных видах спорта [2], к которым относятся спортивные игры и единоборства, спортивная подготовленность определяется способностью центральной нервной системы (ЦНС) к концентрации внимания, экстраполяции, латентностью нервной и двигательной систем, реактивностью вегетативной нервной системы к изменению и эффективному обеспечению совершаемой мышечной работы. Различные сократительные режимы работы скелетных мышц определяют характер сенсорной информации, поступающей в ЦНС, и инициируют функциональные и морфологические перестройки в головном и спинном мозге [4]. Все это обосновывает актуальность диагностики психофизиологических особенностей спортсменов на различных этапах спортивной подготовки.

В настоящее время существует большой выбор диагностических аппаратно-программных комплексов (АПК) и программных продуктов для изучения психофизиологических показателей. Однако не всегда предлагаемые комплексы и программные продукты отвечают требованиям надежности полученных результатов [5]. В связи с чем ученые, использующие их в практике, в своих публикациях производят анализ и сопоставление методик тестов в данных системах, а также верификацию полученных данных [6].

Ранее нами был разработан АПК Спортивный психофизиолог (Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ №2010617789; 24.11.2010) [7]. В связи с чем у нас, как у непосредственных разработчиков, и у других специалистов, использующих АПК в течение 12 лет часто возникает вопрос о сопоставлении данных, полученных с помощью АПК Спортивный психофизиолог, и других аналогичных российских и зарубежных диагностических психофизиологических систем.

Целью данной работы явилась верификация психофизиологического тестирования на АПК Спортивный психофизиолог с его зарубежным аналогом.

Методы и организация исследования. С помощью АПК Спортивный психофизиолог [7] и “Vienna test system” (Schuhfried company, Австрия) проводились тесты на определение времени простой зрительно-моторной реакции и сложной реакции выбора. Сравнительный анализ показателей проводился путем исследований, проводимых в один и тот же день и время у одних и тех же групп спортсменов мужского и женского пола (смешанных по видам спорта: легкая атлетика (бег), стендовая стрельба, гребля на байдарках и каноэ, кикбоксинг). В исследовании по верификации данных приняли участие 42 высококвалифицированных спортсмена.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью программного обеспечения Statistica 13.0 и заключалась в сравнении показателей с помощью непараметрического U-критерия Манна-Уитни.

Результаты исследования и их обсуждение. АПК Спортивный психофизиолог создан на основе научных разработок в области компьютерной психодиагностики, включает 20 психофизиологических и 18 личностных психологических тестов. Его отличительной особенностью является определенный набор тестов, позволяющих комплексно оценить важные для спортивной деятельности психофизиологические свойства. Комплекс также позволяет оценить нейромоторные способности как верхних, так и нижних конечностей. Главное окно программы представлено на рисунке 1.

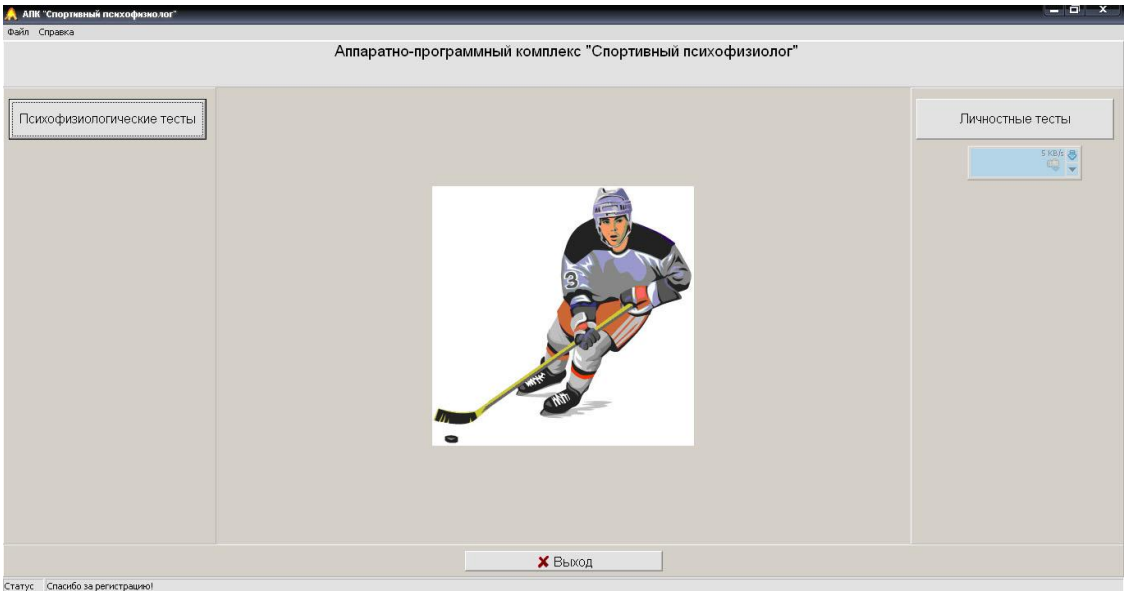


Рис. 1. Главное окно программы АПК Спортивный психофизиолог

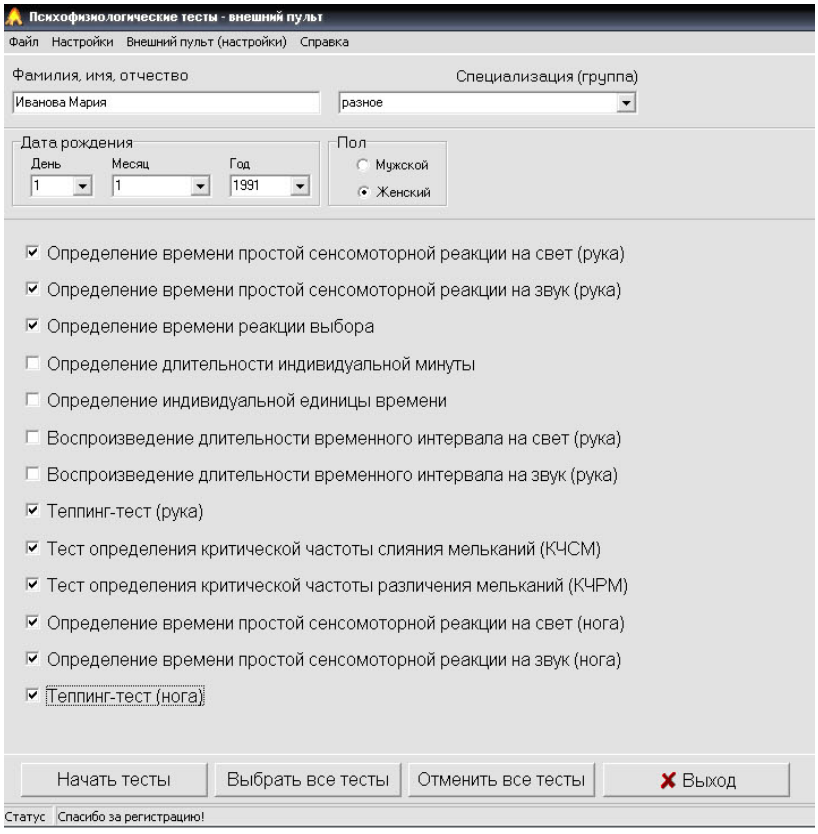


Рис. 2. Окно программы с выбором психофизиологических тестов

В состав АПК Спортивный психофизиолог входят 2 группы психофизиологических тестов, выполняемые с внешним пультом и без него (рис. 2). Полное описание всех тестов представлено в монографии Ю.В. Корягиной, С.В. Нопина и В.А. Блинова (2017) [8].

В течение 12 лет АПК был апробирован в научно-исследовательских лабораториях ВУЗов более, чем на 1000 испытуемых.

Нами был проведен сравнительный анализ простой и сложной сенсомоторной реакции по данным исследования на АПК

Спортивный психофизиолог и “Vienna test system” (Schuhfried company, Австрия).

На АПК “Vienna test system” использовались тесты простой и сложной зрительно-моторной реакции.

АПК “Vienna test system” был выбран для верификации тестов в связи с тем, что система имеет наиболее полную техническую документацию, каждый тест системы обосновывается теоретически и практически. Надежность при определении времени реакции – коэффициент надежности Кронбаха в стандартной выборке, по данным разработчиков, составляет от r=0,83 до r=0,98 [9].

В тесте на время сенсомоторной реакции респондент максимально быстро нажимает кнопку в ответ на один стимул. Тем самым, этой реакцией респондент лишь отвечает на вопрос, была ли представлена конкретная констелляция раздражителей. При тестировании с одним стимулом (простая реакция) использовался желтый цвет, двумя стимулами (реакция выбора) – желтый и красный цвет. Как отмечают авторы-разработчики, тесту на простую реакцию присуща содержательная (логическая) валидность. Предъявление отдельного раздражителя в течение одной секунды является таким простым явлением, что результат теста определяется только реакцией на этот раздражитель. Было показано, что тест обладает надлежащей конвергентной валидностью. Нормами для обоснования реакционных тестов являлись выборки от n=75 [9]. Средние значения времени реакции вычисляются с применением преобразования Бокса-Кокса; это гарантирует его оптимальное представление.

Сравнительный анализ показателей простой и сложной сенсомоторной реакции по данным исследования на АПК Спортивный психофизиолог и “Vienna test system” проводился путем исследований, проводимых в один и тот же день и время у одних и тех же групп спортсменов мужского и женского пола (смешанных по видам спорта: легкая атлетика (бег), стендовая стрельба, гребля на байдарках и каноэ, кикбоксинг). Согласно полученным данным, статистически значимых различий между показателями тестов как на время простой, так и на время сложных сенсомоторных реакций между различными АПК не выявлено (табл.).

Таблица

Сравнительный анализ показателей простой и сложной сенсомоторной реакции по данным исследования на АПК «Спортивный психофизиолог» и “Vienna test system”, M±σ, с

№ п/п	Наименование теста	Наименование АПК	Мужчины (21)	Женщины (21)	p
1	Время реакции на свет	Спортивный психофизиолог	0,270±0,035	0,276±0,026	>0,05
		Vienna test system	0,281±0,046	0,271±0,032	
2	Время реакции выбора	Спортивный психофизиолог	0,366±0,039	0,371±0,040	>0,05
		Vienna test system	0,381±0,059	0,374±0,043	

Примечание: p определялось по критерию Манна-Уитни

В целом, отсутствие достоверных различий и близкие результаты в показателях теста на разных АПК свидетельствуют о релевантности тестирования на специально разработанном АПК Спортивный психофизиолог.

Заключение. Верификация психофизиологического тестирования на определение времени простой зрительно-моторной реакции и сложной реакции выбора на АПК Спортивный психофизиолог с его зарубежным аналогом «Vienna test system»

(Schuhfried company, Австрия) показала отсутствие достоверных различий и близкие результаты в показателях теста, что подтверждает релевантность тестирования на специально разработанном АПК Спортивный психофизиолог.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Захарова, А. Н. Особенности сенсомоторных процессов у спортсменок с учетом специализации / А. Н. Захарова, Г. С. Лалаева, Л. В. Капилевич // Теория и практика физической культуры. – 2014. – № 11. – С. 30-32.
2. Туровский, В. Ф. Психофизиологические особенности футболистов различного игрового амплуа / В. Ф. Туровский, Ю. В. Корягина, В. А. Блинов // Теория и практика физической культуры. – 2013. – № 7. – С. 68-72.
3. Ланская, О. В. Механизмы пластичности кортико-спинальных и нервно-мышечных структур при занятиях различными видами спорта: монография / О. В. Ланская, Е. В. Ланская. – М.: РУСАЙНС, 2019. – 190 с.
4. Within-subject reaction time variability: Role of cortical networks and underlying neurophysiological mechanisms / Paraskevopoulou S. E., Coon W. G., Brunner P. [et al] // NeuroImage. – Vol. 237. – 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2021.118127.
5. Сравнительный анализ современных аппаратно-программных комплексов для исследования и оценки функционального состояния спортсменов / Ачкасов Е. Е., Руненко С. Д., Таламбум Е. А. [и др.] // Спортивная медицина: наука и практика. – 2011. – № 3. – С. 7-14.
6. Мосина, Н. В. Релевантность существующих методов оценки предрасположенности ребенка к занятиям конным видом спорта / Н. В. Мосина, А. А. Бондарева // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2021. – №. 10-2. – С. 106-111.
7. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ Аппаратно-программный комплекс спортивный психофизиолог: RUS 2010617789. Заявка № 2010615935 от 24.09.2010. / Корягина Ю. В., Нопин С. В.
8. Нопин, С. В. Разработка технологических систем для научно-методического обеспечения спортивной подготовки (на примере спортивных игр) / С. В. Нопин, Ю. В. Корягина, В. А. Блинов. – Омск: СибГУФК, 2017. – 169 с.
9. Шуфрид, Г. Тест на реакцию. Инструкция / Г. Шуфрид, Й. Пьелер. – Мёдлинг: Schuhfried GmbH, 2011. – 49 с. (на англ.)

REFERENCES

1. Zakharova A.N., Lalaeva G.S., Kapilevich L.V. Features of sensorimotor processes in female athletes, taking into account specialization. *Theory and practice of physical culture*, 2014, no. 11, pp. 30-32. (in Russ.)
2. Turovskij V.F., Koryagina Yu.V., Blinov V.A. Psychophysiological features of football players of different playing roles. *Theory and practice of physical culture*, 2013, no. 7, pp. 68-72. (in Russ.)
3. Lanskaya O.V., Lanskaya E.V. Mechanisms of plasticity of cortico-spinal and neuromuscular structures during various sports: monograph. Moscow: RUSAJNS, 2019. 190 p. (in Russ.)
4. Paraskevopoulou S.E., Coon W.G., Brunner P. Miller K.J., Schalk G. Within-subject reaction time variability: Role of cortical networks and underlying neurophysiological mechanisms. *NeuroImage*, 2021, Vol. 237. DOI: https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2021.118127. (in Russ.)
5. Achkasov E.E., Runenko S.D., Talambum E.A., Mashkovskij E.V., Sidenkov A.Yu. Comparative analysis of modern hardware and software systems for the study and evaluation of the functional state of athletes. *Sports medicine: science and practice*, 2011, no. 3, pp. 7-14. (in Russ.)
6. Mosina N.V., Bondareva A.A. Relevance of existing methods for assessing a child's predisposition to equestrian sports. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*, 2021, no. 10-2, pp. 106-111. (in Russ.)
7. Koryagina Yu.V., Nopin S.V. Hardware and software complex “Sports psychophysiologist”. Certificate for the computer program registration RUS 2010617789, 2010. (in Russ.)
8. Nopin S.V., Koryagina Yu.V., Blinov V.A. Development of technological systems for scientific and methodological support of sports training (on the example of sports games). Omsk: Siberian State University of Physical Culture, 2017. 169 p. (in Russ.)
9. Schuhfried G. Reaction test. Instruction. Mödling: Schuhfried GmbH, 2011. 49 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Сергей Викторович Нопин – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник центра медико-биологических технологий, ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, Ессентуки, e-mail: work800@yandex.ru.
Юлия Владиславовна Корягина – доктор биологических наук, профессор, руководитель центра медико-биологических технологий, ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, Ессентуки, e-mail: nauka@skfmba.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Sergej Victorovich Nopin – Candidate of Technical Sciences, Lead Researcher of the Center of Biomedical Technologies, FSBI "North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of the FMBA of Russia", Essentuki, e-mail: work800@yandex.ru.
Yulia Vladislavovna Koryagina – Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Center of Biomedical Technologies, FSBI "North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of the FMBA of Russia", Essentuki, e-mail: nauka@skfmba.ru.

Для цитирования: Нопин, С. В. Верификация психофизиологического тестирования на аппаратно-программном комплексе Спортивный психофизиолог / С. В. Нопин, Ю. В. Корягина // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – Т. 6. – № 2. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_02_20

For citation: Nopin S.V., Koryagina Yu.V. Psychophysiological testing verification on the hardware and software complex "Sports psychophysiologist". *Modern Issues of Biomedicine*, 2022, vol. 6, no. 2. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_02_20