

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ РЕАКЦИИ НА ДВИЖУЩИЙСЯ ОБЪЕКТ

Устыменко О.Н.¹, Полевщиков М.М.¹, Роженцов В.В.²

¹Марийский государственный университет, Йошкар-Ола, e-mail: ustol@list.ru;

²Межрегиональный открытый социальный институт, Йошкар-Ола, e-mail: vrozhentsov@mail.ru

Предложена методика комплексной оценки двигательных действий, основанная на критериях их точности и стабильности. Для их оценки обследуемому на мониторе компьютера предъявляют окружность. В верхней точке окружности находится неподвижная метка, по окружности в заданном направлении с некоторой скоростью движется точка. Обследуемый в момент, когда положение точки совпадает с положением метки, нажимает клавишу клавиатуры «Пробел». Компьютер прекращает движение точки и вычисляет время запаздывания, если точка прошла метку, или время упреждения, если точка не дошла до метки. Затем через некоторое время движение точки по окружности возобновляется. Обследуемый с перерывом заданной длительности выполняет заданное число серий из заданного количества остановок движущейся точки в момент предполагаемого совпадения с положением метки. По результатам всех серий вычисляют среднеарифметическое значение ошибок запаздывания и упреждения и среднеарифметическое значение среднеквадратических отклонений ошибок запаздывания и упреждения, вычисленных по результатам отдельных серий. Точность двигательных действий оценивают по меньшей величине среднеарифметического значения ошибок запаздывания и упреждения, вычисленного по результатам всех серий. Стабильность двигательных действий оценивают по меньшей величине среднеарифметического значения среднеквадратических отклонений ошибок запаздывания и упреждения, вычисленных по результатам отдельных серий.

Ключевые слова: реакция на движущийся объект, точность, стабильность, тестирование.

EVALUATION OF THE RESULTS OF TESTING THE REACTION TO A MOVING OBJECT

Ustymenko O.N.¹, Polevshchikov M.M.¹, Rozhentsov V.V.²

¹Mari State University, Yoshkar-Ola, e-mail: ustol@list.ru;

²Interregional Open Social Institute, Yoshkar-Ola, e-mail: vrozhentsov@mail.ru

Evaluation of the results of testing the reaction to a moving object. Ustymenko O.N., Polevshchikov M.M., Rozhentsov V.V. A method for the complex assessment of motor actions based on the criteria for their accuracy and stability is proposed. To assess the subject, a circle is shown on the computer monitor. At the upper point of the circle there is a fixed mark, a point moves around the circle in a given direction at a certain speed. The subject, when the position of the point coincides with the position of the mark, presses the key of the keyboard "Space". The computer stops the movement of the point and calculates the lag time if the point has passed the mark, or the lead time, if the point has not reached the mark. Then after a while the motion of the point along the circle resumes. The subject with a break of a given duration performs a predetermined number of runs from a given number of stops of the moving point at the time of the supposed coincidence with the position of the mark. Based on the results of all series, the arithmetic mean of the delay and lead errors and the arithmetic mean of the standard deviation of the delay and lead errors computed from the results of the individual series are calculated. The accuracy of the motor actions is estimated by the smaller value of the arithmetic mean value of the delay and lead errors, calculated from the results of all series. The stability of the motor actions is evaluated by the smaller value of the arithmetic mean value of the root-mean-square deviations of the delay and lead errors, calculated from the results of individual series.

Keywords: reaction to a moving object, accuracy, stability, testing.

Правильность выполнения двигательных действий, по мнению Н.А. Бернштейна, как отмечают А.Г. Галимова и В.М. Цинкер [1], может оцениваться как качественно, так и количественно. При качественной оценке учитываются адекватность, своевременность, целесообразность и инициативность. При количественной оценке определяют прежде всего точность и скорость, затем стабильность и экономичность.

По мнению А.В. Ургапова и Д.Л. Миронова [2], точность двигательных действий обусловлена индивидуальными типологическими характеристиками спортсмена, поэтому определяет его уровень подготовленности и рассматривается на практике в качестве основного интегрального критерия эффективности движений, их освоенность в ситуационных видах спорта.

А.Г. Галимова и В.М. Цинкер [1] определяют стабильность как характеристику движений с минимально возможными отклонениями. При этом отдельные движения, выполняемые в пространстве, во времени или при воспроизведении силовых усилий, должны иметь сравнимую точность с малой вариабельностью при выполнении нескольких повторений.

Эффективность спортсмена в ситуационных видах спорта (единоборства, спортивные игры) во многом зависит от способности ориентироваться в меняющейся обстановке, умения рассчитывать и прогнозировать свои действия. Одним из хорошо известных тестов, используемых для оценки способности ориентации человека в пространстве и во времени, предвидения хода событий, является тестирование времени реакции на движущийся объект (РДО) [3].

Отдельные вопросы оценки точности движений методом РДО рассмотрены в работах [4, 5].

Цель работы – разработка методики комплексной оценки двигательных действий, основанной на критериях их точности и стабильности.

Методика оценки точности и стабильности двигательных действий

По мнению А.Г. Галимовой и В.М. Цинкер [1], в практике физической культуры, спорта и туризма комплексные критерии получили широкое распространение, т.к. спортсмены координируют свою двигательную деятельность по нескольким критериям. Такими критериями, на наш взгляд, в ситуационных видах спорта, наряду с быстротой, являются точность и стабильность.

Для их оценки обследуемому на мониторе компьютера предъявляют окружность. В верхней точке окружности находится неподвижная метка, по окружности в заданном направлении с некоторой скоростью движется точка. Обследуемый в момент, когда положение точки совпадает с положением метки, нажимает клавишу клавиатуры «Пробел». Компьютер прекращает движение точки и вычисляет время запаздывания, если точка прошла метку, или время упреждения, если точка не дошла до метки. Затем через некоторое время движение точки по окружности возобновляется.

Обследуемый с перерывом заданной длительности выполняет заданное число серий из заданного количества остановок движущейся точки в момент предполагаемого совпадения

с положением метки. По результатам каждой серии вычисляют время РДО по формуле:

$$t = \sum_{i=1}^n t_i / n, (1)$$

где t – среднеарифметическое значение, мс; t_i – i -е значение ошибки запаздывания или упреждения, мс; n – число остановок движущейся точки в момент предполагаемого совпадения с положением метки и среднеквадратическое отклонение значений ошибок запаздывания и упреждения. По результатам всех серий вычисляют среднеарифметическое значение ошибок запаздывания и упреждения и среднеарифметическое значение среднеквадратических отклонений ошибок запаздывания и упреждения, вычисленных по результатам отдельных серий.

Точность двигательных действий оценивают по меньшей величине среднеарифметического значения ошибок запаздывания и упреждения, вычисленного по результатам всех серий.

Стабильность двигательных действий оценивают по меньшей величине среднеарифметического значения среднеквадратических отклонений ошибок запаздывания и упреждения, вычисленных по результатам отдельных серий.

Предлагаемая методика позволяет по результатам тестирования оценить точность и стабильность двигательных действий спортсмена игровых видов спорта [6].

Результаты исследования и их обсуждение

В обследовании участвовало 10 учащихся ДЮСШ, отделение бадминтона, 12–13 лет. Движущийся по часовой стрелке по окружности объект совершал один оборот за 2,0 сек. Компьютер при нажатии клавиши клавиатуры «Пробел» прекращал движение точки и вычислял время запаздывания или время упреждения, заносил вычисленное значение ошибки в память и через время, равное 1 сек, возобновлял движение точки по окружности.

Каждый обследуемый выполнил 15 серий из 7 остановок движущегося точечного объекта в области положения метки с перерывом в 20 сек между сериями. Число серий выбрано, исходя из контрольных соревнований, проводимых в ДЮСШ до 15 набранных очков. Число остановок движущегося точечного объекта в области положения метки и длительность перерыва выбраны, исходя из педагогических наблюдений за ходом контрольных соревнований.

Результаты тестирования обследуемого 3., 12 лет, представлены в таблице 1, их гистограмма – на рис. 1.

Таблица 1

№ серии	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
t, мс	31,4	30,4	20,7	24,9	21,4	27,0	22,3	24,7	16,9	29,6	17,9	33,0	35,4	23,1	15,9
СКО, мс	33,3	26,6	6,6	15,7	11,1	6,4	9,3	7,2	9,2	12,5	12,6	20,3	14,9	9,2	8,2

t – среднеарифметическое значение, мс; СКО – среднеквадратическое отклонение, мс.

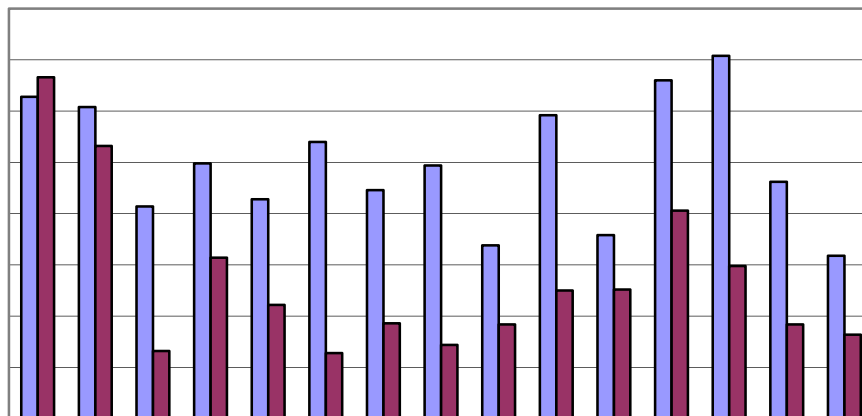


Рис. 1. Результаты тестирования РДО обследуемого З. По горизонтали – номер серии; по вертикали – значение времени РДО обследуемого, мс; 1-й столбец – среднеарифметическое значение времени РДО обследуемого в серии, 2-й столбец – среднеквадратическое отклонение значений ошибок запаздывания и упреждения обследуемого в серии

Вычисленные по результатам 15 серий среднеарифметическое значение ошибок запаздывания и упреждения и среднеарифметическое значение среднеквадратических отклонений ошибок запаздывания и упреждения, вычисленных по результатам отдельных серий, равны соответственно 25,0 и 13,5 мс.

Результаты тестирования обследуемого Я., 12 лет, представлены в таблице 2, их гистограмма – на рис. 2.

Таблица 2

№ серии	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
t, мс	35,3	28,0	26,4	15,7	17,4	34,0	27,3	34,7	12,0	29,0	33,9	17,9	14,9	17,7	12,9
СКО, мс	18,8	18,2	13,8	15,0	10,2	12,9	16,6	22,3	9,7	21,9	12,9	18,4	18,0	13,2	7,0

t – среднеарифметическое значение, мс; СКО – среднеквадратическое отклонение, мс.

Вычисленные по результатам 15 серий среднеарифметическое значение ошибок запаздывания и упреждения и среднеарифметическое значение среднеквадратических отклонений ошибок запаздывания и упреждения, вычисленных по результатам отдельных серий, равны соответственно 23,8 и 15,3 мс.

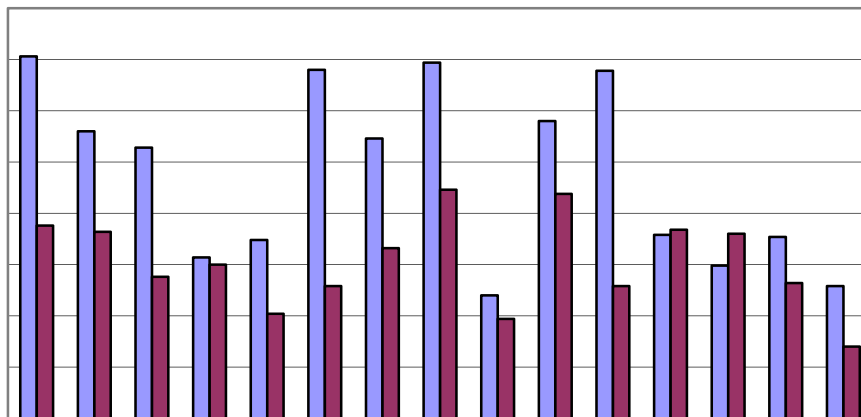


Рис. 2. Результаты тестирования РДО обследуемого Я. По горизонтали – номер серии; по вертикали – значение времени РДО обследуемого, мс; 1-й столбец – среднееарифметическое значение времени РДО обследуемого в серии, 2-й столбец – среднеквадратическое отклонение значений ошибок запаздывания и упреждения обследуемого в серии

По результатам анализа экспериментальных данных следует, что среднееарифметическое значение ошибок запаздывания и упреждения, вычисленное по 15 сериям, у испытуемого З., равно 25,0 мс, больше, чем у испытуемого Я., равного 23,8 мс. Следовательно, точность двигательных действий испытуемого З. хуже, чем у испытуемого Я.

Вычисленные по результатам 15 серий среднееарифметическое значение среднеквадратических отклонений ошибок запаздывания и упреждения, вычисленных по результатам отдельных серий, у испытуемого З., равно 13,5 мс, меньше, чем у испытуемого Я., равного 15,3 мс. Следовательно, стабильность двигательных действий испытуемого З. лучше, чем у испытуемого Я.

Таким образом, предлагаемая методика позволяет по результатам тестирования оценить точность и стабильность двигательных действий спортсмена игровых видов спорта.

Установлено, что результаты тестирования РДО коррелируют с показателями точности [7]. Так у школьников в возрасте 7–8 лет значения времени РДО взаимосвязаны с: точностью метания теннисного мяча по секторам ($r = -0,619$), точностью ударов в цель по мячу ногой ($r = -0,481$), точностью попадания при ведении мяча в баскетболе в заданный квадрат ($r = -0,517$). Аналогичные зависимости наблюдаются у школьников 9–12 лет.

Для диагностики точности двигательных действий используется компьютерная программа «Точность». При тестировании испытуемый с помощью мыши перемещает курсор по заданной траектории, отображаемой на экране монитора, являющейся эталонной. Компьютер производит вычисление среднего отклонения реальной траектории, проводимой

испытуемым, от эталонной. По окончании тестирования проведенная испытуемым траектория движения, выделенная красным цветом, остается на экране монитора [8].

Для обучения, тренировки и контроля точности подач в волейболе применяется комплекс технических средств «Целевые мишени» [9]. Количественная оценка точности подач производится путем подсчета набранных баллов при попадании мяча в мишени, которые выполнены в виде квадрата размерами 150×150 см и треугольника размерами 150×150×210 см. В мишенях выделены три зоны размером по 50 см. Каждая зона раскрашена по-разному, и попадание в нее мячом оценивается разным числом баллов, что зависит от расположения мишени на площадке и трудности попадания в мишень мячом при подаче в ходе тренировки. Точность оценивается по сумме баллов по результатам выполнения 20 подач (по пять в каждую из мишеней).

По результатам тестирования РДО можно судить не только о точности движений, но и, в определенной мере, о стабильности функционирования нервной системы, обуславливающей стабильность движений [10, 11].

Важной стороной подготовленности спортсмена в спортивных играх и единоборствах являются его способности выполнять сложные движения. В связи с этим, по мнению Ю.Н. Эртмана и А.А. Гераськина [12], актуальной является проблема формирования их высокой надежности в процессе соревнований. Авторы согласны с мнением Ю.И. Смирнова (1995), что надежность в спорте необходимо рассматривать как отдельное особое свойство в числе свойств, характеризующих подготовленность спортсмена.

Однако А.В. Рудаков [13] считает, что отождествлять понятие «стабильность» с понятием «надежность» при оценке готовности спортивных команд к соревнованиям и к спортивно-игровой деятельности в целом, представляется не совсем правомерным и некорректным.

Термин «надежность» широко применялся при разработке методов обеспечения бесперебойной работы технических устройств и механизмов в процессе их эксплуатации. Основным понятием при этом является «отказ», т.е. потеря работоспособности, которая постепенно или возникает внезапно. Поэтому в любой машине степень ее надежности убывает с момента ее пуска в эксплуатацию.

Термин «надежность» никоим образом не может быть использован в педагогике и психологии для определения состояния спортивно-игровой деятельности, т.к. человек – не машина, а спортивная команда – не автоматизированный станок. У спортивной команды, как и у отдельного спортсмена, степень их стабильного функционирования непрестанно должна увеличиваться с каждой тренировкой и с каждым соревнованием. Поэтому термин «стабильность» наиболее адекватно отражает суть определения качества спортивно-игровой

деятельности.

А.В. Рудаков показал, что из анализа педагогической и психологической литературы видно, что объем и содержание понятия «надежность» идентичны по смыслу понятию «стабильность», что свидетельствует о досадной, логической ошибке экстраполяции термина «надежность» в область оценки субъектов спортивной деятельности. Автор отмечает, что понятие «стабильность» является одним из признаков определения категории «качества», профессиональной подготовки спортсменов. Одно из первых определений этого термина было предложено В.Д. Небылицыным (1976) как «сохраняемость» или устойчивость рабочих характеристик индивида в оптимальных пределах.

Предложенная авторами методика комплексной оценки двигательных действий, основанная на критериях их точности и стабильности, может найти применение при спортивном отборе как составляющая системы мероприятий, целью которой является выявление задатков и оценка способностей спортсменов любого возраста и разной квалификации [14]. Отличительной особенностью спортивного отбора от профотбора, который производится при выборе сферы деятельности, является то, что он производится многократно, в том числе при комплектовании команды для участия в предстоящих соревнованиях.

Заключение

Предложена методика комплексной оценки двигательных действий, основанная на критериях их точности и стабильности, определяемых путем тестирования РДО. Методика может быть использована для обучения, тренировки и контроля двигательных действий, может найти применение при спортивном отборе.

Список литературы

1. Галимова А.Г., Цинкер В.М. Координационные способности как фактор повышения кондиций человека / А.Г. Галимова, В.М. Цинкер // Вестник Бурятского государственного университета. – 2014. – № 13-1. – С. 51-56.
2. Ургапов А.В., Миронов А.В. Основные подходы к формированию целевой точности передвижения и ударов у юных теннисистов / А.В. Ургапов, Д.Л. Миронов // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2013. – № 1. – С. 258-263.
3. Фамильникова Н.В., Полевщиков М.М., Роженцов В.В. Методика тестирования быстроты и точности в игровых видах спорта / Н.В. Фамильникова, М.М. Полевщиков, В.В. Роженцов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2016. – № 1 (131). – С. 270-

274.

4. Полевщиков М.М., Палагина Н.И., Роженцов В.В. Методика оценки быстроты и точности двигательных действий спортсменов-единоборцев / М.М. Полевщиков, Н.И. Палагина, В.В. Роженцов // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 2-1. – С. 135-139.
5. Полевщиков М.М., Роженцов В.В., Палагина Н.И. Методика оценки точности двигательных действий спортсмена игровых видов спорта / М.М. Полевщиков, В.В. Роженцов, Н.И. Палагина // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 2-2. – С. 363-367.
6. Устыменко О.Н., Полевщиков М.М., Роженцов В.В. Способ оценки точности и стабильности двигательных действий спортсмена игровых видов спорта // Патент России № 2620921. 2017. Бюл. № 16.
7. Петров И.А. Координационные способности в структуре быстрых и точностных двигательных действий школьников / И.А. Петров // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2012. – № 9 (91). – С. 127-129.
8. Показатели физического развития, физической подготовленности и функционального состояния польских студентов / К. Прусик [и др.] // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2012. – № 12. – С.113-122.
9. Эртман Ю.Н., Гераськин А.А. Построение процесса совершенствования подачи мяча квалифицированными волейболистками с применением технических средств / Ю.Н. Эртман, А.А. Гераськин // Омский научный вестник. – 2013. – № 1 (115). – С.156-159.
10. Корягина Ю.В. Развитие специфических видов сенсомоторных реакций в тренировочном процессе бадминтонистов / Ю.В. Корягина // Омский научный вестник. – 2008. – № 1 (63). – С. 142-144.
11. Наконечная Л.Е., Романина Е.В. Построение программы индивидуализации психологической подготовки с учетом индивидуально-психологических особенностей в мини-футболе / Л.Е. Наконечная, Е.В. Романина // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2015. – № 2 (120). – С. 217-220.
12. Эртман Ю.Н., Гераськин А.А. Соревновательная надежность как основа выделения нового амплуа в современном волейболе / Ю.Н. Эртман, А.А. Гераськин // Омский научный вестник. – 2014. – № 4 (131). – С.141-144.
13. Рудаков А.В. Роль логики научного исследования в сравнении факторов «Надежности» и «Стабильности» в процессе педагогического мониторинга становления футбольной команды как субъекта спортивно-игровой деятельности / А.В. Рудаков // Гуманизация образования. – 2009. – № 1. – С. 137-141.

14. Серова Л.К., Худайназарова Д.Р. Этапы спортивного отбора / Л.К. Серова, Д.Р. Худайназарова // Ученые записки университета им. ПФ Лесгафта. – 2017. – № 1 (143). – С. 184-189.