

УДК 796.071.2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЙТИНГА СПОРТСМЕНА ИГРОВЫХ ВИДОВ СПОРТА

¹Полевщиков М.М., ²Роженцов В.В.

¹ГОУ ВПО «Марийский государственный университет», Йошкар-Ола, e-mail: mmpol@yandex.ru

²ГОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет», Йошкар-Ола, e-mail: vrozhentsov@mail.ru

Испытуемым предъявляли на экране видеомонитора окружность, на которой помещена метка и точечный объект, движущийся с заданной скоростью по окружности. Испытуемые, наблюдая за движением точечного объекта, в момент предполагаемого совпадения положения движущегося точечного объекта с меткой нажатием кнопки «Стоп» останавливали движение точечного объекта по окружности. После этого компьютер вычислял ошибку не совпадения точечного объекта и метки – время ошибки запаздывания с положительным знаком или упреждения с отрицательным знаком и через заданное время, равное 1 секунде, возобновлял движение точечного объекта по окружности. По окончании тестирования определяли максимальное абсолютное значение T_{max} ошибок несовпадения; вычисляли их вариационный размах R и верхнюю квартиль максимального абсолютного значения ошибки T_{max} , процент Π абсолютных значений ошибок несовпадения, находящихся в верхней квартили максимального абсолютного значения ошибки T_{max} . Рейтинг P вычисляли как обратную величину среднеарифметического значения максимального абсолютного значения ошибки T_{max} , вариационного размаха R и процента Π абсолютных значений ошибок несовпадения, находящихся в верхней квартили максимального абсолютного значения ошибки T_{max} , умноженную на 100, по формуле: $P = 100 \times 1 / (T_{max} + R + \Pi) / 3$. Испытуемый, имеющий более высокий рейтинг, расценивался как более перспективный и способный показать более высокие результаты в предстоящих соревнованиях.

Ключевые слова: спорт, игровые виды, рейтинг спортсмена

CERTAIN RATING ATHLETE TEAM SPORTS

¹Polevshchikov M.M., ²Rozhentsov V.V.

¹Mary State University, Yoshkar-Ola, e-mail: mmpol@yandex.ru

²Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola, e-mail: vrozhentsov@mail.ru

Certain rating athlete team sports. Polevshchikov M.M., Rozhentsov V.V. Subjects demonstrated in the video monitor circle on which is placed a label and a point object moving at a given speed in a circle. The test, observing the movement of a point object at the time of the alleged coincidence of the position of a moving object with a dot mark by pressing the "Stop" stops the movement of a point on the circumference of the object. After stopping the computer calculates the error does not match the point object and labels - time lag errors with a positive sign, or preempt a negative sign and after a time delay of 1 second, resumed the motion of a point on the circumference of the object. After the test determines the maximum absolute value of T_{max} mismatch error; We calculated their variation range R and the upper quartile of the maximum absolute error value T_{max} , the percentage of the absolute values of P mismatch errors that are in the top quartile of the maximum absolute error value T_{max} . Rating P calculated as the reciprocal arithmetic mean maximum absolute error value T_{max} , variation range R and the absolute values of P percent mismatch errors which are in the upper quartile of the maximum absolute error value T_{max} , multiplied by 100, according to the formula: $P = 100 \times 1 / (T_{max} + R + R) / 3$. The test, which has a higher rating, is regarded as a promising and able to show better results in the upcoming competitions.

Keywords: sport, game types, ranking athlete

Введение

В игровых видах спорта от спортсмена требуется быстрая оценка соревновательных ситуаций, принятие адекватных решений и техническое мастерство при выполнении двигательных действий [1]. В работе [5] отмечается, что эффективность двигательных действий зависит от моторных возможностей, обусловленных быстротой, и точностью движений, под которой понимают точность пространственных, временных и силовых характеристик движения.

При оценке вероятной успешности спортсмена тренеры (тренерский совет, психологи и другие специалисты) ориентируются на данные наблюдений за характером его действий в тренировочных играх, данные субъективной оценки психоэмоциональной на-

пряженности и мотивационных установок, результаты психофизиологического тестирования и поведенческие реакции. По результатам оценки выносятся суждения об ожидаемых спортивных результатах и решение о включении спортсмена в команду для участия в ответственных предстоящих соревнованиях. Однако такая оценка характеризуется выраженным субъективизмом и поэтому часто оказывается недостаточно достоверной.

Считается, что только показатели точности являются наиболее важными, но в то же время и наиболее трудными для нахождения критериями оценки и прогнозирования эффективности двигательных действий. Вопросы оценки точности и прогнозирования эффективности двигательных действий рассмотрены авторами ранее в работах [1, 5, 6].

Цель работы – разработка методики определения рейтинга спортсменов игровых видов спорта.

Методика определения рейтинга

Испытуемым предъявляли на экране видеомонитора окружность, на которой помещена метка 1 и точечный объект 2, движущийся с заданной скоростью по окружности, как показано на рис. 1.

Испытуемые, наблюдая за движением точечного объекта 2, в момент предполагаемого совпадения положения движущегося точечного объекта 2 с меткой 1 нажатием кнопки «Стоп» останавливали движение точечного объекта 2 по окружности. После останова компьютер вычислял ошибку не совпадения точечного объекта 2 и метки 1 – время ошибки запаздывания с положительным знаком, мс или упреждения с отрицательным знаком, мс и через заданное время, равное 1 секунде, возобновлял движение точечного объекта 2 по окружности.

Испытуемые выполняли описанную процедуру 13 раз, 3 начальных результата из анализа исключались, как принято в [5]. После этого определяли максимальное абсолютное значение T_{\max} ошибки несовпадения точечного объекта 2 и метки 1, мс; строили вариационный ряд ошибок несовпадения точечного объекта 2 и метки 1, вычисляли вариационный размах ряда по формуле:

$$R = t_{\max} - t_{\min},$$

где t_{\max} и t_{\min} – соответственно наибольший и наименьший члены вариационного ряда, мс; вычисляли верхнюю квартиль максимального абсолютного значения T_{\max} ошибки несовпадения точечного объекта 2 и метки 1, процент Π абсолютных значений ошибок несовпадения точечного объекта 2 и метки 1, находящихся в верхней квартили максимального абсолютного значения T_{\max} ошибки несовпадения точечного объекта 2 и метки 1.

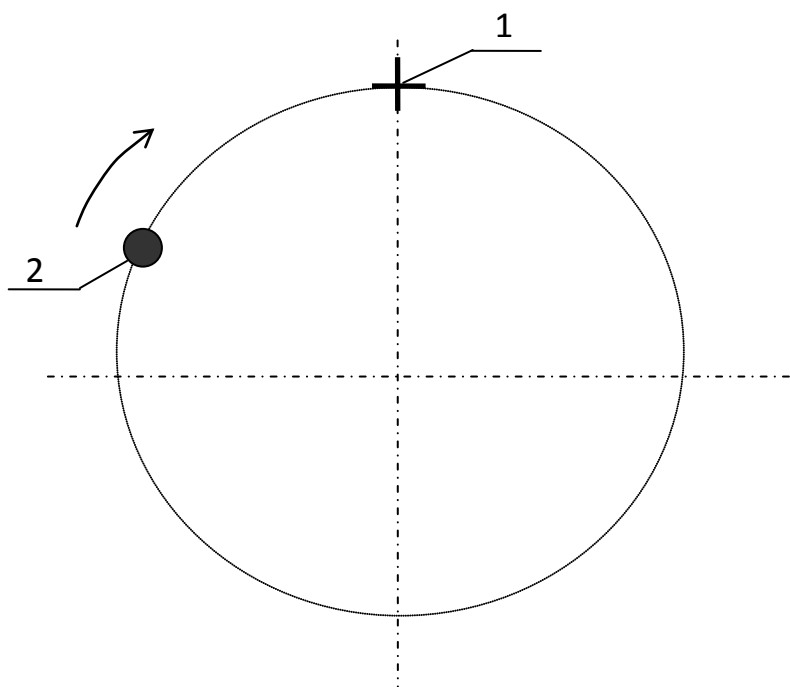


Рис. 1. Схема тестирования реакции на движущийся объект

Рейтинг P вычисляли как обратную величину среднеарифметического значения максимального абсолютного значения T_{\max} ошибки несовпадения точечного объекта 2 и метки 1, вариационного размаха R и процента Π абсолютных значений ошибок несовпадения точечного объекта 2 и метки 1, находящихся в

верхней квартили максимального абсолютного значения T_{\max} ошибки несовпадения точечного объекта 2 и метки 1, умноженную на 100, по формуле [4]:

$$P = 100 \times 1 / (T_{\max} + R + \Pi) / 3 = 300 / (T_{\max} + R + \Pi)$$

Испытуемый	T_{\max} , мс	R , мс	ВК	%	P
Б., 20 лет	12	19	9,0	20	5,88
К., 23 года	14	22	10,5	10	6,52
Д., 19 лет	12	21	9,0	40	4,11

T_{\max} – максимальное абсолютное значение ошибки несовпадения точечного объекта и метки; R – вариационный размах значений ошибок несовпадения точечного объекта и метки; ВК – значение верхней квартили максимального абсолютного значения ошибки несовпадения

точечного объекта и метки; % – процент абсолютных значений ошибок несовпадения точечного объекта и метки, находящихся в верхней квартили максимального абсолютного значения ошибки несовпадения точечного объекта и метки; P – значение рейтинга.

Обсуждение

Анализ результатов тестирования свидетельствует, что максимальное абсолютное значение ошибки и вариационный размах ошибок не совпадения точечного объекта и метки у испытуемого К. несколько больше, чем у испытуемых Б. и Д. Однако процент абсолютных значений ошибок не совпадения точечного объекта и метки, находящихся в верхней квантили максимального абсолютного значения ошибки не совпадения точечного объекта и метки у испытуемого К. меньше, поэтому число его более точных реакций на движущийся объект и рейтинг выше, чем у испытуемых Б. и Д. По результатам тестирования испытуемый К. расценивается как наиболее перспективный и способный показать более высокие результаты в ответственных соревнованиях.

Успешность спортсмена в игровых видах спорта, как отмечается в [5], во многом зависит от пространственных (дифференцирование, точное воспроизведение и отмеривание пространственных интервалов, ориентация в пространстве) и временных (дифференцирование, точное воспроизведение и отмеривание временных интервалов) свойств.

Сложным пространственно-временным рефлексом является реакция на движущийся объект [6], поэтому этот тест может использоваться для определения рейтинга спортсмена игровых видов спорта путем оценки правильности принятия решений и точности двигательных действий.

Задача испытуемого, стремящегося остановить движущийся объект, точно совмещая его с меткой, состоит в нахождении некоторой величины упреждения с учетом скорости движения объекта, оставшегося расстояния и скорости своих двигательных действий. Действия испытуемого в подобной ситуации соответствуют действиям спортсмена игровых видов спорта, что позволяет оценить правильность принятия решений и точность двигательных действий испытуемого.

На современном этапе развития спорта возрастает необходимость эффективной рейтинговой оценки показателей подготовленности спортсмена для анализа и последующей корректировки как тренировочной, так и соревновательной деятельности. Обзор

способов получения такой оценки по итогам соревновательной деятельности приведен в работе [9]. Так в футболе вычисляется показатель тактико-технических действий, для чего фиксируется темп их выполнения, время владения мячом, различные виды передач и процент брака. Это позволяет определить эффективность как отдельных футболистов, так и команды в целом.

В волейболе вычисляется интегральный показатель технико-тактического мастерства ПТМ спортсмена с учетом его амплуа по формуле:

$$ПТМ = \sum_{i=1}^n hK_1K_2,$$

где n – количество приемов; h – эффективность приема; K_1 – коэффициент специфичности приема; K_2 – ценность приема.

В пляжном волейболе в качестве оценки используется коэффициент игровой подготовленности КИП, вычисляемый по формуле:

$$КИП = (a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n) / n,$$

где $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ – оценка выполнения отдельных игровых действий; n – число игровых действий, выполняемых волейболистом.

В баскетболе за меру технического мастерства принимается математическое ожидание, а за технику выполнения M_1 – средняя оценка, вычисляемая по формуле:

$$M_1 = \sum_{i=1}^n xy,$$

где n – количество приемов; x – вероятность выполнения приема; y – математическое ожидание оценки приема. Вероятность выполнения приема определяется по формуле:

$$x = K_d / K_w,$$

где K_d – количество выполнений одного приема; K_w – суммарное количество выполнений всех приемов.

В студенческом американском баскетболе вычисляется коэффициент полезности игрока КПИ, включающий большое количество показателей с весовыми коэффициентами, приведенных к игровому времени баскетболиста:

$$КПИ = (O + АВ + 1,4 ПХ + 1,2 БШ + 1,2 СЩ + 1,4 ЧЩ + 0,5 ФС - 20П - 1,5 ЗОП - 0,8 ШП - 1,4 ГП - ПТ - Ф) / СВ,$$

где O – набранные очки; АВ – атакующие передачи (всего); ПХ – перехваты; БШ –

блокшоты; СЩ – подборы на своем щите; ЧЩ – подборы на чужом щите; ФС – фолы соперника на игроке; 20П – промахи 2-очковых бросков; ЗОП – промахи 3-очковых

бросков; ШП – промахи штрафных бросков; ПП – потери при передачах; ПТ – потери технические; Ф – фолы игрока; СВ – сыгранное время.

А.Н. Корольков отмечает [3], что вопросы прогнозирования спортивных достижений являются постоянной темой многих исследовательских работ, в большинстве которых предпринимаются попытки предсказать будущие результаты путем экстраполяции временных рядов текущих результатов в зависимости от параметров тренировочных и соревновательных нагрузок на некоторый будущий момент времени. Для этого используются известные статистические методы анализа (факторный анализ, корреляция, регрессия и др.).

Так А.К. Тихомиров и соавт. [8] при обработке результатов тестирования вычисляют коэффициенты корреляции между этапными (ежегодными) значениями показателей. Н.М. Соколова и Э.А. Гайдуков считают [7], что построение линейных регрессионных моделей на основе результатов двигательных тестов, проводимых в каждый учебно-тренировочный месяц, в течение двух лет начального этапа тренировки юных легкоатлетов (мальчиков 10-12 лет), позволяет надежно прогнозировать результаты в ключевых характеристиках спринтерского бега и прыжков. Т. Е. Яворская [10] помимо линейной регрессии использует векторный и матричный анализ для выделения максимально возможного количества информативных параметров, дисперсионный и факторный анализ для решения задачи о минимально достаточном числе информативных параметров.

В последнее десятилетие возрос интерес к использованию нейронных сетей прежде всего для решения задач регрессионного анализа и анализа временных рядов с целью прогнозирования. Основная проблема использования нейронных сетей связана с нехваткой качественных данных, очищенных от ошибок и выбросов [2].

Заключение

Разработан метод определения рейтинга спортсмена игровых видов спорта по результатам тестирования реакции на движущийся объект. Он может быть использован как для первичного отбора, так для оценки качества тренированности и комплектации команды высококвалифицированных спортсменов.

Список литературы

1. Закамский А.В., Полевщиков М.М., Роженцов В.В. Оценка точности двигательных действий спортсмена игровых видов спорта // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2012. № 3. С. 86-90.
2. Касюк С.Т., Вахтомова Е.М. Использование нейронных сетей для анализа и прогнозирования данных в физической культуре и спорте // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2013. № 12. С. 72-77.
3. Корольков А.Н. Прогноз индивидуальных результатов соревновательной деятельности в мини-гольф // Наука и спорт: современные тенденции. 2014. Т. 5, № 4. С. 34-37.
4. Патент РФ № 2548318. Способ определения рейтинга спортсмена игровых видов спорта // Кудрявцев Н.А., Закамский А.В., Полевщиков М.М., Роженцов В.В. 2015. Бюл. № 11.
5. Полевщиков М.М., Роженцов В.В. Способ ранжирования спортсменов игровых видов спорта // Европейский исследователь. 2012. Т. 23, № 6-1. С. 905-909.
6. Полевщиков М.М., Роженцов В.В. Точность двигательных действий как критерий отбора для занятий игровыми видами спорта // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2013. № 6. С. 103-108.
7. Соколова Н.М., Гайдуков Э.А. Спортивный отбор и прогнозирование результатов юных легкоатлетов, мальчиков 10-12 лет на основе анализа двигательной подготовленности // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2011. №4. С. 179-182.
8. Тихомиров А.К., Дубровская И.Н., Тимофеева М.В. К вопросу о прогнозировании двигательных способностей в сложнокоординационных видах спорта // Социально-экономические явления и процессы. 2013. № 12. С. 239-241.
9. Фисунов А.В. Анализ различных систем оценки показателей соревновательной деятельности в игровых видах спорта // Проблемы Науки. 2014. №3. С. 113-118.
10. Яворская Т.Е. Особенности прогнозирования результативности спортсменов как фактора повышения эффективности учебно-тренировочного процесса // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2010. № 3. С. 148-150.