

показателях гидродинамической добротности. В первую очередь это говорит о индивидуальных изменениях динамических структур гребка и подбору оптимального темпа-ритма техники [2].

Показанные результаты пловцов-кролистов на дистанции темпом на 200 м необходимы для дальнейшего, более детального разбора техники и определения условий, при которых пловцы-кролисты изменяют свой темпо-ритм техники.

1. Крылов, А. И. Нататометр – прибор для коррекции стиля плавания на основе определения внутрицикловой скорости / А. И. Крылов, А. А. Бутов, Дж. Вент // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2014. – № 7 (113). – С. 109–112.

2. Виноградов, Е. О. Методика коррекции техники плавания кролистов высокого класса на основе изучения индивидуальных характеристик гребка / Е. О. Виноградов // East European Science Journal – 2018. – № 2 (30). – С. 4–7.

УДК 37.012.4

Волков Ю.О.,

Солтанович Л.Л.

Белорусский государственный университет физической культуры
Республика Беларусь, Минск

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО КРИТЕРИЯ Φ^* ФИШЕРА (УГЛОВОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ФИШЕРА) В СПОРТИВНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Volkov Yu.O.,

Soltanowich L.L.

Belarusian State University of Physical Culture,
Republic of Belarus, Minsk

THE USE OF MULTIFUNCTIONAL Φ^* FISHER'S TEST (FISHER'S ANGULAR TRANSFORMATION) IN SPORT-RELATED RESEARCH

ABSTRACT. This article is devoted to the description of multifunctional Φ^* Fisher's test and its use in sport-related research. The authors have illustrated the algorithm of application of this test on specific examples and analyzed the correlation of two samples based on quantitative criterion.

KEYWORDS: sport-related research; statistical method; sample; quantitative criterion; Fisher's test; F-test.

АННОТАЦИЯ. Данная статья посвящена описанию многофункционального критерия Φ^* Фишера и его использованию в спортивных исследованиях. Авторы описали алгоритм применения данного критерия на конкретных примерах, рассмотрели сопоставление двух выборок по количественно измеряемому признаку.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: спортивные исследования; статистический метод; выборка; количественный признак; критерий Фишера.

Любые спортивные исследования могут успешно развиваться только на основе количественных данных.

Исследователь, занимающийся изучением спортивных проблем, в итоге получает результат в виде чисел. Ему необходимо систематизировать эти данные, обработать их с помощью методов математической статистики и сделать научно обоснованные выводы.

Проблемы, с которыми сталкивается исследователь при статистической обработке экспериментальных данных, – это ограниченное знание основных методов, не всегда правильное их применение и, как следствие, неверное обоснование сделанного заключения.

Изучение научно-методической литературы по статистической обработке показало, что, несмотря на большой объем материала по данным вопросам, источников, отражающих специфику спортивных исследований, недостаточно. Теоретические разработки некоторых вопросов статистического анализа не в полной мере внедряются в решение конкретных спортивных задач [1].

Чем проще методы математической статистики, тем более надежными и осмысленными получаются результаты. Принципы отбора методов – простота и практичность.

В качестве одного из таких методов рассмотрим многофункциональный статистический критерий φ^* Фишера (угловое преобразование Фишера).

Применим угловое преобразование Фишера φ^* для сравнения показателей тестирования знаний различных групп студентов [2].

На занятии по учебной дисциплине «Спортивная метрология» в Белорусском государственном университете физической культуры тестировались теоретические знания студентов. В тестировании принимали участие 60 студентов, в том числе 28 студентов спортивно-педагогического факультета спортивных игр и единоборств (СИиЕ) и 32 студента спортивно-педагогического факультета массовых видов спорта (МВС). Каждому студенту было дано 20 тестовых заданий в виде вопросов с вариантами ответов, из которых надо было выбрать один правильный. Фиксировалось количество правильно выполненных заданий. Результаты тестирования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Вариационный ряд количества правильно выполненных заданий

Количество правильно выполненных заданий	Выполнило студентов	в том числе	
		студентов факультета СИиЕ	студентов факультета МВС
20	1	1	–
19	2	–	2
18	2	1	1
17	5	1	4
16	6	2	4
15	6	1	5

Окончание таблицы 1

Количество правильно выполненных заданий	Выполнило студентов	в том числе	
		студентов факультета СИиЕ	студентов факультета МВС
14	5	3	2
13	6	4	2
12	7	5	2
11	7	3	4
10	5	3	2
9	3	2	1
8	3	2	1
7	1	–	1
6	1	–	1
Всего	60	28	32
Среднее количество правильно выполненных заданий	13,33	12,61	13,59

По данным, представленным в таблице, можно заметить, что студенты факультета МВС чаще выполняли правильно 13 и более тестовых заданий (20 из 32 или 62,5 %) по сравнению со студентами факультета СИиЕ (13 из 28 или 46,4 %). Рубеж в 13 правильно выполненных заданий мы будем считать критическим, поскольку он близок к среднему значению. Процентные доли преодолевших данный рубеж позволят сопоставить по методу φ^* результаты студентов факультетов и установить достоверность различий между ними.

Сформулируем статистические гипотезы:

H_0 : Доля студентов, выполнивших правильно как минимум 13 заданий, в группе факультета МВС не больше, чем в группе факультета СИиЕ.

H_1 : Доля студентов, выполнивших правильно как минимум 13 заданий, в группе факультета МВС больше, чем в группе факультета СИиЕ.

Составим «четырёхклеточную» таблицу для расчета критерия φ^* [3].

Таблица 2 – Данные для расчета углового преобразования Фишера φ^*

Группы	Выполнили 13 и более заданий правильно	Выполнили менее 13 заданий правильно	Сумма
1-я группа – факультета СИиЕ	13 (46,4 %)	15 (53,6 %)	28 (100 %)
2-я группа – факультета МВС	20 (62,5 %)	12 (37,5 %)	32 (100 %)
Сумма	33	27	60

Угол φ в радианах для долей P «присутствия эффекта» (преодоления рубежа в 13 заданий) определим по формуле:

$$\varphi = 2 \cdot \arcsin \sqrt{P} .$$

Итак, $\varphi^*(46,4 \%) = 1,499$; $\varphi^*(62,5 \%) = 1,823$.

Эмпирическое значение φ^* рассчитаем по формуле:

$$\varphi = (\varphi_1 - \varphi_2) \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}},$$

где φ_1 – угол, соответствующий большей процентной доле; φ_2 – угол, соответствующий меньшей процентной доле; n_1 – количество наблюдений в выборке 1; n_2 – количество наблюдений в выборке 2. В нашем случае:

$$\varphi = (1,823 - 1,499) \cdot \sqrt{\frac{28 \cdot 32}{28 + 32}} = 1,25.$$

По таблице критических значений углового преобразования Фишера φ^* [3] находим, что на уровне значимости 0,05 $\varphi^*_{\text{крит.}} = 1,64$. Поскольку в угловом преобразовании Фишера используется правосторонняя критическая область, так как $\varphi^*_{\text{эмп.}} = 1,25 < \varphi^*_{\text{крит.}} = 1,64$, мы не отвергаем гипотезу H_0 о том, что доля студентов, выполнивших правильно как минимум 13 заданий, в группе факультета МВС не больше, чем в группе факультета СИиЕ. Полученную разницу в процентных долях следует считать случайной.

Приведем еще один пример. Чтобы оценить уровень общей физической подготовленности судей по баскетболу, используют тест «Метроном». В эксперименте участвовали две группы: экспериментальная и контрольная. В экспериментальной группе из 30 человек тест выполнили 21 человек или 70 %, а в контрольной группе из 29 человек тест выполнили 12 человек или 41,4 %.

Сформулируем статистические гипотезы:

H_0 : Доля испытуемых, выполнивших тест «Метроном», в экспериментальной группе не больше, чем в контрольной группе.

H_1 : Доля испытуемых, выполнивших тест «Метроном», в экспериментальной группе больше, чем в контрольной группе.

Рассчитаем угол φ в радианах для долей P «присутствия эффекта» (выполнения теста): $\varphi^*(70\%) = 1,982$; $\varphi^*(41,4\%) = 1,398$.

Эмпирическое значение φ^* равно:

$$\varphi = (1,982 - 1,398) \cdot \sqrt{\frac{30 \cdot 29}{30 + 29}} = 2,25.$$

Получаем результат, согласно которому гипотеза H_0 отвергается. Принимаем гипотезу H_1 о том, что доля испытуемых, выполнивших тест «Метроном», в экспериментальной группе больше, чем в контрольной группе. Следовательно, экспериментальная группа показала более высокий результат по общей физической подготовленности.

Таким образом, в работе представлен один из методов математической статистики, который может использоваться не только студентами в целях написания курсовых, дипломных работ, но и будущими специалистами в дальнейшей практической деятельности. Многофункциональный статистический критерий можно применять по отношению к самым разнообразным данным, т. е. измерения могут производиться в любой шкале. Выборки могут быть как независимыми, так и «связанными». Это значит, можно сравнивать как разные выборки, так и показатели одной и той же группы, измеренные в разных условиях.

1. Рукавицына, С. Л. Методический подход к проведению математико-статистической обработки в спортивных исследованиях / С. Л. Рукавицына, Л. Л. Солтанович // Научное обоснование физического воспитания, спортивной тренировки и подготовки кадров по физической культуре, спорту и туризму : материалы XIV Международной научной сессии по итогам НИР за 2015 год, Минск, 12–14 апр. 2016 г.: в 3 ч. / М-во спорта и туризма Республики Беларусь, Белорусский гос. ун-т физ. культуры; редкол.: Т. Д. Полякова (гл. ред.) [и др.]. – Минск: БГУФК, 2016. – Ч. 2. – С. 79–82.

2. Волков, Ю. О. Статистическая обработка результатов апробации теста по спортивной метрологии / Ю. О. Волков, Л. Л. Солтанович // Актуальные проблемы подготовки резерва в спорте высших достижений: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 11–12 нояб. 2009 г.: в 2 т. / редкол.: М. Е. Кобринский (гл. ред.) [и др.]. – Минск: БГУФК, 2009. – Т. 2. – С. 7–10.

3. Сидоренко, Е. В. Методы математической обработки в психологии / Е. В. Сидоренко – СПб.: Речь, 2000. – 350 с., ил.

УДК 7.08

Вонсович Л.В.

Белорусская государственная академия связи

Тихонов В.П.

СДЮШОР № 2 БФСО «Динамо»

Республика Беларусь, Минск

ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ-ВЕЛОСИПЕДИСТОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Vonsovich L.V.

Belarusian State Academy of Communications

Tikhonov V.P.

Sports School № 2 of BFSO “Dynamo”

Republic of Belarus, Minsk

PRESENT STAGE PROBLEMS OF PERFECTING ATHLETES-CYCLISTS TRAINING

ABSTRACT. The article deals with the prospects and problems of training cyclists at the present stage of development of Belarusian cycling.

KEYWORDS: cycling; training process; preparation of athletes; sports results.

АННОТАЦИЯ. В статье говорится о перспективах и проблемах подготовки спортсменов-велосипедистов на современном этапе развития белорусского велосипедного спорта.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: велосипедный спорт; тренировочный процесс; подготовка спортсменов; спортивные результаты.

В современном мире постоянно возрастает значение физической культуры и спорта. Это обусловлено тем, что общество нового типа – постиндустриального по