

**КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ  
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ  
В СПОРТИВНОЙ БОРЬБЕ**

**QUANTITATIVE METHODS  
FOR THE EVALUATION OF TACTICAL  
AND TECHNICAL ACTIONS IN WRESTLING**

*Аннотация.* В статье рассматриваются подходы, позволяющие использовать математические методы в процессе тактико-технического совершенствования единоборцев. Описываются основные показатели, характеризующие технико-тактическое мастерство спортсмена, указываются варианты их использования при анализе реальных схваток. Обсуждается применимость данного подхода в различных видах единоборств.

*Summary.* The article considers approaches to use mathematical methods in the process of the tactical-technical improvement of wrestlers. The basic indicators of technical and tactical skills of the athlete are described, the variants of its using in the analysis of real fights are shown. The applicability of this approach in different types of combat sports are discussed.

*Ключевые слова:* спортивная борьба, тактико-техническое совершенствование, модельные характеристики, математические методы в спорте.

*Keywords:* wrestling, tactical and technical improvement, model characteristics, mathematical methods in the sport.

Арсенал атакующих приемов и защитных действий борцов огромен. И то, насколько эффективно используется в соревновательной схватке тот или иной прием, позволяет скорректировать учебно-тренировочный процесс подготовки спортсменов. Однако численная оценка эффективности использования того или иного приема в условиях спортивного поединка в настоящее время еще не нашла должного отражения в специальной научно-методической литературе, в области теории спортивной борьбы и в практике состязаний.

Одним из важнейших научно-методических вопросов в единоборствах является разработка модели сильнейшего спортсмена, которая необходима для эффективного управления подготовкой борцов [1]. Решение этой проблемы связано с поиском эталона спортивного совершенства, который немислим без поиска критериев оценки выступления спортсменов. Для отдельных движений они найдены, а для оценки сложных компози-

ций разработаны лишь общие подходы к критериям оптимальности. Критерии бывают простыми, если состоят из одного параметра, подлежащего минимизации, например, время прохождения дистанции или энергетические затраты при выполнении работы. Если действие не слишком сложно, то критерием может служить лучший его вариант, найденный практическим путем.

Спецификой научных исследований в областитактико-технического совершенствования единоборцев является использование очень большого количества параметров, среди которых много случайных. Поэтому считается, что в таких видах спорта статические модели более надежны, так как они, как правило, лишены грубых допущений. Чтобы охарактеризовать основные стороны подготовки спортсмена, необходимо выбрать наиболее существенные параметры, отражающие специфику вида спорта. В качестве существенных параметров модели сильнейшего борца выделим следующие, разбив их на 10 групп:

- 1) спортивный результат;
- 2) возраст, стаж, весовая категория;
- 3) морфологические особенности борца;
- 4) уровень скоростно-силовой подготовки;
- 5) техническое мастерство спортсмена;
- 6) психологическая подготовка;
- 7) тактическое мастерство;
- 8) состояние здоровья;
- 9) функциональные данные и возможности отдельных систем организма;
- 10) оценка способности к самосовершенствованию.

Параметры различных групп в разной степени влияют на спортивный результат и поэтому должны играть в модели разную роль. Пока не существует математических оценок некоторых качеств спортсмена, что, безусловно, затрудняет создание точной модели сильнейшего борца и является серьезным препятствием для изучения взаимосвязи параметров модельных характеристик. Наиболее простой и вместе с тем достаточно эффективной является модель, использующая следующие параметры соревновательной деятельности:

- 1) надежность атаки;
- 2) надежность защиты;
- 3) динамичность;
- 4) активность;
- 5) количество вариантов атаки;
- 6) количество групп приемов.

Для формализации зависимостей между указанными параметрами схватки введем следующие обозначения. Пусть А – индекс борца «А», Б – индекс борца «Б». Это наиболее подходящий способ записи исследуемых событий из применяемых в спортивной науке, так как при всем используемые формулы имеют наиболее простой вид [2].

$A_A, A_B$  – оценки технических действий борцов А и Б.

$\bar{A}_A, \bar{A}_B$  – средние оценки за технические действия борцов А и Б.

$S_A, S_B$  – количество оцененных технических действий (удачных, реализованных попыток).

$M_A, M_B$  – общее количество попыток проведения технических действий (удачных и неудачных вместе) у борцов А и Б.

$P_A, P_B$  – количество предупреждений, которое получают борцы в течение схватки.

$H^a_A, H^a_B$  – надежность атаки борцов А и Б.

$H^3_A, H^3_B$  – надежность защиты борцов А и Б.

$P_A, P_B$  – активность спортсмена А и Б.

Рассмотрим случай победы борца А над борцом Б по баллам и запишем его через принятые обозначения:

$$\sum_{i=1}^{S_A} A_{A,i} + P_B \geq \sum_{i=1}^{S_B} A_{B,i} + P_A + 1. \quad (1)$$

В этой формуле минимальное преимущество принимается равным 1 баллу. Присуждение победы, по мнению судей, менее объективно, хотя модель допускает рассмотрение и этого случая.

Дальнейшие операции будут сводиться к преобразованию условия (1) с использованием принятых параметров соревновательной деятельности и действиям с этим условием (1).

Определим показатель активности соперников А и Б соответственно как

$$P_A = \bar{A}_A \times M_A; \quad (2)$$

$$P_B = \bar{A}_B \times M_B.$$

Выразим в соответствии с определениями надежность атаки и надежность защиты через принятые обозначения:

$$\begin{aligned} H^a_A &= \frac{S_A}{M_A}; & H^3_A &= \frac{M_B - S_B}{M_B}; \\ H^a_B &= \frac{S_B}{M_B}; & H^3_B &= \frac{M_A - S_A}{M_A}. \end{aligned} \quad (3)$$

Сопоставляя между собой формулы, получим:

$$\begin{aligned} H_A^a + H_B^3 &= 1; \\ H_B^a + H_A^3 &= 1. \end{aligned} \quad (4)$$

Эти формулы с педагогической точки зрения выражает взаимную обусловленность поведения борцов на ковре, неразрывную взаимную зависимость их тактики. Удачное проведение технического действия одним из борцов (повышение его надежности атаки) вызывает неудачную защиту его противника (уменьшение его надежности защиты) и наоборот.

Преобразуем далее неравенство (1) следующим образом:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^{S_A} A_{A,i} &= \bar{A}_A \times S_A = \bar{A}_A \times M_A \times H_A^a; \\ \sum_{i=1}^{S_B} A_{B,i} &= \bar{A}_B \times S_B = \bar{A}_B \times M_B \times H_B^a = \bar{A}_B \times M_B \times (1 - H_A^3). \end{aligned}$$

Подставим это в (1), получим:

$$\bar{A}_A \times M_A \times H_A^a + P_B \geq \bar{A}_B \times M_B (1 - H_A^3) + P_A + 1; \quad (5)$$

$$H_A^a \geq \frac{1 + P_A - P_B + (1 - H_A^3) \times \bar{A}_B \times M_B}{\bar{A}_A \times M_A}. \quad (6)$$

Формулы (5) и (6) выражают необходимое и достаточное условие для модельных характеристик борца А, при котором он может выиграть схватку у борца Б, имеющего заданные конкретные характеристики  $(P_B, \bar{A}_B, M_B)$  с минимальным преимуществом. Эти неравенства могут выполняться при бесконечно большом количестве различных сочетаний параметров схватки. Это значит, что сватку можно выиграть по-разному, с разными величинами параметров. Например, можно одержать победу, имея и низкую среднюю оценку за технические действия, и высокую, низкую надежность атаки и высокую. Необходимо только, чтобы низкие значения одних параметров компенсировались высокими значениями других таким образом, чтобы выполнялись условия (5) и (6). В сватке любой борец, изменяя свою тактику, способен в некоторых пределах изменить свои параметры. Например, если борец, набрав и преимущество в баллах, не желает его потерять, то он начинает больше внимания уделять защите. При этом повышается уровень надежности его защиты, уменьшается надежность атаки и активность (количество попыток).

Средняя оценка технического действия изменяется в следующих случаях. Например, если борец готов идти на риск и уверен в себе, то он может делать опасные приемы, грозящие неудачными попытками, но за которые можно получить высокие оценки или победить схватку «чистым броском», тем самым повышая свою среднюю оценку за технические действия. Если же борец не хочет рисковать, то он, вероятно, будет делать

низко оцениваемые приемы, например, перевод соперника в партер или работа над борьбой за захват, уменьшая среднюю оценку за технические действия или уходя от борьбы. Если одному из борцов удалось изменить свои параметры в данной схватке, то это однозначно говорит о том, что параметры другого борца в этой же схватке изменились в соответствии с уравнениями (4). Таким образом, изменяя свою тактику, борец в некоторых пределах изменить параметры схватки, величина этих изменений зависит от многих причин, главной же из них является сопротивление противника. Анализируя характеристики соревновательных схваток, убеждаемся, что они изменяются в весьма широких пределах. Это подтверждает вывод, полученный аналитическим путем. Таким образом, между параметрами соревновательной схватки борцов существует взаимно компенсаторная связь (5), (6).

Проведем исследование полученных формул. Надежность атаки (как и надежность защиты) по определению и из смысла величины имеет значение, удовлетворяющее неравенству:

$$0 \leq H_A \leq 1. \quad (7)$$

Рассмотрим случай, когда надежность атаки неопределенна – не было сделано ни одной попытки атаки борцом, то есть  $\bar{A}_A = 0$ . В этих случаях надо пользоваться формулой (5), которая в этом случае упрощается:

$$P_{\bar{\sigma}} \geq P_a + 1. \quad (8)$$

Победа борца А возможна, если его противник получил на одно предупреждение больше.

Рассмотрим случай, когда  $H_A^a \leq 1$

$$\bar{A}_A \times M_A \geq (1 + P_A - P_B + \bar{A}_B \times M_B) - H_A^3 \times \bar{A}_B \times M_B. \quad (9)$$

Это условие выражает зависимость между  $\bar{A}_A \times M_A$  и  $H_A^3$  при заданных характеристиках борца Б, когда формулы (5) и (6) имеют смысл. Заметим, что при выбранных характеристиках это условие выполняется автоматически в любой схватке.

Варьируя указанные параметры соревновательной схватки, возможно определение необходимых и достаточных условий для победы одного из спортсменов над соперником.

Интересным представляется вопрос о возможности использования данного количественного подхода к анализу тактико-технических действий спортсменов не только в спортивной борьбе, но и в других видах единоборств, например, в дзюдо. Ведь в этом случае «стоимость» различных технических действий, вообще говоря, неодинакова. Другими словами, используемый в дзюдо технический арсенал действий борца не может

быть описан с помощью интервальной шкалы. Следовательно, если «ценность» различных элементов не пропорциональна между собой, то и вычисление характеристики «средняя оценка технических действий» не имеет смысла. Однако и в этом случае возможно использование количественного подхода, который предполагает разбиение всех технических действий на смежные классы, уже внутри которых можно пользоваться термином «средняя оценка». Дальнейшие наши исследования будут направлены на разработку таких зависимостей, которые позволят дать адекватное описание любой соревновательной схватки не только в спортивной борьбе, но и в других видах единоборств.

### **Библиографический список**

1. Галковский, Н. М. Модельные характеристики сильнейших борцов в вольной борьбе / Н. М. Галковский, А. А. Новиков, Б. Н. Шустин // Спортивная борьба. – М. : ФиС, 1976. – С. 9–11.
2. Новиков, А. А. Моделирование в спортивной борьбе / А. А. Новиков // Спортивная борьба: Ежегодник. – М. : ФиС, 1982. – С. 62–65.

**УДК 356.113**

*Л. Ф. Рыжков*

*L. F. Rizhkov*

*Волгоградская академия МВД России*

## **НОЧНАЯ СТРЕЛЬБА В СОСТАВЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ КАК ВАЖНЕЙШИЙ ЭТАП ОГНЕВОЙ ВЫУЧКИ И БОЕВОГО СЛАЖИВАНИЯ ЛИЧНОГО СОСТАВА СВОДНОГО ОТРЯДА ПОЛИЦИИ**

### **SPECIFIC FEATURES OF INTERNAL AFFAIRS OFFICER TRAINING FOR DUTY WITH SERVICE WEAPONS**

*Аннотация.* Практическая деятельность различных служб сотрудников ОВД неразрывно связана с огнестрельным оружием. Это требует от каждого сотрудника максимальной степени ответственности за его сохранность, неукоснительного соблюдения положений статей Федерального закона «О полиции» в части, касающейся применения огнестрельного оружия и ведомственных нормативных актов, регламентирующих хранение, учет, выдачу и обеспечение сохранности вооружения и боеприпасов.

*Summary.* Practice actions of diverse services by internal affair officers are inseparable from using firearm. This calls for maximum responsibility from every officer for its preservation, as well as for scrupulous compliance with the provisions of the articles of the