

Юрий Марченко,

Оксана Омелянчик,

Леонид Шлепаков

Информационная оценка композиционного построения гимнастических упражнений

Резюме. Метою роботи є введення у практику суддівства та у технологічний процес підготовки гімнастів вищої кваліфікації (чоловіків та жінок) нової інформаційної оцінки композиційної побудови вправ з урахуванням складності виконуваних елементів та цілісності естетичного сприйняття представленої композиції. Така оцінка дає змогу порівнювати різні вправи, виконувані конкретним спортсменом, та обрати варіант композиції з найбільшою з можливих оцінок.

S u m m a r y. The purpose of the work has been an introduction in practice of judging and in technological process of elite gymnast (males, females) preparation of new informational estimation of compositional design of exercises with account for difficulty of executed elements and integrity of aesthetic perception of presented composition. Such estimation allows to compare different exercises performed by particular athletes as well as to choose composition variant with the highest possible estimation.

Введение. В научно-методической и специальной литературе по спортивным видам гимнастики основное внимание уделяется анализу качества технического исполнения упражнений. В настоящее время в связи с введением в правила судейства ФИЖ (например, в женских видах многоборья на снарядах) таких оценочных требований к исполнению комбинаций, как разнообразный, живой и художественный подбор элементов и соединений, художественное исполнение с использованием всего пространства со сменой направления движения, динамическое исполнение, темп и ритм и т.п., естественным стал вопрос о построении композиционной последовательности исполняемых элементов, обеспечивающих такие эстетические показатели, как целесообразность и оправданность движений, выразительность, легкость, пластичность, эмоциональность и зрелищность выступления. Следует отметить, что исследований, посвященных проблемам композиционного построения упражнений на гимнастических снарядах, крайне недостаточно [1–7], некоторые из них являются лишь фрагментами работ, посвященных вопросам спортивно-технического совершенствования движений, сложностям исполняемых упражнений, и носят в основном описательный характер. Такое положение объясняется, по-видимому, тем, что такая проблемная область, как количественное оценивание эстетических показателей, отражена недостаточно.

Одним из наиболее популярных методов, используемых для оценки различных видов деятельности, в которых отсутствуют обоснованные и точные единицы счета и физические оценочные шкалы, является экспертная оценка. Этот метод используется для решения многоплановых задач, в том числе и для оценки эстетических показателей исполнения гимнастических упражнений, в которых важны опыт, знания и интуиция квалифицированных специалистов. Мнения специалистов чаще всего анализируются с помощью статистических методов. При этом считается, что эксперт (судья) способен дать количественную оценку некоторым характерным точкам распределения, исходя из которых строится математическая модель этой величины. Обработка экспертных данных может выполняться методами ранжирования, парных сравнений, шкальных оценок и т.п. Однако, несмотря на существование определенных оценочных пороговых значений, экспертная оценка остается субъективной.

Цель настоящей работы — введение в практику судейства и в технологический процесс подготовки гимнасток и гимнастов высшей квалификации новой информационной оценки композиционного построения упражнений с учетом трудности исполняемых элементов и целостности эстетического восприятия предъявленной композиции.

Проблематика. Для решения проблемы выбора наилучших вариантов построения композиционной последовательности элементов на примере исполнения гимнастками упражнений на бревне обратимся к анализу существующих требований к исполнению комбинаций, отраженных в правилах соревнований, причем основной результат данной работы заключается в выявлении факторов, определяющих художественную и эстетическую направленность исполнительского мастерства, выделения таких факторов, как динамичность, зрелищность и целостность исполняемой композиции в сочетании с требованиями сложности упражнения. При этом необходимо решить следующие задачи:

1) проанализировать существующие подходы к объективизации оценки эстетического восприятия, изучить возможность применения логико-семантических аспектов и методов количественной оценки зрелищности спортивно-гимнастических выступлений;

2) выделить качественные и количественные показатели, определяющие эстетическую ценность различных композиционных последовательностей элементов в упражнениях на бревне, влияние сложности упражнения на общую оценку выступления;

3) определить количественную оценку композиционного построения упражнений.

Интерес представляют основные факторы и количественные оценки, влияющие на суммарную оценку выступления гимнасток. Как показали исследования и большой опыт проведения соревнований различных рангов, исполнительское мастерство в спортивных видах гимнастики имеет многофакторную структуру, которая в качестве базовых критериев включает оценки мастера:

- показатели спортивно-технического совершенства движений, которые оцениваются по сложности и трудности исполняемых элементов;
- показатели эстетичности их исполнения, которые зависят от композиционного построения всей гимнастической комбинации.

Рассмотрим комплекс требований, установленный правилами ФИЖ и предъявляемый к гимнастическим упражнениям в женской спортивной гимнастике, на примере исполнения комбинации на бревне. Приведем основные требования по правилам соревнований и их стоимостные оценки.

I. Стоимостные оценки элементов по группам трудности, обязательно включаемые в исполняемую композицию, составляют: $1 \square A = 0,2$ балла; $2 \square B = 0,8$ балла; $2 \square C = 1,2$ балла;

$1 \square D = 0,8$ балла. Суммарная оценка данных обязательных элементов составляет 3,0 балла.

II. Максимальная оценка стоимости исполнения упражнений при условии выполнения таких критериев, как амплитуда движений, форма и осанка гимнастки, чистота при исполнении вращений, высота полета над снарядом, художественное исполнение всей композиции, динамическое исполнение комбинации, темп и ритм выполнения упражнений, составляющий 4,0 балла.

III. Композиционное построение упражнений оценивается в 0,6 балла, если упражнение отвечает таким требованиям: разнообразный, живой и художественный подбор элементов и соединений; прогрессивное распределение по трудности и сложности исполняемых элементов; использование всего пространства и композиционно обоснованную смену направлений движений по снаряду.

IV. Суммарная оценка семи специальных требований по каждому виду многоборья (бревно, брусья, вольные упражнения) составляют 1,4 балла.

V. Стоимостная оценка поощрительных баллов может превышать 1,0 балл, при этом бонификации даются: за соединения (0,1–0,6 балла в зависимости от групп трудности элементов в парной связке, причем соединения трех и более элементов оцениваются как последовательные парные связки); дополнительный элемент группы D (за каждый по 0,1 балла), включенный в композицию; дополнительный элемент группы E (за каждый по 0,2 балла), включенный в композицию.

Таким образом, без учета поощрительных баллов в целом вся композиция оценивается в 9,0 баллов (стартовая оценка). Максимальный исходный балл составляет 10,0 баллов даже при превышении этой величины за счет включения дополнительных элементов высшей трудности либо ряда сложных соединений с бонификацией.

Контент-анализ композиционного построения гимнастических упражнений

Проанализируем фрагментарно приведенные выше требования с точки зрения оценки трудности и оценки эстетического восприятия композиционного построения упражнений.

Относительно требований пунктов I, IV и V Правил ФИЖ заметим, что все спортсмены высшей квалификации и их тренеры включают обязательный набор элементов и специальных требований в композицию, поэтому возникнуть может только проблема невыполнения какого-либо

элемента или требования, что влечет за собой потерю баллов.

Требования по исполнению (пункт II) и композиционному построению упражнений (пункт III) более разнообразны и специфичны. Если такие критерии, как амплитуда, чистота вращений и высота полета можно отнести к качеству технического исполнения элемента, то художественное исполнение, динамичность, ритмика движений, а также форма и осанка — скорее эстетические параметры, которые зависят в основном от индивидуальных особенностей характера и вкусов судей и тренеров. Это субъективная экспертная оценка, которая может сильно колебаться в зависимости от состава экспертов.

В работе [6], посвященной методам эстетической оценки спортивно-гимнастических выступлений, на основе обширного материала было построено понятийное пространство Осгуда, проведена факторизация и кластеризация слов-понятий, соответствующих определенным характеристикам движений. Показано, что в когнитивных структурах памяти человека формируется информация, относящаяся к некоторой типовой ситуации. Именно ситуационный принцип формирует кластеры-понятия в пространстве Осгуда, причем выбор доминантного представителя из множества возможных подчиняется закону частоты появления, т.е. в семантическом пространстве человека существуют, по крайней мере, две системы оценки близости информационных единиц. Одна опирается на ситуативную близость (тот же кластер), другая — на частоту появления тех или иных ситуаций.

Анализ, проведенный в работе [6], показал, что для поточных гимнастических упражнений наиболее зрелищными являются композиции, отличающиеся высокой динамикой исполнения и характеризующиеся экспертами такими понятийными признаками, как энергично, резво, стремительно, искрометно, живо и т.п., что составляет 50–70 % области от всего множества исследованных признаков. Отметим, что данные признаки, отражающие семантически близкие понятия, многими экспертами воспринимаются как экспрессивно-оценочные характеристики динамичности исполнения.

На основе факторного анализа и кластеризации слов-понятий установлено, что вклад фактора динамичности в общую дисперсию зрелищности исполнения композиции для большинства гимнастических упражнений является определяющим. Интересно, что во второй по значимости фактор (вклад в общую дисперсию — 10–12 %) вошли такие показатели, как празднично, вели-

колебно, легко, изящно, которые могут быть интерпретированы как удовлетворяющие требованиям позиций: форма и осанка, амплитуда движений. Другие факторы, исчерпывающие такие требования ФИЖ, как сочетаемость различного, живого и художественного подбора элементов и соединений, прогрессивное распределение по трудности и относящиеся также к позициям правил «художественное исполнение и композиционное построение упражнений», то вклад каждого из них не превышает 5–8 %.

Проанализируем понятие динамичности с точки зрения его количественной оценки. Нами исследованы композиции победителей, призеров и некоторых других сильнейших гимнасток, выступающих на бревне, которые участвовали на Олимпиаде-96, чемпионатах мира и Европы, Универсиаде (1996–1999 гг.). Всего анализу подвергались 62 композиции.

Все эти композиции включают от 11 до 18 акробатических и гимнастических элементов, частично объединенных в связки из двух и более элементов. Не учитывая фактическую оценку, полученную за выступление, рассмотрим лишь фактор динамичности. Наиболее динамичной оказалась композиция, представленная на Кубке мира-98 гимнасткой из Китая. За 90 с она выполнила 18 оцениваемых элементов, среднее время на элемент — 5 с.

Анализ данных по 62 композициям показал, что гимнастки высшей квалификации добиваются динамичности в исполнении композиции за счет увеличения числа оцениваемых элементов. Основным приемом, который при этом используется, является включение в композиционную последовательность возможно большего числа соединений элементов в пары, триплеты и т. д. При этом в упражнении уменьшается количество не оцениваемых элементов — и вместе с тем решается задача увеличения трудности предъявленной композиции за счет бонификаций. Эти надбавки в зависимости от наличия элементов определенных групп трудности могут составлять 0,1–0,6 балла за соединение.

Рассмотрим позиции требования Правил III: композиционное построение упражнений (0,6 балла). С точки зрения эстетического восприятия упражнений, включение слитных соединений естественным образом разделяет всю композицию на ряд фрагментов и фраз, которые придают последовательности обоснованную логико-семантическую форму и которая читается экспертами как художественное исполнение.

Такая позиция требований, как использование пространства и смена направлений, не явля-

ется существенной и технически легко осуществимой. В то же время требование «о прогрессивном распределении элементов в композиции на бревне» уже создает определенные трудности. Буквально это требование указывает на построение композиции в направлении нарастающей сложности элементов, которое достигается, по крайней мере, тем положением, что соскок должен соответствовать уровню упражнения. Речь, таким образом, идет о сценарии композиции: вход на снаряд, завязка, кульминационный момент и мощный финал.

Вопрос о разнообразном, живом исполнении упражнения перекликается, с одной стороны, с требованиями пункта II — динамическое исполнение, темп и ритм, с другой стороны — с положениями пункта V, предоставляющего возможность получения бонификаций за исполнение соединений и дополнительных элементов высшей группы трудности. Следует отметить еще один момент, относящийся к композициям, предъявленным гимнастками на соревнованиях прошедшего олимпийского цикла (1996–2000 гг.). Контент-анализ упомянутых соревнований показал, что гимнастки используют очень ограниченный набор элементов. Композиции многих зачастую повторяют одни и те же элементы, их соединения и даже целые фрагменты выступлений. Так, из 62 рассмотренных выступлений гимнасток на бревне это пересечение составило более 40 %.

Психофизический эффект информации — разнообразие, оригинальность и новизна компоновки элементов и соединений в композиции — был, по-видимому, недооценен тренерами, что при выступлении на соревновании примерно равных по силам гимнасток играет в новой трактовке правил существенную роль. Отсюда можно сделать вывод, что, ссылаясь на требования правил соревнований, для такой составляющей общей оценки за исполнение, как динамика, темп и ритм, разнообразное, живое исполнение, следует ориентироваться на включение в композицию не менее 16–18 оцениваемых элементов и 3–6 эффектных соединений, что будет восприниматься специалистами и судьями как выступление, обеспечивающее требуемое композиционно уравновешенное художественное исполнение.

Как уже отмечалось, в работах [2, 6], в которых экспертными методами оценивалась зрелищность спортивно-гимнастических выступлений, основным фактором, дающим вклад в общую оценку, считается динамика исполнения. Факторы, характеризующие целостность компо-

зиции, стилевой и эмоциональный характер, дают в сумме лишь 15–20 % вклада в общую оценку эстетического восприятия упражнения. Поэтому не следует ожидать, что такие требования, как использование пространства и смена направлений, прогрессивное распределение элементов и, наконец, художественное исполнение, в настоящее время существенно влияют на суммарную оценку, причем не потому, что их вклад относительно невелик, а по причине недостаточной формализованности, размытости и нечеткости самих этих понятий.

Математическое определение информационной насыщенности композиционной последовательности

Для практики важно уметь численно оценивать степень информативности разнообразных композиций, составленных из определенного количества элементов, связок и соединений, чтобы иметь возможность сравнивать их с этой точки зрения. Очевидно, что если упражнение включает в себя только один оцениваемый элемент, то оценка такой композиции вообще не представляет сложности и определяется количеством баллов за сложность этого элемента. При большем количестве оцениваемых элементов и наличии определенного числа соединений информативность композиционной последовательности возрастает, т.е. она должна зависеть также от количества и степени связности элементов.

Рассмотрим следующие композиции: K_0 , которая, согласно правилам ФИЖ, содержит только обязательные элементы — $K_0 = (1 \square A, 2 \square B, 2 \square C, 1 \square D)$, и композицию K_1 , имеющую произвольное количество элементов. Для композиции K_0 независимо от того, какие отдельные гимнастические или акробатические элементы будут включены в композицию, она по заданным группам трудности будет иметь оценку 3,0 балла при идеальном исполнении этих элементов. Если композиция K_1 содержит больше элементов, то при выполнении установленных требований по группам трудности и ряда специальных требований для данного вида многоборья общая оценка будет, конечно, выше.

Как же влияет на оценку информативности композиционной последовательности, ее техническую и эстетическую стороны количество включенных в нее элементов, связок и соединений? Для определения вводим следующие обозначения и определения. Пусть A — алфавит оцениваемых элементов, его мощность $L = \text{card}$

$A = 232$. Согласно перечню, рекомендованному ФИЖ [1], это множество состоит из элементов 9-ти видов, классифицированных по 5-ти группам трудности. Обозначим c_k — стоимость (в баллах) элемента по группам трудности ($A, B, C, D, E — k = 1,5$), n_k — количество элементов в композиции по группам трудности, q_k — информационная емкость элемента по группам трудности, $q_k = \log_L N_k$, где N_k — количество оцениваемых элементов по группам трудности. В соответствии с перечнем оцениваемых элементов согласно действующим Правилам ФИЖ, q_k будут иметь следующие значения: $q_A = \log_L 20 = 0,55$; $q_B = \log_L 37 = 0,66$; $q_C = \log_L 65 = 0,77$; $q_D = \log_L 65 = 0,77$; $q_E = \log_L 45 = 0,70$.

Определим информационную насыщенность элемента по группам трудности как величину, обратно пропорциональную информационной емкости элемента: $p_k = 1/q_k$. Тогда $p_A = 1,82$; $p_B = 1,51$; $p_C = 1,30$; $p_D = 1,30$; $p_E = 1,43$.

Определяющее соотношение, с помощью которого устанавливается информационная насыщенность композиции Q , удобно записать в виде явной функциональной зависимости $Q = \lambda f(c_k, n_k, p_k)$, где λ — нормирующий множитель.

В качестве множителя λ можно выбрать отношение суммарной поэлементной стоимости композиции K_0 по группам трудности к суммарной поэлементной стоимости, учитывающей информационную насыщенность каждого элемента. Тогда

$$Q = \lambda \sum_{k=1}^5 c_k n_k p_k, \quad (1)$$

$$\text{где } \lambda = \frac{1A + 2B + 2C + 1D}{Q(1A; 2B; 2C; 1D)} = \frac{1 \cdot 0,2 + 2 \cdot 0,4 + 2 \cdot 0,6 + 1 \cdot 0,8}{1 \cdot 0,2 \cdot 1,82 + 2 \cdot 0,4 \cdot 1,51 + 2 \cdot 0,6 \cdot 1,30 + 1 \cdot 0,8 \cdot 1,30} = 0,65.$$

Принято считать, что оценка степени информативности композиции зависит не только от поэлементной информационной насыщенности, но и от степени связности элементов. Эстетическое восприятие композиции и критерии оценки художественного исполнения зависят также от того, сколько и каких связей и соединений в нее включено.

Коэффициент степени связности элементов m определим как отношение количества соединений в композиции к количеству элементов в ней. Под соединениями понимаем цельное и

слитное исполнение нескольких элементов, сочетаемых по конечным и начальным положениям тела, темпу и ритму исполнения. Тогда оценка степени информативности художественного исполнения композиционной последовательности будет выражаться соотношением

$$H = \mu S_m, \quad (2)$$

где $m = m/n$ (n — число оцениваемых элементов в композиции, m — число соединений элементов); S_m — суммарная оценка (в баллах) трудности исполняемых соединений, включая стоимости элементов и бонификации за дополнительные элементы групп D, E и соединения.

Таким образом, степень информативности всей предъявленной композиционной последовательности, учитывающей трудность и связность включенных в композицию элементов, имеет следующую оценку:

$$\theta = Q + H = \lambda \sum_{k=1}^5 c_k n_k p_k + \mu S_m \quad (3)$$

(введенная нами единица измерения информативности композиции имеет размерность — баллы информационные — бин).

Реализация. Проиллюстрируем эффективность введенной оценки на примерах комбинаций, выполненных на Играх XXVI Олимпиады и на чемпионате Европы-98 гимнастками Л-й и К-ко соответственно. При описании композиции использовались следующие обозначения: [1.418] — отдельно выполненный элемент: первая цифра — вид элемента (в данном случае 1 — наскок), вторая — группа трудности (1 — A , 2 — B , 3 — C , 4 — D , 5 — E), третья и четвертая (18) — номер согласно таблице оцениваемых элементов, рекомендованных Правилами ФИЖ; => — переход к следующему элементу (так называемая «вода»); ([] + [] + ... + []) — оцениваемое соединение элементов.

Итак, рассмотрим композицию Л-й:

$$[1.418] => ([7.208] + [8.305]) => ([7.208] => [8.305]) => [7.402] => [3.101] => [2.304] => [2.211] => ([2.211] + [7.211]) => ([7.203] + [9.408]).$$

Эта композиция содержит 13 оцениваемых элементов четырех групп трудности, включая 3 парных соединения, которые дают бонификацию за $(B+B)$ — 0 балла, за $(B+C)$ — 0,1 балла, за $(B+D)$ — 0,2 балла, и 2 дополнительных элемента группы D с общей бонификацией 0,2 балла. Согласно правилам судейства, повторная связка $[7.208] => [8.305]$ учитывается как отдельно вы-

полненные элементы без надбавок за соединение, однако мы эту связку учитываем в коэффициенте m . Тогда степень информативности композиции L -й можно оценить по формуле (3):

$$\theta(L\text{-й}) = 0,65[0,2 \square 1 \square 1,82 + 0,4 \square 6 \square 1,51 + 0,6 \square 3 \square 1,3 + + 0,8 \square 3 \square 1,3] + 4/13(0,2 \square 1 + 0,4 \square 6 + 0,6 \square 3 + 0,8 \square 3 + + \{0,1 + 0,2 + 0,2\}) = 0,65 \square 9,45 + 0,3 \square 7,3 = 6,12 + + 2,19 = 8,31 \text{ бин.}$$

Динамику исполнения композиции оценим как отношение количества оцениваемых элементов ко времени исполнения упражнения:

$$v = N/t. \quad (4)$$

Для композиции L -й: $v = 13/1,46 = 8,8 \text{ эл} \square \text{мин}^{-1}$.
 1. При этом заметим, что исходная оценка L -й составила только 9,5 баллов (9,0 — за выполнение требований и 0,5 — надбавки).

Проведем аналогичные вычисления для композиции K -ко:

$$[1.418] \Rightarrow ([7.208] + [8.305]) \Rightarrow [7.208] \Rightarrow \Rightarrow ([2.304] + [2.205]) \Rightarrow [8.503] \Rightarrow ([8.401] + + [2.211] + [7.212]) \Rightarrow [3.101] \Rightarrow ([2.101] + + [6.101] + [2.108]) \Rightarrow ([7.203] + [7.210] + + [9.408]).$$

По трудности данная композиция дает бонификации за 2 дополнительных элемента группы D — 0,2 балла, за 1 элемент группы E — 0,2 балла. Количество соединений в пересчете на парные связки дает 8. Произведя аналогичные приведенным выше вычисления, получим

$$\theta(K\text{-ко}) = Q + H = 7,67 + 4,42 = 12,09 \text{ бин.}$$

Динамика исполнения композиции K -ко составила 11,33 $\text{эл} \square \text{мин}^{-1}$. Упражнение, выполняемое ею, будет оцениваться из 10 баллов. Абстрагируясь от возможности исполнения конкретной гимнасткой того или иного упражнения и от судейской оценки, можно утверждать, что композиция K -ко существенно превосходит композицию L -й и мера их отличия выражается количественно формулами (3) и (4). Построив трехмерное пространство, где по осям X , Y и Z отложим соответственно информационную сложность, информативность композиции и ее динамику, получим геометрическую трактовку композиции в виде параллелепипеда. Его объем дает нагляд-

ное представление о качестве конкретной композиционной последовательности элементов.

Выводы

1. Введенная оценка позволяет априори исследовать степень информативности произвольной композиции, причем структура оценки позволяет отдельно количественно определить информационную сложность с учетом трудности включенных в нее элементов и информативность последовательности с учетом связности элементов, характеризующих художественную целостность упражнения.

2. Практическая ценность данного соотношения позволяет априори сравнивать различные упражнения, выполняемые конкретным исполнителем, и выбрать вариант композиции с наибольшей из возможных оценок.

3. Представленная аналитическая оценка в совокупности с использованием мультимедийных технологий представляет возможность имитировать варианты композиций на вычислительной технике.

1. Динамика трудности произвольных программ высококвалифицированных гимнасток с 1980 по 1987 г. (Спортивная гимнастика): Обзорная информация по материалам зарубежной литературы. — М.: Физкультура и спорт, 1989. — 40 с.

2. Смирнов Ю.И. Эстетические показатели спортивно-технического мастерства // Гимнастика. — Вып. 2. — М.: Физкультура и спорт, 1985. — С. 28–31.

3. Цыганкова И.Я. Формирование навыков составления композиций произвольных упражнений в художественной гимнастике // Методическая разработка для студентов ГЦОЛИФК. — М.: Физкультура и спорт, 1991. — 34 с.

4. Марченко Ю.П., Омеляничук О.А., Шлепаков Л.Н. Анализ и синтез композиционной последовательности гимнастических упражнений // Тр. Междунар. науч. конгр. «Современный олимпийский спорт» (16–19 мая 1997 г.) — Киев: Олимпийская литература, 1997. — С. 270–271.

5. Марченко Ю.П., Омеляничук О.А., Шлепаков Л.Н. Композиционная последовательность гимнастических элементов // Материалы Междунар. науч.-методич. конф. «Гимнастика в теории и практике физич. воспитания и спорта» (20–21 ноября 1997 г.). — Гданьск, Польша, 1997. — 216 с.

6. Марченко Ю.П., Шлепаков Л.Н. Оценка зрелищности массовых спортивно-гимнастических выступлений // Тр. Междунар. науч.-методич. конф. «Проблемы олимпийского спорта» (18–21 ноября 1999 г.). — Гданьск, Польша, 1999. — С. 28–36.

7. Прокопюк С.П. Совершенствование структуры и содержание музыкально-акробатических композиций на этапе специализированной базовой подготовки: Автореф. дис. ... канд. педагогич. наук. — К., 1999. — 16 с.