

Розділ 6

МЕТОДИ КІЛЬКІСНОЇ ОЦІНКИ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ. КВАЛІМЕТРІЯ

Ефективне управління процесом підготовки спортсменів базується на адекватних формах діяльності методами контролю. Одним з таких методів є кваліметрія. За допомогою методів кваліметрії, в першу чергу, оцінюються якісні показники, тобто, показники, що відображають рівень прояву певних властивостей людини, наприклад, артистичність у рухових вправах або володіння технічними прийомами у спортивних іграх.

Кваліметрія (лат. *qualitas* – якість, *metron* – міра) – це розділ метрології, що вивчає питання виміру й кількісної оцінки якісних показників.

Застосування методів кваліметрії для оцінки моторики людини можна назвати спортивною кваліметрією.

Вимірювання якості – це виявлення відповідності між характеристиками точних показників та вимог до них. При цьому вимоги («еталон якості») не завжди можуть бути виражені в однозначній, уніфікованій для усіх формі. Спеціаліст, який оцінює виразність рухів спортсмена, в думках зіставляє те, що він бачить, з тим, що він уявляє як виразність.

6.1. Основні положення спортивної кваліметрії

До основних положень відносять:

- будь-яку якість можливо виміряти;
- якість залежить від різних властивостей, які утворюють «дерево якості» (це можуть бути різні рівні якогось спортивного виступу: художня гімнастика, стрибки у воду, фігурне катання, оцінки за артистичність, техніку виконання, складність програми);
- кожна якість визначається двома числами: відносним показником (К) і вагомістю (М);
- сума вагомості якості на кожному рівні дорівнює одиниці (або 100%)

Відносний показник – це рівень якості, що вимірюється у відсотках від її максимально можливого рівня.

Вагомість – це порівняльна важливість різних показників. В деяких видах спорту вище оцінюється техніка (складність) елемента, ніж артистичність.

Методичні прийоми кваліметрії:

1) евристичні (інтуїтивні) – які базуються на експертних оцінках і анкетуванні;

2) інструментальні - вимірювання якості за допомогою різних приладів.

У спортивній кваліметрії можуть використовуватися метод експертних оцінок, анкетування та інструментальні (апаратурні) методи.

Найбільш простим і доступним методом, що може ефективно використатися в спорті, є метод експертних оцінок.

6.2.Метод експертних оцінок

Метод експертних оцінок – припускає, що за допомогою спеціально обраної шкали можна зробити виміри якісних сторін руху суб'єктивними оцінками фахівців-експертів (лат. expertus - досвідчений).

Методологічні особливості експертних оцінок:

- підбір експертів
- проведення експертизи.

Підбір експертів. При підборі до експерта пред'являються наступні вимоги:

• він повинен мати високий рівень професійної підготовки (визначається ступенем близькості його оцінки до середньогрупової);

- він повинен бути безстороннім у своїх рішеннях;
- він повинен мати психологічну стійкість.

Основні способи оцінки якості експертів:

1) евристичні – це методи самооцінки (експерт сам оцінює свою професійну компетентність) і взаємооцінки (метод взаємних рекомендацій);

2) статистичні – це методи оцінки, засновані на припущенні, що показники експерта аналогічно вимірювальному приладу мають випадкові і систематичні помилки.

За допомогою статистичних методів визначається відхилення індивідуальної експертної оцінки від колективної:

$$\Delta M = M - M_{\text{спр}},$$

де: M – оцінка експерта; $M_{\text{спр}}$ – справжня (колективна) оцінка;

• тестові – ці методи передбачають оцінку кваліфікації експертів у результаті вирішення тестових завдань (знань);

• документальні – це методи оцінки, в основі яких робиться аналіз

документів про експерта (стаж роботи за спеціальністю, науковий рівень, проходження підвищення кваліфікації і т.п.);

- комбіновані – це методи, які передбачають одержання узагальнюючої оцінки, що визначена різними методами.

Ступінь **співпадання оцінок експертів** визначається за величиною рангового коефіцієнту кореляції (у випадку наявності двох експертів) або за величиною рангового коефіцієнту кореляції Кандела (у випадку наявності декількох експертів). Він ще називається **коефіцієнтом конкордації (W)** і визначається за формулою:

$$W = \frac{12S}{m^2 \cdot (n^3 - n)}, \quad (6.1)$$

де: S – сума квадратів відхилень сум рангів, одержаних кожним спортсменом, від середньої суми рангів; m – кількість експертів; n – кількість об'єктів (наприклад, спортсменів) оцінки.

Коефіцієнт конкордації знаходиться в межах від нуля (при відсутності співпадання оцінки) до одиниці (повна однотайність експертів).

В таблицях. 6.1, 6.3, 6.4, 6.5 представлені приклади визначення узгодженості думок експертів за допомогою статистичних методів.

Статистична достовірність коефіцієнта конкордації оцінюється за допомогою χ^2 – критерію:

$$\chi^2 = m(n-1)W = 5 \cdot (7-1) \cdot 0,9 = 27,0. \quad (6.2)$$

Отримане значення порівнюється з табличним (табл. 6.2).

Таблиця 6.1 — Приклад розрахунку коефіцієнту конкордації за наявності $m = 5$ експертів зроблена оцінка виступів $n = 7$ спортсменів (за: В. М. Заціорський)

Номер експерта	Номер об'єкта експертизи (спортсмена)						
	1	2	3	4	5	6	7
1	4	3	2	6	1	5	7
2	6	3	2	5	1	4	7
3	4	2	1	6	3	5	7
4	4	3	2	5	1	6	7
$m = 5$	3	4	2	6	1	5	7
Сума рангів, одержаних кожним спортсменом	21	15	9	2 8	7	2 5	35
Відхилення від середньої суми рангів	1	-5	11	8	13	5	15
Квадрат відхилення	1	25	12 1	6 4	16 9	2 5	225

Таблиця 6.2 — Критичні значення χ^2 – критерію

S	α			S	α		
	0,05	0,01	0,001		0,05	0,01	0,001
1	3,84	6,63	10,83	16	26,30	32,00	39,25
2	5,99	9,21	13,82	17	27,59	33,41	40,79
3	7,81	11,34	16,27	18	28,87	34,81	42,31
4	9,49	13,28	18,48	19	30,14	36,19	43,82
5	11,07	15,09	20,51	20	31,41	37,57	45,31
6	12,59	16,81	22,46	21	32,67	38,93	46,80
7	14,07	18,48	24,32	22	33,92	40,29	48,27
8	15,51	20,09	26,13	23	35,17	41,64	49,73
9	16,92	21,67	27,67	24	36,42	42,98	51,18
10	18,31	23,21	29,59	25	37,65	44,31	52,62
И	19,68	24,72	31,26	26	38,89	45,64	54,05
12	21,03	26,22	32,22	27	40,11	46,96	55,48
13	22,03	27,69	34,69	28	41,28	48,28	56,89
14	23,68	29,14	36,12	29	42,56	49,59	58,30
15	25,00	30,58	37,70	30	43,77	50,89	59,70

Варіант 1. 7 експертів (тренерів) оцінюють тактику гри хокейної команди у фазі відбору м'яча по трибальній системі: 5 – відмінно, 4 – добре, 3 – задовільно. Завдання: визначити узгодженість їх думок. Початкові дані і розрахунки представлені в таблиці 6.3.

Обчислюються основні статистичні характеристики варіаційного ряду

$$\bar{x} = \frac{30}{7} = 4,3; S^2 = \frac{3,43}{7} = 0,49; S = 0,74; V = \frac{0,7}{4,3} \cdot 100\% = 16,3\%.$$

Таблиця 6.3 — Приклад визначення узгодженості експертів відносно одного і того самого питання (за: С. В. Начинська)

Експерт и	Бали, x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	5	0,7	0,49
2	4	-0,3	0,09
3	4	-0,3	0,09
4	5	0,7	0,49
5	3	-1,3	1,69
6	4	-0,3	0,09
7	5	0,7	0,49
7	30	-	3,43

Висновок. Загальна думка експертів про тактику гри хокейної команди у фазі відбору м'яча складає 4,3 бали. У той же час варіації 16,3 % свідчать про те, що думки експертів недостатньо узгоджені.

Варіант 2. Два експерти оцінюють в очках використання різноманітних способів у фазі володіння м'ячем в п'яти хокеїстів (двох нападників і трьох півзахисників) в процесі матчу. Початкові дані і розрахунки представлені в табл. 6.4.

Таблиця 6.4 — Приклад визначення узгодженості експертів відносно декількох явищ за допомогою коефіцієнта кореляції Браве-Пірсона (за: С. В. Начинська)

№ п/п	x_i	y_i	$x_i - \bar{x}$	$y_i - \bar{y}$	$(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$
1	20	20	0,2	0,2	0,04	0,04	0,04
2	19	18	-0,8	-1,8	1,44	0,64	3,24
3	21	21	1,2	1,2	1,44	1,44	1,44
4	18	19	-1,8	-0,8	1,44	3,24	0,64
5	21	21	1,2	1,2	1,44	1,44	1,11
5	99	99	-	-	5,80	6,80	6,80

Обчислюються середні арифметичні варіаційних рядів. Визначається коефіцієнт Браве-Пірсона

$$\bar{x} = \frac{99}{5} = 19,8; \quad \bar{y} = \frac{99}{5} = 19,8. \quad r = \frac{5,80}{\sqrt{6,80 \cdot 6,80}} = 0,85.$$

Висновок. Коефіцієнт кореляції 0.85 підтверджує достатньо узгоджені думки експертів щодо ступеня різноманітності виконання технічних прийомів в п'яти хокеїстів в процесі матчу.

Варіант 3. Два експерти висловлюють свою думку щодо проявленої техніко-тактичної майстерності гравців хокейної команди в певному матчі. Початкові дані і розрахунки представлені в табл. 6.5.

Таблиця 6.5 — Приклад визначення узгодженості експертів відносно явищ, які відображають одну і ту ж саму ознаку за допомогою коефіцієнта кореляції Спірмена

Хокеїсти	x_i	y_i	$x_i - y_i$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	1	3	-2	4
2	2	2	0	2
3	3	1	2	4
4	4	5	-1	1
5	5	4	1	1
6	6	6	0	0
7	7	8	-1	1
8	8	7	1	1
9	9	9	0	0
10	10	10	0	0
11	11	11	0	0
12	12	12	0	0
12	-	-	-	12

Визначається ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot 12}{12 \cdot (144 - 1)} = 1 - \frac{72}{12 \cdot 143} = 0,96.$$

Висновок. Думки експертів слід вважати достатньо узгодженими

Експертний аналіз техніко-тактичної майстерності спортсменів. Експертний аналіз техніко-тактичної майстерності спортсменів здійснюється тренером команди або фахівцями, що мають тренерський досвід роботи. Такий аналіз дозволяє визначити кваліфікацію спортсмена, рівень освоєння технічних прийомів, а також динаміку зростання спортивної майстерності як впродовж багаторічної підготовки, так і в перебігу протягом тренувального циклу.

В процесі педагогічного спостереження в тренувальних заняттях і змаганнях експертним шляхом оцінюється рівень технічної майстерності гравців. Структура технічної майстерності спортсмена складається з об'єму, засвоєності і ефективності техніки ігрових прийомів

Структура технічної підготовленості спортсменів:

- об'єм техніки (загальна кількість технічних прийомів, які використовуються спортсменом в тренувальних заняттях і змаганнях);
- засвоєність техніки (характеризується: стабільністю – виконання технічних прийомів в тренувальних умовах; стійкістю – виконання технічних прийомів в умовах змагань або наближених до них);
- ефективність техніки (підрозділяється на абсолютну – співвідношення техніки спортсмена з еталонними параметрами, порівняльну – зіставлення техніки спортсменів різної кваліфікації, реалізаційну – ступінь реалізації технічного потенціалу в порівняльних умовах).

Експертна оцінка техніко-тактичної майстерності. Для експертної оцінки технічної майстерності спортсменів, наприклад, в хокеї на траві використовується 10-бальна шкала, в якій кожен показник оцінюється від 1 до 10 балів. Загальна сума балів, набрана гравцем дозволяє визначити рейтинг його техніко-тактичної майстерності у загально-командному аспекті (табл. 6.6). Техніко-тактична майстерність воротаря оцінюється окремо.

Таблиця 6.6 — Приклад експертної оцінки техніко-тактичної майстерності польового гравця в хокеї на траві (за: В.М. Костюкевич)

Технічні прийоми	Об'єм техніки			Засвоєність техніки		Ефективність техніки			Сума балів
	РКС			Стабільність	Стійкість	Абсолютна	Порівняльна	Реалізаційна	
	1	2	3						

Продовження табл. 6.6

Передачі (удари у ворота) >└	9	9	8	8	8	8	7	8	65
>┘	7	8	7	8	8	8	8	8	63
>┐	10	9	7	9	8	8	7	7	65
>┌	8	9	8	9	8	8	7	7	64
>┑	7	7	6	7	7	7	7	6	54
....									
Середня сума балів									56,5

На основі експертної оцінки спортсменів розробляється модель техніко-тактичної майстерності (рис. 6.1).

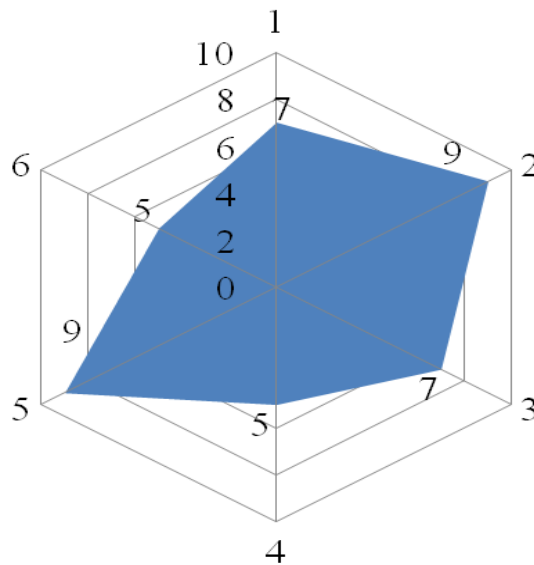


Рисунок 6.1 — Модель техніко-тактичної майстерності висококваліфікованого хокеїста на траві (за: В. М. Костюкевич):
 1 – об'єм техніки (тренувальний); 2 – об'єм техніки (змагальний);
 3 – стабільність техніки; 4 – варіативність техніки; 5 – ефективність
 техніки (тренувальної); 6 – ефективність техніки (змагальної)

Резюме

Використання методів кваліметрії дозволяє більш цілеспрямовано здійснювати процес управління підготовкою спортсменів. Практично,

лише за допомогою методів кваліметрії можна визначити рівень техніко-тактичної майстерності спортсменів.

Оцінка ТТМ спортсменів за допомогою методів кваліметрії може виконуватися у такій послідовності:

- визначаються критерії ТТМ;
- визначається шкала оцінювання;
- здійснюється підбір експертів;
- визначається узгодженість думок експертів з використанням кореляційного аналізу Браує-Пірсона, кореляційного аналізу Спірмена, коефіцієнта конкордації Кандела.

Використана та рекомендована література

Годик М.А. (1988) Спортивная метрология: учеб. для ин-тов физ. культ. М.: Физкультура и спорт. 192 с.

Закс Л. (1976) Статистическое оценивание. Пер с нем. М.: Статистика. 598 с.

Зацюрский В.М. (1979) Основы спортивной метрологии. М.: Физкультура и спорт. 152 с.

Козловский В.И. (1991) Квалиметрическая оценка технико-тактических действий футболистов // Теория и практика физической культуры. № 10. С. 38-40.

Коренберг В.Б. (2004) Спортивная метрология: Словарь-справочник. М.: Советский спорт. 310 с.

Костюкевич В.М. (2005). Дипломна робота: структура, зміст, методика написання. Вінниця: ТОВ «Планер». 213 с.

Костюкевич В.М., Воронова В.І., Шинкарук О.А., Борисова О.В. (2016) Основы научно-дослідної роботи магістрантів та аспірантів у вищих навчальних закладах (спеціальність: 017 Фізична культура і спорт): Навчальний посібник. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД». 554 с.

Начинская С.В. (2005) Спортивная метрология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Академия. 240 с.

Сергієнко Л. П. (2010) Спортивна метрологія: теорія і практичні аспекти: Підручник. КНТ. 776 с.

Смирнов Ю.И., Полевщиков М. М. (2000) Спортивная метрология. М.: Академия. 232 с.

Спортивная метрология (1982) / Под ред. В.М. Зацюрского. М.: Физкультура и спорт. 256 с.

Vincent W.I. (2005) Statistics in kinesiology. 3 rd ed. Champaign : Human Kinetics. 312 p.

Запитання для самоконтролю

1. Дайте визначення таким поняттям, як кваліметрія і спортивна кваліметрія.
2. Назвіть основні положення спортивної кваліметрії.
3. Що Ви розумієте під відносним показником і вагомністю?
4. Які є методичні прийоми кваліметрії?
5. Охарактеризуйте метод експертних оцінок.
6. Які мають бути вимоги до підбору експертів?
7. За якою формулою визначається коефіцієнт конкордації (W)?
8. На гіпотетичному прикладі визначте коефіцієнт конкордації (W).
9. На гіпотетичному прикладі визначіть ступінь узгодженості думок експертів за допомогою коефіцієнта кореляції Брава-Пірсона.
10. На гіпотетичному прикладі визначіть ступінь узгодженості думок експертів за допомогою коефіцієнта кореляції Спірмена.
11. Як здійснюється аналіз техніко-тактичної майстерності спортсменів?
12. Визначте експертну оцінку техніко-тактичної майстерності спортсмена в обранім виді спорту.
13. Складіть модель техніко-тактичної майстерності спортсмена в обранім виду спорту.