

4.14. Прогнозування в спорті – як метод дослідження

4.14.1. Загальні поняття

Прогнозування в спорті найбільш широко стало використовуватися в загальній системі підготовки спортсменів в середині 80-х років ХХ-століття. Уже на першому етапі розвитку спортивного прогнозування були визначені такі напрями наукового дослідження:

- розробка описових моделей – кінематичних, біомеханічних і динамічних характеристик спортсменів самого високого рівня;
- розробка прогнозів рекордів у тих видах спорту, де здійснюється вимірювання результатів;
- прогнозування ситуацій в ігрових видах спорту та поведінки спортсменів в єдиноборствах;
- прогнозування методики тренування;
- пошук найбільш інформативних показників для прогнозування працездатності спортсменів;
- прогнозування системи олімпійської підготовки.

У подальших наукових дослідженнях науковці стали приділяти значну увагу прогнозуванню динаміки розвитку як окремих видів спорту, так і всієї системи підготовки спортсменів у певній країні. У першу чергу, це стосувалося системи підготовки спортсменів до Олімпійських ігор, особливо у видах спорту, в яких розігрується найбільше медалей (легка атлетика, плавання, спортивна гімнастика та ін.). З цією метою на основі прогнозування почали розроблятися комплексні цільові програми розвитку олімпійських видів спорту.

Отже, **спортивне прогнозування** – це наукове передбачення перспектив розвитку спорту (у всій його багатовекторності), а також спортивних досягнень у виді спорту на основі науково-обґрунтованих положень, думок експертів, математичних розрахунків тощо.

Об'єктом спортивного прогнозування є передбачення спортивних досягнень в майбутньому на основі динаміки розвитку виду спорту протягом певного етапу.

Завдання спортивного прогнозування:

1) постановка цілей виступу спортсмена (команди) в основних змаганнях;

2) пошук оптимальних шляхів і засобів їх досягнення;

3) визначення ресурсів, необхідних для досягнення поставлених цілей.

Основні методичні принципи спортивного прогнозування:

- опора на соціально-економічні цілі;
- системність;
- безперервність і зворотний зв'язок;
- пропорційність і оптимальність;
- реальність і об'єктивність;

- визначення провідної ланки;
- аналогічність.

Прогнозування складається з трьох стадій.

Стадія **ретроспекції** – формування опису об'єкта прогнозу в минулому, уточнення моделі прогнозування.

Стадія **діагнозу** – розробка моделі об'єкта прогнозу, вибір методу прогнозування.

Стадія **проспекції** передбачає на основі всіх попередніх етапів отримання результатів прогнозу.

Прогнозування тісно пов'язано з керуванням, тому що забезпечує досить обґрунтовані передумови для прийняття управлінських рішень як у сфері організації спорту, так і в сфері спортивної підготовки, змагальної діяльності.

Прогнозуванню в спорті піддаються самі різні процеси і явища:

- тенденції розвитку спорту;
- перспективи розвитку окремих видів спорту;
- перспективи розвитку системи спортивної підготовки і змагань;
- перспективи розвитку техніки і тактики окремих видів спорту;
- прогноз росту спортивних рекордів;
- співвідношення сил на міжнародній та національній спортивних аренах і техніко-тактичних і функціональних можливостей окремих спортсменів і команд;
- прогноз розвитку спортивної боротьби в окремих змаганнях, поєдинках, двобоях, стартах тощо.

4.14.2. Методи прогнозування

Основними методами прогнозування є моделювання, експертні оцінки, екстраполяція.

4.14.2.1. Методи моделювання

Метод моделювання як метод наукового пізнання являє собою відтворення форми чи деяких властивостей предметів або явищ з метою їх вивчення.

У процесі прогнозування використовуються різні моделі: інформаційні, графічні, математичні, функціональні та ін.

Структуру кожної моделі складають модельні характеристики та модельні показники.

Модельні характеристики розглядаються як ідеальні особливості стану спортсмена, за яких він може показати рекордні результати, або як показники, що дозволяють правильно визначити переважну спрямованість навчально-тренувального процесу, та з'ясувати контрольні показники, що можуть бути орієнтирами в процесі підготовки спортсменів.

Модельні показники знаходяться у супідрядності до модельних характеристик і кількісно та якісно характеризують окремі сторони модельних характеристик.

Для розробки модельних характеристик використовуються декілька підходів.

Наприклад, В. І. Баландін із співавторами у своїх дослідженнях застосовували дев'ятибальну шкалу. Дослідження були проведені на фехтувальниках високої кваліфікації. У кожному з видів зброї були отримані репрезентативні вибірки в межах 25-30 чоловік. Для усіх показників були розраховані середні значення (\bar{x}), а також стандартне відхилення – (S). Після цього була побудована дев'ятибальна шкала (табл. 4.88).

Середина шкали (5 балів) є середнім результатом – $\pm 0,25S$. Кожний наступний бал менший від середнього результату на $0,5S$. Отже, результат 9 балів на $2S$ вище, а 1 бал – на $2S$ нижче середнього показника.

Авторами за модельні характеристики приймалися результати, які на $1-1,5S$ перевищували середній результат групи (або 7–8 балів).

Таблиця 4.88 – Дев'ятибальна шкала діапазонів результатів фехтувальників високої кваліфікації (за: В. І. Баландін зі співат.)

Бали	Діапазони результатів
9	$\bar{x} + 2S$ та вище
8	$\bar{x} + 1,26 - 1,75S$
7	$\bar{x} + 0,76 - 1,25S$
6	$\bar{x} + 0,26 - 0,75S$
5	$\bar{x} + 0,25S$
4	$\bar{x} - 0,26 - 0,75S$
3	$\bar{x} - 0,76 - 1,25S$
2	$\bar{x} - 1,26 - 0,75S$
1	$\bar{x} - 1,76S$

Автором цього навчального посібника були визначені модельні характеристики спеціальних здібностей і змагальної діяльності висококваліфікованих хокеїстів на траві за певним алгоритмом.

1 крок. Були визначені показники, які характеризують спеціальні здібності хокеїстів на траві: 28 для польових гравців і 17 – для воротарів. У тестуванні взяли участь 40 польових гравців і 6 воротарів, що входили до основних складів двох провідних клубних команд країни – «Олімпія–Колос–Секвоя» (Вінниця) та «Динамо–ШВСМ–ВДПУ» (Вінниця), а також гравці збірної команди України з інших клубів*. Статистичні характеристики тестування і показники змагальної діяльності польових гравців наведені в табл. 4.89, воротарів – у табл. 4.90

*Тестування здійснювалося в змагальному періоді річного тренувального циклу.

Таблиця 4.89 – Статистичні значення спеціальних здібностей і морфологічних показників висококваліфікованих хокеїстів на траві (польові гравці, $n = 40$)

Спеціальні здібності та морфологічні показники	Статистичні показники					
	\bar{x}	max	min	S	V	m
1	2	3	4	5	6	7
Вік, років	24,30	36,00	18,00	4,54	18,67	0,72
Довжина тіла, см	176,38	185,00	166,00	4,92	2,79	0,78
Маса тіла, кг	72,25	85,00	59,00	6,61	9,14	1,04
Індекс Кетле, г·см ⁻³	409,30	469,61	345,03	31,58	7,72	4,99
МСК _{абс} , л·хв ⁻¹	3,87	4,37	3,22	0,27	7,10	0,04
МСК _{відн} , мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	54,04	67,60	45,00	4,86	9,00	0,77
PWC ₁₇₀ , кг·м·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	21,89	28,00	17,30	2,78	12,70	0,44
PWC _{170(V)} , м·с ⁻¹	4,00	4,62	2,95	0,35	8,73	0,06
Біг 30 м з високого старту, с	4,37	4,63	4,10	0,14	3,22	0,02
Стрибок у довжину з місця, м	2,48	2,83	2,18	0,15	6,22	0,02
Човниковий біг 180 м, с	38,42	41,82	35,90	1,42	3,69	0,22
Тест Купера, м	3056,95	3330,00	2800,00	125,56	4,11	19,85
РТТМ – 1 РКС, бали	6,71	7,63	5,75	0,51	7,61	0,08
РТТМ – 2 РКС, бали	6,56	7,58	5,00	0,60	9,11	0,09
РТТМ – 3 РКС, бали	5,71	6,85	4,05	0,68	11,87	0,11
РТТМ – середнє значення, бали	19,04	21,86	15,97	1,63	8,56	0,26
Біг 14,63 м з вибиванням м'яча, с	2,74	2,91	2,61	0,09	3,24	0,01
Ведення м'яча – обведення стійок – удар у ворота, с	7,46	8,15	6,98	0,36	4,78	0,06
Ведення – передача м'яча в ціль, с	38,99	42,04	29,06	2,41	6,17	0,38
Кидок м'яча ключкою на дальність, м	34,21	42,00	26,00	3,69	10,80	0,58
Серія ударів у ворота, с	29,29	32,00	22,75	1,95	6,66	0,31
Коефіцієнт інтенсивності, бали	1,03	1,76	0,75	0,19	18,55	0,03
Коефіцієнт мобільності, бали	1,90	2,80	1,37	0,29	15,12	0,05
Коефіцієнт агресивності, бали	1,03	1,88	0,45	0,37	36,03	0,06
Коефіцієнт ефективності, бали	0,78	0,94	0,50	0,09	12,17	0,02
Коефіцієнт ефективності єдиноборств, бали	0,61	0,90	0,20	0,16	26,02	0,03
Коефіцієнт креативності, бали	0,37	0,75	0,07	0,16	42,54	0,02
Інтегральна оцінка, бали	5,72	7,82	4,64	0,69	12,15	0,11

Примітки:

- 1) РТТМ – рівень техніко-тактичної майстерності;
- 2) РКС – режими координаційної складності.

Таблиця 4.90 – Статистичні значення спеціальних здібностей і морфологічних показників висококваліфікованих хокеїстів на траві (воротарі, $n = 6$)

Спеціальні здібності та морфологічні показники	Статистичні показники					
	\bar{x}	max	min	S	V	m
Вік, років	24,67	32,00	20,00	4,27	17,33	1,91
Довжина тіла, см	178,17	181,00	172,00	3,54	1,99	1,59
Маса тіла, кг	76,33	96,00	70,00	9,75	12,77	4,36
Індекс Кетле, г·см ⁻¹	428,13	530,39	397,79	50,39	11,77	22,53
МСК _{абс} , л·хв ⁻¹	3,88	5,00	3,50	0,33	8,67	0,15
МСК _{відн} , мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	50,58	52,10	47,00	18,29	43,49	8,18
PWC ₁₇₀ , кг·м·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	21,02	23,20	18,60	1,60	7,81	0,71
PWC _{170(V)} , м·с ⁻¹	4,01	5,19	3,50	0,41	10,55	0,19
Біг 30 м з високого старту, с	4,34	4,51	4,15	0,16	3,58	0,07
Стрибок у довжину з місця, м	2,44	2,64	2,32	0,12	4,89	0,05
Човниковий біг 180 м, с	38,21	41,16	33,11	2,76	7,24	1,24
Тест Купера, м	2892,5	3000,00	2705,00	105,06	3,63	46,98
РТТМ – 1 РКС, бали	6,76	7,19	5,75	0,54	7,91	0,24
РТТМ – 2 РКС, бали	6,59	6,98	5,75	0,45	6,89	0,20
РТТМ – 3 РКС, бали	5,88	6,45	5,00	0,53	8,95	0,24
РТТМ – середнє значення, бали	19,3	21,05	16,50	1,59	8,22	0,71
Коефіцієнт надійності	2,74	3,56	2,16	0,52	18,92	0,23

Примітки:

- 1) РТТМ – рівень техніко-тактичної майстерності;
- 2) РКС – режими координаційної складності.

Емпіричні дані відповідали нормальному розподілу на рівні значущості $p < 0,05$.

2 крок. На підставі використання «правила трьох сигм» була визначена десятибальна шкала для кожного показника тестування хокеїстів. Для цього, залежно від середнього значення тестування встановлювався розмах від $\bar{x} + 3S$ до $\bar{x} - 3S$, який був розбитий на 9 рівних інтервалів. Значенням $\bar{x} - 3S$ відповідає 1 балу, значенням $\bar{x} + 3S$ – 10 балам. Значення $\bar{x} - 3S$ + значення 1 інтервалу відповідає 2 балам і т.ін. (табл. 4.91; 4.92).

3 крок. Визначення комплексної оцінки рівня підготовленості кожного гравця. Оцінювалося кожне з 17-ти значень підготовленості хокеїстів у балах. Сума балів характеризувала рівень підготовленості хокеїстів. Для спрощення розрахунку даних використовувалося середнє

значення з 17 показників. Наприклад, рівень комплексної оцінки підготовленості становив 119 балів, середнє значення – 7 балів*.

4 крок. Визначення регресійних моделей рівня підготовленості та змагальної діяльності хокеїстів.

Таблиця 4.91 – Десятибальна шкала оцінки значень показників спеціальних здібностей висококваліфікованих хокеїстів на траві (польові гравці, n = 40)

Спеціальні здібності	Бали									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
МСК _{абс} , л·хв ⁻¹	3,14	3,30	3,47	3,63	3,79	3,96	4,12	4,28	4,44	4,61
МСК _{відн} , мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	39,62	42,82	46,02	49,22	52,42	55,62	58,82	62,02	65,22	68,46
PWC ₁₇₀ , кг·м·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	15,08	16,59	18,10	19,61	21,12	22,63	24,14	25,65	27,16	28,69
PWC _{170(V)} , м·с ⁻¹	2,93	3,17	3,40	3,64	3,88	4,11	4,35	4,58	4,82	5,06
Біг 30 м з високого старту, с	4,70	4,63	4,55	4,48	4,40	4,33	4,26	4,19	4,11	4,04
Стрибок у довжину з місця, м	2,06	2,15	2,25	2,31	2,43	2,53	2,62	2,71	2,80	2,90
Човниковий біг 180 м, с	42,20	41,18	40,34	39,50	38,66	37,82	36,98	36,14	35,30	34,64
Тест Купера, м	2719	2794	2869	2944	3019	3094	3169	3244	3319	3395
РТТМ – 1 РКС, бали	5,51	5,78	6,04	6,31	6,57	6,84	7,11	7,37	7,64	7,91
РТТМ – 2 РКС, бали	4,91	5,28	5,64	6,01	6,37	6,74	7,11	7,47	7,84	8,21
РТТМ – 3 РКС, бали	3,91	4,31	4,71	5,11	5,51	5,91	6,31	6,71	7,11	7,51
РТТМ – середнє значення, бали	15,28	16,12	16,95	17,79	18,62	19,46	20,29	21,13	21,96	22,79
Біг 14,63 м з вибиванням м'яча, с	2,93	2,89	2,85	2,80	2,76	2,72	2,68	2,64	2,59	2,55
Ведення м'яча – обведення стійок – удар у ворота, с	8,21	8,04	7,88	7,71	7,55	7,38	7,21	7,05	6,88	6,71
Ведення – передача м'яча в ціль, с	47,28	45,44	43,60	41,75	39,92	38,08	36,23	34,39	32,55	30,71
Кидок м'яча ключкою на дальність, м	19,10	21,91	24,72	27,53	30,34	33,15	35,96	38,77	41,58	44,42
Серія ударів у ворота, с	35,21	33,82	32,56	31,25	29,94	28,63	27,33	26,01	24,70	23,39
Коефіцієнт інтенсивності, бали	0,39	0,53	0,67	0,81	0,95	1,10	1,24	1,38	1,52	1,67
Коефіцієнт мобільності, бали	0,99	1,19	1,39	1,60	1,79	2,00	2,20	2,40	2,61	2,81

*Для визначення комплексної оцінки гравців були взяті перші 17 показників (див. табл. 4.91).

Продовження табл.4.91

Коефіцієнт агресивності, бали	0,12	0,32	0,52	0,72	0,92	1,13	1,33	1,53	1,73	1,94
Коефіцієнт ефективності, бали	0,49	0,55	0,60	0,66	0,71	0,77	0,83	0,88	0,94	0,99
Коефіцієнт ефективності єдиноборств, бали	0,16	0,25	0,34	0,44	0,53	0,62	0,71	0,80	0,89	0,99
Коефіцієнт креативності, бали	0,07	0,15	0,23	0,31	0,39	0,48	0,56	0,64	0,72	0,80
Інтегральна оцінка, бали	3,69	4,14	4,59	5,04	5,49	5,94	6,39	6,84	7,29	7,74

Примітки:

- 1) РТТМ – рівень техніко-тактичної майстерності;
- 2) РКС – режими координаційної складності.

Таблиця 4.92 – Десятибальна шкала оцінки значень показників спеціальних здібностей висококваліфікованих хокеїстів на траві (воротарі, n = 6)

Показники спеціальних здібностей	Бали									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
МСК _{абс} , л·хв ⁻¹	2,61	2,87	3,13	3,39	3,65	3,91	4,17	4,43	4,69	4,95
МСК _{відн} , мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	42,93	44,42	45,91	47,40	48,89	50,38	51,87	53,36	54,85	56,34
РWC ₁₇₀ , кг·м·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	14,99	16,20	17,41	18,62	19,83	21,04	22,25	23,46	24,67	25,88
РWC _{170(V)} , м·с ⁻¹	2,54	2,85	3,16	3,47	3,78	4,09	4,40	4,71	5,02	5,33
Біг 30 м з високого старту, с	4,86	4,76	4,75	4,65	4,55	4,45	4,35	4,25	4,15	4,05
Стрибок у довжину з місця, м	2,03	2,12	2,21	2,30	2,39	2,48	2,57	2,66	2,75	2,84
Човниковий біг 180 м, с	42,98	42,14	41,30	40,46	38,62	38,78	37,94	37,10	36,26	35,42
Тест Купера, м	2513	2597	2681	2765	2849	2933	3017	3101	3185	3269
РТТМ – 1 РКС, бали	4,91	5,32	5,73	6,15	6,56	6,97	7,38	7,79	8,21	8,62
РТТМ – 2 РКС, бали	4,99	5,34	5,69	6,04	6,39	6,74	7,09	7,44	7,79	8,14
РТТМ – 3 РКС, бали	4,00	4,41	4,82	5,23	5,64	6,05	6,46	6,87	7,28	7,69
РТТМ – середнє значення, бали	13,51	14,81	16,11	17,41	18,71	20,01	21,31	22,61	23,91	25,21
Коефіцієнт надійності	1,09	1,45	1,81	2,17	2,56	2,89	3,25	3,61	3,97	4,33

Примітки:

- 1) РТТМ – рівень техніко-тактичної майстерності;
- 2) РКС – режими координаційної складності.

На основі модельних характеристик здійснюється прогнозування спортивних результатів і корекція тренувального процесу (рис. 4.89).

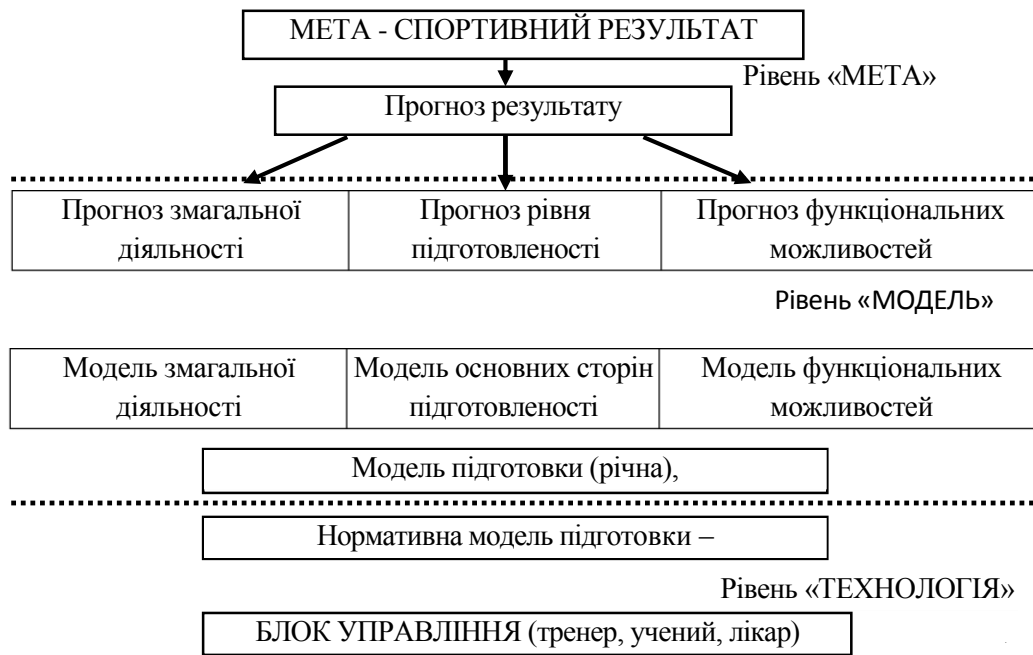


Рисунок 4.89 – Схема системи спортивної підготовки (за: В. Я. Ігнат'єва).

Як видно з рисунка, прогнозування і реалізація спортивної підготовки здійснюється за трьома рівнями.

На першому рівні визначається основна мета спортивної підготовки, а також прогноз змагальної діяльності, підготовленості та функціональних можливостей. Другий рівень передбачає розробку моделей змагальної діяльності, основних сторін підготовленості та функціональних можливостей.

На основі цих моделей здійснюється підготовка (планування) спортсменів у межах структурних утворень тренувального процесу.

На третьому рівні застосовується технологія реалізації мети прогнозування спортивних результатів.

4.14.2.2. Методи експертних оцінок

Методи експертних оцінок використовуються в системі підготовки спортсменів як інструмент прогнозування їх спортивних результатів.

До проведення експертизи з метою прогнозування спортивних результатів залучаються провідні спеціалісти певного виду спорту, науковці, тренери.

Експертиза проводиться в такій послідовності:

- ✓ постановка проблеми, визначення мети та завдань експертизи, її тривалості, основних етапів;
- ✓ підбір експертів, перевірка їх компетентності та формування груп експертів;
- ✓ проведення опитування та узгодження оцінок;

- ✓ формалізація отриманої інформації, її опрацювання, аналіз та інтерпретація.

Отже при проведенні експертизи використовують індивідуальну та групову (колективну) форми.

При індивідуальній формі прогноз здійснюється одним спеціалістом незалежно від інших. При груповій формі роботи експертів прогноз визначається шляхом обміну думками (усно чи письмово, очно чи заочно).

Індивідуальна форма експертизи передбачає проведення інтерв'ю або аналітичний аналіз.

При групових формах використовуються такі методи: «Мозкова атака»; звичайна дискусія та звичайне опитування; «Дельфи»; багатокрокове опитування. Найбільш поширеними є методи «Мозкової атаки» і «Дельфи».

Метод «Мозкової атаки» передбачає разовий обмін думками між експертами в умовах особистих контактів. Ефективність цієї експертизи залежить від чітко визначених питань, які мають обговорювати висококваліфіковані спеціалісти в умовах спокійної атмосфери.

Метод «Дельфі» передбачає відмову від контактів типу «обличчям до обличчя». Опитування здійснюється в декілька турів, з результатами опитування у попередніх турах відбувається ознайомлення експертів у другому та наступних турах. Такий метод характеризується анонімністю експертів, зворотним зв'язком, груповою оцінкою.

Переваги методу «Дельфи» заключаються в тому, що анонімність експертизи передбачає вільне (без тиску) висловлювання своїх думок щодо прогнозу спортивних результатів чи удосконалення техніко-тактичної майстерності спортсменів.

До недоліків цього методу варто віднести відсутність безпосередніх контактів поміж експертами, достатньо велику витрату часу на складання анкет, відсутність вихідної інформації про проблему, що виноситься на прогнозування.

У ході проведення експертизи найчастіше використовують:

- метод простого ранжування (або метод переваги);
- метод задання вагомих коефіцієнтів;
- метод послідовних порівнянь;
- метод парних порівнянь.

Метод простого ранжування полягає в тому, що кожен експерт складає експертну оцінку за порядком переваги. Цифрою 1 позначається найбільш важлива експертна оцінка, цифрою 2 – наступна за нею і т.д.

Метод задання вагомих коефіцієнтів передбачає присвоєння ознаки вагомих коефіцієнтів. Вагомі коефіцієнти можуть бути проставлені двома способами:

1) всім ознакам призначають вагомі коефіцієнти так, щоб сума коефіцієнтів дорівнювала якому-небудь фіксованому числу (наприклад 1, 10, 100);

2) найбільш вагомі з усіх ознак надають коефіцієнт, що дорівнює якому-небудь фіксованому числу, а всім решта – коефіцієнти, що дорівнюють часткам цього числа.

Метод послідовних порівнянь дозволяє провести експертизу в такій послідовності:

1) експерт упорядковує всі ознаки шляхом зменшення їх значущості;

2) присвоює першій ознаці значення, що дорівнює одиниці; решті ознак визначає вагові коефіцієнти у частках одиниці;

3) порівнює значення першої ознаки із сумою всіх наступних;

4) порівнює значення першої ознаки із сумою всіх наступних, мінус значення останньої ознаки;

5) процедура повторюється до порівняння першої із сумою другої та третьої ознак, після чого експерт переходить до уточнення оцінки другої ознаки за такою ж схемою, що у випадку з першою, тобто здійснюється порівняння оцінки другої ознаки із сумою наступних.

Перевагою цього методу є те, що експерт у процесі оцінювання ознак сам аналізує свої оцінки.

Метод парних порівнянь передбачає порівняння всіх ознак явища, що прогнозуються, між собою. Для цього заповнюється таблиця, наприклад така, як футбольна, у клітинках якої проставляються цифри: 1 (у випадку переваги певної ознаки над тією, що попарно порівнюється) або 0 (у випадку програшу цієї ознаки).

Метод парних порівнянь дозволяє провести чіткий, статистично обґрунтований аналіз узгодженості думок експертів.

За допомогою експертних оцінок можна визначити рівень техніко-тактичної майстерності спортсменів. Зокрема була розроблена методика експертних оцінок рівня техніко-тактичної майстерності висококваліфікованих хокеїстів на траві.

4.14.2.2.1. Експертний аналіз техніко-тактичної майстерності гравців (на прикладі хокею на траві). Експертний аналіз техніко-тактичного майстерності гравців здійснюється тренерами команди або спеціалістами, які мають тренерський досвід роботи. Це дозволяє визначити кваліфікацію спортсмена, рівень освоєння технічних прийомів, а також динаміку зростання спортивної майстерності як протягом багаторічної підготовки, так і протягом річного тренувального циклу.

У процесі педагогічного спостереження на тренувальних заняттях і змаганнях експертним шляхом оцінюється рівень технічної майстерності гравців, що включає обсяг, засвоєність та ефективність техніки ігрових прийомів.

Враховуються наступні складові технічної підготовленості:

- обсяг техніки (загальна кількість технічних прийомів, використовуваних спортсменом на тренувальних заняттях і змаганнях);
- засвоєність техніки, яка характеризується стабільністю (виконання технічних прийомів у тренувальних умовах); стійкістю (виконання технічних прийомів в умовах змагань або наближених до них);
- ефективність техніки поділяється на абсолютну (співвідношення техніки спортсмена з еталонними параметрами), порівняльну (зіставлення техніки спортсменів різної кваліфікації) і реалізаційну (ступінь реалізації технічного потенціалу в змагальних умовах).

Для експертної оцінки технічної майстерності спортсменів 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 в загальнокомандному аспекті (табл. 4.15.6). Техніко-тактична майстерність воротаря оцінюється окремо (табл. 4.15.7).

У ході визначення значень експертних оцінок встановлюється узгодженість думок експертів за допомогою коефіцієнта конкордації Кендалла. Процедура здійснюється за таким алгоритмом:

1 крок. Розраховується середня сума рангів.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_{експ}}{n}, \quad (4.67)$$

де \bar{x} – середня сума рангів;

$\sum_{i=1}^n x_{експ}$ – сума рангів, яку отримали спортсмени від експертів;

n – кількість спортсменів.

2 крок. Розраховується сума квадратів відхилення від середнього місця.

$$S = \sum_{i=1}^n \left(\left(\sum_{j=1}^m x_{ij} \right) - \bar{x} \right)^2, \quad (4.68)$$

де S – сума квадратів відхилень від середнього місця;

m – кількість експертів;

n – кількість спортсменів.

3 крок. Розраховується коефіцієнт конкордації Кендалла.

$$W = \frac{12 \cdot S}{m^2(n^3 - n)}, \quad (4.69)$$

де W – коефіцієнт конкордації Кендалла;

S – сума квадратів відхилень від середнього місця;

m – кількість експертів;

n – кількість спортсменів.

4 крок. Статистична достовірність коефіцієнта конкордації оцінюється за допомогою χ^2 -критерію [19].


$$\chi^2 = m(n-1)W, \quad (4.70)$$

де m – кількість експертів;

n – кількість спортсменів;
 W – коефіцієнт конкордації.

5 крок. За табл. Н. Бейлі (1963) визначається значення χ^2 - критерію, яке порівнюється з розрахунковим значенням χ^2 - критерію і робиться висновок про ступінь узгодженості думок експертів.

Таблиця 4.93 — Приклад експертної оцінки техніко-тактичної майстерності польового гравця в хокеї на траві

Технічні прийоми	Обсяг техніки			Засвоєність техніки		Ефективність техніки			Сума балів
	РКС			стабільність	стійкість	абсолютна	порівняльна	реалізаційна	
	1	2	3						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Передачі (удари у ворота)									
> L	9	9	8	8	8	8	7	8	65
> J	7	8	7	8	8	8	8	8	63
> T	10	9	7	9	8	8	7	7	65
> t	8	9	8	9	8	8	7	7	64
> r	7	7	6	7	7	7	7	6	54
> F	7	6	5	7	6	7	6	6	50
	6	6	5	6	6	5	4	4	42
> A	8	8	7	8	8	7	7	6	59
> C	8	8	7	8	8	7	7	7	60
Зупинки									
L	10	9	8	9	8	9	9	8	70
J	9	8	7	8	8	8	8	7	61
T	8	7	7	7	6	7	7	6	55
F	8	8	7	8	7	8	7	6	59
Перехоплення									
V L	9	8	7	8	7	8	8	7	61
V J	8	7	7	8	7	8	7	6	58
V T	8	7	7	8	7	8	7	6	58
V F	7	7	7	8	7	8	7	7	59
Ведення									
~ T	10	9	-	9	9	9	9	8	63
~ F	10	9	-	9	8	9	8	8	61
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
~ D	10	9	-	9	8	9	9	8	62
Обведення									
~ п	-	-	8	8	8	8	8	8	48
~ к			9	9	8	9	9	8	52
Відбори									
Δ L	-	-	8	8	7	8	8	7	46

Δ	-	-	9	8	8	9	8	7	49
Δ П	-	-	8	8	7	8	7	6	44
Δ П	-	-	8	8	7	7	7	6	43
Середня сума балів									56,5

Примітка. РКС – режими координаційної складності.

Таблиця 4.94 — Приклад експертної оцінки техніко-тактичної майстерності воротаря в хокеї на траві

К. М.
Прізвище, ім'я

Воротар
Амплуа

МС.
Спортивне звання

Технічні прийоми	Обсяг техніки			Засвоєність техніки		Ефективність техніки			Сума балів
	РКС			стабільність	абсолютна	порівняльна	абсолютна	стабільність	
	1	2	3						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Зупинки									
Δ ПН	8	7	6	7	7	7	7	6	55
Δ ЛН	7	6	6	6	5	6	6	5	47
Δ 2Н	7	7	6	6	5	6	6	5	48
Δ Р	7	7	5	6	4	6	5	5	45
Δ П	7	7	6	6	5	6	5	5	47
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Δ П	6	5	5	5	4	6	5	4	40
Переводи									
↷ Р	6	6	5	5	4	6	5	4	39
↷ К	6	5	5	5	4	5	4	3	37
Відбиття									
V П К	8	6	5	6	4	5	4	4	42
V П К	6	5	3	4	3	4	3	3	31
V Р	6	5	4	5	4	5	4	3	36
Відбори									
Δ П	6	5	4	5	4	4	5	4	37
Δ П	6	5	4	6	4	4	5	4	38
Δ ПН	5	4	4	5	4	5	4	3	34
Δ ЛН	5	4	4	5	4	5	4	3	34
Δ Р	5	4	3	5	4	5	4	3	33
Δ Т	5	5	4	5	4	5	4	3	35
Передачі									
> ПН	6	5	4	6	5	6	5	4	41
> ЛН	5	5	4	5	4	5	4	3	35
> П	6	5	4	6	5	6	5	4	41
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
> П	5	4	3	5	4	5	4	3	32
> ↷	4	3	2	5	4	4	3	2	27
> П	5	4	3	5	4	5	4	3	33
> П	3	2	1	3	3	3	2	1	18
> П	4	3	2	3	2	3	3	2	22

>←	3	2	2	2	2	3	2	2	18
Середня сума балів									37,8

Примітки:

1) таблиця складена на підставі розробленої Є. В. Федотовою класифікації техніки гри воротаря;

2) 1-й РКС – виконання ігрового прийому на місці або на зручній швидкості пересування; 2-й РКС – у русі з обмеженням в просторі та часі; 3-й РКС – у падінні або в стрибку.

4.14.2.3. Метод регресійного аналізу

Одним із методів, що дозволяє прогнозувати спортивні результати є регресійний аналіз. За допомогою цього методу прогноуються результати однієї ознаки залежно від результатів іншої ознаки.

Регресійний аналіз. *Регресія* (лат *regresio* – рух назад, зворотний рух) – це залежність попереднього значення (точніше математичного очікування) випадкової величини Y від величини x . При цьому прийнято говорити: «регресія Y на x ».

Регресійний аналіз виявляє форму залежності між випадковою величиною Y і значеннями однієї або декількох змінних величин, причому значення останніх вважається точно заданим.

Найважливішим етапом регресійного аналізу є вибір відповідної регресійної моделі, тобто математичного виразу, що зв'язує значення залежної випадкової величини Y і значення незалежної величини x .

$$Y = a + b \cdot x \quad (4.71)$$

Регресія, виражена таким рівнянням, називається простою лінійною регресією, тому що вона враховує залежність тільки від однієї точно заданої змінної x . Параметр a визначається величиною відрізка, що відсікається графіком рівняння регресії (лінійної регресії) на осі Y , а параметр b являє собою тангенс кута нахилу (Y) цієї прямої відносно горизонтальної осі x (рис. 4.90).

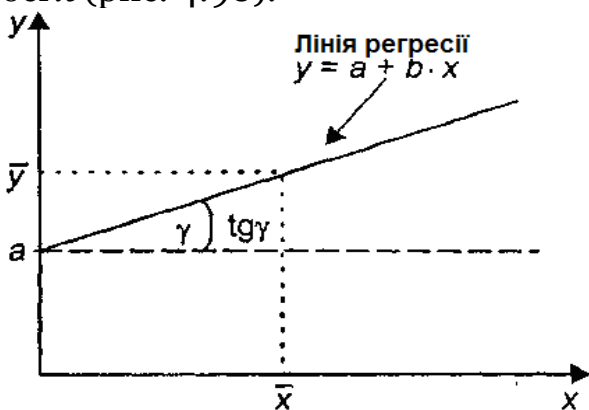


Рисунок 4.90 — Графічне відображення параметрів рівняння регресії (за: Л. В. Денисова з співав)

Параметр b показує, як змінюється ознака Y зі зміною ознаки x . Параметр b також показує коефіцієнт регресії.

Приклад: вихідні дані хокеїстів високої кваліфікації за показниками МСК (x_i , мл·хв⁻¹·кг⁻¹) і результатами в тесті човниковий біг 180 м (Y_i , с) (рис. 4.91).

x_i , мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	48,7	50,1	50,8	53,3	54,7	58,3	58,8	61,2
Y_i , с	39,1	38,2	37,8	37,3	37,2	37,2	37,2	37,1

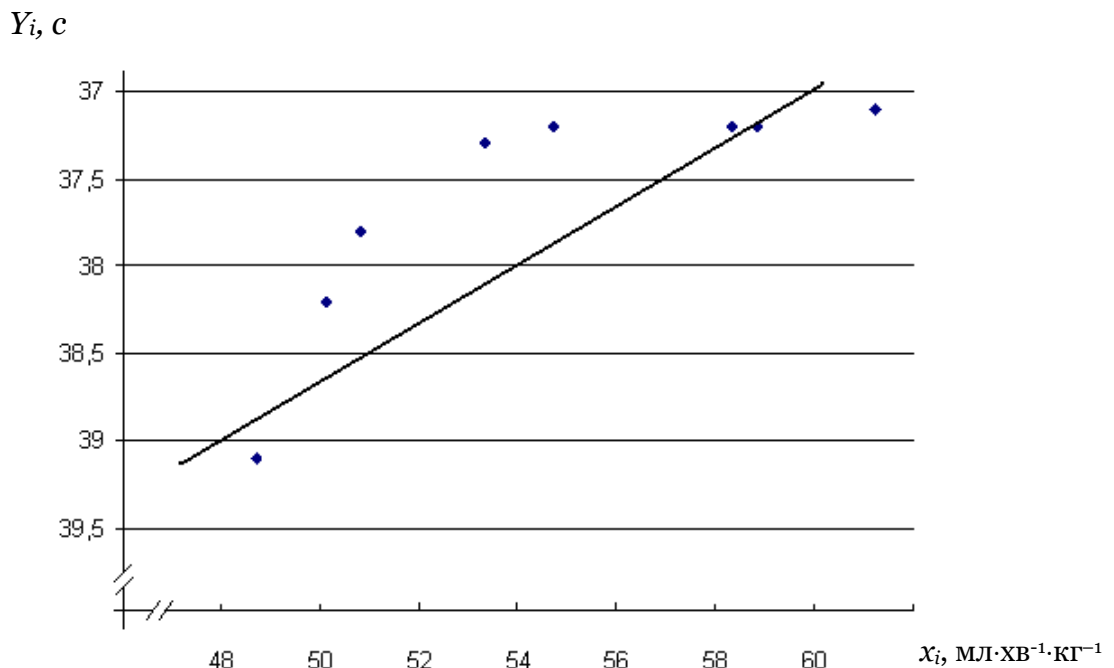


Рисунок 4.91 — Графік прямої, побудованої за отриманим рівнянням регресії

Завдання: скласти рівняння лінійної регресії; побудувати пряму лінію, виявити залежність результатів у тесті біг 180 м від показників МСК.

Алгоритм виконання завдання.

1. Виконуються проміжні розрахунки:

$$\sum_{i=1}^8 x_i = 435,9; \quad \sum_{i=1}^8 y_i = 303,6; \quad \sum_{i=1}^8 x_i^2 = 190008,8; \quad \sum_{i=1}^8 x_i y_i = 132339,2.$$

2. Визначаються значення середніх арифметичних:

$$\bar{x} = 54,5; \quad \bar{y} = 38,0.$$

3. Обчислюється значення коефіцієнта b за формулою:

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} \quad (4.72)$$

де x_i — значення незалежної змінної величини x ; y_i — значення залежної випадкової величини Y .

$$b = \frac{8 \cdot 132339,2 - 435,9 \cdot 303,6}{8 \cdot 190008,8 - 190008,8} = \frac{926374,4}{1330031,6} = 0,69.$$

4. Обчислюється значення незалежного члена рівняння регресії за формулою:

$$\hat{a} = \bar{y} - b \bar{x} \quad (4.73)$$

де \bar{y}, \bar{x} – вибіркові середні арифметичні

$$a = 38,0 - 0,69 \cdot 54,5 = 0,40.$$

5. Рівняння регресії буде таке:

$$Y = a + b \cdot x = 0,40 - 0,69 \cdot x.$$

Висновок. Отримані емпіричні рівняння регресії для прогнозування результатів у човниковому бігу 180 м залежно від показників МСК. Наприклад, якщо у показниках МСК поліпшити середній результат з 54,5 до 55,5 мл·хв⁻¹·кг⁻¹, то в тесті човниковий біг 180 м можна очікувати середній результат:

$$0,40 - 0,69 \cdot 55,5 = 37,8 \text{ с.}$$

Даний результат є одним з найбільш ймовірних показників прогнозування результатів за допомогою регресійного аналізу.

4.14.2.4. Метод екстраполяції

Метод екстраполяції передбачає перенесення висновків, отриманих у результаті спостереження за однією частиною якого-небудь явища, на інші його сторони. Метод екстраполяції дозволяє прогнозувати динаміку світових рекордів на основі відповідних закономірностей. Основним завданням методу екстраполяції є встановлення залежності між головною ознакою і чинниками часу, тобто з'ясування того, як буде змінюватися та чи інша ознака протягом певного періоду.

Однією з найпростіших математичних процедур під час використання методу екстраполяції є регресійний аналіз.

Здійснення прогнозу на основі методу екстраполяції орієнтовно відбувається у такій послідовності:

- 1) висунення робочої гіпотези про тенденцію розвитку ознаки протягом відповідного періоду її функціонування;
- 2) вибір системи параметрів, тобто уніфікація одиниць вимірювання;
- 3) збір і систематизація даних;
- 4) виявлення в процесі статистичного аналізу тенденцій розвитку ознаки, що вивчається (%);
- 5) етап безпосередніх розрахунків;
- 6) визначення меж екстраполяції;
- 7) критичний аналіз отриманих даних.

На думку В. М. Платонова, екстраполяцію доцільно використовувати в комплексі з методом моделювання та експертних оцінок. При цьому необхідно враховувати тенденції розвитку сучасного спорту, зумовлені досягненнями науково-технічного прогресу, впровадженням нових і

оригінальних методик тренування тощо.

Під тенденцією розвитку розуміють деякий загальний напрямок розвитку, довготривалу еволюцію.

4.14.3. Види прогнозування

Залежно від сфери діяльності людей прогнозування здійснюється на певні терміни. В суспільних науках терміни прогнозування є більш широкими, наприклад, короткострокове – 1-2 роки, середньострокове – 5-10 років, довгострокове – 15-20 років, понаддовгострокове – 50-100 років.

У спорті тривалість видів прогнозування наступна:

- 1) короткострокова – декілька днів (в межах мікроциклів);
- 2) середньострокова – декілька тижнів і місяців (межах мезоциклів і етапів, макроциклів);
- 3) довгострокова – від 1-2 до 3-4 років;
- 4) понаддовгострокова – від 6-10 до 15-20 і більше років.

Короткострокове прогнозування, як правило, здійснюється в межах окремих тренувальних занять, змагань, а також протягом тренувальних мікроциклів чи змагань, що проводяться за туровою системою.

Плануючи окреме тренувальне заняття, тренер прогнозує реакцію організму спортсмена на тренувальні впливи і ступінь стомленості при навантаженнях різної спрямованості з урахуванням їх обсягу та інтенсивності. Виходячи з цього планується (прогнозується) режим роботи і відпочинку спортсменів на тренувальному занятті.

Найбільш чітко короткострокове прогнозування виявляється під час проведення змагань, особливо у командних ігрових видах спорту. Перед кожною грою здійснюється прогноз дій суперника і планується тактика гри команди. В процесі турових змагань тактика гри команди прогнозується в залежності від попередніх результатів і місця в турнірній таблиці.

Середньострокове прогнозування здійснюється з метою визначення рівня підготовленості спортсменів у межах мезоциклів, етапів чи макроциклів протягом року. Завданнями середньострокового прогнозування є:*

- виявлення особливостей формування техніко-тактичної, фізичної та інших видів підготовленості;
- прогноз розвитку адаптації та деадаптації стосовно різних складових спортивної майстерності;
- встановлення найбільш ефективного режиму змагальної діяльності у наступних і головних змаганнях, визначення співвідношення сил у цих змаганнях;

*Zaporojanov V. A. La carrera atletica / V. A. Zaporojanov, V. A. Sirenko, B. N. Yushko. – Barcelona: Paidotribo, 1992. – 400 p.

- виявлення і характеристика найбільш вірогідних конкурентів.

Для командних ігрових видів спорту середньострокове прогнозування, як правило, спрямоване на встановлення динаміки підготовленості гравців протягом підготовчого, змагального і перехідного періодів річного тренувального циклу, а також у межах кожного з цих періодів. Так експериментальним шляхом встановлено, що протягом річного тренувального циклу спостерігається позитивна динаміка в показниках функціональної та фізичної підготовленості висококваліфікованих хокеїстів і хокеїсток на траві. При цьому різниця між мінімальними і максимальними значеннями за різними показниками складає від 2,8 до 12,1 % – чоловічі команди та від 2,5 до 12,1 % – жіночі команди.

Що стосується прогнозування динаміки підготовленості спортсменів протягом окремих мезоциклів, наприклад, протягом базового розвивального мезоциклу, то нами було встановлено:

- у висококваліфікованих хокеїстів на траві стартова швидкість підвищилася на 0,9 %, швидкісно-силові якості – на 2,5 %, швидкісна витривалість – на 3,5 %, загальна витривалість – на 3,5 %;

- у висококваліфікованих футболістів стартова швидкість підвищилася на 0,9 %, швидкісно-силові якості – на 2,2 %, швидкісна витривалість – на 1,4 %, загальна витривалість – на 5,2 %.

На основі середньострокового прогнозування розробляються модельні показники підготовленості спортсменів на різних етапах річного тренувального циклу (табл. 4.95).

Довгострокове прогнозування здійснюється з метою вирішення таких завдань:

- відбору спортсменів, здатних досягати високих показників у різних видах спорту;

- орієнтації спортсменів на досягнення високих результатів у тій чи іншій дисципліні конкретного виду, відбір ігрового амплуа (в іграх), перспективної техніко-тактичної моделі змагальної діяльності, з максимальним урахуванням індивідуальних можливостей спортсменів;

- визначення оптимальної структури тренувального процесу, динаміки навантажень, найбільш вірогідного розвитку підготовленості, формування різних компонентів спортивної майстерності;

- вибору найбільш ефективних техніко-тактичних рішень (складно-координаційні види, єдиноборства, ігри), що можуть бути неочікуваними для суперників і достатньо ефективними для досягнення результатів змагальної діяльності;

- вивчення умов майбутніх змагань, включаючи режими їх проведення, кліматичні умови, особливості суддівства, інвентарю тощо;

- визначення спортивного результату, який може бути достатнім для перемоги.

Таблиця 4.95 — Модельні показники фізичної підготовленості спортсменів високої кваліфікації в хокеї на траві на різних етапах річного тренувального циклу

Етапи річного тренувального циклу	Тести																			
	Біг 30 м з високого старту, с					Стрибок у довжину з місця, м					Човниковий біг 180 м, с					Тест Купера, м (біг 2000 м, с)				
	<i>n</i>	\bar{x}	<i>S</i>	<i>max</i>	<i>min</i>	<i>n</i>	\bar{x}	<i>S</i>	<i>max</i>	<i>min</i>	<i>n</i>	\bar{x}	<i>S</i>	<i>max</i>	<i>min</i>	<i>n</i>	\bar{x}	<i>S</i>	<i>max</i>	<i>min</i>
Втягуючий мезоцикл	18	4,46	0,15	4,19	4,57	18	2,36	0,17	2,83	2,21	19	39,50	1,12	36,71	40,87	13	23860	100,0	3176,0	2844,0
	19	4,98	0,12	4,76	5,32	19	2,03	0,06	2,18	1,95	19	42,47	1,48	40,8	44,45	17	521,0	34,81	470,0	595,0
Базовий розвивальний мезоцикл	17	4,42	0,18	4,80	4,12	13	2,42	0,11	2,72	2,34	17	38,11	0,72	36,91	39,52	15	3043,0	113,3	3243,0	2850,0
	18	4,82	0,15	4,57	5,01	17	2,10	0,12	2,38	1,95	18	41,69	1,15	40,61	44,06	16	516,3	39,28	464,0	607,0
Базовий стабілізуючий (контрольно-підготовчий) мезоцикл	17	4,35	0,22	4,03	4,76	16	2,49	0,16	2,74	2,15	18	38,01	1,09	35,9	39,65	12	3002,0	110,0	3176,0	2808,0
	17	4,90	0,21	4,71	5,28	16	2,02	0,13	2,23	1,83	16	41,71	0,87	39,87	43,31	14	515,7	35,77	473,0	595,0
Передзмагальний мезоцикл	17	4,42±	0,18	4,12	4,80	16	2,57	0,16	2,90	2,31	17	37,19	0,89	35,19	38,34	12	3073,0	168,7	3350,0	2800,0
	16	4,90	0,26	4,56	5,47	20	2,11	0,12	2,27	1,93	16	40,59	4,81	38,83	45,21	15	508,1	33,14	476,0	588,1
Змагальний етап	17	4,36	0,15	4,06	4,62	19	2,46	0,14	2,75	2,23	17	37,23	0,98	36,17	40,26	12	3040,0	153,40	3300,0	2800,0
	17	4,73	0,24	4,28	5,13	15	2,13	0,08	2,38	2,03	16	41,58	1,69	38,75	44,75	14	512,0	34,11	470,0	576,1

Примітка. Верхній ряд – хокеїсти, нижній – хокеїстки.

Довгострокове прогнозування здійснюється з урахуванням структури і змісту багаторічного тренування спортсменів: етапу початкової підготовки, етапу попередньої базової підготовки, етапу спеціалізованої базової підготовки, етапу підготовки до вищих досягнень, етапу максимальної реалізації індивідуальних можливостей, етапу збереження вищої спортивної майстерності, етапу поступового зниження досягнень, етапу уходу зі спорту вищих досягнень.

Для командних ігрових видів спорту довгострокове прогнозування, як правило, здійснюється на 3-4 етапах багаторічної підготовки. Зокрема у футболі А. В. Дулібський з співавт. здійснили прогнозування нормативних показників фізичної підготовленості футболістів на перших чотирьох етапах багаторічного тренування (табл. 4.96) :*

Таблиця 4.96 — Нормативні показники фізичної підготовленості юних футболістів (за: А. В. Дулібський з співавт.)

Контрольні тестування	Вік та етапи багаторічної підготовки										
	початкової підготовки			попередньої базової підготовки			спеціалізованої базової підготовки			максимальної реалізації індивідуальних можливостей	
	8 років	9 років	10 років	11 років	12 років	13 років	14 років	15 років	16 років	17 років	18 років
Біг на 15 м з місця (с)	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,2
Біг на 15 м з ходу (с)	2,7	2,4	2,1	2,1	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7
Біг на 30 м з місця (с)	5,4	5,2	5,0	4,9	4,7	4,6	4,4	4,2	4,1	4,1	4,0
Біг на 50 м з місця (с)	8,2	8,0	7,8	7,7	7,5	7,2	6,9	6,7	6,5	6,5	6,4
Біг на 60 м з місця (с)	9,9	9,7	9,1	8,9	8,6	8,3	8,0	7,8	7,5	7,5	7,4
Біг на 100 м (с)	19,0	17,9	16,9	16,0	15,3	14,9	14,2	13,8	13,5	13,0	12,7
Біг на 300 м (с) (спец. витр.)	63,0	60,2	59,0	57,0	55,0	-	-	-	-	-	-
Біг на 400 м (с) (спец. витр.)	-	-	-	-	-	67,9	65,3	63,1	62,4	61,9	61,5
Біг на 3000 м (хв, с)	14,45	13,59	13,22	13,05	12,45	12,15	11,30	11,20	10,55	10,45	10,40
Стрибок уверх з місця (см)	27,1	29,5	32,2	33,7	35,4	38,1	43,0	46,0	47,8	48,9	50,0
Стрибок у довжину з місця (см)	156	161	168	176	185	199	224	240	251	255	262
П'ятиразовий стрибок з місця (см)	795	822	842	910	956	1029	1161	1239	1272	1310	1345
Удар м'яча на дальність (м)	14,7	21,5	29,7	32,0	33,6	36,5	40,8	43,9	50,4	51,9	53,3
Вкидання м'яча двома руками (м)	5,9	8,2	12,1	14,1	14,9	16,0	18,1	19,5	24,0	24,7	26,0

*Дулібський А. В. Спортивний відбір у футболі / А. В. Дулібський, А. В. Ященко, В. В. Ніколаєнко. – К.: Науково-методичний (технічний) комітет Федерації футболу України, 2003 – 135 с.

Наддовгострокове прогнозування спрямоване на виявлення тенденцій розвитку спорту у світі протягом 10-20 років. При цьому враховується розвиток науково-технічного прогресу, вплив спорту і його залежність від економічних чинників. Головною особливістю понаддовгострокового прогнозування є тенденції розвитку олімпійського руху, важливими також є сучасні підходи до розвитку професійного спорту. Понаддовгострокове прогнозування є основою для складання єдиної спортивної кваліфікації, насамперед це стосується визначення нормативів для присвоєння спортивних розрядів і звань.

Резюме

Прогнозування в спорті є важливою складовою частиною у загальній системі підготовки спортсменів. Основними методами прогнозування є моделювання, експертні оцінки та екстраполяція. Розрізняють короткострокове, середньострокове, довгострокове та понаддовгострокове прогнозування.

Використання прогнозування дозволяє підвищити ефективність управління підготовкою спортсменів різної кваліфікації.

Використана та рекомендована література

Баландин В.И., Блудов Ю.В., Плахтиенко В.А. (1986) Прогнозирование в спорте. М. : Физкультура и спорт. 193 с.

Гамалий В. (2004) Спортивная техника как объект изучения в теории спорта // Наука в олимпийском спорте.. № 1. С. 25–30.

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

Годик М. А., Беляев А. К. (1985). Контроль и планирование нагрузок в подготовительном периоде тренировки квалифицированных футболистов: Методические рекомендации. М.: ГЦОЛИФК. 25 с.

Денисова Л.В., Хмельницкая И.В., Харченко Л.А. (2008). Измерения и методы математической статистики в физическом воспитании и спорте : Учебное пособие для вузов. К.: Олимп. лит., 2008. 127 с.

Защук С. (2005) Моделювання системи ефективності змагальної діяльності при швидкому прориві у баскетболістів високої кваліфікації // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. № 2–3. С. 11–16.

Игнатьева В. Я., Тхорев В. М., Петрачева И. В. (2005) Подготовка гандболистов на этапе высшего спортивного мастерства. Под общ. ред. В. Я. Игнатьевой. М.: Физическая культура. 276 с.

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., Щепотина Н.Ю. (2016) Модельные тренировочные задания как инструмент построения тренировочного процесса спортсменов командных игровых видов спорта // Наука в олимпийском спорте. №2. С. 24-31.

Костюкевич В. М. (2011) Моделирование тренировочного процесса в хоккее на траве: монография. Винница: ООО «Фирма «Планер». 736 с.

Костюкевич В.М., Воронова В.І., Шинкарук О.А., Борисова О.В. (2016) Основи науково-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.

Павлов С. Е. (1999) Основы теории адаптации и спортивная тренировка // Теория и практика физической культуры. № 1. С. 12–17.

Платонов В.Н. (1999) Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте : История развития и современное состояние // Наука в олимпийском спорте. Специальный выпуск. С. 3–32.

Платонов В.Н. (2015) Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте: Общая теория и ее практические приложения. К.: Олимп. лит. Кн .1, 680 с., Кн.2. 752.

Платонов В.Н., Сулов Ф. П. (1995) Структура мезо- и микроциклов підготовки. М.: СААМ. С. 427–426.

Теорія і методика дитячо-юнацького спорту : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів (2011). О. А. Шинкарук, С. О. Павлюк, Є. М. Свіргунець. В. В. Флерчук. Хмельницький : ХНУ. 144 с.

Федотова Е.В. (2001). Основы управления многолетней подготовкой юных спортсменов в командных игровых видах спорта. М.: Компания Спутник. 245 с.

Филиппов В. В. , Когутовский В. В., Чирков В. М. (1974) Экспертно-статистический метод оценки и подготовленности спортсменов // Управление процессом спортивной тренировки: всерос. конференция: сб. докладов. Л. С. 150–158.

Шинкарук О. А. (2006) Ієрархічна структура відбору та орієнтації з позицій системного підходу // Теорія і практика фізичного виховання і спорту. № 1. С. 62–66.

Шинкарук О.А. (2013) Теорія і методика підготовки спортсменів: управління, контроль, відбір, моделювання та прогнозування в олімпійському спорті : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів; МОНУ, НУФВСУ. Київ : НВП Поліграфсервіс, 136 с.

Шинкарук, О.А. (2014) Прогнозування потенційних можливостей спортсменів за психофізіологічними критеріями //Тези доповідей V

всеукраїнської науково-практичної конференції "індивідуальні психофізіологічні особливості людини та професійна діяльність", Черкаси. С. 97.

Шустин Б. И. (1983) Проблемы прогнозирования модельных характеристик сильнейших спортсменов на отдельных этапах подготовки // Основы теории прогнозирования спортивных достижений. М. С. 81–87.

Sachs L. (1972) Statistische auswertungsmethoden. Springer, Verlaq, Berlin, Heidelberg, New York. 598 p.

Запитання для самоконтролю

1. Що ви розумієте під прогнозуванням у спорті, його завдання, функції?
2. Які напрями наукових досліджень входять до проблем моделювання в спорті?
3. Назвіть основні методичні принципи спортивного прогнозування.
4. З яких трьох стадій складається прогнозування?
5. Дайте коротку характеристику таким методам прогнозування:
 - моделюванню;
 - експертним оцінкам;
 - регресійному аналізу;
 - екстраполяції.
6. Які є види спортивного прогнозування? Загальна характеристика.
7. Коротко охарактеризуйте основні види спортивного прогнозування:
 - короткострокове;
 - середньострокове;
 - довгострокове;
 - понаддовгострокове.
8. Зробіть декілька висновків щодо проблеми прогнозування в спорті.