

## ВИВЧЕННЯ ЗМІН МОДЕЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ГІМНАСТІВ ПІД ЧАС НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

**Славик М.І.**

Львівський державний університет фізичної культури

**Анотація.** В статті зроблена спроба використати методи і принципи моделювання для визначення функціонального стану гімнастів з метою застосування їх в тренувальному процесі.

**Ключові слова:** функціональний стан, моделювання, тренувальний процес.

Актуальність. Сучасні тенденції управління тренувальним процесом гімнастів на різних етапах спортивної підготовки завжди були і є актуальними. В гімнастиці найбільший підйом підвищення тренувальних навантажень відмічався в 70—80-х роках минулого сторіччя. На даний час навчально-тренувальний процес потрібно робити менш інтенсивним, оскільки можна прийти до виснаження фізіологічних ресурсів організму гімнастів.

На сучасному рівні розвитку науки одним з найбільш дієвих і перспективних інструментів вивчення складних явищ та процесів є моделювання [2]. На ідеї моделювання по суті базується любий метод наукового дослідження, як теоретичний, при якому використовуються різноманітні абстрактні моделі, так і експериментальний, що користується предметними моделями. Під моделюванням будемо розуміти метод опосередкованого пізнання за допомогою штучних або природних систем, які зберігають деякі особливості об'єкту дослідження, що дає можливість представляти цей об'єкт в певних відношеннях та отримувати про нього нові знання. Під моделлю переважно розуміють відображення фактів, речей, відношень певної області знань у вигляді більш простої, наглядної матеріальної структури даної області або іншої області (знань). Для наукових моделей характерним є те, що вони є такою заміною об'єкта дослідження, який перебуває з останньою в такій відповідності, яка дозволяє отримувати нові знання про об'єкт.

У спортивній науці метод моделювання одержав широке поширення і розглядається як головний інструмент в управлінні складними системами.

За даними В.М. Платонова [1997] і Б.М. Шустіна [1995], моделі, які використовуються у спорті, діляться на дві основні групи. У першу групу входять: 1) моделі, що характеризують структуру змагальної

діяльності; 2) моделі, що характеризують різні сторони підготовленості спортсмена; 3) морфофункціональні моделі, що відображають морфологічні особливості організму і можливості окремих функціональних систем, які забезпечують досягнення заданого рівня спортивної майстерності. Друга група моделей охоплює: 1) моделі, що відображають довготривалість і динаміку становлення спортивної майстерності та підготовленості у багатолітньому плані, а також у межах тренувального року і макроциклу; 2) моделі великих структурних утворень тренувального процесу (етапів багатолітньої підготовки, макроциклів, періодів); 3) моделі тренувальних етапів, мезо- і мікроциклів; 4) моделі тренувальних занять та їх частин; 5) моделі окремих тренувальних вправ та їх комплексів.

У процесі моделювання необхідно: 1) зв'язувати моделі, які застосовуються, з завданнями спортивного, поточного і етапного контролю та управління; 2) визначити ступінь деталізації моделі, т. б. кількість параметрів, що включаються у модель, характер зв'язку між окремими параметрами; 3) визначити час дії моделей, що застосовуються, межі їх використання, порядок уточнення, допрацювання і заміни.

Моделі, які використовуються у практиці тренувальної і змагальної діяльності, можуть бути розділені на три рівні: узагальнені, групові і індивідуальні [Запорожанов В. А., Платонов В. М., 1987].

Узагальнені моделі відображають характеристику об'єкта чи процесу, яка виявлена на основі дослідження відносно великої групи спортсменів певної статі, віку, кваліфікації тих, хто займається тим чи іншим видом спорту.

Групові моделі будуються на основі вивчення конкретної сукупності спортсменів, які відрізняються ознаками у рамках того чи іншого виду спорту.

Індивідуальні моделі розробляються для окремих спортсменів і спираються на дані довготривало-

го дослідження та індивідуального прогнозування структури змагальної діяльності і підготовленості окремого спортсмена, його реакції на навантаження і т. д.

Показники, що застосовуються при побудові моделей у сфері спорту, повинні знаходитися у строгій відповідності з особливостями виду спорту.

За даними В. М. Платонова [1997], моделі змагальної діяльності, досягнення яких пов'язане з виходом спортсмена на рівень заданого спортивного результату, є тим системоутворюючим фактором, що визначає структуру і зміст процесу підготовки на даному етапі спортивного удосконалення.

При побудові моделей змагальної діяльності виділяють найбільш істотні для даного виду спорту характеристики змагальної діяльності, які носять відносно незалежний характер.

Моделі підготовленості дозволяють розкрити резерви досягнення запланованих показників змагальної діяльності, визначити основні напрямки вдосконалення підготовленості, встановити оптимальний рівень розвитку різних її сторін у спортсменів, а також зв'язки і взаємовідношення між ними.

Моделі підготовленості, як і моделі інших груп, можуть бути поділені на моделі, які сприяють загальній орієнтації процесу підготовки у залежності від специфіки виду спорту і особливостей його конкретної змагальної дисципліни, та на моделі, що орієнтуються на досягнення конкретних рівнів удосконалення тих чи інших сторін підготовленості. Використання цих моделей дозволяє визначити загальні напрямки спортивного удосконалення у відповідності зі значимістю різних характеристик техніко-тактичних дій, параметрів функціональної підготовленості для досягнення високих показників у конкретному виді спорту.

Моделі, які орієнтуються на досягнення конкретних умов удосконалення тих чи інших сторін підготовленості дозволяють співставити індивідуальні дані конкретного спортсмена з характеристиками моделі, оцінити сильні та слабкі сторони його підготовленості і, виходячи з цього, планувати та коректувати тренувальний процес, підбирати засоби і методи впливу.

Що стосується класифікації моделей, то більш прийнятною у спортивній діяльності мабуть може бути класифікація, моделювання, що пропонується А.А. Братком, Т.П. Волковим, А.Н. Кочергіним і Р.І. Царгородцем [1969], які ділять всі моделі на три типи: 1) фізично-речовинні; 2) речовинно-математичні; 3) логіко-математичні. У відмінності від інших класифікацій тут вводиться проміжний тип речовинно-математичної моделі, який об'єднує розумове і матеріальне моделювання.

До першого типу відносяться моделі, які мають фізичну, хімічну чи біологічну природу, що подіб-

на з природою явища, що вивчається та зберігає, як правило, геометричну подібність оригіналу і відрізняється від нього лише розмірами, швидкістю спливання явищ, що досліджуються, та інколи матеріалом. Наприклад, у гімнастиці фізично-речовинні моделі знаходять своє вираження у створених шарнірних моделях гімнастів, на яких можна досліджувати всі основні параметри техніки гімнаста і, що саме головне, програмувати майбутні гімнастичні елементи.

До другого типу відносяться моделі, що мають відмінну від прототипу фізичну, хімічну чи біологічну природу, але які допускають однакове з оригіналом математичне описання. Ця ступінь абстракції дозволяє віднести до моделі цього типу у спорті: 1) розробку модельних характеристик, вимог до ідеального спортсмена; 2) моделювання загальних умов на тренувальних заняттях; 3) застосування технічних засобів навчання, інформації, різного роду програмуючих тренажерів для удосконалення необхідних фізичних якостей, спортивної техніки і тактичного мислення спортсменів; 4) розробку нових систем планування учбово-тренувального процесу.

Велику роль відіграють математичні моделі для прогнозування спортивних результатів, розробки статистичних модельних характеристик рівня підготовленості спортсмена для відповідальних змагань, вимог до різних сторін підготовки і відбору перспективних молодих гімнастів.

Основою методології розробки моделей поряд з вивченням та використанням даних про групи висококваліфікованих спортсменів повинні бути всебічні дослідження задатків, здібностей, адаптаційних закономірностей становлення складових спортивної майстерності, взаємозв'язку між окремими факторами, компенсаторних індивідуальних можливостей організму.

У зв'язку з цим активним є пошук оптимального управління процесом підготовки гімнастів, забезпечення росту їх спортивної майстерності. Як свідчать експериментальні дані [6, 7, 8] модель функціонального стану, рівня рухової підготовки гімнастів на різних етапах тренування, а також моделі тренувальних навантажень дозволяють підвищити ефективність їх підготовки.

Дослідження В.Н.Платонова [4, 5] свідчать про те, що при розробці моделей в тренувальному процесі потрібно чітко уявити собі складність моделюючих об'єктів, явищ і структурність функціональних їх взаємозв'язків, які відносяться до різних сторін тренувального процесу.

У спорті проблема моделювання може бути вирішена: 1) на рівні спортсмена; 2) на рівні системи спортивного тренування та системи спортивної підготовки; 3) на рівні системи розвитку спорту

в країні; 4) на рівні глобального розвитку спорту у світі і перш за все олімпійського спорту.

Важливе значення для гімнастів має створення «моделей тренувального впливу», окремих тренувальних вправ, уроків, занять, тренажерних відомостей, які характеризують за основними параметрами як сам вплив, так і відповідну реакцію систем і функцій організму на цей вплив.

Моделі тренувальних занять у гімнастиці передбачають розвиток усіх видів підготовки. Важливим моментом може бути вмиле регулювання навантаження у мікроциклах. Даною проблемою почали займатися В.М. Заціорський і В.І. Волков.

Для ефективного управління тренувальним процесом необхідно створити моделі циклу, стану, моделі побудови багаторічного тренування гімнастів. Л.П. Матвеев у 1965 році розробив наближене моделювання процесу спортивного тренування і відмітив методи часткового моделювання та методики цілісно-наближеного моделювання.

В останні десятиріччя у спортивній науці дуже часто використовуються функціональні моделі, які імітують поведінку спортсменів під час виконання різних рухових дій.

Тренувальний процес гімнастів потребує пошуку нових інтенсивних методів тренування, які дозволять при мінімальних затратах фізіологічних ресурсів отримати високий спортивний результат.

Наукові дослідження в гімнастиці Ю.К. Гаверовського, М.Л. Украна, А.М. Шлеміна, В.Є. Кирилова, В.Л. Смолевського, В.А. Афоніна, А.Б. Кривенка, М.І. Славика, О.М. Худолія та ін. дозволяють стверджувати, що на даний час недостатньо висвітлені питання моделювання у співвідношенні засобів і методів управління навчально-тренувальним процесом.

М.Я. Набатникова [3] розробила систему застосувань оптимальних тренувальних навантажень

в багаторічній підготовці спортсменів. Однак в роботах зі спортивної гімнастики мало уваги приділяється дослідженням режимів тренувальних занять, обґрунтуванню величин і направленості тренувальних навантажень.

Дані наукових досліджень А.Н. Лисенкова, Т.К. Максимова, А.Н. Синіцина вказують на те, що в основі багатофакторних моделей лежить принцип сумування факторів.

Таким чином, в результаті аналізу оптимальних і раціональних методів тренувального процесу, крім відомих раніше, можна зробити висновки:

- 1) одним із основних та ефективних методів тренувального процесу є моделювання;
- 2) в практиці спортивного тренування гімнастів слід розробляти моделі керування тренувальним процесом в тижневих мікро- і макроциклах в залежності від їх функціонального стану на момент тренування;
- 3) найбільш доступним в практиці спортивного тренування є фізично-речовинні та речовинно-математичні моделі підготовки спортсменів до відповідальних змагань.

**Мета роботи** — визначення функціонального стану гімнастів за показниками частоти серцевих скорочень, маси тіла і динамометрії протягом навчально-тренувального процесу.

**Завдання дослідження:**

1. Вивчити зміну кистьової динамометрії, частоти серцевих скорочень та маси тіла гімнастів до і після тренування протягом навчально-тренувального процесу.
2. Знайти значимість цих показників для тренувального процесу.

**Результати дослідження та їх обговорення.**

Для того щоб вивчати питання моделювання тренувального процесу гімнастів слід мати уяву про інформативність ознак, які вибрані для оцінки тех-

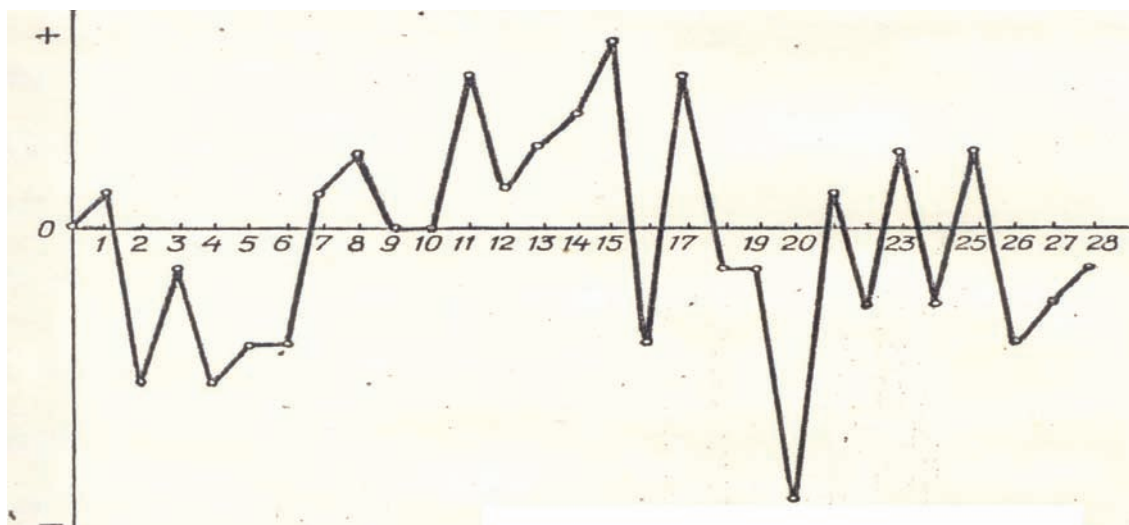


Рис. 1. Динаміка показників ЧСС гімнаста К.

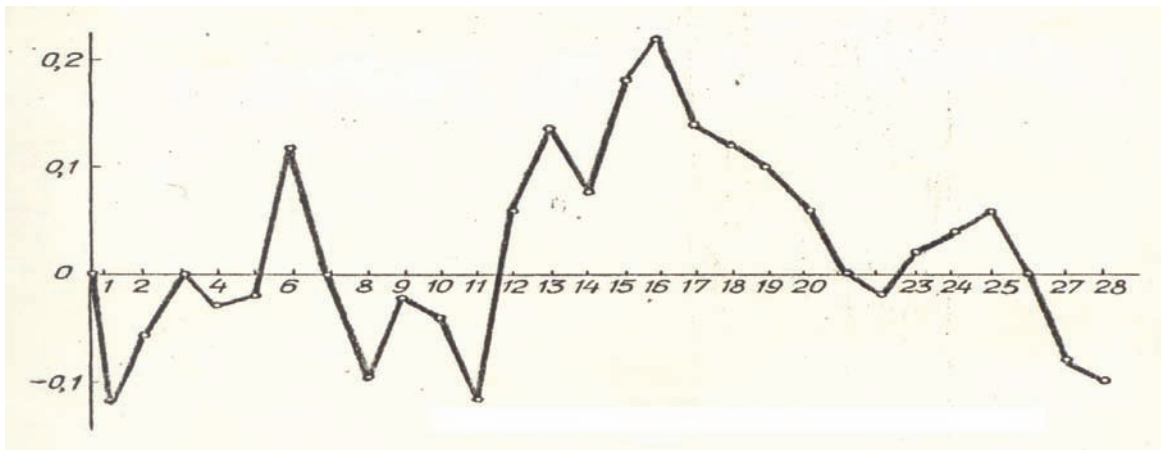


Рис. 2. Динаміка показників маси гімнаста А.

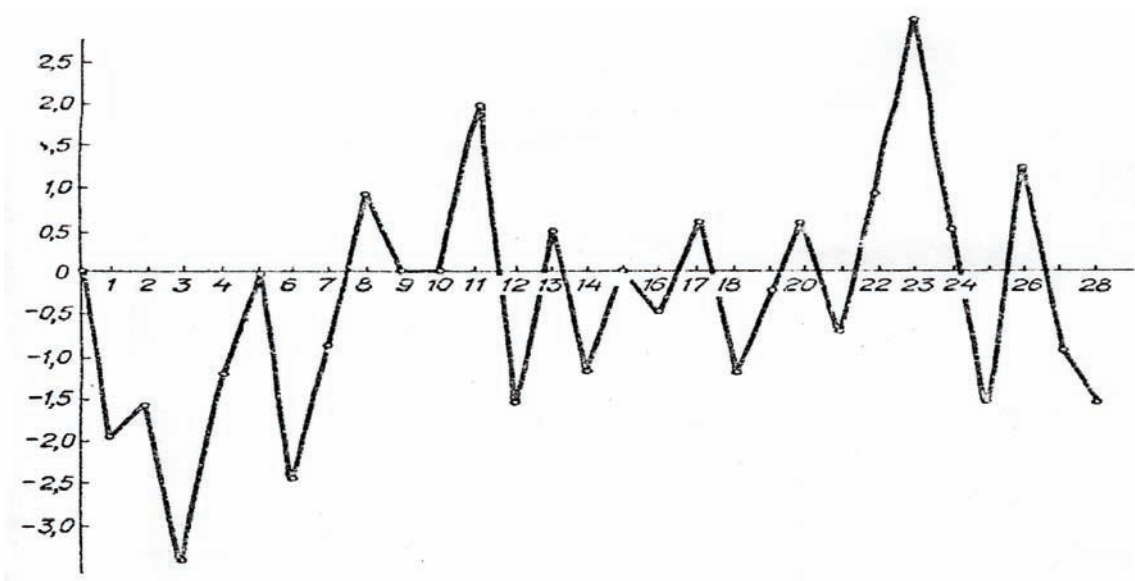


Рис. 3. Динаміка показників м'язової сили гімнаста В.

нічної, фізичної, спеціально-рухової, функціональної підготовки.

В наукових працях [1, 6] була виявлена висока кореляційна залежність об'єму виконаної роботи від загального часу, «чистого часу», кількості підходів гімнастів до гімнастичних приладів.

Для аналізу функціонального стану було вибрано 11 гімнастів, у яких вимірялися показники ЧСС, маси тіла та кісткової динамометрії до і після тренування. На основі цих замірів побудовані ряди абсолютних відхилень відповідних величин для кожного спортсмена. Таким чином отримано 11 динамічних рядів кожного з замірів.

Наступний крок — знаходження середньо-статистичних значень відхилень методом ковзаючого згладження за п'ятьма точками. Будемо рахувати, що це є дані для середньостатистичного спортсмена.

У подальшому для оцінки стану кожного спортсмена визначаються відхилення його індивідуальних даних від середньостатистичних. В якості прикладу на рис. 1 наведено відхилення показників спортсмена К від середньо-статистичних значень протягом 28 днів навчально-тренувального збору. По осі абсцис відкладені дні навчально-тренувального збору, по осі ординат відхилення показників конкретного спортсмена від середньостатистичних даних.

Аналіз коливань ЧСС представляє собою хаотичну картину. Однак прослідковується певна закономірність. Спостерігається 13—15-денний період, що співпадає в деякій мірі з ритмом трофічних процесів (Волков А.В., Кучеров І.С., Ткачук В.Г. та ін.).

Для дослідження динаміки маси тіла як показника функціонального стану спостерігали 11 гім-

настів. На рис. 2 (гімнаст А) спостерігається збільшення маси тіла з 12-го по 23-й день.

Показники кистьової динамометрії досліджені також у 11 гімнастів. На рис. 3 представлена динаміка показників м'язової сили гімнаста В. Період підвищення даного показника приходить між 11 і 23-м днями.

На представлених рисунках періодичність змін різних показників функціонального стану складає в середньому 12—15 днів. Нами проаналізовано ще дані для 55 випадків. Слід відзначити, що не на кожному з них спостерігаються періоди підйомів і спадів.

При дослідженні динаміки всіх функціональних показників спостерігається деяка безсистемність їх зниження і підвищення. Очевидно, великі навантаження гімнастів не мали місця і відповідно коливання показників викликані іншими факторами. Єдиною помітною закономірністю (крім тижневих циклів) є періоди підвищення і зниження рівня прояву різних показників тривалістю 12—17 днів кожен. Ні в одному випадку початок цієї хвили не співпадає з початком тижневого циклу, це дві самостійні категорії. Тижневі цикли визначені людиною і по них навчають гімнастів з раннього віку. Цикли більш продовжені (12—17 днів), які ми поєднуємо з процесами метаболізму, на наш погляд, можуть використовуватись в спортивному тренуванні гімнастів, зокрема при плануванні обсягів роботи на більш продовжений час тренувань (періоди, етапи і т.п.). Ми тільки константуємо наявність такого факту, який спостерігався в період наших досліджень. Питання прогнозування представляє значну зацікавленість як об'єкт подальших наших наукових досліджень.

## Висновки

- підтверджено квазіперіодичність підвищення та зниження рівня ЧСС, маси тіла, м'язової сили; тривалість кожного періоду підвищення і зниження 12—17 днів;
- відмічена закономірність, яка можливо пов'язана з процесами метаболізму.

## Список літератури

1. Земсков Е.А. Исследования вариантов построения недельных циклов тренировки гимнастов в соревновательном периоде: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. — М.: 1969. — 24 с.
2. Лопатъев А.О., Дзюбачик Н.И., Виноградский Б.А. О возможных подходах при моделировании сложных систем в стрелковых видах спорта // Наука в олимпийском спорте. — 2004. — № 2. — С. 101—107.
3. Набатникова М.Я. О критериях оптимальности в подготовке юных спортсменов // Особенности построения тренировки юных спортсменов. — М.: 1983. — С. 17—27.
4. Платонов В.Н. Теория и методика спортивной тренировки. — К.: Вища школа, 1984. — 352 с.
5. Платонов В.Н., Сахновский К.П. Подготовка юного спортсмена. — К.: Радянська школа, 1988. — 198 с.
6. Укран М.Л. Методика тренировки гимнастов. — М.: Физкультура и спорт, 1971. — 279 с.
7. Филлин В.П. Воспитание физических качеств у юных спортсменов. — М.: Физкультура и спорт, 1974. — 231 с.
8. Худoley О.Н. Моделирование процесса подготовки юных гимнастов. — Харьков: «ОВС», 2005. — 336 с.

Надійшла до редакції 12.12.2009 р.

**Славик Н.И.** Изучение изменений модельных характеристик функционального состояния гимнастов во время учебно-тренировочного процесса.

В статье сделана попытка использовать методы и принципы моделирования для определения функционального состояния с целью применения их в тренировочном процессе.

**Ключевые слова:** функциональное состояние, моделирование, тренировочный процесс.

**Slavik N.I.** Study of changes of model descriptions of functional state of gymnasts during the training process.

The article deals with the developing and use of modeling principles and methods to identify the functional state of gymnasts in order to apply them in the training process.

**Keywords:** functional state, modeling, training process.