

ФИЗИЧЕСКАЯ ТРЕНИРОВКА КАК СИСТЕМА

А.Б. Шутов, преподаватель

О.Е. Лобова, канд. геол.-минерал. наук, доцент

А.А. Мацканюк, канд. техн. наук, доцент

Сочинский государственный университет
(Россия, г. Сочи)

DOI:10.24412/2500-1000-2026-5-1-133-142

Аннотация. Моделирование режимов физической тренировки должно отображать измерения параметров, структурное и функциональное разнообразие которых раскрывает особенности системы. Точность измерения в динамике смены состояний дает зависимые оценки сложности и уровня организации системы. Если система в иерархии содержит несколько подсистем, то между ними возникают противоречивые требования. Установление закономерностей между подсистемами с помощью коэффициентов дифференциальных уравнений дает лишь возможность определить чувствительность системы к входному воздействию. Для определения смены состояний в динамике между различными методами тренировки необходим количественный учет взаимозависимостей. Предлагаемые долевые амплитуды прироста и структуры долевых тенденций этих амплитуд в режимах увеличения нагрузки представляют микроподход и позволяют проникать во внутреннюю систему управления.

Ключевые слова: замкнутая система; сложность; относительная организация; классификационная диаграмма; моделирование; временной ряд; входные и выходные величины; иерархические структуры; изоморфизм; долевая тенденция.

Существенный вклад в развитие отечественной системы физического воспитания в 60-70-е годы внесли А. Новиков, Н. Пономарёв, Л. Матвеев, В. Филин, П. Рудик, А. Пуни. В монографиях, учебниках, диссертациях разрабатывались методологические основы, средства, формы и методы отечественной системы физического воспитания.

Классификация способов и методов тренировки так же исторически претерпевает изменения под воздействием новых взглядов на тренировочный процесс. Наибольших успехов в разработке классификации добились: Л.П. Матвеев, автор концепции системы спортивной тренировки. Учёный предложил комплексное развитие физической, технической и тактической подготовки спортсмена, ввел регулярную фиксацию объективных параметров (развитие гибкости, выносливости, силовых и скоростных характеристик) и показателей тренировочных воздействий для последующего анализа [1].

Советский ученый, (В.С. Фарфель, 1937), отложив по оси ординат логарифмы скорости легкоатлетического бега, а по оси абсцисс – логарифмы рекордного времени, получил ломанную логарифмическую кривую разной от-

носительной мощности, зависящей от энергетических режимов, затраченных во время нагрузки [2]. Таким образом, логарифм, как изоморфный элемент для двух систем, в анализе позволил вскрыть информационную суть графика [3].

Профессор Ю.В. Верхошанский, автор «ударного метода тренировок» и «блоковой системы тренировки», оказал огромное влияние на подготовку советских спортсменов во многих видах спорта [4,5].

Методика Ю.П. Сергеева, более известна как «биологически обоснованная спортивная тренировка» (далее БОССТ) – является одной из разновидностей периодизации нагрузок: переводящей (тяжёлой) и удерживающей (восстановительной) тренировки [6].

М.Ф. Иваницким и его учениками, Б.А. Никитюком, А.А. Гладышевой, Ф.В. Судзиловским, на основе объединения анатомии, гистологии, цитологии и эмбриологии была создана спортивная морфология, которая изучает реактивные, адаптационные и компенсаторные изменения в организме физкультурника и спортсмена на разных уровнях его строения: клеточном, тканевом, органном и системном [7].

Классические методы тренировки в системе подготовки спортсмена представляют определенный уровень сложности и в классификационной диаграмме по шкале Бира [С. Бир, 1963] могут оцениваться по уровню сложности и относительной организации [8]. В теории динамической информации простые, сложные, очень сложные, детерминированные и вероятностные системы, имеющие максимальное число дискретных состояний, при подсчете относительных частот, (p_i) по формуле $H_m = \log n$, уровень организации системы принимается как максимально возможный [9].

Уровень сложности классических методов тренировки, представленных на диаграмме (рис. 1), будет возрастать при увеличении числа парных сочетаний в многодольном блоке, где могут следовать относительные частоты сочетаний по два, три, четыре и т.д.

Уровень же относительной организации можно представить классическими методами тренировки, представляющих 6-ть разнородных по своей специфике групп. Так, этапы подготовки, подготовительный, соревновательный, переходный, относятся к 1-й группе. Этапы могут содержать цикличность задаваемых параметров нагрузки: недельная, месячная, сезонная, годовая, многолетняя – 2-я группа. Во временной структуре задаваемых режимов нагрузки выделяют методы: равномерный, повторный, интервальный, изометрический – 3-я группа. Режимы могут быть связаны с объемом и интенсивностью нагрузки, выраженной в процентах – 4-я группа. Энергетические режимы: креатин-фосфатный, аэробно ↔ анаэробный и аэробный связаны с тратой и восстановлением тех или иных ресурсов организма – 5-я группа.



Рис. 1. Диаграмма классических методов физической тренировки

Соревновательная структура каждого вида спорта формирует группу под задачи развития тех или иных двигательных способностей: быстрота, координация, выносливость, сила, гибкость – 6-я группа [10-13].

Предписания, определяющие характер и последовательность управляющих воздействий в тренировочном процессе, осуществляются в соответствии с алгоритмом действий, порядок следования которых может быть заранее определен, а иногда зависит от

результатов предшествующих актов (А.А. Ляпунов, 1970 [14]).

Управляющие воздействия за временной период подготовки формируют в организме регулирующие сигналы внутрисистемных +/- взаимодействий. Таким образом, в оценки организационной сложности состояний системы вмешивается господствующая тенденция, которая в процессе временной эволюции формирует разнообразие структурных форм противоречивых и взаимозависимых изменений [15].

В исследованиях закрытых систем используется микро- и макроподход. В макроподходе систему управления рассматривают как некий «черный ящик». Если внутреннее строение системы неизвестно, то наблюдение за внешними полюсами системы – входами и выходами позволяет судить о конечных функциях системы. Путем длительного наблюдения за изменениями состояний системы можно составить уровень сложности и относительной организации системы, однако это связано с большими трудностями, которые возникают при их описании [16].

Микроподход в исследованиях закрытых систем, основанный на расчленении сложной системы на более простые, позволяет проникать во внутреннюю систему управления и наблюдать процесс развития. На основе изоморфизма, находить новые принципы управления между отдельными частями биологической системы [9].

Между средствами физической подготовки и реакциями организма возникают сложные взаимодействия. Для их описания подбирается адекватный математический аппарат. Для технических систем функциональные свойства описываются на заранее известном математическом «языке». Для оценок физических нагрузок, так и для адаптивных состояний организма окончательное суждение можно сделать только после анализа, используя микроподход [17].

Диаграмма методов физической тренировки и ее реализация. В представленной диаграмме (рис. 1) физическая тренировка разделена на два блока. Базовый, (однодольный, б) блок отвечает в тренировочной программе за уровень относительной организации системы, а блок (многодольная, м) за уровень технической сложности. Во всех блоках, весовые, временные, скоростные и др. физические величины показателей динамики ряда переводятся в показатели долевых тенденций [18].

Пример реализации для блока (многодольная) можно привести выбранными упражнениями из комплекса гантельная гимнастика (рис. 2). Так, в упражнении № 4 основную нагрузку выполняют мышцы рук, относительная мощность упражнения невелика, поэтому в блоке (базовая, б) и подблоке (задаваемые приросты нагрузки) мы выбираем параметр (выносливость 2). Этот показатель в блоке (многодольная, м), который разделен на три соподчиненных блока (совместная, с; сопряженная, сп; комплексная), данный показатель будет зафиксирован в блоке (совместная, с), (подблок 2+2+2), то есть, все мышцы рук совместно выполняют работу на выносливость. В упражнении № 10 занимающийся поднимает и вес гантелей, и вес собственного туловища, в блоке (сопряженная, сп) данные заносим в (подблок 2+3), поскольку упражнение способствует развитию и силы, и выносливости.

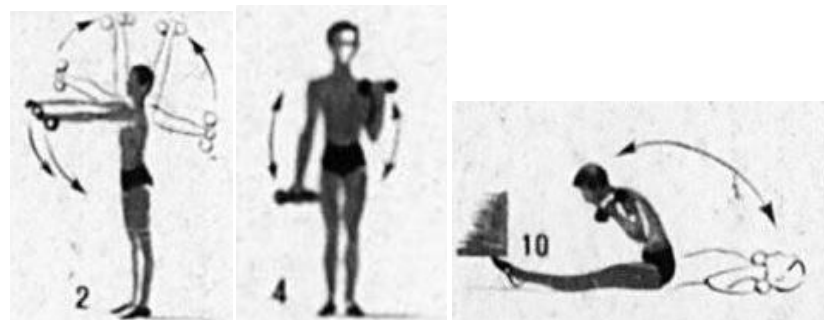


Рис. 2. Гантельная гимнастика
(вес гантели 1-2 кг, в зависимости от возраста и силы занимающегося)

Упражнение №2 можно отнести в подблок (комплексная с+сп), поскольку все мышцы плеча и туловища совместно (1+1...n, блок с) выполняют работу на силовую выносливость (2+3, блок сп).

В базовом однодольном блоке режимы увеличения нагрузки создают особые условия для определения уровня относительной организации выбранного процесса физической тренировки [19]. Безусловно, уровень слож-

ности в наборе тренирующих систем (блок многодольная, м) зависим от выбранного уровня относительной организации [13] в задачах тренировочного процесса (блок – базовая, б).

Этот замкнутый цикл определяет ход изменения состояний тренированности по результатам его функционирования [11, 12]. В живой и неживой природе модели прямой и обратной связи (ПС, ОС) должны обладать тождеством математического описания [20].

В видах спорта развитие первостепенного по значимости двигательного качества в «чистом виде» невозможно [10]. Все двигательные качества (быстрота, координация, сила, выносливость, гибкость) в разных долях сопряжено присутствуют в любом упражнении. Доля же участия каждого показателя мощности F , S , и t нагрузки, по отношению к другому показателю, в вариативной динамике может быть определена только величинами долевой тенденции [21].

Кибернетические подходы в изучении проблем спорта подразумевает использование аппарата математической логики [14]. Объектом математической логики служат высказы-

вания. Для алгебры высказываний неважно, что стоит за тем или обозначением, ее интересует одно – истинность или ложность высказывания. Любые высказывания состоят из простых и сложных. Положительный (А) и отрицательный (В) прироста в динамике ряда физической нагрузки представляют простое высказывание, а активные (С) и пассивные (D) накопительные формы нагрузки – сложное высказывание (рис. 3). Логические задачи, составленные из простейших операций, могут быть выражены формулами [22].

Выборный «активный» или «пассивный» режим увеличения нагрузки (рис. 3). Дает возможность тренеру балансировать на весах объема и интенсивности в развитии сопряженных двигательных качеств, уделяя, например, больше внимания: силе или выносливости, быстроте или силе, быстроте или выносливости, координации или быстроте [23].

В периоде восстановления активные и пассивные формы функциональных показателей в одномерной модели (рис. 3) так же представляют логические задачи, состоящие из ДТ [23].

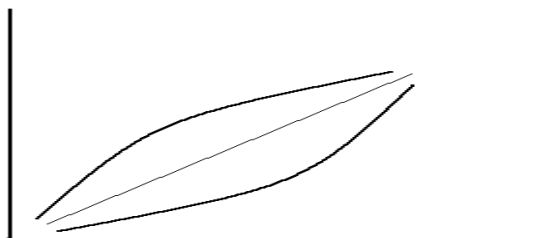


Рис. 3. Планирование физической нагрузки по накопительному итогу

Поскольку нагрузка в планах может задаваться в долевыми тенденциями (ДТ) с накопительным итогом, то данные структуры в долях всегда будут равны 1,0, однако их сопряженная связь по отношению к динамическому стандарту (рис. 3, срединная прямая) всегда будет различаться и иметь активный (выпуклая дуга) или пассивный (прогнутая дуга) накопительный итог. Во всех видах тренировочных циклов увеличение нагрузки не может быть плавно возрастающей. Последовательное увеличение должно сопровождаться амплитудами положительного и амплитудами отрицательного прироста, что создает благоприятные условия для формирования возрастающей суперкомпенсации. Все положитель-

ные (или отрицательные) амплитуды в итоге будут характеризовать активную или пассивную форму (рис. 3) [24, 25].

Безусловно, тон в успешности физического развития задает эффект суперкомпенсации [12]. А элемент структуры накопительного итога является инструментом оценки в успешного освоения тренировочных планов.

Далее, на основе выбора режимов увеличения тренировочной нагрузки в (базовом б) блоке, проведен анализ рекомендуемой тренировочной нагрузки на беговых дорожках, выпускаемых фирмой. Тренировочная 11 недельная программа планирования (ipravilno.ru) бега в равномерном темпе на беговой дорожке в тренажерном зале преду-

смаатривает дифференциацию нагрузки в зависимости от первоначальных возможностей клиента [26].

В предлагаемой программе беговая нагрузка представлена в показателях скорости и времени, за которое она должна выполняться

(рис. 4). Увеличение скорости бега, как мы видим на графике, сопровождается уменьшением времени работы, и наоборот, снижение скорости ведет к увеличению времени данной работы. И тот и другой показатель имеют восходящий тренд.



Рис. 4. Планируемые показатели нагрузки

Анализ этих данных в показателях долевой тенденции (ДТ) позволяют выявить накопительную структуры в динамике натуральных величин тренда, а также в динамике сопутствующих трендовых компонент. Взаимозависимости между положительными и отрицательными вариациями в информационных элементах составляют регулирующую основу управления [21].

Как мы видим из графика на рисунке 5, а) наибольшие вариационные отклонения имеет гармоника (или трендовые компоненты). Поскольку все данные представлены в долевых тенденциях, то над ними можно проводить операции сложения, вычитания и другие. На рисунке 5, б) представлена гармоника V_y , из которой удалена долевая тенденция тренда (рис. 5, а), НАТ):

$$V_y = V_i - V_j \quad (1)$$

В результате инверсии тренд (нат) перемещается на нулевую разделительную линию (рис. 5, б).

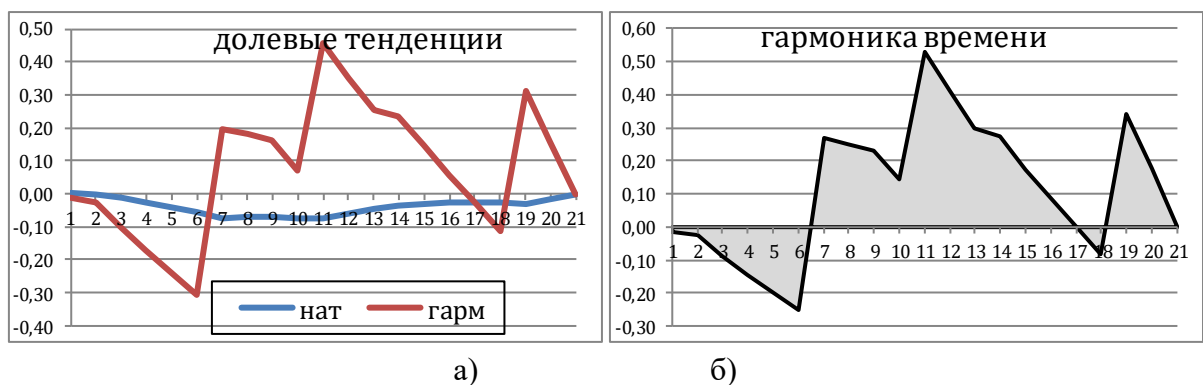


Рис. 5. Тренировочная нагрузка на время

На графике (рис. 6) ДТ гармоника скорости ($\Gamma-V$) и гармоника времени работы (Γ -врем),

показывают, что в последовательных амплитудах графика выявляются положительные и

отрицательные величины, которые могут характеризовать активные и пассивные формы в управлении.

Накопительные амплитудные структуры в долях всегда будут равны 1,0, однако их сопряжение по отношению к динамическому стандарту будет различаться и иметь активный или пассивный накопительный итог (Рис.3). Данная измерительная модель являет-

Для выявления этой связи необходимо из гармоник в отдельные ряды выделить положительные и отрицательные амплитуды Δ_{\pm} :

$$\Delta_{\pm} = (C_{i+1} - C_i), \quad (2)$$

ся одномерной моделью, поскольку долевая тенденция стандарта (h_{st}) в дальнейшем удаляется из условной доли (B_i). После удаления возрастающего в них тренда, в результате инверсии, данные тенденции располагаются горизонтально (B_y) к нулевой линии (рис. 6):

$$B_y = B_i - H_{st}. \quad \text{ВЫБОР СТАНДАРТА} \quad (3)$$

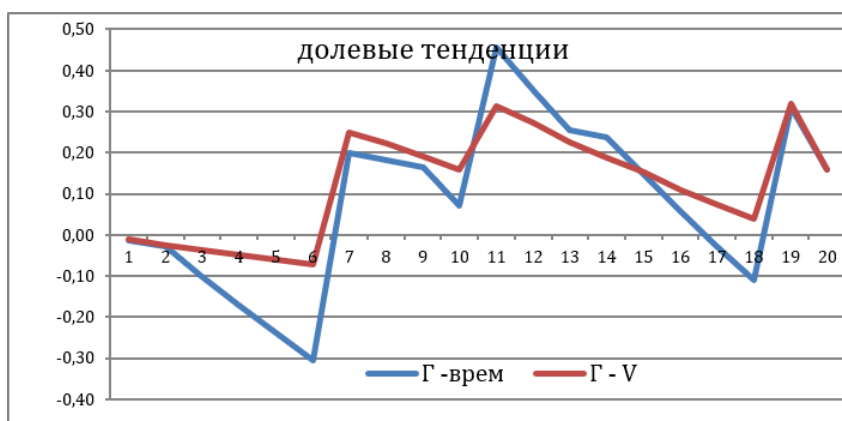


Рис. 6. Планируемые показатели скорости бега и времени работы

На графике (рис. 7) из выделенных амплитуд составлены отдельные динамические ряды. Посредине расположен общий для амплитуд ряд гармоник (пунктир – ОРГ). Ряды, состоящие из положительных (+) и отрицательных (-) амплитуд были выделены из данной гармоник, но в них сохраняется тенден-

ция общего ряда. Из графика (рис. 7) мы видим большее сопряжение между рядом положительных амплитуд (+) и рядом гармоник (ОРГ). Большее сопряжение означает меньшую степень свободы данного показателя в предлагаемом плане.

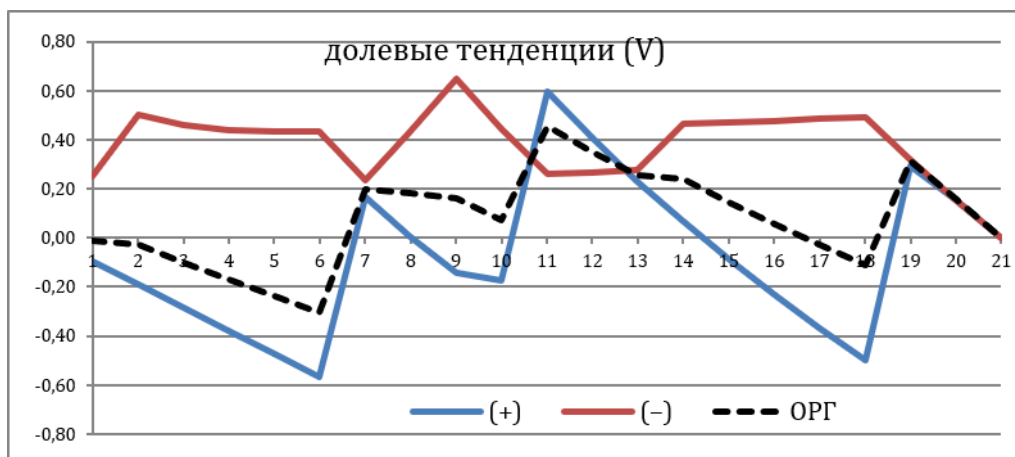


Рис. 7. Регулируемые показатели времени работы

Если из +/- рядов выбрать долевую тенденцию тренда (*ОРГ*), то мы получим долевые взаимозависимые регуляции (*B_i*):

$$B_i = B_{\pm} - ОРГ. \quad (4)$$

В сопряженных +/- регуляциях показатели нагрузки говорят о несоответствии структур ДТ между временем работы и графикам скорости (рис. 8 а) и б)).

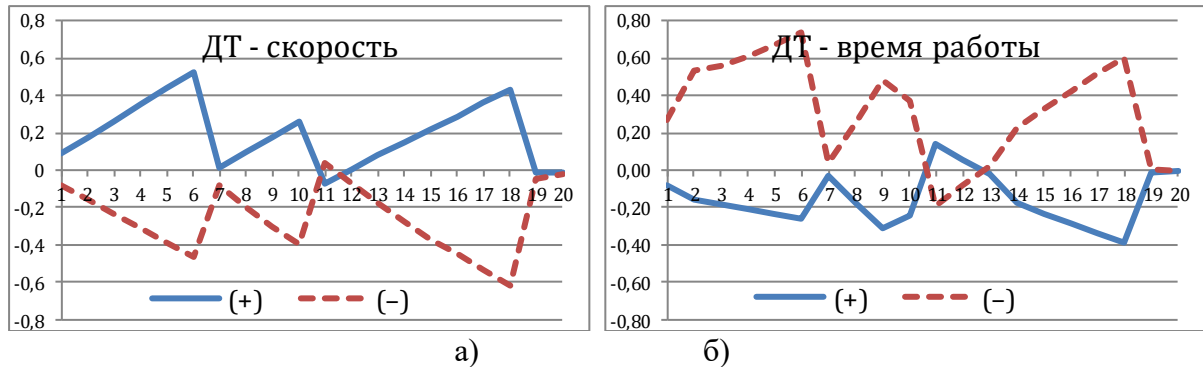


Рис. 8. Соотношения планируемых долевых тенденций

Долевые тенденции тренда скорости и времени работы представляют 1-й иерархический уровень в динамике временного ряда, а трендовые компоненты – 2-й уровень (рис. 9).

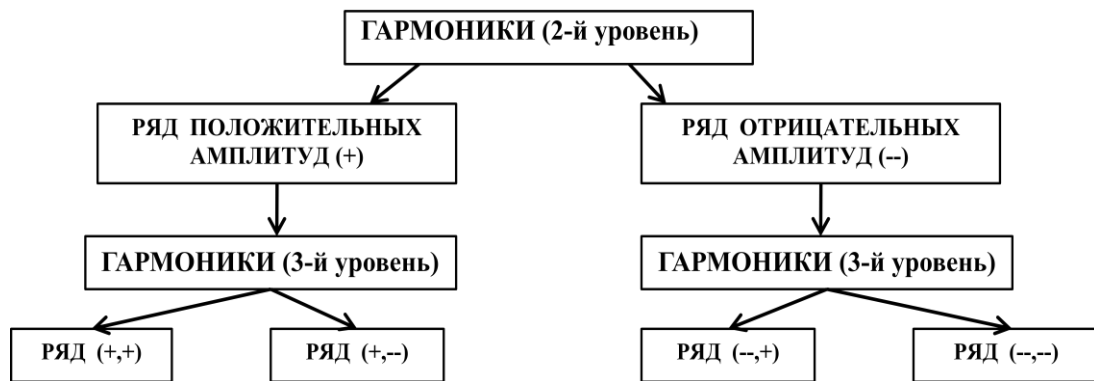


Рис. 9. Иерархические уровни в динамике временного ряда [22]

Для вычисления различных показателей долевой тенденции (ДТ) в программе *Excel* составлена вычислительная таблица [23, 20]. Таблица позволяет значительно сокращать время обработки данных, если учесть, что

численность показателей временного ряда может быть больше $n > 500$.

Схема последовательных вычислений в программе *Excel*:

$$\Delta_{\pm} = C_{i+1} - C_i. \text{ Выделение амплитуд} \quad (1)$$

$$B_i = (p_i + p_{i+1}) + \pi / \text{Arccos} \angle \alpha. \text{ Доля прироста} \quad (2)$$

$$B_y = B_l - H_{ST}. \text{ ВЫБОР СТАНДАРТА} \quad (3)$$

$$ДУУ_{ij} = B_y + B_{y+1}. \text{ ДОЛЯ УСЛОВНОГО УЧАСТИЯ} \quad (4)$$

$$ДУА_{ij} = ДУУ_{ij} / n - 1. \text{ Доля активности} \quad (5)$$

$$KE_{1,2,3} = ДУУ * ДУА. \text{ КУМУЛЯТИВНАЯ ЕМКОСТЬ ГАРМОНИК} \quad (6)$$

$$РДС = 1 / \sqrt{\sum (ДУУ_i - ДУУ_j)^2 / n - 1}. \text{ Резерв динам. сопряжения} \quad (7)$$

$$B_x = B_{\pm} - ОР_{int}. \text{ Выбор тенденции гармоник} \quad (8)$$

Выводы. В кибернетике наблюдение за входами и выходами системы в *макроподходе* представляет некий «черный ящик». При этом возникают принципиальные трудности, состоящие в способах математического описания входных и выходных элементов и операций. Так, например, для описания входных, планируемых показателей для развития силы и выносливости, требуются определенные соотношения пространственно-временных показателей объема и интенсивности физических показателей. Пространственные соотношения могут иметь разные доли сопряжения в структурах восходящей и убывающей тенденции.

На выходе системы адаптивные реакции организма оцениваются в различных пространственно-временных показателях спортивного результата, или в медицинских пока-

зателях, которые могут иметь сопряженные динамические различия в структурах восходящей и убывающей тенденции.

Подобие входных тренирующих воздействий и конечных функций объекта, направленные на развитие тех или иных двигательных качеств, в математическом описании *микроподхода* должны быть тождественными и обладать единством пространственно-временных характеристик. Функциональное разделение тренируемых подсистем организма описывается и моделируется в отдельные блоки, где каждый параметр, выражен в показателях долевых тенденций. Расчленение системы управления в микроподходе на более простые дает возможность проникнуть во внутреннюю структуру системы управления.

Библиографический список

1. Матвеев Л.П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты. Изд. 4-е, испр. и доп. – СПб.: Лань, 2005. – 384 с.: ил.
2. Баранова Т.И. Физиологические основы физического воспитания. – Санкт-Петербург, 2012.
3. Рашевский Н. Модели и математические принципы в биологии. – В кн.: Теоретическая и математическая биология. – М.: Мир, 1986.
4. Верхошанский Ю.В. Теоретико-методические подходы к реализации идеи управления тренировочным процессом // Теория и практи. физ. культуры. – 1981. – №4. – С. 8-11.
5. Верхошанский Ю.В. Теория и методология спортивной подготовки: блоковая система тренировки спортсменов высокого класса // Теория и практика физической культуры. – 2005. – № 4. – С. 2-14.
6. О некоторых теоретических разработках и об опыте внедрения в спортивную практику достижений биологической науки / Биологически обоснованная система спортивной тренировки (БОССТ) Ю.П. Сергеева. <http://elib.bsu.by/bitstream/123456789/332579/1/522->
7. Иваницкий М.Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии): Учебник для институтов физической культуры / Под ред. Б.А. Никитюка, А.А. Гладышевой, Ф.В. Судзиловского. – М.: Терра – Спорт, 2003. – 624 с.
8. Бир С. Кибернетика и управление производством. – М.: 1963. – 275 с.
9. Антомонов Ю.Г. Биологических систем организация. – Энциклопедия кибернетики, Т. 1. – 1974. – С. 161-162.
10. Харре Д. Учение о тренировке: пер. с нем. – М.: Физкультура и спорт, 1971. – 328 с.: ил.
11. Мишустин В.Н. Дифференцированное планирование предсоревновательной подготовки тяжелоатлетов на основе учета показателей специальной подготовленности и функционального состояния. // Автореферат диссертации к.п.н. – Волгоград, 2003. – 24 с.
12. Павлов С.Е., Павлова Т.Н., Давыдов А.П., Павлов А.С., Петров А.А. Физиологические основы и педагогические принципы подготовки квалифицированных спортсменов. // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2014. – № 1 (30). – С. 115-124.
13. Ачкасов В.В., Бобина О.Н., Пашкова Е.Н. Системный подход к нормированию физических нагрузок через управление структурными образованиями тренировочного процесса // Вестник ТГПУ (TSPUB Bulletin). – 2018. – № 8. – С. 191-193.
14. Ляпунов А.А. О рассмотрении биологии с позиции изучения живой природы как большой системы // В кн.: проблемы методологии системного исследования. – М.: Мысль, 1970. – С. 184-226.

15. Анохин П.К. Общая теория функциональных систем организма // В кн.: Проблемы биологической и медицинской кибернетики. – М.: Медицина, 1974. – С. 52-110.
16. Теория информации в медицине. Республиканский межведомственный сборник научных работ // Отв. ред. Бондарин В.А. – Минск, «Беларусь», 1974. – 272 с.
17. Хутиев Т.В., Антамонов Ю.Г., Котова А.Б., Пустойт О.Г. Внешние системы управления. В кн. Управление физическим состоянием организма. – М.: Медицина, 1991. – С. 54-67.
18. Шутов А.Б., Сорсомотян Ж.М. Новый подход в классификации способов тренировки на основе измерений долевых соотношений задаваемых параметров физической нагрузки. // Тез. докл. 3-й междунар. науч.-метод. конф. «Проектирование инновационных процессов в социокультурной и образовательной сферах» в 2 ч., Ч 2. – Сочи, СГУТиКД, 2000. – С. 197-198.
19. Шутов А.Б., Полозов А.В., Семенчук В.С., Кругликов Н.Ю., Котляров М.Н. Кибернетический подход в моделировании систем управления профессионально-прикладной физической подготовки // Тез. докл. 9-й междунар. науч.-практ. конф. «Проблемы, инновационные подходы и перспективы развития индустрии туризма». – Сочи: СГУТиКД, 2009. – С. 101-104.
20. Мацканюк А.А., Шутов А.Б. Связь структурных характеристик в иерархии динамики временных рядов живой и неживой природы // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. – № 12-1. – С. 149-159.
21. Шутов А.Б., Лобова О.Е., Мацканюк А.А. Кибернетический подход в анализе спортивных тренировочных нагрузок // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2024. – № 11-4 (98). – С. 167-176. – DOI: 10.24412/2500-1000-2024-11-4-167-176
22. Шутов А.Б., Лобова О.Е., Мацканюк А.А. Булевы алгебры в анализе тенденций трендовых компонент // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2024. – № 8-2 (95). – С. 233-241. – DOI: 10.24412/2500-1000-2024-8-2-233-241.
23. Лобова О.Е., Скалюк В., Шутов А.Б. Разработка математической модели построения двумерных таблиц и ее реализация в программном приложении «контроль физических нагрузок в процессе организации тренировочных занятий». // Тез. докл. 3-й междунар. науч.-практ. конф. «Проблемы, инновационные подходы и перспективы развития индустрии туризма». – Сочи: СГУТиКД, 2005. – С. 388-389.
24. Шутов А.Б. Новый подход в оценке динамических процессов и способ их описания // Тез. докл. 2-й междунар. науч.-практ. конф. «Фундаментальные и прикладные проблемы приборостроения, информатики, экономики и права», в кн. «ПРИБОРОСТРОЕНИЕ». – Москва: МГАПИ, 1999. – С. 164-165.
25. Шутов А.Б. Определение роли системных антагонистов в вариабельности сердечного ритма при выполнении функциональной пробы с физической нагрузкой / А.Б. Шутов // Российский кардиологический журнал. – 2022. – Т. 27, № S6. – С. 16-17. – EDN VKSTWI.
26. Программа бега на беговой дорожке. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ipravilno.ru/fitnes/programma-bega.html> ipravilno.ru.

PHYSICAL TRAINING AS A SYSTEM

A.B. Shutov, *Lecturer*

O.E. Lobova, *Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor*

A.A. Matskanyuk, *Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

Sochi State University

(Russia, Sochi)

Abstract. *Modeling of physical training modes should display measurements of parameters, the structural and functional diversity of which reveals the features of the system. The accuracy of the measurement in the dynamics of the change of states provides dependent estimates of the complexity and level of organization of the system. If the system in the hierarchy contains several subsystems, then conflicting requirements arise between them. The establishment of patterns between subsystems using the coefficients of differential equations only makes it possible to determine the sensitivity of the system to input effects. To determine the change of states in dynamics quantitative consideration of the interdependencies between different training methods is necessary. The proposed fractional amplitudes of growth and the structures of the fractional trends of these amplitudes in load-increasing modes allow for penetration into the internal control system.*

Keywords: *closed system; complexity; relative organization; classification diagram; modeling; time series; input and output quantities; hierarchical structures; isomorphism; equity trend.*