

А.А. КОЧИКЯН, Х.А. САНОСЯН, Р.А. ОГАНЕСЯН

**МЕТОДОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ СПОРТИЗИРОВАННЫХ УРОКОВ
ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ В НАЦИОНАЛЬНОМ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ АРМЕНИИ**

Освещаются методология организации спортизированных уроков и опыт преподавания накопленного в НПУА предмета в течение 30 лет.

Ключевые слова: физическая культура, предмет, специализированные спортивные уроки.

A.A. GOCHIKYAN, KH.A. SANOSYAN, R.A. HOVHANNISYAN

**METHODOLOGY OF ORGANIZING THE SPORTISED LESSONS OF
PHYSICAL TRAINING AT NATIONAL POLYTECHNIC UNIVERSITY
OF ARMENIA**

The article highlights the methodology of organizing sportized lessons and the experience of teaching the subject accumulated in NPUA for 30 years.

Keywords: physical training, subject, specialized sports lessons.

УДК 796.012.6

Х.А. САНОСЯН

**К ВОПРОСУ ОБОСНОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ
КОНСТРУИРОВАНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ ФИЗИЧЕСКИХ
УПРАЖНЕНИЙ И ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ**

Дается обоснование современных подходов конструирования классификации физических упражнений и физической нагрузки. Определены критерии для возможного конструирования и обоснования современной классификации физических упражнений и физической нагрузки.

Ключевые слова: физические упражнения, физическая нагрузка, классификация, уровни рассмотрения, критерий, маркер, скорость – время, работа.

Прогресс научной мысли и достижений в любой области человеческой деятельности возможен только при условии проблемного, глобального подхода к изучаемому процессу. Принцип глобализации проблемы предполагает обобщение, всесторонний анализ, систематизацию и классификацию накопленной информации. Классификация в исследуемой области возможна при наличии обобщенного критерия - маркера, который присутствует во всех исследуемых компонентах данного явления. Необходимость решения вопросов

физического воспитания и спорта, отталкиваясь от принципа глобализации, предопределила направленность проделанной работы.

Актуальность и практическая значимость работы обусловлены тем, что классификация физических упражнений и физической нагрузки позволяет упорядочить накопленный теоретический материал, относящийся к данным направлениям, тем самым облегчая его осмысление и применение.

Цель работы - определение критериев для возможного конструирования и обоснования современной классификации физических упражнений (ФУ) и физической нагрузки. Работы были организованы по двум основным направлениям, которые оформлялись и решались в виде отдельных (основных и локальных) **задач**:

1) всесторонний анализ используемых классификаций ФУ в соответствии с различными уровнями рассмотрения (кибернетический подход): физический, физиологический и биохимический (на уровне механизмов и клеток);

2) определение критерия для возможного конструирования и обоснования современной классификации ФУ;

3) анализ применяемых методов расчета внешних параметров тренировочной нагрузки и определение критерия для конструирования и обоснования современной классификации физической нагрузки.

Результаты и обсуждение.

Первая задача. Одна из первых классификаций ФУ, предложенная В.С. Фарфелем [1], опирается на изучение взаимосвязи наилучших достижений в беговых номерах легкой атлетики. В ее основу положены параметры соотношения скорости и времени ($V - t$), которые при графической интерпретации имеют четыре прямых отрезка, названных **зонами относительной мощности** (по В.М. Зациорскому [2] - это уточнение кривой рекордов). Автор рассматривает четыре зоны относительной мощности: максимальную, субмаксимальную, большую и умеренную (до 2,5 часа). По классификации Lloyd-a (цит. по В.М. Зациорскому [2]), различают шесть зон: 5...20с, 20с...4 мин, 4...30 мин, 30...150 мин, 2,5...5,5 час и 6 часов...6 дней. Что касается классификации ФУ В.С. Фарфеля, то он, как физиолог, относит две зоны относительной мощности к аэробным, а две другие – к анаэробным механизмам энергообеспечения. С точки зрения биохимических механизмов, автор обратил внимание на то, что максимальная зона находится в сфере влияния креатинфосфатного, субмаксимальная – гликолитического, большая и умеренные – аэробного механизма (табл. 1).

Таблица 1

Макет: зоны мощности и соответствующие механизмы энергообеспечения при различных уровнях рассмотрения на основе классификации В.С. Фарфеля [1]

Уровни	Наименование зон мощности и механизмов энергообеспечения							
	Максим.		Субмаксим.		Большая		Умеренная	
Физиологический (на уровне механизмов)	Анаэробная				Аэробная			
	Фосфагенная (анаэробно-алактатная)		Гликолитическая (анаэробно-лактатная)		Аэробная (окислительная)			
Биохимический (на уровне механизмов)	Креатинфосфатная		Гликолитическая (анаэробная углеводн.)		Аэробная углеводная		Аэробная липидная	
	N	E	N	E	N	E	N	E

Следует также отметить, что для обоснования “рабочих” зон тренировочных упражнений в качестве инструментального метода контроля В.С. Фарфель использовал соотношение: лактат – скорость передвижения.

Таким образом, классическая классификация ФУ согласно В.С. Фарфелю позволяет производить анализ и раздробление соревновательного упражнения на тренировочные отрезки при следующих уровнях рассмотрения: физический (педагогический – зоны относительной мощности), физиологический и биохимический механизмы. В то же время уточненные данные времени действия основных биохимических механизмов [3] позволяют более детально и осмысленно рассматривать соответствие тренировочных и соревновательных упражнений используемым биохимическим механизмам и более точно определить зоны влияния физиологического механизма. В.Г. Романко отмечает три позиции каждого механизма энергообеспечения: время разворачивания мощности, время плато мощности и время убывания мощности с соотношением времени действия 1:1:2 и изменения скорости передвижения в этих позициях (табл.2).

Таблица 2

Временные характеристики основных механизмов энергообеспечения при их максимальной реализации по В.Г. Романко [3]

Наименование механизма энергообеспечения	Время действия компонентов механизма			
	развертывания	плато	убывания	общее
Креатинфосфатный	4 с	4 с	8 с	16 с
Анаэробный углеводный	10 с	10 с	20 с	40 с
Аэробный углеводный	6 мин	6 мин	12 мин	24 м
Аэробный липидный	12 мин	12 мин	24 мин	48 м

Перейдем к рассмотрению классификации ФУ, базированных на времени действия биохимических субстратов (клеточный уровень). Анализируя взаимосвязь соотношения время – скорость передвижения в беговых видах атлетики у спортсменов элитарного уровня и динамики скоростей отрезков, М.Р. Смирновым выявлены точки их изменения, которые имели устойчивые закономерности и соответствовали правилу геометрической прогрессии, имея в знаменателе 2 (2, 4, 8, 16 и т.д., или 3, 9, 18, 36, или другие цифровые значения). При обосновании своей теории М.Р. Смирнов [4] использовал ранее применяемые на уровне механизмов такие понятия и термины, как мощность (N) и емкость (E) и промежуточные (смешанные) зоны. М.Р. Смирнов считает, что отмеченные точки изменения скоростей, момент перехода от (N) к (E) и от (E) к (N) являются маркерами, позволяющими уточнять время действия данного субстрата, т.е. соответствуют времени действия мощности и емкости основных и промежуточных биохимических субстратов. В конечном счете автором выявлено 13 субстратов (7 основных и 6 промежуточных) с мощностными и емкостными зонами влияния (из выявленных 26 зон на практике используются 10 – 14) [4]. Обоснование своей “гипотезы” автор произвел с применением доступных инструментальных методов контроля, которые используются и при уровне “механизмов”. Таким образом, отталкивание от классификации ФУ М.Р. Смирнова позволяет рассмотреть следующие три уровня: биохимический – субстраты, биохимический и физиологический – механизмы. Это - укрупнение отрезков от тренировочных к соревновательным. При этом если на уровне биохимических механизмов максимальное раздробление возможно по 8 позициям (N и E четырех биохимических механизмов), то на уровне субстратов для практических нужд возможно использование до 14. В [4, 5] и в других работах выявлено, что система расчета энергетических возможностей спортсмена должна базироваться на индивидуализированных данных соотношения **скорость – время (V-t)**, графические отображения которых адекватны по педагогическим и физиологическим параметрам, что позволяет “по имеющимся физиологическим или педагогическим” данным решить прямую или обратную задачу. Таким образом, параметры, скорость передвижения - время (**V-t**) могут явиться критериями конструирования и дальнейшего обоснования современной классификации ФУ [4].

Вторая задача. Рассмотренные классификации ФУ сконструированы с учетом внешних (“скорость передвижения и время”) параметров, которые контролируемы при всех уровнях рассмотрения и могут являться критериями для конструирования и обоснования многоуровневой классификации ФУ [4, 6]. При отталкивании от классификации В.С. Фарфеля уровни рассмотрения:

педагогический (зоны относительной мощности), физиологический и биохимический - механизмы, можно рассматривать как *классическую многоуровневую классификацию ФУ*. Рассмотрим раздробление упражнений с учетом отмеченных “физиологических и биохимических механизмов” и “клеточного” уровня (биохимический – субстраты (в данном случае - это отталкивание от классификации М.Р. Смирнова)) как *современную многоуровневую классификацию ФУ*. Для обеспечения биологического компонента при решении педагогических задач необходимо придерживаться классификации ФУ какого-либо уровня рассмотрения (т.е. тренировочные отрезки подбираются в соответствии со временем действия физиологических механизмов энергообеспечения или мощностными и емкостными зонами влияния N и E биохимических механизмов, или зонами влияния N и E субстратов). Классификации ФУ при любом уровне рассмотрения позволяют произвести реализацию различных схем управления тренировочным процессом, реализующих идеи от обобщенного к менее обобщенному или к частному и от частного к обобщенному.

Третья задача. Обзор и анализ литературы выявили, что традиционно параметры физической нагрузки рассчитываются по трем направлениям: 1. Анализ тренировочной нагрузки по параметрам объема и интенсивности. 2. Расчет внешних проявлений “качественных характеристик двигательного аппарата человека” по параметрам быстроты, силы, выносливости, координации и др. 3. Оценка движения с учетом его смысловой рациональной стороны, выражением которой являются точность двигательных актов (энергетические (F), пространственные и временные (t) параметры) и надежность их исполнения. Контрольными параметрами в данном случае являются A (работа) и ее мощность (N). Отметим, что параметр A остается неизменным при любых значениях мощности, а также при смене деятельности. Как отмечал В.В. Бойко [5], желательна владение тренерами отмеченной технологии, т.е. расчета обобщенного параметра. Отдельным (четвертым) направлением является методология контроля с применением технических средств фиксации (двух- трехплоскостное кино – видеосъемка и тензометрия (фиксирование силовых параметров) и др.). При данном методе возможны расчет перемещения и взаимодействия сегментов тела, расчет действующих при этом сил, расчет затрачиваемой энергии. Первые два из этих направлений являются компонентами педагогического контроля и закономерно активно используются в повседневной деятельности. Третье направление разработано на примере одного вида спорта (гребля на байдарках и каноэ) и коррекционно-восстановительной работы, что явилось причиной его ограниченного использования. Четвертое направление используется в спорте высших достижений и при проведении научно-исследовательских работ. Детализация отмеченных направлений (кроме четвертого) оформлялась и решалась в виде локальных задач.

По первому направлению (третья задача) отметим, что в педагогике спорта объем традиционно характеризуется параметрами величины, продолжительности и интенсивности [5, 7]. Проблематичным является расчет интенсивности в “ситуационных” видах спорта. При решении данной задачи необходимо учитывать что в “ситуационных” видах спорта контроль по ЧСС (частота сердечных сокращений) и времени упражнения “не несет информации о количестве движений, выполняемых спортсменом за единицу времени”, что не позволяет составить точное представление о нагрузочности той или иной тренировочной программы. Отметим, что используемый термин, выполненная работа и педагогические параметры, характеризующие её (объем и интенсивность), не полностью соответствуют его эквиваленту, физической формуле, оценивающей работу.

По второму направлению (третья задача) в работах [2, 8 - 11] отражены методология математизации расчета “внешних проявлений двигательных способностей человека” по параметрам быстроты, силы, выносливости, координации и др. и тенденции его развития. Обобщение этих методов и тенденции их совершенствования приведены в табл. 3 - в графе “оценка двигательных способностей”, где при ссылке на формулы и уравнения указаны первоисточники. Если принять в качестве “расчетного обобщенного параметра, критерия” используемый в обиходе термин “работа” и неиспользуемую формулу ее расчета в педагогике, то при разработке переходного (расчетного) механизма возможны расчет и сравнение любого компонента нагрузки. Например, скорость передвижения оценивается в м/с. Для перевода или сравнения с параметром А (работа) необходимо при данной скорости передвижения рассчитать сопротивление среды и выполненную работу. Тогда появляется возможность сравнения двух однозначных параметров.

Третье направление (третья задача) разработано на примере одного вида спорта (гребля на байдарках и каноэ) и коррекционно-восстановительной работы, что явилось причиной его ограниченного использования [5]. Применительно к другим видам спорта данная методология совершенствуется и отражена в ряде работ автора статьи. Одним из ключевых моментов направления является расчет сопротивления внешней среды (F), где необходимо учитывать также параметр веса и контактных сил (в наземных локомоциях). С учетом целевого F, V (скорость), L (дистанция), t возможен расчет параметров А и N. Для различных уровней N (от 10 до 90%) рассчитываются параметры F, V, L, t для отмеченных 6-и типов упражнений, сохраняя целевое А в любом случае. Методология расчета сопротивления среды (F) в различных локомоциях подробно рассмотрена в [2, 8 - 11] и др. работах. Анализ третьего направления, а также возможность сравнения любого компонента нагрузки с параметром А (исходным или целевым) указывают на необходимость введе-

ния отмеченных параметров A и N (третье направление) при всех рассмотренных ранее направлениях расчета физической нагрузки. Отмеченный параметр позволяет рассматривать все направления в системе и представлять в качестве классификации современную систему расчета физической нагрузки [10]. Естественно, при расчете A или F по внешним параметрам и сравнении этих данных с данными, полученными методами современного инструментального контроля, т.е. четвертого направления, будут иметь место различия, которые можно учитывать при дальнейших расчетах. Примером может служить сравнение данных сопротивления среды в беге, полученных по формуле А. Хилла и других авторов. В.М. Зациорский (1982 г.) отмечает, что данные, полученные с применением методики А. Хилла, несколько занижены. Это можно объяснить тем, что в формуле А. Хилла не учитывается вес тела и контактных сил.

Таблица 3

Современная классификация физической нагрузки

Направления и параметры расчета физической нагрузки		
Физ. нагр.	Оценка двигательных способностей*	Точность и надежность
ОБЪЕМ (время и количество занятий, упражнений, километраж, тоннаж)	БЫСТРОТА (скоростные возможности) Скорость. Ускорение. Частота. Прыгучесть; прыжок вверх	ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ, ВРЕМЕННЫЕ (t), ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ((F)) сопротивление среды) Упражнения 6-и типов по[5]; 1-ый тип – пространственно – энергетический; 1-ый тип 1-ый вариант скоростной; 1-ый тип 2-й вариант – силовой 2-й тип- пространственно-временной; 3-ий тип - энерговременной; 4-ый тип - пространственный 5 тип - энергетический 6 тип - временной 7тип - пространственный – энергетический – временной
	МОЩНОСТЬ: $P=666,3 + 14,74[\text{вес кг}] + 1925,72 [\text{прыжок верх м}]$ (1), [11]; СИЛА $F = m * a$ (2); L статич. = $F * t$ (3), [8 - 11]; L скоростносил. = $F * h / t$ (4). [8 -11]; L изокинетическ = $F * h * t$ (5), [8-11]; КООРДИНАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ [8-11]; Прыгучесть, точность, равновесие, ловкость и др. ГИБКОСТЬ ВЫНОСЛИВОСТЬ: $(A=F * S)[8-11]$	
ИНТЕНСИВНОСТЬ (соотношение работы и отдыха тренировок, упражнений, скорость передвижения)		
(РАБОТА) $A = F * S$; МОЩНОСТЬ $N = A / t = F * V$		

*В графе обобщены модифицированные методы, где по [11] m - масса, a – ускорение, t - время, h - путь. Классические, нерассмотренные методы оценки скоростных и силовых возможностей см. в [2 и 11].

Заключение (выводы). Основываясь на принципе глобального подхода, осуществлены обобщение, систематизация и классификация накопленной информации и их анализ с позиции философии, биологии и педагогики спорта.

Рассмотренные классификации физических упражнений сконструированы с учетом внешних параметров “скорость передвижения и время”, которые контролируются при всех уровнях рассмотрения (педагогический - зоны относительной мощности, физиологический и биохимический - механизмы, биохимический - субстраты) и могут являться критериями для конструирования и обоснования современной многоуровневой классификации ФУ. Для обеспечения биологического компонента при решении педагогических задач необходимо придерживаться классификации ФУ какого-либо уровня рассмотрения (т.е. тренировочные отрезки подбираются в соответствии со временем действия физиологических механизмов энергообеспечения, или мощностными и емкостными зонами влияния N и E биохимических механизмов, или зонами влияния N и E субстратов).

Обобщение применяемых математических методов расчета физической нагрузки, выявление критерия A (его физическая формула), позволяющего глобальное рассмотрение использованных методов, позволяет сконструировать систему современной классификации физической нагрузки и способствует дальнейшему совершенствованию ее расчетного механизма.

Предложенный подход базируется на достижениях фундаментальной науки, практики и теории спорта, дополняя и совершенствуя традиционно используемые методы расчета.

Возможно использование параметра A для расчета соревновательных и тренировочных упражнений с учетом времени действия основных физиологических и биохимических энергетических механизмов.

Обобщение современных сведений, а также закономерности и возможность их “математизации” свидетельствуют о высоком уровне зрелости и развития спортивной науки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Фарфель В.С.** Управление движениями в спорте.-М.: ФиС, 1975.-204 с.
2. **Зациорский В.М.** Кибернетика, математика, спорт.- М.: ФиС, 1969.- 199 с
3. **Романко В.Г.** Энергофизиологическая модель организма человека. Гл. 2: Монография “Энергообеспечение жизнедеятельности человека”/ Инст. биологии Уфимского научного центра РАН.- 2004.-С.40-83.
4. **Смирнов М.Р.** Научные концепции беговой нагрузки в легкой атлетике: Автореф. дис. ... докт. наук.- М., 1994.- 43 с.

5. **Бойко В.В.** Целенаправленное развитие двигательных функций человека в процессе физического совершенствования и коррекционно-восстановительной работы: Автореф. дис. ... док-ра наук.- Одесса, 1994.-28 с.
6. **Саносян Х.А.** Классификация физических упражнений: анализ и обоснование современных подходов.- В кн.: “Современные проблемы физической культуры и спорта”: Материалы конференции.- В.2 т. Т.2.- СПб.: СПбНИИ физической культуры, 2008.-284 с.
7. **Матвеев Л.П.** Основы спортивной тренировки.-М.: ФиС, 1977.- 271 с.
8. **Дубровский В.И., Федорова В.Н.** Биомеханика: Учебник для сред. и высш. учебн. заведений. – 2 изд.- М.: Изд-во Владос-пресс, 2004.-672 с.
9. **Менхин Ю.В.** Нагрузочность упражнений и способы ее определения в некоторых видах спортивной деятельности//ТиПФК.- 1991.- N 6.-С. 38-41 .
10. **Саносян Х.А.** Классификация физической нагрузки: анализ и обоснование современных подходов.- В кн.: “ Современные проблемы физической культуры и спорта”: Материалы конференции. В 2 т. Т.2.- СПб.: СПбНИИ физической культуры, 2008.-284 с.
11. **Shetty. B.** Estimation of Leg power: Two-Variable Model// Journals Sport Biomechanics. -July 2002.- Volume 1, No 2.- P.147 – 155.

Խ.Ա. ՍԱՆՈՍՅԱՆ

ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՎԱՐԺՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԵՎ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԲԵՆՆՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ԴԱՍԱԿԱՐԳՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ ՄՈՏԵՑՈՒՄՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՄԱՆ ՀԻՄՆԱՎՈՐՄԱՆ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՋ

Ներկայացվել է ֆիզիկական վարժությունների և ֆիզիկական բեռնվածության դասակարգման ժամանակակից մոտեցումների կառուցման հիմնավորումը: Որոշվել են ֆիզիկական վարժությունների և ֆիզիկական բեռնվածության ժամանակակից դասակարգման հիմնավորումն և հնարավոր կառուցման համար չափանիշներ:

Առանցքային բառեր. ֆիզիկական վարժություններ, ֆիզիկական բեռնվածություն, դասակարգում, դիտարկման աստիճաններ, չափանիշներ, նշիչ, արագություն – ժամանակ, աշխատանք:

Kh.A. SANOSYAN

THE ISSUE OF SUBSTANTIATION OF MODERN APPROACHES TO THE DESIGN OF CLASSIFICATION OF PHYSICAL EXERCISES AND PHYSICAL ACTIVITY

Modern approaches to classification design of physical exercises and physical activity are introduced. Criteria for the possible design, and the substantiation of the modern classification of physical exercises and physical activity are determined.

Keywords: physical exercises, physical activity, classification, levels of consideration, criterion, marker, speed - time, work.