

Научная статья

УДК 796.894

DOI: 10.25683/VOLBI.2023.64.724

Igor Yur'evich Pugachev

Candidate of Pedagogy,
Associate Professor at the Department
of Game and Cyclic Sports,
Derzhavin Tambov State University
Tambov, Russian Federation
pugachyov.i@yandex.ru

Игорь Юрьевич Пугачев

канд. пед. наук,
доцент кафедры игровых и циклических видов спорта,
Тамбовский государственный университет
имени Г. Р. Державина
Тамбов, Российская Федерация
pugachyov.i@yandex.ru

АВТОРСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ «СТОИМОСТИ ДЛЯ ОРГАНИЗМА» ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ ЧЕЛОВЕКА

5.8.4 — Физическая культура и профессиональная физическая подготовка

5.8.5 — Теория и методика спорта

Аннотация. На базе пролонгированных эмпирических исследований и обобщённого аналитического прогнозирования информационных научных данных разработана авторская система взглядов на поле внимания невидимых при управлении ресурсов человеческого организма. Ключевым суждением выступала следующая концентрация положений. Человеческий организм в целом представлен более широким понятием, выходящим за рамки физиологии и медицины. В его структуре, безусловно, ведущее место занимает вторая сигнальная система, которая, с одной стороны, составляет центральную нервную систему с главенством головного мозга, а с другой, — иными компонентами сознания (знания, ценности, эмоции, чувства, волевые дескрипторы). Именно последние, воздействуя на скрытые психофизиологические резервы, являются триггером для реализации эшелонами 2 и 3 порядков неизведанного, установления мирового рекорда, взламывания матрицы реальности. Такую позицию мы трактуем как «концепция “стоимости для организма” физической нагрузки». В отличие от поня-

тия «физиологической стоимости нагрузки», используемого учёными-медиками и не сформированного как «концепция», нами предложена система взглядов на дефиницию «концепция интегративной стоимости для организма» с обоснованием варианта инструментария её оценки с учётом двигательного, телесного и функционального мультикластеров. При этом максимально приближённым к медиа-пластеру мониторинга инварианта выведения общей оценки комплексного состояния организма (из вероятностно предложенных), включающего три суммарных блока индикаций, является тот, который представляет наибольшую разницу величины в процентах между оценками «отлично» и «неудовлетворительно» по отражению внешнего критерия искомой специальности или наиболее важных компонентов жизнедеятельности индивидуума.

Ключевые слова: человек, организм, физическая нагрузка, физиологическая стоимость работы, концепция, сущность, педагогический контроль, функциональное состояние, общая оценка, инструментарий

Для цитирования: Пугачев И. Ю. Авторская концепция «стоимости для организма» физической нагрузки человека // Бизнес. Образование. Право. 2023. № 3(64). С. 432—438. DOI: 10.25683/VOLBI.2023.64.724.

Original article

THE AUTHOR'S CONCEPT OF THE “COST FOR THE BODY” OF HUMAN PHYSICAL ACTIVITY

5.8.4 — Physical education and vocational physical training

5.8.5 — Theory and methodology of sports

Abstract. On the basis of prolonged empirical research and generalized analytical forecasting of informational scientific data the author has developed a system of views on the field of attention of invisible at management resources of human organism. The key judgment was the following concentration of provisions: the human body as a whole is represented by a broader concept that goes beyond physiology and medicine. In its structure, of course, the leading place is occupied by the second signaling system, which, on the one hand, constitutes the central nervous system with the primacy of the brain, and on the other hand, other components of consciousness (knowledge, values, emotions, feelings, volitional descriptors). It is the latter, influencing the hidden psychophysiological reserves that are the trigger for the realization by echelons of the 2nd and 3rd orders of the unknown, the establishment of a world record, and the hacking of the matrix of reality. We interpret this position as the concept of “cost for the body” of physi-

cal activity. In contrast to the concept of “physiological cost of the load” used by medical scientists, and not formed as a concept, we have proposed a system of views on the definition of the concept of “integrative cost for the body” with the justification of the variant of the tools for its assessment, taking into account the motor, bodily and functional multi-clusters. At the same time, the one that represents the largest difference in percent between the “excellent” and “unsatisfactory” ratings in terms of reflecting the external criterion of the desired specialty or the most important components of the individual's life is as close as possible to the media plaster for monitoring the invariant of the general assessment of the complex state of the organism (from the probabilistic ones), which includes three total blocks of indications.

Keywords: person, body, physical activity, physiological cost of the load, concept, essence, pedagogical control, functional state, general assessment, tools

For citation: Pugachev I. Yu. The author's concept of the “cost for the body” of human physical activity. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law.* 2023;3(64):432—438. DOI: 10.25683/VOLBI.2023.64.724.

Введение

Актуальность. Педагогика физического воспитания как наука связана с воздействием на биологические объекты — человека и животных — с целью развития и формирования требуемых кондиций параметров, которыми оперирует данная отрасль знаний, например, сила, выносливость, координация и др. При этом проводником задуманного или образной экономической энергоресурсной базой процесса выступает преимущественно физиологический и психофизиологический конгломерат, т. е. внутреннее медицинское строение индивидуума, которое лимитирует его возможности. По сути, любое воздействие тренера, учителя физкультуры на подопечного предстаёт неким аналогом хирургической операции, поскольку педагог посягает на нормальную (в обыденной непринужденной жизни) естественную среду работы, например, сердца подростка, принудительно ускоряя его сокращения.

Безусловно, в специальных физкультурных вузах и факультетах накоплен значительный опыт подготовки компетентных выпускников. Но нередки случаи летальных исходов, имевших место во время занятия людьми физическими упражнениями. В принципе каждый обучающийся в вузе, школьник, любой житель по месту проживания проходят ежегодную диспансеризацию; перед какими-либо спортивными соревнованиями в обязательном порядке требуется заявка участника с допуском врача. Но относительно продолжительно-прерывистый врачебный контроль (1 раз в год) не может полностью гарантировать устойчивость гомеостаза физиологических и психофизиологических систем человека на протяжении этого периода. В компенсацию этого опытные тренеры и педагоги реализуют перманентный оперативный контроль, используя различные методики тестов функциональных систем, сличая их с критериями нормы. Но, к примеру, инсульт, инфаркт, недоброкачественные опухоли, порою возникают внезапно, даже у здоровых людей. Если по теории вероятностей предположить, что половина таковых бед (50 %) — несчастный случай, то всё равно — 50 % вины ложится на человеческий фактор (не досмотрели; не успели; не антиципировали; не смогли). К сожалению, единых взглядов на применение того или иного экспресс-теста текущего контроля нет, впрочем, как и не существует каких-либо юридически закреплённых обязанностей в трудовой инструкции, ориентирующих особенно молодых учителей на алгоритм действий при оперативном тестировании и вообще — содержания того, что проверять.

Четырёхбалльная («2», «3», «4», «5») система проверки и оценки по физической культуре в школах и вузах; в военных вузах и других вузах силовых структур — 100-балльная, но при контроле одного упражнения — всё равно адаптированная или привязанная к четырёхбалльной, лишь односторонне диагностирует механическую или техническую величину внешнего проявления — сколько раз человек подтянулся на снаряде; как быстро в секундах проплыл или пробежал; сколько раз отжался; какой вес в килограммах поднял, как далеко в метрах метнул гранату или малый мяч. Исходя из результатов этих величин, обучающемуся ставится согласно градации нормативов оценка: «2», «3», «4», «5». Но какой ценой для организма человека и его внутренних органов и систем это далось осуществить (Что это стоило, например, для сердца ребёнка? Если это стоило значительных напряжений — то стоит ли рисковать?), до сих пор не прослеживается в образовательной системе контрольных координат. Вышеизложенное определило актуальность работы.

Изученность проблемы. Идея о роли медико-биологических параметров в результативности каких-либо мышечных действий человека издревле занимала учёных. Так, широко-профильный древнегреческий учёный Архимед (287—212 гг. до н. э.) проводил исследования по изучению взаимосвязи плотности тела человека и любого другого предмета неживой материи с объёмом эквивалента вытесненной жидкости, впоследствии трансформировавшиеся в «закон Архимеда». На ранних этапах исследователи пытались (и до сих пор пытаются) найти универсальную формулу «оптимального тонуса тела», наподобие взглядов на «эликсир жизни/молодости», «жизненную удовлетворённость» или «формулу успеха». Таковые показатели приобрели трактовку «индексационные значения» физического развития индивидуума, в т. ч. и в его онтогенезе, поскольку в состав экспериментируемых уравнений для вычисления включался возраст и пол. Компоненты включали преимущественно антропометрический арсенал флукуаций тела: в содержание различных инвариаций авторов входили параметры веса тела, роста, окружности груди на вдохе и выдохе, плотность тела, конституционный соматотип, гетерогенные их соотношения и на взгляд выбранные коэффициенты для деления, суммирования, вычитания или умножения. Рассчитанные числа сопоставлялись со шкалой, разработанной автором, для соотнесения его «тонуса тела» к нескольким категориям степенно гармонично активной или пассивной личности. Порою порог значений колебался, включая коридор отрицательных чисел. Например, в 1972 г. К. I. Hirata [1] обосновал комбинацию вычисления Пондерного автоиндекса (PI): $L/M^{1/3}$, где L — длина тела в см, M — масса тела в кг. Указанный индекс Хирата (по другим источникам — Хирате) в настоящее время актуален в качестве предиктора результативности бегунов-легкоатлетов на стайерские дистанции. Очевидно, градация доминирует отличием лучших от худших.

Параллельно учёные создавали аналоговые комбинации универсальных формул или тестов с задействованием регистрации дееспособности внутренних органов и систем организма как в покое, так и в процессе и после дозированных физических нагрузок. Использовались средства приседаний, бега, координационных флукуаций. Кластер параметров сердечно-сосудистой и кардио-респираторной систем стал самым популярным для разработки множественных мульти-технологий измерений. Так, В. Л. Карпманом с соавторами [2] выявлен оригинальный андеграунд, применительно к искусству физического воспитания и медицины, который трактуется как «субмаксимальный тест PWC_{170} ». Единица мощности при этом измеряется в кг м/мин; чем выше измерительная величина — тем более работоспособнее индивид. Установление константы пульса (ЧСС) 170 уд/мин вызвана фактом, что диапазон рациональной дееспособности кардио-респираторного механизма для людей до 30 лет эквивалентна порогу биения (сокращения) от 170 до 200 уд/мин. Изучив валидность PWC_{170} и гарвардского степ-теста, М. М. Миррахимов с соавторами [3] модернизировали PWC_{170} для контроля интегративной производительности, сгруппировавшей максимальное потребление O_2 и частоты сердцебиений:

$$f_t = \Delta f_1 [\gamma_1 / \Delta f_1 (1 - \bar{a}^{-\Delta f_1 t}) + \gamma_2 / \Delta f_2 (1 - e^{-\Delta f_2 t}) + \dots + \gamma_n / \Delta f_n (1 - e^{-\Delta f_n t}) + f_o], \quad (1)$$

где f_t — пульс в период реализации теста на велоэргометре; f_1 — пульс в 1-ю мин; f_o — фоновый пульс; $\Delta f_1 \dots \Delta f_n$ —

быстрота флуктуаций пульса при реализации теста; $\gamma_1 \dots \gamma_n$ — удельные веса параметров, тождественных быстрой динамике сердечного ритма.

Применив канонической корреляции анализ, нами было определено долевое участие внутренней структуры кластеров физического состояния в функционировании жизнедеятельности и общей жизнеспособности широко-масштабной категории людского ресурса инженерных специальностей (рис. 1) [4].

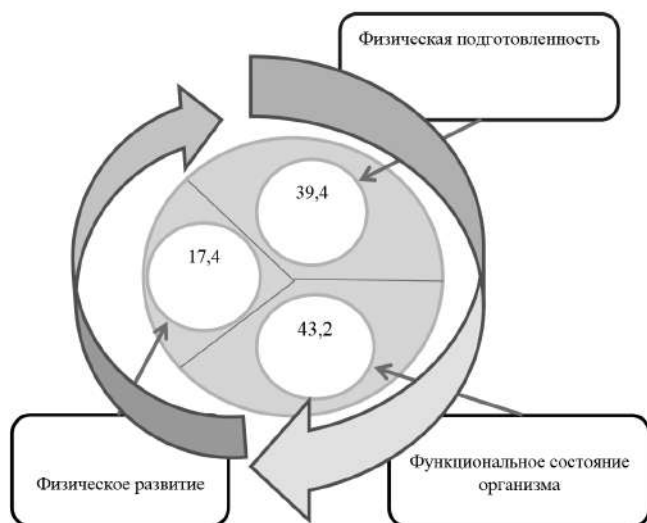


Рис. 1. Долевое участие внутренней структуры кластеров физического состояния в функционировании жизнедеятельности и общей жизнеспособности инженеров, %

Продолжая направление исследований, вместе с соавторами нами была обоснована прогнозируемая технология комплексной оценки функциональной дееспособности человека путём суммирования фактических величин наиболее задействованных элементов, умноженных на персональный коэффициент, выявленный по индивидуальному его вкладу в общую дисперсию канонической корреляции [5]. Дальнейшая пролонгация авторских изысканий способствовала разработке аутентичной градации нормативных требований для оценивания в традиционной четырёхбалльной системе проверки продуктивности интегрального функционального состояния. Эмпирическая апробация теста на операторах непрерывного слежения атомной подводной лодки типа «Акула» подтвердила гипотезу авторской инновации [6], а на специалистах атомной подводной лодки «Борей», сил специальных операций и Главного разведывательного управления (ГРУ) получила положительную верификацию данных автора [7; 8]. В 2003 г. Б. С. Шенкманом с соавторами [9] ассимилировались данные физиологической стоимости физической нагрузки у испытуемых, находящихся под воздействием 120-суточной (-6°) антиортостатической гипокинезии. Характер взаимосвязи 30-минутной работы на велоэргометре и митохондриального аппарата нашёл практическую реализацию в разработке низкоинтенсивных резистивных упражнений в нагрузочном костюме «Пингвин», повышающих толерантность к отрицательным воздействиям застоя подвижности суставов.

С точки зрения педагогики понятие о внешнем и внутреннем проявлении характеристик нагрузки человека при реализации физической работы имело место на слуху и практике всегда начиная с 776 г. до н. э. — с первых античных Олимпийских игр, а может быть и раньше, например у древних

воинов, — история всегда открывает неизведанные тайны (к примеру, генералиссимус А. В. Суворов в инструкции мыслей «Науке побеждать» ценным считал не только тренировки в полной экипировке и вероятных условиях дискомфорта, но и особенное питание, режим, распорядок дня, тонкое психологическое общение, поднимающее силу духа, эквивалентное образно «боевому антибиотику»). Однако в облик научной теории это нашло отражение в трудах ведущих ученых по теории и методике физической культуры и спорта, спортивных физиологов: Ф. З. Меерсона [10], Л. П. Матвеева [11], Н. Г. Озолина [12], В. М. Зацюрского [13] и др. В указанных работах представлена развёрнутая характеристика внешней и внутренней сторон нагрузок, отражены положения аутентичности тестового контроля — сущность надёжности, информативности применяемых средств по проверке, преимущественно, какой-либо одной физической способности. Однако отсутствуют данные о полноценном учёте «стоимости физической нагрузки для организма», инструментария её оценки и прогнозирования.

Целесообразность аккомодации тематики проявляется в потребности получения новых знаний о фактическом текущем контроле и контроле-предикторе целостного физического состояния индивида при его внутреннем ответе на воздействие двигательных или статических нагрузок инвариантной величины по интенсивности и объёму.

Научная новизна работы предстаёт в формировании сущности и содержания авторской «концепции “интегративной стоимости для организма” физической нагрузки» с идеей более объективного и релевантного прогнозирования комплексного поведения целостного организма с внутренними органами, системами, психологическими, волевыми, эмоциональными и др. оттенками на фоне физического труда.

Объект исследования: физическая нагрузка биообъекта.

Предмет исследования: комплексная целостная реакция организма биообъекта на дозированную нагрузку в сочетании с системой мультиконтроля.

Цель: обосновать авторскую концепцию интегративной «стоимости для организма» физической нагрузки человека, сформулировать её сущность и содержание; проверить эффективность в педагогическом эксперименте.

Задачи работы: изучение положений о влиянии физической нагрузки на параметры человека; выделение наиболее перспективных инновационных путей педагогического контроля его физического состояния; проверка эффективности разработанной концепции в педагогическом эксперименте.

Теоретическая значимость проявляется в дополнении научных знаний сведениями о возможности комплексного контроля «стоимости» выполненной физической работы человеком.

Практическая значимость. Применение на практике физического воспитания разработанной технологии способствует более благоприятному и управляемому процессу совершенствования человека с точки зрения главенствующей ценности здоровья.

Гипотеза заключалась в предположении о том, что разработанная инновационная система взглядов, аккомодированная на учёт величины, напряжённости изменений целостной (не абсолютно медицинской) внутренней структуры организма человека к влиянию физической нагрузки и её последствия, позволит более конкретизировать преломление целевой установки педагогического контроля на здоровьесберегающий контент.

Основная часть

Методология. Ключевой базой изысканий предста- ли основы: спортивной тренировки (Л. П. Матвеев и др.); спортивной деятельности (В. Н. Платонов и др.); адаптации (Б. В. Ендальцев и др.); прогнозирования (Р. Шен- нон); тестов (Р. М. Кадыров и др.). Основными методами, используемыми в работе, являлись: метод «сжатия информа- ции» [14]; теоретический анализ и обобщение; методы логи- ческой обработки и интерпретации информации (синтез; индукция, дедукция, абстрагирование); теоретическое про- гнозирование; контент-анализ; методы квалиметрии (агре- гирование, шкалирование, свёртывание); ретроспективный анализ; педагогическое наблюдение; тестирование; метод физиологической кибернетики; перекрёстный педагогиче- ский эксперимент; метод пролонгированного изыскания; статистической биометрии. Процедура технологии иссле- дования базировалась на приемлемых в наши дни дидакти- ческих принципах реализации педагогических изысканий и практического осуществления двигательных занятий [15].

Результаты. Движения — двигательные присоеди- тельные реакции, составляющие основу жизнедеятельно- сти организма человека.

В современной педагогике трансформированы следующие двигательные способности: силовые, скоростные, координа- ционные способности, выносливость и гибкость [4; 11—13; 16—19]. Однако до сих пор единства взглядов на их классифи- кацию нет. Рабочим вариантом пользуется дифференциация В. И. Ляха [20], предполагающая две категории: энергетиче- ские — кондиционные; информационные — координаци- онные (рис. 2). Даже если условно представленных 8 направле- ний упражнений умножить на более чем 600 мышц человека, то только грубыми подсчётами получается 4 800 проявлений того или иного движения, да и то — если только под одним углом сокращения. Данный пример иллюстрирует масштаб- ность проблемы, связанной с изучением только лишь одной мышечной системы человека. В контексте работы следует отметить, что, например, в интегративном плане под вынос- ливостью трактуется способность атлета, обучающегося или специалиста результативно по времени реализовывать мото- рное действие без дефицита его действенности, справляясь с прогрессирующей усталостью.

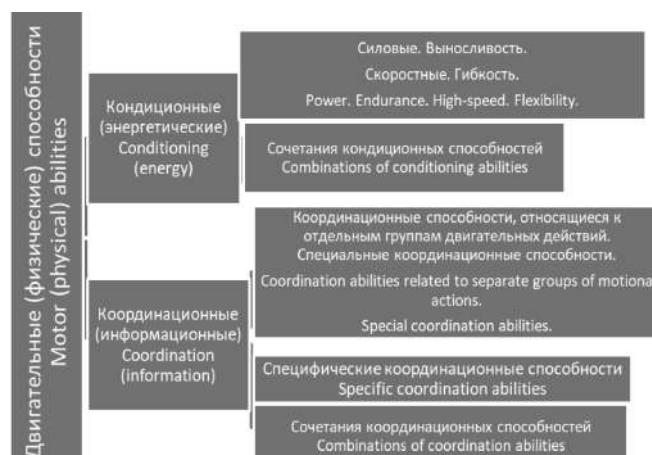


Рис. 2. Классификация моторики человека по В. И. Ляху [20]

Вне поля внимания остаётся качественный итог резуль- тата двигательных усилий, морфология мышечной структу- ры, а также генетические задатки, которые могут быть зало- жены как на антропометрическом, так и на интеллектуаль-

ном (когнитивном) уровне. Данная предрасположенность в дальнейшем может или развиваться, или регрессировать, или оставаться на нейтральном уровне. В теории физиче- ской культуры «специальная выносливость» соотносится к тем неординарным типам, которые сформированы в фоку- се специализаций спорта. В сложноорганизованных формах двигательной деятельности интегральными внешними пока- зателями чаще всего служат порог сохранности, и динами- ки моторной активации на протяженности обусловленного времени с учётом числа эффективных тактико-технических действий по сигналам головного мозга, интуиции.

Регуляцию деятельности всех органов и систем организ- ма человека, их объединение в единое целое и согласованную работу осуществляет нервная система вкупе с эндокринной.

Процесс физического совершенствования человека пред- полагает использование разнообразных средств, которые в своей совокупности подразделяются на специфические и неспецифические. Это обусловлено характером влияния дан- ных средств на организм занимающихся. К специфическим средствам относятся физические упражнения, выполнение которых сопровождается, с одной стороны, биологической реакцией организма на характерные внешние воздействия, а с другой — социальными явлениями, т. к. передаётся обще- ственно значимый исторический опыт организации целена- правленной двигательной активности обучающихся, обеспе- чивающей приобщение их к здоровому образу жизни.

Предпосылкой для заострения внимания на важности компонента «стоимости для организма» физической работы явилось детальное изучение восстановления ритма сердца у слушателей Военно-морской академии при реализации ими квартальной контрольной проверки по физической под- готовке. Применялся анализ физиологической кибернетики с регистрацией 7 параметров, в т. ч. с помощью ИПП-01Ц. Было выявлено, что под воздействием стресса (да и не толь- ко стресса) пульс у лиц не стабилен и меняется практически через каждые 33 кардиоцикла, например, 65 уд./мин, а через ≈ 33 с — 89 уд./мин; далее — через ≈ 33 с — 64 уд./мин. Спу- стя неделю после проверки офицеры, возвращаясь к анализу фото- и видеоматериалов контроля, откровенничали и пояс- няли, что особенно в период «скачков» пульса во второй сиг- нальной системе посещались негативные мысли.

Но особый интерес исследований вызвало резюме сопо- ставления восстановительной динамики ритма сердца и артериального давления у пробежавших 1 и 3 км на оценку «отлично» [21]. Одни из лиц — спокойно, восстановившись, пошли на дальнейшие занятия по другим дисциплинам; дру- гие — имели значительные отклонения от пределов физио- логической нормы (по индексу напряжения регуляторных систем; по вегетативному индикатору ритма и др.); на после- дующих парах занятий присутствовали «просто для галочки» и практически последствием 3—5 дней чувствовали дискомфорт; т. е. почти на неделю «выпали» из образова- тельного процесса академии. С таковыми лицами (25 чел.) был организован и проведён перекрёстный педагогический эксперимент, целью которого являлось снижение трениро- вочной направленности функции физической культуры и перемещение её на месячную восстановительную функцию; при этом подбор средств осуществлялся вкупе с медицин- скими специалистами с той разницей подбора, что перво- степенный акцент упражнений был направлен на повыше- ние толерантности здоровьесохраняющей позиции, нежели развития физических качеств. По окончании эксперимен- та 16 чел. также пробежали тесты на «5», но уже не имели

отрицательных флуктуаций в ритмике сердца. Более того, это надёжно закрепило в их сознании совокупность знаний о необходимости особо относиться к ценности физического здоровья. Впоследствии у данных лиц были зафиксированы положительно достоверные ($p < 0,05$) среднегодовые показатели по количеству трудопотерь в связи с какими-либо заболеваниями.

При обосновании варианта комплексной оценки физической работоспособности человека с учетом задействования внутренних его систем и органов нами первоначально был выявлен наиболее гомогенный компонент, наиболее корреляционно связанный со всей структурой изучаемого множества параметров. Первоначально их было 250. Далее методом «жгания информации» [14] был выбран 3-минутный степ-тест по технологии Военного института физической культуры. Несколько более высокую информативность проявили и другие тесты, но их реализация в плане доступности для массового использования создаёт значительные финансовые трудности.

Репрезентативные результаты тестирования 4 092 чел. с 2005 по 2013 г. подвергались многомерным биометрическим анализам. Определение диапазонов шкалирования реализовывалось кластерным анализом и экстраполяцией сигмальных отклонений. Нормативами в усл. ед. явились: «5» — 90 и более; «4» — 80—89; «3» — 69—79; «2» — 68 и менее.

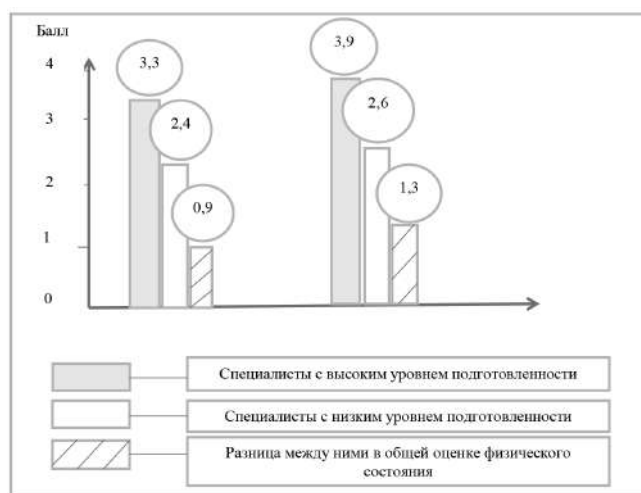


Рис. 3. Технология сопоставления «просевания» вариантов выведения общей комплексной оценки за физическое состояние человека по критерию его профессионального уровня

Вариант 38. «Отлично» — если степень деспособности функционального состояния организма — «5», а уровень физической подготовленности — не ниже «4». «Хорошо» — уровень физической подготовленности и степень деспособности функционального состояния организма — не ниже «4». «Удовлетворительно» — если уровень физической подготовленности и степень деспособности функционального состояния организма — не ниже «3». Проверка и оценка физической подготовленности проводится по технологии НФИП-87 и нормативам НФИП-2001. Физическое развитие должно соответствовать требованиям медицинской службы о допуске к выполнению нормативов.

Рис. 4. Содержание проверочного комплекса № 38

Общая оценка физического состояния выявлялась путём сопоставления 56 комбинаций выведения по интеграции трёх блоков: физического развития; функционального состояния и двигательной-физической подготовленности. Физическое развитие регламентировалось требованиями руководящих документов о «норме». Функциональное состояние оце-

нивалось по градации вышеуказанного степ-теста. Контент физической подготовленности определялся традиционным способом программами обучения. Итого представлялось три оценки: одна — бинарного измерения; две — количественного по данным тестирования. На рис. 3 представлен эпизод сравнения 38 и 12 инвариантов комплексов. На рис. 4. отражено содержание комплекса № 38.

Выводы

Сущность выявленной авторской концепции «стоимости для организма» физической нагрузки человека заключается в необходимости учёта (регистрации) в системе педагогического контроля (проверки и оценки) параметра «степени напряжённости / “цены” физиологической и психофизиологической; или проявляемого “невидимого/скрытого” интегративного усилия внутренних органов и биоресурсов» при реализации двигательного или статического упражнения. Данный параметр выступает, прежде всего: предупреждающим звонком человеку, особенно с оценкой «3 и ниже» за функциональное состояние организма, о том, что необходимо перераспределить и уменьшить (снизить) влияние тренировочной функции физической культуры — на временное преобладание восстановительного или реабилитационного контентов (иначе индивид — потенциальный получатель инсульта, инфаркта и т. п.); индикатором отбора одарённых личностей во взаимосвязи с возможностью прогнозирования потенциального чемпиона в спорте или надёжным (до достижения поставленной цели) выполнением задачи специалистом в напряженных условиях средовых воздействий. При этом максимально приближённым к медиа-пластеру мониторинга инварианта выведения общей оценки комплексного состояния организма (из вероятностно предложенных), включающего три суммарных блока индикаций, является тот, который представляет наибольшую разницу величины в процентах между оценками «отлично» и «неудовлетворительно» по отражению внешнего критерия искомой специальности или наиболее важных компонентов жизнедеятельности индивидуума.

Заключение

На базе пролонгированных эмпирических изысканий и обобщённого аналитического прогнозирования информационных научных данных разработана авторская система взглядов на поле внимания невидимых при управлении ресурсом биологического объекта, трактуемая как «концепция “интегративной стоимости для организма” физической нагрузки». Мейнстрим-идея концепции заключается не столько в более объективном и релевантном прогнозировании комплексного поведения целостного организма с внутренними органами, системами, психологическими, волевыми, эмоциональными и др. оттенками на фоне физического труда, всецело и многогранно переплетаясь и выходя за рамки биомедицины (всем и так известно, что высоко сенсibilизированный атлет, систематически, сознательно и добросовестно выполняющий задания квалифицированного тренерского штаба, способен выдерживать колоссальные титанические напряжения с индикацией «смертельной» дозы значений, например, водородного показателя pH крови, в отличие от «простого» среднестатистического человека), сколько в предикторе исключения летальных случаев передозировки и переутомления массового континента людских ресурсов, активно не занимающихся спортом.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Hirata K. I. Ponderal index // International Conference of Sport Sciences. Munich, 1972. Pp. 4—26.
- Карпман В. Л., Белоцерковский З. Б., Любимова Б. Г. PWC₁₇₀ — проба для определения физической работоспособности // Теория и практика физической культуры. 1969. № 10. С. 37—40.

3. Миррахимов М. М., Айдаралиев А. А., Максимов А. Л. Прогностические аспекты трудовой деятельности в условиях высокогорья. Фрунзе : Илим, 1983. 161 с.
4. Пугачев И. Ю. Обеспечение работоспособности и формирование физической готовности специалистов инженерно-технических вузов МО РФ к профессиональной деятельности. СПб. : Нестор, 2006. 532 с.
5. Пугачев И. Ю., Османов Э. М., Кораблев Ю. Ю. Прогнозирование физической и психофизиологической работоспособности военнослужащих ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия имени адмирала флота Советского Союза Н. Г. Кузнецова» // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2011. № 11(103). С. 155—166.
6. Пугачев И. Ю. Особенности экспериментальной программы физической подготовки экипажей атомных подводных лодок при нахождении в дальнем походе // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. 2012. № 153-1. С. 127—142.
7. Пугачев И. Ю. Инновации физической подготовки экипажей атомных подводных лодок // Вестник Мордовского университета. Серия: Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2015. Т. 25. № 3. С. 31—41. DOI: 10.15507/VMU.025.201503.031.
8. Пугачев И. Ю. Акцент усиления физической работоспособности военнослужащих сил специальных операций и Главного разведывательного управления РФ // Инновационные формы развития, воспитания и культуры студентов : материалы X междунар. науч.-прак. конф. СПб. : СПбГУПТИД, 2020. С. 338—345.
9. Физиологическая стоимость физической нагрузки и объем митохондрий рабочих мышц у людей в условиях длительной гипокинезии. Эффекты резистивных локальных нагрузок / Б. С. Шенкман, О. Л. Виноградова, М. Г. Мазин и др. // Физиология человека. 2003. Т. 29. № 2. С. 75—80.
10. Меерсон Ф. З. Адаптация, стресс и профилактика. М. : Наука, 1981. 278 с.
11. Матвеев Л. П. Теория и методика физической культуры : учеб. для ин-тов физ. культуры. М. : ФиС, 1991. 543 с.
12. Озолин Н. Г. Настольная книга тренера: наука побеждать. М. : АСТ : Астрель, 2004. 863 с.
13. Зациорский В. М. Физические качества спортсмена: основы теории и методики воспитания. М. : Советский спорт, 2009. 199 с.
14. Пугачев И. Ю. Применение авторского принципа «сжатия информации» для эффективной реализации конкурентоспособности спортсменов высокого класса и спортивного резерва спортивной подготовки // Ресурсы конкурентоспособности спортсменов: теория и практика реализации. 2019. № 1. С. 295—297.
15. Пугачев И. Ю., Кораблев Ю. Ю., Османов Э. М. Приоритетные направления применения дидактических принципов обучения в высшей школе педагогики физического воспитания // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2017. Т. 22. № 1(165). С. 39—62. DOI: 10.20310/1810-0201-2017-22-1(165)-39-62.
16. Пугачев И. Ю., Османов Э. М., Кораблев Ю. Ю. Формирование коллектива корабля Военно-Морского Флота РФ к боевым действиям // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2011 № 12-1(104). С. 147—152.
17. Пугачев И. Ю., Дутов С. Ю., Османов Э. М. Распространенность табакокурения среди различных групп населения и пути его профилактики // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2012. Т. 17. № 2. С. 791—796.
18. Значимость гиревого спорта в повышении эффективности боевой подготовки военнослужащих / Г. Г. Дмитриев, И. Ю. Пугачев, В. Э. Щепинин и др. // Материалы итоговой научной конференции института за 2003 г. СПб. : ВИФК, 2004. С. 89—92.
19. Пугачев И. Ю. Гребно-парусное многоборье как эффективное средство обеспечения профессиональной работоспособности специалистов морских инженерно-технических вузов РФ // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2007. № 6(50). С. 36—38.
20. Лях В. И. Двигательные способности школьников: основы теории и методики развития. М. : Терра-Спорт, 2000. 192 с.
21. Пугачев И. Ю. Инновационно значимый элемент физической работоспособности человека // Инновации в образовании. 2018. № 9. С. 17—25.

REFERENCES

1. Hirata K. I. Ponderal index. *International Conference of Sport Sciences*. Munich, 1972:4—26.
2. Karpman V. L., Belotserkovskii Z. B., Lyubimova B. G. PWC₁₇₀ – test to determine physical performance. *Teoriya i praktika fizicheskoi kul'tury*. 1969;10:37—40. (In Russ.)
3. Mirrakhimov M. M., Aidaraliev A. A., Maksimov A. L. Prognostic aspects of labor activity in high-altitude conditions. Frunze, Pim, 1983. 161 p. (In Russ.)
4. Pugachev I. Yu. Ensuring the efficiency and formation of physical readiness of specialists of engineering and technical universities of the Ministry of Defense of the Russian Federation for professional activities. Saint Petersburg, Nestor, 2006. 532 p. (In Russ.)
5. Pugachev I. Yu., Osmanov E. M., Korablev Yu. Yu. Prediction of physical and psychophysiological performance of servicemen of the VUNTs of the Navy “Naval Academy named after Admiral of the Fleet of the Soviet Union N. G. Kuznetsov”. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki = Tambov University Review. Series: Humanities*. 2011;11(103):155—166. (In Russ.)
6. Pugachev I. Yu. Features of the experimental program for physical training of crews of nuclear submarines while on a long voyage. *Izvestiya Rossiiskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. A. I. Gertsena = Proceedings of the Herzen State Pedagogical University of Russia*. 2012;153-1:127—142. (In Russ.)
7. Pugachev I. Yu. Innovations in physical training of crews of nuclear submarines. *Vestnik Mordovskogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye, sotsial'no-ekonomicheskie i obshchestvennye nauki = Mordovia University Bulletin. Series: Humanities, socio-economic and social sciences*. 2015;25(3):31—41. (In Russ.) DOI: 10.15507/VMU.025.201503.031.
8. Pugachev I. Yu. Emphasis on strengthening the physical performance of special operations forces and the Main Intelligence Directorate of the Russian Federation. *Innovatsionnye formy razvitiya, vospitaniya i kul'tury studentov = Innovative forms of development, education and culture of students. Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference*. Saint Petersburg, Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design publ., 2020:338—345. (In Russ.)

9. Shenkman B. S., Vinogradova O. L., Mazin M. G. et al. The physiological cost of physical activity and the volume of mitochondria of working muscles in people under conditions of prolonged hypokinesia. Effects of resistive local loads. *Fiziologiya cheloveka = Human physiology*. 2003;29(2):75—80. (In Russ.)
10. Meerson F. Z. Adaptation, stress and prevention. Moscow, Nauka, 1981. 278 p. (In Russ.)
11. Matveev L. P. Theory and Methods of Physical Culture. Textbook for Institutes of Physical Culture. Moscow, Fizicheskaya kul'tura i sport, 1991. 543 p. (In Russ.)
12. Ozolin N. G. The Coach's Handbook: The Science of Winning. Moscow, AST, Astrel', 2004. 863 p. (In Russ.)
13. Zatsiorsky V. M. Physical qualities of an athlete: the basics of the theory and methods of education. Moscow, Sovetskii sport, 2009. 199 p. (In Russ.)
14. Pugachev I. Yu. Application of the author's principle of "information compression" for the effective implementation of the competitiveness of high-class athletes and the sports reserve of sports training. *Resursy konkurentosposobnosti sportsmenov: teoriya i praktika realizatsii = Resources of Competitiveness of Athletes: Theory and Practice of Implementation*. 2019;1:295—297. (In Russ.)
15. Pugachev I. Yu., Korablev Yu. Yu., Osmanov E. M. Priority areas for application of didactic principles in higher school of physical education pedagogy. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seria: Gumanitarnye nauki = Tambov University Review. Series: Humanities*. 2017;22(1):39—62. DOI: 10.20310/1810-0201-2017-22-1(165)-39-62. (In Russ.)
16. Pugachev I. Yu., Osmanov E. M., Korablev Yu. Yu. Formation of the crew of the Navy of the Russian Federation for combat operations. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seria: Gumanitarnye nauki = Tambov University Review. Series: Humanities*. 2011;12-1(104):147—152. (In Russ.)
17. Pugachev I. Yu., Dutov S. Yu., Osmanov E. M. Prevalence of tobacco smoking among various population groups and ways to prevent it. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seria: Estestvennye i tekhnicheskie nauki = Tambov University Review. Series: Natural and technical sciences*. 2012;17(2):791—796. (In Russ.)
18. Dmitriev G. G., Pugachev I. Yu., Shchepinin V. E. et al. The importance of kettlebell lifting in improving the effectiveness of combat training of military personnel. *Proceedings of the final scientific conference of the Institute for 2003*. Saint Petersburg, Military Institute of Physical Culture publ., 2004:89—92. (In Russ.)
19. Pugachev I. Yu. Rowing and sailing all-around as an effective means of ensuring the professional performance of specialists of marine engineering and technical universities of the Russian Federation. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seria: Gumanitarnye nauki = Tambov University Review. Series: Humanities*. 2007;6(50):36—38. (In Russ.)
20. Lyakh V. I. Motor abilities of schoolchildren: fundamentals of the theory and methods of development. Moscow, Terra-Sport, 2000. 192 p. (In Russ.)
21. Pugachev I. Yu. An innovatively significant element of human physical performance. *Innovatsii v obrazovanii = Innovations in Education*. 2018;9;17—25. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 29.06.2023; одобрена после рецензирования 10.07.2023; принята к публикации 14.07.2023.
The article was submitted 29.06.2023; approved after reviewing 10.07.2023; accepted for publication 14.07.2023.

Научная статья

УДК 378.14

DOI: 10.25683/VOLBI.2023.64.730

Alexander Igorevich Lychagin

Assistant,
Lipetsk State Pedagogical University named after
P. P. Semenov-Tyan-Shansky
Lipetsk, Russian Federation
lychagin1996@bk.ru

Vyacheslav Petrovich Tigrov

Doctor of Pedagogy, Professor,
Head of the Department of Technology and Technical Creativity,
Lipetsk State Pedagogical University named after
P. P. Semenov-Tyan-Shansky
Lipetsk, Russian Federation
tigrisandn@mail.ru

Александр Игоревич Лычагин

ассистент,
Липецкий государственный педагогический университет
имени П. П. Семенова-Тян-Шанского
Липецк, Российская Федерация
lychagin1996@bk.ru

Вячеслав Петрович Тигров

д-р пед. наук, профессор,
заведующий кафедрой технологии и технического творчества,
Липецкий государственный педагогический университет
имени П. П. Семенова-Тян-Шанского
Липецк, Российская Федерация
tigrisandn@mail.ru

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЮ СТУДЕНТОВ — БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИИ

5.8.7 — Методология и технология профессионального образования

Аннотация. В статье на основе выявленного противоречия приведена актуальность проблемы обучения 3D-моделированию. Раскрыта роль 3D-моделирования в технологическом образовании. Приведена научная новизна, а также

теоретическая и практическая значимость совершенствования процесса обучения трехмерному моделированию. Приведена и обоснована необходимость обучения 3D-моделированию в рамках предметной области «Технология». Выявле-