

3. Kivikhar`yu I. V., Misnikova M. O. Improving the quality of performance of fundamental movements with clubs and ribbon among highly qualified gymnasts. *Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta = Scientific notes of the P. F. Lesgaft University*. 2019;1(167):151—156. (In Russ.)
4. Medvedeva E. N., Suprun A. A., Vlasova N. Y., Pivovarova E. A. The influence of tempo-rhythmic characteristics of the movements of athletes on the quality of performing elements with apparatuses in rhythmic gymnastics. *Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta = Scientific notes of the University named after P. F. Lesgaft*. 2020;6(184):240—251. (In Russ.)
5. Misnikova M. O., Medvedeva E. N., Kivikhar`yu I. V. Improving the technique of fundamental movements with a ribbon on the “elements of mastery” in rhythmic gymnastics. *Uchenye zapiski universiteta imeni P. F. Lesgafta = Scientific notes of the P. F. Lesgaft University*. 2021;5(195):252—257. (In Russ.)
6. Terekhina R. N., Kryuchek E. S., Medvedeva E. N. et al. Analysis of the results of the European Rhythmic Gymnastics Championship 2018 in Spain (Guadalajara). *Uchenye zapiski universiteta imeni P. F. Lesgafta = Scientific notes of the P. F. Lesgaft University*. 2018;6(160):256—261. (In Russ.)
7. Bepalov B. I., Leonov S. V. Diagnostics of the sense of tempo and simultaneity of movements in athletes in synchronized swimming. *Uchenye zapiski universiteta imeni P. F. Lesgafta = Scientific notes of the P. F. Lesgaft University*. 2008;8(42):12—17. (In Russ.)
8. Viner-Uzmanova I. A. Integral training in rhythmic gymnastics. Abstract of the Diss. of the Doctor of Pedagogy. Saint Petersburg, 2013. (In Russ.)
9. Makarova E. Yu. The structure of special motor training that determines technical skill in rhythmic gymnastics. Abstract of the Diss. of the Cand. of Pedagogy. Moscow, 1999. 24 p. (In Russ.)
10. Panfilov O. P., Turevsky I. M., Borisova V. V., Zav`yalov S. I. The structure of psychomotor skills and sensitive manifestations of children’s motor abilities Theory and practice of physical culture. *Nauchno-metodicheskii zhurnal = Scientific and methodological journal*. 2012;12:38—42. (In Russ.)
11. Medvedeva E. H., Kashevarov B. P., Suprun A. A. et al. Theory and methodology of teaching basic sports: formation of professional and pedagogical competences by means of gymnastics. Textbook. National State University of Physical Culture, Sports and Health. Saint Petersburg: [B.I.], 2019. 184 p.. (In Russ.)
12. Suprun A. A., Medvedeva E. H. Technological approach to the process of technical training in rhythmic gymnastics: monograph. Saint Petersburg, 2017. 142 p. (In Russ.)
13. Shevchuk N. A., Turchina E. V. Methodology for assessing the synchronicity of performance of motor actions by athletes in group gymnastic exercises. *Uchenye zapiski universiteta imeni P. F. Lesgafta = Scientific notes of the P. F. Lesgaft University*. 2015;12(130):290—293. (In Russ.)
14. Korbakova A. A., Stepanova I. A. Musical and rhythmic abilities as a factor influencing the accuracy of constructions and synchronicity of performance in the discipline “formation” in dance sports. *Uchenye zapiski universiteta imeni P. F. Lesgafta = Scientific notes of the P. F. Lesgaft University*. 2018;6(160):97—101. (In Russ.)
15. Novikova L. A., Ismailova A. S. The development of flexibility of athletes in rhythmic gymnastics. Moscow, Editus Publ., 2018. 56 p. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 30.03.2023; одобрена после рецензирования 07.04.2023; принята к публикации 11.04.2023.
The article was submitted 30.03.2023; approved after reviewing 07.04.2023; accepted for publication 11.04.2023.

Научная статья

УДК 796.894

DOI: 10.25683/VOLBI.2023.63.643

Igor Yur`evich Pugachev

Candidate of Pedagogy,
Associate Professor of 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

УТОЧНЕНИЕ СУЩНОСТИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ И УТОМЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

5.8.4 — Физическая культура и профессиональная физическая подготовка

5.8.5 — Теория и методика спорта

Аннотация. Приводится анализ дефиниций физической нагрузки и утомления человека с учётом тенденций их развития в современном научном контексте. В теории и практике физической культуры и спортивной тренировки классической является формулировка «физическое воспитание». Однако применительно к среднестатистическому человеку аутентичнее использовать определение «физи-

ческое совершенствование». Как представляется, указанный термин имеет более широкое значение. В авторских изысканиях выделяется следующий ключевой компонент в верификации поставленных вопросов. Дело в том, что имевшие место методы контроля произведённой нагрузки на индивидуума (в том числе на атлетов, студентов, военнослужащих, рабочих) направлены на внешний цифровой

параметр (в плавании, подъёме переворотом на снаряде, быстроте забега и т. п.). Естественным образом возникает вопрос: «Способен ли человек после физической нагрузки результативно трудиться на ответственных технических объектах, обеспечивая требуемую стабильность работы?». Наше внимание фокусируется не только на внешне видимом достижении, к примеру в велоспорте или стрельбе, но на сопряжённом функциональном конгломерате, кондиционном фоне в «3D-форматном объёме». Основной методологической базой исследования являлись: теория основ спортивной тренировки; теория спорта, теория адапта-

ции. Установлено, что качество произведённого или выполненного человеком (спортсменом) действия или программы упражнений является своеобразным феноменом. При этом одновременно отражает аспект «степени эффективности» или «интегрального суммарного количества баллов эффективности» как «внешней», так и «внутренней» сторон объёма нагрузки, а также показателя интенсивности нагрузки с «внешней» стороны.

Ключевые слова: человек, физическая культура, спорт, атлет, специалист, сущность, физическая нагрузка, объём, интенсивность, утомление, принцип

Для цитирования: Пугачев И. Ю. Уточнение сущности физической нагрузки и утомления человека // Бизнес. Образование. Право. 2023. № 2(63). С. 456—461. DOI: 10.25683/VOLBI.2023.63.643.

Original article

CLARIFICATION OF THE ESSENCE OF PHYSICAL ACTIVITY AND FATIGUE OF A PERSON

5.8.4 — Physical education and vocational physical training

5.8.5 — Theory and methodology of sports

Abstract. An analysis of definitions of physical activity and human fatigue is given, taking into account trends in their development in the modern scientific context. In the theory and practice of physical education and sports training, the classic term is “physical education”. However, in relation to the average person it is more authentic to use the term “physical improvement”. The term seems to have a broader meaning. The author's research highlights another key component in the verification of the questions posed. The fact is that the existing methods of controlling the workload on an individual (including athletes, students, servicemen, workers) are aimed at an external numerical parameter (in swimming, rollover lift on a projectile, speed of running, etc.). This naturally raises the question: “Is the human being able to work efficiently after physical exertion on critical technical

objects, ensuring the required stability of work?”. Our attention is focused not only on the outwardly visible achievement, for example, in cycling or shooting, but on the conjugate functional conglomerate, the conditioned background in the “3D-format”. The main methodological basis of the study was: the theory of sport training fundamentals; the theory of sport, the theory of adaptation. It is established that the quality of the produced or performed by a person (athlete) action or exercise program is a peculiar phenomenon. At the same time, it reflects the aspect of “efficiency degree” or “integral total efficiency score” of both “external” and “internal” sides of the load volume, as well as the load intensity indicator from the “external” side.

Keywords: person, physical culture, sports, athlete, specialist, essence, physical activity, volume, intensity, fatigue, principle

For citation: Pugachev I. Yu. Clarification of the essence of physical activity and fatigue of a person. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law.* 2023;2(63):456—461. DOI: 10.25683/VOLBI.2023.63.643.

Введение

Актуальность. Физическая нагрузка и сопутствующее утомление при реализации стато-двигательной работы человеком — ключевые понятия, которыми оперирует методологический потенциал физической культуры и спорта [1]. Физическая нагрузка нужна для достижения результатов физического совершенствования атлетом, специалистом; или в малых дозах — для поддержания здоровья личности [2]. Если бы не возникал естественный процесс утомления — образование недоокисленных продуктов распада в организме (лактата, или молочной кислоты), — то человек мог бы совершенствоваться бесконечно. В этом и кроется суть применения допинга и других биостимуляторов. В то же время, если не будет систематико-ступенчатого приспособления организма или его адаптоспособности к взятию новых рубежей объёма и интенсивности физических нагрузок — не будет установлено новых мировых рекордов; простой «двоечник» по физической культуре, не заставив себя «терпеть», противостоя утомлению — так и останется со смешным результатом «0 подтягиваний», а с дистанций бега на 1 км будет стартовать, но стабильно «сходить».

Поддержание нагрузки в требуемом режиме — это сплав волевых, эмоционально-психогенных, мышечно-проприоцептивных составляющих [3]. Проблема состоит в том, что

мы обзorno не видим цифровизацию механизмов внутреннего строения человека и не можем усмотреть чёткую «миллиметровую» грань или порог перехода «здоровья» во «вред». В настоящее время особенно в молодёжной среде изобилует использование всевозможных гаджетов-пульсометров, по которым транслируется текущая частота сердечных сокращений, ряд других параметров ритма сердца (если пульсометр дорожке стоимостью); даже можно установить сигнал-будильник по достижению определённой границы максимума [4, с. 230]. Но как научно спрогнозировать, что это именно «та предельная черта нагрузки на сегодня» — остаётся актуальной проблемой, особенно в школьной среде, когда периодически по информационным каналам транслируется летальный исход подростка при занятиях физическими упражнениями. К примеру, даже если установить такой сигнал-индикатор пульсометра при игре в футбол, то вряд ли человек остановится в ситуации прорыва с ударом по воротам; да он его, возможно, и не услышит в порыве эмоциональной баталии. В этом случае, по мнению олимпийского чемпиона А. Н. Алябьева [5], большую роль играет собственное чувство человека о своих возможностях организма. В спортивной же среде титаническая нагрузка для атлетов является своего рода «наркотиком» в хорошем смысле этого слова. У мастеров высокого класса формируется видоизменение устойчивости организма

к работе и экономичность дееспособности систем. Например, частота пульса у биатлониста М. Фуркада (Франция) в покое 25 ударов в минуту [6, с. 21]. Актуальность работы обусловлена необходимостью разрешения проблемы прослеживания полноценной обратной связи о воздействиях функций нагрузок и противостояния утомления человеком.

Изученность проблемы. Происхождение терминов «физическая нагрузка» и «утомление» может быть отнесено ко временам первобытно-общинного общества, и в научном мире отсутствует конкретный автор-учёный, имеющий патент на дефиниции. Большинство публикаций связывает нагрузку и утомление с общим контентом физической культуры и спорта, с историей развития упражнений (А. А. Пивачев и др. [7]). При воздействии физических средств улучшение физической готовности человека происходит в корреляционной взаимосвязи с ресинтезом других параметров жизнедеятельности, в том числе психических, волевых и специальных качеств (И. Ю. Пугачев [8]).

Физическая нагрузка — это моторная подвижность или стато-изометрическое противостояние человека, сопровождаемые гипертрофированным, относительно фоновых значений, величиной дееспособности организма (Ф. З. Меерсон [9]).

По Л. П. Матвееву [10], «внешние» показатели нагрузки позволяют объективно видеть, анализировать, сравнивать, сопоставлять, нормировать обратные связи биоструктур организма индивидуума. «Внутренние» — представляют величину концентрации функционально-приспособительного потенциала организма.

По мере адаптации организма к многократно повторяемой стабильной нагрузке в связи с ростом уровня тренированности и повышением производительности одна и та же «внешняя» нагрузка степенно трансформируется в меньшую до универсального персонального предела возможностей с «внутренней» структуры (И. Ю. Пугачев [11]).

Объём нагрузки характеризует, как правило, длительность воздействия, а интенсивность — силу воздействия. По Л. П. Матвееву [10], их показателями являются следующие: объёма с «внешней» стороны — суммарное время на реализацию упражнения (двигательных действий); метраж дистанции; суммарное количество баллов или очков (например, в морском и офицерском и др. многоборьях, стрельбе и т. п.); высота или длина прыжка; суммарный вес отягощений; суммарное количество подходов и др. Индикаторы объёма с «внутренней» стороны: интегральная пульсовая и энергетическая цена применяемого средства (И. Ю. Пугачев, М. В. Габов [12]). Индикаторы интенсивности с «внешнего» аспекта: скорость, темп действий и одоления расстояния; одноразовый вес отягощения (на каждое движение); мощность усилий (кГм/с). Индикаторы с «внутренней» позиции: пульсовая и энергетическая интенсивность средства (Л. П. Матвеев [10]).

Утомление — это консистенция трансформаций в психофизическом состоянии индивида, продуцирующихся в итоге моторно-двигательных проявлений и приводящих к временному спаду его результативности. С медико-биологических позиций дефиниция предстаёт функциональной кондицией, проявляющейся в гетерогенных типах труда. Дифференцируют когнитивное, психофизическое, сенсорное, эмоциогенное и пр. кластеры (К. В. Судаков [2]; М. А. Зимин и др. [4]; А. Н. Алябьев [5]).

В опытах на животных было показано, что утомление сопровождается большим накоплением молочной кислоты, изменением баланса электролитов — повышением содержания

натрия и кальция, нарушением сократительной способности сердечных мышечных клеток (А. С. Солодков, Е. Б. Сологуб [1]). Однако механизмы воздействия нагрузок и противостояния утомлению человеком требуют дальнейшей конкретизации верификациями и инновациями.

Целесообразность разработки темы заключается в необходимости углубления процесса научного познания закономерностей резистентности организма человека к эпизодически-кратковременному или перманентно-системному воздействию гетерогенной физической нагрузки во взаимосвязи с проявлением явлений утомления.

Научная новизна исследования заключается в дополнении научного познания положением о сущности проявления «качественного компонента нагрузки» и трактовки его содержания, связанного с одновременным отражением дескриптора «степени эффективности», или «интегрального суммарного количества баллов эффективности», как «внешней», так и «внутренней» сторон объёма, а также показателя интенсивности нагрузки с «внешней» стороны.

Объект исследования: концептуальные положения физической нагрузки и утомления человека.

Предмет исследования: внутренняя и внешняя структура физической нагрузки и утомления человека.

Цель: концентрированное обобщение и синтез дефиниций «физическая нагрузка» и сопутствующее «утомление» у человека, а также представление классификации научных взглядов на оптимизирование прогноза улучшения физических его кондиций на основе устойчивых связей дидактики, сформулированных в принципах-предикторах.

Задачами исследования являлись: уточнение сущности и содержания базовых дефиниций контентов «физическая нагрузка» и «утомление», выявление наиболее актуальных проблемных зон, разработка концепта классификации перспективных педагогических принципов реализации тренировок человека с позиций первостепенной важности здоровья человека.

Теоретическая значимость отражается в разработке концепции упреждающей адаптации человека к адекватному противостоянию инвариантным нагрузкам и утомлению, базирующейся на пяти авторских дидактических принципах: «сжатия информации»; «дополняемости»; динамического соответствия; учёта реального достижения; учёта исходной адаптированности.

Практическая значимость. Полноценное внедрение разработанных авторских дидактических принципов противодействия нагрузке и утомлению предполагает унификацию процесса физического совершенствования человека в онтогенетическом развитии на основе полноценного здоровьесбережения.

Гипотеза заключалась в предположении о том, что процесс управления возможностями физического совершенствования человека будет более аутентичным и здоровьесберегающим при современной верификации научных контентов «нагрузки» и «утомления», выделении наиболее актуально-уязвимых элементов системы и разработке авторских дидактических принципов релевантного построения тренировочного процесса человека.

Основная часть

Методология. Методологической и теоретической основой исследования явились фундаментальные труды теории: основ спортивной тренировки (Л. П. Матвеев); спорта (В. Н. Платонов, Ю. В. Верхошанский), адаптации (Ф. З. Меерсон, В. И. Медведев, А. В. Коробков), моделирования

(Р. Шеннон), гетерохронности (Л. С. Выготский). Основными методами исследования являлись: изучение литературных данных и источников; синтез; синтетическая квалиметрия (агрегирование; свёртывание); гипотетические моделирование и прогнозирование. Процедура порядка изысканий состояла из следующего «электората» алгоритма: «просеивание» дидактических элементов содержания дефиниций «нагрузка»; «утомление» → концепт классификации научных взглядов на здоровьесформирующий компонент, трансформированный в авторскую концепцию инновационных принципов обучения.

Результаты. На рис. 1 нами обобщена и представлена технология «классической» спортивной периодизации.



Рис. 1. Схема «классической» спортивной периодизации

Согласно данной технологии, пик спортивной формы человека, поддерживающего реализацию максимальной интенсивности нагрузки, должен быть сформирован на стадии перехода цикла базовой подготовки в стадию цикла предсоревновательной подготовки. В ходе соревнования, безусловно, происходит концентрированное включение вторых эшелонов функциональных резервов организма для достижения финального усилия. На наш взгляд, в структуру параметров объёма нагрузки с «внешней» стороны следует также включить число выигранных зачётных гонок, поединков или игр, например, в автотомоспорте, парусных гонках на морских ялах, боксе, борьбе, рукопашном бою, футболе, баскетболе, игре в шахматы и т. п. Подчеркнём, что качество произведённого или выполненного действия, или программы упражнения человека, являясь своеобразным феноменом, одновременно отражает аспект «степени эффективности», или «интегрального суммарного количества баллов эффективности», как «внешней», так и «внутренней» сторон объёма нагрузки, а также показатель интенсивности нагрузки с «внешней» стороны.

В виду многообразия видов утомления, изменения различных функций организма могут проявляться по-разному. Достаточно многообразны субъективные ощущения и переживания, возникающие при утомлении.

Среди физиологических систем, в которых происходят наиболее значительные изменения в процессе возникновения утомления, чаще всего фигурируют сердечно-сосудистая, двигательная и центральная нервная системы. В сердечно-сосудистой системе при утомлении наблюдаются самые разнообразные изменения: увеличение частоты сердечных сокращений, которое при выраженном утомлении сменяется урежением работы сердца до величин меньших, чем в покое (хотя в большинстве случаев при утомлении средней степени пульс увеличивается до величин больших); повышение и понижение артериального кровяного давления.

В крови увеличивается количество эритроцитов и лейкоцитов, однако снижаются защитные свойства крови. Иногда отмечаются болезненность и увеличение размеров печени, нарушение ряда функций — снижение показателей белкового и углеводного обмена. В скелетной мускулатуре, как правило, накапливается большое количество ионов водорода и молочной кислоты, которые ухудшают работу мышечных волокон. Большим разнообразием отличаются изменения психофизиологических свойств человека. Снижаются возможности восприятия сигналов из внешней среды, повышаются пороги чувствительности, ухудшается запоминание и воспроизведение информации, резко ухудшается внимание и затрудняется мышление, возрастает скрытый период двигательных реакций. Также обнаруживается ухудшение операций по трансформации информации, переводу её из первичной во вторичную память, в установлении ассоциативных связей, выполняемых с опорой на информацию, хранящуюся в долговременной памяти.

Эмоциональные реакции могут быть различными: от повышенной раздражительности, несдержанности, аффективности — до безразличия, апатии, замкнутости, снижения интереса к окружающему. Сглаживаются экспрессивные, выразительные движения, мимика и речь, поза теряет правильные очертания, становится как бы «поникшей».

Умственное и физическое утомление, особенно у студентов, усугубляется наличием неблагоприятных факторов: объективные (климатические, производственные, профессиональные); субъективные (низкий уровень подготовленности отдельных лиц; слабая заинтересованность в изучении каких-либо предметов; низкие психофизические кондиции). Модель среды обучения студентов в вузе как один из факторов перманентного воздействия утомления отражена на рис. 2. В целях эффективного противодействия утомлению и здоровьесформирования влияния физических нагрузок на человека нами разработан и верифицирован педагогическими экспериментами [13—15] концепт «упреждающей адаптации», предполагающий оперативное избирательное модульное варьирование [11] пятью авторскими дидактическими принципами: «сжатия информации»; «дополняемости»; динамического соответствия; учёта реального достижения; учёта исходной адаптированности. Смысл упреждающей адаптации заключается в том, что она устойчиво формируется до возникновения необходимости выполнения безошибочных эффективных профессиональных и спортивных действий, чтобы человек встретил их в соответствующей готовности.

Принцип «сжатия информации». Сущность принципа заключается в поэтапном интегрировании объёмных экспериментальных данных гетерогенной информации путём педагогического анализа множественного применения разработанных аутентичных биометрических и квалиметрических методик в контексте со-трансформации, метода «просеивания» и концепций «свёртывания» и «агрегирования».

Принцип «дополняемости». Сущность принципа заключается в рациональном выборе применяемых в рамках корригирования гетерохронных качеств взаимозаменяющих средств физической культуры и спорта, учитывающем установленные нами 16 закономерностей типов взаимосвязи (сильной и средней степени тесноты) показателей физической подготовленности обучающихся [12], особенно характеризующих их «двигательную выносливость», а также тенденцию их динамики в онтогенезе.



Рис. 2. Модель среды обучения студентов в вузе как перманентный фактор концентрации комплексного утомления

Принцип динамического соответствия. Этот принцип указывает на то, что обоснование содержания средств физической культуры и спорта должно учитывать адекватность структуры двигательных действий, а также кинестетический характер и величину нагрузок.

Принцип учёта реального достижения. Сущность принципа заключается в учёте возможностей формирования требуемого уровня структуры физического состояния человека, исходя из выявленных нами закономерностей процессуального развития соответствующих компонентов и элементов, и установленных типов взаимосвязи показателей физической подготовленности в онтогенезе. К примеру, у молодых специалистов на этапе онтогенеза от 22 до 30 лет происходит усиление степени взаимосвязи между

общей и силовой выносливостью: от отрицательной, слабой и несущественной на начальном этапе развития — до отрицательной средней и существенной на этапе реализации физической готовности к профессиональной деятельности; далее, у этих лиц старших возрастных групп показатели силовой выносливости имеют среднюю и низкую степень взаимосвязи с уровнем их специальной подготовленности.

Принцип учёта исходной адаптированности. Он указывает на то, что в индивидуальном подходе при разработке оптимальной программы обеспечения профессиональной готовности к условиям деятельности важно также учитывать гетерохронность развития и совершенствования показателей физического состояния и ориентироваться на первоначальный его уровень, а также предшествующий опыт занятий физическими упражнениями.

Выводы

На основании результатов работы предпочтительно отразить два ключевых вывода. Во-первых, в канонической трактовке сущности дефиниции «физическая нагрузка» следует считать, что качество произведённого или выполненного действия, или программы упражнения человеком, являясь своеобразным феноменом, одновременно отражает аспект «степени эффективности», или «интегрального суммарного количества баллов эффективности», как «внешней», так и «внутренней» сторон объёма нагрузки, а также показатель интенсивности нагрузки с «внешней» стороны. Во-вторых, разработана авторская концепция упреждающей адаптации человека к адекватному противостоянию инвариантным нагрузкам и утомлению, базирующаяся на пяти выявленных нами дидактических принципах: «сжатия информации»; «дополняемости»; динамического соответствия; учёта реального достижения; учёта исходной адаптированности.

Заключение

Ориентируясь на теоретическую платформу теорий: основ спортивной тренировки (Л. П. Матвеев); спорта (В. Н. Платонов, Ю. В. Верхошанский), адаптации (Ф. З. Меерсон, В. И. Медведев, А. В. Коробков), моделирования (Р. Шеннон), гетерохронности (Л. С. Выготский) — нами уточнена сущность дефиниций «физическая нагрузка» и «утомление» человека. Синтезом исследования являлось обоснование инновационной концепции «упреждающей адаптации», содержащей пять логистических структурных принципов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Солодков А. С., Сологуб Е. Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная : учебник для вузов физической культуры. М. : Терра-Спорт, 2001. 520 с.
2. Судаков К. В. Функциональные системы. М. : РАМН, 2011. 320 с.
3. Анохин П. К. Очерки по физиологии функциональных систем. М. : Медицина, 1975. 446 с.
4. Зимин М. А., Пугачев И. Ю., Парамзин В. Б., Разновская С. В. Краткосрочная сенсбилизация физической готовности специалиста к ситуационной гипердинамической деятельности // Современный ученый. 2022. № 4. С. 227—232.
5. Алябьев А. Н. Подготовка лыжников высокого класса с опорой на самооценки их функционального состояния. СПб. : ВИФК, 1999. 74 с.
6. Пугачев И. Ю. Теоретико-методологические проблемы реактивной маневренности двигательного потенциала профессиональных бойцов ММА // ОБЖ: Основы безопасности жизни. 2022. № 4. С. 18—24.
7. Разработка проекта Руководства по физической подготовке в Военно-морском флоте РФ : отчет о НИР по оперативному заданию / А. А. Пивачев, А. И. Павлий, М. В. Габов и др. СПб. : Военно-морская академия, 2010. 228 с.
8. Пугачев И. Ю. Научные представления о профессиональной и физической работоспособности специалиста // KANT. 2022. № 3(44). С. 4—15. DOI: 10.24923/2222-243X.2022-44.1.
9. Меерсон Ф. З. Адаптация, стресс и профилактика. М. : Наука, 1981. 278 с.
10. Матвеев Л. П. Теория и методика физической культуры : учебник для институтов физической культуры. М., 1991. 543 с.

11. Пугачев И. Ю. Обеспечение работоспособности и формирование физической готовности специалистов инженерно-технических вузов МО РФ к профессиональной деятельности. СПб. : Нестор, 2006. 532 с.
12. Пугачев И. Ю., Габов М. В. Концепция обеспечения работоспособности выпускников инженерных специальностей вузов МО РФ средствами физической подготовки. СПб. : РГПУ им. А. И. Герцена, 2012. 248 с.
13. 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.
14. Пугачев И. Ю., Васильченко О. С., Парамзин В. Б., Разновская С. В. Актуальность оценки уровня профессиональной работоспособности обучающихся на фоне утомления средствами физической культуры // Современный ученый. 2021. № 2. С. 123—128.
15. 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.

REFERENCES

1. Solodkov A. S., Sologub E. B. Human physiology: general, sporting, age-specific. Textbook for universities of physical culture. Moscow, Terra Sport, 2001. 520 p. (In Russ.)
2. Sudakov K. V. Functional systems. Moscow, Russian Academy of Medical Sciences publ., 2011. 320 p. (In Russ.)
3. Anokhin P. K. Essays on the physiology of functional systems. Moscow, Meditsina, 1975. 446 p. (In Russ.)
4. Zimin M. A., Pugachev I. Yu., Paramzin V. B., Raznovskaya S. V. Short-term sensitization of a specialist's physical readiness for situational hyperdynamic activity. *Sovremennyi uchenyi = Modern Scientist*. 2022;(4):227—232. (In Russ.)
5. Alyab'ev A. N. Training of high-class skiers based on self-assessment of their functional state. Saint Petersburg, Military Institute of Physical Culture publ., 1999. 74 p. (In Russ.)
6. Pugachev I. Yu. Theoretical and methodological problems of reactive maneuverability of the motor potential of professional MMA fighters. *OBZh: Osnovy bezopasnosti zhizni = FLS. Fundamentals of Life Safety*. 2022;(4):18—24. (In Russ.)
7. Pivachev A. A., Pavlii A. I., Gabov M. V. et al. Development of the draft guide for physical training in the Navy of the Russian Federation. Report on research on operational assignments. Saint Petersburg, Naval Academy publ., 2010. 228 p. (In Russ.)
8. Pugachev I. Yu. Scientific ideas about professional and physical performance of a specialist. *KANT*. 2022;(3):4—15. DOI: 10.24923/2222-243X.2022-44.1 (In Russ.)
9. Meerson F. Z. Adaptation, stress and prevention. Moscow, Nauka, 1981. 278 p. (In Russ.)
10. Matveev L. P. Theory and Methods of Physical Culture. Textbook for Institutes of Physical Culture. Moscow, 1991. 543 p. (In Russ.)
11. 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.)
12. Pugachev I. Yu., Gabov M. V. The concept of ensuring the performance capacity of engineering university graduates of the Ministry of Defense of the Russian Federation by means of physical training. Saint Petersburg, Herzen University publ., 2012. 248 p. (In Russ.)
13. Pugachev I. Yu., Korablev Yu. Yu., Osmanov E. M. Priority areas for the use of didactic principles of in higher school of pedagogy of physical training. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: 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.)
14. Pugachev I. Yu., Vasilchenko O. S., Paramzin V. B., Raznovskaya S. V. Relevance of assessing the level of professional performance of students amidst fatigue by means of physical education. *Sovremennyi uchenyi = Modern Scientist*. 2021;(2):123—128. (In Russ.)
15. Pugachev I. Yu. Application of the author's principle of «information compression» for effective competitiveness of high-class athletes and the sports reserve of sports training. *Resursy konkurentosposobnosti sportsmenov: teoriya i praktika realizatsii*. 2019;(1):295—297. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 01.04.2023; одобрена после рецензирования 14.04.2023; принята к публикации 18.04.2023.
The article was submitted 01.04.2023; approved after reviewing 14.04.2023; accepted for publication 18.04.2023.