



## О СПОСОБАХ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТСПОСОБНОСТИ

УДК 316:796

Вашляев Б.Ф. <sup>1</sup>

Вашляев Ф.Б. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Екатеринбургский институт физической культуры  
г. Екатеринбург, Россия

### Аннотация.

**Актуальность.** В данной статье описываются подходы к оценке физической работоспособности в контексте оптимизации функционального состояния спортсменов. Дан анализ физической работоспособности в аспекте её внешних (показателей двигательной деятельности) и внутренних (биологические детерминанты) проявлений. Предложена методика оценки физической работоспособности, позволяющая управлять функциональным состоянием спортсмена.

**Цель работы:** оптимизация физической работоспособности спортсменов.

**Методы и организация исследования.** В предлагаемой методике возможно определить пульс аэробного порога (АП), порога анаэробного обмена (ПАНО), мощность преодолеваемой нагрузки, экономичность дыхания. На разных этапах спортивной подготовки состояния спортсмена меняются, что при повторении тестов отражается на графиках, характеризующих физическую работоспособность, аэробную или анаэробную, а также утомление или усталость. Полученные данные позволяют оценить результаты предыдущей спортивной деятельности и планировать последующую деятельность.

**Выводы.** Физическая работоспособность является динамичным потенциальным состоянием человека, детерминированным характером энергообеспечения его двигательной деятельности. Объективно оценить физическую работоспособность возможно по отношению интегральных детерминант, сопровождающих спортивную деятельность, а именно внешнего дыхания к мощности нагрузки в течение определённого времени.

**Ключевые слова** физическая работоспособность, утомление, управление, функциональное состояние, энергообеспечение, внешнее дыхание, удельный дыхательный объем.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

**Для цитирования:** Вашляев Ф.Б. О способах оценки физической работоспособности // Научные и образовательные основы в физической культуре и спорте. 2024. Т16. №4 №1 <https://doi.org/10.57006/2782-3245-2024-16-4-78-82>

Дата поступления статьи: 27.03.2024.

Дата принятия статьи к публикации: 27.20.2024

Дата публикации статьи: 29.12.2024

Информация для связи с автором: VFB94@yandex.ru

## ON METHODS OF ASSESSING PHYSICAL PERFORMANCE

Boris F. Vashlyayev <sup>1</sup>

Fedor B. Vashlyayev <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ekaterinburg Institute of Physical Culture  
Ekaterinburg, Russia

### Annotation.

*Relevance.* This article describes approaches to assessing physical performance in the context of optimizing the functional state of athletes. The analysis of physical working capacity in terms of its external (indicators of motor activity) and internal (biological determinants) manifestations is given. A methodology for assessing physical performance is proposed, which makes it possible to manage the functional state of an athlete.

*The purpose of the work is to optimize the physical performance of athletes.*

*Methods and organization of research.* In the proposed method, it is possible to determine the pulse of the aerobic threshold (AP), the threshold of anaerobic metabolism (APO), the power of the load to be overcome, and the efficiency of breathing. At different stages of athletic training, the athlete's condition changes, which, when repeated, is reflected in graphs characterizing physical performance, aerobic or anaerobic, as well as fatigue or fatigue. The data obtained makes it possible to evaluate the results of previous sports activities and plan subsequent activities.

*Conclusions.* Physical performance is a dynamic potential state of a person, determined by the nature of energy supply of his motor activity. It is possible to objectively assess physical performance in relation to the integral determinants accompanying athletic activity, namely external respiration to the load capacity for a certain time.

**Keywords:** physical capacity, exhaustion, management, condition, energy supply, respiration, specific respiration volume.

**Conflict of interest:** the authors declare that there is no conflict of interest

**For citation:** Vashlyayev F.B. On methods of assessing physical performance // Scientific and educational foundations in physical culture and sports. 2024. T16. №4. <https://doi.org/10.57006/2782-3245-2024-16-4-78-82>

Date of receipt of the article: 27.03.2024

Date of acceptance of the article for publication: 27.10.2024

Date of publication of the article: 29.12.2024

Information for contacting the author: VFB94@yandex.ru

### Введение

Поддержание должного уровня физической работоспособности спортсменов является постоянной заботой тренера. Снижение уровня спортивных результатов, плохое самочувствие (при отсутствии заболеваний) могут свидетельствовать о невысокой физической работоспособности. На практике, подобный спад зачастую происходит в середине спортивного сезона после хорошей подготовки и серии успешных выступлений. Причина спада далеко не всегда понятна тренеру, принятое методическое решение проблемы может оказаться теоретически необоснованным. Таким образом, объективная оценка физической работоспособности является неотъемлемым условием успешной спортивной подготовки.

**Цель работы:** оптимизация физической работоспособности спортсменов.

Задачи:

1. Обозначить факторы, детерминирующие физическую работоспособность.

2. Предложить эффективную методику оценки физической работоспособности.

В литературе встречается множество определений физической работоспособности, в которых отмечаются: социально-биологическая сущность человека, реальные функциональные возможности организма, уровень развития физических качеств и способностей [1].

Оценивая физическую работоспособность, следует иметь в виду такие факторы как: утомление – временное снижение функциональных возможностей организма; усталость – субъективное состояние, выражающееся нежеланием продолжать работу, часто имеющее условно-рефлекторную природу [8].

При этом считается, что физическую работоспособность следует оценивать по критериям спортивной деятельности (тренировочной и соревновательной) и состояния функций организма [1, 2, 5].

**Организация и методы исследования.** Физическую работоспособность в спортивной деятельности определяют в педагоги-

ческих тестах и результатах соревнований в количественных показателях (метры, секунды, килограммы, очки), а также в качественных определениях при педагогических наблюдениях (надежность и точность выполнения конкретных физических упражнений) [5, 7]. При этом далеко не всегда возможно непосредственно определить состояние функций организма, прежде всего энергообеспечения движений и действий, физиологической цены двигательной деятельности спортсмена, что исключает объективность оценки. Тренер видит внешнюю сторону движений и действий, далеко не всегда понимая их внутреннюю суть. Таким образом, оценка физической работоспособности только по оперативным результатам двигательной деятельности не позволяет дать её долговременный прогноз, что практически исключает возможность управления физическими нагрузками.

В числе биологических детерминант физической работоспособности можно выделить различные физиологические, биохимические и психофизиологические показатели, характеризующие изменения функций организма в процессе работы [5, 7]. При этом биологические показатели работоспособности в процессе мышечной работы ухудшаются значительно раньше, чем результаты двигательной деятельности. Это весьма важное наблюдение свидетельствует о значимости контроля за биологическими реакциями при преодолении физических нагрузок.

Спортивная деятельность предполагает разнообразие движений и двигательных действий. Движения и действия детерминированы уровнем развития, и проявления физических качеств, развитости биологических структур и функций, взаимосвязями между ними. Характер энергообеспечения мышечной деятельности влияет на все выше обозначенные факторы.

Соревновательная, а зачастую и тренировочная деятельность предполагает экстремальные нагрузки. Вследствие этого происходит значительное истощение адаптационных ресурсов человека. Адаптационные ресурсы представляют собой биологические структуры, их функции и весьма многообразные взаимосвязи, интеграция которых определяет как физиче-

скую, так и психологическую работоспособность. Положительный психоэмоциональный фон взаимобразно повышает эффективность биологических процессов. В целом состояние работоспособности формируется, прежде всего, физическими нагрузками, то есть двигательной деятельностью с определённым энергообеспечением. В. Б. Коренберг по энергообеспечению определяет работоспособность как аэробную и анаэробную [6].

Объективная оценка возможна только на взаимосвязях параметров физической нагрузки с ответными биологическими реакциями.

При всём разнообразии физических нагрузок и взаимосвязанных биологических реакций для оценки физической работоспособности целесообразно опираться на интегральные детерминанты двигательной деятельности, в числе которых мощность и длительность преодолеваемых нагрузок, пульс, и дыхание. В лабораторных условиях их измерение целесообразно осуществлять в стандартном велоэргометрическом тесте со ступенчато нарастающей нагрузкой, описанной многими исследователями. В отличие от прежних методик вместо газоанализатора мы использовали спирометр, что значительно упростило и удешевило тестирование [4].

Совершенно очевидно изменение дыхания при изменении мощности нагрузки. Отношение минутного объёма дыхания (МОД, мл/мин) к мощности возрастающей физической нагрузки (N, Вт), обозначаемое как Удельный Дыхательный Объём (Уд. ДО, мл/Вт), имеет физический смысл как количество вентилируемого воздуха, необходимое для выполнения единицы работы. Динамика Уд. ДО при изменяющейся мощности позволяет определить характер энергообеспечения (аэробного и анаэробного), а также утомление или усталость, что может использоваться в качестве маркера детерминант физической работоспособности. Таким образом, оценивать физическую работоспособность и корректировать физическую нагрузку [4].

При индивидуальных различиях биологических ответов на стандартную нагрузку динамику Удельного ДО целесообразно представить в виде типичных вариантов

трендов на отдельных участках графиков, а именно:

1. Стабильный Удельный ДО при нарастании нагрузки говорит о достаточности аэробного энергообеспечения работы.

2. Возрастающий удельный ДО, свидетельствует о том, что внешнее дыхание обеспечивает не только преодоление нагрузки, но и утилизацию лактата, образовавшегося вследствие активизации анаэробного гликолиза.

3. Изначально завышенный удельный ДО при нагрузке умеренной мощности, свидетельствует об утомлении или усталости.

4. Снижение удельного ДО при нагрузке субмаксимальной мощности свидетельствует об угнетения дыхательного центра, что является признаком значительного утомления [3].

В предлагаемой методике возможно определить пульс аэробного порога (АП), порога анаэробного обмена (ПАНО), мощность преодолеваемой нагрузки, экономичность дыхания [4].

На разных этапах спортивной подготовки состояния спортсмена меняются, что при повторении тестов отражается на графиках, характеризующих физическую работоспособность, аэробную или анаэробную, а также утомление или усталость. Полученные данные позволяют оценить результаты предыдущей спортивной деятельности и планировать последующую деятельность.

Приведём пример оценки физической работоспособности по энергообеспечению игрока команды «СКА – Свердловск», высшей лиги хоккея с мячом, Виталия Б. по динамике Уд. ДО (рисунки 1 и 2).

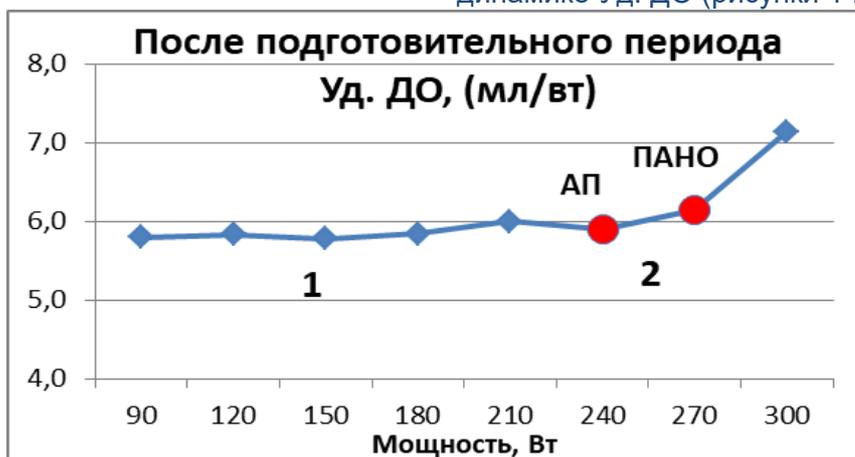


Рисунок 1. Динамика Уд.ДО в ступенчатом велоэргометрическом тесте после подготовительного периода.

Figure 1. Dynamics of specific DO in a step-by-step bicycle ergometer test after the preparatory period.

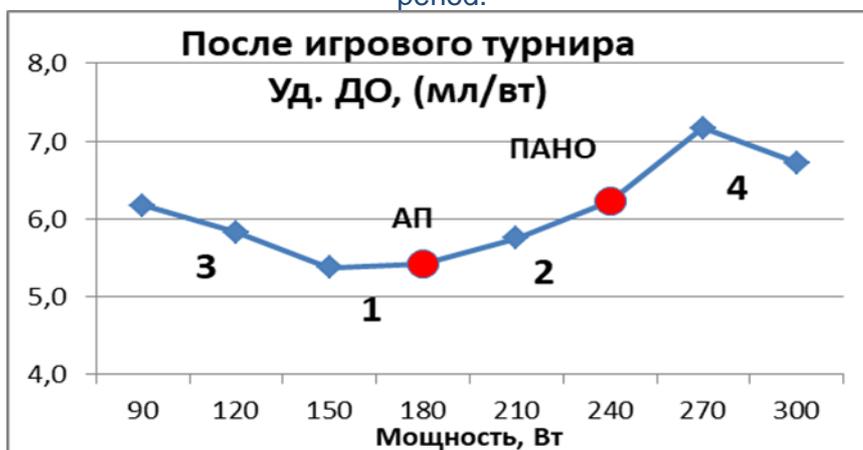


Рисунок 2. Динамика Уд.ДО в ступенчатом велоэргометрическом тесте после игрового турнира.

Figure 2. Dynamics of the specific resistance in the step-by-step bicycle ergometer test after the game tournament.

Таким образом, после преобладающего аэробного энергообеспечения в подготовительном периоде, после игровой нагрузки появилось утомление, вплоть до значительного и активизировался анаэробный гликолиз. При этом мощность преодолеваемой нагрузки снизилась: на АП с 240 ватт до 180 ватт, на ПАНО с 270 ватт до 240 ватт.

Следовательно, в последующем целесообразны активный отдых и тренировки с преимущественно аэробным энергообеспечением.

#### **Выводы.**

1. Физическая работоспособность является динамичным потенциальным состоя-

нием человека, детерминированным характером энергообеспечения его двигательной деятельности. Объективно оценить физическую работоспособность возможно по отношению интегральных детерминант, сопровождающих спортивную деятельность, а именно внешнего дыхания к мощности нагрузки в течение определённого времени.

2. Динамика трендов Уд. ДО в преодолении нагрузок позволяет, определив характер энергообеспечения (аэробное, анаэробное), оценить физическую работоспособность, и на этом основании корректировать объём, и интенсивность спортивной деятельности

© Федор Борисович Вашляев, 2024

© ЕИФК, 2024

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Аулик И. В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте / И. В.Аулик. – М.: Медицина, 1990.
2. Белоцерковский, З.Б. Эргометрические критерии физической работоспособности у спортсменов / З.Б. Белоцерковский. – М.: Советский спорт, 2005. – 312 с.
3. Бреслав, И.С. Дыхание. Висцеральный и поведенческий аспекты / И.С. Бреслав, А.А. Ноздрачев. – СПб.: Наука, 2005. – 309 с.
4. Вашляев Б.Ф. и др. Способ определения (оценки) физической работоспособности по динамике отношения минутного объёма дыхания к мощности возрастающей нагрузки. Роспатент № 2449727.
5. Гречихина К.И. Физическая работоспособность и факторы, влияющие на нее / <https://school-science.ru/18/1/53921>
6. Коренберг, В. Б. Спортивная метрология: Словарь-справочник : учеб. пособие / В. Б. Коренберг – М. : Советский спорт, 2004. – 340 с.
7. Работоспособность и влияние на нее различных факторов <https://moodle.kstu.ru/mod/page/view.php?id=46905>
8. Роженцов, В. В. Утомление при занятиях физической культурой и спортом: проблемы, методы исследования монография / В. В. Роженцов, М. М. Полевщиков. – Советский спорт, 2006. – 280 с.

#### **REFERENCES**

1. Aulik I. V. Definition of physical performance in clinical practice and sport / I. V. Aulik. - M.: Medicine, 1990.
2. Belotserkovsky, Z. B. Ergometric criteria of physical performance in athletes / Z. B. Belotserkovsky. - M.: Sovetsky Sport, 2005. - 312 p.
3. Breslav, I. S. Breathing. Visceral and behavioral aspects / I. S. Breslav, A. A. Nozdrachev. - St. Petersburg: Science, 2005. - 309 p.
4. Vashlyaev B. F. et al. Method for determining (assessing) physical performance based on the dynamics of the ratio of minute respiratory volume to the power of increasing load. Rospatent. No. 2449727.
5. Grechikhina K. I. Physical performance and factors influencing it / <https://school-science.ru/18/1/53921>
6. Korenberg, VB Sports metrology: Dictionary-reference book: textbook. manual / VB Korenberg - M.: Sovetsky Sport, 2004. - 340 p.
7. Performance and the influence of various factors on it <https://moodle.kstu.ru/mod/page/view.php?id=46905>
8. Rozhentsov, VV Fatigue during physical education and sports: problems, research methods monograph / VV Rozhentsov, MM Polevshchikov. - Sovetsky Sport, 2006. - 280 p.

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

---

**Федор Борисович Вапшляев**

кафедра теории и методики физической культуры, Екатеринбургский институт физической культуры.

г. Екатеринбург, Россия

***Вклад в работу 100%***

**Fedor B. Vapshlyayev**

Department of Theory and Methodology of Physical Culture, Ekaterinburg Institute of Physical Culture.

Ekaterinburg, Russia

***Contribution to the work 100%***

---