

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

**Воронежский государственный институт физической культуры**

АРТЁМОВА Э.К., СЕМЁНОВ Е.Н.

**ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
МЕХАНИЗМОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИГА-  
ТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

(учебное пособие для студентов институтов физической культуры)

Воронеж 2013

УДК 796/799

ББК 75.02+75.0

А 86

### ***Рецензенты***

Зав. каф. теории и методики физического воспитания Воронежского государственного института физической культуры, к.п.н., проф. Германов Г.Н.

Зав.каф. медицинской биофизики Воронежской государственной медицинской академии, к.б.н., доц. Дмитриев Е.В.

**Артемова Э.К.**

Физиолого-биохимическая характеристика механизмов энергетического обеспечения двигательной деятельности: учебное пособие для студентов институтов физической культуры /Э.К.Артёмова, Е.Н.Семёнов. – Воронеж: 2010. - 97с.

ISBN

Содержание "Пособия" полностью соответствует требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению 032100 "Физическая культура" и программам по биохимии и физиологии.

В "Пособии" изложены физиологические и биохимические аспекты процессов мышечного сокращения и расслабления и механизмов ресинтеза АТФ. Рассмотрены закономерности развития двигательных качеств, физиологические основы утомления, восстановления, адаптации и методов диагностики уровня развития аэробных и анаэробных возможностей спортсменов.

Пособие предназначено для студентов ИФК. Представляет интерес для преподавателей, тренеров и др. специалистов в области физического воспитания и спорта.

ISBN

## Список сокращений

- АДФ – аденозиндифосфорная кислота (аденозиндифосфат)  
АМФ – аденозинмонофосфорная кислота (аденозинмонофосфат)  
АТФ – аденозинтрифосфорная кислота (аденозинтрифосфат)  
АТФ-аза – аденозинтрифосфатаза (фермент)  
АЦА – активный центр актина  
ДК – дыхательный коэффициент  
Excess CO<sub>2</sub> – избыточное накопление CO<sub>2</sub>  
КрФ – креатинфосфат  
КрФК – креатинфосфокиназа (фермент)  
КЭ – калорический эквивалент кислорода  
КЭР – кислородный эквивалент работы  
КЩР – кислотнo-щелoчное равновесие  
МAM – максимальная анаэробная мощность  
ММУ – максимальный метаболический уровень  
МОД – минутный объем дыхания  
МОК – минутный объем кровообращения  
МС – максимальная сила  
МПК – максимальное потребление кислорода  
ПАНО – порог анаэробного обмена  
СО – систолический объем  
СР (SR) – саркоплазматический ретикулум  
Ф<sub>н</sub> – фосфат неорганический, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>  
Ф·Ф<sub>н</sub> – пирoфосфат, H<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>  
ЦНС – центральная нервная система  
ЧД – частота дыхания  
ЭТЦ – электрон-транспортная цепь  
G-актин – мономерный, глобулярный актин  
F-актин – полимерный, нитевидный актин  
VO<sub>2</sub> – объем потребления кислорода

## Оглавление

Введение	5
<b>Глава 1. Морфофункциональная характеристика мышечного сокращения</b>	<b>7</b>
1.1. Ультраструктура мышечного волокна	7
1.2. Строение миофибрилл и сократительных белков	9
1.3. Молекулярный механизм сокращения и расслабления	15
<b>Глава 2. Характеристика основных энергетических процессов, обеспечивающих мышечное сокращение</b>	<b>23</b>
2.1. Анаэробные и аэробные процессы ресинтеза АТФ в работающей мышце	24
2.2. Соотношение энергетических процессов при выполнении работы различной продолжительности и мощности	33
2.3. Классификация физических упражнений по биоэнергетической направленности	35
<b>Глава 3. Зависимость общей и специальной работоспособности от уровня развития энергетических процессов. Специфичность работоспособности</b>	<b>42</b>
<b>Глава 4. Биоэнергетические критерии физической работоспособности и их тестирование</b>	<b>48</b>
<b>Глава 5. Педагогические основы совершенствования биоэнергетики мышечной деятельности</b>	<b>57</b>
5.1. Воспитание аэробной работоспособности	58
5.2. Воспитание анаэробной работоспособности	69
5.3. Воспитание аэробно-анаэробной работоспособности	72
Приложение. Краткий словарь терминов и понятий	79
Список литературы	96

## Введение

Согласно Государственному образовательному стандарту по специальности 032100 «Физическая культура и спорт», целью преподавания курсов физиологии и биохимии является ознакомление студентов с основными представлениями о физиологических и биохимических процессах жизнедеятельности, особенностях их протекания и регуляции во время физических упражнений и в период восстановления. Знание биологических закономерностей процессов, обеспечивающих выполнение мышечной работы, их зависимости от особенностей выполняемой работы лежит в основе правильного построения процесса тренировки и повышения его эффективности.

Известно, что специфичность адаптации заключается в том, что в бóльшей степени совершенствуются те системы и функции, которые преимущественно нагружаются во время тренировки. В спортивной практике, используя тот или иной метод тренировки, говорят о его направленности на развитие конкретного физического качества: силы, выносливости, быстроты или их совокупности. Поэтому тренер должен иметь представление о влиянии конкретных нагрузок на энергетические процессы, так как тренировочные занятия направлены на развитие и совершенствование, прежде всего, механизмов энергообеспечения, которые создают возможности для роста спортивных результатов.

В настоящем пособии последовательно излагается материал о механизме мышечного сокращения и энергетических процессах, его обеспечивающих, о зависимости проявления физических качеств и работоспособности от уровня развития энергетических процессов, а также о методах их оценки. Рассматриваются также общие методические аспекты использования традиционных методов тренировки и их влияния на формирование физических качеств.

Поскольку содержание пособия рассматривает только энергетический аспект мышечной деятельности, в нем не может быть рекомендаций по планированию, организации и использованию тренировочных нагрузок на все случаи жизни. Однако знакомство с общими принципами биоэнергетики мышечной деятельности, несомненно, поможет обучающемуся понять физиологические основы педа-