

4517.13

Р414

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА  
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

---

На правах рукописи

РЕПНИКОВ Петр Николаевич

**ИССЛЕДОВАНИЕ МАКСИМАЛЬНОЙ АЭРОБНОЙ  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И МЕТОДИКИ  
ЕЕ ТРЕНИРОВКИ У БОКСЕРОВ  
СТАРШИХ СПОРТИВНЫХ РАЗЯДОВ  
В СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ**

(130004 — теория и методика физического воспитания  
и спортивной тренировки)

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

Москва, 1977 г.

Диссертация выполнена на кафедре бокса (зав. кафедрой, доцент И. П. Дегтярев) Государственного Центрального ордена Ленина института физической культуры (ректор института — доцент В. И. Маслов).

Научные руководители:

доктор биологических наук, профессор А. А. Гуминский  
кандидат педагогических наук, доцент В. М. Романов

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор В. Л. Карпман  
кандидат педагогических наук О. П. Фролов

Ведущее учреждение:

Волгоградский институт физической культуры

Автореферат разослан «7» IX 1977г.

Защита диссертации состоится «7» X 1977г.

в \_\_\_\_\_ часов, на заседании специализированного совета К.046.01.01 в Государственном Центральном ордена Ленина институте физической культуры по адресу: Москва, Сиреневый бульвар 4

библиотеке инсти-

(Ю. Н. Примаков)

*Шей. Зад*



4517.13  
P 414

## I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность.

Проблема исследований, связанных с физиологическим обоснованием работоспособности спортсменов и влиянием высоких тренировочных нагрузок на функциональное состояние организма тренирующихся, относится к категории наиболее важных.

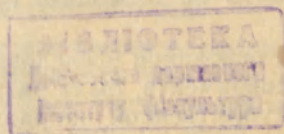
Большое значение в настоящее время придается экспериментам, вскрывающим роль энергетического обеспечения специальной работы спортсмена.

В современной физиологии спорта имеется уже значительное количество работ в данном направлении. Но подавляющее большинство их выполнено в циклических видах спорта. Гораздо меньший удельный вес упомянутых исследований падает на ациклические (в том числе и бокс) виды спортивной деятельности, что и обусловило проведение опытов с энергетическим обменом в боксе.

### Задачи исследования.

Изложенное выше определило следующие задачи исследования:

- выявить зависимость между максимальной аэробной производительностью и степенью мастерства боксеров;
- изучить уровень развития максимальных аэробных возможностей у боксеров различных весовых категорий;
- провести экспериментальные опыты по определению величин потребления кислорода в боксерском поединке в зависимости от максимального аэробного обмена;
- проанализировать результаты боев боксеров старших спортивных разрядов в зависимости от функциональной подготовленности, оцениваемой по максимальному потреблению кислорода;



— разработать методические приемы и выбрать средства для совершенствования максимальных аэробных возможностей боксеров в соревновательном периоде.

#### **Методы исследования.**

В соответствии с поставленными задачами в работе использовались следующие методы:

1. Анализ и обобщение литературных данных.
2. Педагогические методы исследования.
3. Физиологические методы исследований.

Педагогические методы включали:

— анализ индивидуальных планов ведущих спортсменов спортивных обществ ЦС «Буревестник», «Спартак», ЦСКА, а также некоторых членов сборной команды СССР по боксу;

— анализ рабочих планов старших тренеров вышеуказанных спортивных обществ;

— исследование методики развития максимальных аэробных возможностей у боксеров;

— сравнительный педагогический эксперимент.

При анализе индивидуальных планов ведущих спортсменов спортивных обществ и некоторых членов сборной команды СССР, а также рабочих планов старших тренеров ДСО изучался вопрос о методах, применяемых в практике бокса, с целью развития максимальных аэробных возможностей в учебно-тренировочном процессе боксеров.

С целью исследования методики развития максимума аэробной производительности у боксеров был проведен педагогический эксперимент в два этапа.

На первом этапе ставилась задача выявления комплекса упражнений из средств специальной тренировки, вызывающих наибольшую сердечную и дыхательную производительность.

В наиболее распространенных упражнениях боксера были определены величины пульса и потребления кислорода в зависимости от максимального аэробного обмена, после чего эти упражнения были разбиты на несколько групп по мощности аэробных реакций.

На втором этапе на основании исследований, проведенных на первом этапе педэксперимента, была разработана программа тренировок с преимущественной направленностью на раз-



5

витие аэробных возможностей спортсменов. Эффективность ее проверялась в сравнительном педагогическом эксперименте с участием 27 боксеров — студентов ГЦОЛИФК, имеющих квалификацию 1-й разряд, кандидатов в мастера спорта и мастеров спорта. 14 боксеров из этой группы тренировались с использованием традиционных средств и методов (контрольная группа). Остальные 13 спортсменов применяли в тренировочной работе специально разработанную программу функциональной подготовки (экспериментальная группа). За время эксперимента в каждой подгруппе проведено 48 занятий. Перед началом и в конце педагогического эксперимента все спортсмены экспериментальной и контрольной групп были тестированы на максимум аэробной производительности. При оценке результатов статистического анализа использовалась вероятность  $P=0,05$ .

Физиологические методы предусматривали:

- исследование функциональных возможностей систем кислородного обеспечения у боксеров;
- исследование уровней потребления кислорода в специальных упражнениях боксеров.

Функциональные возможности систем кислородного обеспечения организма боксеров оценивались по максимальному потреблению кислорода (МПК), которое определялось на велоэргометре фирмы «Монарк».

В основу методики, применяемой нами, был положен метод «ступенчато-возрастающей мощности работы» в некоторой модификации, заключающейся в том, что в основной работе увеличивалось не только отягощение, но и частота оборотов педалей. В конце работы давалось ускорение.

Уровни потребления кислорода при выполнении специфической работы боксера определялись после окончания раунда, когда на лицо испытуемого надевалась дыхательная маска с краном-клапаном специальной конструкции, и в течение первых 15 сек. восстановительного периода производился забор выдыхаемого воздуха. Согласно исследованиям Э. А. Матвеевой (1964), С. А. Бакулина (1966), эти величины принимались за рабочее  $O_2$ — потребление.

Газометрические измерения осуществлялись методом Дугласа-Холдена общепринятым способом (Сыркина, 1956; Олгинская, Исаакян, 1959). Регистрация величин легочной вентиляции производилась методом открытой циркуляции. Выды-

хаемый воздух собирался в мешки Дугласа емкостью в 50 и 100 литров с помощью дыхательной маски, в которую был вмонтирован специальный дыхательный клапан, обладающий низким сопротивлением.

Определение частоты сердечных сокращений при тестировании МПК производилось пальпаторно в области сонной артерии или по интервалам R—R электрокардиограммы, которая записывалась при II Небовском отведении электродов. Взвешивание испытуемых осуществлялось на медицинских весах по общепринятой методике (Бунак, 1941).

На различных этапах наших исследований по изучению максимальной аэробной производительности у боксеров приняло участие 188 человек. По спортивной квалификации они распределились следующим образом: боксеры третьего спортивного разряда — 4 чел., боксеры II-го спортивного разряда — 29 чел., боксеры I-го спортивного разряда — 64 чел., боксеры — кандидаты в мастера спорта — 38 чел., боксеры — мастера спорта — 49 чел., и 4 заслуженных мастера спорта. Средний возраст боксеров — 22,6 года, спортивный стаж — 5,7 года. В числе обследованных были студенты ГЦОЛИФК, МВТУ, МИИТа; боксеры СДСО «Буревестник», спортсмены сборной команды г. Москвы, ЦС ДСО «Трудовые резервы», МВО, ЦСКА и члены сборной команды СССР.

Среди участников были чемпионы СССР, Европы, Олимпийских Игр и победители крупных международных турниров. В исследования включались только те спортсмены, которые к моменту проведения эксперимента регулярно тренировались и участвовали в соревнованиях. У боксеров II и III разрядов определялся только максимум аэробной производительности с целью сравнения их функциональной подготовленности с более квалифицированными спортсменами. Все другие вышеуказанные исследования проводились только со спортсменами не ниже первого разряда.

Для выяснения значения функциональной подготовленности на исход боя исследовались результаты только тех боксерских поединков, которые заканчивались победой по очкам.

Все экспериментальные данные были подвергнуты статистической обработке: вычислялись средние величины и стандартные отклонения, определялись критерии достоверности различий ( $t$  — Стьюдента), коэффициенты корреляции между показателями, проводился дисперсионный анализ.



### **Научная новизна.**

Проведенные исследования позволили объективно показать роль аэробного обмена в энергообеспечении специальной работы боксера. Это было установлено на основании исследований величин потребления кислорода в боксерском поединке в зависимости от уровня максимального аэробного обмена, характеризующего функциональное состояние аппарата дыхания и кровообращения.

Впервые дана оценка специальным упражнениям в боксе по их воздействию на сердечно-сосудистую и дыхательную производительность организма спортсмена.

На основании величин потребления кислорода и частоты пульса разработаны критерии для оценки напряженности спортивной тренировки.

### **Практическая значимость.**

Полученные результаты исследований имеют важное значение для обоснования тренировки максимальной аэробной производительности у боксеров. В работе даются оптимальные режимы тренировочных занятий.

На базе медико-биологических исследований разработаны некоторые стандарты деятельности кардио-распирационной системы, которые могут быть использованы при физиологических исследованиях боксеров.

### **Структура диссертации**

Работа изложена на 121 странице машинописного текста. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, описания задач и методов исследований, двух глав собственных исследований, обсуждения полученных результатов, а так же выводов и методических рекомендаций, библиографического указателя, содержащего ссылки на 301 работу, из которых 151 — на русском и 150 — на других языках.

Первая глава посвящена обзору литературы, касающейся спортивной работоспособности вообще и бокса в частности, а так же энергетическим аспектам мышечной деятельности.

Во второй главе описаны задачи, методика физиологических и педагогических исследований.

Третья глава содержит фактический материал, полученный при углубленных лабораторных исследованиях и в специальных видах спортивной деятельности боксера, а так же функционального состояния сердечно-сосудистой системы и аппарата внешнего дыхания.

В четвертой главе представлены данные, относящиеся к педагогической характеристике и физиологической оценке режимов тренировки боксера.

### Результаты исследований

#### 1. Величины максимальной аэробной производительности боксеров различной квалификации

Напряженность работы боксера во время тренировки и в спортивном поединке требует высокой мобилизации функциональных систем организма. Степень подготовленности боксеров в настоящее время в основном оценивается по уровню развития физических качеств и технико-тактического мастерства, а также по состоянию их психологических показателей. Меньше внимания уделяется оценке функциональных возможностей организма, связанных с энергетическим обменом.

Однако уже первое определение величин максимальной аэробной производительности у боксеров указывало на четкую зависимость между уровнем их спортивного мастерства и способностью к максимальному потреблению кислорода. Полученные величины МПК и его составляющих у боксеров различной квалификации (табл. 1) свидетельствуют о том, что с повышением уровня мастерства боксеров растет и максимальное потребление кислорода. При этом различия между этими показателями у боксеров разной квалификации оказались достоверными ( $p < 0,01$ ) и только не обнаружено статистически достоверных различий в этих величинах между боксерами — перворазрядниками и группой спортсменов — кандидатов в мастера спорта и мастеров спорта.

Полученные данные позволяют сделать заключение о том, что успех спортсмена в поединке обуславливается не только уровнем его технико-тактических способностей, но и степенью функциональной подготовленности кардиореспираторной системы, интегральным показателем которой является максимальное потребление кислорода.



Таблица 1

**Величины максимальной аэробной производительности  
у боксеров различной квалификации**

Квалификация спортсменов	Статист. показатели	МПК л/мин	МПК мл./мин кг	Лег. вент. л/мин STPD	Лег. вент. л/мин BTPS	Дых экв. (мл. O <sub>2</sub> на 1 л O <sub>2</sub> )	O <sub>2</sub> —пульс мл/уд	Число испытуемых
II—III разряд	$\bar{X}$ $\delta$	3,58 0,39	53,39 5,97	106 17,6	132 21,9	37,0 5,5	19,1 2,2	33
I разряд	$\bar{X}$ $\delta$	4,16 0,52	60,62 1	132,4 18,7	161,3 26,7	38,7 4,1	22,1 2,8	25
К. м. с. М. с.	$\bar{X}$ $\delta$	4,01 0,56	61,27 3,42	124,0 16,6	155 21,3	38,8 4,4	21,3 2,8	28
Сборная СССР	$\bar{X}$ $\delta$	4,37 0,64	67,05 5,19	134,0 22,4	170 17	39,1 4,4	23,2 3,8	30

Подтверждением тому явились исследования взаимосвязи между результатами в боксерских поединках и максимальной аэробной производительностью участников соревнований (табл. 2).

Таблица 2

**Величины максимальной аэробной производительности  
у победителей и побежденных**

Группы	«п»	МПК л/мин	МПК мл/кг/мин	ЛВ л/мин BTPS	O <sub>2</sub> —пульс мл/уд
Победители	25	4,15 ± 0,59	64,8 ± 6,9	161,6 ± 2,61	22,5 ± 3,7
Побежденные	25	3,86 ± 0,80	59,33 ± 4,90	145,3 ± 31,9	20,3 ± 4,3
Критерий t		1,26	4,16	2,0	2,0
Уровень значимости		p > 0,05	p < 0,001	p > 0,05	p > 0,05

Данные наблюдений показали, что победители в среднем по всем параметрам максимальной аэробной производительности превосходили своих побежденных соперников.

По абсолютным величинам максимального потребления кислорода это превосходство составило 7%; по относительным — 8%; по легочной вентиляции (ВТРС), полученной при измерении МПК, — 10% и по максимальному кислородному пульсу — 9%. Правда, достоверные различия были обнаружены у боксеров-победителей и побежденных только в относительных величинах МПК (мл/мин. кг) ( $t=4,16$ ;  $p<0,001$ ), но это особенно указывает на роль общей физической работоспособности боксера в его успехе в соревновательном бою.

#### Уровень потребления кислорода при специальной работе боксера

Согласно полученным результатам (табл. 3) кислородное потребление было следующим: для первого раунда оно в среднем равнялось  $2,78 \pm 0,09$  л/мин; для второго —  $3,01 \pm 0,010$  л/мин; для третьего раунда оно достигало  $3,15 \pm 0,09$  л/мин, что в перерасчете на кг веса тела составляло:  $45,80 \pm 1,23$  мл/кг;  $49,70 \pm 1,78$  мл/кг;  $52,74 \pm 1,25$  мл/кг. По отношению к предельному аэробному обмену утилизация кислорода в работе составила от первого до третьего раунда 76%, 83%, 87%. В отдельных случаях этот уровень поднимался до 93% от индивидуальных предельных величин кислородного потребления.

Следовательно, как показала эта серия экспериментов, на протяжении боя от раунда к раунду имело место повышение  $O_2$ —потребления. Однако статистически достоверное

Таблица 3

#### Уровни потребления кислорода в зависимости от максимального у боксеров при специфической работе (спарринг)

Статистич. величины	I раунд		II раунд		III раунд		величины МПК
	рабочее потреб. $O_2$	% потребления от $O_2$ МПК	рабочее потреб. $O_2$	% потребления от $O_2$ МПК	рабочее потреб. $O_2$	% потребления от $O_2$ МПК	
	л/мин	%	л/мин	%	л/мин	%	
$\bar{X}$	2,78	76	3,01	83	3,15	87	3,64
$\delta$	0,44	9	0,50	10	0,44	4	0,46

(при 5% уровне значимости) увеличение прироста поглощения кислорода наблюдалось от первого ко второму раунду и от первого — к третьему (при 1% уровне значимости) (табл. 4)



Таблица 4

**Достоверность различия (t) в уровнях потребления кислорода боксерами в спарринге**

№№ п/п	I раунд	II раунд	III раунд	случаев число
1.				24
2.	t=2,40 p<0,05			25
3.	t=3,70 p<0,001	t=1,40 p>0,05		22

Та же тенденция прослеживалась и в процентах рабочего потребления кислорода от МПК (табл. 5). При этом оказалось, что нарастание величин потребляемого O<sub>2</sub> от II к III раунду было статистически недостоверным (p>0,05).

Таблица 5

**Достоверность различия (t) в процентах рабочего потребления кислорода от МПК боксерами в спарринге**

№№ п/п	I раунд	II раунд	III раунд	число случаев
1.				24
2.	t=2,49 p<0,05			25
3.	t=5,14 p<0,001	t=1,73 p>0,05		22

Представленные в таблице 6 коэффициенты корреляции между величиной МПК и уровнем рабочего O<sub>2</sub> — потребления подтвердили достоверно высокую связь между исследуемыми показателями. При этом теснота связи между ними увеличивается от I к III раунду.

Таблица 6

**Корреляционная зависимость между МПК и рабочим O<sub>2</sub> — потреблением у боксеров в спарринге**

	I раунд	II раунд	III раунд
r	0,70	0,73	0,84
n	23	24	22
r <sub>05</sub>	0,41	0,40	0,42

### Уровень развития максимальных аэробных возможностей у боксеров различного веса

Абсолютное МПК, как известно, характеризует системы, ответственные за кислородный обмен в организме в целом и, в частности, уровень процессов кровообращения как фактора, лимитирующего потребление кислорода. Относительное МПК, определяя кислородный режим работы самих мышц, является, по существу, показателем их работоспособности — работоспособности, проявляющей единицей массы тела.

В практической деятельности эта физиологическая закономерность должна быть использована в обосновании системы контроля и планирования нагрузок, а также разработки особенностей тренировки спортсменов различных весовых категорий.

В данном исследовании прослеживается связь между весом, а также относительным и абсолютным МПК у боксеров. Показатели корреляционных зависимостей между МПК и весом у боксеров, представленные в таблице 7, обнаружили весьма существенную взаимосвязь между весом тела и абсолютными величинами максимального аэробного обмена.

Таблица 7

#### Зависимость между МПК и весом у боксеров разных весовых групп

весовые группы показатели МПК	50—60 кг	60—70 кг	70—80 кг	Общая для всех весовых групп
л/мин МПК	$r=0,11$ $r_{05}=0,38$ $n=28$	$r=0,23$ $r_{05}=0,27$ $n=56$	$r=0,80$ $r_{05}=0,32$ $n=33$	$r=0,79$ $r_{05}=0,18$ $n=117$
МПК мл/кг/мин	$r=0,94$ $r_{05}=0,36$ $n=28$	$r=0,21$ $r_{05}=0,27$ $n=56$	$r=-0,17$ $r_{05}=0,32$ $n=33$	$r=-0,05$ $r_{05}=0,18$ $n=117$

Полученные данные вполне согласуются с выводами Зелцера (1940), Бускирка (1957), Зациорского (1962), Климина (1970). Противоположная тенденция наблюдалась между весом спортсменов и относительным уровнем МПК. С увеличе-



нием массы боксеров уменьшилась взаимосвязь относительного МПК и веса, но при этом в отличие от экспериментальных данных Зациорского (1962) не обнаружено отрицательной зависимости между весом и максимумом  $O_2$ —потребления, отнесенного к весу.

\* \*  
\*

Проведенные исследования по изучению физической выносливости позволяют рассматривать аэробные возможности боксера в качестве важного фактора его работоспособности. Кроме того, полученные высокие результаты МПК у боксеров с большим стажем тренировки и ростом квалификации свидетельствуют о положительном влиянии систематических занятий боксом на развитие функциональных возможностей, связанных с переносом и утилизацией кислорода в организме при напряженной мышечной деятельности. Так, у обладателей бронзовых медалей первенства Европы Н-ва и Г-ва относительный показатель максимального  $O_2$ —потребления составил соответственно 76,9; 76,7 мл/кг/мин. Этот вывод подтверждают и данные, полученные у других сильнейших боксеров Советского Союза. Например, у Т-са МПК было равно 5,11 л/мин или 68,6 мл на кг веса; у Х-ва—71,9мл/кг; у С-ва—73,9мл/кг.

На факт значительного участия дыхательных процессов в работе боксера говорят и другие данные. Величина легочной вентиляции, полученная при тестировании МПК у сборной команды СССР, оказалась равной 170 л/мин. Отдельные ее показатели достигали цифр 206,8—220 л/мин. Значения кислородного пульса (30,4—31,5 мл. уд.) также близки к уровню, зафиксированному у высококвалифицированных спортсменов циклических видов спорта (Артыков, 1968; Классинг, 1967; Меллерович, 1962).

Анализ 25 боксерских поединков, в которых спортсмены были примерно равны по технико-тактическим способностям, показал, что в 88% случаях добившихся победы по очкам оказались боксеры с лучшей функциональной подготовленностью кардиореспираторной системы.

Разумеется, уровень максимального потребления кислорода является отнюдь не главным показателем успеха в боксе. Громадную роль играют факторы технического и тактического совершенства, морально-волевые качества спортсмена и др. Однако при относительном равенстве последних решающее значение будет иметь «энергетическая подготовленность» боксера, одним из компонентов которой является максимум аэробной производительности.

**Влияние специализированной тренировки в боксе на развитие функциональных возможностей кардиореспираторной системы организма боксеров высших разрядов**  
(педагогический эксперимент)

Характерной чертой современного подхода к развитию выносливости спортсменов является стремление к преимущественному совершенствованию ведущих энергетических механизмов—аэробной и анаэробной производительности (Озолин, 1956, 1965; Огольцов, 1964, 1964а; Огольцов, Михайлов, 1964; Терехин, 1964, 1965, 1967; Макаров, 1966; Артынюк, 1966; Вакуров, 1967; Волков, 1967; Кулик, 1967; Гуминский, 1973).

Результаты проведенных нами исследований свидетельствуют о существенном влиянии аэробных процессов в энергообеспечении боксерского поединка. И вместе с тем анализ научно-методической литературы по боксу показал, что развитию этого качества у боксеров не уделяется столь должного внимания, как в других видах спорта. Поэтому, на наш взгляд, совершенствование аэробного компонента выносливости является одним из резервов повышения функциональной подготовленности и роста спортивного мастерства боксеров.

**Содержание педагогического эксперимента**

При выявлении комплекса упражнений из средств специальной тренировки (табл. 8) оказалось, что самый интенсивный аэробный обмен вызывают специальные упражнения: вольный бой и спарринг, а также условный бой, упражнения на мешке и «лапах». Так, в вольном бою потребление кислорода в мин. достигало в среднем  $3,33 \pm 0,6$  л/мин, а частота пульса повышалась до  $186 \pm 2$  уд/мин. Эта работа шла на уровне 86% от предельных величин аэробного обмена. В спарринге, увеличиваясь от раунда к раунду, этот показатель достигал величин с  $2,78 \pm 0,4$  л/мин, пульс  $186 \pm 1$  сердцебиений в мин. в первом раунде; до  $3,01 \pm 0,5$  л/мин.  $O_2$ , ЧСС—  $192 \pm 1$  уд/мин и  $3,15 \pm 0,4$  л/мин с частотой пульса  $198 \pm 1$  уд/мин



соответственно во втором и третьем раундах, что в среднем составило 76%, 83% и 87% от МПК.

Несколько меньшими по мощности аэробных реакций оказались упражнения в условном бою. В этом упражнении кислородное потребление составило  $2,98 \pm 0,3$  л/мин, частота пульса  $182 \pm 3$  уд/мин, т. е. 77% от МПК. Упражнения на боксерском мешке и «лапах» вызвали следующие физиологические сдвиги в организме боксера: рабочее  $O_2$ -потребление  $2,93 \pm 0,4$  л/мин, пульс  $180 \pm 4$  уд/мин и это составило 78% от максимума аэробного обмена. Далее идут упражнения с партнером (потребление кислорода  $2,35 \pm 0,2$  л/мин, пульс  $162 \pm 3$  уд/мин.—61% от МПК); упражнения на насыпной и пневматической груше ( $1,98 \pm 0,4$  л  $O_2$  в мин; пульс  $126 \pm 2$  уд/мин.—51% от МПК); упражнения в «бою с тенью» (1,93 л/мин; пульс  $120 \pm 2$  уд/мин.—50% от МПК) и упражнения со скакалкой (1,69 л/мин; пульс  $124 \pm 2$  уд/мин.—44% от МПК).

Согласно исследованиям Сарсания с соавт. (1970) специальные упражнения боксера можно разделить на три основные группы. Первая группа упражнений— упражнения со скакалкой, «бой с тенью»; упражнения на пневматической и насыпной груше; совершенствование элементов техники и тактики с партнером отнесено к работе типа разминки. Упражнение— условный бой— оценено работой большой мощности. К третьей группе отнесены упражнения: вольный бой, упражнения на боксерском мешке и «лапах», а также «спарринг». Работа в этих упражнениях напоминает критическую мощность, при которой наблюдается наибольшая аэробная производительность.

В таблице 9 представлены результаты сравнительного педагогического эксперимента, заключающегося в том, что в экспериментальной группе для повышения максимальной аэробной производительности применялась специально разработанная программа. Контрольная группа тренировалась по общепринятой методике. Первая часть программы состояла из специальных упражнений по совершенствованию элементов техники и тактики с партнером. Продолжительность этих упражнений составляла от 4 до 16 раундов. Длительность раундов была увеличена до 5 мин. Время отдыха между раундами— 1 мин.

Вторая часть тренировочной программы была построена по типу круговой тренировки. Группа разбилась на четыре части и выполняла упражнения, вызывающие наибольшие аэробные сдвиги в организме боксеров.

Таблица 8

**Уровни развертывания аэробных реакций при выполнении боксерами специальных упражнений**

№ п. п.	Название упражнения	Рабочее $O_2$ -потребление л/мин	% рабочего $O_2$ -потребления от МПК	Пульс уд/мин	Число случаев
1	2	3	4	5	6
	1. Бой с тенью	$1,93 \pm 0$	$50 \pm 11$	$120 \pm 2$	22
	2. Совершенствование элементов техники и тактики с партнером	$2,35 \pm 0,2$	$61 \pm 5$	$162 \pm 3$	23
	3. Условный бой	$2,98 \pm 0,3$	$77 \pm 6$	$162 \pm 3$	22
	4. Вольный бой	$3,33 \pm 0,6$	$86 \pm 7$	$186 \pm 2$	22
	5. Упражнения на мешке и «лапах»	$2,73 \pm 0,4$	$78 \pm 6$	$180 \pm 1$	22
	6. Упражнения на насыпной или пневматической груше	$1,98 \pm 0,4$	$51 \pm 4$	$126 \pm 2$	22
	7. Упражнения со скакалкой	$1,69 \pm 0,4$	$44 \pm 3$	$124 \pm 2$	24
	8. I раунд	$2,78 \pm 0,4$	$76 \pm 9$	$186 \pm 1$	24
	Спарринг II раунд	$3,01 \pm 0,5$	$83 \pm 10$	$192 \pm 1$	25
	III раунд	$3,15 \pm 0,4$	$87 \pm 4$	$198 \pm 1$	22

Станция 1—вольный бой; станция 2—упражнения на боксерском мешке или «лапах»; станция 3—условный бой с ограниченным применением технико-тактических приемов и станция 4—упражнения на пневматической или насыпной груше. Упражнения на «станциях» выполнялись поочередно всеми тренирующимися по одному раунду по 3 мин. с перерывом 1 мин., за время которого спортсмены переходили с одной «станции» на другую. Число прохождений «станций» варьировалось в зависимости от предварительной нагрузки от одного до трех. Общее количество раундов за тренировочное занятие



колебалось от 12 до 16. Тренировочные занятия проводились 4—5 раз в неделю.

Подобное построение второй части программы соответствовало типу круговой тренировки с использованием метода интенсивной интервальной работы (Шолих, 1966), а первая часть программы — с использованием удлиненных раундов соответствовала группе упражнений аэробного воздействия. Результаты контрольных измерений состояния кардиореспираторной системы в экспериментальной и контрольной группах до и после проведения эксперимента даны в таблице 9.

Как видно из таблицы, в обеих группах произошли заметные изменения в величинах максимальной аэробной производительности. Максимальное  $O_2$ —потребление в абсолютных величинах до проведения эксперимента в среднем составило 3,71 л/мин. После эксперимента эта цифра достигла 4,24 л/мин. Увеличение максимального потолка аэробного обмена было равно 0,53 л/мин, или 14%. В контрольной группе прирост этого показателя составил всего 0,18 л/мин/4%. МПК, приходящийся на 1 кг веса у боксеров экспериментальной группы в результате целенаправленной тренировки увеличилось на 7,07 мл/кг/мин, что составило 11%; в контрольной соответственно—на 1,71 мл/кг/мин/3%. Незначительно увеличилась легочная вентиляция, полученная в условиях максимального потребления кислорода. Ее прирост у спортсменов экспериментальной группы оказался равным 4,2 л/мин, или на 3%.

Этот же показатель внешнего дыхания в контрольной группе повысился на 18,7 л/мин/13%. Уровень максимального кислородного пульса за время эксперимента в опытной группе поднялся до 3,6 мл/уд., т. е. на 11%, в то время как в контрольной группе он изменился всего лишь на 0,7 мл/уд.—на 3%.

Сравнение параметров максимальной аэробной производительности (табл. 9) показало, что в экспериментальной группе прирост этих величин был статистически достоверным при однопроцентном уровне значимости. Не обнаружено лишь статистически достоверных изменений ( $t=0,58$ ;  $p>0,05$ ) за время эксперимента в величинах легочной вентиляции в условиях МПК. Одновременно в контрольной группе различия между показателями, оценивающими функциональные возможности кардиореспираторной системы организма, оказались статистически недостоверными ( $p>0,05$ ). Исключением составила только легочная вентиляция, прирост которой за время экспериментальной тренировки достоверно изменился

Показатели аэробной производительности в экспериментальной и контрольной группах до и после эксперимента \*

Физиологические показатели	Контрольная группа			
	до эксперимента	после эксперимента	до эксперимента	после эксперимента
Вес (кг)	67,8±2,6	69,5±2,7	69,2±3,1	70,5±3,1
			t=0,46 p>0,05	t=0,30 p>0,05
МПК л/мин	3,71±0,03	4,24±0,10	3,49±0,10	3,67±0,11
			t=3,71 p<0,001	t=1,2 p>0,05
МПК мл/кг/мин	55,39±1,65	144,3±5,5	50,90±1,34	51,61±1,40
			t=2,71 p<0,05	t=0,91 p>0,05
Легочная вентиляция л/мин (ВТР)	140,1±5,7	61,46±1,60	123,6±4,5	142,3±5,0
			t=0,58 p>0,05	t=2,87 p<0,05
О <sub>2</sub> -пульс мл/уд	19,5±0,4	23,1±0,4	18,5±0,5	19,2±0,5
			t=5,90 p<0,001	t=0,97 p>0,05

\* Цифры, приведенные в таблице, обозначают: средняя ± отклонение от средней величины.



( $t=2,87$ ;  $p<0,05$ ). Увеличение легочной вентиляции на столь значительную величину по сравнению с экспериментальной группой можно объяснить, по-видимому, тем, что исходный показатель ее был очень низким (123,6 л/мин) против 140,1 л/мин в экспериментальной группе.

Таким образом, материалы педагогического эксперимента показывают, что целенаправленно построенная тренировка может служить действенным средством повышения максимальной аэробной производительности у боксеров.

### ВЫВОДЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Систематические многолетние занятия боксом приводят к значительному увеличению функциональных возможностей систем, связанных с доставкой и утилизацией кислорода в организме при напряженной спортивной деятельности.

2. Уровень максимальной аэробной производительности у боксеров находится в зависимости от их квалификации.

3. Боксеры тяжелых весовых категорий по функциональным возможностям кардиореспираторной системы уступают спортсменам более ~~легкого~~ *лёгкого веса*.

4. Боксерский поединок предъявляет значительные требования к системам кислородного обеспечения организма спортсмена при выполнении специфической работы.

5. Наиболее значительную роль в проявлении выносливости аэробная производительность играет во втором и третьем раундах.

6. Величины максимального потребления кислорода у боксеров-победителей ответственных состязаний выше, чем у проигравших им соперников.

7. Функциональные сдвиги (по аэробным реакциям) различны при выполнении специальных упражнений боксерами.

8. Наибольшие сдвиги в сердечно-сосудистой и дыхательных системах вызывают упражнения: «спарринг», вольный бой и упражнения на боксерском мешке и «лапах».

9. Показатель максимального потребления кислорода можно использовать в качестве одной из оценок работоспособности боксеров.

10. В целях повышения максимального аэробного обмена целесообразно применять метод «круговой тренировки» с включением специальных упражнений, способствующих развитию систем кислородного обеспечения организма.

Исходя из полученных в ходе исследования данных, для совершенствования максимальной аэробной производительности в соревновательном периоде можно сделать следующие методические рекомендации:

1. В соревновательном периоде в ходе учебно-тренировочных занятий оказывается возможным применять тренировочные программы, составленные из специальных боксерских упражнений, интенсивность выполнения которых вызывает наибольшие сдвиги в сердечно-сосудистой и дыхательной системах боксеров. Это позволит наряду с совершенствованием в технико-тактическом мастерстве боксеров повышать функциональные возможности кардиореспираторной системы.

2. При составлении тренировочных комплексов, направленных на развитие окислительных реакций организма, надо исходить из того, что наибольший аэробный обмен вызывает выполнение таких упражнений, как «вольный» бой и «спарринг», а также упражнения на боксерском мешке и «лапах». Первые два упражнения по физиологическому воздействию, с точки зрения интенсивности аэробного обмена, не отличаются друг от друга. По эмоциональной напряженности вольный бой ниже «спарринга», поэтому с целью сохранения «нервной энергии» не следует чрезмерно использовать «спарринг» в качестве средства, повышающего аэробный обмен. Идентичным для этих целей упражнением может служить вольный бой.

3. В целях более детального планирования индивидуальные планы спортсменов нуждаются в доработке. Так, пункт «упражнения на снарядах» необходимо подразделить на виды снарядов, а учебно-тренировочные бои — на условные, вольные, а также на совершенствование элементов техники и тактики с партнером.

Может быть рекомендован следующий порядок выполнения специализированных упражнений, апробированных в наших исследованиях:

1) многораундовая работа по совершенствованию технико-тактического мастерства с увеличенной до 5 минут длительностью раундов (количество раундов от 4 до 16);

2) после выполнения этих упражнений следует пауза отдыха в течение 2—3 минут. За этот промежуток времени тренирующиеся распределяются по «станциям»;

3) порядок выполнения упражнений на «станциях»:

— вольный бой — I раунд;



— упражнения на боксерском мешке или «лапах» — I раунд;

— условный бой с ограниченным применением технико-тактических приемов;

— упражнения на пневматической и насыпной груше.

4) При проведении тренировочного занятия, направленного на повышение аэробных возможностей боксеров целесообразно применять принципы «круговой тренировки», позволяющие увеличивать плотность занятия, повышать интерес занимающихся к выполнению упражнений, а также варьировать интенсивность тренировочной нагрузки.

**По теме диссертации опубликованы следующие работы**

1. Максимальное потребление кислорода у боксеров — победителей IV Спартакиады народов СССР.

Материалы IV конференции молодых ученых ГЦОЛИФК, М., 1968, стр. 114.

2. Исследование максимального потребления кислорода у боксеров различной квалификации.

Тезисы докладов VII конференции молодых ученых ГЦОЛИФК, М., 1969, стр. 141.

3. Исследование максимального потребления кислорода у боксеров различных весовых категорий.

Материалы XI Всесоюзной научной конференции по физиологии, морфологии, биомеханике и биохимии мышечной деятельности. Свердловск, 1970, стр. 350 (в соавторстве с Э. Г. Мартиросовым, Х. Л. Чибичьяном).

4. К обоснованию тренировки у боксеров аэробных возможностей.

Бокс. Ежегодник. ФиС, М., 1971, стр. 32.

5. Взаимосвязь спортивных результатов и функциональной подготовленности боксеров.

Бокс. Ежегодник. ФиС, М., 1975, стр. 12 (в соавторстве с Ю. М. Шаненковым).

Материалы диссертации были доложены на I Всесоюзной конференции по боксу. Ташкент, 1975 г.