

### Учредители:

Национальный олимпийский комитет Украины  
Национальный университет физического воспитания  
и спорта Украины  
Издается при поддержке Украинской академии наук

### Главный редактор:

Платонов В. Н., д.пед.н. (Украина)

### Члены редакционной коллегии:

Болобан В.Н., д.пед.н. (Украина), Борисова О.В., д.физ.востп. (Украина), Бубка С.Н., д.физ.востп. (Украина), Булатова М.М., д.пед.н. (Украина), Воронова В.И., к.пед.н. (Украина), Высочина Н.Л., к.физ.востп. (Украина), Гамалий В.В., к.пед.н. (Украина), Гунина Л.М., д.б.н. (Украина), Дашева Д., доктор наук (Болгария), Дорошенко Э.Ю., д.физ.востп. (Украина), Кашуба В.А., д.физ.востп. (Украина), Козина Ж.Л., д.физ.востп. (Украина), Козлова Е.К., д.физ.востп. (Украина), Коробейников Г.В., д.б.н. (Украина), Костюкевич В.М., д.физ.востп. (Украина), Литвиненко Ю.В., к.физ.востп. (Украина), Лубышева Л.И., д.пед.н. (Россия), Манолаки В.Г., д.пед.н. (Молдова), Мохан Р., доктор наук (Великобритания), Мюллер Н., доктор наук (Германия), Павленко Ю.А., д.физ.востп. (Украина), Садовский Е., д.пед.н. (Польша), Томашевский В.В., к.физ.востп. (Украина), Чине П., доктор наук (Германия), Ярмолюк Е.В., к.физ.востп. (Украина)

**Журнал включен в Список научных специализированных изданий Украины:** приказ МОН Украины № 1528 от 29.12.2014 г.

**Свидетельство о государственной регистрации:** КВ 19660-9460 ПР от 25.01.2013 г.

**Периодичность:** 4 номера в год  
Выпуск журнала 1/2018 утвержден Ученым советом Национального университета физического воспитания и спорта Украины (протокол № 8 от 28.02.2018 г.)

### Журнал включен в базы данных:

Google Scholar; DOAJ; IndexCopernicus; Ulrich's Periodicals Directory; World Cat; Национальная библиотека Украины им. В.И. Вернадского; Российская электронная библиотека (РИНЦ)

ISSN: 1992-9315 (Online), 1992-7886 (Print)

### Адрес редакции:

Украина, 03150, Киев, ул. Физкультуры, 1  
Тел./факс: +38(044)287-3261  
<http://www.sportnauka.org.ua>  
e-mail: journal@sportnauka.org.ua

### Founders:

National Olympic Committee of Ukraine  
National University of Ukraine on Physical Education and Sport  
Published with the support of Ukrainian Academy of Sciences

### Editor-in-chief:

Platonov V.N., Dr. Sc. in Pedagogy, professor (Ukraine)

### Editorial board:

Boloban V.N. (Ukraine); Borisova O.V. (Ukraine); Bubka S.N. (Ukraine); Bulatova M.M. (Ukraine); Voronova V.I. (Ukraine); Ysochina N.L. (Ukraine); Gamaliy V.V. (Ukraine); Gunina L.M. (Ukraine); Dasheva D. Dr. Sc. (Bulgaria); Doroshenko E.Yu. (Ukraine); Kashuba V.A. (Ukraine); Kozina Zh.L. (Ukraine); Kozlova E.K. (Ukraine); Korobeinikov G.V. (Ukraine); Kostyukovich V.M. (Ukraine); Litvinenko Yu.V. (Ukraine); Lubyshcheva L.I. (Russia); Manolaki V.G. (Moldova); Maughan R. (Great Britain); Müller N. (Germany); Pavlenko Yu.A. (Ukraine); Sadowski E. (Poland); Tomashevskiy V.V. (Ukraine); Tschene P. (Germany); Yarmoliuk E.V. (Ukraine)

**The Journal has been included in the List of specialized scientific periodicals of Ukraine:** Order of the MES of Ukraine N 1528 of 29.12.2014.

**Registration No:** KB 19660-9460 PR of 25.01.2013

**Periodicity:** Quarterly

Issue of journal N 1/2018 was approved by Scientific Council of National University of Ukraine on Physical Education and Sport (protocol N 8 of 28.02.2018)

### Journal is included in the databases:

Google Scholar; DOAJ; IndexCopernicus; National Library of Ukraine named after V.I. Vernadsky; Russian Electronic Library (Russian science citation index); Ulrich's Periodicals Directory; World Cat

ISSN: 1992-9315 (Online), 1992-7886 (Print)

### Editorial office address:

Ukraine, 03150, Kyiv, Fizkultury Str., 1  
Phone/Fax: +38(044)287-3261  
<http://www.sportnauka.org.ua>  
e-mail: journal@sportnauka.org.ua

© Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, 2018

## СПОРТИВНАЯ ПОДГОТОВКА

### Сочетание базовых и формирующих упражнений в тренировочном процессе спортсменов, специализирующихся в бодибилдинге

*Валентин Олешко, Андрей Чернозуб, Олег Славитяк*

В статье рассматривается проблема совершенствования силовой подготовки спортсменов в бодибилдинге путем поиска нетрадиционных средств, методов и принципов с целью эффективного воздействия на мышечную систему атлетов.

4

### Функционирование кардиореспираторной системы и энергообеспечение организма квалифицированных лыжниц-гонщиц при прохождении подъемов различной сложности

*Юлия Хмельницкая, Михаил Филиппов*

Определены особенности функционирования кардиореспираторной системы и энергетических процессов организма квалифицированных лыжниц при прохождении подъемов различной сложности и обосновано эффективное управление этим процессом в ходе подготовки спортсменов.

11

### Развитие утомления и средства его компенсации в процессе тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов в гребле академической

*Кун Сянлинь, Андрей Дьяченко*

В статье охарактеризованы средства повышения уровня специальной работоспособности спортсменов в гребле академической с учетом факторов компенсации утомления при нарастающей его степени на второй половине дистанции.

18

### Особенности функционального обеспечения соревновательной деятельности спортсменов высокой квалификации, специализирующихся в спортивных танцах

*Игорь Сороневич, Татьяна Рожкова, Оксана Бойко*

Исследование посвящено совершенствованию специальной подготовленности спортсменов в спортивных танцах на основании изучения структуры функциональных возможностей и определения на этой основе количественных и качественных характеристик специальной работоспособности квалифицированных танцоров.

28

## МЕДИЦИНА И БИОЛОГИЯ

### Врачебный долг и антидопинговое законодательство: этические и профессиональные аспекты

*Лариса Гунина*

В статье проанализирована роль спортивного врача в поддержании здоровья спортсменов и обоснована невозможность выполнения профессионального врачебного долга из-за антидопинговых запретов WADA.

33

## Contents

### SPORTS PREPARATION

**Valentin Oleshko, Andrei Chernozub, Oleg Slavitiak**  
Combination of basic and shaping exercises  
In the training process of athletes specializing  
in bodybuilding 4

**Juliya Khmelnytska, Mikhail Filippov**  
The impact of the functional preparedness  
of skilled female cross-country skiers  
on ascending the slopes of various  
difficulties 11

**Kong Xianglin, Andrei Diachenko**  
Development of fatigue and means to  
compensate for it in the course of training  
and competitive activity of rower athletes 18

**Igor Soronovich, Tatiana Rozhkova, Oksana Boiko**  
Features of the functional bases  
of competitive activity of elite athletes  
specializing in dancesport 28

### MEDICINE AND BIOLOGY

**Larisa Gunina**  
Physician's duty of care and anti-doping  
legislation: ethical and professional aspects 33

**Vitalii Sazonov, Irina Zemtsova**  
Effectiveness of the administration  
of the "Antilaktat" dietary supplement  
and the "Alakton" product as a means of  
improvement of recovery processes in skilled  
wrestlers 47

**Georgiy Korobeynikov, Lesia Korobeynikova, Victoria Mischenko**  
Peculiarities of the neurodynamic response  
in elite wrestlers with different levels of stress  
tolerance 54

### PSYCHOLOGY

**Valentina Voronova, Nadezhda Vysochina, Aleksei Mikhnov**  
Identification of the team roles of hockey  
players taking into account personal  
characteristics 59

**Andrei Malinovskii, Tatiana Petrovskaia**  
Personal determinants of the formation  
of the functional image of a football coach  
during the work with the teams of various  
levels of skills 66

### FROM FOREIGN EXPERIENCE

**Vladimir Platonov, Yurii Pavlenko, Vladimir Tomashevskii**  
The system of Olympic training of athletes  
in Norway 73

### Эффективность применения диетической добавки «Антилактат» и препарата «Алактон» как средств коррекции процессов восстановления у квалифицированных борцов

*Виталий Сазонов, Ирина Земцова*

В статье рассмотрена коррекция процессов восстановления в организме квалифицированных борцов на специально-подготовительном этапе подготовительного периода с помощью фармакологических («Алактон») и диетологических («Антилактат») средств.

47

### Особенности нейродинамического реагирования борцов высокой квалификации с разным уровнем стрессоустойчивости

*Георгий Коробейников, Леся Коробейникова, Виктория Мищенко*

В статье представлены результаты исследований нейродинамического реагирования у борцов высокой квалификации с различным уровнем стрессоустойчивости. Получены данные о связи нейродинамических свойств, в частности, функциональной подвижности нервных процессов с уровнем стрессоустойчивости борцов высокой квалификации.

54

## ПСИХОЛОГИЯ

### Определение игрового амплуа хоккеистов с учетом личностных параметров

*Валентина Воронова, Надежда Высочина, Алексей Михнов*

Систематизированы психологические показатели, информативные для хоккея на льду (с шайбой) с помощью математической статистики установлена их приоритетная значимость для хоккеистов различного игрового амплуа.

59

### Личностные детерминанты формирования функционального имиджа тренера по футболу при работе с командами разного уровня

*Андрей Малиновский, Татьяна Петровская*

Исследования позволили выявить индивидуально психологические характеристики, формирующие профессиональный имидж тренера по футболу при работе с командами разного уровня. Структура имиджа тренера по футболу включает: индивидуально-психологические качества и характеристики, поведение и взаимодействие, социальный статус, внешность, образование, специальные знания и умения.

66

## ИЗ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА

### Система олимпийской подготовки спортсменов в Норвегии

*Владимир Платонов, Юрий Павленко, Владимир Томашевский*

Представлена информация об основных составляющих системы спорта высших достижений и олимпийской подготовки, определяющих успехи спортсменов Норвегии на Олимпийских играх начиная с 1992 г.

73

## Сочетание базовых и формирующих упражнений в тренировочном процессе спортсменов, специализирующихся в бодибилдинге

Валентин Олешко<sup>1</sup>, Андрей Чернозуб<sup>2</sup>, Олег Славитяк<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев, Украина

<sup>2</sup>Черноморский государственный университет им. Петра Могилы, Николаев, Украина

<sup>3</sup>Николаевский национальный университет им. В. О. Сухомлинского, Николаев, Украина

### ABSTRACT

#### Combination of basic and shaping exercises in the training process of athletes specializing in bodybuilding

**Valentin Oleshko, Andrei Chernozub, Oleg Slavitiak**

*Objective.* Improvement of the training process of athletes in bodybuilding on the basis of the combination of basic and shaping exercises in the preparation mesocycles.

*Methods.* Analysis of scientific and methodological literature, surveying and interviewing of coaches and athletes, pedagogical observations and experiments, control testing of power and morphofunctional indicators using anthropometry and bioimpedance methods, quantitative assessment of completed training load, methods of mathematical statistics.

*Results.* Three groups of 18-19-year-old athletes performed different programs to train the muscular system with various combinations of basic and shaping exercises. The first (control) group performed a standard training program during four mesocycles of basic training; the second (experimental) group carried out a «combined» training program: they were trained by the standard program in the first two microcycles and by the program, which involved the use of the pre-exhaustion technique, in the next two microcycles; and the third (experimental) group used a non-standard training program, which involved the use of the pre-exhaustion technique, i.e. each muscle group was loaded first with a shaping exercise and then with a basic exercise. The effectiveness of each program was evaluated using the test exercises for the assessment of the strength and weight gains in the athletes.

*Conclusions.* The use by bodybuilders of the experimental training program, which involved the pre-exhaustion technique, in the mesocycles of the basic training phase, makes it possible to reduce significantly (by 13.0 %,  $p < 0.05$ ) the training load in basic exercises while maintaining high intensity of exercise that contributed to the increase in the circumferences of the muscles of the athlete's body and to the reduced injury rate. The use of the experimental training program with a certain combination of basic and shaping exercises during the four mesocycles of the basic training phase contributed to a positive increase in maximum strength (by 24.5 %,  $p < 0.05$ ) and an increase in the circumferences of the main muscle groups (by 5.5 %,  $p < 0.05$ ) in the athletes.

**Keywords:** training program, basic and shaping exercises, muscle groups, maximum strength, the pre-exhaustion technique, bodybuilder athletes.

### АННОТАЦИЯ

*Цель.* Совершенствование тренировочного процесса спортсменов в бодибилдинге на основе рационального сочетания базовых и формирующих упражнений в мезоциклах подготовки.

*Методы.* Анализ научно-методической литературы, анкетирование и опрос тренеров и спортсменов, педагогические наблюдения и эксперименты, контрольное тестирование силовых и морфофункциональных показателей с применением методов антропометрии и биоимпедансометрии, количественная оценка выполненной тренировочной нагрузки, методы математической статистики.

*Результаты.* Три группы спортсменов 18–19 лет выполняли разные программы тренировочных воздействий на мышечную систему с различным сочетанием упражнений базового и формирующего характеров. Первая группа (контрольная) в течение четырех мезоциклов базовой подготовки выполняла общепринятую программу тренировочных занятий; вторая группа (экспериментальная) применяла «комбинированную» программу занятий (в первых двух микроциклах – общепринятая программа занятий, а в следующих двух микроциклах – с применением методического приема «предварительное утомление»); третья группа (экспериментальная) использовала нестандартную программу тренировочных воздействий на мышечную систему спортсменов с участием методического приема «предварительное утомление», т.е. каждая мышечная группа нагружалась сначала упражнением формирующего, а затем базового характера. Эффективность каждой программы оценивалась по тестовым упражнениям в приросте силы и мышечной массы спортсменов.

*Заключение.* Использование в мезоциклах базовой подготовки бодибилдерами экспериментальной программы тренировочных занятий, в основе которой применялся методический прием «предварительное утомление», позволило существенно (на 13,0 %,  $p < 0,05$ ) уменьшить величину отягощения силовых упражнений базового характера с сохранением высокой интенсивности занятий, которая способствовала увеличению обхватных размеров мышц тела спортсменов и снижению уровня их травматизма. Экспериментальная программа тренировочных занятий при определенном сочетании упражнений базового и формирующего характера в течение четырех мезоциклов базовой подготовки способствовала положительному приросту максимальной силы (на 24,5 %,  $p < 0,05$ ) и увеличению обхватных размеров основных групп мышц спортсменов (на 5,5 %,  $p < 0,05$ ).

**Ключевые слова:** программа тренировочных занятий, базовые и формирующие упражнения, группы мышц, максимальная сила, методический прием «предварительное утомление», спортсмены-бодибилдеры.

**Постановка проблемы.** Бодибилдинг является одним из силовых видов спорта, который решает задачи симметричного увеличения обхватных размеров тела спортсменов в условиях интенсивных тренировочных нагрузок силового характера. Однако средства и методы подготовки, применяемые в бодибилдинге, направлены не только на увеличение гармонично развитой мускулатуры тела, но и на решение одной из самых главных задач тренировки – достижение максимальной силы до уровня, способствующего совершенствованию других сторон подготовки спортсменов, а не препятствующего ему [2, 4, 12, 16, 25].

Существенной особенностью современной методики подготовки спортсменов в бодибилдинге является разнообразие средств и методов воздействия на одни и те же мышечные группы. Установлено, что эффективность процесса адаптации мышц спортсменов существенно замедляется уже на 9–12-й неделях применения стандартных тренировочных программ [19, 26]. Разнообразный инвентарь, большое количество базовых и формирующих упражнений, а также использование эффективных методических приемов позволяют кардинально изменить величину воздействия нагрузок на мышечную систему спортсменов и обеспечить планомерное повышение их силовых возможностей [5, 9, 13, 20, 33].

Эффективность применения силовых упражнений в тренировочных занятиях атлетов зависит от правильного сочетания базовых и формирующих упражнений. Базовыми считаются упражнения, которые выполняются преимущественно с большими или околопредельными отягощениями, с воздействием на крупные мышечные группы спортсменов (груди, спины, ног, живота и др.), с включением в работу мышц вокруг нескольких суставов. Такие упражнения чаще всего выполняются со свободными отягощениями, (гантели, штанги, гири). Формирующими называют упражнения, которые выполняются преимущественно со средними или малыми отягощениями с воздействием на мелкие мышечные группы, с включением в работу мышц вокруг одного сустава. Такие упражнения чаще всего выполняются на специальных тренажерах или блочных устройствах [3, 8, 11, 18, 26, 31].

Проблему совершенствования подготовки спортсменов в бодибилдинге на основе рационального сочетания базовых и формирующих упражнений в тренировочных занятиях изучали многие специалисты. Наибольшее количество работ по этой проблеме выполнено в США [16, 17, 24, 26], Европе [19, 23, 28, 30, 32], Азии [29] и др. Мнения специалистов по рациональному сочетанию силовых упражнений в тренировочных занятиях бодибилдеров разной спортивной квалификации иногда очень противоречивы и нередко содержат диаметрально противоположные выводы. Особенно дискуссионным остается вопрос о соотношении таких упражнений в базовом (подготовительном) и формирующем (соревновательном) периодах подготовки [2, 8, 11, 15, 29].

Важным вопросом для тренировочного процесса бодибилдеров является также использование в занятиях эффективных методических приемов, которые позволяют повысить величину воздействия нагрузок на мышечную систему спортсменов. Опыт практики показывает, что в процессе силовой подготовки бодибилдеров наибольшее применение получил методический прием воздействия на мышцы – «предварительное утомление», основанный на общеизвестных в спорте принципах тренировки, таких, как «преждевременная изоляция мышц» [12], «предварительное истощение» [6], «предварительное утомление» [10], «преждевременная нагрузка» [17], предполагающих определенное сочетание упражнений базового и формирующего характера в одном занятии.

Подавляющее большинство специалистов [2, 13, 33] рекомендует начинать занятия бодибилдингом с 12–14 лет, чтобы за два три года до полового созревания сформировать базовые элементы техники выполнения упражнений. По данным Х. Хэтфилда [15], начальный этап подготовки в бодибилдинге начинается с 13–15 лет и длится 1,5–2 года. По данным В. Н. Платонова [12], второй этап многолетней подготовки – этап предварительного-базовой подготовки – длится 2–3 года, а этапа специализированной базовой подготовки атлеты достигают в возрасте 18–19 лет. Данный возрастной диапазон был предметом наших исследований.

Одним из актуальных направлений совершенствования силовой подготовки спортсменов в бодибилдинге является поиск эффективных средств, методов, принципов и методических приемов воздействия на мышечную систему с помощью рационального сочетания базовых и формирующих упражнений в тренировочных занятиях бодибилдеров. Все вышеизложенное обусловило выбор темы исследования, определение цели и задач данной работы.

**Цель исследования** – совершенствование тренировочного процесса спортсменов в бодибилдинге на основе рационального сочетания базовых и формирующих упражнений в мезоциклах подготовки.

**Методы и организация исследований:** анализ научно-методической литературы, педагогические наблюдения и эксперименты; контрольное тестирование; метод количественной оценки величины тренировочной нагрузки и методы математической статистики.

Исследования проводились на спортивной базе Института физической культуры и спорта Николаевского национального университета имени В. А. Сухомлинского. В исследовании приняли участие более 60 спортсменов с наибольшим стажем занятий (до 5 лет) в возрасте 18–19 лет из атлетических клубов г. Николаева и области.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Перед началом проведения педагогического эксперимента были разработаны три варианта тренировочных программ силовой подготовки для трех групп бодибилдеров, по 20 спортсменов в каждой. Занятия были направлены

ТАБЛИЦА 1 – Общепринятая программа тренировочных занятий у начинающих спортсменов-бодибилдеров

Мышечная группа	Упражнение, вид	Сеты / повторения	Темп выполнения	Вес отягощения, %
<i>Первое занятие</i>				
Грудные мышцы	Жим штанги лежа на тренажере «Смитта», базовое	4/6–8	2/4	75
	Кроссоверы, формирующее	4/6–8	2/4	60–65
Двуглавая мышца плеча	Стоя, сгибание рук с гантелями, «молот», базовое	4/6–8	2/4	75
	Сгибание рук на тренажере «Скотта», формирующее	4/6–8	2/4	60–65
<i>Второе занятие</i>				
Дельтовидные мышцы	Сидя, жим гантелей из-за головы, базовое	4/6–8	2/4	75
	Сидя, разведение рук на тренажере, формирующее	4/6–8	2/4	60–65
Мышцы нижних конечностей	Вертикальный жим ногами 1 базовое	4/6–8	2/4	75
	Сидя, разгибание ног в коленных суставах на тренажере «Бедро», формирующее	4/6–8	2/4	60–65
<i>Третье занятие</i>				
Мышцы спины	Тяга Т-грифа, базовое	4/6–8	2/4	75
	Тяга отягощения за голову, формирующее	4/6–8	2/4	60–65
Трехглавая мышца плеча	Французский жим лежа, базовое	4/6–8	2/4	75
	Стоя, в руках рукоятка блока, разгибание рук в локтевых суставах, формирующее	4/6–8	2/4	60–65

на развитие разных мышечных групп под воздействием базовых и формирующих упражнений в определенном сочетании с учетом количества сетов и повторений, темпа выполнения, отягощения.

Контроль прироста силы и увеличения мышечной массы основных групп мышц (верхнего плечевого пояса, мышц груди, спины, верхних и нижних конечностей) осуществляли по результатам тестирования бодибилдеров в конце каждого мезоцикла.

Оценку величины тренировочной нагрузки спортсменов проводили по следующим показателям: коэффициент нагрузки (КН); рабочая масса снаряда (m), максимальный вес отягощения (1 ПМ); объем тренировочной нагрузки (ОН).

Тренировочная программа каждой группы спортсменов имела свою характеристику (мышечная группа, название упражнения, его вид, количество повторений, темп выполнения и вес отягощения):

- *контрольная группа* – на протяжении четырех мезоциклов базовой подготовки применяла общепринятую программу тренировочных занятий, т.е. каждую «рабочую» мышечную группу нагружали сначала упражнениями базового, а затем формирующего характера (табл. 1);

- *I экспериментальная группа* – в течение этого же периода использовала «комбинированную» программу занятий, предусматривающую изменение сочетания упражнений в двух двухнедельных микроциклах (табл. 2). В первом двухнедельном микроцикле применяли общепринятую программу тренировочных занятий, во втором – методический прием «предварительное утомление», т.е. каждую мышечную группу нагружали сначала формирующим, а затем – базовым упражнением;

- *II экспериментальная группа* – на протяжении четырех мезоциклов использовала методический прием

«предварительное утомление», т.е. каждую «рабочую» мышечную группу нагружали сначала формирующими упражнениями, а затем базовыми (табл. 3).

Ниже представлена динамика показателей тренировочных нагрузок, которые применяли бодибилдеры всех трех групп на протяжении четырех мезоциклов тренировочных занятий во время выполнения экспериментальных программ (табл. 4).

Результаты динамики показателей тренировочной нагрузки, которую получали бодибилдеры всех трех групп в течение четырех мезоциклов тренировочных занятий во время выполнения упражнений базовых (жим лежа) и формирующих («кроссоверы»), показывают, что наиболее высокий (от 73 до 89,8 кг) прирост показателей «рабочего» веса отягощения (несмотря на практически одинаковые исходные величины в уровне развития силы) данной группы мышц получен у бодибилдеров всех трех групп. Соответствующий достоверный прирост (от 1102,4 до 1355,9 кг) был получен во время контрольного тестирования у бодибилдеров I группы, по сравнению с другими группами спортсменов. Соответствующий прирост показателей «рабочего» веса отягощения и объема тренировочной нагрузки ( $W_n$ ) был обусловлен особенностями программ тренировочных занятий бодибилдеров I группы (см. табл. 4). Вместе с тем наименьший прирост величины отягощения (от 67,3 до 73,4 кг), как и величины объема тренировочной нагрузки (от 1016,6 до 1108,5 кг), был получен у бодибилдеров II группы за счет применения методического приема «предварительное утомление» работающих мышечных групп.

В свою очередь показатели тренировочной нагрузки, полученные во время выполнения формирующих упражнений, которые нагружали мышцы груди спортсменов, имеют совсем другую тенденцию. Так, например, самый высокий прирост контрольных показате-

ТАБЛИЦА 2 – Комбинированная программа тренировочных занятий начинающих спортсменов-бодибилдеров

Мышечная группа	Упражнение, вид	Сеты / повторения	Темп выполнения	Вес отягощения, %
<b>Первый двухнедельный микроцикл</b>				
<i>Первое занятие</i>				
Грудные мышцы	Жим штанги лежа на тренажере «Смитта», базовое	4/6–8	2/4	75
	Кроссоверы, формирующее	4/6–8	2/4	60–65
Двуглавая мышца плеча	Стоя, сгибание рук с гантелями, «молот», базовое	4/6–8	2/4	75
	Сгибание рук на тренажере «Скотта», формирующее	4/6–8	2/4	60–65
<i>Второе занятие</i>				
Дельтовидные мышцы	Сидя, жим гантелей из-за головы, базовое	4/6–8	2/4	75
	Сидя, разведение рук на тренажере, формирующее	4/6–8	2/4	60–65
Мышцы нижних конечностей	Вертикальный жим ногами, базовое	4/6–8	2/4	75
	Сидя, разгибание ног в коленных суставах на тренажере «Бедро», формирующее	4/6–8	2/4	60–65
<i>Третье занятие</i>				
Мышцы спины	Тяга Т-грифа, базовое	4/6–8	2/4	75
	Тяга отягощения за голову, формирующее	4/6–8	2/4	60–65
Трехглавая мышца плеча	Французский жим лежа, базовое	4/6–8	2/4	75
	Стоя, в руках рукоятка блока, разгибание рук в локтевых суставах, формирующее	4/6–8	2/4	60–65
<b>Второй двухнедельный микроцикл</b>				
<i>Седьмое занятие</i>				
Грудные мышцы	Кроссоверы, формирующее	4/6–8	2/4	70–72
	Жим штанги лежа на тренажере «Смитта», базовое	4/6–8	2/4	60
Двуглавая мышца плеча	Сгибание рук в локтевых суставах на тренажере «Скотта», формирующее	4/6–8	2/4	70–72
	Стоя, сгибание рук с гантелями, «молот», базовое	4/6–8	2/4	60
<i>Восьмое занятие</i>				
Дельтовидные мышцы	Сидя, разведение рук на тренажере, формирующее	4/6–8	2/4	70–72
	Сидя, жим гантелей из-за головы, базовое	4/6–8	2/4	60
Мышцы нижних конечностей	Сидя, разгибание ног в коленных суставах на тренажере «Бедро», формирующее	4/6–8	2/4	70–72
	Вертикальный жим ногами, базовое	4/6–8	2/4	60
<i>Девятое занятие</i>				
Мышцы спины	Тяга отягощения за голову, формирующее	4/6–8	2/4	70–72
	Тяга Т-грифа, базовое	4/6–8	2/4	60
Трехглавая мышца плеча	Стоя, в руках рукоятка блока, разгибание рук в локтевых суставах, формирующее	4/6–8	2/4	70–72
	Французский жим лежа, базовое	4/6–8	2/4	60

ТАБЛИЦА 3 – Экспериментальная программа тренировочных занятий начинающих спортсменов-бодибилдеров

Мышечная группа	Упражнение, вид	Сеты / повторения	Темп выполнения	Вес отягощения, %
<i>Первое занятие</i>				
Грудные мышцы	Кроссоверы, формирующее	4/6–8	2/4	70–72
	Жим штанги лежа на тренажере «Смитта», базовое	4/6–8	2/4	60
Двуглавая мышца плеча	Сгибание рук в локтевых суставах на тренажере «Скотта», формирующее	4/6–8	2/4	70–72
	Стоя, сгибание рук с гантелями, «молот», базовое	4/6–8	2/4	60
<i>Второе занятие</i>				
Дельтовидные мышцы	Сидя, разведение рук на тренажере, формирующее	4/6–8	2/4	70–72
	Сидя, жим гантелей из-за головы, базовое	4/6–8	2/4	60
Мышцы нижних конечностей	Сидя, разгибание ног в коленных суставах на тренажере «Бедро», формирующее	4/6–8	2/4	70–72
	Вертикальный жим ногами, базовое	4/6–8	2/4	60
<i>Третье занятие</i>				
Мышцы спины	Тяга отягощения за голову, формирующее	4/6–8	2/4	70–72
	Тяга Т-грифа, базовое	4/6–8	2/4	60
Трехглавая мышца плеча	Стоя, в руках рукоятка блока, разгибание рук в локтевых суставах, формирующее	4/6–8	2/4	70–72
	Французский жим лежа, базовое	4/6–8	2/4	60

ТАБЛИЦА 4 – Показатели тренировочной нагрузки бодибилдеров при использовании разных программ тренировочных занятий ( $M \pm S$ ,  $n = 60$ )

Показатель	Группа спортсменов	Мезоцикл подготовки			
		1-й	2-й	3-й	4-й
Коэффициент нагрузки	Контрольная	0,72 ± 0,2	0,72 ± 0,2	0,72 ± 0,2	0,72 ± 0,2
	I	0,72 ± 0,2	0,72 ± 0,2	0,72 ± 0,2	0,72 ± 0,2
	II	0,72 ± 0,2	0,72 ± 0,2	0,72 ± 0,2	0,72 ± 0,2
Рабочая масса снаряда, кг	Контрольная	43,58 ± 4,5	47,16 ± 4,4	49,81 ± 7,4	52,00 ± 6,9
	I (Б;Ф)	45,57 ± 3,9	49,39 ± 5,8	52,76 ± 6,4	55,56 ± 4,9
	I (Ф; Б)	45,18 ± 5,2	48,93 ± 4,8	52,25 ± 4,9	55,13 ± 6,1
	II	45,99 ± 4,8	49,21 ± 6,7	52,12 ± 7,9	54,74 ± 6,9
Максимальный вес отягощения (1 ПМ), кг	Контрольная	64,08 ± 8,3	68,66 ± 9,5	72,53 ± 11,1	75,73 ± 12,2
	I	66,35 ± 7,4	71,89 ± 11,5	76,77 ± 9,8	81,00 ± 10,3
	II	67,54 ± 6,8	72,28 ± 9,1	76,29 ± 8,9	80,04 ± 11,2
Объем тренировочной нагрузки, кг	Контрольная	657,9 ± 23,2	711,9 ± 25,3	751,8 ± 19,8	784,9 ± 23,5
	I (Б;Ф)	687,9 ± 30,8	745,6 ± 27,5	796,4 ± 25,5	840,3 ± 22,3
	I (Ф; Б)	681,9 ± 21,6	738,7 ± 25,6	788,9 ± 22,5	832,1 ± 19,5
	II	694,3 ± 24,4	744,3 ± 22,3	786,7 ± 19,6	826,3 ± 24,3

Примечание. Б; Ф и Ф; Б – сочетание базовых и формирующих упражнений.

лей на протяжении эксперимента (четыре мезоцикла) зафиксирован у представителей II группы, которые использовали в программах тренировочных занятий методический прием «предварительное утомление». Наименьший прирост тренировочных нагрузок был получен у спортсменов контрольной группы.

Во время проведения серии комплексных исследований по контролю за особенностями развития силы мышц груди бодибилдеров в течение четырех мезоциклов тренировок были получены достаточно разнообразные результаты, что указывает на их зависимость от структуры и направленности предложенных программ тренировочной деятельности. Ниже, в качестве примера, представлены темпы прироста показателей силы грудных мышц у бодибилдеров всех трех групп во время выполнения упражнения базового характера

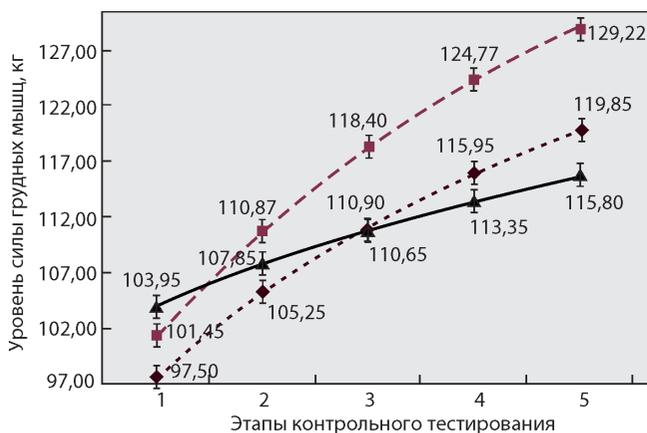


РИСУНОК 1 – Динамика показателей силы грудных мышц у бодибилдеров во время выполнения упражнения базового характера «жим лежа» в условиях применения разных тренировочных программ ( $n = 60$ ):

♦ – контрольная группа; ▲ – I группа; ■ – II группа.

Этапы контроля: 1 – исходные данные; 2 – после 30 дней занятий; 3 – после 60 дней; 4 – после 90 дней; 5 – после 120 дней

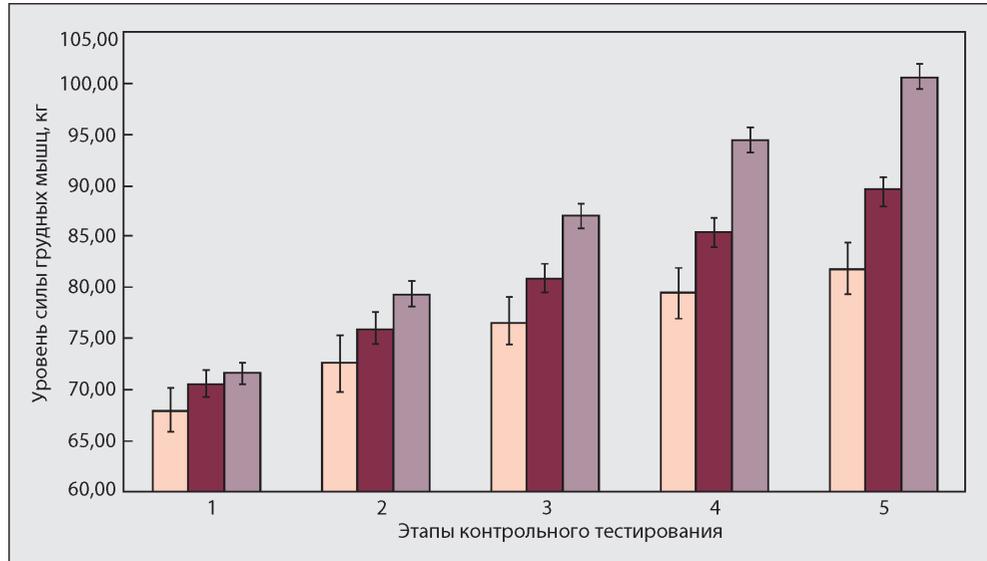
«жим лежа» в течение четырех мезоциклов исследований (рис. 1).

Установлено, что наиболее существенная положительная динамика исследуемого показателя (на 27,4 %;  $p < 0,05$ ) по сравнению с исходными данными наблюдается у бодибилдеров II группы. Вместе с тем получен также значительно меньший прирост показателей силы грудных мышц у бодибилдеров контрольной группы (на 22,9 %;  $p < 0,05$ ) и II группы (на 11,4 %;  $p < 0,05$ ) соответственно. Таким образом, полученные результаты исследования свидетельствуют о том, что использование бодибилдерами в процессе занятий на этапе специализированной базовой подготовки «комбинированной» программы тренировки, в основе которой лежит определенная вариативность применения упражнений базового и формирующего характера, позволяет спортсменам достичь более существенных результатов в приросте мышечной силы по сравнению с общепринятой программой тренировочной деятельности.

Результаты исследований особенностей темпов прироста силы мышц груди у бодибилдеров во время выполнения упражнений формирующего характера – «кроссоверов» – в условиях различных программ тренировки в течение четырех мезоциклов эксперимента свидетельствуют о разной по величине положительной динамике прироста контрольного показателя среди I и II групп спортсменов (рис. 2).

После четырех базовых мезоциклов подготовки установлено, что наиболее существенный прирост мышечной силы (на 40,8 %;  $p < 0,05$ ) во время выполнения упражнений формирующего характера для мышц груди по сравнению с исходными данными зафиксирован у представителей II группы. При этом вдвое меньший прирост данного показателя (на 20,6 %;  $p < 0,05$ ), по сравнению с исходными данными, получен у бодибилдеров

РИСУНОК 2 – Динамика показателей силы грудных мышц бодибилдеров во время использования упражнения формирующего характера «кроссоверы» при воздействии разных программ тренировочных занятий (n = 60):  
 □ – контрольная группа;  
 ■ – I группа; ■ – II группа.  
 Этапы контроля: 1 – исходные данные; 2 – после 30 дней занятий; 3 – после 60 дней; 4 – после 90 дней; 5 – после 120 дней



контрольной группы. Это обстоятельство свидетельствует о том, что приоритетное использование в программе занятий методического приема «преждевременное утомление» позволяет спортсменам практически в два раза повысить уровень силовых возможностей работающих мышечных групп по сравнению с результатами представителей остальных групп, которые использовали другие программы тренировочных занятий.

Подобные выводы представлены у спортсменов-бодибилдеров одной контрольной и двух экспериментальных групп при выполнении упражнений базового и упражнений формирующего характера для развития силы мышц нижних конечностей, спины и рук.

В таблице 5 представлены результаты изменений силы основных групп мышц у спортсменов трех групп на протяжении четырех мезоциклов педагогического эксперимента.

**Выводы.** Результаты исследований указывают на то, что величины показателей тренировочной нагрузки бодибилдеров и характер их изменений в условиях одинакового уровня подготовленности спортсменов зависят от особенностей программ тренировочных занятий. Установлено, что в условиях применения «комбинированной» программы тренировки показатели «рабочего» веса отягощения спортсменов более существенно изменяются в течение всего периода исследований. Подобная тенденция наблюдается при контроле показателя объема нагрузки, несмотря на то что наиболее существенный его прирост у бодибилдеров во время выполнения упражнений формирующего характера был получен в условиях применения экспериментальной программы тренировок с использованием методического приема «предварительное утомление».

Динамика силовых возможностей спортсменов свидетельствует о том, что приоритетное использование «комбинированной» и «экспериментальной» программ

ТАБЛИЦА 5 – Изменения уровня развития силы мышц спортсменов в процессе педагогического эксперимента, % (n = 60)

Этап тестового контроля	Группа		
	Контрольная	I	II
После выполнения упражнений базового характера			
1-й мезоцикл	7,31	8,42	3,19
2-й мезоцикл	5,87	7,02	2,75
3-й мезоцикл	4,76	5,2	2,31
4-й мезоцикл	3,57	3,94	2,24
За четыре мезоцикла	21,51	24,58	10,49
После выполнения упражнений формирующего характера			
1-й мезоцикл	7,81	7,76	10,14
2-й мезоцикл	6,23	6,47	8,53
3-й мезоцикл	4,49	5,38	6,84
4-й мезоцикл	3,41	4,21	5,35
За четыре мезоцикла	21,94	23,82	30,86

тренировочных занятий существенно влияет на повышение силы мышц с помощью упражнений как базового, так и формирующего характера. Сравнительный анализ силовых возможностей спортсменов трех групп показывает, что минимальный прирост по сравнению с исходными данными показателей максимальной силы (на 10,5 %;  $p < 0,05$ ) получен у спортсменов II группы при воздействии на мышцы упражнениями базового характера, а максимальный прирост – у спортсменов этой же группы при воздействии на них упражнениями формирующего характера (на 30,8 %;  $p < 0,05$ ).

Нами разработан и предложен нетрадиционный подход к новым механизмам повышения эффективности тренировочного процесса бодибилдеров, который основывается на использовании методического приема «предварительное утомление» и его влиянии на показатели объема и интенсивности тренировочных нагрузок.

зок. Этот прием позволяет в полной мере изменить не только «стандартную» программу воздействия тренировочной нагрузки на мышечную систему спортсменов на базовом этапе подготовки, но и влияет на структуру тренировочных занятий, направленную на максимальный прирост мышечной массы и силовых возможностей атлетов.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что использование на этапе специализированной базовой подготовки общепринятой программы тренировочных занятий в бодибилдинге является менее эффективным, чем предложенная нами экспериментальная программа с применением методического приема «предварительное утомление» мышц.

## Литература

- Александров СГ, Буйкова ОМ, Булаева ГИ. Основы физиологии физических упражнений [Fundamentals of exercise physiology]: учебное пособие. Иркутск: Иркутский гос. мед. ун-т; 2013. 96 с.
- Вейдер Д. Система строительства тела [System of body building]. Москва: Физкультура и спорт; 1991. 112 с.
- Виноградов ГП. Атлетизм: теория и методика тренировки [Weight training: Theory and methodology]: учебник для высших учебных заведений. Москва: Советский спорт; 2009. 328 с.
- Дворкин ЛС. Силовые единоборства. Атлетизм, культуризм, пауэрлифтинг, гиревой спорт [Strength sports. Athleticism, bodybuilding, powerlifting, kettlebell lifting]. Ростов-на-Дону: Феникс; 2003. 383 с.
- Калладжер М. Предварительное утомление [Pre-exhaustion]. Сила и красота. 1997;5:91-93.
- Капко Ю, Пуцов ОI, Олешко ВГ. Атлетизм [Athleticism]: навчальний посібник. Київ: ВПЦ «Київський університет»; 2007. 232 с.
- Князев НВ. Влияние индивидуальной коррекции тренировочной нагрузки на морфометрические и силовые показатели при занятиях бодибилдингом рекреативной направленности [Effect of individual correction of training load on morphometric and strength indicators in recreational bodybuilding]. Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2005;4:62-63.
- Курьськ ВН. Основы силовой подготовки юношей [Fundamentals of strength training for young men]. Москва: Советский спорт; 2005. 264 с.
- Матвеев ЛП. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты [General theory of sport and its applied aspects]. Москва: Известия; 2001. 333 с.
- Менцер М. Болевой тренинг [Pain training]. Сила и красота. 1995;4:36-39.
- Олешко ВГ. Підготовка спортсменів в силових видах спорту [Training of athletes in strength sports]. Київ: «ДІА»; 2011. 442 с.
- Платонов ВН. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения [The system for preparing athletes in Olympic sport. General theory and its practical applications]: учебник для тренеров. Киев: Олимпийская литература; 2015. Кн. 1; 680 с.; Кн. 2; 752 с.
- Плехов ВН. Масса: Энциклопедия бодибилдинга [Weight: Encyclopedia of bodybuilding]. Киев: АОЗТ «Поступ и Капитал»; 1997. 320 с.
- Славитак ОС. Особенности влияния различных режимов тренировки на динамику силовых показателей бодибилдеров на этапе специализированно-базовой подготовки [Features of the influence of different training regimes on the dynamics of strength indicators of bodybuilders at the stage of specialized basic training]. Педагогіка, психологія та методико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Харків: ХНПУ; 2015;2:64-69.
- Хатфилд Ф. Система периодизации тренировочных нагрузок [System for periodization of training loads]. Сила и красота. 1997;1:101-105.
- Хэтфилд ФК. Всестороннее руководство по развитию силы. [Comprehensive guide to develop strength]. Красноярск: Ротапринт; 1992. 288 с.
- Шварценеггер А, Доббинс Б. Новая энциклопедия бодибилдинга [The new encyclopedia of bodybuilding]. Москва: Эксмо; 2008. 824 с.
- Чернозуб АА. Морфофункциональные реакции организма культуристов в условиях разных режимов физической нагрузки [Morphofunctional responses of the bodybuilder's body in conditions of different modes of physical exercise]. Природничий альманах. Біологічні науки. 2015;21:97-105.
- Ahtaiainen J, Häkkinen K. Strength athletes are capable to produce greater muscle activation and neural fatigue during high-intensity resistance exercise than nonathletes. Journal of Strength and Conditioning Research. 2009;23(4):1129-1134. DOI: 10.1519/jsc.0b013e3181aa1b72
- Brodie D, Moscrip V, Hutcheon R. Body composition measurement: a review of hydrodensitometry, anthropometry, and impedance methods. Nutrition. 1998;14(3):296-310. DOI: 10.1016/s0899-9007(97)00474-7.
- Calatayud J, Vinstrup J, Jakobsen M, Sundstrup E, Brandt M, Jay K et al. Importance of mind-muscle connection during progressive resistance training. European Journal of Applied Physiology. 2015;116(3):527-533. DOI: 10.1007/s00421-015-3305-7.
- Cortese A. Muscle as fashion: messages from the bodybuilding subculture. Virtual Mentor. 2014;16(7):565-569. DOI: 10.1001/virtualmentor.2014.16.07.msoc1-1407
- Chernozub A, Minenko A, Dymova A, Slavitiyak O. Peculiarities of the principle of preliminary exhaustion use by trainers and athletes in bodybuilding at the stage of a specialized basic training. European International Journal of Science and Technology. 2014 Oct;3(8):108-114.
- Cook C, Kilduff L, Beaven C. Improving strength and power in trained athletes with 3 weeks of occlusion training. International Journal of Sports Physiology and Performance. 2014;9(1):166-172. DOI: 10.1123/ijspp.2013-0018
- Emini N, Bond M. Motivational and psychological correlates of bodybuilding dependence. Journal of Behavioral Addictions. 2014;3(3):182-188. DOI: 10.1556/jba.3.2014.3.6.
- Hatfield F. Hardcore bodybuilding. Chicago: Contemporary Books; 1993.
- Helms ER, Fitschen PJ, Aragon AA, Cronin J, Schoenfeld BJ. Recommendations for natural bodybuilding contest preparation: resistance and cardiovascular training. J. Sports Med. Phys. Fitness. 2015;55(3):164-178.
- Kistler B, Fitschen P, Ranadive S, Fernhall B, Wilund K. Case Study: natural bodybuilding contest preparation. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism. 2014;24(6):694-700. DOI: 10.1123/ijsnem.2014-0016
- Maao S, Takahashi T, Takai Y, Kanehisa H. Trainability of muscular activity level during maximal voluntary co-contraction: comparison between bodybuilders and nonathletes. PLoS ONE. 2013;8(11):e79486. DOI: 10.1371/journal.pone.0079486
- Rossow L, Fukuda D, Fahs C, Loenneke J, Stout J. Natural bodybuilding competition preparation and recovery: a 12-month case study. International Journal of Sports Physiology and Performance. 2013;8(5):582-592. DOI: 10.1123/ijspp.8.5.582
- Sampson J, Groeller H. Is repetition failure critical for the development of muscle hypertrophy and strength? Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports. 2015;26(4):375-383. DOI: 10.1111/sms.12445
- Siewe J, Marx G, Knöll P, Eysel P, Zarghooni K, Graf M et al. Injuries and overuse syndromes in competitive and elite bodybuilding. International Journal of Sports Medicine. 2014;35(11):943-948. DOI: 10.1055/s-0034-1367049
- Tesch PA. Training for bodybuilding. Strength and power in sport. Blackwell Scientific Publications. 1991:370-381.

## Автор для корреспонденции:

**Олешко Валентин Григорьевич** — д-р наук по физ. воспитанию и спорту, проф., кафедра спортивных единоборств и силовых видов спорта, Национальный университет физического воспитания и спорта Украины; Украина, 03150, Киев, ул. Физкультуры, 1; тел.: +380673651282  
<https://orcid.org/0000-0003-4798-9090>;  
[valentin49@ukr.net](mailto:valentin49@ukr.net)

## Corresponding author:

**Oleshko Valentin** — Dr. Sc. in Physical Education and Sport, prof., Combat Sports and Strength Events Department, National University of Ukraine on Physical Education and Sport; Ukraine, 03150, Kyiv, 1, Fizkultura Str.; tel. +380673651282  
<https://orcid.org/0000-0003-4798-9090>;  
[valentin49@ukr.net](mailto:valentin49@ukr.net)

Поступила 22.12.2017

# Функционирование кардиореспираторной системы и энергообеспечение организма квалифицированных лыжниц-гонщиц при прохождении подъемов различной сложности

Юлия Хмельницкая, Михаил Филиппов

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев, Украина

## ABSTRACT

**Operation of the cardiorescription system and energy supply of the qualified racing skiers at the passage of various difference lifts**

**Yuliia Khmelnytska, Mikhail Filippov**

*Objective.* To study the main functional changes in the body of skilled female skiers as they ascend slopes of various difficulties.

*Materials and methods.* Theoretical analysis of data from special scientific and methodological literature; study of the changes in the cardiorespiratory system; the contribution of aerobic and anaerobic energy supply to performance, depending on topography and other characteristics of the track, was analysed using the Metamax 3B gas analysis system (Cortex, Germany), the Vario Photometer II photometric biochemical analyzer (Diaglobal, Germany), and GPS sensor of the telemetric monitor Polar RS800 (Polar, Finland); pedagogical experiment, in which 10 skiers of the Ukrainian national team took part.

*Results.* Uphill skiing on slopes of various lengths and steepness is associated with a certain functional stress on the body and changes in the cardiorespiratory system that affect the efficiency of further movement on the downhill and plain sections of the track, while the ratio of aerobic and anaerobic capacities varies as dictated by the topography of the track. The positive effect of the use of the energy supply features of athletes in the different track sections is shown. The assessment of the functional capabilities of the body during the movement on the known competitive track makes possible the focused teaching female cross country skiers to apply rational tactics of uphill skiing on slopes of various steepness and contributes to the increase in the special preparedness of the athletes. The latter was confirmed by the logical rational change by the athletes of the chosen variation in skiing velocity on the track.

*Conclusions.* The effectiveness of uphill skiing on the slopes of various difficulties in cross-country skiing races depends on the capabilities to use anaerobic energy supply mechanisms that to a large extent affects the sports performance.

**Keywords:** skilled female skiers, functional preparedness, topography of skiing track, cardiorespiratory system, aerobic and anaerobic capacities.

## АННОТАЦИЯ

*Цель.* Изучить основные функциональные изменения в организме квалифицированных лыжниц при прохождении подъемов различной сложности.

*Материалы и методы.* Теоретический анализ данных специальной научно-методической литературы; исследование изменений в кардиореспираторной системе; анализ вклада аэробных и анаэробных механизмов энергообеспечения работоспособности в зависимости от рельефа и параметров трассы проводили с помощью газоанализатора «MetaMax 3B» (Cortex, Германия), биохимического анализатора-фотометра «Vario Photometer II» (Diaglobal), системы GPS-навигации телеметрического регистратора «Polar RS800» («Polar», Финляндия); педагогический эксперимент, в котором приняли участие 10 лыжниц сборной команды Украины.

*Результаты.* Преодоление подъемов различной длины и крутизны сопровождается определенным функциональным напряжением организма, изменениями в кардиореспираторной системе, что влияет на эффективность дальнейшего передвижения на спуске и равнине, при этом соотношение аэробной и анаэробной производительности изменяется в соответствии с рельефом трассы. Показан положительный эффект использования особенностей энергообеспечения спортсменок при прохождении различных отрезков дистанции. Оценка функциональных возможностей организма при прохождении предварительно изученной соревновательной трассы позволяет осуществлять направленное обучение лыжниц-гонщиц рациональной тактике преодоления подъемов различной крутизны, способствует повышению специальной подготовленности. Подтверждением явилось закономерное рациональное изменение спортсменками выбираемой динамики скорости передвижения на трассе.

*Заключение.* Эффективность преодоления подъемов различной сложности в лыжных гонках зависит от возможностей реализации анаэробных механизмов энергообеспечения, что в значительной степени влияет на спортивную результативность.

**Ключевые слова:** квалифицированные лыжницы, функциональная подготовленность, рельеф лыжных трасс, кардиореспираторная система, аэробная и анаэробная производительность.

**Постановка проблемы.** Согласно современным представлениям, успешное управление тренировочным процессом в спорте требует учета объективных факторов, определяющих соответствие общей и специальной подготовленности спортсмена планируемой соревновательной деятельности [6–8]. Это возможно лишь при развернутых представлениях о взаимосвязях между структурой функциональной подготовленности спортсмена и такими компонентами, как старт, дистанционная скорость, финиш, рельеф трассы и др. [1, 10]. В лыжном спорте это особенно важно, так как соревнования порой проходят в необычайно переменных условиях скольжения и рельефа трассы.

Следовательно, процесс управления подготовкой лыжников необходимо тесно согласовывать с условиями проведения соревновательной деятельности и функциональными возможностями спортсмена [4, 12, 15].

В настоящее время во всех дисциплинах лыжных гонок существует необходимость дальнейшего поиска и научного обоснования эффективных технологий построения и реализации тренировочного процесса квалифицированных спортсменов на этапах многолетней подготовки. Особо подчеркивается, что на этапе спортивного совершенствования важным элементом тренировочного процесса является такое использование специализированных средств подготовки, которые четко ориентированы на характеристики условий преодоления соревновательной дистанции.

Как отмечают некоторые исследователи [9, 11, 14], к ведущим компонентам соревновательной деятельности в лыжных гонках относятся рациональное прохождение спортсменами дистанции и характер трассы, т.е. подразумевается, что соответственно индивидуальным функциональным возможностям организма реализуется заранее наработанная в тренировочном процессе тактика прохождения подъемов разной сложности и крутизны.

Изучение специальной литературы и проведенные наблюдения показали, что до настоящего времени недостаточно учитываются характеристики предстоящей соревновательной деятельности лыжников-гонщиков на этапе их спортивного совершенствования, хотя формирование специальной функциональной подготовленности, необходимой для преодоления подъемов, является основополагающим условием их подготовки [2, 4, 5, 13].

В связи с этим важным направлением исследований является развитие специальных возможностей, позволяющих лыжникам-гонщикам рационально преодолевать подъемы различной сложности и разворачивать в полном объеме те функции организма, которые необходимы им для успешного прохождения соревновательной дистанции.

**Цель исследования** – определить основные функциональные возможности квалифицированных лыжников, необходимые для прохождения подъемов различной сложности, и эффективность их использования в процессе соревновательной подготовки.

**Методы и организация исследования.** Обследовано 10 лыжниц-гонщиц в возрасте 21–34 года, имеющих квалификацию мастер спорта (МС) и мастер спорта международного класса (МСМК). Все спортсменки являлись членами национальной сборной команды Украины по лыжным гонкам.

Модельные исследования проводили на базе лаборатории теории и методики спортивной подготовки и резервных возможностей спортсменов НИИ и кафедры биологии спорта Национального университета физического воспитания и спорта Украины. Специальную выносливость и функциональные возможности организма мы изучали в естественных условиях прохождения соревновательной трассы на учебно-спортивной базе «Тысовец» (Львовская обл.).

Анализ функционирования системы дыхания осуществляли с помощью газоанализатора «MetaMax 3B» (Cortex, Германия), концентрацию лактата в крови измеряли с помощью биохимического анализатора-фотометра «Vario Photometer II» (Diaglobal). При обследовании спортсменок соблюдались все морально-этические нормы. Энергетические показатели механической работы в лабораторных условиях определяли на специализированном беговом лыжном эргометре с увеличенной площадью полотна Wide Folding Track (ПОМА, Германия). В естественных условиях прохождения лыжной трассы частоту сокращений сердца (ЧСС), скорость передвижения, высоту над уровнем моря определяли с помощью системы GPS-навигации телеметрического регистратора «Polar RS800» («Polar», Финляндия). При этом оценивали профили трассы, мощность работы и другие показатели.

Полученные результаты обрабатывали методами параметрической и непараметрической статистики с использованием программного пакета «StatSoft STATISTICA 10.0» [3].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Для установления функциональной подготовленности и последующего регулирования направленности тренировочных нагрузок у лыжниц в лабораторных условиях при выполнении работы на беговой дорожке со ступенчато-возрастающей мощностью оценивали функциональное состояние физиологических систем организма при достижении  $\text{PAHO}_1$ ,  $\text{PAHO}_2$  и максимального потребления кислорода ( $\dot{V}\text{O}_2\text{max}$ ).

Было определено, что средняя мощность работы в процессе лыжного бега составила  $209,2 \pm 16,9$  Вт (максимальные значения –  $236,7 \pm 2,1$  Вт) при частоте  $53,5 \pm 6,61$  шагов в 1 мин (максимальные значения –  $60,0 \pm 1,3$ ). При этом минутный объем дыхания (МОД) достигал  $109,9 \pm 12,3$  л·мин<sup>-1</sup> (максимальные значения –  $134,2 \pm 3,0$ ), при частоте дыхания  $55,4 \pm 7,4$  дых. цикл·мин<sup>-1</sup> (максимальные значения –  $62,0 \pm 1,12$ ) и дыхательном объеме  $2,0 \pm 0,2$  л (максимальные значения –  $2,9 \pm 0,23$ ).

Значения показателей внешнего дыхания зависели от мощности работы (табл. 1).

Было установлено, что прирост дыхательного объема за период между ПАНО<sub>1</sub> и ПАНО<sub>2</sub> составил 0,50 л, а между ПАНО<sub>2</sub> и  $\dot{V}O_2 \max$  – 0,54 л, соответственно, частоты дыханий – 10 и 30,98 дых. цикл·мин<sup>-1</sup>, а МОД – 32,30 и 49,54 л·мин<sup>-1</sup>.

Анализ сердечной деятельности в процессе работы также показал различные значения и темпы прироста отдельных показателей (табл. 2).

Так, прирост ЧСС за период между ПАНО<sub>1</sub> и ПАНО<sub>2</sub> составил 42,89 уд·мин<sup>-1</sup>, а между ПАНО<sub>2</sub> и  $\dot{V}O_2 \max$  – 25,25 уд·мин<sup>-1</sup>; прирост кислородного пульса – 3,70 и 0,74 мл O<sub>2</sub> · 1 серд. сокр.<sup>-1</sup>, а резерва ЧСС – 36,37 и 15,4 % соответственно.

Метаболическое обеспечение работы характеризовалось высокими вариационными разбросами индивидуальных показателей, отражающих аэробную и анаэробную производительность (табл. 3).

У спортсменов  $\dot{V}O_2 \max$  достигал 55,6 ± 5,8 мл·мин·кг<sup>-1</sup> (максимальные значения – 65,1 ± 1,3 мл·мин·кг<sup>-1</sup>), ЧСС<sub>max</sub> – 190,9 ± 11,4 уд·мин<sup>-1</sup> (максимальные значения – 205,0 ± 2,0 уд·мин<sup>-1</sup>), дыхательный коэффициент – 1,1 ± 0,1 (максимальные значения – 1,2 ± 0,1). Концентрация лактата на уровне ПАНО<sub>1</sub> составила 2,82 ±

± 0,50 ммоль·л<sup>-1</sup>, на уровне ПАНО<sub>2</sub> – 4,95 ± 1,45 ммоль·л<sup>-1</sup> (максимальные значения – 5,71 ± 0,12 ммоль·л<sup>-1</sup>), а его максимальная концентрация была зарегистрирована на 3-й минуте восстановления – 11,3 ± 3,4 ммоль·л<sup>-1</sup> (максимальные значения – 16,5 ± 2,8 ммоль·л<sup>-1</sup>). При этом прирост потребления кислорода с увеличением мощности работы между ПАНО<sub>1</sub> и ПАНО<sub>2</sub> составил 1,02 л·мин<sup>-1</sup> (17,97 мл·мин<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup>), а между ПАНО<sub>2</sub> и  $\dot{V}O_2 \max$  – 0,86 л·мин<sup>-1</sup> (9,2 мл·мин<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup>). В свою очередь, прирост выделенного углекислого газа (абсолютные и относительные значения) с увеличением мощности работы был достоверно большим (между ПАНО<sub>1</sub> и ПАНО<sub>2</sub> – 1,16 л·мин<sup>-1</sup> (20,6 мл·мин<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup>), а между ПАНО<sub>2</sub> и  $\dot{V}O_2 \max$  – 1,3 л·мин<sup>-1</sup> (25,35 мл·мин<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup>), что можно объяснить постепенным возрастанием дыхательного коэффициента между ПАНО<sub>1</sub> и ПАНО<sub>2</sub> на 0,1, а между ПАНО<sub>2</sub> и  $\dot{V}O_2 \max$  на 0,35 усл. ед.

Интегрирующими показателями метаболических процессов являются их процентный резерв, который возрос между ПАНО<sub>1</sub> и ПАНО<sub>2</sub> на 32,47, а между ПАНО<sub>2</sub> и  $\dot{V}O_2 \max$  – на 22,81 %, а также вентиляционные эквиваленты по O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub>, увеличение которых соответственно составило 3,01 и 5,29 усл. ед. и 0,32 и 2,21 2 усл. ед.

ТАБЛИЦА 1 – Показатели внешнего дыхания лыжниц-гонщиц при выполнении работы со ступенчато возрастающей мощностью,  $\bar{x} \pm S$

Показатель	Исходное состояние	ПАНО <sub>1</sub>	ПАНО <sub>2</sub>	$\dot{V}O_2 \max$
Дыхательный объем, л	0,55 ± 0,04	1,22 ± 0,07	1,72 ± 0,08	2,26 ± 0,03
Частота дыханий в минуту	20,68 ± 1,14	31,72 ± 1,39	41,88 ± 2,03	72,86 ± 0,78
Минутный объем дыхания, л·мин <sup>-1</sup>	11,02 ± 0,85	37,86 ± 2,10	70,16 ± 3,42	120,73 ± 1,82
Продолжительность выдоха, с	1,78 ± 0,09	1,08 ± 0,05	0,79 ± 0,04	0,63 ± 0,04
Продолжительность вдоха, с	1,34 ± 0,09	0,90 ± 0,04	0,72 ± 0,03	0,59 ± 0,03

ТАБЛИЦА 2 – Показатели сердечной деятельности у лыжниц-гонщиц при выполнении работы со ступенчато возрастающей мощностью,  $\bar{x} \pm S$

Показатель	Исходное состояние	ПАНО <sub>1</sub>	ПАНО <sub>2</sub>	$\dot{V}O_2 \max$
ЧСС, уд·мин <sup>-1</sup>	74,28 ± 5,38	130,86 ± 3,96	173,75 ± 3,68	199,00 ± 2,43
Кислородный пульс, мл O <sub>2</sub> · 1 серд. сокр. <sup>-1</sup>	4,51 ± 0,46	11,74 ± 0,56	14,67 ± 0,45	15,41 ± 0,73
Резерв ЧСС, %	3,34 ± 1,75	46,63 ± 2,73	83,08 ± 2,07	98,40 ± 1,90

ТАБЛИЦА 3 – Показатели метаболического обеспечения работы лыжниц при выполнении работы со ступенчато возрастающей мощностью,  $\bar{x} \pm S$

Показатель	Исходное состояние	ПАНО <sub>1</sub>	ПАНО <sub>2</sub>	$\dot{V}O_2 \max$
$\dot{V}O_2 \max$ , л·мин <sup>-1</sup>	0,37 ± 0,03	1,54 ± 0,09	2,56 ± 0,10	3,42 ± 0,06
Максимальное выведение CO <sub>2</sub> , л·мин <sup>-1</sup>	0,32 ± 0,03	1,34 ± 0,06	2,50 ± 0,10	3,80 ± 0,06
Удельное $\dot{V}O_2 \max$ , мл·мин <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	6,67 ± 0,61	27,27 ± 1,32	45,24 ± 1,53	54,44 ± 1,02
Удельное максимальное выведение CO <sub>2</sub> , мл·мин <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	5,63 ± 0,50	23,61 ± 0,94	44,21 ± 1,62	69,5 ± 1,09
Дыхательный коэффициент, усл. ед.	0,86 ± 0,02	0,88 ± 0,01	0,98 ± 0,02	1,33 ± 0,01
Лактат, ммоль·л <sup>-1</sup>	1,88 ± 0,50	2,82 ± 0,50	4,95 ± 1,45	16,50 ± 0,46
Метаболический эквивалент, усл. ед.	1,89 ± 0,17	7,78 ± 0,37	12,93 ± 0,44	18,43 ± 0,29
Вентиляционный эквивалент по O <sub>2</sub> , усл. ед.	25,16 ± 0,61	22,91 ± 0,38	25,92 ± 0,48	31,21 ± 0,59
Вентиляционный эквивалент по CO <sub>2</sub> , усл. ед.	29,31 ± 0,73	26,24 ± 0,47	26,56 ± 0,48	28,75 ± 0,53
Процентный метаболический резерв, %	1,57 ± 0,89	36,10 ± 2,23	68,57 ± 2,04	91,38 ± 1,72

ТАБЛИЦА 4 – Характеристика функциональной подготовленности квалифицированных лыжников в подготовительном периоде годового цикла подготовки

Показатель	Подготовительный период		Δ %
	начало	конец	
Масса тела, кг	54,25	57,58	5,79
Максимальная мощность работы, Вт	250,08	265,67	5,87
МОД, л·мин <sup>-1</sup>	75,90	91,42	16,98
Максимальное потребление кислорода, л·мин <sup>-1</sup>	3,87	4,37	14,88
Максимальное выделение углекислого газа, л·мин <sup>-1</sup>	3,21	3,65	12,10
Максимальная ЧСС, уд·мин <sup>-1</sup>	191,14	190,19	-0,50
Максимальный кислородный пульс, мл O <sub>2</sub> :1 серд. сокр. <sup>-1</sup>	15,06	17,77	15,21
Максимальный вентиляционный эквивалент по O <sub>2</sub>	30,68	31,57	2,82
Максимальный дыхательный коэффициент, усл. ед.	1,12	1,07	-4,93
Мощность ПАНО <sub>2</sub> , Вт	192,13	220,77	12,97
Удельная мощность ПАНО <sub>2</sub> , Вт·кг	3,54	3,83	7,64
МОД при наступлении ПАНО <sub>2</sub> , л·мин <sup>-1</sup>	52,89	69,55	23,96
Потребление O <sub>2</sub> при наступлении ПАНО <sub>2</sub> , л·мин <sup>-1</sup>	2,38	2,92	18,57
ЧСС ПАНО <sub>2</sub> , уд·мин <sup>-1</sup>	176,31	178,74	1,36
% $\dot{V}O_{2max}$ при наступлении ПАНО <sub>2</sub>	83,51	87,70	4,77
Ватт-пульс при наступлении ПАНО <sub>2</sub> , усл. ед.	1,3	1,4	5,67
ЧСС на 10-й минуте восстановления, уд·мин <sup>-1</sup>	129,20	119,50	-8,12

Как следует из представленных данных, с постепенным увеличением мощности работы у лыжниц-гонщиц, вплоть до наступления ПАНО<sub>2</sub>, резко возрастали показатели кардиореспираторной системы, после чего темпы их прироста значительно замедлялись. Причиной последнего могли быть процессы перехода организма на анаэробный механизм энергообеспечения.

На основании полученных функциональных характеристик в тренировочный процесс были введены поправки, позволившие расширить резервные возможности лыжниц при прохождении крутых подъемов. Для оценки эффективности разработанных инноваций, включенных в тренировочный процесс, были проведены исследования функциональных характеристик организма в начале и в конце подготовительного периода подготовки (табл. 4).

Было выявлено, что при достижении ПАНО<sub>2</sub> мощность работы увеличилась на 13 %, а максимальная мощность работы – на 6 %, МОД соответственно на 25 и на 18 %, потребление кислорода – на 19 и на 12 %.

Представленные изменения свидетельствуют об определенном увеличении функционального потенциала организма лыжниц за наблюдаемый период.

Дополнительно к этим исследованиям было проведено моделирование соревновательной деятельности лыжниц в естественных условиях прохождения лыжной трассы. Нам представилось важным определить на соревновательных дистанциях наиболее вероятные характеристики подъемов и изучить те функциональные характеристики резервных возможностей организма лыжниц, которые можно использовать для их преодоления.

Профиль дистанции для женщин включал два круга по 3 км, по пять подъемов на каждом круге, и характеризовался следующими гомолагационными характеристиками: общая длина подъемов – 47 % протяженности дистанции; максимальный подъем – 30 м; сумма перепадов высот – 148 м; крутизна первого подъема – 1,61 %, второго – 10,60, третьего – 8,01, четвертого – 10,57, пятого подъема – 4,19 %; средняя крутизна подъемов – 6,31 %; длина первого подъема – 558 м, второго – 193, третьего – 337, четвертого – 184, пятого подъема – 272 м. Работа выполнялась на лыжероллерах.

По правилам соревнований по лыжным гонкам только несколько из характеристик подъемов отвечали международным стандартам. Согласно международным гомолагационным требованиям, предъявляемым к лыжным трассам, главным является третий подъем (А: протяженность ≥ 30 м, крутизна 6–12 %). Второй и четвертый подъемы соответствуют короткому подъему (В: протяженность 10–29 м, крутизна 9–18 %). Крутые подъемы (С: протяженность до 10 м, крутизна более 18 %) на данном профиле трассы отсутствовали. Общая длина спусков составила 32,7 % протяженности дистанции. Средняя крутизна спусков – 6 %. Протяженность равнинных участков значительно уступала длине других компонентов рельефа, занимая в среднем 25,7 % длины круга. Перепад высот составил в среднем 30 м.

Функциональные возможности оценивали по характеру изменений внешнего дыхания и сердечной деятельности в конце каждого подъема.

Установлено, что скорость преодоления главных подъемов в среднем на 23 % оказалась меньше, чем коротких. Соответственно меньше на 13 % была и мощность работы. При этом увеличились: частота дыхания – на 7,38 %, МОД – на 5,87 %, потребление O<sub>2</sub> – на 3,24 %, выделение CO<sub>2</sub> – на 12 %, дыхательный коэффициент – на 9,4 %, вентиляционный эквивалент по O<sub>2</sub> – на 2,65 %, ЧСС – на 3,45 %, кислородный пульс – на 2,64 %. Вентиляционный эквивалент по CO<sub>2</sub> снизился на 7,23 % (табл. 5).

Как следует из представленных результатов,хождение подъемов различной крутизны сопровождается взаимодействием процессов как аэробного, так и анаэробного метаболизма. Естественно, что основную роль в этих процессах играет кардиореспираторная система, от функционирования которой во многом зависит структура специальной работоспособности квалифицированных лыжниц.

ТАБЛИЦА 5 – Особенности функционального обеспечения лыжниц-гонщиц на подъемах различной крутизны и протяженности

Показатель	Главный подъем (А)			Короткий подъем (В)		
	$\bar{x}$	S	V,%	$\bar{x}$	S	V,%
Скорость, м·с <sup>-1</sup>	13,52	0,11	1,37	16,64	1,93	11,62
Угол наклона, град.	8,36	0,14	3,22	6,17	0,62	10,06
Мощность работы, Вт	280,20	3,68	2,27	319,35	43,01	13,47
Дыхательный объем, л	1,54	0,04	4,21	1,58	0,09	5,46
Частоты дыханий, дых. цикл·мин <sup>-1</sup>	57,79	1,27	3,80	53,52	4,96	9,26
МОД, л·мин <sup>-1</sup>	118,33	0,62	0,91	111,38	5,84	5,25
Потребление O <sub>2</sub> , л·мин <sup>-1</sup>	3,09	0,08	4,43	2,99	0,18	5,89
Выделение CO <sub>2</sub> , л·мин <sup>-1</sup>	3,62	0,12	5,78	3,17	0,10	3,00
Удельное потребление O <sub>2</sub> , мл·мин <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	55,56	1,31	4,08	53,97	3,21	5,94
Дыхательный коэффициент, усл. ед.	1,17	0,01	1,34	1,06	0,03	3,11
Вентиляционный эквивалент по O <sub>2</sub> , усл. ед.	36,86	1,01	4,75	35,88	2,59	7,21
Вентиляционный эквивалент по CO <sub>2</sub> , усл. ед.	31,52	1,13	6,24	33,80	1,78	5,27
ЧСС, уд·мин <sup>-1</sup>	190,06	1,89	1,72	183,50	5,16	2,81
Кислородный пульс, мл O <sub>2</sub> ·1 серд. сокр. <sup>-1</sup>	16,28	0,59	6,24	15,85	0,81	5,09
Избыток выделяемого CO <sub>2</sub> , усл. ед.	23,39	1,17	8,68	16,66	1,05	6,30

ТАБЛИЦА 6 – Основные различия в методических подходах построения тренировочного процесса лыжников основной и контрольной групп

Контрольная группа	Основная группа
<i>Тренировочный процесс</i>	
Построение тренировочного процесса на основе использования методов и средств предсоревновательной подготовки без учета анализа предстоящей соревновательной деятельности. Тренировка на трассах для лыжных гонок	Построение тренировочного процесса на основе определения сложности лыжной трассы и функциональных возможностей лыжниц, необходимых для характеристик соревновательной деятельности. Тренировка на трассах, адекватных условиям соревновательной дистанции основных стартов
<i>Педагогический контроль специальной подготовленности</i>	
Показатели тестов специальной подготовленности	Количественные критерии модельных характеристик соревновательной деятельности
<i>Оценка результатов соревновательной деятельности</i>	

Для проверки целесообразности разработанного нами подхода был проведен педагогический эксперимент, в котором приняли участие восемь спортсменок высокой квалификации. На основе анализа характеристик наиболее вероятных подъемов соревновательных трасс в предстоящем спортивном сезоне, а также функциональных особенностей спортсменок, рассчитывали предполагаемые варианты их преодоления.

Спортсменки случайным образом были разделены на две группы (основную и контрольную) по четыре человека в каждой. В основной группе построение тренировочного процесса отличалось от традиционного (табл. 6).

Оценка эффективности реализации тренировочных программ спортсменками каждой группы осуществлялась по динамике функциональных сдвигов в специальной подготовленности и результатам контрольных стартов. Было выявлено, что предложенные методические подходы, направленные на обучение спортсменок рациональной тактике преодоления подъемов различ-

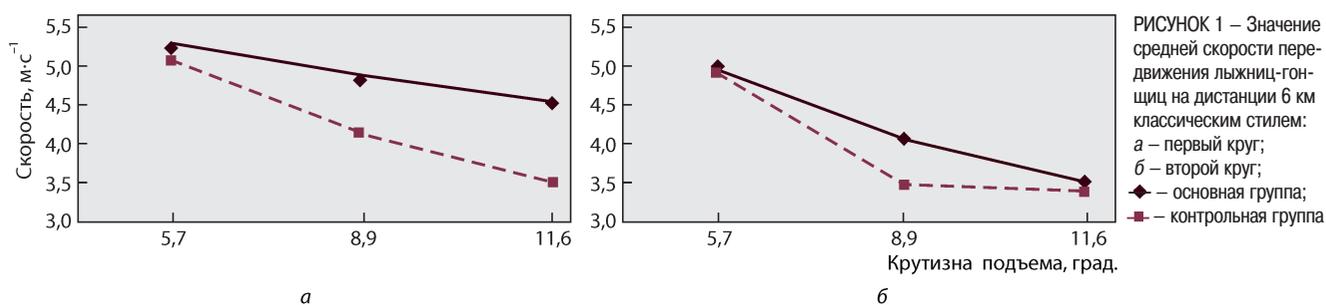
ной крутизны, способствовали повышению специальной подготовленности спортсменок. Подтверждением этого явилось закономерное рациональное изменение спортсменками выбираемой динамики скорости передвижения на трассе (табл. 7).

Если показатели первичных стартов не имели статистически значимых различий в средней скорости бега «на результат» между спортсменками основной и контрольной групп, то при повторных стартах было зафиксировано их достоверное улучшение в основной группе. В наибольшей степени это проявилось при прохождении второго круга дистанции: увеличилась дистанционная скорость в среднем на 0,37 м·с<sup>-1</sup>. Более экономичной стала техника преодоления подъемов различной крутизны (рис. 1).

Тщательный анализ дневников спортсменок, протоколов проведенных в сезоне соревнований с их участием и другой документации учебно-тренировочного процесса подтвердил правомерность полученных результатов: средний ранг спортсменок основной группы

ТАБЛИЦА 7 – Значения средней скорости передвижения спортсменок и ЧСС на подъемах различной крутизны,  $x \pm S$ 

Угол наклона подъема, град.	Показатель	Основная группа		Контрольная группа		p
		Круг прохождения трассы				
		первый	второй	первый	второй	
5,7	Скорость, м·с <sup>-1</sup>	5,23 ± 0,15	5,18 ± 0,13	5,06 ± 0,27	5,03 ± 0,24	< 0,05
	ЧСС, уд·мин <sup>-1</sup>	178,7 ± 2,3	179,6 ± 7,9	179,4 ± 1,1	179,9 ± 7,8	< 0,05
8,9	Скорость, м·с <sup>-1</sup>	4,83 ± 0,20	4,79 ± 0,06	4,13 ± 0,18	3,51 ± 0,11	< 0,05
	ЧСС, уд·мин <sup>-1</sup>	181,6 ± 2,3	182,3 ± 2,8	186,2 ± 1,4	186,7 ± 3,6	< 0,05
11,6	Скорость, м·с <sup>-1</sup>	4,50 ± 0,21	3,77 ± 0,06	3,53 ± 0,12	3,41 ± 0,06	< 0,05
	ЧСС, уд·мин <sup>-1</sup>	188,3 ± 1,9	189,4 ± 3,7	188,9 ± 3,2	190,1 ± 3,5	< 0,05



в ответственных соревнованиях сезона 2010/11 гг. составил 24,3 усл. ед., тогда как контрольной – 26,6 усл. ед.

В связи с тем что педагогический эксперимент проводился на основе предварительного углубленного изучения механизмов энергетического обеспечения и экономизации физиологических функций организма лыжниц-гонщиц высокой квалификации, полученные результаты представляются значимыми в плане формирования их функциональной подготовленности.

#### Выводы.

1. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что структура специальной работоспособности квалифицированных лыжниц во многом зависит от возможностей функционирования кардиореспираторной системы, которая в значительной мере определяет характер реализации энергетических процессов при прохождении соревновательных трас различной сложности.

2. Выявлено, что при преодолении подъемов квалифицированными лыжницами увеличивается доля анаэробных процессов, а на спусках и равнинных участках – аэробных. Преобладание анаэробных процессов на длинных подъемах оказывается преимущественным.

3. Функциональные возможности организма лыжниц высокого класса в процессе моделирования

прохождения соревновательной дистанции характеризовались увеличением легочной вентиляции до  $140,5 \pm 17,4$  л·мин<sup>-1</sup>; потребления  $O_2$  – до  $3,8 \pm 0,3$  л·мин<sup>-1</sup> ( $66,8 \pm 5,1$  мл·мин<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup>); выделения  $CO_2$  – до  $4,2 \pm 0,3$  л·мин<sup>-1</sup>; дыхательного коэффициента – до  $1,4 \pm 0,1$  усл. ед.; ЧСС – до  $195,3 \pm 5,3$  уд·мин<sup>-1</sup>; кислородного пульса – до  $24,08 \pm 8,7$  мл·уд<sup>-1</sup>.

4. Выявленные особенности функциональных возможностей специальной работоспособности, проявляющихся у отдельных лыжниц-гонщиц, позволили вносить коррективы в тренировочные программы с акцентом на «ведущие» показатели и создавать индивидуальные модели преодоления соревновательной дистанции. Результаты педагогического эксперимента показали эффективность разработанных нами педагогических подходов развития специальной подготовленности квалифицированных лыжников-гонщиков, что подтверждается достоверным приростом результатов в основной группе.

Перспективным направлением последующей исследовательской деятельности является содержательный мониторинг функциональных характеристик подготовленности квалифицированных спортсменов-лыжников для использования их в индивидуальной подготовке к предстоящей соревновательной деятельности.

#### Литература

- Баталов АГ, Храмов НА. Подходы к моделированию индивидуальных целевых систем соревнований высококвалифицированных лыжников-гонщиков [Modelling approaches for individual target systems of competitions of elite cross country skiers]. Москва: РИО; РГАФК. ЦОА. 2002;6:31-46.
- Власенко СО, Кузьменко ЛН. Особливості проходження різних за рельєфом ділянок дистанції в лижних гонках [Features of skiing on track sections with different topography in cross country skiing races]. Харків. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: 36. наук. пр. 2005;1:18-22.
- Денисова ЛВ, Хмельницькая ИВ, Харченко ЛА. Измерение и методы математической статистики в физическом воспитании и спорте [Measurements and methods of mathematical statistics in physical education and sports]: учебное пособие для вузов. Киев: Олимпийская литература; 2008. 127 с.

4. Котляр СН. Модельные характеристики функциональных возможностей лыжников-гонщиков высокой квалификации, успешно выступающих в гонках классическим и коньковым стилями передвижения [Model characteristics of functional capabilities of elite cross country skiers, who successfully perform in classic and freestyle events]. Харків: ХДАДМ. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання та спорту; 36. наук. пр. 2002;27:86-92.
5. Людина АЮ, и др. Оценка энергообмена у лыжников-гонщиков в состоянии покоя и при физической нагрузке «до отказа» [Assessment of the energy exchange in cross country skiers at rest and under exhaustive physical efforts performed to refusal to continue]. В: XIV Всероссийская молодежная научная конференция. 2016;25:62.
6. Мартынов ВС. Комплексный контроль в лыжных видах спорта [Comprehensive control in skiing sports]. Москва: Физкультура и спорт; 1991. 172 с.
7. Платонов ВН. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения [The system for preparing athletes in Olympic sport. General theory and its practical applications]: учеб. для тренеров. Киев: Олимпийская литература; 2015. Кн. 1; 680 с.
8. Платонов ВН. Система подготовки спортсменов в Олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения [The system for preparing athletes in Olympic sport. General theory and its practical applications]: учеб. для тренеров. Киев: Олимпийская литература; 2015. Кн. 2; 752 с.
9. Раменская АА. Физиологическая характеристика лыжных гонок [Physiological characterization of cross country skiing races]. Москва; 2003. 166 с.
10. Раменская ТИ. Биоэнергетическое моделирование соревновательной деятельности сильнейших лыжников-гонщиков на XVII зимних Олимпийских играх (Нагано, 1998) [Bioenergy modelling of competitive activity of the strongest cross country skiers at the XVII Winter Olympics (Nagano, 1998)]. Теория и практика физической культуры. 2000; 2:6-12.
11. Сайкин СВ. Функциональная подготовленность лыжников-гонщиков различных соматотипов при нагрузках различной энергетической направленности [Functional preparedness of cross country skiers of different somatotypes under physical exertions of various energy orientation]. Социально-экономические явления и процессы. 2012;5-6.
12. Филиппов ММ, Давиденко ДН. Физиологические механизмы развития и компенсации гипоксии в процессе адаптации к мышечной деятельности [Physiological mechanisms of development and compensation for hypoxia in the process of adaptation to muscular activity]. СПб.-Киев (Россия-Украина): БПА; 2010. 260 с.
13. Хохлов ГТ. Тестирование лыжников-гонщиков в естественных условиях [Testing of cross country skiers in natural conditions]. Слобожанский науково-спортивний вісник. 2002;5:120-122.
14. Шустин БН. Модельные характеристики соревновательной деятельности [Model characteristics of competitive activity]. В кн.: Современная система спортивной подготовки [Modern system of sports preparation]. Москва: СААМ; 1995. сс. 50-73.
15. Ateş B, Çetin E. Roller-ski aerobic high-intensity interval training improves the  $vo_{2max}$  and anaerobic power in cross-country skiers. International Journal of Applied Exercise Physiology. 2017;6(2):27-33. DOI: 10.22631/ijaep.v6i2.158
16. Gabrys T, Szmatlan-Gabrys U, Plewa M. Dynamics of aerobic capacity in cross-country skiing in the view of training loads structure. In: Koskolou M, editor. Proceedings of the 7th annual congress of the European College of Sport Science; 2002 July 24-28; Athens, Greece. Athens: Pashalidis Medical Publisher, European College of Sport Science; 2002, 1, p.448.
17. Szmatlan-Gabrys U, Cepulenas A, Gabrys T, Gromisz W, Mroz A, Plewa M. Anaerobic threshold indices of cross-country skiers during preparatory yearly macrocycle period. Education. Physical Training. Sport. 2004;3(53):65-73.

**Автор для корреспонденции:**

*Хмельницкая Юлия Константиновна* — старший преподаватель, кафедра медико-биологических дисциплин, Национальный университет физического воспитания и спорта Украины; Украина, 03150, Киев, ул. Физкультуры, 1; тел.: +380667479560  
<https://orcid.org/0000-0002-0231-1879>;  
 Julia\_2008@bigmir.net

**Corresponding author:**

*Khmelnitska Julia* — senior lecturer, Biomedical Disciplines Department, National University of Ukraine on Physical Education and Sport; Ukraine, 03150, Kyiv, 1, Fizkultury Str.; tel. +380667479560  
<https://orcid.org/0000-0002-0231-1879>;  
 Julia\_2008@bigmir.net

Поступила 21.11.2017

# Развитие утомления и средства его компенсации в процессе тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов в гребле академической

Сянлинь Кун, Андрей Дьяченко

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев, Украина

## ABSTRACT

### Accumulation of fatigue and means to compensate for it in the course of training and competitive activity of rower athletes

Xianglin Kong, Andrei Diachenko

*Objective.* To examine the means for increasing the level of specific working capacity of rower athletes taking into account the factors that reduce fatigue when it accumulates in the second half of the distance.

*Methods.* Monitoring of competitive activity, ergometry, respiratory gas analysis, biochemical methods.

*Results.* The article presents an integrated approach to diagnosing functional capabilities and specific working capacity of the top rowers of the province of Shandong (China). Particular attention was paid to the control and assessment of specific working capacity of rowers under conditions of latent (compensated) fatigue. The composition of test tasks, the monitoring of the indicators of the cardiorespiratory system response and energy supply during the periods of steady state (at the initial point of reaching  $\dot{V}O_2\max$ ) and compensation for fatigue, and after "refusal to continue exercising", and the interpretation of the results of the control made it possible to determine the nature of the functional bases of specific working capacity and also individual parameters of duration and intensity of the training modes. On this basis, new means of specific physical preparation have been developed, which take into account the patterns of fatigue accumulation and the capabilities to compensate for it during the competitive event. A fundamentally important condition for assessing functional capabilities is the identification of the individual load parameters in terms of power, time, and tempo-rhythm structure of work (when working in a boat).

*Conclusions.* It is shown that, in the period of latent fatigue accumulation, in rowers with a high level of specific working capacity under conditions of latent (compensated) fatigue, consumption of  $O_2$  decreases by no more than 3.0 %, while the RER ( $\dot{V}CO_2 \cdot \dot{V}O_2^{-1}$ ) increases by  $1.01 \pm 0,02$  arb. un.,  $\dot{V}_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}$  increases by 5-6 %, and  $\dot{V}_E \cdot CO_2^{-1}$  increases by 7-9 %. This group of rowers demonstrated also the high values of  $\dot{V}O_2\max$ , La, and ergometer power at  $\dot{V}O_2\max$  under simulated conditions of the second half section of the race distance. A decrease in these parameters of the cardiorespiratory response and energy supply of work is accompanied by the changes in the structure of the functional bases of rowing and, as a result, by a decrease in specific working capacity under conditions of latent (compensated) fatigue.

**Keywords:** rowing, latent fatigue, specific working capacity, functional capabilities.

## АННОТАЦИЯ

*Цель.* Охарактеризовать средства повышения уровня специальной работоспособности спортсменов в гребле академической с учетом факторов компенсации утомления при нарастающей его степени на второй половине дистанции.

*Методы.* Мониторинг соревновательной деятельности, эргометрия, газоанализ, биохимические методы исследований.

*Результаты.* В статье представлен комплексный подход к диагностике функциональных возможностей и специальной работоспособности ведущих спортсменов в гребле академической провинции Шаньдун (Китай). Особое внимание было уделено контролю и оценке специальной работоспособности гребцов в условиях скрытого (компенсируемого) утомления. Композиция тестовых заданий, регистрация показателей реакции кардиореспираторной системы и энергообеспечения работы в период устойчивого состояния (в начальной точке достижения  $\dot{V}O_2\max$ ), в период компенсации утомления и «отказа от работы», интерпретация результатов контроля дали возможность определить характер функционального обеспечения специальной работоспособности, а также индивидуальные параметры длительности и интенсивности режимов тренировочной работы. На этой основе разработаны новые средства специальной физической подготовки, которые учитывают характер накопления утомления и возможности его компенсации в период преодоления соревновательной дистанции. Принципиально важным условием диагностики функциональных возможностей является определение индивидуальных параметров нагрузки по показателям мощности, времени, темпоритмической структуры работы (при работе в лодке). *Заключение.* Показано, что в период развития скрытого утомления у гребцов с высоким уровнем специальной работоспособности в условиях скрытого (компенсируемого) утомления потребление  $O_2$  снижается не более чем на 3,0 %, при этом показатели RER ( $\dot{V}CO_2 \cdot \dot{V}O_2^{-1}$ ) увеличиваются на  $1,01 \pm 0,02$  усл. ед.,  $\dot{V}_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}$  – на 5–6 %,  $\dot{V}_E \cdot CO_2^{-1}$  – на 7–9 %. У этой группы гребцов зарегистрированы высокие показатели  $\dot{V}O_2\max$ , La, эргометрической мощности работы, при которой гребцы достигли  $\dot{V}O_2\max$ , и при моделировании отрезка второй половины соревновательной дистанции. Снижение указанных характеристик реакции КРС и энергообеспечения работы сопровождается изменением структуры функционального обеспечения работы гребцов, и как следствие, снижением специальной работоспособности в условиях скрытого (компенсируемого) утомления.

**Ключевые слова:** гребля академическая, компенсируемое утомление, специальная работоспособность, функциональные возможности.

**Постановка проблемы.** В соответствии с положениями теории спорта, наиболее важные стороны управления спортивной подготовкой основаны на учете тесной взаимосвязи структуры соревновательной деятельности и структуры подготовленности. Это связано также с методикой диагностики функциональных возможностей спортсменов, характеристиками моделей определенных уровней, а также системой средств и методов, направленных на совершенствование компонентов подготовленности и соревновательной деятельности [4].

Реализация данного положения теории спорта имеет высокую актуальность для гребли академической, где содержание специальной физической подготовки должно учитывать сложную структуру функционального обеспечения специальной работоспособности в процессе преодоления соревновательной дистанции 2000 м [1, 16].

Структура соревновательной деятельности в гребле академической широко представлена в специальной литературе [8, 14]. Приведенные данные свидетельствуют, что скорость лодки-одиночки гребцов основной весовой категории на второй половине дистанции снижается и составляет 98,1–99,7 % средней скорости соревновательной дистанции [1]. Эта тенденция сохраняется и для структуры соревновательной деятельности экипажей [10]. Результаты анализа структуры соревновательной деятельности в гребле академической указывают не только на снижение специальной работоспособности гребцов и скорости лодки на второй половине дистанции [17], но и на изменение темпоритмовой и координационной структуры гребных локомоций и снижение синхронности работы экипажа [13]. Приведенные характеристики работы гребцов в период преодоления второй половины дистанции характерны для большинства данных, представленных в специальной литературе.

Анализ структуры соревновательной деятельности в финальных заездах на главных международных регатах показал, что поддержание высокой работоспособности на этом отрезке дистанции во многом определяет успешность соревновательной деятельности в целом [1, 10, 14]. Такие данные свидетельствуют о ключевой роли снижения специальной работоспособности гребцов на второй половине дистанции для эффективного преодоления всей дистанции у большинства экипажей. Во многом это связано с тем, что во время преодоления второй половины дистанции для гребцов характерно наличие скрытого, или компенсируемого, утомления, которое протекает без ощутимого снижения скорости лодки и сопровождается возрастающим ощущением усталости. В этот период активизируются компенсаторные механизмы поддержания специальной работоспособности гребцов [5]. От степени их включения в работу во многом зависит специальная работоспособность гребцов на второй половине дистанции, в том числе эффективность выполнения финишного ускорения.

Представленные в специальной литературе физиологические характеристики уровня потребления  $O_2$ , ча-

стоты сердечных сокращений (HR) и реакции легочной вентиляции ( $\dot{V}_E$ ), а также соотношения удельных показателей работоспособности с потреблением  $O_2$  достаточно отражают возможности компенсации утомления, которое развивается в процессе преодоления соревновательной дистанции [9, 11]. Существует дефицит данных, которые характеризуют степень их изменения в условиях скрытого (компенсируемого) утомления, а также взаимосвязь с параметрами тренировочной и соревновательной деятельности гребцов. Вследствие этого снижаются возможности разработки тренировочных средств, которые должны быть соотнесены со спецификой функционального обеспечения специальной работоспособности гребцов на второй половине дистанции.

В гребле академической широко используются результаты комплексного контроля работоспособности, реакции кардиореспираторной системы (КРС) и энергообеспечения работы. Наиболее полно представлены методические подходы, связанные с повышением мощности и емкости системы энергообеспечения работы на уровне порога анаэробного обмена, максимального потребления кислорода ( $\dot{V}O_{2max}$ ), анаэробного лактатного и алактатного энергообеспечения [7, 17]. При всем многообразии подходов остаются дискуссионными вопросы диагностики и интерпретации результатов контроля специальной работоспособности и специфических сторон функциональных возможностей в процессе выполнения (моделирования) стартового разгона, в период устойчивости функционального обеспечения и специальной работоспособности, в условиях скрытого (компенсируемого) утомления, при выполнении финишного ускорения [1]. Недостаточно разработанными являются вопросы, связанные с повышением специальной работоспособности гребцов на второй половине дистанции 2000 м, которые в специальной литературе рассматриваются эпизодически. Как правило, речь идет о развитии специальной выносливости путем многократного прохождения соревновательной дистанции. При этом данных, которые бы позволили определить параметры тренировочной работы в условиях компенсируемого утомления, в современной литературе представлено явно недостаточно.

Большинство работ, связанных с изучением работоспособности в условиях нарастающей степени утомления, основывается на концепции «критической» мощности нагрузки [3, 12, 15, 18], базирующейся на интегральной характеристике способности выполнять нагрузки различной мощности, которые спортсмены могут выполнить до наступления некомпенсируемого утомления и отказа от работы.

Вместе с тем недостаточно ясным остается вопрос применения критериев «критической» мощности нагрузки к учету процессов развития утомления на соревновательной дистанции, к оценке ее взаимосвязи с параметрами соревновательной деятельности. Вопросы диагностики «критической» мощности работы, определение времени работы до наступления «отказа от рабо-

ты», а, самое главное, разработка практических аспектов реализации этого подхода, в практике до настоящего времени остаются открытыми. Дальнейшее изучение этих вопросов открывает новые возможности разработки режимов специальных тренировочных средств, направленных на реализацию функционального потенциала гребцов применительно к компонентам (частям) соревновательной дистанции.

Это диктует необходимость проведения специального анализа, направленного на оценку специальной работоспособности, а также специфических проявлений функциональных возможностей в процессе моделирования соревновательной деятельности гребцов в условиях наступления компенсируемого (скрытого) утомления и выраженности факторов его компенсации. На этой основе могут быть разработаны количественные и качественные характеристики специальной работоспособности гребцов на второй половине дистанции, определены способы интерпретации эргометрических и физиологических показателей для совершенствования средств специальной физической подготовки гребцов.

**Цель исследования** – охарактеризовать направления и средства повышения уровня специальной работоспособности спортсменов в гребле академической с учетом факторов компенсации утомления при нарастающей его степени на второй половине дистанции.

**Методы и организация исследования.** Исследования специальной работоспособности и функциональных возможностей гребцов были проведены в специально-подготовительном периоде подготовки к весеннему и осеннему чемпионатам Китая по гребле академической (февраль–апрель, сентябрь–октябрь 2016 г., март–апрель 2017 г.) в национальных центрах подготовки спортсменов в водных видах спорта в городах Бейхай, Жичжао и Ханчжоу (КНР). В исследованиях приняли участие 40 ведущих гребцов-мужчин основной ( $n = 20$ ) и легкой весовой категории ( $n = 20$ ), членов и кандидатов в сборную команду провинции Шаньдун. Исследования проведены с участием специалистов центра спортивных научных исследований провинции Шаньдун (г. Цзинань, КНР), а также специалистов Национального университета физического воспитания и спорта Украины (Киев, Украина).

ТАБЛИЦА 1 – Показатели специальной работоспособности и функциональных возможностей гребцов

Показатель	Характеристика показателя
<b>Показатели, регистрируемые в процессе соревновательной деятельности</b>	
Т1 (II, III, IV) 500 м	Время преодоления отрезков 500 м, 500–1000, 1000–1500, 1500–2000 м в процессе прохождения дистанции 2000 м
Т 2000 м	Время прохождения дистанции 2000 м
<b>Показатели, регистрируемые в процессе моделирования соревновательной деятельности на дистанции 2000 м («МСД 2000»)</b>	
$W_{max}$ 1–10 с, Вт**	Максимальная эргометрическая мощность работы (ЭМР) в период реализации пределов мощности и емкости анаэробного алактатного энергообеспечения
$W_{max}$ 25–30 с, Вт	Средняя эргометрическая мощность работы в период реализации мощности и емкости анаэробного лактатного энергообеспечения
$\bar{W}_{60}$ с, Вт	
$W_{max}$ 4–6 мин, Вт*	Максимальная ЭМР, зарегистрированная на второй половине дистанции
$\Delta W_{max} - W_{min}$ 4–6 мин, Вт*	Различия максимальной и минимальной ЭМР, зарегистрированные на второй половине дистанции
Т $W_{max}$ 4–6 мин, с	Время поддержания плато 95–100 % $W_{max}$ , зарегистрированное на второй половине дистанции
$\bar{W}_{2000}$ м, Вт	Средняя ЭМР работы в тесте «МСД 2000»
Т 2000 м, мин, с	Время выполнения теста «МСД 2000»
$La_{max}$ , ммоль·л <sup>-1</sup>	Анаэробные гликолитические возможности
$\dot{V}O_2$ max 2000, мл·мин <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	Среднее значение трех наиболее высоких (пиковых) значений $\dot{V}O_2$ в тесте «МСД 2000»
$\dot{V}_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}$ , усл. ед.	Отношение $\dot{V}O_2$ и $\dot{V}CO_2$ к легочной вентиляции на 4–6-й минутах работы
$\dot{V}_E \cdot \dot{V}CO_2^{-1}$ , усл. ед.	
<b>Показатели потенциала (резерва) специальной работоспособности и функциональных возможностей гребцов</b>	
WAT, Вт	Эргометрическая мощность работы, при которой гребец достиг порога анаэробного обмена
$\bar{W}_{<2\text{ МТ}}$ , Вт	Средняя ЭМР, выполненная в течение 2 мин до отказа (двухминутный максимальный тест – «2 МТ»)
$\dot{V}O_2$ max, мл·мин <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	Максимальный уровень потребления $O_2$ , зарегистрированный в процессе выполнения ступенчато возрастающей нагрузки
$\dot{V}_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}$ , усл. ед.	Отношение $\dot{V}O_2$ и $\dot{V}CO_2$ к легочной вентиляции при $\dot{V}O_2$ max в ступенчато возрастающем тесте и в тесте «2 МТ»
$\dot{V}_E \cdot \dot{V}CO_2^{-1}$ , усл. ед.	
$La$ , ммоль·л <sup>-1</sup>	Показатели концентрации лактата крови, зарегистрированные после выполнения теста «2 МТ»
Т1, усл. ед.	Тренировочный импульс (Т1) – расчетный показатель по характеристикам реакции HR при стандартной работе. Т1 = продолжительность тренировочной нагрузки (мин) × (среднее ЧСС работы – ЧСС покоя) / (ЧСС макс. – ЧСС покоя)

\* Средние значения трех показателей.

ТАБЛИЦА 2 – Характеристика комплексов тестов, направленных на оценку специальной работоспособности и функциональных возможностей гребцов с учетом структуры соревновательной деятельности

Параметры тестового задания	Регистрируемые показатели
<b>Тест для оценки специальной работоспособности и функциональных возможностей гребцов в процессе моделирования соревновательной деятельности на дистанции 2000 м (тест «МСД 2000»)</b>	
Моделирование дистанции 2000 м («МСД 2000»)	<p><b>Показатели работоспособности на 1-й минуте работы:</b>  <math>W_{max}</math> 10 с, Вт; <math>\bar{W}_{25-30}</math> с, Вт; <math>\bar{W}_{60}</math> с, Вт</p> <p><b>Показатели работоспособности на 4–6-й минутах работы:</b>  <math>W_{max}</math>, Вт; <math>\Delta W_{max-W_{min}}</math>, Вт; T 95–100 % <math>W_{max}</math>, с</p> <p><b>Общие показатели работоспособности:</b>  <math>\bar{W}_{2000}</math> м, Вт; T 2000 м, мин, с</p> <p><b>Физиологические показатели:</b>  <math>\dot{V}O_2 \max</math> 2000, мл·мин<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup>;  <math>\dot{V}_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}</math>, усл. ед.; <math>\dot{V}_E \cdot \dot{V}CO_2^{-1}</math>, усл. ед.; La, ммоль·л<sup>-1</sup></p>
Период восстановления – 24 ч	
<b>Комплекс тестов для измерения потенциала (резерва) специальной работоспособности и функциональных возможностей на эргометре Concept II</b>	
<p><b>Тест 1</b> (стандартная нагрузка)  Длительность работы – 6 мин, эргометрическая мощность (ЭМР, Вт) – <math>2,5 \cdot \text{масса тела}^{-1}</math></p>	TI – тренировочный импульс
Период восстановления – 1 мин	
<p><b>Тест 2</b> (ступенчато возрастающая нагрузка)  Длительность работы на ступени – 2 мин, количество ступеней – индивидуально, до снижения ЭМР нагрузки, заданной на ступени.  ЭМР первой ступени = ЭМР стандартной нагрузки + 30 Вт; прирост ЭМР нагрузки на ступени + 30 Вт</p>	<p><b>Показатели работоспособности:</b>  W AT, Вт</p> <p><b>Физиологические показатели:</b>  <math>\dot{V}_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}</math>; <math>\dot{V}_E \cdot \dot{V}CO_2^{-1}</math>, усл. ед.;  <math>\dot{V}O_2 \max</math>, мл·мин<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup></p>
Период восстановления – 1 мин	
<p><b>Тест 3</b> (2-минутная работа с максимальной интенсивностью)  <b>Тест «2 МТ»</b></p>	<p><b>Показатели работоспособности:</b>  <math>\bar{W}_{\text{Тест «2 МТ»}}</math>, Вт;</p> <p><b>Физиологические показатели:</b>  <math>\dot{V}_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}</math>; <math>\dot{V}_E \cdot \dot{V}CO_2^{-1}</math>, усл. ед.;  <math>\dot{V}O_2</math>, мл·мин<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup>; La, ммоль·л<sup>-1</sup></p>

Анализ соревновательной деятельности проведен в весеннем (21–26 апреля, г. Кванджу) и осеннем (13–22 октября, г. Сяньмень) первенствах Китая по гребле академической.

Для регистрации показателей специальной работоспособности и функциональных возможностей гребцов были использованы газоанализатор MetaMax3В (Германия), спорттестер «Polar» (Финляндия), лабораторный комплекс для определения лактата крови LP 400, «Dr Lange» (Германия).

Показатели максимального потребления кислорода регистрировались согласно протоколу измерения  $\dot{V}O_2 \max$  [6]. Степень выраженности механизмов компенсации утомления анализировались по изменению удельных показателей  $\dot{V}_E \cdot \dot{V}CO_2^{-1}$  и  $\dot{V}_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}$ , зарегистрированных при достижении  $\dot{V}O_2 \max$  и в период работы в условиях моделирования второй половины дистанции. Забор крови для измерения концентрации лактата проводился на 3-й и 5-й минутах восстановительного периода после завершающего тестового задания.

Для стандартизации измерений специальной работоспособности был использован гребной эргометр «Concept II» (США). Регистрировались текущие и средние показатели эргометрической мощности работы (ЭМР), расчетные

показатели времени преодоления отрезков дистанции. «Драг фактор» (коэффициент сопротивления эргометра при гребке) подбирался в соответствии с весовыми параметрами и индивидуальным стилем гребли спортсмена.

Перечень показателей специальной работоспособности и функциональных возможностей гребцов представлен в таблице 1.

В таблице 2 приведены показатели специальной работоспособности и функциональных возможностей гребцов-мужчин основного и легкого веса. Система тестовых заданий представляет собой единый комплекс, который включает моделирование соревновательной дистанции 2000 м («МСД 2000») и комплекс тестов заданий, направленный на оценку функциональных возможностей и специальной работоспособности гребцов.

Содержание и композиция тестовых заданий построения предполагали оценку сторон функционального потенциала (резерва) организма и возможности его реализации при нарастающей его степени на второй половине дистанции. Результаты измерения позволили определить индивидуальные параметры режимов тренировочных упражнений, в том числе, при определении эргометрической мощности и длительности работы до наступления «отказа от работы».

Контроль специальной работоспособности и функциональных возможностей проведен в течение двух дней. В первый день, в процессе моделирования соревновательной деятельности, были зарегистрированы показатели ЭМР, которые характеризовали эффективность стартового разгона и начального отрезка дистанции и второй половины дистанции. В процессе выполнения теста «МСД 2000» регистрировались показатели реакции КРС и энергообеспечения работы, которые отражали эффективность функционального обеспечения работы на второй половине дистанции. Учитывали, что информативность физиологических показателей возрастает в результате сравнения с характеристиками, зарегистрированными в условиях тестирования, которые обеспечивают достижение наиболее высокого уровня реакции.

Оценка потенциала (резерва) специальной работоспособности и функциональных возможностей гребцов проведена через 24 ч после выполнения работы в тесте «МСД 2000». В первом тесте (стандартная нагрузка с умеренной интенсивностью) проведен анализ динамики HR. Расчетные показатели тренировочного импульса (TI) характеризовали функциональное состояние гребцов в день тестирования. В процессе ступенчато возрастающей нагрузки в тесте были зарегистрированы показатели ЭМР, где гребцы достигли порога анаэробного обмена и уровня  $\dot{V}O_{2max}$ . В период достижения  $\dot{V}O_{2max}$  регистрировались удельные характеристики легочной вентиляции потребления  $O_2$  и выделения  $CO_2$  ( $\dot{V}_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}$ ;  $\dot{V}_E \cdot \dot{V}CO_2^{-1}$ ). Через одну минуту после ступенчато возрастающей нагрузки в тесте, на фоне нарастающего утомления, гребцы выполнили 2-минутную работу с максимальной интенсивностью, где анализировались эргометрические ( $\bar{W}$ ) и физиологические ( $\dot{V}O_2$ ;  $\dot{V}_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}$ ;  $\dot{V}_E \cdot \dot{V}CO_2^{-1}$ , La) характеристики нагрузки.

### Результаты исследования.

**Контроль специальной работоспособности гребцов в период развития утомления.** Анализ соревновательной деятельности гребцов показал значительный диапазон различий скорости преодоления отрезков дистанции призеров чемпионата Китая и участников финала, которые заняли четвертое–шестое места. У гребцов, которые принимали участие в исследовании, коэффициент вариации (V) показателей времени преодоления отрезков 500 м, 500–1000, 1000–1500, 1500–2000 м в разных классах лодок составил соответственно 3,5–4,7 %, 3,3–3,5, 5,7–6,2, 3,5–4,0 %. Наиболее высокий диапазон различий отмечен на третьем отрезке дистанции. В отдельных классах лодок различия прохождения отрезка 1000–1500 м составляли 2,7–3,14 с. Приведенные различия дают основания для более детального анализа структуры специальной работоспособности и характера функционального обеспечения работы гребцов.

Результаты комплексного тестирования показали, что при выполнении стартового разгона и преодоления начального отрезка дистанции в тесте средние по-

казатели эргометрической мощности работы были на высоком уровне (табл. 3). Диапазон индивидуальных различий (коэффициент вариации V) находился в пределах 3,7–5,0 % у гребцов основной весовой категории, 3,5–3,9 % – легкой.

Анализ второй половины дистанции показал, что средние значения показателей ЭМР были снижены, при этом значительно возросли индивидуальные различия показателей (V = 8–10 %)  $W_{max}$ ,  $\Delta W_{max}-W_{min}$ , T 95–100 %  $W_{max}$ .

Высокие модельные показатели работоспособности [1, 13, 14] отмечены у восьми гребцов. У них диапазон показателей средней ЭМР ( $\bar{W}$ ) составил 497,0–515,0 Вт и 438,0–450,0 Вт – у гребцов легкого веса (n = 4). Расчетное время прохождения дистанции 2000 м соответственно – 5:57,5–5:59,3 мин и 6:09,1–6:11,3 мин.

Остальные тридцать два гребца имели средние и ниже средних значений показатели ЭМР. У этих спортсменов все показатели были ниже модельных значений, зарегистрированных у гребцов – участников финала чемпионата мира [1, 10].

Гребцы с высоким уровнем работоспособности имели высокие значения показателей аэробной и анаэробной энергетической мощности. Диапазон показателей  $\dot{V}O_{2max}$  был зарегистрирован в пределах 67,2–71,2 мл·мин<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup>, концентрации лактата крови – 15,5–17,2 ммоль·л<sup>-1</sup> после теста 2000 м и 16,2–17,9 мл·мин<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup> – после теста «2 МТ». Кроме высоких показателей потребления  $O_2$  у гребцов с высокими показателями специальной работоспособности отмечены более высокие показатели эргометрической мощности работы, зарегистрированные на уровне порога анаэробного обмена. У этих гребцов отмечены высокие показатели ЭМР, при которой спортсмены достигли порога анаэробного обмена – 360,0–390,0 Вт.

Различия уровня  $\dot{V}O_{2max}$  и уровня  $\dot{V}O_2$  в тесте «2 МТ» и на второй половине дистанции в тесте «МСД» отличались не более чем на 3,0 % (показатели снизились на 0,8–2,0 мл·мин<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup>). При достижении  $\dot{V}O_{2max}$  показатели  $\dot{V}_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}$  и  $\dot{V}_E \cdot \dot{V}CO_2^{-1}$  имели высокие значения (30,0 усл. ед. и более), соотношение  $\dot{V}CO_2$  и  $\dot{V}O_2$  (RER) находилось в пределах  $1,01 \pm 0,02$  усл. ед. и выше. В условиях высокой степени утомления у этих гребцов отмечена и более высокая степень выраженности механизмов компенсации утомления. Это видно по увеличению реакции дыхания на нарастающие ацидемические сдвиги, при которых отношение  $\dot{V}_E \cdot \dot{V}CO_2^{-1}$  увеличилось на 7–9 % (33,7–35,6 усл. ед.),  $\dot{V}_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}$  – на 5–6 % (32,8–34,1 усл. ед.). Увеличение соотношения показателей имело место при поддержании высокого уровня анаэробного гликолитического энергообеспечения работы.

Гребцы со сниженным уровнем специальной работоспособности имели различия по уровню  $\dot{V}O_{2max}$  и концентрации лактата крови (La). При этом все спортсмены имели сниженные (7–8 %  $\dot{V}O_{2max}$ ) показатели потребления  $O_2$  в тесте «2 МТ» и на второй половине дистан-

ТАБЛИЦА 3 – Характеристики специальной работоспособности и функциональных возможностей гребцов разных весовых категорий

Показатель	Гребцы основной весовой категории (n = 20)			Гребцы легкой весовой категории (n = 20)		
	$\bar{x}$	S	v	$\bar{x}$	S	v
<b>Показатели специальной работоспособности и функциональных возможностей, зарегистрированные в тесте «МСД 2000»</b>						
Wmax 1–10 с, Вт	750,6	37,6	5,0	660,6	25,0	3,8
Wmax 25–30 с, Вт	560,6	21,4	3,8	520,8	18,0	3,5
$\bar{W}_{60}$ с, Вт	540,0	20,0	3,7	500,5	20,9	3,9
Wmax 4–6 мин, Вт	454,5	29,5	6,5	444,5	19,5	4,4
$\Delta W_{max} - W_{min}$ 4 – 6 мин, Вт	29,1	2,9	10,0	31,1	2,2	7,1
T Wmax 4–6 мин, с	48,8	8,1	16,5	53,8	7,1	13,2
$\bar{W}_{2000}$ м, Вт	480,0	30,1	6,3	425,0	26,5	6,2
T 2000 м, мин, с	361,4 (6:01,4)	2,3	6,3	372,3 (06:12,3)	2,3	6,2
$\dot{V}O_2$ 4–6 мин, мл·мин <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	64,8	2,9	4,5	65,9	2,7	4,1
$\dot{V}_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}$ (4–6 мин)	30,8	3,6	11,7	30,2	3,5	11,6
$\dot{V}_E \cdot \dot{V}CO_2^{-1}$ (4–6 мин)	31,1	3,9	12,5	30,9	3,9	12,6
Lamax, ммоль·л <sup>-1</sup>	14,8	1,8	12,2	15,3	1,8	11,8
<b>Показатели потенциала (резерва) специальной работоспособности и функциональных возможностей</b>						
WAT, Вт	360,5	20,9	6,0	345,5	14,5	4,2
$\bar{W}_2$ (тест «2 МТ»), Вт	460,4	15,0	3,2	445,7	11,0	2,5
$\dot{V}O_{2max}$ , мл мин <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	67,8	3,0	4,4	68,0	2,9	4,3
$\dot{V}O_2$ (тест «2 МТ»), мл·мин <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	65,3	3,1	4,7	65,9	3,0	4,6
$\dot{V}_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}$ (при $\dot{V}O_{2max}$ )	30,4	1,3	4,3	30,9	1,3	4,2
$\dot{V}_E \cdot \dot{V}CO_2^{-1}$ (при $\dot{V}O_{2max}$ )	31,0	1,6	5,2	31,2	1,7	5,4
$\dot{V}_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}$ (тест «2 МТ»)	29,1	3,6	12,4	30,0	3,7	12,3
$\dot{V}_E \cdot \dot{V}CO_2^{-1}$ (тест «2 МТ»)	30,6	3,9	12,7	30,9	3,8	12,3
Lamax, ммоль·л <sup>-1</sup>	16,0	1,8	11,3	17,1	1,9	11,1
TI, усл. ед.	5,1	0,2	3,9	5,1	0,2	3,9

ции в тесте «МСД». В этот период отмечено снижение показателей ЭМР гребцов. Наиболее отчетливо тенденция к снижению работоспособности проявилась в способности поддерживать максимальный уровень ЭМР в течение относительно длительного периода работы (более 30 с). Характерной особенностью функционального обеспечения работы всех гребцов в этот период было снижение показателей  $\dot{V}_E \cdot \dot{V}CO_2^{-1}$  на 3–4 % (26,1–28,1 усл. ед.) и  $\dot{V}_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}$  – на 4–5 % (26,8–27,5 усл. ед.) относительно его значения, зарегистрированного на уровне  $\dot{V}O_2$  max. У этих гребцов отмечены сниженные показатели эргометрической мощности, при которой они достигли порога анаэробного обмена (340,0 Вт и ниже).

Приведенные выше результаты тестирования показали новые возможности повышения специальной работоспособности гребцов на основе анализа эргометрических и физиологических показателей специальной работоспособности. В данном конкретном случае результаты анализа и интерпретации зарегистрированных показателей специальной работоспособности позволили уточнить содержание специальной физической подготовки на основе направленного развития реакции КРС

и энергообеспечения работы с учетом требований специальной работоспособности гребцов, в том числе для повышения эффективности компенсации утомления в процессе преодоления соревновательной дистанции 2000 м.

**Повышение специальной работоспособности гребцов в состоянии компенсируемого утомления.** В первой части исследований проведен анализ реакции организма гребцов на тренировочные нагрузки, направленные на повышение мощности и емкости системы энергообеспечения работы с учетом требований функциональной подготовленности гребцов.

В течение четырех дней гребцы выполняли специальные двигательные задания на гребном эргометре Concept II. В основе каждого задания было выполнение 6-минутного стандартного упражнения. Каждый день изменялись количество упражнений и интенсивность работы. В первый день гребцы выполнили шесть упражнений с эргометрической мощностью нагрузки в пределах 280,0–300,0 Вт. Это соответствовало интенсивности гребли в лодке в темпе 20–22 гр. цикла·мин<sup>-1</sup>. Во второй день – четыре упражнения с эргометри-

ческой мощностью нагрузки 320,0–340,0 Вт (работа в лодке 26–28 гр. цикла·мин<sup>-1</sup>). В третий день – два упражнения с эргометрической мощностью нагрузки 360,0–380,0 Вт (работа в лодке 30–32 гр. цикла·мин<sup>-1</sup>). В четвертый день – одно упражнение с эргометрической мощностью нагрузки 400,0–420,0 Вт (работа в лодке 34–36 гр. цикла·мин<sup>-1</sup>). Период восстановления между упражнениями составил: в первый-второй день – 5 мин, в третий-четвертый – 7 мин.

В процессе измерения учитывали, что в условиях стандартных физических нагрузок динамика реакции, выраженная в значении расчетного показателя HR – тренировочного импульса (TI), и скорость восстановительных процессов свидетельствуют о степени напряжения функциональных систем организма в процессе работы [6]. Высокая скорость разворачивания реакции, сохранение устойчивости HR в течение всего периода работы характеризуется более высоким значением показателя.

В первый день в результате выполнения первого-шестого упражнения показатели реакции увеличились на 12,2 %, TI – на  $4,52 \pm 0,11$  и  $5,15 \pm 0,12$  усл. ед. ( $p < 0,05$ ). Уровень La после выполнения третьего отрезка составил  $2,9 \pm 0,1$  ммоль·л<sup>-1</sup>, после шестого –  $3,5 \pm 0,3$  ммоль·л<sup>-1</sup>. Во второй день в течение первого-четвертого упражнения уровень реакции увеличился на 11,3 %, TI – на  $4,56 \pm 0,13$  и  $5,14 \pm 0,14$  усл. ед. ( $p < 0,05$ ), La – на  $4,7 \pm 0,2$  ммоль·л<sup>-1</sup> после второго упражнения и  $5,1 \pm 0,3$  ммоль·л<sup>-1</sup> – после четвертого.

При выполнении тестовых заданий в третий и четвертый дни отмечена более высокая степень напряжения КРС, зарегистрированы более высокие показатели концентрации лактата крови. В третий день показатели TI и La были зарегистрированы на уровне  $4,79 \pm 0,14$  и  $4,77 \pm 0,15$  усл. ед. и  $10,8 \pm 0,5$  и  $11,8 \pm 0,5$  ммоль·л<sup>-1</sup>; в четвертый соответственно  $4,64 \pm 0,11$  усл. ед. и  $11,8 \pm 0,5$  ммоль·л<sup>-1</sup>.

Наиболее высокие различия показателей TI и La ( $p < 0,05$ ) отмечены при сравнении результатов тестирования четвертого дня с показателями, которые были зарегистрированы при выполнении работы на уровне аэробно-анаэробного перехода.

В процессе программы тестирования в первый и второй дни скорость восстановительных процессов после выполнения последнего упражнения у всех гребцов оставалась в норме – время восстановления HR до 120 уд·мин<sup>-1</sup> составила  $167,5 \pm 27,1$  и  $214,6 \pm 21,5$  с. В процессе реализации программы тестирования третьего-четвертого дня скорость восстановительных реакций заметно снизилась, соответственно  $301,5 \pm 33,3$  и  $341,2 \pm 33,1$  с.

Приведенные выше данные свидетельствуют о том, что с увеличением интенсивности работы возрастает напряжение КРС (при снижении скорости восстановительных процессов) и увеличивается диапазон индивидуальных различий анаэробного лактатного энергообеспечения.

Есть основания полагать, что такого типа реакции связаны с применением в тренировочном процессе зна-

чительного объема тренировочной работы, мало связанной с интенсивностью работы, которая характерна для соревновательной деятельности. Анализ подготовки лучших экипажей провинции Шандун показал, что темпоритмовая структура цикла гребной локомоции имеет тенденцию к сохранению соотношения опорной и безопорной фазы 1 : 2. При этом акценты делаются на силовые характеристики работы. Это характеризовало лишь определенные тренировочные циклы подготовительного периода. Вместе с тем гребцы провинции в течение годичного цикла выполняют до 80 % и более объема тренировочной работы в зоне аэробно-анаэробного перехода. При этом в процессе моделирования тренировочных нагрузок мало учитываются индивидуальные параметры нагрузки на уровне пороговых точек реакции – аэробного (вентиляторного) и анаэробного (лактатного) порогов [2, 9]. Недостаточные объемы тренировочной работы на уровне максимального потребления O<sub>2</sub> и выше не позволяют в должной мере развивать те стороны функциональных возможностей, которые определяют высокий уровень специальной работоспособности гребцов, в том числе при работе на второй половине дистанции.

Оптимизация параметров работы в пороговых зонах интенсивности нагрузки, достижение эффектов повышения мощности и емкости системы энергообеспечения работы являются основанием для применения специализированных режимов тренировочных упражнений, направленных на повышение тех сторон специальной выносливости, которые оказывают влияние на проявление специальной работоспособности гребцов в процессе преодоления соревновательной дистанции.

Для этого на следующем этапе исследований моделировались нагрузки, направленные на увеличение мощности системы энергообеспечения, устойчивости КРС и аэробного энергообеспечения работы в условиях нарастающей степени утомления, характерного для второй половины дистанции. Прежде всего, исследовалась эффективность 90-секундных режимов тренировочной работы. Работа с высокой интенсивностью в течение 90 с характеризуется сложными переходными анаэробными и аэробными энергетическими процессами, характерными для начальной части соревновательной дистанции в гребле академической. Научные представления о характере функционального обеспечения такой нагрузки указывают на достижение максимального дефицита O<sub>2</sub> к 60–70 с работы и его сохранением в течение 20–30 с [19]. При этом важно учитывать, что в процессе повторного выполнения нагрузки значительно увеличивается уровень концентрации лактата в крови. Высокая или низкая чувствительность реакции КРС на указанные стимулы во многом определяет скорость разворачивания реакции, способность организма к достижению  $\dot{V}O_{2\max}$  при прохождении соревновательной дистанции [2]. Поэтому используются такие режимы тренировочной работы, при которых напряжение функционального обеспечения специальной работоспособности возросло

постепенно. При этом создаются более благоприятные условия для поддержания стимулирующих влияний на реакции КРС нарастающей ацидемии (продуктов анаэробного метаболизма) и гипоксии.

В данной части исследований показана эффективность последовательной реализации трех модифицированных режимов 90-секундных упражнений (работа на Concept II): с линейным увеличением интенсивности работы в течение 90 с (диапазон темпа 16–32 гр. цикла·мин<sup>-1</sup>); с линейным увеличением интенсивности работы в течение 1–60 с (диапазон темпа 16–32 гр. цикла·мин<sup>-1</sup>) и работы с максимальной интенсивностью в течение 61–90 с; работы с максимальной интенсивностью в течение всего отрезка работы (диапазон темпа 32–36 гр. цикла·мин<sup>-1</sup>). Различия объема тренировочных упражнений, при которых спортсмены достигли  $\dot{V}O_2\text{max}$ , составили соответственно, 8–6–4. В естественных условиях спортивной подготовки количество гребковых циклов за 1 мин увеличивается на 2–4 единицы. Количественные показатели работы (количество повторений отрезков работы) могут быть скорректированы по показателям скорости восстановления организма в интервалах отдыха.

В завершающей фазе исследований были рассмотрены режимы тренировочных упражнений с учетом темпоритмовой структуры работы гребцов в процессе выполнения начального, среднего стационарного отрезка и второй половины дистанции. Отличительной особенностью используемых режимов работы является моделирование соревновательной дистанции с акцентированным увеличением или поддержанием адекватных для реакции КРС сдвигов дыхательного гомеостаза и регулированием темпоритмовых и силовых характеристик гребли. Это способствовало повышению устойчивости реакций КРС как фактора функционального обеспечения специальной работоспособности на дистанции. Для этого использовали два режима упражнений.

Параметры работы первого упражнения включали последовательное выполнение 10- и 30-секундных ускорений, а также режима работы, параметры которого соответствовали индивидуальным параметрам эргометрической мощности работы, при которой гребцы достигли  $\dot{V}O_2\text{max}$ . В процессе 10-секундного ускорения первого упражнения темп гребли достигал 42–44 гр. цикла·мин<sup>-1</sup> (ЭМР на эргометре «Concept II» может достигать 1000 Вт и более). После выполнения 10-секундного ускорения интенсивность работы снижалась до 22–24 гр. цикла·мин<sup>-1</sup> и поддерживалась в течение 15–20 с. В процессе линейного увеличения интенсивности темп гребли достигал 34–38 гр. цикла·мин<sup>-1</sup> (480,0 Вт и более), поддерживался в течение 5 с, после этого равномерно снижался.

Длительность работы с эргометрической мощностью нагрузки, при которой гребцы достигли  $\dot{V}O_2\text{max}$ , для каждого спортсмена рассчитывалась индивидуально, в соответствии с функцией, предложенной D. V. Pool et al. [15]. Это позволило определить время работы до наступления «порога утомления» для каждого гребца. В соот-

ветствии с принятыми расчетными критериями, время работы находилось в пределах 5 мин 50 с – 7 мин 20 с. Эргометрическая мощность работы составляла 340,0–400,0 Вт. В процессе тестирования проводилась оценка темпоритмовой структуры работы на эргометре. Это позволило уточнить параметры работы в лодке.

Структура второго упражнения включала стартовое ускорение (длительность 30 с, темп 36–44 гр. цикла·мин<sup>-1</sup> или ЭМР – 700,0 ± 50 Вт) и режим работы с ЭМР, выше которой гребцы достигли  $\dot{V}O_2\text{max}$ . После стартового ускорения и линейного снижения интенсивности нагрузки (в течение 30 с) спортсмены в течение 2 мин работали с индивидуальной средней ЭМР, зарегистрированной в результате выполнения теста «2МТ» (430,0 ± 10,0 Вт).

Применение в начале упражнения отрезков с высокой интенсивностью работы, которая обеспечивалась с акцентом на частоту гребков (что является фактором повышения нейрогенных стимулирующих влияний на реакцию КРС), увеличивало скорости развертывания реакции легочной вентиляции и потребления  $O_2$ . В течение десяти тренировочных занятий у большинства спортсменов отмечено увеличение реакции легочной вентиляции относительно выделения  $CO_2$  ( $\dot{V}_E \cdot \dot{V}CO_2^{-1}$ ) после выполнения начальных ускорений. У этих гребцов в процессе выполнения равномерного отрезка работы зарегистрированы показатели, близкие к  $\dot{V}O_2\text{max}$  (95–97 %). Показатели  $\dot{V}_E \cdot \dot{V}CO_2^{-1}$  и  $\dot{V}_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}$  увеличивались и поддерживались в течение всего периода моделирования дистанционной работы гребцов на второй половине дистанции, свидетельствуя о выраженности реакций дыхательной компенсации метаболического ацидоза.

Важным условием реализации всех тренировочных нагрузок был учет скорости восстановительных реакций. Информативным критерием объема упражнений в тренировочных занятиях было снижение скорости восстановления HR до 120 уд·мин<sup>-1</sup> в течение 5 мин и более.

**Обсуждение результатов исследования.** В настоящее время не вызывает сомнения тот факт, что для спортсменов в гребле академической в период преодоления второй половины дистанции характерно развитие скрытого (компенсируемого) утомления. Уровень специальной работоспособности гребцов в период развития скрытого (компенсируемого) утомления влияет на эффективность преодоления второй половины дистанции и во многом определяет результативность соревновательной деятельности квалифицированных спортсменов в гребле академической. Существует согласованное мнение специалистов теории спорта [5], спортивной физиологии [15], теории и методики подготовки спортсменов в гребном спорте [1], что тренировка в условиях компенсируемого утомления является необходимым условием повышения специальной работоспособности гребцов при преодолении второй половины дистанции 2000 м.

Вместе с тем при понимании проблемы и констатации факта необходимости формирования специального

подхода к повышению специальной работоспособности гребцов при развитии утомления, до настоящего времени отсутствуют данные о возможности диагностики специфических проявлений функциональных возможностей и режимов работы в условиях компенсируемого утомления и работы «до отказа». Отсутствие информации о параметрах гребли при развитии утомления существенно снижает возможности разработки специальных тренировочных средств и индивидуализации режимов тренировочной работы.

В статье представлен комплексный подход к диагностике функциональных возможностей и специальной работоспособности гребцов. Специальное внимание было уделено контролю и оценке специальной работоспособности гребцов в условиях скрытого (компенсируемого) утомления. Композиция тестовых заданий, регистрация показателей реакции КРС и энергообеспечения работы в период устойчивого состояния (в начальной точке достижения  $\dot{V}O_2\max$ ), в период компенсации утомления и «отказа от работы», интерпретация результатов контроля дают возможность определить характер функционального обеспечения специальной работоспособности, а также индивидуальные параметры длительности и интенсивности режимов тренировочной работы. На этой основе разработаны новые средства специальной физической подготовки, которые учитывают характер накопления утомления и возможности его компенсации в период преодоления соревновательной дистанции. Принципиально важным условием диагностики функциональных возможностей является определение индивидуальных параметров нагрузки по показателям мощности, времени, темпоритмовой структуры работы (при работе в лодке).

Данные, представленные в работе, свидетельствуют, что высокий уровень специальной работоспособности гребцов сопровождается достижением и сохранением высокой мощности энергообеспечения в течение всего периода работы. При развитии скрытого утомления потребление  $O_2$  снижается не более чем на 3,0 % ( $0,8-2,0$  мл·мин<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup>), при этом показатели RER ( $\dot{V}CO_2 \cdot \dot{V}O_2^{-1}$ ) увеличиваются на  $1,01 \pm 0,02$  усл. ед., и выше,  $\dot{V}_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}$  – на 5–6 %,  $\dot{V}_E \cdot CO_2^{-1}$  – на 7–9 %. У этой группы гребцов зарегистрированы высокие показатели  $\dot{V}O_2\max$  ( $70,0$  мл·мин<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup> и более), La ( $16,2$  ммоль·л<sup>-1</sup> и более), ЭМР, при которой спортсмены достигли  $\dot{V}O_2\max$  ( $400,0$  Вт и более) и при моделировании второй половины соревновательной дистанции ( $460,0$  Вт и более). Снижение указанных характеристик реакции КРС и энергообеспечения работы, как правило, сопровождается изменением структуры функционального обеспечения работы гребцов, и как следствие, снижением их специальной работоспособности в условиях скрытого (компенсируемого) утомления.

Очевидно, что решение проблемы повышения специальной работоспособности требует рассмотрения большего спектра сторон функциональных возможностей, которые влияют на развитие специальной рабо-

тоспособности гребцов в условиях развития утомления на дистанции 2000 м. Требуют уточнения параметры соотношения удельных показателей реакции КРС и энергообеспечения работы. Анализ изменения соотношения показателей  $\dot{V}CO_2$ ,  $\dot{V}O_2$ ,  $\dot{V}_E$ , HR указывает на типологические особенности функционального обеспечения специальной работоспособности гребцов в условиях развития утомления. В частности, усиление реакции дыхательной компенсации метаболического ацидоза ( $\dot{V}_E \cdot CO_2^{-1}$ ) может сопровождаться значительным (более 3–5%) снижением уровня потребления  $O_2$ , и, как следствие, изменением (чрезмерным увеличением) соотношения  $\dot{V}_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}$  и  $\dot{V}O_2 \cdot HR^{-1}$ . Как правило, такой тип реакции характеризуется снижением реакции потребления  $O_2$  и существенной деэкономизацией функций организма. Степень влияния таких изменений на проявления специальной работоспособности гребцов в условиях тренировочной и соревновательной деятельности требует проведения специального анализа. Есть основание говорить о резервах повышения специальной работоспособности в результате оптимизации специальной силовой тренировки. При всем многообразии подходов остаются дискуссионными вопросы содержания силовой подготовки и повышения ее эффективности, в том числе такие, как учет структуры силовых возможностей, композиции работы мышечных групп, режимы работы и характер развиваемого усилия, которые влияют на проявления специальной работоспособности гребцов.

Более глубокое и детальное изучение закономерностей влияния развития утомления на специальную работоспособность гребцов позволит уточнить физиологические критерии эффективности функционального обеспечения работы гребцов, а также расширить спектр тренировочных воздействий, увязанных в единую систему специальной физической подготовки спортсменов в гребле академической.

### Выводы

1. Разработана система тестов, направленная на оценку специальной работоспособности, функционального потенциала и способности к его реализации в процессе моделирования соревновательной дистанции. В процессе анализа акценты сделаны на оценку изменений мощности системы энергообеспечения и степени выраженности механизмов компенсации утомления в условиях скрытого (компенсируемого) утомления, характерного для состояния гребцов на второй половине дистанции, которое сопровождается возрастающим ощущением усталости.

2. Показано, что гребцы с высоким уровнем специальной работоспособности имели высокий уровень аэробной мощности ( $\dot{V}O_2\max$ ), концентрации лактата крови, эргометрической мощности работы при достижении ПАНО. Различия  $\dot{V}O_2\max$  и среднего потребления  $\dot{V}O_2$ , достигнутого на второй половине дистанции, отличались не более чем на 3,0 %. Увеличение показателей  $\dot{V}_E \cdot \dot{V}CO_2^{-1}$  на 7–9 % и  $\dot{V}_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}$  на 5–6 % на второй половине дистанции свидетельствовали о высокой степени выраженно-

сти механизмов компенсации утомления. У гребцов со сниженным уровнем специальной работоспособности показатели  $\dot{V}O_2$ , зарегистрированные на второй половине дистанции, были снижены относительно уровня, зарегистрированного при достижении  $\dot{V}O_{2max}$ . У них были снижены также показатели  $\dot{V}\dot{V}CO_2^{-1}$  и  $\dot{V}\dot{V}O_2^{-1}$  на второй половине дистанции, что может быть свидетельством снижения устойчивости некоторых сторон реакций компенсации утомления, связанных с дыхательной компенсацией метаболического ацидоза. Эти гребцы также имели сниженные показатели эргометрической мощности работы, зарегистрированные при достижении ПАНО.

3. Представлены возможные пути повышения эффективности средств специальной физической подготовки, основанные на повышении устойчивости реактивных свойств системы функционального обеспечения специальной работоспособности гребцов, необходимость которой возникает в процессе прохождения второй половины соревновательной дистанции 2000 м.

Повышение специальной работоспособности гребцов в условиях нарастающей степени утомления на второй половине дистанции требует:

- оптимизации объемов и режимов работы на уровне порога анаэробного обмена, максимального потребления  $O_2$ , нагрузки с эргометрической мощностью работы на уровне  $\dot{V}O_{2max}$  и в период компенсируемого

утомления, приведения их в соответствие с целевыми установками физической подготовки, направленной на повышение окислительных способностей мышц, эффективности системы транспорта  $O_2$ , оптимизации баланса аэробных и анаэробных реакций в условиях нагрузок субмаксимальной интенсивности и повышение на этой основе потенциальных показателей мощности системы энергообеспечения гребцов;

- применения тренировочных средств, направленных на повышение мощности системы энергообеспечения, применительно к требованиям функционального обеспечения специальной работоспособности гребцов на дистанции 2000 м;

- повышения устойчивости реакции КРС и аэробного энергообеспечения на второй половине дистанции с учетом структуры функционального обеспечения специальной работоспособности на отрезках соревновательной дистанции.

4. Разработка и применение специальных средств поддержания реактивных свойств кардиореспираторной системы на фоне увеличивающейся степени утомления могут быть важным фактором повышения эффективности системы энергообеспечения работы и являться одним из факторов сохранения высокого уровня специальной работоспособности гребцов на второй половине дистанции.

## Литература

1. Дьяченко АЮ. Совершенствование специальной выносливости квалифицированных спортсменов в академической гребле [Improvement of special endurance of skilled athletes in rowing]. Киев: НПФ «Славутич-Дельфин»; 2004. 338 с.
2. Мищенко ВС. Функциональные возможности спортсменов [Functional capabilities of athletes]. Киев: Здоров'я; 1990. 200с
3. Мищенко ВС. Эргометрические тесты и критерии интегральной оценки выносливости [Ergometric tests and criteria for integral assessment of endurance]. Спортивная медицина. 2005;42-52.
4. Платонов ВН. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте [The system for preparing athletes in Olympic sport]. Киев: Олимпийская литература; 2004. 808 с.
5. Платонов ВН. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение [Periodization of sports training. General theory and its practical applications]. Киев: Олимпийская литература; 2013. 624 с.
6. Мак-Дугал ДД, Уэнгер ГЭ, Грин ГД, редакторы. Физиологическое тестирование спортсменов высокого класса [Physiological testing of the high performance athlete: Scientific and practical guide]: научно-практическое руководство. Киев: Олимпийская литература; 1998. 431 с.
7. Bailey S, Vanhatalo A, Dimenna F, Wilkerson D, Jones A. Fast-start strategy improves  $\dot{V}O_2$  kinetics and high-intensity exercise performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2011;43(3):457-67. DOI: 10.1249/mss.0b013e3181ef3dce
8. Bazzucchi I, Sbriccoli P, Nicolò A, Passerini A, Quinzi F, Felici F et al. Cardio-respiratory and electromyographic responses to ergometer and on-water rowing in elite rowers. *European Journal of Applied Physiology*. 2012;113(5):1271-7. DOI: 10.1007/s00421-012-2550-2
9. Bourgois J, Vrijens J. Metabolic and cardiorespiratory responses in young oarsmen during prolonged exercise tests on a rowing ergometer at power outputs corresponding to two concepts of anaerobic threshold. *European Journal of Applied Physiology*. 1997;77(1-2):164-9. DOI: 10.1007/s004210050315
10. Erdmann WS, Urbański R. Investigation of tactics of Olympic Games Sydney 2000 men rowing crews based on velocity of boats. In: Proceedings of the XIX International Symposium on Biomechanics in Sports; 2001 June 20-26. University of San Francisco. s. 6.
11. Hao W, Xing H, Bing L. Effects of respiratory muscle training on the aerobic capacity and hormones of elite rowers before Olympic Games. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2010;42:695. DOI: 10.1249/01.mss.0000385939.86813.d0
12. Hill D. The critical power concept. *Sports Medicine*. 1993;16(4):237-54. DOI:10.2165/00007256-199316040-00003
13. Kleshnev VV. Biomechanics of rowing. Rowing faster. In: Nolte V, editor. Serious training for serious rowers. 2nd ed. United States: Human Kinetics, Inc; 2011. p. 105-21.
14. Lacour J, Messonnier L, Bourdin M. Physiological correlates of performance. Case study of a world-class rower. *European Journal of Applied Physiology*. 2009;106(3):407-13. DOI:10.1007/s00421-009-1028-3
15. Poole D, Burnley M, Vanhatalo A, Rossiter H, Jones A. Critical power: an important fatigue threshold in exercise physiology. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2016;48(11):2320-34. DOI: 10.1249/mss.0000000000000939
16. Shepard RJ. Science and medicine of rowing: a review. *Journal of Sport Science*. 1998;16:603-20.
17. Tomiak T. Teoretyczno-metodyczne podstawy doskonalenia wytrzymałości specjalnej wioślarzy klasy mistrzowskiej. Gdańsk: Wydawnictwo Uczelniane AWFIS; 2008. 252 s.
18. Vanhatalo A, Jones A, Burnley M. Application of critical power in sport. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2011;6(1):128-36. DOI: 10.1123/ijspp.6.1.128
19. Withers R, Van Der Ploeg G, Finn J. Oxygen deficits incurred during 45, 60, 75 and 90-s maximal cycling on an air-braked ergometer. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*. 1993;67(2):185-91. DOI: 10.1007/bf00376665

## Corresponding author:

**Diachenko Andrii** – Dr. Sc. in Physical Education and Sport, prof., Aquatic Sports Department, National University of Ukraine on Physical Education and Sport; Ukraine, 03150, Kiev, 1, Fizkultury Str.; tel. +380672430905  
http://orcid.org/0000-0001-9781-3152  
adnk2007@ukr.net

Поступила 21.11.2017

# Особенности функционального обеспечения соревновательной деятельности спортсменов высокой квалификации, специализирующихся в спортивных танцах

Игорь Соронович, Татьяна Рожкова, Оксана Бойко

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев, Украина

## ABSTRACT

### Features of the functional bases of competitive activity of elite athletes specializing in dancesport

*Igor Soronovich, Tatiana Rozhkova, Oksana Boiko*

*Objective.* To analyze specific working capacity of elite dancers on the basis of studying the relationship between the aspects of the functional bases and specifics of competitive activity.

*Methods.* Analysis and generalization of literature data, practical experience of top experts, pedagogical observation, pedagogical testing, expert assessments, respiratory gas analysis, biochemical blood tests, remote heart rate monitoring, methods of mathematical statistics.

*Results.* The differences in levels of specific working capacity between dancers was shown to affect the competitive performance. A high stable heart rate, variations in the dynamics of pulmonary ventilation, aerobic and anaerobic energy supply for exercise show that it is necessary to take into account the aspects of specific physical preparation, which characterize changes in the functional bases of specific working capacity during the entire period of competitive dance performance. This requires to use in the system of specific physical preparation for dancers the training means focused on increasing the speed of activation the energy supply systems and the stability of aerobic energy supply, the ability to use the anaerobic reserve as efficiently as possible throughout the entire period of competitive dance performance. The given data indicate that the efficiency of the energy supply for high-intensity work of variable nature in competitive dance is an important part of demonstration of technical mastery and emotional expressiveness of dancesport. Nevertheless, the data presented clearly show that the capacity measures of the energy supply systems characterize only one aspect of the functional preparedness of the dancers.

*Conclusions.* Particular attention must be paid to the choice of training regimen focused on increasing the efficiency of the respiratory system, in particular, on reducing the respiratory rate during and immediately after dance performance. This is an important factor in the aesthetic perception of the dancer's specific work and significantly affects the evaluation of the competitive dance performance.

**Keywords:** dancesport, elite athletes, competitive activity, functional preparation.

## АННОТАЦИЯ

*Цель.* Анализ специальной работоспособности танцоров высокой квалификации на основании изучения взаимосвязи аспектов функционального обеспечения и специфики соревновательной деятельности.

*Методы.* Анализ и обобщение данных специальной литературы, практического опыта ведущих специалистов, педагогическое наблюдение, педагогическое тестирование, экспертное оценивание, газоанализ, биохимический анализ крови, телерадиопульсометрия, методы математической статистики.

*Результаты.* Показано, что различия уровней специальной работоспособности танцоров влияют на эффективность соревновательной деятельности. Высокий стабильный уровень частоты сердечных сокращений, различия динамики реакции легочной вентиляции, аэробного и анаэробного энергообеспечения работы свидетельствуют о необходимости учета сторон специальной физической подготовленности, которые характеризуют изменения функционального обеспечения специальной работоспособности в процессе всего периода выполнения соревновательной программы. Это требует применения в системе специальной физической подготовки танцоров тренировочных средств, направленных на повышение скорости развертывания реакции систем энергообеспечения и устойчивости аэробного энергообеспечения, способности максимально рационально использовать анаэробный резерв в течение всего периода программы соревнований. Приведенные данные свидетельствуют о том, что эффективность энергообеспечения высокоинтенсивной работы переменного характера в спортивных танцах является важной стороной демонстрации технического мастерства и эмоциональной выразительности спортивного танца. Вместе с тем приведенные данные отчетливо свидетельствуют, о том, что показатели мощности системы энергообеспечения работы характеризуют только одну из сторон функциональной подготовленности танцоров.

*Заключение.* Особое внимание необходимо уделить выбору режимов тренировочной работы, направленной на повышение экономичности системы дыхания, в частности снижению частоты дыхания в процессе выполнения танца и сразу после него. Это является важным фактором эстетического восприятия специальной работы танцоров и существенно влияет на оценку выполнения программы соревнований.

**Ключевые слова:** спортивные танцы, высококвалифицированные спортсмены, соревновательная деятельность, функциональная подготовленность.

**Постановка проблемы.** Одним из направлений совершенствования системы подготовки спортсменов высокого класса является ориентация на достижение оптимальной структуры соревновательной деятельности. Это предполагает не только рационализацию всех ее компонентов, значимых на этапе максимальной реализации индивидуальных возможностей, но и создание соответствующего функционального фундамента на ранних этапах многолетней подготовки. Одновременно следует учитывать, что в структуре соревновательной деятельности на уровне высшего спортивного мастерства значимыми часто оказываются компоненты, которые на ранних этапах многолетней подготовки выпадают из поля зрения тренера и спортсмена. Основой современного подхода к оценке эффективности воздействий является система контроля, ориентированная на этапные, текущие и оперативные методы оценки проявлений специальной работоспособности спортсменов. Важным при таком подходе является формирование критериев для индивидуального оценивания проявлений физиологических механизмов работоспособности при учете общих для вида спорта особенностей развития специальной выносливости [2].

В настоящее время не вызывает сомнения, что эффективность соревновательной деятельности в спортивных танцах зависит от высокого уровня функциональной работоспособности спортсменов [6].

Высокий темп выполнения отдельных видов программы, выраженный переменный и повторный режим соревновательной деятельности, высокий уровень психоэмоционального напряжения свидетельствуют о том, что танцоры имеют сложную и одновременно высокоспецифическую структуру функциональной подготовленности [5].

В специальной литературе представлены требования к системе энергообеспечения работы, реакции кардиореспираторной системы (КРС), нейродинамическим свойствам организма, специфическим силовым проявлениям специальной работоспособности [4]. Особое внимание уделено изучению реакции КРС и энергообеспечения работы в процессе выполнения стандартной и латиноамериканской программ соревнований. Это связано с уникальным проявлением реакции дыхания, необходимостью регуляции частоты дыхания в процессе выполнения танца и сразу после него для обеспечения эстетического восприятия разных по характеру танцев танцевальной программы. Специфические проявления реакции дыхания влияют на изменения частоты сердечных сокращений, динамику энергообеспечения работы [8].

Высокие показатели максимального потребления кислорода ( $\dot{V}O_2 \max$ ), легочной вентиляции ( $\dot{V}_E$ ), частоты сердечных сокращений (ЧСС), уровня лактата в крови ( $Lactax$ ) только косвенно влияют на проявление специальной работоспособности и не являются критерием высокого уровня физической подготовленности танцоров. При этом значение имеют другие факторы функциональной подготовленности, такие, как скорость развертывания реакций КРС и аэробного энергообеспечения,

мощность, устойчивость реакции в условиях скрытого утомления, рациональное использование анаэробного резерва [1]. Значение этих факторов увеличивается в процессе оценки специальной работоспособности танцоров в полуфинале и финале. Приведенные в специальной литературе данные свидетельствуют о высоком уровне индивидуальных различий показателей в однородной группе квалифицированных спортсменов [3]. В большей степени значение реакции КРС, аэробного и анаэробного энергообеспечения работы проявляются при оценке функциональных возможностей танцоров [7].

Отсутствие данных о динамике функциональных возможностей в процессе выполнения программы соревнований (полуфинала и финала) затрудняет поиск научно обоснованных средств и методов спортивной подготовки, направленных на развитие специфических сторон функциональных возможностей танцоров, и, как следствие, снижает возможности повышения их специальной выносливости. Особую актуальность приобретает поиск таких различий у партнеров, что существенно влияет на характер специальной физической подготовки в парах. Поэтому анализ специфических проявлений функциональных возможностей партнеров, а также их изменений в процессе соревновательной деятельности в спортивных танцах является актуальным.

**Цель исследования** – выявить особенности функционального обеспечения спортсменов высокой квалификации, специализирующихся в спортивных танцах, в условиях соревновательной деятельности.

**Методы и организация исследования.** Оценку соревновательной деятельности проводили в процессе выполнения модели соревновательной программы, состоящей из двух наиболее ответственных и сложных для выполнения отрезков (полуфинала и финала стандартной программы соревнований с перерывом для отдыха 20 мин и пяти обязательных танцев стандартной программы в «один заход» с перерывом для отдыха между ними 30 с) спортсменами экспериментальной группы. Оценка проведена по правилам соревнований WDC.

Физиологическое тестирование функциональной работоспособности проводили в процессе выполнения модели соревновательной программы и в стандартных лабораторных условиях. Использованы телеметрический комплекс регистрации эргометрических и физиологических показателей работоспособности: «MetaMax 3B» (Германия), «Polar» (Финляндия), LP 420 «DrLange» (Германия).

Исследование проведено на базе лаборатории теории и методики спортивной подготовки и резервных возможностей спортсменов научно-исследовательского института НУВФСУ, а также на базе клуба спортивного танца НУВФСУ «Супаданс». Было обследовано 24 спортсмена (12 пар), имеющих спортивную квалификацию мастер спорта (МС) и мастер спорта международного класса (МСМК).

**Результаты исследования и их обсуждение.** Были установлены различия эффективности соревнователь-

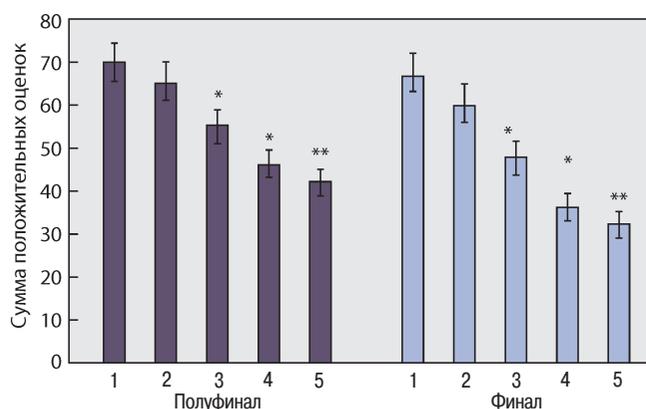


РИСУНОК 1 – Сумма положительных оценок за выполнение каждого танца (1–5) программы соревнований

\* Различия между третьим-четвертым и третьим-пятым танцами полуфинала, вторым-третьим и третьим-четвертым танцами финала статистически достоверны при  $p < 0,05$ . \*\* Различия между четвертыми и пятыми танцами полуфинала и финала статистически достоверны при  $p < 0,05$ .

ной деятельности в процессе моделирования стандартной программы соревнований в полуфинале и финале. Изменения оценки выполнения каждого танца схематически представлены на рисунке 1.

Констатированы достоверные различия суммы положительных оценок, отмеченные между третьим-четвертым танцами в полуфинале и вторым-третьим, третьим-четвертым в финале соревновательной программы, а также между четвертым и пятым танцами в полуфинале и финале. Тенденция к росту количества ошибок от первого танца до пятого позволяет предположить, что причиной снижения эффективности соревновательной

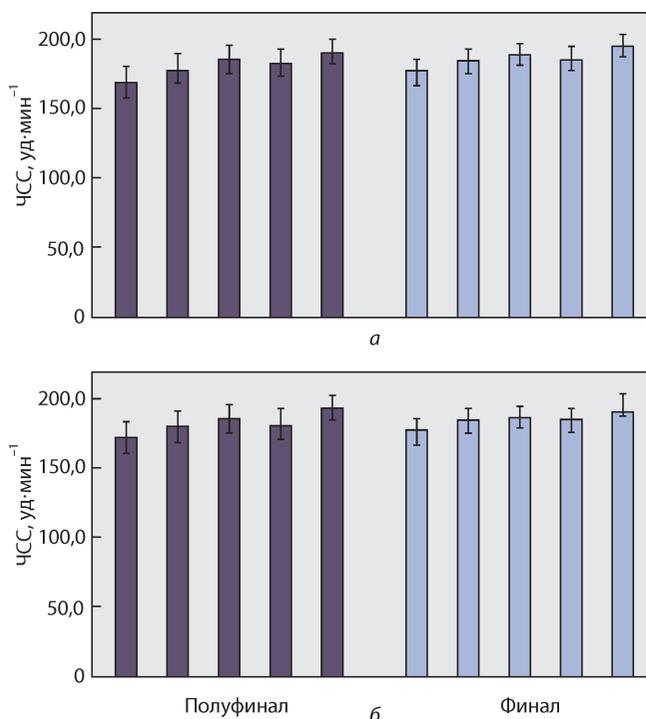


РИСУНОК 2 – Изменения ЧСС в процессе моделирования соревновательной программы в полуфинале и финале у мужчин (а) и женщин (б)

деятельности является накопление усталости, приводящее к изменению функционального обеспечения специальной работоспособности.

На следующем этапе исследований в процессе моделирования соревновательной деятельности были проанализированы изменения ЧСС, реакции дыхания, аэробного и анаэробного энергообеспечения работы.

На рисунке 2 схематически представлены средние показатели ЧСС в период выполнения каждого танца полуфинала и финала.

Уровень и динамика показателей свидетельствуют о высоком напряжении организма партнеров в период выполнения всех танцев программы соревнований. На рисунке видно, что высокие показатели ЧСС были зарегистрированы уже в процессе выполнения первого танца и увеличивались в процессе выполнения пяти танцев полуфинала и финала. Различия показателей были статистически недостоверны в течение всего периода измерений.

На рисунке 3 схематически представлены изменения показателей потребления  $O_2$  и легочной вентиляции у партнеров в процессе моделирования соревновательной программы в полуфинале и финале. Показатели потребления  $O_2$  во время выполнения полуфинала и финала имеют определенную тенденцию к снижению от второго танца к четвертому-пятому. Обращают на себя внимание значительные индивидуальные различия реакции легочной вентиляции, зарегистрированные в каждом танце, которые требуют особого анализа. Это связано с тем, что высокие показатели легочной вентиляции сопровождаются высокой частотой дыхания, что влияет на качественную сторону оценки выполнения каждого танца. Указанное требует проведения специального анализа соотношения объема и частоты дыхания, поиска возможностей повышения экономичности системы дыхания.

Средние показатели концентрации лактата в крови, а также высокий уровень их индивидуальных различий свидетельствуют, что группа спортсменов достигла значительного уровня концентрации лактата уже на протяжении выполнения пятого танца полуфинала, при этом высокие значения показателя сохранились до конца выполнения программы соревнований (рис. 4).

Приведенные данные показывают, что достижение высокого уровня аэробного энергообеспечения у большинства спортсменов не приводит к его устойчивости, при этом сопровождается различиями реакции легочной вентиляции и анаэробного энергообеспечения работы в течение всего периода выполнения программы соревнований.

Достоверные различия показателей реакции легочной вентиляции и концентрации лактата крови были зарегистрированы у партнеров. Количественные и качественные характеристики функциональных возможностей партнеров приведены в таблице 1.

Рассмотренные показатели дают основание полагать, что такого рода отличия могут быть характерны для пары спортсменов, что может являться существенным фактором лимитирования специальной работоспособности танцо-

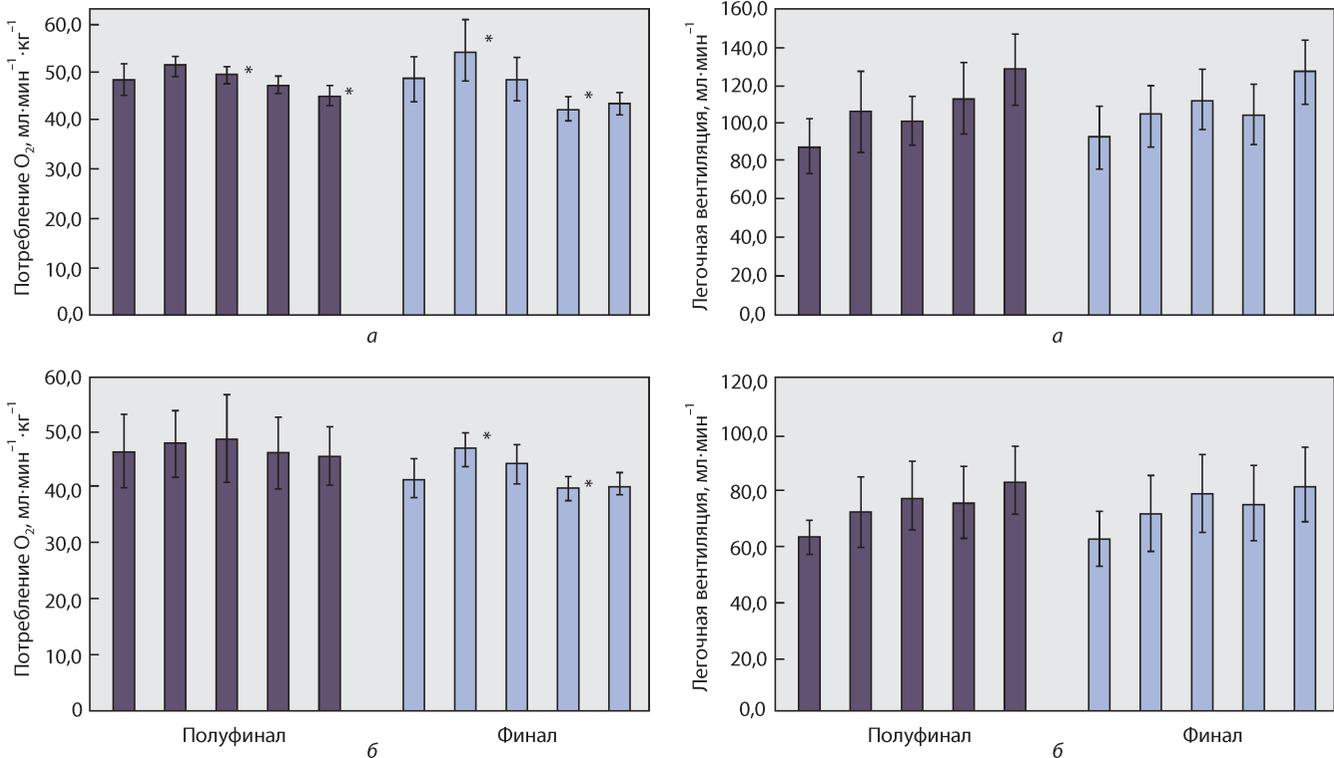


РИСУНОК 3 – Изменения потребления O<sub>2</sub> и легочной вентиляции в процессе моделирования стандартной программы соревнований в полуфинале и финале у мужчин (а) и женщин (б)  
\* Различия статистически достоверны при p < 0,05.

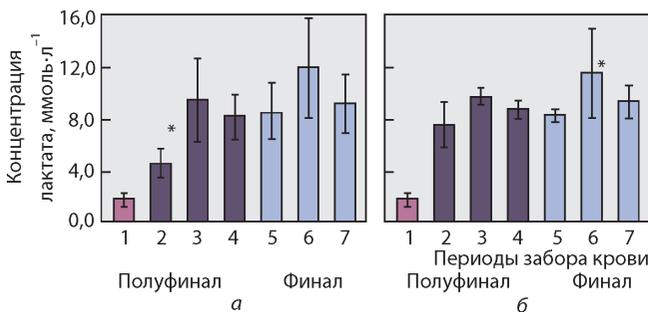


РИСУНОК 4 – Изменения концентрации лактата в крови в процессе моделирования соревновательной программы в полуфинале и финале у мужчин (а) и женщин (б). Периоды забора крови: 1 – в покое; 2 – после третьего танца полуфинала; 3 – после пятого танца полуфинала; 4 – на третьей минуте восстановления после полуфинала; 5 – после третьего танца финала; 6 – после пятого танца финала; 7 – на третьей минуте восстановления после финала  
\* Различия статистически достоверны при p < 0,05.

ров, что, как следствие, влияет на конечную оценку соревновательной деятельности, в том числе с учетом различий функциональной подготовленности спортсменов в парах.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что эффективность энергообеспечения высокоинтенсивной работы переменного характера в спортивных танцах является важной стороной демонстрации технического мастерства и эмоциональной выразительности спортивного танца. Вместе с тем приведенные данные отчетливо свидетельствуют, о том, что показатели мощности системы энергообеспечения характеризуют только одну

из сторон функциональной подготовленности танцоров. Они касаются главным образом констатации факта высоких требований к системе энергообеспечения и не дают содержательной характеристики специфики таких требований к функциональным возможностям танцоров. Приведенные данные характеризуют необходимость учета других факторов функционального обеспечения специальной работоспособности танцоров. К ним относятся скорость разворачивания реакций КРС и устойчивость аэробного энергообеспечения, высокую экономичность

ТАБЛИЦА 1 – Показатели функциональной подготовленности 12 пар танцоров в процессе моделирования стандартной программы соревнований в полуфинале и финале

Показатель		Значение показателей					
		Полуфинал			Финал		
		$\bar{x}$	S	V	$\bar{x}$	S	V
HR, уд·мин <sup>-1</sup>	Мужчины	164,3	2,6	1,6	166,5	2,7	1,6
	Женщины	162,9	4,0	2,5	164,1	3,2	1,9
$\dot{V}O_2$ , мл·мин <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	Мужчины	58,9	4,9	8,3	56,6	8,5	15,0
	Женщины	50,0	7,3	14,6	46,4	8,0	17,2
$V_E$ , л·мин <sup>-1</sup>	Мужчины	128,2	18,6	14,5	126,5	16,1	12,7
	Женщины	83,5*	12,7	15,2	81,8*	12,9	15,8
La, ммоль·л <sup>-1</sup>	Мужчины	9,6	3,2	33,3	12,0	3,9	32,5
	Женщины	9,7	1,3	13,4	11,7	1,2	10,3

системы дыхания, рациональное использование анаэробного резерва организма и выделение на этой основе высокоспецифичных характеристик функциональных возможностей танцоров. Это предполагает проведение более детального анализа различий функциональной подготовленности в парах и применение в системе физической подготовки тренировочных средств, направленных на повышение уровня специфических сторон функциональной работоспособности танцоров.

**Выводы.** Анализ научно-методической литературы свидетельствует, что актуальным направлением совершенствования физической подготовки в спортивных танцах является рационализация структуры функциональных возможностей на основе качественной и количественной оценки ее компонентов, которые определяют эффективность кардиореспираторной системы и системы энергообеспечения в течение всего периода выполнения программы соревнований. На это указывают показатели соревновательной деятельности, а также различия показателей функциональных возможностей танцоров в процессе выполнения полуфинала и финала. В наибольшей степени указанные различия проявляются в финале, когда на эффективность выполнения программы соревнований начинает оказывать влияние усталость.

В процессе выполнения программы полуфинала и финала зарегистрированы высокие средние значения показателей  $HR_{max}$ ,  $\dot{V}O_{2max}$ ,  $\dot{V}_{Emax}$ ,  $Lamax$ . Максимальные показатели реакции свидетельствуют о высоких требованиях к уровню функционального обеспечения специальной работоспособности танцоров. Вместе с тем они не дают информации о характере изменения реакций и влиянии таких изменений на специальную работоспособность танцоров в течение всего периода соревновательной деятельности.

Динамика функционального обеспечения специальной работоспособности танцоров отличалась высоким уровнем показателей частоты сердечных сокращений в

течение всего периода измерений. Это свидетельствовало о высоком напряжении организма в процессе выполнения всех танцев программы соревнований и высоких требованиях к уровню физической подготовленности танцоров.

В процессе анализа динамики потребления  $O_2$ , легочной вентиляции и уровня концентрации лактата крови было установлено, что в течение всего периода выполнения программы соревнований характеристики реакции дыхания и энергообеспечения имеют достоверные различия. Показатели потребления  $O_2$  снижаются, уровень легочной вентиляции увеличивается, при высоком уровне индивидуальных различий показателей, большинство спортсменов достигают высокого уровня концентрации лактата в крови уже в процессе выполнения первого из двух испытательных отрезков модели соревновательной программы.

Высокий стабильный уровень частоты сердечных сокращений, различия динамики реакции легочной вентиляции, аэробного и анаэробного энергообеспечения работы свидетельствуют о необходимости учета сторон специальной физической подготовленности, которые характеризуют изменения функционального обеспечения специальной работоспособности в процессе выполнения программы соревнований. Это требует применения в системе специальной физической подготовки танцоров тренировочных средств, направленных на повышение скорости развертывания реакции КРС, мощности и устойчивости аэробного энергообеспечения, способности рационально использовать анаэробный резерв в течение всего периода программы соревнований. Особое внимание необходимо уделить выбору режимов тренировочной работы, направленной на повышение экономичности системы дыхания, в частности на снижение частоты дыхания в процессе выполнения танца и сразу после него. Это является важным фактором эстетического восприятия специальной работы танцоров и существенно влияет на оценку выполнения программы соревнований.

## Литература

1. Ли Бо, Дьяченко АЮ. Аэробная производительность, ее значение и факторы совершенствования у квалифицированных спортсменов в спортивных танцах [Aerobic capacity, its significance, and the factors of advancement in skilled athletes in sports dances]. Теорія і методика фіз. виховання і спорту. 2010;2:22-27.
2. Платонов ВН. Система подготовки спортсменов в Олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения [The system for preparing athletes in Olympic sport. General theory and its practical applications]: учеб. для тренеров. Киев: Олимпийская литература; 2015. Кн. 1; с. 32-57.
3. Соронович ІМ. Обґрунтування спрямованості тренувального процесу на розвиток витривалості кваліфікованих спортсменів у спортивному танці [Justification of the focus of the training process on the development of endurance in skilled athletes in the sports dance]. Молодіжний науковий вісник Волинського національного університету ім. Л. Українки. 2012;6:54-59.
4. Bria S, Bianco M, Galvani C. Physiological characteristics of elite sport-dancers. J Sports Med Phys Fitness. 2011;51(2):194-203.
5. Faina M. Preparation of Dance [La preparazione del Danzare]. Multi media Sport Service. 2005:65-77.
6. Vissers D, Roussel N, Mistiaen W, Crickemans B, Truijens S, Nijs J, et al. Can a submaximal exercise test predict peak exercise performance in dancers? European Journal of Sport Science. 2011;11(6):397-400. DOI: 10.1080/17461391.2010.536574
7. Wyon M, Redding E. Physiological monitoring of cardiorespiratory adaptations during rehearsal and performance of contemporary dance. The Journal of Strength and Conditioning Research. 2005;19(3):611. DOI: 10.1519/14233.1
8. Wyon M. Cardiorespiratory training for dancers. Journal of Dance Medicine and Science. 2005;9(1):7-12.

## Corresponding author:

**Soronovych Igor** - PhD in Physical Education and Sport, Choreography and Dance Sports Department, National University of Ukraine on Physical Education and Sport; Ukraine, 03150, Kyiv, 1, Fizkultury Str.; tel.: +380662837860  
<https://orcid.org/0000-0001-7519-5322>  
 soronovych@ukr.net

Поступила 17.02.2018

# Врачебный долг и антидопинговое законодательство: этические и профессиональные аспекты

Лариса Гунина

Национальный антидопинговый центр, Киев, Украина

## ABSTRACT

### Physician's duty of care and anti-doping legislation: ethical and professional aspects

Larisa Gunina

The objective is the development of current ideas about the contradictions existing within the framework of the provisions of fundamental medicine and anti-doping legislation regarding the validity and timeliness of activities aimed at preserving the health and life of the athlete.

*Research methods:* analysis and critical generalization of the available data on the issue under study in the modern scientific, scientific and methodological literature, the Internet, and regulatory documents.

*Results of the study.* To improve physical health and maintain a stable emotional and psychological state of the athlete, it is necessary to bring to equilibrium the problems of observing the moral and ethical principles of Olympism and purely practical issues of ensuring proper population and individual health of athletes, especially athletes in Olympic sports. For today, the successful completion of the recovery process is extremely difficult without the use of special pharmacological agents, including medicinal drugs, dietary supplements, and functional foods. To a large extent, it is the strict position of the anti-doping provisions and organizational prohibitions that become the negative factors that prevent the influx of new well educated professionals of sports medicine and sports pharmacology into the practice of athletic training. However, impossibility to perform to their full potential the professional medical duty to preserve the health and often the life of the athlete also contributes to this situation.

*Conclusions.* Along with the undoubted need to preserve the main provisions of the Anti-Doping Code, the attitude towards the health of athletes should be changed by prioritizing the "harm/benefit" criterion for establishing the Prohibited List and excluding the matters associated with the restriction of the rights and freedoms of the athlete as a member of modern society and of the sports doctor as a specialist whose professional activity is focused mainly on preserving the health of the athlete.

**Keywords:** sport of higher achievements, sports medicine, doping, anti-doping legislation, athlete's health.

## АННОТАЦИЯ

*Цель.* Формирование современных представлений о существующих противоречиях в рамках положений фундаментальной медицины и антидопингового законодательства относительно обоснованности и своевременности мероприятий, направленных на сохранение здоровья и жизни спортсмена.

*Методы.* Анализ и критическое обобщение данных, имеющихся по изучаемому вопросу в современной научной, научно-методической литературе, сети Интернет и нормативных документах.

*Результаты.* Для улучшения физического здоровья и поддержания устойчивого эмоционального и психологического состояния спортсмена следует привести в равновесное состояние проблемы соблюдения морально-этических принципов олимпизма и чисто практических вопросов обеспечения должного популяционного и личного здоровья атлетов, особенно представителей олимпийских видов спорта. На сегодня адекватное протекание процессов восстановления крайне затруднительно без обоснованного применения специальных фармакологических средств, включая лекарственные препараты, диетические добавки и функциональные продукты питания. В значительной степени именно жесткая позиция антидопинговых положений и институциональные запреты становятся теми негативными факторами, которые препятствуют притоку в практику подготовки спортсменов новых, всесторонне образованных представителей спортивной медицины и спортивной фармакологии. Однако невозможность выполнения в полной мере профессионального врачебного долга для сохранения здоровья, а часто и жизни спортсмена, также играет в этом не последнюю роль.

*Заключение.* При несомненной необходимости сохранения основных положений, приведенных в Антидопинговом кодексе, следует изменить отношение к здоровью спортсменов, поставив при формировании Запрещенного списка во главу угла критерий «вред/польза» и исключив моменты, связанные с ограничением прав и свобод спортсмена как члена современного общества, а спортивного врача – как специалиста, профессиональная деятельность которого направлена прежде всего на сохранение здоровья атлета.

**Ключевые слова:** спорт высших достижений, спортивная медицина, допинг, антидопинговое законодательство, здоровье спортсмена.

**Problem statement.** «... the life of an athlete is a struggle. At first for medals, then for health» [17]. This tragic statement, which was made thirty years ago and unfortunately has not lost its relevance today, can serve as an epigraph to this article. Indeed, high performance sport, which was always a measure of physical and spiritual perfection of a man, today for many people also is a special example of a lifestyle, the way to success, the demonstration of the capability to achieve the highest technical and physical preparedness and the will to win. For millions of sports fans, enthusiasts of sports, and spectators, this model becomes an example to follow not only in all areas of physical culture, but also in other spheres of human activity [33]. However, modern high performance sport has generated a large number of contradictions that impede its positive development and often discredit it as a whole and in separate parts. As a result, «public opinion regards modern sports as a dangerous sphere of activity» [22].

The world community recognizes that «the appropriate sports opportunities provided to everyone can both improve physical and mental health of a person with minimal costs and lead to substantial social development» [55], especially when focused on the Olympic ideals [20].

On the one hand, for this, it is necessary to bring to equilibrium both the problems of ensuring the observance of moral and ethical principles of Olympism and purely practical issues of ensuring proper population and individual health of athletes. And here appears a contradictory attitude to the problem of athlete's health between the postulates of fundamental and sports medicine and increasingly stronger demands from the World Anti-Doping Agency (WADA). The use of a set of prohibited substances and methods, usually called doping, is not primarily a personal initiative of sports physicians and sports pharmacologists, but an integral system of scientific, methodological, and medical support, such as the known since the time of DDR master-plan for doping its athletes [26]. On the other hand, today, there is no doubt that due to the constant growth of requirements for the level of physical preparedness and performance, a modern athlete is exposed to large volumes of high-intensity training [31]. Therefore, the adequate course of the recovery process becomes extremely difficult without the use of special pharmacological agents, including medicinal drugs, dietary supplements, and functional foods [5, 12]. Without such supportive agents, an athlete will not be able to fully train with the current volumes and in the given intensity regimes, whereas the adverse consequences of the high-intensity training will lead to pathological structural and functional changes in his body as well as in the mental sphere [22]. It is for this reason that professional researchers, who develop the theoretical and methodological foundations for the preparation of athletes and consider the contradictory issues of anti-

**Постановка проблемы.** Эпиграфом к этой статье может послужить трагическое высказывание А. Красненкова тридцатилетней давности, но, к сожалению, не утратившее актуальности и сегодня и гласящее, что «...жизнь спортсмена – это борьба. Сначала за медали, потом за здоровье» [17]. Действительно, спорт высших достижений, всегда бывший мериллом физического и духовного совершенства человека, и на сегодня является для многих людей особым образом стиля жизни, путем достижения успеха, демонстрацией возможности высочайшей технической и физической подготовленности и воли к победе. Для миллионов спортивных болельщиков и почитателей спорта зрителей эта модель становится эталоном для подражания не только во всех сферах физической культуры, но и в других сферах жизнедеятельности человека [33]. Однако современный спорт высших достижений породил большое количество противоречий, которые не позволяют ему позитивно развиваться, а зачастую и дискредитируют его в целом и в отдельных проявлениях, и «все чаще общественное мнение оценивает современный спорт как опасную для человека сферу деятельности» [22].

Мировое сообщество признает, что «соответствующие возможности для занятий спортом, предоставленные всем, могут как улучшить физическое и ментальное здоровье человека с минимальными затратами, так и привести к значимому социальному развитию общества» [55], особенно при ориентации на олимпийские идеалы [20].

С одной стороны, для этого следует привести в равновесное состояние проблемы обеспечения не только соблюдения морально-этических принципов олимпизма, но и чисто практических вопросов обеспечения должного популяционного и личного здоровья спортсменов. И здесь возникает противоречивое отношение к проблеме здоровья спортсмена между постулатами со стороны фундаментальной и спортивной медицины и постоянно ужесточающимися требованиями со стороны WADA. Использование комплекса запрещенных веществ и методов, обычно называемых допингом, преимущественно является не личной инициативой спортивных врачей и спортивных фармакологов, а целостной системой научно-методического и медицинского сопровождения, как, например, знаменитый со времен ГДР «Допинг мастер-план» [26]. С другой стороны, на сегодня не вызывает сомнения тот факт, что, в связи с постоянным ростом требований к уровню физической подготовленности и работоспособности, современный спортсмен испытывает очень значительные по интенсивности и объему тренировочные нагрузки [31]. Потому адекватное протекание процессов восстановления становится крайне затруднительным без применения специальных фармакологических средств, включая лекарственные препараты, диетические добавки и функциональные продукты питания [5, 12]. Если не использовать такие поддерживающие средства, спортсмен будет не в силах полноценно тренироваться при современных объемах и заданных режимах интенсивности, а негативные последствия сверхинтенсивных нагрузок приведут к па-

doping legislation [4, 18, 34], as well as the sports and medical community insist that it is necessary to change approaches to the formation of the Anti-Doping Code. First of all, it is necessary to permit the use of a number of pharmacological agents that can provide prevention of overexertion, preserve the physical and mental health of the athlete and increase the pain threshold in sports injuries. The right of athletes to maintain their health, and often the right to live itself, must be based on the recognition of the fact that employees in any other dangerous occupation (astronauts, test pilots, representatives of special and military contingents, submariners, etc.) are not prohibited from using for this purpose substances and methods banned by WADA!

However, a possible way to resolve the controversy related to sports activities and athlete's health, is not by total prohibitions and severe control that infringes on the athlete's right to privacy (the ADAMS system), but «by improving sports equipment, competition rules, improving the material and technical equipment of sports facilities, prevention of health problems, medical control over the health of athletes» [23], as well as by improving the quality of the training of coaches and sports medical personnel, through the use for this of extremely substantial resource support, primarily financial, from WADA, as well as from the International and national Olympic committees. But while the anti-doping organizations take such an uncompromising stance regarding the physician's opportunities to fully fulfill his professional duty regarding the preservation of athlete's health at all stages of the training process, the problem of «sport and health, sport and physicians oath» remains unsolvable.

**The concept of «health» in sports.** Despite the apparent simplicity of everyday understanding of this comprehensive concept, it must reflect the fundamental aspects of the biological, social, mental, and spiritual being of man in the world. The concept of «health» was formed in ancient times simultaneously with categories such as 'life' and 'death'. The ancient Greek philosopher, mathematician, and physician Pythagoras understood health as balance and harmony, while disease as their disturbance. Hippocrates considered a man to be healthy if there is a «balanced equilibrium» between all the organs of his body [50]. In other words, the concept of health was initially related mainly to the physical status of a person: a healthy person means a person who does not suffer from any diseases. With this approach, the concept of «health» has been for many years defined as «Health is a state of any living organism, in which it as a whole and all its organs are fully capable of performing their functions» or «Health is the normal function of the body at all levels of its organization», i. e. the multi-category and interdisciplinary concept of health was defined as «the normal state of the body when all its organs function properly» [cited from: 21]. Thus, the primary definition of this concept, which

тологическим структурно-функциональным изменениям в его организме, а также в психической сфере [22]. Именно потому профессиональные исследователи, занимающиеся разработкой теоретико-методологических основ подготовки спортсменов, рассматривающие противоречивые вопросы антидопингового законодательства [4, 18, 34], а также спортивно-медицинская общественность, настаивают, что необходимо изменить подходы к формированию Антидопингового кодекса. Прежде всего, следует разрешить применение ряда фармакологических средств, способных обеспечить профилактику перенапряжения, сохранить физическое и психическое здоровье спортсмена и повысить болевой порог при спортивных травмах. Право на сохранение спортсменом своего здоровья, а зачастую самой жизни, должно отталкиваться от признания того факта, что представителям ни одной экстремальной профессии (космонавты, летчики-испытатели, представители специальных и военных контингентов, подводники и др.) не запрещено использовать с этой целью вещества и методы из перечня WADA!

Однако разрешить противоречие, связанное со спортом и здоровьем спортсмена, можно не путем тотальных запретов и жесточайшего контроля, ущемляющего право спортсмена на личную жизнь (система ADAMS), но «путем совершенствования спортивного инвентаря, правил соревнований, улучшения материально-технического оснащения спортивных баз, профилактики здоровья, медицинского контроля за здоровьем спортсменов» [23], а также повышения качества профессиональной подготовки тренерского состава и спортивно-медицинского персонала, используя для этого очень значительную ресурсную экономическую поддержку прежде всего WADA, а также Международного олимпийского комитета и национальных олимпийских комитетов. Но пока антидопинговые организации занимают столь непримиримую позицию в отношении возможностей врача в полном объеме выполнять на всех этапах тренировочного процесса свой профессиональный долг в отношении спортсмена для сохранения его здоровья, проблема «спорт и здоровье, спорт и врачебная клятва» остается неразрешимой.

**Понятие «здоровье» в спорте.** Несмотря на мнимую простоту быденного понимания этого всеобъемлющего понятия, в нем должны отражаться фундаментальные аспекты биологического, социального, психического и духовного бытия человека в мире. Понятие «здоровье» сформировалось в далекой древности одновременно с такими значимыми для человека категориями, как «жизнь» и «смерть». Древнегреческий философ, математик и врач Пифагор понимал под здоровьем равновесие и гармонию, а под болезнью – их нарушение, Гиппократ считал человека здоровым, если у него между всеми органами тела имелось «равновесное соотношение» [50]. То есть первоначально понятие здоровья соотносилось в основном с физическим состоянием человека: здоровый человек – значит, человек, не страдающий какими-либо заболеваниями. При таком подходе понятие «здоровье»

is important for sports and for athletes themselves, was associated only with the physical status of the person, did not involve the mental and psychoemotional sphere, and sounded equivalent to understanding that health is simply the absence of disease. With the development of human society accompanied with increasing socialization of each of its members, growth of various branches of knowledge and sciences, as well as their harmonization and interpenetration, this concept was filled with new content, and the definition of «healthy» began to be associated with the person's way of life, his spiritual development, and mental state [19, 29].

At present, there is a significant number of definitions of this multifaceted concept, which depend not only on medical, but also on ethical and general population issues addressed by researchers. The famous Soviet researcher Pavel Iosifovich Kal'iu, a doctor, philosopher and psychologist, in his famous work «Ontological characterization of the concept of 'health'» considered 79 (*sic!*)<sup>1</sup> definitions of health developed in different countries of the world at different times and by representatives of various scientific disciplines [16]. Among the definitions given by Kal'iu, there are such as «the ability of the body to adapt to the constantly changing conditions of the external environment»; «health is a normal function of the body at all levels of its organization, a normal course of biological processes that promote individual survival and reproduction»; «the dynamic balance between the body and its functions and the environment»; «participation in social activities and socially useful work, the capability to fully perform basic social functions.»

Austrian psychiatrist, psychologist, and neurologist Viktor Emil Frankl (1905–1997), who is known as the creator of logotherapy, a form of existential analysis, mentions the presence of the value system of a person as the most important determinant of its mental health [13]. At present, by definition, which appeared back in 1948 in the Preamble to the Constitution of the World Health Organization, «health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity» [58]. Thus, every member of society not only has the right, but also is obliged to take every possible part in preserving his physical health and appropriate psychoemotional state that will help to form the unity of the existence of a person as a socially and personally significant individual. And only modern professional athletes representatives of the Olympic elite are denied this right by the willful decision of the Medical Commission of the IOC and WADA!

The health of the athlete as a whole is, in our opinion, primarily a tool for self-realization, and his profes-

долгие годы формулировалось как «Здоровье – состояние любого живого организма, при котором он в целом и все его органы способны полностью выполнять свои функции» или «Здоровье – это нормальная функция организма на всех уровнях его организации», т. е. многокатегорийное и междисциплинарное понятие здоровья определялось как «нормальное состояние организма, при котором правильно действуют все его органы» [цит. по: 21]. Таким образом, первичное определение этого важного для спорта и самого спортсмена понятия связывалось лишь с физическим состоянием человека, никак не затрагивало ментальную и психоэмоциональную сферу, и звучало равнозначно пониманию, что здоровье – это просто отсутствие недуга, заболеваний. С развитием человеческого общества, все большей социализацией каждого его члена, углублением различных отраслей знания и наук, а также их гармонизацией и взаимопроникновением, это понятие наполнялось новым содержанием, а определение «здоровый» стали соотносить с образом жизни человека, его духовным развитием и психическим состоянием [19, 29].

В настоящее время существует значительное количество формулировок этого многогранного понятия, зависящих не только от медицинских, но и от этических и общепопуляционных вопросов, решаемых исследователями. Известный советский исследователь Павел Иосифович Калью, врач, философ и психолог, в своей знаменитой работе «Сущностная характеристика понятия «здоровье» рассмотрел 79 (*sic!*)<sup>1</sup> определений здоровья, сформулированных в разных странах мира, в различное время и представителями различных научных дисциплин [16]. Среди приведенных П. И. Калью определений встречаются такие, как «способность организма приспосабливаться к постоянно изменяющимся условиям внешней среды»; «здоровье – нормальная функция организма на всех уровнях его организации, нормальный ход биологических процессов, способствующих индивидуальному выживанию и воспроизводству»; «динамическое равновесие организма и его функций с окружающей средой»; «участие в социальной деятельности и общественно полезном труде, способность к полноценному выполнению основных социальных функций».

Австрийский психиатр, психолог и невролог Виктор Эмиль Франкл (1905–1997), известный как создатель логотерапии – метода экзистенциального психоанализа, называет «важнейшим фактором душевного здоровья наличие у человека системы ценностей» [13]. В настоящее время, по определению, озвученному еще в 1948 г. в преамбуле к Уставу (Конституции) Всемирной организации здравоохранения, «здоровье – это состояние полного физического, психического, социального и духовного благополучия, а не просто отсутствие болезней и физических

<sup>1</sup> *sic* is a Latin word meaning «so», «thus», «just like that»; it is used to show that the previous incorrect or unusual spelling and phrase are not a typing error. It is written in italics and is taken in parentheses in the text.

<sup>1</sup> *sic* – латинское слово, означающее «так», «таким образом», «именно так»; употребляется для того, чтобы показать, что предыдущее неправильное или необычное написание и фраза не являются ошибкой набора. В тексте пишется курсивом и берется в круглые скобки.

sional health, as one of the world's most famous scientists in the field of extreme medicine and psychology, Professor Vladimir Aleksandrovich Ponomarenko, very correctly mentioned, «... is the body's ability to maintain compensatory and protective mechanisms ensuring performance in all conditions of professional activity» [27]. This definition, in terms of continuity, may be aligned with the ancient Greek epic regarding the need to carefully take care of one's health through the use of physical exercises and proper nutrition [15]:

Nor let the Body want its Part, but share  
A just Proportion of thy tender Care:  
For Health and Welfare prudently provide,  
And let its lawful Wants be all supply'd.  
Let sober Draughts refresh, and wholsom Fare  
Decaying Nature's wasted Force repair;  
And sprightly Exercise the duller Spirits cheer.

[The golden verses of Pythagoras: Translated from the Greek, by N. Rowe, London, 1732]

Thus, back in the ancient times, the athlete, who was the ideal of spiritual and physical beauty, had to take care of his health. The object of today's sports doctor is to help a modern athlete in this. More than 150 years ago (1873), the English physician Jeffrey Morgan wrote about «the need to take protective measures regarding the rowers (of the universities of Oxford and Cambridge), whose body is destroyed by excessive physical activity» [cited from: 48]. At the present time, when the Olympic sport has become professional, when the levels of physical exertion of professional athletes have almost reached the limits of human capabilities, this view is especially true.

However, there is another side of the issue, the cornerstone of which is the postulate that sport is almost the only and main factor of maintaining and enhancing health that is one of the most acute contradictions in the development of sport in modern society [3, 22]. No one disputes the preventive value of health-enhancing physical exercise for health preservation, but this is only one of the factors that form a healthy lifestyle. In addition to sports activities, human health is affected by the environmental conditions, regime, and quality of nutrition, presence of bad habits, standard of living, genetic factors, etc. Therefore, it is absolutely unreasonable to equal the concepts of «health» and «sport.»

Modern authors believe that to achieve a health-enhancing effect, there is no need to «push themselves and run a marathon or run for a whole day without rest» [6]. Indeed, according to a statistical study of the frequency of fatal incidents among marathon runners carried out at the Johns Hopkins University (USA, Baltimore), the number of competitions has more than doubled from 218 in 2000 to 437 in 2009, and the finish line was crossed by 299 018 and 473 354 runners and was not crossed by 27 and 69 participants respectively [47]. This means that the issues

дефектов» [58]. Таким образом, любой член общества имеет не только право, но и обязан принимать всемерное участие в сохранении своего физического здоровья и адекватного психоэмоционального состояния, что поможет сформировать единство существования человека как социально и лично значимого индивидуума. И лишь современным профессиональным спортсменам, представителям олимпийской элиты, в этом праве отказано – волевым решением Медицинской комиссии МОК и WADA!

Здоровье спортсмена в целом – это, по нашему мнению, прежде всего, инструмент самореализации, а его профессиональное здоровье, как очень верно сформулировал один из самых известных в мире ученых в области экстремальной медицины и психологии, профессор Владимир Александрович Пономаренко, «...это способность организма сохранять компенсаторные и защитные механизмы, обеспечивающие работоспособность во всех условиях профессиональной деятельности» [27]. Эта формулировка в аспекте преемственности перекликается еще с древнегреческим эпосом относительно необходимости тщательно заботиться о своем здоровье с помощью физических упражнений и правильного питания [15]:

«Должно оставить беспечность, коль дело пойдет о здоровье.

Меру важно во всем соблюдать – в еде и напитках,

И в упражненьях для тела, и мера

Есть то, что не в тягость».

Таким образом, еще в античные времена атлет, бывший идеалом духовной и физической красоты, обязан был заботиться о состоянии своего здоровья. Задача сегодняшнего спортивного врача – помочь современному атлету в этом. Более 150 лет назад (1873) английский врач Джеффри Морган (*J. Morgan*) писал о «необходимости принятия защитных мер по отношению к гребцам (университетов Оксфорда и Кембриджа), организм которых разрушается под действием чрезмерной физической активности» (*цит. по:* 48). В настоящее время, когда олимпийский спорт стал профессиональным, когда уровень физических нагрузок у профессиональных спортсменов практически достиг пределов человеческих возможностей, такая точка зрения особенно справедлива.

Однако существует и другая сторона вопроса, краеугольным камнем которой является постулат, что спорт – это едва ли не единственный и главный фактор сохранения и укрепления здоровья, что относится к наиболее острым противоречиям развития спорта в современном обществе [3, 22]. Никто не оспаривает профилактического значения оздоровительной физической культуры для сохранения здоровья, но это лишь один из факторов, формирующих здоровый образ жизни. Кроме занятий спортом, на здоровье человека влияют экологическая обстановка, режим и качество питания, наличие вредных привычек, уровень жизни, наследственность и др., поэтому идентифицировать понятия «здоровье» и «спорт» абсолютно необоснованно.

of preserving the health and life of athletes, providing them with timely medical assistance, including pharmacological support, that have been raised not only in amateur but also in professional sports, are increasingly sharpened.

Examination of ontological characteristics of health enables identification of four key conceptual models for defining the concept of health: social value-based, biosocial, biomedical, and medical ones. The social value-based model considers health as the basic human value, a prerequisite for a full-fledged life and satisfaction of the individual's spiritual and material needs. This model is most consistent with the definition of health proposed by the World Health Organization [57]. The biosocial model includes social and biological characters in the concept of «health». The biomedical model considers health as the absence of subjective feeling of illness and organic disorders in a person. The medical model provides a definition of health that contains only medical characteristics and signs of good health [21], and it is the non-recognition of the last two models in relation to an athlete, especially highly qualified ones, that is used as basis for the WADA current concept regarding the use of various pharmacological agents that could prevent the deterioration of the health of athletes and increase the duration of the stage of the realization and maintenance of maximum capabilities in the dynamics of multi-year training.

#### **Contradictions between the responsibilities addressed in the physician's oath and WADA's position.**

At the moment, aspects of the physician's professional activities in high performance sport, the provisions of the anti-doping legislation, and the health of the athlete, in our opinion, do not build up the proper triunity. Unfortunately, the latest version of the Anti-Doping Code does not help the athlete to receive the pharmacological drugs necessary for him to maintain his professional activity in full. Naturally, in this case we are not talking about anabolic steroids, erythropoietin and its derivatives, narcotic analgesics, uncontrolled use of hormonal drugs, etc., the use of which poses a threat to the health of the athlete [9, 35, 36, 46, 52, 56], but only about cardioprotective pharmacological agents and detoxicants, blood substituting preparations used to treat severe blood loss (for example, caused by traumatic injuries with rupture of large vessels), antihistamines, which are commonly used to treat immediate-type life-threatening allergic reactions, bronchodilators to treat breathing difficulties in patients with exercise induced bronchoconstriction, substances used in the treatment of malignant cancers in athletes, when the physician permits the athlete to train (controlled exercise training is recommended not only after primary therapy, but also during the period of chemotherapy), however they require ongoing maintenance therapy (as for example, Lance Armstrong did in his time), analgesic drugs in injuries, etc.

Современные авторы полагают, что для достижения оздоровительного эффекта нет необходимости «преодолевать себя и бегать марафон или бегать в течение суток без отдыха» [6]. Действительно, по результатам статистического исследования частоты смертельных инцидентов среди участников марафонских забегов, проведенного в Университете имени Джона Хопкинса (США, Балтимор), число состязаний выросло более чем вдвое – от 218 в 2000 г. до 437 в 2009 г., а финишную черту соответственно пересекли 299 018 и 473 354 бегунов, не пересекли – 27 и 69 участников [47]. Это значит, что вопросы сохранения здоровья и жизни спортсменов, оказания им своевременной медицинской помощи, включая фармакологическое обеспечение, поднимаемые не только в любительском, но и профессиональном спорте, все более заостряются.

Рассмотрение сущностных характеристик здоровья позволяет выявить четыре ключевые концептуальные модели определения термина здоровья: ценностно-социальную, биосоциальную, биомедицинскую и медицинскую. Ценностно-социальная модель считает здоровье базовой человеческой ценностью, необходимой предпосылкой для полноценной жизни, удовлетворения духовных и материальных потребностей индивида. Данной модели в наибольшей степени соответствует определение здоровья, которое сформулировано Всемирной организацией здравоохранения [57]. Биосоциальная модель в понятии «здоровье» включает социальные и биологические признаки. Биомедицинская модель рассматривает здоровье как отсутствие у человека субъективных ощущений нездоровья и органических нарушений. Медицинская модель дает определение здоровья, содержащее только медицинские характеристики и признаки здоровья [21], и именно на непризнании двух последних моделей по отношению к спортсмену, прежде всего, высококвалифицированному, строится в настоящее время концепция WADA относительно использования различных фармакологических средств, которые могли бы предотвратить ухудшение здоровья спортсменов и увеличить продолжительность этапа реализации и удержания максимальных возможностей в динамике многолетней подготовки.

**Противоречия между положениями врачебной клятвы и позицией WADA.** На сегодня аспекты профессиональной деятельности врача в спорте высших достижений, положения антидопингового законодательства и здоровье спортсмена, на наш взгляд, не создают положенного триединства. К сожалению, последняя редакция Антидопингового кодекса не способствовала тому, чтобы спортсмен мог получать необходимые ему для поддержания своей профессиональной деятельности фармакологические средства в полном объеме. Естественно, что в данном случае речь идет не об анаболических стероидах, эритропоэтине и его модификациях, наркотических анальгетиках, бесконтрольном применении гормональных средств и др., применение которых как раз и несет угрозу здоровью спортсмена [9, 35, 36, 46, 52, 56], а лишь о фармакологических средствах кардиопротекторной и антитоксической направленности, кровезамещающих

FIGURE 1 – The average morbidity rate of professional athletes during the training process and after retirement from sport:  
 1 – musculoskeletal system;  
 2 – cardiovascular system;  
 3 – gastrointestinal tract;  
 4 – respiratory system (upper airways); 5 – Respiratory system (lower airways); 6 – genitourinary system  
 retired athletes; active athletes; general population

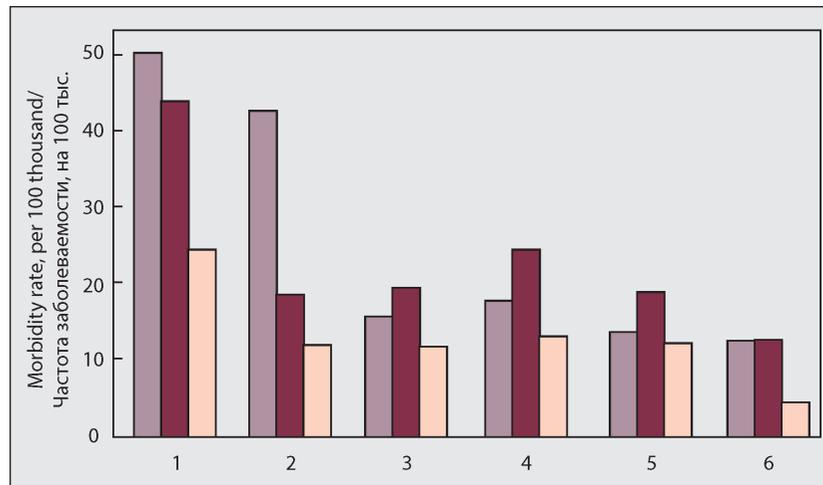


РИСУНОК 1 – Средняя частота заболеваемости профессиональных спортсменов в тренировочном процессе и после ухода из спорта:  
 1 – опорно-двигательный аппарат; 2 – сердечно-сосудистая система; 3 – желудочно-кишечный тракт; 4 – дыхательная система (верхние дыхательные пути); 5 – дыхательная система (нижние дыхательные пути); 6 – мочеполовая система  
 бывшие спортсмены; действующие спортсмены; общепопуляционное значение

However, an analysis of morbidity data obtained from the survey of more than 4,000 members of Ukrainian national teams for the period of 2006-2016 that we carried out at the Research Institute of the National University of Physical Education and Sport of Ukraine [1] showed that the morbidity rate within the population of both active and retired professional athletes is significantly higher than in the general population of untrained people (Fig. 1). This points to the need of carrying out therapeutic measures aimed at supporting myocardial contractile function and the proper functioning of the respiratory system, the organs of the gastrointestinal tract, musculoskeletal system, etc. [16, 53, 61].

Of particular concern is the increase in the cardiovascular morbidity among athletes, primarily the increase in the occurrence of hypertrophic cardiomyopathy, which is one of the main risk factors for sudden cardiac death in athletes [10, 11, 37, 39].

According to a prospective population-based study (1993–2012), there were documented 2.3 cases of sudden cardiac death per year (2.6 for men and 1.1 for women) per 100,000 athletes aged from 12 to 35 years for all reasons, of which 2.1 cases were due to cardiac causes, which is approximately twice as high as among the general population of peers [3]. According to the results of a prospective analysis conducted by other researchers, the risk of sudden cardiac death among professional athletes is significantly higher than in the general population and is 1.6-2.5 per 100,000 versus 0.75 per 100,000, on average [27, 39, 41].

This problem became especially urgent in 2015 after an unexpected prohibition of the use in sports of trimetazidine (Preductal MR) [61], and, in 2016, of meldonium (mildronate and similar drugs) [58], which do not exert direct ergogenic action, but accelerate the metabolic processes in the myocardium that help maintain the structural integrity of cardiomyocytes and improve recovery processes [10, 42]. This caused the need for a very costly systematic and long-term search for other

препаратах при острой кровопотере (например, при травмах с повреждением крупных сосудов), антигистаминных средствах, применимых для купирования жизнеугрожающих аллергических реакций немедленного типа, бронходилататорах для обеспечения дыхательной функции при остро возникшем бронхоспазме, ассоциированном с физическим усилием, определенных препаратах для терапии злокачественных новообразований у спортсменов, когда по заключению врачей они могут тренироваться (дозированные нагрузки рекомендуются не только после первичного курса лечения, однако и непосредственно в период проведения химиотерапии), однако нуждаются в постоянной поддерживающей терапии (как, например, в свое время Лэнс Армстронг), анальгетических средствах при травмах и др.

Однако результаты анализа заболеваемости, проведенного нами на базе НИИ Национального университета физического воспитания и спорта Украины при обследовании более чем 4000 членов национальных сборных команд Украины за период 2006–2016 гг., по сравнению с аналогичным среднепопуляционным показателем у нетренированных лиц [1], показывают, что частота внутрипопуляционной заболеваемости атлетов как действующих, так и отошедших от активных занятий профессиональным спортом, существенно превышает аналогичные показатели в общечеловеческой популяции (рис. 1). Это свидетельствует о необходимости проведения терапевтических мероприятий, направленных на обеспечение поддержки сократительной функции миокарда, адекватной работы дыхательной системы, органов желудочно-кишечного тракта, опорно-двигательного аппарата и др. [16, 53, 61].

Особую тревогу вызывает рост сердечно-сосудистой заболеваемости спортсменов, прежде всего, увеличение встречаемости гипертрофической кардиомиопатии, являющейся одним из основных факторов риска внезапной сердечной смерти спортсменов [10, 11, 37, 39].

Согласно данным проспективного (1993–2012) популяционного исследования, в среднем было зарегистрировано 2,3 случаев внезапной сердечной смерти в год

means of preventive and corrective pharmacotherapy to prevent the growth of incidence of cardiac diseases in high performance sport [10, 43]. A similar step in the strict sequence of actions of anti-doping authorities was the inclusion in the 2018 Monitoring Program of bemetil (Metaprot), an actoprotector (a class of substances similar to antihypoxants and improving blood supply to the myocardium and brain tissue under hypoxia without increasing the need of the cardiac muscle and the brain for oxygen), which was widely used in sports to accelerate recovery processes [7, 24, 25, 49]. Monitoring of the use of bemetil involves all stages of the athlete's preparation, and the inclusion of this pharmacological agent in the Monitoring Program almost automatically means its appearance on the Prohibited List in the next year, as has already been the case with meldonium [58, 59].

Meanwhile, the Prohibited List is expanding every year [58, 59], which, in part, creates the impression of pursuing the achievements of pharmacological science, immediately introduced with the help of pharmaceutical giants into practical health care. In this race, WADA often adds to the prohibited list those substances that have not yet been completely clinically tested, as for example happened in the case of Ostarine and Andarine [38, 57] and, earlier, of metabolic modulators PPAR $\alpha$  and PPAR $\gamma$  [44, 45, 51, 54]. The latter are used in clinical pharmacology for the treatment of type 2 diabetes and coronary heart disease.

At the moment, the List of prohibited substances and methods comprises of five classes of substances prohibited at all times (S0-S5), three classes of prohibited methods (M1-M3), four classes of substances and methods prohibited in-competition (S6-S9), and one class of substances prohibited in particular sports (P1). The list of controlled substances has also been expanded, the restrictions on the use of glucocorticoid formulations have been further tightened: it is prohibited to use two different drugs with bronchodilator action simultaneously (although in pulmonology this is the gold standard for treatment of bronchial asthma) [28, 40].

The list of pharmacological agents that are not only required for the management of athlete's health, but also are vital drugs, is very large and includes:

1. Cardioprotective drugs ( $\beta$ -blockers).
2. Glucocorticoids for systemic use (hydrocortisone, cortisone, dexamethasone).
3. Hormones (insulin).
4. Hematopoietic agents (erythropoietin, red blood cell fraction).
5. Diuretics (thiazide-type diuretics, vaptans).
6. Selective  $\beta$ 1-adrenomimetics (dopamine).
7. Fast acting selective  $\beta$ 2-adrenomimetics (salmeterol, fenoterol, terbutaline).
8. Non-selective  $\beta$ -adrenomimetics (isoprenaline, orciprenaline).

(2,6 – среди мужчин и 1,1 – среди женщин) на 100 тыс. спортсменов в возрасте от 12 до 35 лет по всем причинам, из них 2,1 случаев – вследствие кардиальных причин, что примерно вдвое выше по сравнению с общей популяцией сверстников [3]. Среди профессиональных спортсменов, согласно результатам проспективного анализа, проведенного другими исследователями, риск внезапной сердечной смерти существенно выше, чем в общей популяции, и составляет соответственно в среднем 1,6–2,5 на 100 тыс. против 0,75 на 100 тыс. [27, 39, 41].

Особую актуальность приобрела эта проблема в 2015 г. после неожиданного запрета на применение в спорте триметазида (Предуктал<sup>MR</sup>) [61], а в 2016 г. – мельдония (Милдроната и аналогичных препаратов) [58], которые прямого эргогенного действия не оказывали, но ускоряли протекание в миокарде метаболических процессов, направленных на сохранение структурной целостности миокардиоцитов и улучшение процессов восстановления [10, 42]. Это вызвало необходимость системного и весьма затратного и долгосрочного поиска других средств превентивной и корректирующей фармакотерапии для предупреждения роста частоты патологии миокарда в спорте высших достижений [10, 43]. Аналогичным шагом в жесткой последовательности действий антидопинговых инстанций стало включение в Программу мониторинга на 2018 г. бемитила – актопротектора (класс веществ, близких к антигипоксантам и улучшающих кровоснабжение миокарда и мозговой ткани при их гипоксии, без увеличения потребности сердечной мышцы и головного мозга в кислороде), широко использовавшегося в спорте для ускорения процессов восстановления [7, 24, 25, 49]. Контроль за использованием бемитила касается всех этапов подготовки, а включение фармакологического средства в Программу мониторинга почти автоматически означает появление его в следующем году в Запрещенном списке, как это уже было с мельдонием [58, 59].

Между тем Запрещенный список с каждым годом все более расширяется [58, 59], что отчасти создает впечатление погони за достижениями фармакологической науки, немедленно внедряемыми с помощью фармацевтических гигантов в практическое здравоохранение. В этой гонке WADA часто относит к запрещенным те субстанции, которые еще не прошли окончательно клинические испытания, как это было, например, с остарином и андарином [38, 57], а ранее – с метаболическими модуляторами PPAR $\alpha$  и PPAR $\gamma$  [44, 45, 51, 54]. Последние в клинической фармакологии являются основой для фармакологических средств, применяемых для лечения сахарного диабета II типа и ишемической болезни сердца.

Ныне перечень запрещенных средств и методов включает пять классов постоянно запрещенных субстанций (S0-S5), три класса постоянно запрещенных методов (M1-M3), четыре класса субстанций, запрещенных в соревновательный период (S6-S9), один класс субстанций, запрещенных в отдельных видах спорта (P1). Расширился и список веществ, относящихся к контролируемым, еще

9. Albumin, solution for intravenous administration.

Of course, athlete can obtain approval to use a prescribed prohibited substance or method for the treatment of a legitimate medical condition through the Therapeutic Use Exemption (TUE) process; however it takes very long time and is full of bureaucratic delays [26]. Moreover, TUE can not always be obtained even after the urgent use of prohibited substances and methods to save the life of an athlete, for example, the use of  $\beta$ -blockers in cardiogenic shock or sudden violation of the heart rhythm, glucocorticoids for systemic use in cases of acute allergic reaction, etc., that threatens the athlete with anti-doping sanctions and the sports doctor with punishment.

The list of prohibited substances, which an athlete requires to preserve his health, is of the equal size and includes:

1. Cardioprotective drugs (meldonium and other metabolic modulators).
2. Hormones (insulin, for men: prolactin and chorionic gonadotropin).
3. Metabolic modulators (trimetazidine, SR9009, PPAR $\alpha$ , and PPAR $\gamma$ ).
4. The blockers and inhibitors of estrogen receptors, which are required for the treatment of cancer, for example, hormone-dependent breast cancers in women (tamoxifen, raloxifene, toremifene, letrozole, fulvestrant, etc.).
5. Long-acting  $\beta$ -adrenomimetics (salbutamol, indacaterol, and formoterol).
6. Glucocorticoids for systemic use (hydrocortisone, cortisone, prednisolone, triamcinolone, and dexamethasone).
7. Psychostimulants (amphetamine, dextroamphetamine and analogues, phenacetin, mesocarb, cathinones, etc.).

By applying sanctions to professional athletes for the use of pharmacological drugs allowed for use by employees in other dangerous occupations, WADA, figuratively speaking, deprives elite athletes in different sports of the right to a normal life, because practical experience shows that, on average, only a half of athletes who have applied for a TUE were granted one [26, 34].

**The reasons for the lack of qualified medical personnel in sports: the role of anti-doping organizations** Meanwhile, despite the increase in the morbidity among athletes, the need to accompany athletes to a number of competitions, to conduct in-depth medical and biological research, and to work directly for teams of different levels, including national teams, there are clearly not enough qualified medical staff in Ukrainian sport, and it is distributed unevenly. So, according to the websites trud.ua and robota.ua, as of April 2017, a large number of vacant sports physicians' positions were not filled in different regions of the country, most of all in the Kiev region (Fig. 2).

более ужесточены требования к лекарственным формам глюкокортикостероидных гормонов, запрещено использовать одновременно два разных препарата с бронходилатирующим действием (хотя в классической пульмонологии это является «золотым стандартом» лечения пациентов с бронхиальной астмой) [28, 40].

Перечень фармакологических средств, необходимых для сохранения не только здоровья спортсменов, но являющихся жизненно необходимыми, весьма велик и, на наш взгляд, включает:

1. Кардиопротекторы ( $\beta$ -блокаторы).
2. Глюкокортикостероиды для системного применения (гидрокортизон, кортизон, дексаметазон).
3. Гормоны (инсулин).
4. Стимуляторы кроветворения (эритропоэтины, эритроцитарные фракции крови).
5. Диуретики (тиазиды, ваптаны).
6. Селективные  $\beta$ 1-адреномиметики (дофамин).
7. Селективные  $\beta$ 2-адреномиметики быстродействующие (сальметерол, тербуталин).
8. Неселективные  $\beta$ 1-,  $\beta$ 2-адреномиметики (изопреналин, орципреналин).
9. Альбумин, раствор для внутривенного введения.

Конечно, существует процедура получения терапевтического разрешения (ТИ), но она весьма длительна и полна бюрократических проволочек [26]; кроме того, получение ТИ даже после ургентного использования запрещенных средств и методов для спасения жизни спортсмена, например, применения  $\beta$ -блокаторов при кардиогенном шоке или внезапном нарушении сердечного ритма, глюкокортикостероидов для системного применения при остро развившейся аллергической реакции и др., не всегда можно довести до логического завершения, что грозит спортсмену антидопинговыми санкциями, а спортивному врачу – наказанием.

Не меньше места занимает перечень запрещенных классов фармакологических средств, необходимых спортсмену для сохранения здоровья, который включает:

1. Кардиопротекторы (мельдоний, другие метаболические модуляторы).
2. Гормоны (инсулин; для мужчин – пролактин, хорионический гонадотропин).
3. Модуляторы метаболизма (триметазидин; SR9009, PPAR $\alpha$ , PPAR $\gamma$ ).
4. Блокаторы и ингибиторы эстрогеновых рецепторов, необходимых при лечении онкологических заболеваний, например, гормонзависимых опухолей молочной железы у женщин (тамоксифен, ралоксифен, торемифен, летрозол, фулвестрант и др.).
5.  $\beta$ -Адреномиметики длительно действующие (сальбутамол, индакатерол, формотерол).
6. Глюкокортикостероиды для системного применения (гидрокортизон, кортизон, преднизолон, триамцинолон, дексаметазон и др.).
7. Психостимуляторы (амфетамин, декстраамфетамин и аналоги, фенатин, мезокарб, катиноны и др.).

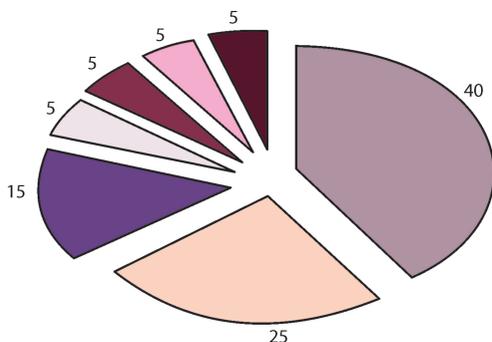


FIGURE 2 – The shortfall of sports doctors in various regions of Ukraine:

- Kyiv oblast
- Kharkov oblast
- Odessa oblast
- Chernivtsy oblast
- AR Crimea
- Dnipropetrovsk oblast
- Zaporizhia oblast

РИСУНОК 2 – Количество недостающих спортивных врачей по областям Украины:

- Киевская
- Харьковская
- Одесская
- Черновицкая
- Крым
- Днепропетровская
- Запорожская

What are the reasons for this situation? At first glance, the root cause is the insufficient level of financing of sports medicine and, correspondingly, the low level of salaries for the doctors. However, according to the data of an anonymous survey among doctors of other specialties, the causes of this negative phenomenon are somewhat different (Fig. 3).

As can be seen from the data in Figure 3, almost a third (32.7%) of the reasons for refusing to work in sports medicine provided by 86 surveyed doctors of other specialties are mainly related to the impossibility of fulfilling their professional duty in full due to the existing provisions of the anti-doping legislation. Thus, the Hippocratic Oath (the oath of Asclepiads, descendants of Asclepiades, the mythological god of medicine, is an ethical commitment of a doctor given after graduation) taken by the

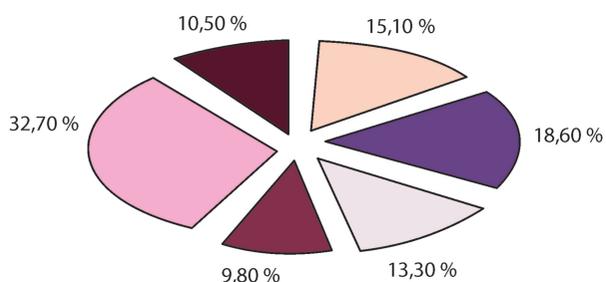


FIGURE 3 – The reasons for the doctors' unwillingness to work in sports medicine (each respondent could provide more than one reason):

- low salary
- high responsibility
- frequent travel
- lack of good living conditions
- impossibility of fulfilling professional duty
- lack of career development

РИСУНОК 3 – Причины нежелания врачей заниматься спортивной медициной (каждый респондент мог назвать более одной причины):

- низкая зарплата
- высокая ответственность
- постоянные поездки
- неустроенный быт
- сложности исполнения профессионального долга
- отсутствие карьерного роста

Применяя санкции за использование профессиональными спортсменами фармакологических средств, разрешенных для применения представителями других экстремальных профессий, WADA, образно говоря, отнимает у высококвалифицированных представителей разных видов спорта право на нормальную жизнь, ибо из практического опыта известно, что из поданных заявок на получение разрешения на ТИ в среднем удовлетворяется половина [26, 34].

**Причины нехватки квалифицированного медицинского персонала в спорте: роль антидопинговых институций.** Между тем несмотря на рост заболеваемости спортсменов, необходимость обслуживать значительное количество соревнований, проводить углубленные медико-биологические исследования и непосредственно работать в командах разного уровня, включая национальные сборные, квалифицированного врачебного персонала в спорте Украины явно недостаточно, и распределен он неравномерно. Так, по данным сайтов [trud.ua](http://trud.ua) и [roboota.ua](http://roboota.ua), в разных областях нашей страны по состоянию на апрель 2017 г. не было заполнено большое количество ставок спортивных врачей, причем более всего – в киевском регионе (рис. 2).

Какими причинами может быть обусловлено такое положение? На первый взгляд, первопричиной является недостаточный уровень финансирования спортивной медицины и, соответственно, низкий уровень оплаты труда врача. Однако, по данным проведенного нами среди врачей других специальностей анонимного опроса, причины этого негативного явления несколько иные (рис. 3).

Как видно из данных рисунка 3, практически треть – 32,7 % – названных 86 опрошенными врачами других специальностей причин отказа заниматься спортивной медициной, прежде всего, кроется в невозможности в полном объеме выполнять свой профессиональный долг в связи существующими положениями антидопингового законодательства. Таким образом, клятва Гиппократа (клятва асклепиадов – потомков бога врачевания Асклепия – это этическое обязательство, которое давал врач по окончании обучения), появившаяся в античной Греции и до сих пор претерпевшая крайне незначительные изменения, приносимая врачом при вступлении в профессию, свидетельствует о сохранении высокого профессионального чувства долга врача. На второй позиции среди причин отказа оказалось чувство высокой ответственности, а невысокая заработная плата – лишь третья по частоте причина отказа перейти на работу в сферу спортивной медицины.

В настоящее время, согласно положениям Кодекса Медицинской комиссии МОК, врач имеет право применять в клинической практике любые лекарственные средства, зарегистрированные на территории данного государства (в нашем случае – Украины). При этом возникновение побочных эффектов и утрата здоровья спортсмена может являться для врача причиной служебного расследования. В случае же возникновения серьезных осложнений или

doctor when entering the profession, which appeared in ancient Greece and still underwent very minor changes, reflects a high professional sense of duty. A sense of high responsibility is on the second place among the reasons for refusal, whereas low salary is only the third reason for refusing to work in the field of sports medicine.

Currently, according to the provisions of the Anti-doping Code, the doctor is allowed to administer in clinical practice any medications, which are registered in the country (in our case, in Ukraine). Moreover, the occurrence of side effects and loss of health from adverse effects of medical treatment provided to the athlete may result in the formal investigation of the doctor's performance. In the event of serious complications or death due to the administration of pharmacological agents, the responsibility also falls on the doctor (who might not have known about the use of the medications).

This state of affairs gives rise to many questions in the practice of sports medicine. For example, does the Ukrainian doctor is allowed to administer any medicines in another country, if they are not registered there? Why should the doctor be only responsible for the occurrence of side effects, which is often impossible to predict, and the complications of treatment? But what about the characteristics of the athlete's body, which alone can cause such undesirable consequences? Thus, the doctor of sports medicine is placed in an exceptionally difficult position and is deprived of the right to a medical error (which can also be attributed to the unpredictable occurrence of interaction responses) [2]. Hence, it follows that in trying to fulfill his professional duty, especially when saving the life of an athlete in urgent situations, the doctor violates either the laws of his home country and/or the other country or the requirements of the IOC Medical Commission, or the Hippocratic oath. This practically insoluble dilemma is one of the most important reasons for the attrition of qualified sports doctors from Ukrainian national teams and rapid professional burnout, which is equal in intensity to that of employees of dangerous medical professions (neonatologists, anesthesiologists and resuscitators, oncologists, etc.) [8, 30, 32]. This, along with a low level of financial security, particularly in Ukraine, further deprives the professional sports of high-quality medical support, does not provide an opportunity to use competently and properly the achievements of modern science and, ultimately, adversely affects the health and sports longevity of an athlete that results in the decreased effectiveness of the competitive process in the Olympic sport.

**Conclusions.** Based on the position that human life and health are the most valuable in the modern world, it should be concluded that an athlete and, in particular, the Olympic athlete, has the right to medical care, including pharmacological assistance, to the full extent, that is required for him to maintain life activity and to perform his professional duties. From this point it is necessary to

летального исхода вследствие приема фармакологических средств ответственность также ложится на врача (который мог и не знать о применении таких средств).

И эти положения вызывают много вопросов в реальной спортивно-медицинской практике. Например, имеет ли право украинский врач применять на территории другой страны какие-либо лекарственные средства, если они там не зарегистрированы? Почему только на врача должна ложиться вся ответственность за возникновение побочных эффектов, возникновение которых достаточно часто невозможно спрогнозировать, и осложнений лечения? А как же быть с особенностями организма спортсмена, которые единственно могут стать причиной возникновения таких нежелательных последствий? Таким образом, врач спортивной медицины оказывается в исключительно сложном положении и лишается права на врачебную ошибку (к которой можно отнести и непрогнозируемое возникновение реакций перекрестного взаимодействия) [2]. Отсюда проистекает, что, пытаясь в полной мере исполнить свой профессиональный долг, особенно спасая жизнь спортсмена в urgentных ситуациях, врач или нарушает законы своей и/или другой страны, или требования Медицинской комиссии МОК, или клятву Гиппократова. Существование этой практически неразрешимой дилеммы является одной из важнейших причин оттока квалифицированных спортивных врачей из национальных сборных команд Украины и быстрого профессионального выгорания, равного по интенсивности у представителей экстремальных медицинских профессий (неонатологов, анестезиологов-реаниматологов, онкологов и др.) [8, 30, 32]. Это, наряду с низким уровнем финансового обеспечения, в частности, в Украине, еще в большей мере лишает профессиональный спорт качественного медицинского сопровождения, не дает возможности грамотно и адекватно использовать достижения современной науки и, в конечном итоге, негативно отражается на здоровье и спортивном долголетии спортсменов, что приводит к снижению эффективности соревновательного процесса в олимпийском спорте.

**Заключение.** Опираясь на положение, что наивысшей ценностью в современном мире являются жизнь и здоровье человека, следует говорить о том, что спортсмен и, в частности спортсмен-олимпиец, имеет право рассчитывать на медицинскую помощь, включая фармакологическую, в полном объеме, необходимом ему для поддержания жизнедеятельности и выполнения своих профессиональных обязанностей. И с этой позиции следует думать о структурном реформировании WADA как основного инструмента наказания спортсменов и переориентировании движения политики Агентства в сторону консультативно-методического обеспечения спорта, прежде всего олимпийского. Несомненно, на всех этапах тренировочного процесса по-прежнему должны быть запрещены для употребления фармакологические субстанции и методы, разрушающие физическое и психическое здоровье спортсменов, в частности, андрогенные анаболические стероиды, эритропоэтины, ряд гормонов, спо-

think of restructuring WADA as the main instrument of punishment of athletes and reorienting the policy of the Agency towards advisory and methodological support of sports, especially the Olympic one. Undoubtedly, pharmacological substances and methods, which destroy the physical and mental health of athletes, must be prohibited at all stages of the training process. These include in particular the following: androgenic anabolic steroids, erythropoietins, a number of hormones that can cause dysfunction of the endocrine system of the body (insulin, somatotrophic hormone, certain releasing factors, etc.), «heavy» drugs, and alcohol. However, from the point of view of the author, it is necessary to reduce substantially the list of prohibited metabolic modulators that regulate the body's metabolism and has long been used in clinical medicine for the treatment of endocrine and cardiovascular diseases and light stimulating agents to correct psycho-physiological stress. The same should apply to prohibited methods: first of all, the requirements for the volume of intravenous infusions should be mitigated (now, not greater than 100ml in a 12 hour period), since only a suspicion that this methodology can be used to conceal the use of steroids or other prohibited substances deprives the athlete of the right to corrective detoxification therapy. The latter should be the compulsory recovery technique for long-distance and ultra-long-distance runners, road cyclists, etc., i.e. when products of incomplete metabolism (in particular, medium-molecular-weight toxic metabolites) are formed due to prolonged muscular activity, mainly with the aerobic mechanism of energy supply, and accumulated in large amounts in myocytes and then in the bloodstream, thus causing dysregulation of the cardiovascular, central nervous, and immune systems. These changes in the activity vector of anti-doping organizations will largely mitigate the adverse impact of prolonged and intense physical exertion on the physical and mental components of the athlete's health and help him prolong his professional longevity.

Thus, from our point of view, the presented material gives grounds to talk about the timely change in the work of WADA and the IOC Medical Commission. In particular, it is necessary to review the system of blanket prohibitions and routine procedures that dishonor and degrade the rights of the athlete, as well as a clear identification of prohibited ergogenic substances and methods by the «harm-benefit» criterion. Significant efforts should be made to assist experts in clinical sports pharmacology in developing unified criteria for assessing the effectiveness and safety of new ergogenic drugs.

If talk about the possibility of financing such projects, it should be noted that in 2016, according to the report posted on the Agency's website [60], the WADA consolidated budget amounted to almost \$ 42 million, of which about one-fourth of the consolidated budget (\$ 10.764 million) was for salaries and other staff costs. The expenses related to IT management services, mainly for the

собных приводить к дисфункции собственной эндокринной системы организма (инсулин, соматотропный гормон, соответствующие рилизинг-факторы и др.), «тяжелые» наркотики и алкоголь. Однако перечень метаболических модуляторов, регулирующих обмен веществ в организме и давно применяемых в клинической медицине для лечения эндокринных и кардиологических заболеваний, мягких стимуляторов, необходимых для коррекции психофизиологического стресса, с точки зрения автора, должен быть существенно сокращен. То же должно относиться к запрещенным методам: прежде всего, следует смягчить требования к объему внутривенных инфузий (сейчас не более 100 мл), поскольку одно только подозрение, что эта методология может быть применена для сокрытия (маскирования) употребления стероидов или других запрещенных субстанций, лишает спортсмена права на корректную дезинтоксикационную терапию. Последняя должна являться обязательным средством восстановления у бегунов на длинные и сверхдлинные дистанции, в велосипедном спорте (велогонки-шоссе) и др., т. е. тогда, когда очень значительное количество продуктов незавершенного метаболизма (в частности, среднемoleкулярных токсических веществ), образовавшихся в результате длительной мышечной деятельности преимущественно с аэробным механизмом энергообеспечения, приводит к их накоплению в миоцитах, а затем и в кровеносном русле, вызывая явления дисрегуляции сердечно-сосудистой, центральной нервной, иммунной систем. Такое изменение вектора активности антидопинговых институций в значительной степени позволит смягчить негативные проявления длительных и интенсивных физических нагрузок на физические и психические составляющие здоровья спортсмена, помочь ему продлить свое профессиональное долголетие.

Таким образом, с нашей точки зрения, изложенный материал дает основания говорить о своевременности изменения направлений работы WADA и Медицинской комиссии МОК. В частности, необходимы пересмотр системы тотальных запретов и унижающих достоинство и права спортсмена регламентных процедур, а также четкое выделение запрещенных эргогенных средств и методов по критерию «вред-польза». Значительные усилия необходимо приложить для оказания помощи специалистам клинической и спортивной фармакологии в разработке унифицированных критериев оценки эффективности и безопасности новых эргогенных средств.

Если же говорить о возможности финансирования таких проектов, то нужно заметить, что в 2016 г., согласно размещенному на сайте Агентства отчету [60], сводный бюджет WADA составил почти 42 млн дол. США, из них на заработную плату и другие расходы по содержанию персонала было выделено практически одну четвертую от консолидированного бюджета – 10 млн 764 тыс. дол. США. В то же время на расходы, связанные с обслуживанием IT-управления, главным образом для усовершенствования ADAMS, было израсходовано 2 млн 679 тыс. дол. США, а вот на исследовательские гранты в области социальных

improvement of the ADAMS system, were \$ 2.679 million, while only \$ 246 656 were spent for research grants in the field of social sciences. In terms of increasing the funding of individual WADA programs, it is necessary to allocate much more funds for the establishment of research groups to work in the field of pharmacological studies, as well as for in-depth examination and treatment of the world's leading athletes, but not for the development of newer tests for doping. The control and financial assistance from WADA to international and national sports federations in the course of training and retraining of sports doctors and sports pharmacologists should be one of the priorities. All this will lay the groundwork for the return to sports physicians of a high doctor's rank and to athletes of confidence in the professional medical and biological support of the training and competitive processes.

наук – всего 246 656 дол. США. С точки зрения увеличения финансирования отдельных программ WADA необходимо гораздо больше средств выделять на создание научных групп фармакологического направления, а также на углубленное обследование и лечение ведущих спортсменов мира, а не на разработку все новых тестов для выявления допинга. Важным направлением работы должны стать контроль и финансовая помощь со стороны WADA международным и национальным спортивным федерациям в процессе обучения и переподготовки спортивных врачей и спортивных фармакологов. Все это создаст предпосылки для возвращения спортивным медикам высокого звания врача, а спортсменам – уверенность в профессиональном медико-биологическом обеспечении тренировочного и соревновательного процесса.

### ■ Литература

- Александров ОО, Ольвинська ЮО. Статистичний аналіз захворюваності населення України [Statistical analysis of the morbidity of the Ukrainian population]. В: Матеріали конференції. Статистика – інструмент соціально-економічних досліджень [Statistics as a tool for socio-economic research]. Одеса: ОНЕУ, с. 32–36.
- Викторова АП, Мальцева ВИ, Белоусова ЮБ, редакторы. Безопасность лекарств: руководство по фармаконадзору [Drug safety: pharmacovigilance guide]. Киев: Морион; 2007. 240 с.
- Бокерия ОЛ, Испирян АЮ. Внезапная сердечная смерть у спортсменов [Sudden cardiac death in athletes]. *Анналы аритмологии*. 2013;10(1):31–39.
- Бубка СН, Платонов ВН, редакторы, Ессентаев ТК [и соавт.]. Менеджмент подготовки спортсменов к олимпийским играм [Management of training athletes for the Olympic Games]. Киев: Олимп. лит.; 2017. 479 с.
- Гаврилова Е, Гунина Л. Биологически активные добавки в системе фармакологической поддержки тренировочного процесса хоккеистов высокой квалификации [Biologically active supplements in the system of pharmacological support for the training process of elite hockey players]. *Наука в олимпийском спорте*. 2014;3:52–61.
- Гаев ГИ, Левандовский ИВ, Спирин АИ. Руководство по профилактической медицине [Manual on preventive medicine]. Москва: Новая слобода; 1993. 159 с.
- Горчакова НО, Лозинський МО, Чекман ІС, Туманов ВА, Олійник СА. Яктон – новий перспективний вітчизняний актопротектор [Yakton is a new promising domestic actoprotector]. *Актуальні проблеми фізичної культури і спорту*. 2003;1:12–21.
- Гриджик ІЕ. Синдром професійного вигорання медичного персоналу в відділеннях анестезіології та реанімації [Syndrome of professional burnout of medical personnel in the departments of anesthesiology and intensive care]. *Анестезіологія та реаніматологія*. 2009;3:9–13.
- Гунина Л. Анаболічні агенти в спорті: механізм допінгового дії та побічні ефекти. *Наука в олимпийском спорте*. 2015;4:39–48.
- Гунина ЛМ, Винничук ЮД, Дмитрієв АВ, Высочина НЛ, Безугля ВВ. [и соавт.]. Тивортин аспартат: новий безпечний та ефективний фармакологічний препарат для стимуляції работоспособності спортсменів [Tivortin aspartate: a new safe and effective non-prohibited medical drug for stimulation the performance of athletes]. *Укр. журнал медицини, біології та спорту*. 2017;3(5):229–44. DOI: 10.26693/jtms02.03.229.
- Гунина Л, Костенко В. Кардіопротектори прямого дії в спорті: нинішнє та майбутнє [Cardioprotectors of direct action in sports: the present and the future]. *Наука в олимпийском спорте*. 2016;4:44–58.
- Дмитрієв АВ, Калінчев АА. Фармаконутрієнти в спортивній медицині [Pharmacconutrients in sports medicine]. 2-е вид. СПб.: Изд-во «Бином»; 2017. 302 с.
- Никифоров ГС, редактор. Душевне здоров'я та культура [Mental health and culture: учебник для вузов. В кн.: Психологія здоров'я [Psychology of health]. СПб.: Питер; 2003. с. 211–12.
- Знаменська МА, Слабкий ГО. Аналіз захворюваності та поширеності хвороб серед населення України [Analysis of the morbidity and prevalence of diseases among the Ukrainian population]. *Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина*. 2015;V;3(17): 24–29.
- Из Пифагорейских Золотых стихов [The golden verses of Pythagoras]. Москва: Гнозис; 1995. с. 324–325.
- Калью ПИ. Суцність поняття «здоров'я» [Ontological characterization of the concept of health]. Москва: Медицина; 1988. 276 с.
- Красненков А. Жертвоприношення [Sacrifice]. *Спорт для всіх: міжнародний журнал спортивної інформації*. 1998;1:17–20.
- Кручинський Н. Допінг-контроль в спорті: огляд останніх подій [Doping control in sport: an overview of recent events]. *Наука в олимпийском спорте*. 2014;4: 42–50.
- Курило СИ. Філософські основи теорії та практики міжнародного спорту [Philosophical foundations of the theory and practice of international sports]. Москва: Теорія і практика фізичної культури; 2000. 250 с.
- Литвиненко СН. Педагогічна система управління розвитком спорту для всіх [Pedagogical system for the development of sports for all] [дисертація]. Санкт-Петербург; 2006. 403 с.
- Литовченко ОС. Представлення про здоров'я в сучасній науці [The concept of health in modern science]. *Молодий учений*. 2014;4:697–9.
- Лубышева ЛИ. Сучасний спорт: проблеми та рішення [The modern sports: problems and solutions]. *Вісник Южно-Уральського державного університету. Серія «Образование, здравоохранение, физическая культура»*. 2014;14(1):12–14.
- Лубышева ЛИ. Соціологія фізичної культури та спорту [Sociology of physical culture and sports]: учебник для студентів ВУЗів. Москва: Изд-во «Академия»; 2010. 272 с.
- Лукьянчук ВД, Симонова ІВ. Актопротектори: фармакологія та фармакотерапія [Actoprotectors: pharmacology and pharmacotherapy]. *Фармакологія та лікарська токсикологія*. 2015;2(43):42–46.
- Литкевич ЭС, Лозинський МО, Лызи́ков АН. [и др.]. Бемитил (bemitylum) – антигіпоксикант, актопротектор: фармакологічні ефекти та клінічне застосування в медицині. [Bemitylum is an antihypoxic drug and actoprotector: pharmacological effects and clinical use in medicine]: інформ. бюл. Київ: Вища школа; 2001. 44 с.
- Платонов ВН, Олейник СА, Гунина ЛМ. Допінг в спорті та проблеми фармакологічного забезпечення підготовки спортсменів [Doping in sport and the problem of pharmacological support for athletes training]. Москва: Сов. спорт; 2010. 306 с.
- Пономаренко В, Разумов А, Пискунов В. Здоров'я здорового людини [Health of a healthy person]. Москва: Медицина; 1997. 205 с.

28. Переда МС, Переда ММ, Фурдичко ЛО, Колишецька МА, Мироненко СІ. Бронхіальна астма [Bronchial asthma]. 5-е вид. Львів: Сполом; 2012. 147 с.
29. Розин ВМ. Здоровье как философская и социально-психологическая проблема [Health as a philosophical and socio-psychological problem]. Мир психологии. 2000;1(21):12-30.
30. Ронгинская ТИ. Синдром выгорания в социальных профессиях [Burnout syndrome in social professions]. Психологический журнал. 2002;3:85-95.
31. Савицька ЛІ, Савицький ВІ, Савицький ОВ. Соціологія і фізична культура [Sociology and physical culture: study guide]: навчальний посібник. Київ: Олимп. лит.; 2013. 368 с.
32. Скугаревская ММ. Синдром эмоционального выгорания [Burnout syndrome]. Медицинские новости. 2002;7:3-9.
33. Сляднева ЛН. Основы познания двигательной пластики [The basics of learning movement plasticity]. Ставрополь; 2002. 124 с.
34. Устав (конституция) Всемирной организации здравоохранения [Интернет]; 2006. Available from: [http://www.who.int/governance/eb/who\\_constitution\\_ru.pdf](http://www.who.int/governance/eb/who_constitution_ru.pdf).
35. Backhouse S, McKenna J. Doping in sport: A review of medical practitioners' knowledge, attitudes and beliefs. International Journal of Drug Policy. 2011;22(3):198-202. DOI: 10.1016/j.drugpo.2011.03.002.
36. Baggish AL, Weiner RB, Kanayama G, Hudson JL, Lu MT. [et al.]. Cardiovascular toxicity of illicit anabolic-androgenic steroid use. Circulation. 2017;135(21):1991-2002. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.026945.
37. Christou MA, Markozannes G, Tsatsoulis A, Mastorakos G, Tsigas S. Effects of anabolic androgenic steroids on the reproductive system of athletes and recreational users: a systematic review and meta-analysis. Sports Med. 2017;47(9):1869-83. DOI: 10.1007/s40279-017-0709-z.
38. Dores H, de Araújo Gonçalves P, Cardim N, Neuparth N. Coronary artery disease in athletes: An adverse effect of intense exercise. Rev. Port. Cardiol. 2018;1(8). pii: S0870-2551(17)30158-0. DOI: 10.1016/j.repc.2017.06.006.
39. Dvorak J, Saugy M, Pitsiladis YP. Challenges and threats to implementing the fight against doping in sport. Br. J. Sports Med. 2014;48(10):807-9. DOI: 10.1136/bjsports-2014-093589.
40. Emery MS, Kovacs RJ. Sudden cardiac death in athletes. Review. JACC Heart Fail. 2018;6(1):30-40. DOI: 10.1016/j.jchf.2017.07.014.
41. Gao H, Ying S, Dai Y. Pathological roles of neutrophil-mediated inflammation in asthma and its potential for therapy as a target. J. Immunol. Res. 2017;2017:3743048. DOI: 10.1155/2017/3743048.
42. Gunina L, Bezuglaya V. Metabolic markers of heart strain in athletes (a review). Sporto Mokslas. 2017;1:24-31.
43. Gunina L. Metabolic cardioprotectors in sport: the focus on last changes in the WADA prohibited list (review). Sporto Mokslas. 2016;4:50-56.
44. Gunina L, Vinnichuk Y, Rosova E. Estimation of adenosine triphosphate based preparation influence on work capacity during modeling intensive continuous physical loads. Sporto Moclus. 2017;3(89):27-33.
45. Hailey N. A false start in the race against doping in sport: concerns with cycling's biological passport. Duke Law J. 2011;61(2):393-432.
46. Hartgens F. Medication, athletes and doping regulations. Ned. Tijdschr. Geneesk. 2008;152(33):1844-88. (Article in Dutch).
47. Heuberger JAAC, Rotmans JI, Gal P, Stuurman FE, van't Westende J, Post TE [et al.]. Effects of erythropoietin on cycling performance of well trained cyclists: a double-blind, randomised, placebo-controlled trial. Eur. J. Appl. Physiol. 2016;116(3):623-33. DOI: 10.1007/s00421-015-3322-6.
48. Mathews S, Narotsky D, Bernholt D, Vogt M, Hsieh Y, Pronovost P et al. Mortality among marathon runners in the United States, 2000-2009. The American Journal of Sports Medicine. 2012;40(7):1495-500. DOI: 10.1177/0363546512444555
49. Nixon H. Orientations towards sports participation among college students. J. Sport Behav. 1980;3:29-45.
50. Olijnyk S, Koval I, Vdovenko N. Impact of the dietary supplement «Antihot» on the parameters of general endurance and antioxidant status of athlete's body. Sporto Mokslas. 2009;55:28-33.
51. Paleologos C. The Olympic idea in the antiquity and today. In: Report of 16th Session of the IOA. Athens; 1977. p.41-48.
52. Pottgiesser T, Schumacher YO. Biomarker monitoring in sports doping control. Bioanalysis. 2012;4(10):1245-53. DOI: 10.4155/bio.12.101
53. Salamin O, Kuuranne T, Saugy M, Leuenberger N. Erythropoietin as a performance-enhancing drug: Its mechanistic basis, detection, and potential adverse effects. Mol. Cell Endocrinol. 2017;22. pii: S0303-7207(17)30045-X. DOI: 10.1016/j.mce.2017.01.033.
54. Slaymaker E, Walker N, Zaba B, Collumbien M. Comparative quantification of health risks: global and regional burden of disease attributable to selected major risk factors. In: Ezzati M, et al, editots. Unsafe sex. Geneva: World Health Organization; 2014. p. 1177-255.
55. Tandon S, Bowers LD, Fedoruk MN. Treating the elite athlete: anti-doping information for the health professional. Mo Med. 2015;112(2):122-8.
56. The Magglingen Declaration and recommendations. In: Sport and development international conference; 2003 Feb 16-18; Magglingen, Switzerland. Magglingen; 2003. 19 p.
57. The WHO Global Health Estimates [Internet]. Available from: [www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/en/](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/en/)
58. Thevis M, Geyer H, Kamber M, Schänzer W. Detection of the arylpropionamide-derived selective androgen receptor modulator (SARM) S-4 (Andarine) in a black-market product. Drug. Test Anal. 2015;1(8):387-92. DOI: 10.1002/dta.91.
59. Thevis M, Thomas A, Schänzer W. Detecting peptidic drugs, drug candidates and analogs in sports doping: current status and future directions. Expert. Rev. Proteomics. 2014;11(6):663-73. DOI: 10.1586/14789450.2014.965159.
60. WADA. Annual report 2016. Building an agency that is fit for the future [Internet]; 2016. Available from: [https://www.wada-ama.org/sites/default/files/resources/files/wada\\_annual\\_report\\_2016\\_en.pdf](https://www.wada-ama.org/sites/default/files/resources/files/wada_annual_report_2016_en.pdf)
61. World Anti-Doping Agency [Internet]. Available from: <https://www.wada-ama.org/>

**Автор для корреспонденции:**

Гунина Лариса Михайловна — д-р биол. наук, старший научный сотрудник, Национальный антидопинговый центр, Украина, 04112, Киев, ул. Авиаконструктора Игоря Сикорского, 8; тел. +380675281232  
<https://orcid.org/0000-0003-2107-0983>;  
[gunina.sport@gmail.com](mailto:gunina.sport@gmail.com)

**Corresponding author:**

Gunina Larisa — Dr. Sc. in Biology, senior researcher, National Anti-Doping Center; Ukraine, 04112, Kyiv, 8, Aviakonstruktor Igor Sikorsky Str.; tel. +380675281232  
<https://orcid.org/0000-0003-2107-0983>;  
[gunina.sport@gmail.com](mailto:gunina.sport@gmail.com)

Поступила 30.01.2018

# Эффективность применения диетической добавки «Антилактат» и препарата «Алактон» как средств коррекции процессов восстановления у квалифицированных борцов

Виталий Сазонов, Ирина Земцова

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев, Украина

## ABSTRACT

**Effectiveness of the administration of the «Antilaktat» dietary supplement and the «Alakton» product as a means of improvement of recovery processes in skilled wrestlers.**

*Vitalii Sazonov, Irina Zemtsova*

*Objective.* Improvement of recovery processes in the body of skilled wrestlers at the specialized preparatory phase of the preparatory period using pharmacological («Alakton») and dietary («Antilaktat») agents.

*Methods.* Analysis and generalization of literature data, pedagogical, biochemical, hematological, psychophysiological, and mathematical statistics methods. The studies involved 46 athletes specializing in Greco-Roman and freestyle wrestling (candidates for masters of sport and masters of sport) aged 17-21 years. The study was conducted during the intensity microcycle in the specific preparatory stage of the preparatory period.

*Results.* At the specific preparatory phase of the preparatory period, skilled wrestlers, in addition to the high values of the indicators of specific working capacity, show insufficient recovery, low antioxidant capacity, and reduced functional capabilities of the central nervous system, which may be precursors to the onset of overtraining. The «Antilaktat» dietary supplement and the «Alakton» pharmaceutical agent were administered as a means of improvement of recovery processes in wrestlers. Under their influence, there occurred an increase in specific working capacity, stimulation of lactate utilization and functioning of the antioxidant system, and an increase in the stability of blood biochemical parameters. Administration of the «Alakton» led to a decrease in the maximum blood lactate levels after the performance of the 30-second Wingate Test, thus indicating reduced lactic acidosis and a positive effect on the recovery processes. Significant correlations were found between the functioning of the higher nervous system and specific working capacity, as well as between the metabolic changes and the power of work in the 30-second Wingate test. These effects are specific to «Alakton» and demonstrate its benefits compared to «Antilaktat».

*Conclusions.* «Alakton» and «Antilaktat» can be used as a means of improvement of the recovery processes in the preparation of skilled wrestlers, as well as in other sports, where energy supply relies mainly on anaerobic glycolysis.

**Keywords:** athletic wrestling, metabolism, exercise tests, lipid peroxidation, lactate.

## АННОТАЦИЯ

*Цель.* Коррекция процессов восстановления в организме квалифицированных борцов на специально-подготовительном этапе подготовительного периода с помощью фармакологических («Алактон») и диетологических («Антилактат») средств.

*Методы.* Анализ и обобщение литературных данных, педагогические, биохимические, гематологические, психофизиологические и методы математической статистики. В исследованиях участвовали 46 спортсменов, специализирующихся в борьбе греко-римской и вольной (кандидаты в мастера спорта и мастера спорта) в возрасте 17–21 лет. Исследование проведено во время ударного микроцикла на специально-подготовительном этапе подготовительного периода.

*Результаты.* На специально-подготовительном этапе подготовительного периода у квалифицированных борцов наряду с достаточно высокими значениями показателей специальной работоспособности отмечается недостаточное восстановление, низкие возможности антиоксидантной системы, снижение функциональных возможностей центральной нервной системы, которые могут быть предвестниками возникновения состояния перетренированности. В качестве средств коррекции процессов восстановления у борцов использовали диетическую добавку «Антилактат» и фармпрепарат «Алактон». Под их влиянием повышалась специальная работоспособность, стимулировался процесс утилизации лактата, активизировалась антиоксидантная система, повышалась устойчивость биохимических показателей крови. При использовании «Алактона» максимальная концентрация лактата в крови после выполнения тестирующей нагрузки (30-секундный тест Уингейта) уменьшилась, что свидетельствует о снижении лактатного ацидоза и положительном влиянии на процессы восстановления. Обнаружены значимые корреляционные взаимосвязи между функционированием центральной нервной системы и специальной работоспособностью, а также между метаболическими изменениями и мощностью работы в 30-секундном тесте Уингейта. Эти эффекты являются специфическим и для «Алактона» и свидетельствуют в его пользу по сравнению с «Антилактатом».

*Заключение.* «Алактон» и «Антилактат» могут использоваться в качестве средств коррекции процессов восстановления в подготовке квалифицированных борцов, а также в других видах спорта, где основным источником энергообеспечения является анаэробный гликолиз.

**Ключевые слова:** спортивная борьба, метаболизм, тестирующие нагрузки, перекисное окисление липидов, лактат.

**Постановка проблемы.** Жесткая конкуренция в современном спорте, постоянное увеличение объемов и интенсивности тренировочных нагрузок предопределяют дальнейший поиск резервов и новых путей в организации подготовки спортсменов высокой квалификации [11, 14, 21]. Важнейшую роль в решении данной проблемы играет оптимальное построение годичного цикла подготовки спортсменов. Вместе с тем при использовании больших по объему специальных нагрузок большое значение имеет использование различных средств и методов восстановления организма спортсменов, от рационального применения которых зависит эффективность проведения спортивной подготовки [1, 3, 8, 16, 22]. В связи с изменением правил в вольной и греко-римской борьбе, согласно регламенту проведения соревнований спортсмен может провести пять схваток за день, что вызывает необходимость ускорения процессов восстановления. Спортивная борьба относится к единоборствам, в которых задействованы все механизмы энергообеспечения и, в частности, анаэробный гликолиз [1, 16, 19, 20]. Конечным продуктом гликолиза является молочная кислота, повышение концентрации которой значительно нарушает гомеостаз. Развитие ацидоза приводит к ингибированию многих ферментных систем, повреждению клеточных и митохондриальных мембран. Это, в свою очередь, является причиной выхода внутриклеточных веществ в кровяное русло [5, 7, 13]. В течение дня после напряженного тренировочного занятия в крови спортсмена можно выявить повышенное содержание мочевины, других метаболитов и ферментов (креатинфосфокиназы, аспаратаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы и др.). Для того чтобы показатели крови снова пришли в норму, организму спортсмена может потребоваться от 24 до 96 ч [18, 20, 24]. Частое повторение интенсивных тренировочных нагрузок, сопровождающихся выраженным повышением уровня лактата, может приводить к возникновению перетренированности [4, 6]. Кроме того, даже относительно невысокие концентрации лактата ( $6-8 \text{ ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$ ) могут ухудшить координационные возможности [3, 11, 16]. Поэтому интенсивные тренировочные занятия на фоне высоких показателей лактата часто малоэффективны в видах спорта, требующих высокого технического мастерства (борьба греко-римская, вольная, дзюдо, теннис, футбол и т. д.) [15–17].

В настоящее время наряду с основными, педагогическими, средствами восстановления в спорте широко применяются и медико-биологические средства [4, 16, 18]. Среди них особую популярность приобретают фармакологические препараты и диетические добавки [10, 16, 22]. С их помощью можно влиять на определенные звенья метаболизма с целью повышения эффективности процессов восстановления. Однако неконтролируемое применение таких средств может привести не только к ухудшению процессов восстановления и снижения уровня специальной работоспособности, но и нанести значительный ущерб здоровью [7, 10, 16].

При поиске средств, которые теоретически могли бы положительно повлиять на процессы восстановления у квалифицированных борцов, мы остановились на отечественных – диетической добавке «Антилактат» (ООО «Делмас», Киев), которая содержит янтарную и яблочную кислоты, и препарате «Алактон» (ЗАО «Фармацевтическая фирма «ФарКоС», Киев), который содержит кокарбоксилазу (в виде хелатного соединения с магнием глицинатом) и бетаин. По данным производителей, эти средства должны улучшать утилизацию лактата и обладать антиоксидантными свойствами.

**Цель исследования** – коррекция процессов восстановления в организме квалифицированных борцов на специально-подготовительном этапе подготовительного периода с помощью фармакологических («Алактон») и диетологических («Антилактат») средств.

**Методы и организация исследования:** анализ и обобщение литературных данных, педагогические, биохимические, гематологические, психофизиологические методы, а также методы математической статистики.

В исследованиях, проведенных в лаборатории эргогенных факторов в спорте и лаборатории диагностики функционального состояния спортсменов Государственного научно-исследовательского института физической культуры и спорта, на кафедре единоборств НУФВСУ и на базе Киевского областного центра олимпийской подготовки, участвовали 46 спортсменов, специализирующихся в греко-римской и вольной борьбе (кандидаты в мастера спорта и мастера спорта, среди которых были призеры и победители чемпионатов Украины) в возрасте от 17 лет до 21 года. Исследование проведено во время ударного микроцикла на специально-подготовительном этапе подготовительного периода. В течение микроцикла, который длился семь дней, применяли моделирование соревновательной деятельности с проведением схваток по заданию и схваток соревновательного характера при предельных режимах физической нагрузки.

Предварительно решались задачи, связанные с изучением влияния тестовой и тренировочных нагрузок на процессы восстановления и физическую работоспособность по показателям метаболизма и функций у квалифицированных спортсменов, специализирующихся в борьбе, на специально-подготовительном этапе подготовительного периода.

На последующем этапе исследований спортсмены I группы принимали «Антилактат» 7-дневным курсом по следующей схеме: две капсулы сразу по окончании тренировочного занятия и по одной капсуле через 1 и 2 ч соответственно после него; в свободный от тренировочных занятий день – по одной капсуле 4 раза в день с интервалом 6 ч. Суточная доза действующей субстанции составляла 2,0 г.

Спортсмены II группы использовали «Алактон» 7-дневным курсом по следующей схеме: две таблетки под язык через 15 мин после окончания тренировочного занятия. Суточная доза действующей субстанции составляла 1,0 г. Спортсмены контрольных групп употреб-

ТАБЛИЦА 1 – Показатели педагогического тестирования квалифицированных борцов (n = 18)

Показатель	$\bar{x}$	m
Челночный бег 4x9 м, с	8,26	0,052
Коэффициент специальной выносливости	0,921	0,0088
Количество повторений в тесте на определение коэффициента специальной выносливости	104,6	1,69
Коэффициент восстановления	0,812	0,0111
Количество бросков «мельницей» в тесте на определение коэффициента восстановления	23,1	0,54
Максимальная ЧСС после выполнения теста на восстановление, уд·мин <sup>-1</sup>	170,7	2,88

ляли плацебо (капсулы, содержащие по 0,5 г крахмала) по аналогичным схемам.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Установлено (табл. 1), что время преодоления дистанции в челночном беге соответствует высоким значениям. Коэффициент специальной выносливости и количество повторений в данном тесте – выше средних значений, а коэффициент восстановления – ниже средних значений, характерных для представителей этой специализации [20]. Это может свидетельствовать о значительном развитии быстроты, ловкости и специальной выносливости. Однако процессы восстановления после тестирующей нагрузки протекают замедленно. Такая картина может быть обусловлена большим объемом нагрузок, нарушением гомеостаза и кумуляцией утомления.

По результатам 30-секундного теста Уингейта, проведенного с целью оценки анаэробных возможностей борцов, установлено, что коэффициент утомления (46,55 %) превышает верхнюю границу нормы (в норме 43 % и ниже) [11, 13, 18]. Референтные значения относительной пиковой мощности ( $12,1 \pm 0,6$  Вт·кг<sup>-1</sup>), которые отражают анаэробную алактатную мощность, свидетельствуют о более быстром истощении возможностей гликолитического механизма энергообеспечения [13].

Концентрация гемоглобина, мочевины и содержание эритроцитов в крови в состоянии покоя после дня отдыха находились в пределах физиологической нормы, что свидетельствует об адекватности течения восстановительных процессов в организме после предыдущего микроцикла [2, 5]. Максимальная концентрация лактата после выполнения теста Уингейта отвечала значениям, характерным для работы в зоне субмаксимальной анаэробной мощности ( $14,04 \pm 0,39$  ммоль·л<sup>-1</sup>). Соответствующие значения наблюдали и другие исследователи [8, 11, 20] после соревновательных схваток квалифицированных борцов. Кроме того, на 8-й минуте восстановления после нагрузки происходит достоверное снижение концентрации лактата на 4,37 % относительно 4-й минуты. Такое незначительное снижение может свидетельствовать о позднем выходе лактата в кровь, что негативно влияет на результат последующей схватки [2, 5].

Поскольку физические нагрузки вызывают оксидативный стресс [5, 10, 20], для более полного представления о

ходе процессов восстановления после нагрузки целесообразно исследовать реакцию антиоксидантной системы. В качестве результирующего показателя использовали концентрацию вторичного продукта перекисного окисления липидов – малонового диальдегида (МДА) (рис. 1). В первые минуты после нагрузки концентрация МДА в крови повысилась на 37,20 % относительно состояния покоя, а на следующее утро – на 56,96 %. Тот факт, что концентрация МДА продолжает увеличиваться на следующее утро после нагрузки, может свидетельствовать об истощении возможностей антиоксидантной системы.

Оценка состояния высшей нервной деятельности имеет важное значение для определения подготовленности борца и соответствия нагрузок функциональным возможностям организма. В процессе психофизиологического исследования получены такие результаты: латентный период простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) соответствует уровню ниже среднего ( $306,1 \pm 8,6$  мс); латентный период реакции выбора одного из трех (РВ 1–3) – низкому уровню ( $476,3 \pm 12,4$  мс); латентный период реакции выбора двух из трех (РВ 2–3) – низкому уровню ( $538,9 \pm 10,1$  мс); время выхода на минимальную экспозицию при определении уровня функциональной подвижности нервных процессов (УФПНП) соответствует значениям уровня ниже среднего ( $74,89 \pm 4,55$  с). Таким образом, наблюдается снижение функциональных возможностей центральной нервной системы, что наряду с референтными значениями биохимических показателей может быть предвестником возникновения перетренированности и срыва адаптации [9, 12].

Прямая взаимосвязь средней силы между минимальной мощностью в тесте Уингейта и максимальной концентрацией лактата после его выполнения ( $r = 0,61$ ;  $p = 0,0006$ ) может свидетельствовать о том, что борцы способны удерживать мощность на финишном отрезке работы на более высоком уровне за счет большей устойчивости организма к лактациемии. Это подтверждается также тенденцией к обратной корреляционной связи между концентрацией лактата крови на 4-й минуте восстановления после нагрузки и концентрацией малонового диальдегида после нагрузки ( $r = -0,42$ ;  $p = 0,057$ ), а также между минимальной мощностью в тесте Уингейта и концентрацией малонового диальдегида после на-

РИСУНОК 1 – Динамика концентрации МДА в крови квалифицированных борцов в период восстановления после выполнения 30-секундного теста Уингейта ( $\bar{x} \pm m$ ; n = 28): а – в состоянии покоя; б – сразу после нагрузки; в – на следующее утро  
\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*  $p \leq 0,0001$

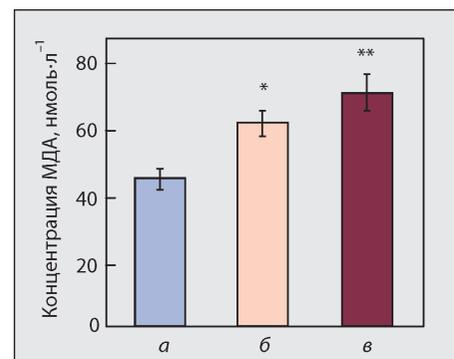


ТАБЛИЦА 2 – Сравнительная характеристика антиоксидантных свойств «Алактона» и «Антилактата» *in vitro* (n = 6)

Концентрация исследуемых средств, моль·л <sup>-1</sup>	Концентрация МДА, нмоль·л <sup>-1</sup>	
	«Алактон»	«Антилактат»
10 <sup>-5</sup>	2,39 ± 0,479	8,42 ± 0,493
10 <sup>-4</sup>	12,03 ± 0,492	18,44 ± 0,643
10 <sup>-3</sup>	16,00 ± 0,737	20,52 ± 0,960

грузки (r = -0,40; p = 0,067). Полученные результаты указывают на меньшую степень активации перекисного окисления липидов у более тренированных борцов с высокими значениями лактата в крови.

Из полученных данных видно, что существует необходимость коррекции процессов восстановления в организме квалифицированных борцов в предсоревновательном мезоцикле специально-подготовительного этапа подготовительного периода. Кроме того, ведущими направлениями влияния на процессы восстановления должны быть: ускорение утилизации лактата, повышение антиоксидантного статуса и улучшение деятельности центральной нервной системы.

Поскольку для коррекции процессов восстановления были выбраны такие диетологические и фармакологические средства, которые, по данным производителя, должны улучшать утилизацию лактата и обладать антиоксидантными свойствами, логичным было сначала исследовать их антиоксидантные свойства *in vitro* в модельной системе «желточный липопротеид-Fe<sup>2+</sup>». Для выявления антиоксидантных свойств избранных средств исследовали действие веществ в концентрациях 10<sup>-3</sup>, 10<sup>-4</sup> и 10<sup>-5</sup> моль·л<sup>-1</sup>. Поскольку в состав обоих исследуемых средств входит сразу несколько действующих веществ, которые обладают антиоксидантными свойствами, логично сравнить антиоксидантные свойства данных средств между собой (табл. 2).

Данные таблицы свидетельствуют, что антиоксидантные свойства «Алактона» во всех исследуемых концентрациях достоверно выше, чем «Антилактата». Такое преобладание антиоксидантных свойств «Алактона» *in vitro* может быть обусловлено его составляющими – кокарбокислазой, магния глицинатом и бетаином. Таким образом, можно предположить, что «Алактон» может иметь и более выраженное антиоксидантное действие в условиях возникновения оксидативного стресса у спортсменов в условиях *in vivo*.

Результаты педагогического тестирования свидетельствуют о положительном влиянии курсового при-

ТАБЛИЦА 3 – Динамика показателей специальной работоспособности и процессов восстановления у квалифицированных борцов при применении «Антилактата» ( $\bar{x} \pm m$ )

Показатель	Экспериментальная группа (n = 6)		Контрольная группа (n = 6)	
	до	после	до	после
Челночный бег 4 × 9 м, с	8,44 ± 0,087	8,43 ± 0,099	8,15 ± 0,056	8,16 ± 0,055
Коэффициент специальной выносливости	0,909 ± 0,017	0,946 ± 0,0104*	0,924 ± 0,0113	0,922 ± 0,0107
Количество повторений в тесте	106,5 ± 3,70	107,3 ± 3,14	104,5 ± 2,50	104,3 ± 2,64
Коэффициент восстановления	0,852 ± 0,0131	0,820 ± 0,0158*	0,771 ± 0,0170	0,766 ± 0,0093
Количество бросков «мельницей» в тесте	25,7 ± 0,61	25,8 ± 0,65	22,3 ± 0,61	22,3 ± 0,33
Максимальная ЧСС после теста на восстановление, уд·мин <sup>-1</sup>	168,0 ± 6,57	173,0 ± 1,84	172,0 ± 3,69	172,7 ± 3,49

\* p ≤ 0,05 различия между показателями до и после исследования.

ТАБЛИЦА 4 – Динамика показателей специальной работоспособности и процессов восстановления у квалифицированных борцов при применении «Алактона» ( $\bar{x} \pm m$ )

Показатель	Экспериментальная группа (n = 6)		Контрольная группа (n = 6)	
	до	после	до	после
Челночный бег 4 × 9 м, с	8,21 ± 0,055	7,92 ± 0,069 *	8,15 ± 0,056	8,16 ± 0,055
Коэффициент специальной выносливости	0,931 ± 0,0118	0,966 ± 0,0068 *	0,924 ± 0,0113	0,922 ± 0,0107
Количество повторений в тесте	102,7 ± 1,86	108,8 ± 2,79 *	104,5 ± 2,50	104,3 ± 2,64
Коэффициент восстановления	0,813 ± 0,0079	0,765 ± 0,0100 *	0,771 ± 0,0170	0,766 ± 0,0093
Количество бросков «мельницей» в тесте	21,5 ± 0,34	23,67 ± 0,14 *	22,3 ± 0,61	22,3 ± 0,33
Максимальная ЧСС после теста на восстановление, уд·мин <sup>-1</sup>	172 ± 3,41	174,0 ± 2,09	172,0 ± 3,69	172,7 ± 3,49

\* p ≤ 0,05 различия между показателями до и после исследования.

менения исследуемых средств на показатели специальной работоспособности и процессы восстановления у квалифицированных борцов. Коэффициент специальной выносливости в группе I увеличился на 4,05 % (табл. 3), а в группе II – на 4,3 % (табл. 4) при отсутствии достоверных изменений в контрольных группах. Снижение коэффициента восстановления на 3,79 (табл. 3) и 6,17 % (табл. 4) соответственно свидетельствует об улучшении процессов восстановления. Вероятно, такие положительные изменения в обеих экспериментальных группах обусловлены целенаправленным воздействием компонентов «Антилактата» и «Алактона» на энергетический метаболизм и процессы утилизации лактата.

Время преодоления дистанции в челночном беге не претерпело достоверных изменений в группе I, однако в группе II этот показатель снизился на 3,66 %, что, возможно, обусловлено наличием в препарате магния глицината и бетаина, которые участвуют в синтезе креатина, и кокарбокислазы, которая способна улучшать функционирование нервных волокон. При выполнении

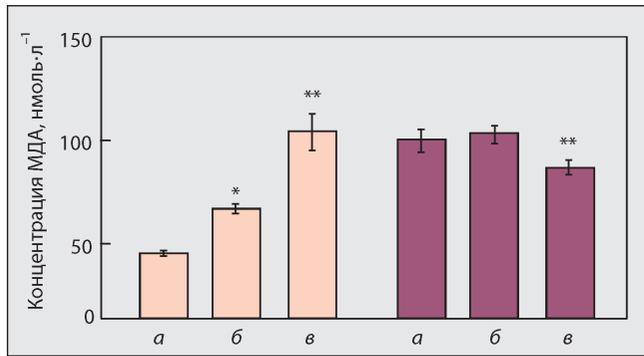


РИСУНОК 2 – Концентрация МДА в крови спортсменов I группы ( $\bar{x} \pm m$ ;  $n = 10$ ): а – до тестирующей нагрузки (в состоянии покоя); б – сразу после тестирующей нагрузки; в – на следующее утро после тестирующей нагрузки;  $\square$  – до приема «Антилактата»;  $\blacksquare$  – после приема  
\* $p \leq 0,01$ ; \*\* $p \leq 0,0001$

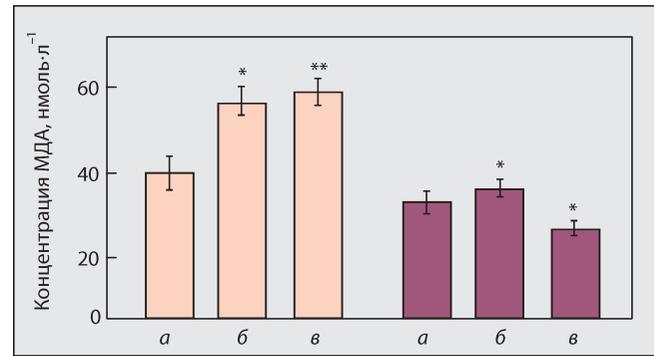


РИСУНОК 3 – Концентрация МДА в крови спортсменов II группы ( $\bar{x} \pm m$ ;  $n = 6$ ): а – до тестирующей нагрузки (в состоянии покоя); б – сразу после тестирующей нагрузки; в – на следующее утро после тестирующей нагрузки;  $\square$  – до приема «Алактона»;  $\blacksquare$  – после приема  
\* $p \leq 0,05$ ; \*\* $p \leq 0,01$

30-секундного теста Уингейта показатели максимальной, средней и минимальной мощности (абсолютные и относительные) не претерпели достоверных изменений после применения обеих исследуемых средств.

Установлено, что применение «Антилактата» способствует увеличению скорости утилизации лактата крови с 4- до 8-й минуты восстановления после выполнения спортсменами 30-секундного теста Уингейта на 245 %. В противоположность этому, при использовании «Алактона» ускорения утилизации лактата после выполнения спортсменами тестовой нагрузки не наблюдается. Однако максимальная концентрация лактата в крови после тестирующей нагрузки у спортсменов, принимавших «Алактон», в конце исследования уменьшилась по сравнению с исходными данными на 3,24 %. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что курсовое применение спортсменами «Антилактата» и «Алактона» способно уменьшать проявления лактатного ацидоза, что свидетельствует о существенном положительном влиянии на процессы восстановления организма спортсменов после выполнения физической нагрузки.

Подтвердились предположения относительно антиоксидантных свойств исследуемых средств, полученных в условиях *in vitro*. Динамика концентрации МДА в крови спортсменов на фоне применения «Антилактата» и «Алактона» представлена на рисунках 2 и 3.

До начала исследования концентрация МДА в крови спортсменов обеих экспериментальных групп повышалась сразу после нагрузки и продолжала увеличиваться на следующее утро, что могло быть следствием истощения антиоксидантной системы.

После курсового применения исследуемых средств реакция антиоксидантной системы организма на тестовую нагрузку выглядела иначе: «Антилактат» – сразу после нагрузки концентрация МДА в крови спортсменов практически не изменилась, а на следующее утро – уменьшилась на 12,91 % по отношению к состоянию покоя (рис. 2); «Алактон» – сразу после нагрузки концентрация МДА в крови спортсменов достоверно

увеличилась на 9,82 %, однако уже на следующее утро – уменьшилась на 19,0 % по сравнению с состоянием покоя (рис. 3). У спортсменов контрольных групп после применения плацебо таких изменений не произошло. Можно утверждать, что оба средства проявляют антиоксидантные свойства в условиях *in vivo*.

Концентрация гемоглобина в крови в состоянии покоя у спортсменов, принимавших «Антилактат», осталась на исходном уровне, а в контрольной группе снизилась на 3,4 %. Однако в отличие от концентрации гемоглобина, содержание эритроцитов в крови у спортсменов обеих групп в течение микроцикла не изменилось.

В группе спортсменов, использовавших «Алактон», наблюдалось достоверное снижение содержания гемоглобина в крови на следующее утро после выполнения тестирующей нагрузки относительно состояния покоя на 1,51 %, а у спортсменов контрольной группы – на 4,49 %. Количество эритроцитов крови в состоянии покоя также достоверно уменьшилось у спортсменов обеих групп относительно данных, которые были получены в начале исследования (в группе II – на 3,26 %, в контрольной группе – на 6,54 %). Хотя данное явление и свидетельствует о неудовлетворительной реакции на нагрузки и недовосстановление, однако у спортсменов, принимавших «Алактон», наблюдается несколько лучше протекание процессов восстановления и более адекватная реакция на тестирующие и тренировочные нагрузки по сравнению с контрольной группой. Видно, что эритроциты спортсменов, принимавших «Алактон», оказались более устойчивыми к негативным биохимическим изменениям в крови, обусловленным напряженными физическими нагрузками. Таким образом, можно утверждать, что «Антилактат» и «Алактон» благоприятно влияют на систему крови спортсменов, предотвращая снижение уровня гемоглобина и эритроцитов под влиянием интенсивных тренировочных нагрузок, что может быть обусловлено их антиоксидантным действием.

При исследовании «Антилактата» у спортсменов как экспериментальной, так и контрольной групп в начале и в конце исследования отсутствуют достоверные раз-

ТАБЛИЦА 5 – Динамика психофизиологических показателей квалифицированных борцов при использовании препарата «Алактон» ( $\bar{x} \pm m$ )

Показатель	Экспериментальная группа (n = 6)		Контрольная группа (n = 6)	
	до	после	до	после
Латентный период ПЗМР, мс	316,2 ± 24,67	299 ± 11,71	308,0 ± 9,05	319,7 ± 11,24
Латентный период РВ1-3, мс	520,8 ± 11,06	458,2 ± 18,04*	452,3 ± 14,21	456,7 ± 14,49
Латентный период РВ2-3, мс	576,3 ± 12,96	507,3 ± 10,35*	513,5 ± 10,37	527,2 ± 9,26
Латентный период УФПНП, мс	468,8 ± 11,96	437 ± 14,13*	453,8 ± 15,66	459,0 ± 15,00
Минимальное время экспозиции сигнала УФПНП, мс	473,3 ± 18,38	400,0 ± 28,75*	420,0 ± 30,98	433,3 ± 27,65
Общее время выполнения теста УФПНП, с	102,80 ± 3,240	97,83 ± 2,676*	101,30 ± 2,499	103,00 ± 3,276
Время выхода на минимальную экспозицию УФПНП, с	66,50 ± 10,380	69,50 ± 6,174	82,17 ± 3,458	86,5 ± 3,324
Латентный период силы нервных процессов, мс	416,3 ± 9,86	397,5 ± 9,68*	407,5 ± 7,73	413,2 ± 7,74
Количество ошибок силы нервных процессов	129,5 ± 2,91	133,3 ± 3,676	131,7 ± 3,07	136,0 ± 3,27
Минимальное время экспозиции силы нервных процессов, мс	363,3 ± 16,67	336,7 ± 12,02*	370,0 ± 8,56	383,3 ± 15,85
Время выхода на минимальную экспозицию силы нервных процессов, с	170,5 ± 31,98	146,3 ± 30,3	113,2 ± 7,45	115,8 ± 7,85

\*  $p \leq 0,05$  различия между показателями до и после исследования.

личия по содержанию мочевины в крови на следующий день после выполнения тестирующей нагрузки по сравнению с состоянием покоя. Однако если в начале исследования содержание мочевины на следующий день после нагрузки практически не отличалось от значения в состоянии покоя, то в конце исследования имела место отчетливая тенденция ( $t = 1,01$ ) к его повышению в контрольной группе на 12,88 % и к снижению ( $t = 1,86$ ) в экспериментальной на 12,64 % относительно состояния покоя. У спортсменов, принимавших «Алактон», в конце исследования отмечается тенденция ( $t = 2,08$ ) к снижению содержания мочевины в крови на следующий день после выполнения тестирующей нагрузки по сравнению с состоянием покоя на 17,75 %, хотя в начале исследования наблюдалась тенденция ( $t = 1,51$ ) к повышению на 10,69 %. Данное явление указывает на антикатаболический эффект обоих исследуемых средств или ускорение утилизации продуктов белкового обмена, что также свидетельствует в пользу восстановительных свойств исследуемых средств.

Применение «Антилактата» не вызвало возможных изменений психофизиологических показателей, что дает основание считать, что однонедельный курс применения не оказывает положительного влияния на функционирование центральной нервной системы борцов. Тем не менее можно предположить, что при более длительном курсе применения положительное влияние на высшую нервную деятельность может иметь место.

В отличие от «Антилактата», при исследовании «Алактона» данные психофизиологического тестирования свидетельствуют о положительном влиянии курсового применения на высшую нервную деятельность борцов (табл. 5).

Достоверное снижение латентного периода РВ1-3 на 12,01 %, латентного периода РВ2-3 – на 11,97 %, латентного периода УФПНП – на 6,78 %, минимального време-

ни экспозиции сигнала УФПНП – на 15,49 % свидетельствует об улучшении функционирования центральной нервной системы, что может быть обусловлено наличием в препарате кокарбоксилазы и глицина.

Обнаруженные положительные эффекты обоих исследуемых средств дают основание для их использования борцами как в подготовительном периоде для предупреждения перетренированности при интенсификации тренировочного процесса, так и во время соревнований, что может обеспечить улучшение результата в случаях повторных выступлений через короткие промежутки времени.

### Выводы

1. На специально-подготовительном этапе подготовительного периода у квалифицированных борцов наряду с достаточно высокими значениями показателей специальной работоспособности отмечается недовосстановление, на что указывают значение коэффициента восстановления и коэффициента утомления в процессе выполнения 30-секундного теста Уингейта, а также истощение возможностей антиоксидантной системы (рост концентрации МДА в крови до следующего утра после нагрузки). Снижены функциональные возможности центральной нервной системы квалифицированных борцов по данным латентного периода простой зрительно-моторной реакции (ниже среднего), латентного периода реакции выбора одного из трех (низкий уровень), латентного периода реакции выбора двух из трех (низкий уровень). Такие значения психофизиологических показателей наряду с референтными значениями биохимических показателей могут быть предвестниками возникновения перетренированности.

2. Доказана эффективность применения «Антилактата» и «Алактона» с целью коррекции восстановительных процессов в организме квалифицированных борцов. Недельное применение исследуемых средств по рекомендованной схеме способствует улучшению показа-

телей специальной работоспособности, ускорению процессов восстановления организма после интенсивных физических нагрузок, улучшению процесса утилизации лактата. При использовании «Алактона» максимальная концентрация лактата в крови после тестирующей нагрузки уменьшилась, улучшилось функционирование антиоксидантной системы, повысилась устойчивость показателей крови. Применение «Алактона» положительно повлияло на психофизиологические показатели борцов, а после применения «Антилактата» изменений не отмечено. Данный эффект оказался специфическим

для «Алактона» и свидетельствует в его пользу по сравнению с «Антилактатом».

Перспективы дальнейших исследований предусматривают привлечение представителей других видов спорта, проведение исследований во время соревнований, а также оценку эффективности одновременного применения обоих средств с целью возможного потенцирования положительных эффектов. Кроме того, для оценки возможного кумулятивного эффекта предполагается проведение повторных исследований через определенные промежутки времени.

## ■ Литература

- Акопян АА, Панков ВА. Специальная физическая подготовка в видах единоборств [Specialized physical training in combat sports]. Теория и практика физ. культуры. 2004;4:50-53.
- Волков НИ, Нессен ЭН, Осипенко АА, Корсун СН. Биохимия мышечной деятельности [Biochemistry of muscular activity]. Москва: Олимп. лит.; 2000; 504 с.
- Бойко ВВ, Данько ГВ. Физическая подготовка борцов [Physical training for wrestlers]. Киев: Олимп. лит.; 2004. 222 с.
- Гунина ЛМ. Обоснованность использования композиций на основе янтарной кислоты в спорте высших достижений [A validity of the use of compositions on the basis of succinic acid in higher achievements sports]. Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2012;5:50-54.
- Земцова ИИ, Олейник СА. Практикум по биохимии спорта [Tutorials on biochemistry of sport]: учеб. пособие. для студ. высш. учеб. зав. Киев: Олимп. лит.; 2010. 183 с.
- Земцова И. Спортивная физиология [Sports physiology]: учеб. пособие. для студ. высш. учеб. зав. Киев: Олимп. лит.; 2010. 207 с.
- Коваль ИВ, Вдовенко НВ, Сазонов ВВ. Лабораторные методы исследований в практике подготовки спортсменов высокой квалификации [Laboratory research methods in the practice of training elite athletes]: методическое пособие. Киев: ЗАО «Дорадо»; 2009. 96 с.
- Коленков АВ. Моделирование специальной физической подготовленности борцов высокой квалификации в заключительном макроцикле на этапе максимальной реализации индивидуальных возможностей [Modeling of special physical fitness of elite wrestlers in the final macrocycle at the stage of maximum realization of individual capabilities] [автореферат]. Киев: НУФВСУ; 2007. 20 с.
- Коробейников ГВ, Дудник АК. Диагностика психоэмоциональных состояний у спортсменов [Diagnostics of psychoemotional states in athletes]. Спортивная медицина. 2006;33-36.
- Кулиничев АС. Подготовка спортсмена. Фармакология, физиотерапия, диета [Preparation of an athlete. Pharmacology, physiotherapy, and diet]. Москва: Сов. спорт; 2009. 432 с.
- Латышев СВ. Специальная силовая подготовка и средства ее контроля в годовом цикле тренировки квалифицированных борцов [Special strength training and means for its control in the annual training cycle of skilled wrestlers] [автореферат]. Львов: Львов. гос. ин-т физ. культуры; 2004. 19 с.
- Макаренко МВ. Методика проведения обследований и оценки индивидуальных нейродинамических свойств высшей нервной деятельности человека [A method for performing a study and assessment of the individual neurodynamic properties of human higher nervous activity]. Физиол. журн. 1999;4(45):125-31.
- Мак-Дугалл ДжД, Уенгера ГЭ, Гринн ГДж. Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса [Physiological testing of the high performance athlete]. Киев: Олимп. лит.; 1998. 432 с.
- Малинский ИИ. Индивидуальные особенности функциональной подготовленности квалифицированных борцов вольного стиля (включая возрастные различия) [Individual features of functional preparedness of skilled freestyle wrestlers (including age differences)] [автореферат]. Москва: Гос. научно-испыт. ин-т физ. культуры и спорта; 2002. 18 с.
- Мусаханов СА, Земцова ИИ. Повышение специальной работоспособности у дзюдоистов высокой квалификации путем использования серосодержащих комплексов аминокислот [Increasing special working capacity in elite judokas by using sulfur-containing amino acids complexes]. Теория и методика физ. воспитания и спорта. 2014;3:55-60.
- Платонов ВН. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и её практические приложения [The system for preparing athletes in Olympic sport. General theory and its practical applications]: учебник для тренеров. Киев: Олимп. лит.; 2015. Т. 1; 680 с.
- Приймаков АА. Модельные характеристики структуры физической подготовленности борцов высокой квалификации [Model characteristics of the structure of physical preparedness of elite wrestlers]. Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2013;6:36-42.
- Сазонов ВВ. Исследование антиоксидантных свойств препарата «Алактон» *in vitro* [Study of antioxidant properties of the 'Alakton' product in vitro]. В: Материалы II Международной электронной научно-практической конференции. Психолого-педагогические и медико-биологические вопросы организации занятий в физическом воспитании и спорте; 2011 апр. 29. Одесса; 2011. с. 339-41.
- Сазонов ВВ. Эффективность применения диетической добавки «Антилактат» в процессе подготовки квалифицированных борцов [Effectiveness of the dietary supplement "Antilaktat" in the preparation of skilled wrestlers]. Научный журнал НПУ им. М. П. Драгоманова. 2014;11(52):93-96.
- Сазонов ВВ, Яременко ВВ, Земцова ИИ. Эффективность курсового применения препарата «Алактон» в процессе подготовки квалифицированных борцов [The effectiveness of a course of the drug "Alakton" in the preparation of skilled wrestlers]. Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2013;12:72-76.
- Сазонов ВВ. Характеристика факторов утомления квалифицированных спортсменов-единоборцев [Characterization of fatigue causes in skilled combat athletes]. Актуальные проблемы физической культуры и спорта. 2014;29(1):68-74.
- Сазонов В. Влияние диетической добавки «Антилактат» на работоспособность и метаболизм квалифицированных борцов [Effect of the dietary supplement «Antilaktat» on the working capacity and metabolism in skilled wrestlers]. В: Сборник научных трудов. Физическая культура, спорт и здоровье нации. Житомир: изд-во ФЛП Евенок А. А.; 2016. Вып. 2; с. 285-91.
- Олейник СА, Гунина ЛН, Сейфулла ГД, редакторы. Фармакология спорта [Pharmacology of sport]. Киев: Олимп. лит.; 2010. 640 с.
- Шандригось ВИ. Индивидуализация технической подготовки юных борцов вольного стиля [Individualization of technical preparation of young freestyle wrestlers]. Спортивная наука Украины. 2015;5:44-48.
- Glenn J, Gray M, Jensen A, Stone M, Vincenzo J. Acute citrulline-malate supplementation improves maximal strength and anaerobic power in female, masters athletes tennis players. *European Journal of Sport Science*. 2016;16(8):1095-103. DOI: 10.1080/17461391.2016.1158321
- Kafkas ME, Taşkıran C, Şahin Kafkas A, et al. Acute physiological changes in elite free-style wrestlers during a one-day tournament. *J Sports Med Phys Fitness*. 2016;56(10):1113-9.
- Aedma M, Timpmann S, Öböpk V. Dietary sodium citrate supplementation does not improve upper-body anaerobic performance in trained wrestlers in simulated competition-day conditions. *European Journal of Applied Physiology*. 2014;115(2):387-96. DOI: 10.1007/s00421-014-3025-4

## Автор для корреспонденции:

**Земцова Ирина Ивановна** — канд. биол. наук, доц., кафедра медико-биологических дисциплин, Национальный университет физического воспитания и спорта Украины; Украина, 03150, Киев, ул. Физкультуры, 1; тел. +380975016699  
<https://orcid.org/0000-0003-4222-745X>  
 irina\_zem@ukr.net

## Corresponding author:

**Zemtsova Irina** — PhD in Biology, associate professor, Biomedical Disciplines Department, National University of Ukraine on Physical Education and Sport; Ukraine, 03150, Kiev, 1, Fizkultury Str.; Tel. +380975016699  
<https://orcid.org/0000-0003-4222-745X>  
 irina\_zem@ukr.net

Поступила 22.12.2017

# Особенности нейродинамического реагирования борцов высокой квалификации с разным уровнем стрессоустойчивости

Георгий Коробейников, Леся Коробейникова, Виктория Мищенко

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев, Украина

## ABSTRACT

### **Peculiarities of the neurodynamic response in elite wrestlers with different levels of stress tolerance**

**Georgiy Korobeynikov, Lesia Korobeynikova, Victoria Mischenko**

*Objective.* To study the manifestation patterns of neurodynamic response at different levels of stress tolerance in elite wrestlers.

*Methods.* The study involved 36 elite athletes aged 20-28 years, the members of Ukrainian national Greco-Roman wrestling team. To assess the level of stress tolerance, we used the "Stress test". To examine the neurodynamic response we studied the endurance of the nervous system, the speed of sensorimotor reactions, as well as the balance and mobility of nervous processes. All the techniques were part of the psycho-diagnostic complex «Multipsychometer-03».

*Results.* The presence of a connection between the functional mobility of nervous processes and stress tolerance in elite wrestlers predetermines the relationship between genetically determined factors of neurodynamic functions and the process of development of the psychological and emotional stability of an athlete in conditions of sporting activity. The obtained data demonstrated higher absolute values of the visual motor response time in wrestlers with a high level of stress tolerance that indicates a slowing of this response. Tolerance to stress does not affect the characteristics of speed visual response in the athletes. At the same time, the quality characteristics depend significantly on the ability to tolerate stress factors.

In wrestlers with a high level of stress tolerance, there is a higher level of lability in the nervous system and the ability to reproduce a new motor action in conditions of development of cognitive skills. An increase in the threshold of stress tolerance contributes to optimization of the level of emotional stability of athletes due to the increased stress in the functional systems, as was clearly shown by the high rate of impulsiveness (premature response and increased inaccuracy) in executed actions.

*Conclusions.* Manifestation of a high level of stress tolerance in elite wrestlers is associated with the emotional stability and is accompanied with the mobilization of appropriate psycho-physiological resources.

**Keywords:** neurodynamic response, stress tolerance, elite wrestlers.

## АННОТАЦИЯ

*Цель.* Изучить характер проявления нейродинамического реагирования при различных уровнях стрессоустойчивости у борцов высокой квалификации.

*Методы.* В исследованиях принимали участие 36 спортсменов высокой квалификации 20–28 лет, членов сборной команды Украины по греко-римской борьбе. Для оценки уровня проявления стрессоустойчивости мы использовали «Стресс-тест». Нейродинамическое реагирование изучали по результатам исследования выносливости нервной системы, скорости сенсомоторных реакций, уравновешенности и подвижности нервных процессов. Все методики входили в психодиагностический комплекс «Мультипсихометр-03».

*Результаты.* Наличие связи функциональной подвижности нервных процессов со стрессоустойчивостью у борцов высокой квалификации предопределяет связь генетически обусловленных факторов нейродинамических функций с процессом формирования психоэмоциональной устойчивости спортсмена в условиях спортивной деятельности. Полученные данные свидетельствуют о более высоких абсолютных значениях латентного времени зрительно-моторной реакции у борцов с высоким уровнем стрессоустойчивости, что указывает на замедление данной реакции. Толерантность к стрессу не влияет на особенности скоростного зрительного реагирования спортсменов. В то же время качественные характеристики значительно зависят от способности к противостоянию стрессовым факторам. У борцов с высоким уровнем стрессоустойчивости наблюдается более высокий уровень лабильности нервной системы и возможности воспроизведения новых двигательных действий в условиях формирования когнитивных навыков. Увеличение порога стрессоустойчивости способствует оптимизации уровня эмоциональной стабильности спортсменов за счет роста напряжения в функциональных системах, о чем свидетельствует высокий показатель импульсивности (преждевременности ответа и возрастания неточности) в исполнительских действиях.

*Заключение.* Проявление высокого уровня стрессоустойчивости у борцов высокой квалификации связано с наличием эмоциональной стабильности и сопровождается мобилизацией соответствующих психофизиологических ресурсов.

**Ключевые слова:** нейродинамическое реагирование, стрессоустойчивость, борцы высокой квалификации.

**Постановка проблемы.** Устойчивость к стрессу является важным качеством организма спортсмена, которое проявляется в условиях психоэмоциональных напряжений, связанных с соревновательной деятельностью [8, 10]. Стрессоустойчивость (или толерантность к стрессу) – это целый комплекс приспособительных реакций организма спортсмена, направленных на преодоление негативных последствий влияния внешних раздражителей, связанных с психосоматическим напряжением [1].

Одним из путей, способствующих преодолению стресс-реакций у спортсменов высокой квалификации, является вовлечение психофизиологических ресурсов, способствующих нивелированию влияний негативных факторов [9, 12].

Очевидным фактом является невозможность предотвращения стрессовых ситуаций в спорте высших достижений. Однако можно найти оптимальные пути, которые минимизируют воздействие стрессовых факторов в условиях соревновательной деятельности спортсменов [11, 13]. Проявление эмоционального стресса в спорте высших достижений сопровождается привлечением различных физиологических систем и формированием функциональной системы, ответственной за стрессоустойчивость спортсмена [6, 7].

С этой точки зрения для управления психофизиологическим состоянием в экстремальных условиях, с целью коррекции высокого уровня стрессоустойчивости, необходимо определить особенности нейродинамического реагирования на внешние раздражители у спортсменов высокой квалификации с различным уровнем толерантности к стрессу.

**Цель исследования** – изучить характер проявления нейродинамического реагирования при различных уровнях стрессоустойчивости у борцов высокой квалификации.

**Методы и организация исследования:** в исследовании принимали участие 26 спортсменов высокой квалификации 20–28 лет, членов сборной команды Украины по греко-римской борьбе. От всех спортсменов получены письменные согласия на проведение исследований согласно рекомендациям этических комитетов по вопросам биомедицинских исследований, законодательства Украины об охране здоровья и Хельсинкской декларации 2000 г., директивы Европейского сообщества 86/609 об участии людей в медико-биологических исследованиях.

Для оценки уровня стрессоустойчивости нами был применен «Стресс-тест», который позволяет оценить качество переработки информации с позиционным выбором объектов в соответствующих ячейках на экране дисплея в адаптированном режиме. При этом тест выполняется в условиях лимита времени для выбора объектов, моделируя психоэмоциональную информационную нагрузку в виде стресс-факторов, предъявленных установками.

Нейродинамическое реагирование изучали по результатам исследования выносливости нервной системы, уравновешенности и подвижности нервных процессов, а также по результатам простых и сложных сенсомоторных реакций.

Выносливость нервной системы изучали с помощью 2-минутного теппинг-теста. Для оценки уравновешенности (баланса) нервных процессов использовали методики реакции на движущийся объект. Функциональную подвижность нервных процессов оценивали по результатам теста с использованием различных световых раздражителей, с обратной связью представления информации. Все методики являлись составными аппаратно-программного психодиагностического комплекса «Мультипсихометр-05».

Статистический анализ данных проводили с помощью программного пакета «Statistica 6». В связи с тем что полученные выборки данных не имели нормального распределения, для оценки достоверных отличий были использованы методы непараметрической статистики на основе критерия знаковых ранговых сумм Вилкоксона. Для демонстрации распределения данных использовали интерквартильный размах, указывая первый (25 %-й перцентиль) и третий квартили (75 %-й перцентиль).

Все спортсмены были распределены по показателю стрессоустойчивости «Стресс-теста» на две группы. Первая группа – 11 спортсменов, со значением показателя стрессоустойчивости ниже 90 усл. ед. – средний уровень стрессоустойчивости; вторая группа – 15 спортсменов, со значением стрессоустойчивости выше 90 усл. ед. – высокий уровень стрессоустойчивости.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Проведенный анализ показал наличие достоверной разницы между обеими группами борцов по показателю стрессоустойчивости. Выявлено достоверное различие между группами борцов по показателю импульсивности (табл. 1).

В данной методике этот показатель характеризует неподготовленные, спонтанные и преждевременные действия. В результате, высокий уровень импульсивности негативно влияет на точность выполнения заданий в тесте. В свою очередь, импульсивность является отражением чрезвычайного роста процесса возбуждения в нервной системе как следствие воздействия на спортсмена экстремальных стресс-факторов. В группе борцов с высокой стрессоустойчивостью выявлен факт достоверного отличия более низкого уровня импульсивности, который указывает на наличие эмоциональной стабильности в данной группе спортсменов.

В таблице 2 представлены значения показателей нейродинамических функций по результатам теппинг-теста у борцов высокой квалификации с различным уровнем стрессоустойчивости.

Выявлены достоверные различия между группами борцов с разным уровнем стрессоустойчивости по по-

ТАБЛИЦА 1 – Значения показателей стрессоустойчивости у борцов высокой квалификации

Показатель	Уровень стрессоустойчивости					
	высокий (n = 11)			средний (n = 15)		
	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль
Стрессоустойчивость, усл. ед.	107,43	99,84	114,90	88,11*	79,01	88,79
Пропускная способность, усл. ед.	1,10	1,07	1,14	1,08	0,92	1,15
Импульсивность, усл. ед.	-0,04	-0,05	0,00	-0,06*	-0,12	0,04

\* p < 0,01 по сравнению с высоким уровнем стрессоустойчивости.

ТАБЛИЦА 2 – Результаты теппинг-теста у борцов высокой квалификации с различным уровнем стрессоустойчивости

Показатель	Уровень стрессоустойчивости					
	высокий (n = 11)			средний (n = 15)		
	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль
Выносливость, усл. ед.	-1,90	-2,15	-1,14	-1,37	-2,19	-0,66
Частота касаний, усл. ед.	6,02	5,60	6,43	6,02	5,45	6,42
Стабильность, %	9,22	8,12	15,68	13,18*	10,07	16,22
Скважность, усл. ед.	3,78	2,92	4,68	3,67	2,91	4,24

\* p < 0,01 по сравнению с высоким уровнем стрессоустойчивости.

ТАБЛИЦА 3 – Результаты теста «реакция на движущийся объект» у борцов высокой квалификации с различным уровнем стрессоустойчивости

Показатель	Уровень стрессоустойчивости					
	высокий (n = 11)			средний (n = 15)		
	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль
Точность, усл. ед.	3,11	2,62	4,60	2,77*	2,47	3,18
Стабильность, %	3,24	2,70	4,28	3,20	2,76	4,28
Возбуждение, усл. ед.	-0,36	-3,42	0,58	-0,67*	-1,26	0,16
Тренд по возбуждению, усл. ед.	-38,59	-223,90	34,17	-77,85*	-168,7	53,38

\* p < 0,01 по сравнению с высоким уровнем стрессоустойчивости.

ТАБЛИЦА 4 – Значения латентного периода зрительно-моторной реакции у борцов высокой квалификации с различным уровнем стрессоустойчивости

Показатель	Уровень стрессоустойчивости					
	высокий (n = 11)			средний (n = 15)		
	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль
Латентность, мс	291,90	261,16	314,03	251,41*	238,93	273,67
Стабильность (CV), %	13,05	12,20	15,30	13,54	10,74	16,34

\* p < 0,01 по сравнению с высоким уровнем стрессоустойчивости.

казателю стабильности, который определяется как коэффициент вариации движений при выполнении теппинг-теста. Фактически, стабильность отражает «кучность» двигательных действий, а с точки зрения психофизиологической интерпретации, стабильность – это проявление степени напряжения регуляторных механизмов [2].

Исходя из этого, обнаруженные достоверно более низкие значения стабильности у борцов с высоким уровнем стрессоустойчивости свидетельствуют о росте степени напряжения психофизиологической регуляции (рис. 2).

Полученный результат указывает на тот факт, что достижение высокого уровня стрессоустойчивости у борцов высокой квалификации связано, с одной стороны, с наличием эмоциональной стабильности, а с другой – с мобилизацией соответствующих психофизиологических процессов как функционального резерва организма.

В таблице 3 представлены значения нейродинамической «реакции функции восприятия» у борцов с различным уровнем стрессоустойчивости.

Анализ результатов свидетельствует о достоверно более высоких значениях точности при выполнении теста у борцов с высоким уровнем стрессоустойчивости. Это обстоятельство указывает на тот факт, что толерантность к стрессу дает возможность повысить качественные характеристики выполнения двигательных действий у высококвалифицированных борцов. В то же время достоверные различия показателя возбуждения и тренда по возбуждению указывают на преобладание процесса возбуждения в нервных процессах у борцов с низким уровнем стрессоустойчивости. Высокий уровень стрессоустойчивости проявляется в оптимизации процесса возбуждения в нервной системе.

Таким образом, устойчивость к стрессу у борцов высокой квалификации характеризуется уравновешенностью нервных процессов и, как следствие, возрастает способность к качеству выполнения двигательных действий.

Значения простой зрительно-моторной реакции у борцов разных групп представлены в таблице 4.

Анализ данных таблицы 4 свидетельствует о достоверно более высоких абсолютных значениях латентного времени зрительно-моторной реакции у борцов с

высоким уровнем стрессоустойчивости, чем у борцов с низким уровнем стрессоустойчивости. Полученный факт указывает на замедление зрительно-моторной реакции у борцов с высоким уровнем стрессоустойчивости.

Можно отметить, что толерантность к стрессу не влияет на особенности скоростного зрительного реагирования спортсменов, а качественные характеристики значительно зависят от способности к противостоянию стрессовым факторам.

Результаты исследования сложной зрительно-моторной реакции у борцов с различным уровнем стрессоустойчивости представлены в таблице 5. Согласно данным таблицы, группа борцов с высоким уровнем стрессоустойчивости имеет достоверно выше значения динамичности, по сравнению с другой группой борцов.

Согласно теории В. Д. Небылицина, динамичность – это свойство нервной системы, которое характеризуется быстрым протеканием процессов возбуждения и торможения в условиях выработки условных рефлексов [3, 4]. Более высокие значения динамичности у борцов с высоким уровнем стрессоустойчивости указывают на оптимальную лабильность нервной системы и возможность к восприятию информации, ее анализу и принятию решения.

Наши исследования совпадают с мнением В. Д. Небылицина о том что, у спортсменов с высоким уровнем стрессоустойчивости показатель предельного времени переработки информации имеет достоверно более низкие значения, что указывает на повышенный уровень скорости переработки информации и более чувствительный уровень зрительного восприятия в условиях принятия моторного решения.

С этим результатом согласуется значение показателя импульсивности как характеристики роста процессов возбуждения в нервной системе, так и наличия неподготовленных, спонтанных и преждевременных действий. У борцов с высокой стрессоустойчивостью, наоборот, выявлен оптимальный уровень импульсивности и эмоциональной стабильности (табл. 5).

Таким образом, функциональная подвижность нервных процессов имеет непосредственную связь со стрессоустойчивостью у борцов высокой квалификации. Исследования показали, что у борцов с высоким

ТАБЛИЦА 5 – Значения показателей функциональной подвижности нервных процессов у борцов высокой квалификации с различным уровнем стрессоустойчивости

Показатель	Уровень стрессоустойчивости					
	высокий (n = 11)			средний (n = 15)		
	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль
Динамичность, усл. ед.	76,66	67,00	83,23	71,65*	65,66	83,83
Пропускная способность, усл. ед.	1,84	1,76	1,97	1,79	1,65	1,98
Граничное время переработки информации, мс	320,00	320,00	350,00	350,00*	290,00	410,00
Импульсивность, усл. ед.	0,02	-0,05	0,40	-0,03*	-0,22	0,03

\*  $p < 0,01$  по сравнению с группой с высоким уровнем стрессоустойчивости.

уровнем стрессоустойчивости достоверно более высокие значения динамичности, что указывает на высокую лабильность нервной системы и возможность воспроизводить двигательные навыки. Одновременно порог восприятия и переработки в условиях напряженного потока зрительной информации у борцов с высоким уровнем стрессоустойчивости достоверно выше. Высокой стрессоустойчивости соответствует оптимальный уровень импульсивности и эмоциональной стабильности у борцов высокой квалификации.

### Выводы

1. Показатель функциональной подвижности нервных процессов имеет взаимосвязь с уровнем проявления стрессоустойчивости у борцов высокой квалификации, что обусловлено генетически и влияет на процесс формирования психоэмоциональной устойчивости в условиях спортивной деятельности.

2. Выявлено, что у борцов с высоким уровнем стрессоустойчивости более высокий уровень лабильности нервной системы и возможности воспроизведения новых двигательных действий с оптимальным проявлением показателей импульсивности и эмоциональной стабильности.

3. В соответствии с теорией концепции В. Д. Небылицина [4], способность человека производить условные рефлексы при высокой лабильности процессов возбуждения и торможения указывает на высокую динамичность как свойство нервной системы. Именно высокий уровень динамичности наблюдается у борцов с высоким уровнем стрессоустойчивости и более совершенной системой психофизиологической регуляции.

### Литература

- Агаджанян НА, Батоцurenova TE, Семенов ЮН, Кислицын АН, Иванов СВ. Соревновательный стресс у представителей различных видов спорта по показателям вариабельности сердечного ритма [Competitive stress in representatives of various sports according to indicators of heart rate variability]. Теория и практика физической культуры. 2006;1:2-4.
- Коробейников Г, Приступа Е, Коробейникова Л, Брискин Ю. Оцінювання психофізіологічних станів у спорті [Assessment of psychophysiological states in sport]. Львів: ЛДУФК; 2013. 312 с.
- Макаренко МВ, Лизогуб ВС, Безкопильний ОП. Методичні вказівки до практикуму з диференціальної психофізіології та фізіології вищої нервової діяльності людини

- [Methodical instructions to the practical works on differential human psychophysiology and physiology of higher nervous activity]. Черкаси: «Вертикаль», вид. Кандич С.Г.; 2014. 102 с.
4. Небылицин ВД. Психофизиологические исследования индивидуальных различий [Psychophysiological studies of individual differences]. Москва; 1976. 178 с.
  5. Павлов ИП. Избранные труды по физиологии высшей нервной деятельности [Selected works on the physiology of higher nervous activity]. Москва: Учпедгиз; 1950. 264 с.
  6. Barbas I, Fatouros IG, Douroudos II, Chatzinikolaou A, Michailidis Y, Draganidis D, Jamurtas AZ, Nikolaidis MG, Parotsidis C, Theodorou AA, Katrabasas I, Margonis K, Papassotiriou I, Taxildaris K. Physiological and performance adaptations of elite Greco-Roman wrestlers during a one-day tournament. *European Journal of Applied Physiology*. 2011;111(7):1421-36. DOI: 10.1007/s00421-010-1761-7.
  7. Filaire E, Sagnol M, Ferrand C, Maso F, Lac G. Psychophysiological stress in judo athletes during competitions. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2001;41(2):263-8.
  8. Hanton S, Fletcher D, Coughlan G. Stress in elite sport performers: A comparative study of competitive and organizational stressors. *Journal of Sports Sciences*. 2005;23(10):1129-41. DOI: 10.1080/02640410500131480
  9. Jürimäe J, Mäestu J, Purge P, Jürimäe T. Changes in stress and recovery after heavy training in rowers. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2004;7(3):335-9. DOI: 10.1016/S1440-2440(04)80028-8.
  10. Kellmann M. Preventing overtraining in athletes in high-intensity sports and stress/recovery monitoring. *Scandinavian Journal of Medicine & Sport*. 2010;20(2):95-102. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2010.01192.
  11. Korobeynikov G, Korobeinikova L, Shatskih V. Age, psycho-emotional states and stress resistance in elite wrestlers. *International Journal of Wrestling Science*. 2013;3(1):58-70. DOI: 10.1080/21615667.2013.10878970.
  12. Laborde S, Brüll A, Weber J, Anders LS. Trait emotional intelligence in sports: A protective role against stress through heart rate variability? *Personality and Individual Differences*. 2011;51:23-27 DOI:10.1016/j.paid.2011.03.003
  13. Mirzaei B, Curby DG, Rahmani-Nia F, Moghadasi M. Physiological profile of elite Iranian junior freestyle wrestlers. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2009;23(8):2339-44. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181bb7350

**Автор для корреспонденции:**

*Коробейников Георгий Валерьевич* — д-р биол. наук, проф., кафедра биомеханики и спортивной метрологии, Национальный университет физического воспитания и спорта Украины; Украина, 03150, Киев, ул. Физкультуры, 1; тел.: +38061491559  
<https://orcid.org/0000-0002-1097-4787>;  
 k.george.65.w@gmail.com

**Corresponding author:**

*Korobeynikov Georgiy* — Dr. Sc. in Biology, prof., Biomechanics and Sport Metrology Department, National University of Ukraine on Physical Education and Sport; Ukraine, 03150, Kyiv, 1, Fizkultury Str.; tel. +38061491559  
<https://orcid.org/0000-0002-1097-4787>;  
 k.george.65.w@gmail.com

Поступила 28.12.2017

# Определение игрового амплу хоккеистов с учетом личностных параметров

Валентина Воронова, Надежда Высочина, Алексей Михнов

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев, Украина

## ABSTRACT

### Identification of the team roles of hockey players taking into account personal characteristics

**Valentina Voronova, Nadezhda Vysochina, Aleksei Mikhnov**

*Objective.* Identification and systematization of psychological components of the personality of hockey players depending on their team roles.

*Methods.* Theoretical analysis and generalization of the data of scientific and methodological literature, Internet resources, and experience of best practices; pedagogical observation; analysis of competitive activity; methods of psychodiagnosis; method of expert assessments; methods of mathematical statistics.

*Results.* The influence of psychological characteristics and qualities of the hockey player's personality on the playing position selection was revealed. The specific aspects of players' preparedness, which affect the decision on further playing specialization, were identified. The psychological characteristics, which are informative for hockey, are systematized, as well as their priority significance and peculiarities of manifestation is established for athletes with different playing roles (central striker, side striker, defender, goalkeeper). The features of the manifestation of various psychological parameters were identified taking into account the team role of hockey players. The study found significant correlations between the effectiveness of competitive activity and the level of manifestation of the psychological characteristics and personal qualities of elite hockey players. The level of self-esteem of a hockey goalkeeper was shown to have the positive correlation with various indicators of attention and the negative one with the level of stress and anxiety in the athlete. Analysis of the factor structure of psychological preparedness indicates that all team roles require attention characteristics (accuracy in actions requiring concentration of attention, the speed of processing information, etc.); the roles of side and central striker require accuracy and concentration of attention; and the role of defender require accuracy in actions requiring concentration of attention and speed of information processing.

*Conclusions.* Team role selection in hockey is a multifactorial process that requires the consideration of a variety of criteria and indicators, especially: playing potential, the level of development of motor qualities, and psychological characteristics of athletes.

**Keywords:** personal characteristics of hockey players, team role, competitive activity, model characteristics, multi-year psychological preparedness.

## АННОТАЦИЯ

*Цель.* Определение и систематизация психологических личностных составляющих хоккеистов в зависимости от их игрового амплу.

*Методы.* Теоретический анализ и обобщение данных научно-методической литературы, интернет-ресурсов и опыта передовой практики; педагогическое наблюдение; анализ соревновательной деятельности; методы психодиагностики; метод экспертных оценок; методы математической статистики.

*Результаты.* Раскрыта роль психологических свойств и качеств личности хоккеистов в процессе выбора ими игровых функций. Определены конкретные стороны подготовленности игроков при принятии решения о дальнейшей игровой специализации. Систематизированы психологические показатели, информативные для хоккея, а также установлена их приоритетная значимость и особенности проявления для спортсменов различного игрового амплу (центральный нападающий, крайний нападающий, защитник, вратарь). Выявлены особенности проявления различных психологических параметров с учетом игрового амплу хоккеистов. Установлены значимые корреляционные взаимосвязи между эффективностью соревновательной деятельности и уровнем проявления психологических свойств и качеств хоккеистов высокой квалификации. Показано, что уровень самооценки для хоккейного вратаря имеет положительную взаимосвязь с различными показателями внимания и отрицательную – с уровнем стресса и тревоги спортсмена. Анализ факторной структуры психологической подготовленности свидетельствует, что для всех игровых амплу присутствуют характеристики внимания (точность при работе, требующей сосредоточения внимания, скорость переработки информации и др.); для крайнего и центрального нападающего – точность и сосредоточение внимания; для защитника – точность при работе, требующей сосредоточения внимания и скорость переработки информации.

*Заключение.* Выбор игрового амплу в хоккее – многофакторный процесс, который требует учета множества критериев и показателей, особенно: игровой предрасположенности, уровня развития двигательных качеств и психологических особенностей спортсменов.

**Ключевые слова:** личностные параметры хоккеистов, игровое амплу, соревновательная деятельность, модельные характеристики, многолетняя психологическая подготовленность.

**Постановка проблемы.** В современном хоккее на льду (с шайбой) особенности соревновательной деятельности спортсменов связаны с необходимостью выбора и формирования игрового амплуа, поскольку рациональное построение тактических взаимодействий малоэффективно без учета выполнения игровых функций игроками команды [2, 16].

Для достижения победы в матче необходимо коллективное усилие спортсменов, при котором каждый из них должен реализовать свой индивидуальный физический и психологический потенциал. В большинстве случаев именно личностные особенности спортсмена помогают ему определить наиболее подходящее игровое амплуа в команде. При этом занятия хоккеем стимулируют развитие определенных психических процессов у спортсмена (специализированные ощущения и восприятия, мышление, память, внимание), формируют выраженные волевые качества и высокий уровень самоконтроля и актуальную мотивацию [5, 18].

Игровое амплуа включает в себя набор определенных функций и отражает специфические личностные качества спортсмена. Распределение хоккеистов на группы с учетом их амплуа обосновано тем, что в ходе игры перед каждым игроком команды стоит своя, особенная задача. Для достижения победы в матче необходимы согласованные действия всех игроков, позволяющие им реализовать свой индивидуальный физический и психологический потенциал. Находясь в постоянном противоборстве с соперником, каждый игрок должен быть способным действовать, не снижая эффективности своих действий, оптимально исполняя свою игровую роль с учетом собственных индивидуально-психологических возможностей.

Особенности личности спортсмена в спортивных играх связаны с выбором стратегии их реализации, в связи с чем в процессе повышения спортивного мастерства происходят поиск, выбор и усвоение приемов деятельности, в которых наиболее выгодным способом реализованы конкретные свойства личности спортсмена. В результате у спортсмена появляется возможность более удачно выбрать вид спорта и амплуа, выработать индивидуальный стиль деятельности. Это позволяет устранить недостатки и воспитать качества личности, необходимые для спорта [4, 11].

Как указывают некоторые авторы, на этапе начальной подготовки квалифицированному тренеру нужно не менее двух лет, чтобы, не используя научных методов, поставить более или менее верный «диагноз» пригодности спортсмена к спортивному совершенствованию. Тренер команды мастеров ищет не просто сильного игрока, но и имеющего соответствующее амплуа [9]. Подбирая новичков, тренер часто интуитивно ориентируется на известный ему идеал. Однако этот идеал будет субъективным и неопределенным, если он не наполнен четкими качественными и количественными характеристиками.

Спорт – специфический вид деятельности, поэтому на развитие психологических особенностей личности и, в частности, личности спортсмена-хоккеиста, он оказывает особое влияние благодаря только ему присущим особенностям [1,3]. При этом спортсмена-хоккеиста как субъекта спортивной деятельности характеризуют [6]:

- всестороннее физическое развитие, достигнутое на базе совершенствования в процессе спортивной деятельности жизненно важных физиологических функций организма;
- высокая степень общей работоспособности организма;
- выдающаяся (по сравнению с обычным средним уровнем) способность владения собственным телом, выражающаяся в совершенстве двигательных навыков, умений и сопутствующих им качеств – силы, выносливости, быстроты и координированности движений;
- высокоразвитые психические процессы ощущений, особенно мышечно-двигательных и зрительных, а также процессы восприятия;
- повышенная способность подмечать и выделять существенные для выполняемой деятельности моменты в окружающей среде и в собственных движениях и действиях;
- способность к представлению выполнения требуемых движений с соблюдением необходимой их точности и эффективности;
- разностороннее развитие процессов внимания – высокая степень наблюдательности и ориентировки в окружающей среде;
- хорошо развитая зрительная и мышечно-двигательная память и многие другие личностно важные характеристики.

Уровень развития указанных особенностей у хоккеистов, имеющих разную квалификацию и разное игровое амплуа, различен, что объясняется неодинаковостью психологической структуры спортивной деятельности.

Особенности деятельности хоккеистов связаны с выбором игрового амплуа и его формированием, которое происходит в зависимости от роли, выполняемой хоккеистом в команде. Амплуа спортсмена включает в себя набор определенных функций и отражает специфические личностные качества спортсмена, так как в ходе игры перед каждым игроком команды стоит своя, особенная задача.

Детальное изучение специализации хоккеистов позволяет определить основные функции и требования к ним в зависимости от амплуа в команде [18, 21].

Анализ литературных источников по данному вопросу дает возможность рассмотреть психические свойства личности, характеризующие представителей разных амплуа в хоккее.

Роль центрального нападающего велика как в защите, так и в нападении. Он является связующим звеном между защитниками и крайними нападающими. Именно он отвечает за организацию игры всей пятерки. Амплуа

центрального нападающего предполагает наличие у спортсмена ряда навыков, умений и способностей: умения выполнять самые разнообразные передачи, вести силовое единоборство, успешно играть при вбрасывании шайбы, сильно и точно выполнять завершающие броски, грамотно вести позиционную игру, страховать своих партнеров, контролировать игру соперников на ближнем и среднем «пятакке» у своих ворот, а нередко и принимать шайбы на себя [11]. Поскольку он выполняет большой объем действий, к нему предъявляется ряд требований, среди которых высокий уровень развития физических и психических качеств, а также технико-тактической подготовленности, умение отлично видеть и «читать» окружающую обстановку, наличие оперативного мышления. Перечисленные качества присутствуют у хоккеиста в случае его идеальной не только физической, но и психологической готовности, которая предполагает наличие высокого уровня концентрации внимания, активности психики, оперативного мышления, контроля актуального эмоционального состояния, волевого компонента и других факторов. А поддержание готовности требует такой же серьезной подготовки, как и технико-тактические навыки игрока [8, 20].

Предпосылкой для отбора хоккеиста на роль крайнего нападающего могут быть актуальный уровень агрессивности, бойцовский характер, динамичность и подвижность нервной системы [15]. Психологическая подготовка крайних нападающих включает в себя выработку стремления и готовности вступать в силовое единоборство, в силовую обводку и нацеленность на ворота, что предполагает способность добиваться поставленной цели, невзирая на препятствия, путем концентрации волевых усилий [7, 10]. Крайние нападающие штурмуют ворота соперника, а также осуществляют прорыв с обеих сторон площадки. Именно они являются наиболее агрессивными и решительными, ведь их амплуа – это активная атака соперника и мгновенное принятие решений в опасные моменты, что требует проявления личностных качеств ловкости, маневренности, оперативного мониторинга ситуации [13].

Спецификой проявления психических свойств личности хоккеиста, имеющего амплуа защитника, является его склонность к антиципации (предугадыванию замыслов соперников), решительность и смелость, необходимые для вступления в силовые единоборства, умение принимать шайбу на себя, способность быстро реагировать и принимать правильные ответные меры на действия атакующих игроков [9, 14]. Одним из важнейших психических свойств личности защитника является высокая стрессоустойчивость и моральная готовность к самым трудным испытаниям, которые есть в хоккее, поскольку хоккей – игра не только яркая, быстрая и комбинационная, но и жесткая, более того, иногда жестокая.

Наибольшая ответственность в защите ворот лежит на вратаре команды, роль которого в игре не является

столь же яркой и зрелищной, как роль других участников команды, и все же исход решающих моментов в хоккее определяется зачастую именно его игрой [17]. Вратарь должен обладать как скоростными качествами, так и развитым мышлением и аналитическими способностями, высоким уровнем концентрации внимания, неразрывно связанным со зрительно-двигательной реакцией на происходящее [19]. Для сохранения вратарем четкости восприятия информации и рационального мышления ему необходимо иметь психическую устойчивость, представляющую собой предпосылку преодоления трудностей, активного и безошибочного выполнения задач в сложной игровой обстановке. Во время игры присутствует ряд стрессовых факторов, отвлекающих вратаря и снижающих его способность правильно реагировать в нужный момент. Важнейшим качеством для вратаря считается отсутствие страха перед шайбой, вплоть до подавления инстинкта самосохранения [12]. Одним из основополагающих свойств личности вратаря является наличие способности к самоконтролю и саморегуляции, умение прощать себе свои ошибки, проигрывать и не поддаваться депрессии, спокойно и сосредоточенно продолжать игру, начиная сначала.

Таким образом, перспективы спортивной ориентации в хоккее на основе игрового амплуа связаны с разработкой новых направлений подготовки спортсменов с учетом модельных характеристик и расширения представлений о возможностях управления тренировочным процессом за счет индивидуализации спортивной подготовки хоккеистов, что является еще одним шагом в разработке проблем соревновательной деятельности. Изучение взаимосвязи индивидуальных личностных особенностей хоккеиста с выбором игрового амплуа на сегодня практически отсутствует, как и не представлены данные относительно использования моделей психологического профиля (психограмм) для спортивной ориентации в хоккее. В этой связи, необходимым и актуальным представляется исследование проблемы поиска психологических детерминант как критерия определения игрового амплуа.

**Цель исследования** – определить и систематизировать психологические личностные составляющие хоккеистов согласно их игрового амплуа.

**Методы исследования:** теоретический анализ и обобщение данных научно-методической литературы, интернет-ресурсов и опыта передовой практики; педагогическое наблюдение; анализ соревновательной деятельности; методы психодиагностики; метод экспертных оценок; методы математической статистики.

В исследовании принимали участие 32 хоккеиста высокой квалификации в возрасте от 17 до 36 лет. Исследования проводились во время тренировочных сборов хоккейной команды «Атлант».

Среди психологических показателей, которые проявили свою информативность и могут быть использованы в целях диагностики игрового амплуа, были выделены

ТАБЛИЦА 1 – Группирование и распределение элементов психологической подготовленности крайнего нападающего методом главных компонент (n = 11)

Компонент	Группа факторов			
	Первая	Вторая	Третья	Четвертая
Самооценка физической подготовленности и здоровья	-0,213	0,838	-0,122	-0,488
Самооценка технико-тактической подготовленности	0,544	0,445	-0,541	0,462
Самооценка психологической подготовленности	0,225	0,970	0,094	-0,005
Общая самооценка	0,242	0,967	-0,020	-0,080
Уровень стресса	-0,241	-0,046	-0,084	0,966
Ситуативная тревожность	-0,775	-0,186	-0,583	0,158
Личностная тревожность	-0,418	-0,604	0,350	-0,582
Самооценка тревоги	0,023	-0,199	0,067	0,977
Мотивация к достижению успеха	0,236	0,729	0,271	-0,582
Мотивация к избеганию неудач	-0,543	0,741	-0,383	0,101
Склонность к риску	0,113	0,281	0,920	-0,247
Экстраверсия-интраверсия	0,931	0,107	-0,274	0,214
Нейротизм	-0,041	-0,231	0,840	-0,489
Точность при выполнении работы, требующей сосредоточения внимания	0,321	0,093	0,929	-0,159
Точность и сосредоточение внимания	0,988	0,045	0,133	0,062
Скорость переработки информации	0,105	0,289	0,950	0,060
Сумма нагрузочных переменных	7,223	6,590	4,536	4,651
Вклад фактора в общую дисперсию, %	32,4	28,7	19,7	10,7

двенадцать, отражающих различные свойства и качества психики спортсмена: уровень самооценки хоккеиста; личностная тревожность; ситуативная тревожность; самооценка тревоги; мотивация к достижению успеха; мотивация к избеганию неудач; склонность игрока к риску; экстраверсия-интраверсия; нейротизм.

В качестве информативных предложено использовать также три показателя, отражающих уровень проявления внимания спортсменов: точность при работе, требующей сосредоточения внимания; точность и сосредоточение внимания; скорость переработки информации в зрительно-двигательной системе.

Поскольку в ходе исследований возникла необходимость выделить значимые группы психологических показателей (факторы) и определить внутрикорреляционную зависимость между ними, было проведено изучение психологической подготовленности хоккеистов высокого класса разного амплуа методом главных компонент.

Достоверность результатов исследований с использованием метода главных компонент достигается в случае, если процент выборки элементов, которые суще-

ственно взаимосвязаны (коррелируют) между собой, составляет не менее 60 % общей дисперсии.

**Результаты исследования.** При анализе факторной структуры психологической подготовленности для хоккеистов разного амплуа величина корреляции во всех группах превышает необходимый диапазон. Для крайнего нападающего эта величина была равна 91,5 %, для центрального нападающего – 87,0, для защитника – 75,0 и для хоккейного вратаря – 91 %. Необходимо отметить, что для всех игровых амплуа в первом, генеральном, факторе с высокой степенью нагрузочных переменных, присутствуют характеристики внимания (точность при работе, требующей сосредоточения внимания, скорость переработки информации и др.). Так, например, для крайнего и центрального нападающих – это показатель, который характеризует точность и сосредоточение внимания ( $r = 0,988$  и  $r = 0,823$  соответственно), для защитника – это точность при работе, требующей сосредоточения внимания ( $r = 0,928$ ), и скорость переработки информации ( $r = 0,932$ ), а для хоккейного вратаря, в первый, генеральный, фактор вошли все показатели, которые мы изучали в своей работе. Подобные данные, во-первых, подтверждают значимость исследуемых психологических качеств для соревновательной деятельности хоккеистов высокого класса, а во-вторых, при рассмотрении факторных матриц хоккеистов различного амплуа, позволяют проследить, каким образом характеристики внимания взаимосвязаны с другими психологическими свойствами хоккеистов. Очевидно, что показатели, которые отражают уровень внимания хоккеистов, являются важным звеном при составлении психологического профиля хоккеистов вне зависимости от его игрового амплуа.

В таблице 1 представлена факторная матрица, отражающая взаимосвязь и группирование исследуемых психологических показателей для крайнего нападающего.

Помимо указанной значимости показателей внимания, на наш взгляд, интересные показатели для крайнего нападающего сгруппировались в третьем факторе, где высокую степень значимости имеют два взаимосвязанных между собой показателя – нейротизм (эмоциональная возбудимость) ( $r = 0,840$ ) и склонность к риску ( $r = 0,920$ ). Ранее в ходе исследований нами было установлено, что как раз у нападающих отмечались наиболее высокие показатели склонности к риску, а также то, что среди этих игроков чаще встречаются спортсмены с холерическим темпераментом. Результаты факторного анализа подтвердили полученные ранее результаты. Спортсмены с более высоким уровнем проявления нейротизма склонны к выполнению рискованных действий в матче.

Результаты анализа факторной структуры психологической подготовленности для центрального нападающего представлены в таблице 2. Для него в первом, генеральном, факторе сгруппировались следующие

психологические показатели: уровень стресса ( $r = 0,946$ ), личностная тревожность ( $r = 0,859$ ), склонность к риску ( $r = 0,961$ ), точность и сосредоточение внимания ( $r = 0,823$ ).

Второй фактор в матрице, по нашему мнению, раскрывает наличие важной обратной зависимости между показателями самооценки хоккеистов, самооценкой тревоги и уровнем стресса – высокая самооценка спортсменов имеет обратно пропорциональную зависимость с уровнем стресса и самооценкой тревоги. Иными словами, чем выше у спортсменов фиксировался уровень самооценки, тем ниже были у них уровень стресса и субъективное ощущение тревоги. Причем данная тенденция наблюдалась для многих спортсменов, принимавших участие в наших исследованиях, а вот при использовании факторного анализа подтверждение этой тенденции можно видеть только в матрице для центрального нападающего.

Для игроков защиты в первом, генеральном, факторе сосредоточились показатели, отражающие уровень проявления внимания, а также самооценки и склонности игрока к риску (табл. 3).

Во втором и третьем факторах можем видеть высокую значимость показателей, которые отражают уро-

вень самооценки спортсменов и их мотивационную направленность.

Наименьшее количество факторов было получено при анализе личностных качеств вратаря. В результате обработки данных выделены два значимых фактора, собственные значения которых превысили единицу. При этом первый фактор содержит в себе практически все психологические показатели с высокой степенью нагруженных переменных (табл. 4).

Таким образом, высокий уровень самооценки для хоккейного вратаря имеет положительную взаимосвязь с различными показателями внимания и отрицательную – с уровнем стресса и тревоги спортсмена.

Еще одним аспектом, необходимым для полного раскрытия цели, стало исследование совокупного влияния психологических показателей на эффективность соревновательной деятельности спортсменов, в процессе изучения интегрального влияния психологических показателей на спортивный результат хоккеистов, мы использовали коэффициент множественной корреляции и детерминации.

В качестве итогового показателя, отражающего уровень спортивного результата, был использован условный индекс успешности, который определялся на основании расчета среднего отклонения от модельных величин для каждого игрового амплуа. Технология проведения такого расчета предполагает вычисление для каждого

**ТАБЛИЦА 2 – Группирование и распределение элементов психологической подготовленности центрального нападающего методом главных компонент (n = 11)**

Компонент	Группа факторов			
	Первая	Вторая	Третья	Четвертая
Самооценка физической подготовленности и здоровья	0,120	0,601	0,984	0,085
Самооценка технико-тактической подготовленности	-0,048	0,898	0,430	-0,078
Самооценка психологической подготовленности	0,725	0,894	0,120	0,328
Общая самооценка	0,633	0,517	0,502	0,283
Уровень стресса	0,946	-0,746	-0,176	-0,114
Ситуативная тревожность	0,653	0,639	0,028	-0,406
Личностная тревожность	0,859	0,336	0,021	-0,386
Самооценка тревоги	0,147	-0,939	0,165	-0,263
Мотивация к достижению успеха	0,184	0,109	0,467	0,858
Мотивация к избеганию неудач	0,147	0,641	-0,104	0,746
Склонность к риску	0,961	0,112	-0,252	0,456
Экстраверсия-интраверсия	-0,383	-0,115	0,878	-0,264
Нейротизм	-0,197	0,296	-0,731	-0,583
Точность при выполнении работы, требующей сосредоточения внимания	0,745	0,122	0,050	0,653
Точность и сосредоточение внимания	0,823	-0,327	-0,324	0,334
Скорость переработки информации	-0,264	0,178	0,934	-0,164
Сумма нагруженных переменных	10,648	4,803	4,375	3,174
Вклад фактора в общую дисперсию, %	36,3	20,9	19,0	10,8

**ТАБЛИЦА 3 – Группирование и распределение элементов психологической подготовленности хоккеиста амплуа защитника методом главных компонент (n = 9)**

Компонент	Группа факторов		
	Первая	Вторая	Третья
Самооценка физической подготовленности и здоровья	-0,241	0,964	-0,108
Самооценка технико-тактической подготовленности	0,066	-0,106	0,992
Самооценка психологической подготовленности	0,999	-0,044	0,005
Общая самооценка	-0,956	0,289	-0,044
Уровень стресса	0,613	0,636	0,469
Ситуативная тревожность	0,668	-0,553	0,498
Личностная тревожность	0,743	0,100	0,662
Самооценка тревоги	0,023	0,224	0,974
Мотивация к достижению успеха	-0,892	-0,139	-0,430
Мотивация к избеганию неудач	0,495	0,834	0,245
Склонность к риску	0,944	0,307	0,118
Экстраверсия-интраверсия	-0,709	-0,616	0,343
Нейротизм	0,819	0,522	-0,237
Точность при выполнении работы, требующей сосредоточения внимания	0,928	-0,197	0,318
Точность и сосредоточение внимания	-0,864	0,421	0,276
Скорость переработки информации	0,932	0,323	0,165
Сумма нагруженных переменных	9,103	8,519	5,379
Вклад фактора в общую дисперсию, %	39,6	24,0	11,4

ТАБЛИЦА 4 – Группирование и распределение элементов психологической подготовленности хоккейного вратаря методом главных компонент (n = 6)

Компонент	Группа факторов	
	Первая	Вторая
Самооценка физической подготовленности и здоровья	0,836	-0,548
Самооценка технико-тактической подготовленности	0,917	-0,398
Самооценка психологической подготовленности	0,998	0,067
Общая самооценка	0,728	-0,686
Уровень стресса	-0,823	0,568
Ситуативная тревожность	-0,826	-0,564
Личностная тревожность	-0,923	-0,384
Самооценка тревоги	0,564	0,826
Мотивация к достижению успеха	0,076	0,997
Мотивация к избеганию неудач	-0,255	0,967
Склонность к риску	0,654	-0,006
Экстраверсия-интраверсия	0,826	-0,564
Нейротизм	-0,771	-0,637
Точность при выполнении работы, требующей требующей сосредоточения внимания	0,999	0,038
Точность и сосредоточение внимания	0,991	0,137
Скорость переработки информации	0,897	0,442
Сумма нагрузочных переменных	14,722	7,278
Вклад фактора в общую дисперсию, %	66,9	24,1

спортсмена степени положительного или отрицательного отклонения по всем изучаемым технико-тактическим действиям с учетом модельных величин для конкретного амплуа, а также последующее определение среднего, итогового индекса.

Коэффициент множественной корреляции и детерминации был рассчитан как в целом, так и с учетом игровой специализации (табл. 5). Так, например, можно видеть, что множественный коэффициент корреляции для крайнего нападающего составляет 0,573, а коэффи-

ТАБЛИЦА 5 – Коэффициент множественной корреляции и детерминации между эффективностью соревновательной деятельности и психологическими особенностями хоккеистов высокого класса различного амплуа

Коэффициенты и показатели	Игровое амплуа				
	Крайний нападающий	Центральный нападающий	Защитник	Вратарь	Без учета амплуа
Коэффициент множественной корреляции	0,573	0,490	0,416	0,447	0,481
Коэффициент детерминации (R <sup>2</sup> )	0,548	0,463	0,389	0,408	0,452
Стандартная ошибка	16,90	21,14	13,1	12,6	15,93
Нормированный R-квадрат	0,523	0,618	0,567	0,512	0,555

циент детерминации – 0,548 (наиболее высокий показатель среди всех игроков). То есть можно утверждать, что успешность в соревновательной деятельности хоккеистов высокого класса этого амплуа во многом обусловлена уровнем проявления психологических свойств и качеств и это дает нам основание предположить, что для игроков данного амплуа психологические особенности приобретают наибольшую значимость в сравнении с игроками, выступающими на других позициях.

Наименьшая степень влияния психологических факторов на спортивный результат выявлена у хоккеистов, выступающих на позиции защитников (r = 0,416 и 0,389). Очевидно, что для этих игроков спортивный результат определяется преимущественным влиянием других сторон подготовленности (физической, технической, функциональной и др.)

Таким образом исследование данных спортсменов высокого класса показало, что для спорта высших достижений роль психологической подготовленности несомненно, играет весомую роль, а спортсмены-хоккеисты высокого класса разного амплуа имеют ярко выраженные стороны проявления различных психологических качеств и особенностей.

**Выводы.** 1. Распределение игровых обязанностей между спортсменами команды является фундаментальной основой построения игры, связанной с использованием сильных сторон каждого конкретного спортсмена в общих целях коллектива для успешной организации действий команды. Выбор игрового амплуа в хоккее – многофакторный процесс, который требует учета множества критериев и показателей, где среди наиболее значимых факторов, влияющих на выбор игрового амплуа, специалисты, согласно результатам проведенного анкетирования, отметили: игровую предрасположенность (32 %), уровень развития двигательных качеств (18 %) и психологические особенности спортсменов (17 %).

2. Индивидуально-личностными характеристиками, влияющими на соревновательную деятельность и имеющими приоритетность при выборе амплуа (на основе оценки экспертов) являются следующие: для крайнего нападающего наиболее значимые – склонность к риску (17,96 %), целеустремленность (16,4 %) и самооценка (13,93 %), наименее значимые – концентрация внимания и самообладание; для центрального нападающего наиболее значимые – склонность к риску (17,5 %), самооценка (14,16 %) и уверенность (11,66 %); для игроков защиты наиболее значимые – быстрота реакции (16,0 %), концентрация внимания (11,2 %), целеустремленность (10,4 %), уверенность в своих силах (10,4 %); для вратаря наиболее значимые – стресс-устойчивость (15,94 %), уверенность (14,38 %) и концентрация внимания (14,94 %).

3. В качестве значимых установлен и систематизирован комплекс информативных психологических показателей, рекомендованных для разработки критериев диагностики игрового амплуа в хоккее: уровень само-

оценки игрока, личностная и ситуативная тревожность, самооценка тревоги, мотивация к достижению успеха, мотивация к избеганию неудач, склонность к риску, ней-

ротизм, экстраверсия–интраверсия, а также ряд показателей, которые характеризуют уровень развития внимания и мышления спортсмена.

### ■ Литература

1. Андреев ИВ. Методы контроля и совершенствования тактической подготовки высококвалифицированных хоккеистов [Methods of control and improvement of tactical training of elite hockey players] [автореферат]. Москва: ЦНИИС; 1992. 18 с.
2. Бишоп С. Тренинг ассертивности [Training of assertiveness] [пер. с англ. А. Маслова]. СПб: Питер; 2002. 208 с.
3. Верхошанский ЮВ, Тихонов ВВ, Колосков ВИ. Программирование тренировочных нагрузок по СПФ высококвалифицированных хоккеистов в годичном цикле подготовки [Programming of training loads in SPT for elite hockey players in the annual cycle of preparation]: метод, рекомендации. Москва: Госкомспорт СССР по физической культуре и спорту; 1989. 44 с.
4. Волков ВМ. Управление предсоревновательным состоянием спортсмена [Management of a pre-competitive state of athlete]. В: Междунар. науч. конгресс. Современный олимпийский спорт; 1993 мая 10–15; Киев. Киев; 1993. с. 244–46.
5. Воронова ВИ, Михнов АП. Особенности проявления самооценки у хоккеистов [The peculiarities of self-esteem manifestations in hockey players]. В: Всероссийская заочная научно-практическая конференция с международным участием. Современные перспективы и проблемы развития регионального образования в условиях модернизации и реформирования Российского общества. Сургут; 2015. с. 15–23.
6. Галкина ИА. Взаимосвязь самооценки личности и характеристик исполнительской деятельности [Relationship between the personality self-assessment and characteristics of performance activity] [автореферат]. Москва: ИП РАН; 2009. 25 с.
7. Дендеберя ЕВ. Как поднять самооценку [How to raise self-esteem]. Ростов н/Д: Феникс; 2003. 352 с.
8. Денисова ЛВ, Хмельницкая ИВ, Харченко ЛА. Измерения и методы математической статистики в физическом воспитании и спорте [Measurements and methods of mathematical statistics in physical education and sports]: учеб. пособие для студентов высших учеб. заведений физ. воспитания и спорта. Киев: Олимп. лит.; 2008. 128 с.
9. Ильин ЕП. Мотивация и мотивы [Motivation and motives]. СПб: Питер; 2008. 508 с.
10. Квашук ПВ, Власов АЕ. Комплексное исследование функционального состояния хоккеистов высокой квалификации [Comprehensive study of the functional state in elite hockey players]. В: Материалы совм. научн. конф. проф.-преп. и научн. состава МГАФК, РГАФК, ВНИИФК. Малаховка: МГАФК; 2002. с. 109–11.
11. Князев АА. Психолого-педагогические характеристики в вопросах обеспечения подготовки спортсменов [Psychological and pedagogical characteristics in the issues of provision of athletes preparation]. Ростов н/Д: РСЭИ; 2008. 329 с.
12. Костюкевич ВМ. Специальная подготовка спортсменов в различных игровых амплуа в хоккее на траве [Specialized training of athletes with different playing positions in field hockey] [автореферат]. Москва: ВНИИФК; 1990. 24 с.
13. Крутских ВВ. Особенности физической подготовки хоккейных вратарей 15–16 лет на этапах подготовительного периода [Features of physical training of hockey goalkeepers aged 15–16 years at the stages of the preparatory period] [диссертация]. Москва; 2002. 157 с.
14. Кутовая ЕИ. Психология победы. Секреты подготовки олимпийских чемпионов [Psychology of winning. The secrets of preparation of Olympic champions]. Москва: АСТ; 2007. 192 с.
15. Льюинсон РТ, Пальме ОЭ. Моральные аспекты силовой борьбы в хоккее: следует ли ее запретить? [The morality of fighting in ice hockey: should it be banned?]. Наука в олимпийском спорте. 2013;2:65–68.
16. Митин ЮВ. Структура и динамика подготовленности высококвалифицированных хоккеистов [Structure and dynamics of the preparedness of elite hockey players] [автореферат]. Малаховка: МОГИФК; 1990. 21 с.
17. Михайлов КК. Управление учебно-тренировочным процессом юных хоккеистов по овладению техникой катания на коньках (на примере СДЮШОР по хоккею СКА Санкт-Петербурга) [Management of education and training of young hockey players in mastering the technique of ice skating (through the example of specialized children–youth hockey school of Olympic reserve of The Sports Club of the Army of St. Petersburg)] [диссертация]. СПб; 2007. 154 с.
18. Сопов ВФ. Психические состояния спортивной деятельности как функциональные образования и их классификация [Mental states of sports activity as functional formations and their classification]. Вестник спортивной науки. 2004;2:47–52.
19. Степанюк С. Хоккей у програмі Всесвітніх універсіад [Hockey in the program of World Universiades]. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Харків; 2009;2(2):87–91.
20. Уфимцев АВ. Оценка процесса моделирования двигательной деятельности высококвалифицированных хоккеистов [Evaluation of the process of modelling of motor activity of elite hockey players] [диссертация]. Челябинск; 1999. 141 с.
21. Хамиуэлл У. Психологическая подготовка хоккеистов [Mental preparation of hockey players]. В: Материалы международного симпозиума тренеров. Вена: ИИХФ; 1996. с. 45–49.

### Автор для корреспонденции:

**Воронова Валентина Ивановна** – канд. пед. наук, проф., кафедра психологии и педагогики, Национальный университет физического воспитания и спорта Украины; Украина, 03150, Киев, ул. Физкультуры, 1; тел.: +380677257100  
<https://orcid.org/0000-0002-5072-4184>  
[www.voronova@gmail.com](mailto:www.voronova@gmail.com)

### Corresponding author:

**Voronova Valentina** – PhD in Pedagogy, prof., Psychology and Pedagogy Department, National University of Ukraine on Physical Education and Sport; Ukraine, 03150, Kyiv, 1, Fizkultura Str.; tel. +380677257100  
<https://orcid.org/0000-0002-5072-4184>  
[www.voronova@gmail.com](mailto:www.voronova@gmail.com)

Поступила 22.12.2017

# Личностные детерминанты формирования функционального имиджа тренера по футболу при работе с командами разного уровня

Андрей Малиновский, Татьяна Петровская

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев, Украина

## ABSTRACTS

### Personal determinants of the formation of the functional image of a football coach during the work with the teams of various levels of skills

*Andrei Malinovskii, Tatiana Petrovskaia*

*Relevance.* Creation of an active and effective image of a coach helps to increase the athlete's competitive performance, however the issue of the image of a sports coach remains poorly understood.

*Objective.* To determine the features of the structure of the professional image of a football coach during the work with the teams of various levels of skills.

*Methods.* A questionnaire survey of 96 football players and expert interviews, which enable assessment of the current image of 32 coaches of football teams, methods of mathematical statistics: of the SPSS modular software, correlation and cluster analysis.

*Results.* The individual psychological characteristics were identified, which shape the image of a football coach. The structure of the functional image of a football coach includes individual psychological characteristics, behavior and interaction, social status and education, appearance, special knowledge and skills. Significant personal determinants of the formation of a functional professional image of a coach during the work with football players of various age and experience are identified as follows: he is respected in sports and football environment, professional in his business; educated; purposeful and motivated by the result; focused and attentive in the process of training and competitions; ambitious; longing for victory; knows how to organize a team; is able to inspire others; is able to convey information to athletes; knows the methodology of teaching and training; loves children and works with young people. The growth of professionalism and an increase in the age of an athlete lead to diminished importance of the coach's image components associated with the characteristics of interpersonal communication and increased significance of the characteristics of the status, attributes of external success, psychological and pedagogical skills of the coach. There was found no significant correlation between the age, experience of athletes and the assessment of the importance of the majority of the coach's image components that can indicate its versatility.

*Conclusions.* The components determining the formation of the positive professional image of a football coach are identified, which can be taken into account in the process of forming and correcting the image at different stages of professional development.

**Keywords:** coach's image, psychological structure of the image, personal determinants of the image.

## АННОТАЦИЯ

*Актуальность.* Формирование действенного, эффективного имиджа тренера способствует повышению результативности соревновательной деятельности спортсменов, однако проблема имиджа спортивного тренера остается недостаточно изученной.

*Цель.* Определение особенностей структуры профессионального имиджа тренера по футболу при работе с командами разного уровня.

*Методы.* Анкетирование 96 футболистов и экспертные интервью, которые позволили оценить актуальный имидж 32 тренеров футбольных команд, методы математической статистики: модульный программный продукт SPSS, корреляционный и кластерный анализ.

*Результаты.* Выявлены индивидуально-психологические характеристики, формирующие имидж тренера по футболу. Структура функционального имиджа тренера по футболу включает: индивидуально-психологические характеристики, поведение и взаимодействие, социальный статус и образование, внешность, специальные знания и умения. Определены значимые личностные детерминанты формирования функционального профессионального имиджа тренера при работе с футболистами разного возраста и стажа: пользуется уважением в спортивной и футбольной среде, профессионал своего дела; образованный; целенаправленный, мотивированный на результат; сосредоточенный и внимательный в процессе тренировки и соревнований; амбициозный; жаждет победы; умеет организовать коллектив; умеет идейно вдохновлять; умеет доступно донести информацию спортсменам; знает методику обучения и тренировки; любит детей, работает с молодежью. С ростом профессионализма и возраста спортсмена уменьшается важность составляющих имиджа тренера, связанных с характеристиками межличностного общения, значимость приобретают характеристики статуса, атрибутов внешней успешности, психологических и педагогических умений тренера. Не выявлено значительной корреляционной связи между возрастом, стажем спортсменов и оценкой важности большинства составляющих показателей имиджа тренера, что может свидетельствовать о его универсальности.

*Заключение.* Выявлены составляющие, детерминирующие формирование позитивного профессионального имиджа тренера по футболу, которые могут быть учтены в процессе формирования и коррекции имиджа на разных этапах профессионального становления.

**Ключевые слова:** имидж тренера, психологическая структура имиджа, личностные детерминанты имиджа.

**Постановка проблемы.** Футбол остается одним из самых зрелищных видов спорта и привлекает миллионы болельщиков. Несмотря на командность игры, именно звездные игроки и персоне тренера сделали игру такой популярной в мире. Личность тренера в футболе привлекательна и интересна как болельщикам, так и спортивным экспертам. Повышенный справедливый интерес к персоне топовых мировых футбольных тренеров сформировал определенный имидж каждого из них, одним из компонентов которого является харизматичность и личностная привлекательность. Несмотря на существующие представления о характеристиках ведущих футбольных тренеров, проблема исследования влияния имиджа в спорте, и в футболе в частности, на карьеру актуальна и недостаточно изучена [1, 5, 6].

Профессиональный имидж тренера как носителя социальной роли, важной для успеха команды, может изучаться с точки зрения его восприятия – как констатация (актуальный образ), как эмоционально окрашенное отношение, как инструментальная оценка деятельности – и с точки зрения желаемой функциональности (идеальный образ) [2, 7, 8]. Имидж тренера может рассматриваться как фактор повышения эффективности группового взаимодействия в том случае, если актуальный профессиональный имидж совпадает с ожидаемым и идентифицируется с групповым успехом и удовлетворенностью потребностей спортсменов [1, 2].

На сегодняшний день существует явная необходимость выявления средств, форм и методов формирования такого имиджа тренера в процессе профессиональной подготовки специалистов [1, 2]. Психологический и социальный феномен влияния имиджа на результативность совместной деятельности заключается в такой его прагматичной функции, как передача информации о деловых и профессиональных качествах тренера в виде его имиджа адресату, в качестве которого выступает определенная социальная группа, в данном случае – футболисты [4]. Влияние имиджа на результативность спортивной деятельности основывается на теоретических положениях и исследованиях имиджа, его активности и функциональности [2]. Имидж имеет определенную функциональность с точки зрения влияния на профессиональную деятельность. Следует отметить, что функциональный имидж тренера является частью профессионального имиджа и идентифицируется у спортсменов с их командным и персональным спортивным успехом, удовлетворенностью потребностей спортсмена. Также следует отметить, что в некоторых случаях профессиональный имидж тренера может не отвечать требованиям функциональности и, вследствие этого, требует коррекции.

Тренер является участником спортивной деятельности, элементом коммуникативной спортивно-педагогической системы тренер–спортсмен. Поэтому имеется научный и практический интерес к изучению структуры имиджа тренера по футболу и индивидуально-психоло-

гических особенностей личности тренера, детерминирующих функциональный профессиональный имидж тренера [3]. Под термином «функциональный имидж» мы будем подразумевать эффективный профессиональный имидж тренера как носителя социальной роли, важной для успеха команды, который в восприятии спортсменов идентифицируется с командным и персональным спортивным успехом, удовлетворенностью потребностей спортсмена и который способен побуждать к повышению результативности соревновательной деятельности [4].

В структуре профессионального имиджа футбольного тренера методом анализа и обобщения были определены следующие структурные элементы [4]: характеристики, отражающие обобщенное понятие о статусе и профессиональном образовании тренера (15 %); характеристики, отражающие восприятие внешности тренера (5 %); индивидуально-психологические качества и характеристики (59 %); характеристики, отражающие особенности поведения и взаимодействия (15 %); специальные знания и умения (6 %). По оценкам экспертов и в результате анализа и обобщения, в структуру индивидуально-психологических характеристик тренера включены следующие составляющие имиджа [3, 4]: мотивационные (5,82 %); организационные (17,97 %); когнитивные, аттенционные (9,98 %); эмоциональные (3,33 %); стрессоустойчивость (5,16 %); моральные (12,15 %); волевые (3,16 %); психомоторные качества (1,33 %). Обращают на себя внимание определенные различия в структуре имиджа тренера в представлении самих тренеров и футболистов [4]. Характеристикам, отражающим обобщенное понятие о статусе и профессиональном образовании, отдают предпочтение 63 % тренеров и 37 % футболистов. Характеристикам внешности в имидже тренера по футболу тренеры (53 %) и спортсмены (47 %) уделяют почти одинаковое внимание. Также единодушны тренеры (52 %) и футболисты (48 %) в определении влияния индивидуально-психологических качеств на успех тренера. Некоторые различия есть в восприятии вклада особенностей поведения тренера и характеристик его общения; так, этим характеристикам отдают предпочтение только 38 % тренеров и 63 % спортсменов. Также для спортсменов (70 %) профессиональный имидж тренера зависит от специальных знаний и умений, в отличие от тренеров, которые этой характеристике оказывают наименьшее значение в формировании успешного имиджа.

Предметом нашего исследования являются содержание и структурные компоненты профессионального имиджа тренера по футболу и индивидуально-психологические особенности личности тренера, которые детерминируют функциональный имидж тренера при работе с командами разного уровня подготовки. Теоретическим обоснованием исследования является гипотеза о том, что структура функционального профессионального имиджа тренера некоторым образом определяется

ТАБЛИЦА 1 – Характеристика групп футболистов

Группа	Лига	Возраст, среднее значение	Стаж, среднее значение	Количество респондентов в выборке
Первая	Юношеская сборная Украины по футболу – U-17	16,47	10,00	19
Вторая	Юношеская сборная Украины по футболу – U-19	18,00	10,38	8
Третья	Молодежная сборная Украины по футболу – U-21	19,95	13,20	21
Четвертая	ФК «Шахтер», Донецк, высшая лига	28,39	15,74	23
Пятая	Другие клубы	18,56	9,21	25

уровнем и мастерством команды и меняется на этапах профессионального становления.

**Цель исследования** – определение особенностей структуры профессионального функционального имиджа тренера по футболу при работе с командами разного уровня.

**Методы и организация исследования.** Исследование осуществлялось в марте – июне 2017 г. Применялись методы анкетирования и экспертных интервью. По результатам экспертных оценок получены характеристики профессионального имиджа тренера по футболу (всего 601 характеристика), которые методом контент-анализа текстовых характеристик были обобщены, структурированы и систематизированы по определенным показателям [3, 4], что позволило сформировать анкету для футболистов, содержащую 108 характеристик функционального имиджа тренера. Предложенная футболистам анкета методом семантического дифференциала позволила изучить *личностные детерминанты функционального имиджа тренера по футболу при работе с командами разного уровня*, а также определить степень проявления каждой имиджевой характеристики у своего тренера. В данном исследовании спортсмены оценили актуальный имидж 32 тренеров. Анкетирование проводилось анонимно. Полученная тренером информация позволяет внести коррективы в важные характеристики, формирующие функциональный профессиональный имидж.

С целью изучения функционального имиджа тренера по футболу был осуществлен опрос футболистов разного возраста и стажа. В исследовании приняли участие 96 спортсменов, входящих в состав 33 футбольных клубов Украины; респондентами были спортсмены в возрасте от 16 до 36 лет, а стаж спортсменов колебался от 2 до 21 года.

Статистическая обработка данных собранных в ходе исследования, осуществлялась с помощью следующих методов математической статистики: модульного программного продукта SPSS; корреляционный анализ ис-

пользовался для выяснения существенной зависимости одной переменной от других; кластерный анализ применялся для разбивки выборки футболистов на подмножества, называемые кластерами, так, чтобы каждый кластер состоял из схожих объектов, а объекты разных кластеров существенно отличались. Таким образом, опираясь на такие признаки, как возраст, стаж и профессиональная среда (лига, к которой относится спортсмен), были сформированы группы сравнения, представленные в таблице 1.

**Результаты исследования и их обсуждение.** На основании данных экспертных оценок и определенных структурных и содержательных характеристик имиджа [4] была разработана анкета для футболистов, в которой методом семантического дифференциала были изучены наиболее значимые факторы формирования функционального профессионального имиджа тренера на разных этапах профессионального становления и соответственно уровня подготовки команды. Исследовалось наличие корреляционной связи между возрастом, стажем спортсменов и оценкой важности составляющих показателей имиджа тренера, которую предоставили респонденты. Основываясь на математических расчетах, можем прийти к выводу об отсутствии средней или сильной корреляционной связи между показателями. Однако можем отметить наличие умеренной корреляционной зависимости между определенными исследуемыми показателями. Матрица демонстрирует корреляционную зависимость между составляющими имиджа тренера по футболу, которые были выявлены в данном исследовании, и такими характеристиками респондентов, как возраст и стаж игрока, а также основывается на результатах авторского исследования, выборка которого составила 96 респондентов (табл. 2).

Тенденцию к прямой умеренной корреляционной зависимости с возрастом и стажем игроков имеют следующие составляющие показатели имиджа тренера: авторитетность в спортивной и футбольной среде, перспективность и успешность тренерской деятельности, материальная обеспеченность, счастливый, фартовый, везучий, импозантная внешность, прямолинейность и жесткость, демократичность, знания психологии и их применение в тренерской деятельности, педагогическое мастерство, любит детей и работает с молодежью.

В то же время тенденцию к умеренной обратной корреляционной зависимости с возрастом и стажем игроков имеют следующие составляющие имиджа тренера: жажда победы, доверчивость, коммуникабельность, общительность, заботливость, поддержка спортсмена в трудную минуту, внимательность к спортсмену.

Итак, с ростом профессионализма и возраста спортсмена уменьшается важность составляющих показателей имиджа тренера, связанных с характеристиками

межличностного общения и, в то же время, важность приобретают характеристики статуса, атрибутов внешней успешности, психологических и педагогических умений тренера.

Отсутствие значимой корреляционной связи между возрастом спортсменов, стажем и оценкой важности большинства составляющих показателей имиджа тренера будем расценивать как свидетельство универсальности структуры имиджа и его составляющих для спортсменов-футболистов.

Поэтому для дальнейших исследований было создано пять кластеров для сравнения имиджа тренера и его характеристик и отличий соответственно особенностям и уровню подготовки команды. В результате обработки результатов анкетирования футболистов разного возраста и уровня подготовки определены структура и содержательные характеристики функционального (ожидаемого) положительного профессионального имиджа и выявлены наиболее значимые его составляющие (в баллах): 0–0,59 – очень низкая значимость качества или характеристики; 0,60–1,19 – низкая значимость; 1,20–1,79 – умеренная значимость; 1,80–2,39 – средняя значимость; 2,40–3,0 – высокая значимость качества или характеристики.

Таким образом, при анализе характеристик, которые являются наиболее весомыми для формирования функционального профессионального имиджа тренера для работы со спортсменами разного возраста и стажа, определились следующие (в баллах): пользуется уважением в спортивной и футбольной среде (2,6), профессионал своего дела (2,7); образованный (2,5); целеустремленный, мотивированный на результат (2,6); сосредоточенный и внимательный в процессе тренировки и соревнований (2,5); амбициозный (2,6); жаждет победы (2,7); умеет организовать коллектив (2,6); умеет идейно вдохновлять (2,6); умеет доступно донести информацию спортсменам (2,6); знает методику обучения и тренировки (2,5); любит детей, работает с молодежью (2,5).

**Специальные умения в структуре имиджа тренера по футболу при работе с командами разного уровня.** Учитывая то, что для спортсменов (70 %) в отличие от тренеров (30 %) профессиональный имидж тренера зависит от его специальных знаний и умений, рассмотрим подробнее именно этот компонент имиджа тренера по футболу при работе с командами разного уровня (табл. 3).

В результате экспертной оценки было определено одиннадцать характеристик, отражающих специальные знания и умения тренера, которые приобретают разную значимость для спортсменов команд разного уровня. Однако значимость характеристик находится в диапазоне высокой и средней.

Среди характеристик, которые отражают специальные знания и умения тренера и имеют высокую значимость для спортсменов всех команд, это: умение

ТАБЛИЦА 2 – Корреляция между возрастом, стажем спортсменов и оценкой важности составляющих показателей имиджа тренера

Показатель	Корреляция (согласно коэффициенту Пирсона)		Коэффициент значимости	
	Возраст игрока	Спортивный стаж игрока	Возраст игрока	Спортивный стаж игрока
Авторитетный в спортивной и футбольной среде	0,222*	0,281**	0,03	0,006
Перспективный и успешный тренер	0,233*	0,234*	0,023	0,024
Материально обеспечен	0,452**	0,251*	0,000	0,018
Счастливый, фартовый, ему везет	0,254*	0,266*	0,014	0,011
Импозантная внешность	0,498**	0,355**	0,000	0,001
Жажда победы	-0,225*	-0,111	0,000	0,291
Прямолинейный	0,366**	0,2	0,000	0,054
Жесткий	0,285**	0,089	0,005	0,396
Демократичный	0,230*	0,091	0,027	0,389
Доверчивый	-0,343**	-0,275**	0,001	0,007
Общительный, коммуникабельный	-0,238*	-0,103	0,019	0,325
Заботливый, поддерживает в трудную минуту	-0,275**	-0,147	0,007	0,158
Внимательный к спортсмену	-0,360**	-0,168	0,000	0,106
Имеет общие знания по психологии, тонкий психолог	0,214*	0,257*	0,036	0,012
Грамотный педагог	0,259*	0,260*	0,011	0,011
Любит детей, работает с молодежью	0,225*	0,16	0,028	0,122

\* Корреляция значима на уровне  $p \leq 0,05$ .

\*\* Корреляция значима на уровне  $p \leq 0,01$ .

доступно донести информацию спортсменам, хорошо поставленная речь, знание методики обучения и тренировки, помощь в становлении личности спортсмена, грамотный педагог, любовь к детям, работа с молодежью. Наиболее весомая характеристика для всех команд – это *умение доступно донести информацию спортсменам* (2,6). Для спортсменов U-17 высокую значимость кроме вышеназванных приобретают следующие умения тренера: образность речи, знание анатомии и физиологии организма спортсмена. Для спортсменов U-21 высокую значимость приобретают только две характеристики тренера: умение доступно донести информацию спортсменам, знание методики обучения и тренировки. Для футболистов ФК «Шахтер» (Донецк) высокую значимость кроме вышеназванных приобретают следующие умения тренера: знание анатомии и физиологии организма спортсмена, знание истории и теории футбола, общие знания по психологии, участие в жизни футболиста, умение да-

ТАБЛИЦА 3 – Значимость педагогических знаний и умений тренера по футболу при работе с командами разного уровня (средние показатели, баллы)

Показатели для оценки отношения спортсмена к каждому качеству тренера	Все лиги (n=96)	U-17 (n=19)	U-19 (n=8)	U-21 (n=21)	«Шахтер» (n=23)	Другие клубы (n=25)
Умеет доступно донести информацию спортсменам	2,6042	2,6842	2,75	2,4286	2,6522	2,6
Образность речи	2,3854	2,4211	2,625	2,2857	2,3478	2,4
С хорошо поставленной речью, следит за своей речью	2,4375	2,4737	2,75	2,3333	2,5217	2,32
Знает анатомию и физиологию организма	2,2812	2,4211	2	1,8571	2,5652	2,36
Знает историю и теорию футбола, читает книги	2,25	2,0526	2,375	2,0952	2,4783	2,28
Знает методику обучения и тренировок	2,5312	2,5263	2,125	2,4286	2,6087	2,68
Имеет общие знания по психологии, тонкий психолог	2,2604	1,9474	1,625	2	2,7391	2,48
Помогает в становлении личности спортсмена	2,4526	2,4211	2,125	2,1	2,6957	2,64
Участствует в жизни спортсмена, дает советы, мотивирует	2,3333	2,2632	2,25	2,0476	2,5217	2,48
Грамотный педагог	2,4896	2,3684	2,5	2,2381	2,913	2,4
Любит детей, работает с молодежью	2,5312	2,2632	2,5	2,1905	2,9565	2,64

Примечание:   – умеренная значимость;   – средняя значимость;   – высокая значимость качества или характеристики.

ТАБЛИЦА 4 – Значимость организационных качеств и отношения к деятельности тренера по футболу при работе с командами разного уровня (средние показатели, баллы)

Показатель для оценки отношения спортсмена к каждому качеству тренера	Все лиги (n=96)	U-17 (n=19)	U-19 (n=8)	U-21 (n=21)	«Шахтер» (n=23)	Другие клубы (n=25)
Хороший управленец и менеджер	2,2447	2,5	2,25	1,9048	2,6522	1,9583
Умеет организовать коллектив	2,6277	2,5556	2,625	2,381	2,8261	2,7083
Умеет идейно вдохновлять	2,5579	2,5	2,25	2,1429	2,9565	2,68
Прямолинейный	1,1474	0,2105	1,4286	0,9524	2,087	1,08
Жесткий	1,4737	1,1579	2	0,8	2,1739	1,44
Ответственный	2,4271	2,2632	2,625	2,2857	2,4348	2,6
Организованный	2,4688	2,1579	2,5	2,4762	2,5217	2,64
Дисциплинированный	2,4468	2,0526	2,8333	2,5714	2,4348	2,56
Самостоятельный в принятии решений	2,0833	1,6842	2	2	2,3478	2,24
Пробивной	1,8421	1,5263	1,5714	1,7143	2,3043	1,84
Пунктуальный	2,2105	1,5789	2,25	2,25	2,3478	2,52
Педантичный, аккуратный	2,0104	1,6316	2,25	1,619	2,3043	2,28
Принимает во внимание каждую мелочь	1,766	1,5263	2	1,5238	2,0476	1,84
Трудолюбивый, упорный, может выполнить любую задачу	2,2604	2,1579	2,25	2,1905	2,2174	2,44
Авторитарный	1,8947	1,5263	2,2857	1,7619	2,087	2
Демократичный	1,6774	0,7368	2,5714	1,5	2,0909	1,92
Уверенный в себе	2,4167	2,1053	2,75	2,4286	2,2609	2,68
С чувством самоуважения	2,1354	1,7368	2,75	2,0952	2,0435	2,36
Самокритичный	1,8298	1,5263	2,1429	1,7619	2	1,88
Умеет и прощать и наказывать	2,1875	2,2632	2,125	1,9048	1,9565	2,6
Прислушивается к советам	1,8421	1,7895	1,7143	1,8571	1,5652	2,16
Умеет слушать	2,0421	1,5789	2,2857	2,1429	1,8261	2,44
Умеет мотивировать спортсмена и команду	2,4375	2,4737	2,5	2,619	1,913	2,72

Примечание:   – низкая значимость качества или характеристики;   – умеренная значимость;   – средняя значимость;   – высокая значимость качества или характеристики.

вать советы, мотивировать. Следует отметить, что умению тренером применять знания по психологии придают большое значение только футболисты ФК «Шахтер», которые признали все предложенные в анкете специализированные навыки тренера как высоко значимые.

**Организованность и отношение к деятельности в структуре имиджа тренера по футболу при работе с командами разного уровня.** Учитывая то, что в структуре профессионального имиджа футбольного тренера наибольший процент (17,97 %) и первое место по рейтингу занимает организаци-

онный компонент и отношение к деятельности, рассмотрим эти характеристики подробнее в сравнении (табл. 4).

В результате экспертной оценки были определены характеристики, отражающие организационные качества и отношение к деятельности тренера.

Среди них высокую значимость для спортсменов всех команд имеют *организованность* тренера и *умение организовать и вдохновить команду*. Однако для команд разного уровня и возраста высокую значимость приобретают другие качества тренера.

Для спортсменов юношеской сборной U-17 высокую значимость кроме организованности приобретают следующие характеристики тренера: амбициозность, жажда победы, умение организовать коллектив, идейно вдохновлять и мотивировать спортсмена и команду, целеустремленность, мотивированность на результат, фанатичная любовь к работе. Итак, для спортсменов юношеского возраста большое значение приобретают наряду с организационной мотивационная составляющая и фанатичное отношение к деятельности. Спортсмены молодежной сборной U-21 более весомое значение придают непосредственно организационным качествам и менее – мотивационным: целеустремленности, амбициозности, сосредоточенности, организованности, уверенности, дисциплинированности умению мотивировать спортсмена и команду. Спортсмены высшей лиги (ФК «Шахтер»), которые имеют средний возраст 28 лет и средний стаж игрока более 15 лет, в отличие от спортсменов юношеского возраста, предпочли непосредственно организационные качества: хороший управленец и менеджер, умеет организовать коллектив, умеет идейно вдохновлять, целеустремленный, ответственный, дисциплинированный.

В структуре профессионального имиджа футбольного тренера равный процент (15 %) занимают поведение и общение; статус и профессиональное образование.

**Социальный статус и профессиональное образование в структуре имиджа тренера по футболу при работе с командами разного уровня.**

В результате экспертной оценки было определено одиннадцать характеристик, отражающих статус и профессиональное образование тренера, которые приобретают разную значимость для спортсменов команд разного уровня. Однако значимость характеристик находится в диапазоне высокой и средней, кроме характеристики материальная обеспеченность тренера, которая имеет умеренное значение для всех команд, кроме ФК «Шахтер».

Для спортсменов ФК «Шахтер» (высшая лига) большинство весомых характеристик имиджа тренера относятся к его *статусу* в профессиональной среде: авторитетность и признание в профессиональной среде, успешность в тренерской деятельности, опыт работы, материальная обеспеченность а также *фартовость* и *везение* тренера; и к *профессионализму*: квалифици-

рованный, компетентный, профессионал. Понятия о статусе и профессиональном образовании в структуре имиджа успешного тренера почти совпали у спортсменов команд U-19 и ФК «Шахтер», которые предоставили более дифференцированные определения этим качествам. Весомыми также являются *харизматичность*, *фартовость* и *везение* тренера. Характеристики здоровья и физической формы как весомые были отмечены только спортсменами U-19. Для спортсменов U-17, U-19, U-21 и других футбольных клубов большой вес в имидже тренера приобретают вместо социального статуса характеристики профессионализма: квалификация, образованность, компетентность.

**Поведение и отношение к спортсмену в структуре имиджа тренера по футболу при работе с командами разного уровня.** Характеристики взаимодействия тренера со спортсменами также занимают 15 % в структуре имиджа тренера наряду с характеристиками его статуса. В результате экспертной оценки было определено десять характеристик, отражающих особенности поведения и общения тренера, которые приобретают разную значимость для спортсменов команд разного уровня. Уровень значимости этого компонента имиджа находится в различных диапазонах для спортсменов команд разного уровня.

Так, для спортсменов ФК «Шахтер» характеристики общения не приобретают большого значения. В диапазоне средней значимости – доброжелательность, терпеливость, строгость и требовательность; другие качества имеют умеренное и низкое значение. Зато высокое значение имеют качества *стрессоустойчивости* и *эмоционального настроения* (в баллах): положительно настроен (2,48), жизнерадостный оптимист (2,57), чувство юмора (2,74), стрессоустойчивый в процессе соревнований (2,74), психологически устойчив, контролирует эмоции и поведение (2,57).

Между тем для спортсменов U-17, U-19 и других футбольных клубов большой вес в имидже тренера приобретают характеристики общения тренера: открытость и откровенность (для U-19), доброжелательность (для U-19 и других клубов), коммуникабельность и заботливость (для других клубов), доверчивость и терпеливость (для U-19), внимательность к спортсмену (для U-19 и других клубов). Надо отметить, что *требовательность* тренера приобретает большое значение для всех спортсменов всех команд.

**Выводы.** 1. Определены значимые личностные детерминанты формирования функционального профессионального имиджа тренера при работе с футболистами разного возраста и стажа: пользуется уважением в спортивной и футбольной среде, профессионал своего дела; образованный; целенаправленный, мотивированный на результат; сосредоточенный и внимательный в процессе тренировки и соревнований; амбициозный; жаждет победы; умеет организовать коллектив; умеет идейно вдохновлять; умеет доступно донести информа-

цию спортсменам; знает методику обучения и тренировки; любит детей, работает с молодежью.

2. С ростом профессионализма и возраста спортсмена уменьшается важность составляющих имиджа тренера, связанных с характеристиками межличностного общения; значимость приобретают характеристики статуса, атрибутов внешней успешности, психологических и педагогических умений тренера.

3. Не выявлено сильной корреляционной связи между возрастом, стажем спортсменов и оценкой важности большинства составляющих показателей имиджа тре-

нера, что может свидетельствовать о его универсальности.

4. Выявлены некоторые различия в индивидуально-психологических составляющих функционального имиджа тренера при работе с командами разного уровня.

Следующие научные исследования имиджа тренера будут касаться вопросов коррекции структуры профессионального имиджа тренера в командах различного уровня как фактора успешности профессионального становления.

## Литература

1. Бушуева ТН. Формирование имиджа спортивного тренера как фактора результативности соревновательной деятельности [Forming the image of a sports coach as a factor determining the effectiveness of competitive activities] [автореферат]. Челябинск; 2007.
2. Малиновський АІ, Петровська ТВ. Соціально психологічні складові іміджу спортивного тренера як суб'єкта спортивної діяльності [Social and psychological components of the image of a sports coach as a subject of sports activities]. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури. Київ: НПУ ім. М.П. Драгоманова; 2016;4(74):74-77.
3. Малиновський АІ, Петровська ТВ. Особистісні детермінанти іміджу успішного тренера з футболу [Personal determinants of the image of a successful football coach]. Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету ім. Л. Українки. Серія: Фізична культура і спорт. Луцьк; Східноєвропейський національний університет ім. Л. Українки; 2016;23:132-8.
4. Петровская ТВ, Малиновский АИ. Индивидуально-психологические составляющие функционального имиджа тренера по футболу [Socio-psychological components of the image of an effective football coach]. Наука в олимпийском спорте. 2017;2: 39-44.
5. Позднышев ЕВ. Имидж спортсмена: публік рилейшнз в спорті [The image of an athlete: public relations in sport]: научно-методическое издание. Киев: ЧПП; 2003. 106 с.
6. Позднышев ЕВ, Воронова ВИ. Имидж футболиста и пути его создания [The image of a football player and the ways to create it]: научно-методическое издание. Киев: ФФУ; 2003. 211 с.
7. Tajfel H. Differentiation of social groups: Student the social psychology of inter group relations. L: Academic Press; 1978. p. XV.
8. Body Image In Sport – An Update From Sports Coach UK [Internet]. Available from: <http://www.sportscoachuk.org/node/252413>.

### Автор для корреспонденции:

*Петровская Татьяна Валентиновна* – канд. пед. наук, проф., кафедра психологии и педагогики, Национальный университет физического воспитания и спорта Украины; Украина, 03150, Киев, ул. Физкультуры, 1; тел +380630717266  
<https://orcid.org/0000-0003-3936-1965>  
 petrovska.tetiana@gmail.com

### Corresponding author:

*Petrovska Tetiana* – PhD in Pedagogy, prof.; Psychology and Pedagogy Department, National University of Ukraine on Physical Education and Sport; Ukraine, 03150, Kyiv, 1, Fizkultury Str.; tel. +380630717266  
<https://orcid.org/0000-0003-3936-1965>  
 petrovska.tetiana@gmail.com

Поступила 21.01.2018

# Система олимпийской подготовки спортсменов в Норвегии

Владимир Платонов, Юрий Павленко, Владимир Томашевский

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев, Украина

## ABSTRACT

### The system of Olympic training of athletes in Norway Vladimir Platonov, Yurii Pavlenko, Vladimir Tomashevskii

*Objective.* To carry out an analytical review and to identify the features of the system of Olympic training of athletes in Norway.  
*Methods.* Analysis and generalization of scientific and documentary data. The material for the study was information on the main components of high performance sport and Olympic training, which determine the success of Norwegian athletes at the Olympic Games since 1992.

*Results.* The sporting achievements of the Norwegian national team at the Winter Olympics, which is second only to German athletes, are far superior to those of many countries with a high level of development of winter sports. A number of factors were found to contribute to this development, including the establishment of a centralized training system for the strongest athletes based on the generalized experience of the former socialist countries and the creation of the Olympiatoppen organization; differentiated financing of national sports federations and organizations from various alternative sources; development, generalization, analysis, and introduction of new knowledge and best practices; creation of a powerful modern material and technical foundation with a network of sports training centers; balancing of athletes training and education, their personal and social life; comprehensive physical education and formation of a healthy lifestyle of children with the exception of unnecessary early specialization and forced preparation; multi-stage organization of the multi-year training of high-class athletes.

*Conclusions.* The achievements of the Norwegian athletes at the Olympic Games are the result of a well-thought-out and well-implemented Olympic training system, in which rich national traditions and achievements are successfully complemented by advanced world experience and knowledge. Norway has convincingly demonstrated that a country with a very limited human resource, when a rational organization of business and an advanced, scientifically sound training method are used, is capable of successfully competing with big sports countries, which have commensurately greater resources.

**Keywords:** Norway, Olympic sport, athletes preparation.

## АННОТАЦИЯ

*Цель.* Осуществить аналитический обзор и определить особенности системы олимпийской подготовки спортсменов в Норвегии.

*Методы.* Анализ и обобщение данных научных и документальных источников. Материалом для проведения исследований была информация об основных составляющих системы спорта высших достижений и олимпийской подготовки, определяющих успехи спортсменов Норвегии на Олимпийских играх, начиная с 1992 г.

*Результаты.* Показаны спортивные достижения национальной команды Норвегии на зимних Олимпийских играх, которые уступают только спортсменам Германии и намного превосходят показатели многих стран с высоким уровнем развития зимних видов спорта. Установлено, что этому способствовало: формирование централизованной системы подготовки сильнейших спортсменов на основе обобщения опыта бывших социалистических стран и создания организации Olympiatoppen; дифференцированное финансирование национальных спортивных федераций и организаций из разных альтернативных источников; разработка, обобщение, освоение и внедрение новых знаний и передового опыта практики; создание мощной современной материально-технической базы с сетью спортивных тренировочных центров; сбалансированность процесса подготовки спортсменов с их образованием, личной и общественной жизнью; соблюдение полноценного физического воспитания и формирование здорового образа жизни детей с исключением излишне ранней специализации и форсированной подготовки; многоступенчатость в организации многолетней подготовки спортсменов высокого класса.

*Заключение.* Достижения норвежских спортсменов на Олимпийских играх явились следствием хорошо продуманной и четко реализованной системы олимпийской подготовки, в которой богатые национальные традиции и достижения были удачно дополнены передовым мировым опытом и знаниями. Норвегия убедительно продемонстрировала, что страна с крайне ограниченным людским ресурсом при рациональной организации дела и передовой, научно обоснованной методике подготовки способна успешно конкурировать с великими спортивными державами, обладающими несоизмеримо большими ресурсами.

**Ключевые слова:** Норвегия, олимпийский спорт, подготовка спортсменов.

**Постановка проблемы.** На современном этапе развития мирового сообщества успехи национальных команд на Олимпийских играх рассматривают как один из факторов национального престижа. Это стимулирует большинство стран к формированию эффективных систем спорта высших достижений и олимпийской подготовки спортсменов, позволяет добиваться успеха не только в отдельных видах соревнований, но и в неофициальном общекомандном зачете. Поэтому вполне естественно, что интерес к этой проблеме возрос как у практиков, так и у представителей науки, что привело к появлению большого количества литературы, в которой анализируют различные стороны таких систем – от законодательства, общих основ управления, экономики и т. д. к отдельным вопросам кадрового, материально-технического, методического, научного, медицинского характера, касающиеся непосредственно тренировочного процесса [1, 3, 16, 18].

XXIII зимние Олимпийские игры 2018 г. в Пхёнчхане (Республика Корея), ознаменовались триумфом национальной команды Норвегии, завоевавшей 14 золотых, 14 серебряных и 11 бронзовых медалей. Норвежская команда с 39 медалями побила рекорд по общему количеству наград на одних зимних Олимпийских играх, установленный в Ванкувере восемь лет назад сборной командой США, выигравшей 37 наград. Также команда Норвегии вместе с Германией повторила рекорд по золотым медалям (14) на зимних Олимпийских играх, достигнутый национальной командой Канады на XXI зимних Олимпийских играх 2010 г.

Опыт Норвегии является интересным с точки зрения формирования эффективной национальной системы подготовки спортсменов к Олимпийским играм.

**Цель исследования** – осуществить аналитический обзор и определить особенности системы олимпийской подготовки спортсменов в Норвегии.

**Методы исследования:** анализ и обобщение данных научных и документальных источников. Материалом для проведения исследований была информация об основных составляющих системы спорта высших достижений и олимпийской подготовки, определяющих успехи спортсменов Норвегии на Олимпийских играх, начиная с 1992 г.

**Результаты исследования и обсуждение.** В Норвегии – северной скандинавской стране со сравнительно небольшой численностью населения (немногим более 5 млн чел.) – спорт имеет богатую историю, устоявшиеся традиции и высокие достижения. За последние десятилетия доля людей, занимающихся спортом и оздоровительной двигательной активностью, неуклонно возрастает и сегодня составляет 75 %. Руководство страны поощряет занятия спортом и здоровый образ жизни. Большое количество общественных спортивных сооружений и множество клубов предоставляют спортивные услуги для всех желающих [19].

Особой популярностью здесь, естественно, пользуются зимние виды спорта, но и в ряде летних видов спор-

та, входящих в программы Игр Олимпиад, норвежские атлеты также добились высоких результатов.

### **СПОРТИВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ КОМАНДЫ НОРВЕГИИ НА ОЛИМПИЙСКИХ ИГРАХ**

В первой половине XX в. норвежские спортсмены были несомненными лидерами в зимних видах спорта. На первых шести зимних Олимпийских играх (1924–1952 гг.) они четыре раза побеждали в неофициальном командном зачете, один раз разделили первенство с командой Швеции и один раз заняли 2-е место вслед за американскими спортсменами. Гегемония их завершилась в 1956 г., когда на VII зимних Олимпийских играх, проводившихся в Кортина-д'Ампеццо, впервые выступили представители зимних видов спорта из Советского Союза, одержавшие там уверенную победу в неофициальном командном зачете. Спортсмены Норвегии, завоевавшие на зимних Играх-1956 2 золотые медали, а также 1 серебряную и 1 бронзовую, оказались в итоге на 7-м месте.

Далее сборная Норвегии выступала на зимних Олимпийских играх с постоянным улучшением своих позиций: Скво-Вэлли-1960 – 4-е место (3, 3, 0); Инсбрук-1964 – 3-е (3, 6, 6); Гренобль-1968 – 1-е место (6 золотых, 6 серебряных, 2 бронзовые медали), оставив сборную СССР на этот раз на 2-м месте (5, 5, 3).

Однако произошедшее в конце 1960-х – начале 1970-х годов интенсивное развитие олимпийского спорта (в том числе его зимних видов) в СССР и в ГДР не оставило сборной Норвегии шансов в борьбе за лидерство на зимних Олимпийских играх. Дело дошло до того, что, например, на Играх, состоявшихся в 1988 г. в Калгари, она вообще осталась без золотых медалей.

С учетом происходящего в последние десятилетия интенсивного развития зимних видов спорта в мире, постоянного расширения количества стран, выставляющих свои команды на зимние Олимпийские игры, и возрастания конкуренции в борьбе за награды, спортсмены Норвегии, казалось бы, не имели реальных перспектив в борьбе за командное первенство с олимпийцами таких крупных стран с высококоразвитым спортом, как США, Россия и Германия, которые к тому же обладают солидным экономическим потенциалом, а по численности своего населения превосходят Норвегию соответственно в 60, 30 и 18 раз [3].

Однако уже на XVI зимних Олимпийских играх 1992 г. в Альбервиле сборная Норвегии сенсационно выступила, выйдя на 3-е место (9 золотых, 6 серебряных и 5 бронзовых медалей), лишь немного уступив сборной Германии (10, 10, 6), занявшей 1-е место, и еще меньше – Объединенной команде СНГ (9, 6, 8), занявшей 2-е место (табл. 1).

Столь же успешными для норвежских атлетов были XVII, XVIII и XIX зимние Олимпийские игры. В Лиллехаммере (1994) сборная этой страны, выиграв 10 золотых,

ТАБЛИЦА 1 – Итоги выступления сборной команды Норвегии на зимних Олимпийских играх 1992–2018 гг.

Год и место проведения зимних Олимпийских игр	Количество медалей				Место	
	золотых	серебряных	бронзовых	всего	по золотым медалям	по сумме медалей
1992, Альбервиль	9	6	5	20	2–3	4
1994, Лиллехаммер	10	11	5	26	2	1
1998, Нагано	10	10	5	25	2	2
2002, Солт-Лейк-Сити	13	5	7	25	1	3
2006, Турин	2	8	9	19	13–14	6
2010, Ванкувер	9	8	6	23	3–4	4
2014, Сочи	11	5	10	26	2	3
2018, Пхёнчхан	14	14	11	39	1–2	1

11 серебряных и 5 бронзовых медалей, заняла 2-е место, совсем немного отстав от сборной России (11, 8, 4), которую опередила по общему количеству завоеванных медалей. В Нагано (1998) сборная Норвегии вновь вышла на 2-е место, завоевав 10 золотых, 10 серебряных и 5 бронзовых медалей и пропустив вперед лишь команду Германии (12, 9, 8). А на XIX зимних Олимпийских играх 2002 г. в Солт-Лейк-Сити достижения сборной Норвегии оказались в итоге наилучшими среди всех стран-участниц: 13 золотых, 5 серебряных, 7 бронзовых медалей – и 1-е место. Однако на XX зимних Олимпийских играх 2006 г. в Турине сборная Норвегии выступила менее удачно, завоевав 2 золотые, 8 серебряных и 9 бронзовых медалей. По общему количеству завоеванных в Турине медалей разного достоинства (19) Норвегия оказалась на 6-м месте.

Как оказалось, этот спад был временным: на XXI зимних Олимпийских играх в Ванкувере-2010 по общему количеству медалей (23) норвежские спортсмены оказались на 4-м месте, а по количеству золотых медалей (9) разделили 3–4-е места с командой США. Норвежские атлеты проиграли командам Канады – 14 медалей (14 золотые, 7 серебряные, 5 бронзовые), Германии – 30 (10, 13, 7) и США – 37 (9, 15, 13). Это выступление следует считать успешным, особенно если учесть, что атлеты Канады и США максимально использовали преимущества, связанные с проведением Игр в Северной Америке и возможностью использовать в процессе подготовки олимпийские спортивные сооружения. Столь же успешным было выступление команды Норвегии на XXII зимних Олимпийских играх в Сочи. С 11 золотыми, 5 серебряными и 10 бронзовыми медалями она заняла 2-е место, уступив только хозяевам Игр – команде России – 29 медалей (11 золотых, 9 серебряных, 9 бронзовых) и опередив сборные Канады – 25 медалей (10, 10, 5) и США – 28 медалей (9, 7, 12).

На XXIII зимних Олимпийских играх 2018 г. борьба за первенство в неофициальном командном зачете проходила между сборными Норвегии и Германии. В итоге

норвежские спортсмены, благодаря большему количеству серебряных медалей, одержали победу. Команда Норвегии завоевала 14 золотых, 14 серебряных и 11 бронзовых медалей, тогда как команда Германии соответственно 14, 10 и 7 наград.

Небезынтересно, что команды Норвегии и Германии являются наиболее титулованными среди стран, принимавших участие во всех зимних Олимпийских играх. Норвегия имеет в своем активе 368 медалей (132 золотых, 125 серебряных и 111 бронзовых), который значительно пополнился за восемь последних зимних Олимпийских игр (1992–2018 гг.) – 203 (78, 67 и 58). По этим двум показателям норвежские спортсмены намного опережают многие страны с высоким уровнем развития зимних видов спорта (табл. 2).

В последние десятилетия три выдающихся норвежских спортсмена стали наиболее титулованными за всю историю зимних Олимпийских игр. Это лыжница Марит Бьорген, которая на XIX–XXII и XXIII зимних Олимпийских играх (2002, 2006, 2010, 2014 и 2018 гг.) в Солт-Лейк-Сити, Турине, Ванкувере, Сочи и Пхёнчхане завоевала 15 медалей (8 золотых, 4 серебряные и 3 бронзовые); биатлонист Уле-Эйнар Бьорндален на XVIII–XXII зимних Олимпийских играх (1998, 2002, 2006, 2010, 2014 гг.) в Нагано, Солт-Лейк-Сити, Турине, Ванкувере и Сочи – 13 медалей (8 золотых, 4 серебряные и 1 бронзовую); лыжник-гонщик Бьорн Дэли на XVI, XVII и XVIII зимних Олимпийских играх (1992, 1994, 1998 гг.) в Альбервиле, Лиллехаммере, Нагано – 12 медалей (8 золотых и 4 серебряные). В горнолыжном спорте самым титулованным спортсменом является норвежец Кьетиль-Андре Омотд, который на XVI, XVII, XIX и XX зимних Олимпийских играх (1992, 1994, 2002, 2006 гг.) в Альбервиле, Лиллехаммере, Солт-Лейк-Сити и Турине завоевал 8 медалей (4, 2 и 2). Можно упомянуть и таких известных норвежских спортсменов, как лыжник-гонщик Томас Алсгорд, который в Лиллехаммере-1994, Нагано-1998 и Солт-Лейк-Сити-2002 стал обладателем 6 медалей (5 золотых и 1 серебряная), конькобежец Юхан-Олаф Косс, завоевавший в Альбервиле-1992 и Лиллехаммере-1994 5 наград (4 золотые и 1 серебряную) и др.

ТАБЛИЦА 2 – Достижения сильнейших национальных команд на зимних Олимпийских играх

Страна	1924—2018 гг.				1992—2018 гг.			
	1	2	3	4	5	6	7	8
Германия*	150	145	113	408	86	83	55	224
Норвегия	132	125	111	368	78	67	58	203
США	105	108	90	313	63	64	57	184
Австрия	64	81	87	232	36	43	55	134
Канада	73	64	62	199	60	52	44	156
Финляндия	43	63	61	167	11	19	27	57
Швеция	57	46	55	158	24	22	25	71
Швейцария	55	46	52	153	31	21	27	79

\* Суммарный результат Германии (1924–1952, 1992–2018 гг.), объединенной германской команды (1956–1964 гг.), Германской Демократической Республики и Федеративной Республики Германии (1968–1988 гг.).

Спортсмены Норвегии имеют также довольно неплохие для такой небольшой страны результаты на Играх Олимпиад [19].

### **ОБОБЩЕНИЕ ОПЫТА СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ СТРАН В ОРГАНИЗАЦИИ СПОРТА ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ**

Крайне слабое выступление спортсменов Норвегии на Играх XXIII Олимпиады 1984 г. в Лос-Анджелесе, когда они, даже при отсутствии спортсменов из СССР, ГДР, Болгарии, Венгрии, Кубы и ряда других стран социалистического содружества, имевших высокоразвитый спорт, сумели завоевать всего лишь 1 серебряную и 2 бронзовые медали, показало крайнюю неэффективность подготовки спортсменов высшего класса. А когда на XV зимних Олимпийских играх 1988 г. в Калгари Норвегия, страна с весьма развитыми зимними видами спорта, оказалась без золотых наград, необходимость кардинальной реорганизации элитного спорта в Норвегии и подготовки спортсменов этой страны к Олимпийским играм стала неизбежной [13]. В основу реорганизации было положено обобщение опыта олимпийской подготовки в СССР и ГДР – странах, имевших в те годы подавляющее преимущество на Олимпийских играх, особенно зимних.

Первый правительственный орган, связанный со спортом, был создан в Норвегии в 1946 г. Спортивный офис находился под управлением Министерства социальных вопросов. С того времени структура претерпела ряд реорганизационных преобразований и в настоящее время управление спортом входит в компетенцию Министерства культуры. Со времен Второй мировой войны участие правительства в спортивном секторе в основном характеризовалось предоставлением спортивных сооружений, которые должны быть доступны для всех.

В 1990-е годы правительство предоставило две «Белые книги» по спорту. Регулирование развития элитного спорта и спорта для всех передали общественным спортивным организациям. Это означало, что решения об элитном спорте не будут находиться в компетенции правительства. Сегодня Департамент спорта отвечает за выделение средств на развитие спортивных объектов. Источником финансирования является государственная лотерейная компания Norsk Tipping. Департамент также переводит деньги в Национальный олимпийский комитет для покрытия административных и управленческих расходов, а также для финансирования спортивных федераций. Таким образом, правительство Норвегии обеспечивает стабильные финансовые поступления в спортивный сектор. Местные власти также поддерживают спортивную жизнь на своих территориях [9].

С 1946 г. интересы национальных спортивных федераций представляла Норвежская конфедерация спорта. В 1996 г. эта организация объединилась с Норвежским олимпийским комитетом. Это объединение является высшим органом в норвежском спорте и действует как

независимая аполитичная организация, обладающая значительной автономностью от правительства в принятии решений. Основная задача организации заключается в том, чтобы распределять государственное финансирование (доходы от лотерей) между спортивными федерациями и представлять их интересы на национальном и международных уровнях [5].

Основным результатом реформирования стало создание в 1988 г. мощной общественной организации Olympiatoppen (OLT), на которую была возложена ответственность за развитие спорта высших достижений, подготовку и участие спортсменов Норвегии в Олимпийских играх. В 1996 г. OLT была интегрирована в Национальный олимпийский комитет и Конфедерацию спортивных федераций и в настоящее время функционирует как автономная оперативная группа национальных федераций. Задачей OLT стала координация деятельности национальных спортивных федераций, отбор наиболее талантливых спортсменов и обеспечение их всеми необходимыми условиями для полноценной подготовки, развитие созданного в 1986 г. в Осло Центра подготовки спортсменов, привлечение к подготовке спортсменов специалистов высшей квалификации в дисциплинах, способных повысить качество подготовки спортсменов, – физиологии, биохимии, морфологии, психологии, диетологии, физиотерапии и др. [7]. Таким образом, реальное управление национальными спортивными федерациями с упором на полноценную подготовку спортсменов Норвегии к Олимпийским играм как основным соревнованиям, в которых в наибольшей мере заинтересовано общество, обеспечено ответственностью OLT за подготовку и участие в Олимпийских играх и соответствующими этой ответственности правами.

В Норвегии, как и во многих других странах, развитие спорта находится в сфере деятельности спортивных организаций, однако правительство четко определяет свою позицию в отношении спорта высших достижений и берет на себя решение двух важнейших задач – развитие материальной базы и значительную часть финансирования спортивной подготовки. Что же касается рационального использования материальных и финансовых ресурсов, здесь центральная роль отведена OLT, которая, имея в своем распоряжении столь эффективные рычаги, сумела в короткое время сформировать централизованную систему подготовки сильнейших спортсменов, ориентированную прежде всего на Олимпийские игры и во многом подобную той, которая существовала в бывшей ГДР или существует в настоящее время в Китае. Именно этот момент в сфере управления развитием спорта высших достижений явился основным в обеспечении успехов спортсменов Норвегии на Олимпийских играх [11].

OLT резко ограничила возможности национальных федераций по видам спорта решать свои задачи в ущерб интересам подготовки спортсменов к главным соревнованиям. OLT получила право напрямую выходить на наи-

более талантливых атлетов и их тренеров, определять направления их деятельности, способствовать повышению ее качества путем привлечения высококвалифицированных специалистов различного профиля.

Формально подобная структура управления олимпийской подготовкой существует и во многих других странах, однако одно дело – определить функции, а совсем иное – создать действенный и четко отлаженный механизм управления олимпийской подготовкой с подчинением деятельности всех организаций, спортсменов и тренеров решению главной задачи [15].

На первом этапе деятельности финансовые средства, выделяемые для ОЛТ, формировались преимущественно за счет отчислений от программ НОК Норвегии, что было облегчено подготовкой в 1989–1994 гг. к XVII зимним Олимпийским играм в Лиллехаммере. Однако ОЛТ как форма руководства элитным спортом, практически альтернативная государственным структурам, существовавшим в других странах, быстро показала свою эффективность. Уже первый цикл олимпийской подготовки, организованной ОЛТ, привел к удивительным результатам норвежских спортсменов: 20 медалей (в том числе 9 золотых) на зимних Олимпийских играх в Альбервиле (1992).

Этот результат, естественно, способствовал повышению внимания правительства Норвегии к элитному спорту. Позиция, согласно которой правительство считает спорт высших достижений в основном сферой деятельности спортивных организаций, сохранилась, но его финансовая и материально-техническая поддержка стали возрастать с каждым годом. Интересно, что, в отличие от многих стран с высокоразвитым спортом, правительство Норвегии последовательно реализует политику, согласно которой в сфере его деятельности находится «спорт для всех», в том числе и детско-юношеский, ориентированный преимущественно на физическое, психическое и социальное развитие детей, подростков и юношей [6].

Свидетельством такого комплексного подхода к спорту являются принятые НОК Норвегии, Конфедерацией национальных спортивных федераций документы: «Норвежская модель элитного спорта 2022» [10], «Спортивная политика в 2015–2019 гг.» [14], «Стратегический план развития Olympiatoppen на 2017–2022 гг.» [17].

Главной целью спортивной политики признано утверждение Норвегии как ведущей спортивной нации по достижениям на мировой спортивной арене и количеству населения, занимающегося спортом. Предусматривается целостный подход ко всем направлениям спорта с тесным их взаимодействием. Приоритетной остается интеграция новых знаний в практическую деятельность, что должно способствовать совершенствованию и дальнейшему развитию спорта под девизом «Сделать лучшее возможным!» [14].

Норвежские спортсмены высокого класса должны стать примером чистоты спорта и честной игры. Предполагается, что их здоровые ценности вдохновят детей

и молодежь примкнуть к спортивному движению. Выявленные в молодежной среде талантливые спортсмены получают профессиональное сопровождение социального развития и спортивного совершенствования. При достижении спортсменами высшего уровня спортивного совершенства все ресурсы будут направлены на его максимальную реализацию в главных международных соревнованиях. Основной целью элитного спорта признано удержание позиций в зимних видах спорта и улучшение достижений в летних видах. Для зимних Олимпийских игр признано попадание в тройку лучших стран, для Игр Олимпиады – быть в неофициальном командном зачете не ниже 25 места. В этом контексте неудачное выступление команды Норвегии на Играх XXXI Олимпиады в Рио-де-Жанейро (4 бронзовые медали, 74-е место) рассматривается как важное предупреждение о необходимости увеличения внимания и поддержки развития летних видов спорта.

Повышаются требования к деятельности национальных спортивных федераций, которые должны понимать свою полную ответственность за подготовку спортсменов мирового уровня, иметь стратегию достижения успеха на мировой спортивной арене, уметь разрабатывать и реализовывать целевые планы подготовки команд и спортсменов, обеспечивать четкую организацию их тренировочной и соревновательной деятельности, вывести систему подготовки спортсменов на уровень наивысших международных стандартов [10].

Поддержка национальных спортивных федераций со стороны Olympiatoppen напрямую зависит от уровня спортивных результатов на международной арене. Выделены три приоритетные группы видов спорта, спортивных дисциплин. К первой группе относятся виды спорта, в которых спортсмены Норвегии завоевывают медали или имеют потенциал получить их на предстоящих Олимпийских играх, чемпионатах мира и Европы; ко второй – виды спорта, в которых спортсмены располагаются на 4–12-м местах главных международных соревнований и в ближайшей перспективе могут улучшить результаты; к третьей – виды спорта, в которых имеются перспективные молодые спортсмены на завоевание медалей на главных международных соревнованиях через 4–8 лет. По этим критериям приоритетными среди зимних олимпийских видов спорта являются лыжные гонки и скоростной бег на коньках, среди летних – парусный спорт, гребля на байдарках и каноэ, гребля академическая и легкая атлетика [17].

Важное значение в предоставлении условий для занятий спортом населению Норвегии имеют спортивные клубы. Все они, являясь коллективными членами национальных и (или) местных спортивных федераций, связаны с Национальным олимпийским комитетом. Активно создаваться спортивные клубы начали в 1950-х годах. В настоящее время их насчитывается более 12 тыс. Спортивные клубы характеризуются большим разнообразием занимающегося контингента, в котором представ-

лены все группы населения различного социального уровня и возраста. Активными членами клубов являются более 2 млн человек. Большинство клубов специализируются на одном виде спорта и относительно невелики, одна треть организаций имеет менее 50 членов [8].

### ФИНАНСИРОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ

Основными источниками финансирования спорта в Норвегии являются национальное правительство и местные муниципалитеты. Большинство государственных средств на национальном уровне поступает из прибыли государственной лотерейной компании. Муниципалитеты выделяют средства для спорта из собственных доходов (налогов) и государственных трансфертов.

С момента создания в 1948 г. лотерейной компании ее целью было направлять прибыль в сферу культуры, науки и спорта. Первоначально на развитие спорта выделялась одна треть финансов. В дальнейшем, после ряда изменений в системе распределения, спортивная отрасль получала 45,5 % прибыли от игр. Согласно последним документам по спортивной политике, на нужды спорта должно выделяться не менее 64 % прибыли. Также предусмотрен прямой способ поддержки массового спорта, внедренный в 2009 г. Игроки лотереи и других азартных игр могут самостоятельно решить, в какую спортивную организацию должны быть перечислены 5 % стоимости их ставки. По этой схеме спортивные клубы ежегодно получают около 25 млн евро. В 2010 г. норвежское правительство внедрило систему возмещения налога на добавленную стоимость (НДС) для общественных организаций после покупки товаров и услуг. Из этого источника спортивные клубы ежегодно получают около 20 млн евро, спортивные федерации – около 6 млн, НОК Норвегии – около 1,5 млн. евро. Также спортивные клубы могут подать заявку на возмещение НДС по завершению строительства спортивных сооружений. На эти нужды правительство выделяет около 7 млн евро. Благодаря такому подходу было построено более 200 спортивных объектов [8].

Государственные фонды составляют в среднем около 20 % общего дохода национальных спортивных федераций. На элитный спорт федерации тратят около 20–40 % своего бюджета. Важная функция в финансировании элитного спорта отводится OLT, оказывающей дифференцированную помощь различным национальным спортивным федерациям, спортсмены которых способны добиться успехов на Олимпийских играх. Государственное субсидирование процесса подготовки обеспечивает его нужды примерно на 50 %, остальные средства – доходы НОК и федераций от спонсоров, продажи прав на трансляцию соревнований и от других видов коммерческой деятельности [9].

Однако возможности федераций в отношении привлечения негосударственных источников финансирования существенно различаются, поэтому OLT взяла на себя ответственную и сложную функцию – неравномерное распределение государственных средств между федерациями, с тем чтобы все перспективные атлеты получили необходимые возможности для полноценной подготовки. Федерации, не имеющие серьезных доходов из коммерческих источников, для подготовки своих спортсменов получают из государственных источников до 70 % и более необходимых средств. Другие федерации, имеющие существенные собственные источники финансирования или не имеющие спортсменов, способных добиться успеха на Олимпийских играх, могут получать от OLT не более 10 % необходимых средств [12].

В свете последних реформ, указанных в директивных документах НОК Норвегии и Конфедерации спортивных федераций, встал вопрос об изучении альтернативных моделей развития элитного спорта: придерживаться существующей модели, усилить развитие спорта в регионах, упрочить паралимпийский спорт или равномерно поддерживать все виды спорта с высоким международным уровнем. В таблице 3 представлены необходимые изменения в объемах финансирования элитного спорта в зависимости от модели, которую должна выбрать экспертная комиссия OLT.

ТАБЛИЦА 3 – Объемы финансирования альтернативных путей развития элитного спорта в Норвегии [14]

Статья расхода	Текущее состояние	Развитие спорта в регионах		Развитие паралимпийского спорта		Развитие всех видов спорта	
	млн крон	млн крон	%	млн крон	%	млн крон	%
Подготовка и участие в соревнованиях	11,0	12,1	10	13,2	20	13,2	20
Стипендии спортсменам	13,5	13,5	0	20,3	50	26,4	95
Субсидии федерациям	44,3	44,3	0	44,3	0	66,4	50
Региональные центры подготовки	10,4	13,0	25	13,0	25	13,0	25
Отделы OLT	32,4	34,0	5	35,6	10	38,9	20
Научные проекты и разработки	7,7	7,7	0	11,6	50	11,6	50
Центр подготовки в Осло	17,0	17,0	0	18,7	10	20,4	20
Паралимпийский спорт	10,0	10,0	0	20,0	100	20,0	100
Всего	146,3	151,6	4	176,7	21	209,8	43

Местные власти (муниципалитеты) в соответствии с законодательством не обязаны поддерживать клубы в своем регионе, но, как правило, они это делают. Местные муниципалитеты предоставляют гранты для спортивных клубов и команд своих регионов, а также финансируют строительство и содержание общественных спортивных объектов. Важной формой поддержки клубов является бесплатное предоставление в их распоряжение спортивных объектов. Объемы поддержки зависят от эффективности местной экономики, и поэтому между разными городами Норвегии могут быть существенные различия. Годовой доход спортивных клубов в среднем составляет более 60 млн евро, поступающий примерно в одинаковых объемах от продажи лотерей, компенсации НДС и взносов игроков в азартные игры.

Несмотря на растущие государственные субсидии, спортивные клубы по-прежнему получают более 60 % своего годового бюджета от уплаты членских взносов. Важным ресурсом является добровольная работа членов клуба, которая охватывает более двух третей деятельности клуба (проведение тренировочного процесса, обслуживание, управление и т.д.). Федерации и другие национальные спортивные организации также получают большую долю своих доходов от уплаты членских взносов. На всех уровнях спортивной системы, от НОК до спортивных клубов, важным источником дохода являются спонсорские сделки с корпоративными партнерами. Спонсорские и рекламные доходы составляют около 30 % бюджета среднего спортивного клуба. Отсутствие централизованной продажи прав на коммерческую деятельность и вещание позволяет спортивным организациям самостоятельно вести переговоры по коммерческим сделкам. В результате общее годовое финансирование элитного спорта составляет около 70 млн евро, спорта для всех – около 50 млн [8].

**МАТЕРИАЛЬНАЯ БАЗА И НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

В результате совместных предложений НОК Норвегии и Конфедерации национальных спортивных федераций появился проект реорганизации норвежского спорта высших достижений под лозунгом «Элитный спорт, основанный на знаниях». В проекте содержались три стратегических направления: повышение квалификации спортивной элиты, отбор и обеспечение подготовки наиболее одаренной молодежи, контроль качества элитного спорта.

Основой прогресса спорта в стране является обобщение современных знаний и практического опыта в деле подготовки спортсменов, проведение научных исследований по наиболее актуальным проблемам и оперативное внедрение всего передового в практику (рис. 1).

В 1980-е годы правительство Норвегии приняло программу развития спортивной базы для спорта высших достижений, позволяющую осуществлять эффективную

подготовку, а также проводить соревнования на международном уровне. За счет средств лотереи, при определенном участии федераций по видам спорта, было построено большое количество спортивных сооружений для подготовки спортсменов. Одновременно был сооружен ряд крупных объектов, позволявших проводить серьезные международные соревнования по десяти наиболее популярным в Норвегии видам спорта [7].

Программа строительства новых современных объектов в связи с подготовкой к XVII зимним Олимпийским играм 1994 г. в Лиллехаммере и к чемпионату мира по лыжному спорту 1997 г. в Тронхейме позволила существенно расширить и без того мощную материальную базу норвежского спорта. Специалисты считают, что в отношении лыжного спорта в Норвегии даже существует излишек баз и оборудования.

Важным решением в деле повышения качества олимпийской подготовки спортсменов Норвегии стала передача в 1990 г. в ведение OLT элитного центра спортивной подготовки (Campus Sognsvann), созданного в Осло в 1986 г. Кроме организации Olympiatoppen, осуществляющей контроль за подготовкой спортсменов страны к главным международным соревнованиям, непосредственно возле центра расположены Норвежская школа спортивной науки, Норвежская клиника спортивной медицины, отель и рекреационная зона.

Норвежская школа спортивной науки является лучшим профильным учебным заведением страны и занимает четвертое место в мировом рейтинге среди более 300 университетов спортивной науки. Основная особенность этого центра – комплексность предоставляемых им услуг, что позволяет тесно увязать тренировочный процесс со всесторонним тестированием различных сторон подготовленности спортсменов в целях разработки эффективных индивидуальных программ подготовки, с успешной работой по профилактике травматизма, лечению и реабилитации, с разработкой специальных диет и т.д. [4]. Этот центр стал реальным полигоном для проведения научных исследований и внедрения передовых достижений науки в практику подготовки сильнейших спортсменов, а также образцом для создания в Норвегии ряда региональных центров подготовки перспективных спортсменов в Тромсё, Тронхейме, Бергене. Так, в Тронхейме было подготовлено 15 из 23 медалистов зимних



РИСУНОК 1 – Научная направленность реорганизации норвежского спорта высших достижений [2]

Олимпийских игр 2010 г. в Ванкувере. Эти центры либо полностью находятся под властью OLT, либо связаны с ним договорами о сотрудничестве.

Среди актуальных направлений развития системы подготовки спортсменов признана модернизация центров подготовки, которые в недостаточной мере отвечают современным международным стандартам. Так, на модернизацию учебных и спортивных сооружений Норвежской школы спортивной науки выделено 2 млрд крон (около 210 млн евро).

Олимпийские спортивные центры установили прочные отношения с близлежащими общеобразовательными школами. При поддержке OLT школы реализуют спортивные образовательные программы, ориентированные на один избранный вид спорта. В этом проекте принимают участие опытные, квалифицированные тренеры, доказавшие эффективность своей деятельности.

Не менее важное направление повышения эффективности олимпийской подготовки — начатое еще в конце 1980-х годов переоснащение спорта высших достижений современным инвентарем и оборудованием с использованием новейших технологий (например, улучшающих скольжение лыж и т.п.). Полученные результаты оказались необходимыми и для различных видов гребли и парусного спорта [7].

Это лишь один из примеров политики OLT в отношении научного обеспечения подготовки спортсменов высшего класса. Имеется и большое количество других исследовательских программ — как общего характера, так и специфических, ориентированных на один из видов спорта.

Принципиальная особенность научно-исследовательских работ, финансируемых OLT, — их исключительно практическая направленность, которая гарантирует, что внедрение научного знания является постоянной составляющей подготовки спортсмена.

OLT активно сотрудничает с Норвежским университетом науки и технологий. Научные работники совместно с тренерами и спортсменами разрабатывают оптимальные тренировочные программы и совершенствуют спортивное оборудование. Среди научных программ особое место отводится разработке специальных диет, оптимального режима потребления жидкости и разного рода пищевых добавок. В результате этих исследований разработаны специальные программы для спортсменов, специализирующихся в разных видах спорта, позволяющие регулировать массу тела, соотношение мышечной и жировой ткани, стимулировать работоспособность, восстановительные и адаптационные реакции.

Норвежские специалисты воздерживаются от обсуждения исследований, относящихся к сфере применения фармакологических средств. Более того, они обращают внимание на открытость своих исследовательских программ, возможность их использования тренерами и спортсменами других стран путем изуче-

ния публикаций норвежских ученых в международной научной печати [8].

Однако есть достаточно косвенных данных, свидетельствующих о том, что научные исследования в области фармакологии и внедрение их результатов в практику тренировочной и соревновательной деятельности сильнейших норвежских спортсменов также выступают существенными факторами их успеха на международной спортивной арене.

### **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ И ИХ ОБРАЗА ЖИЗНИ**

Одна из важнейших составляющих системы спорта высших достижений в Норвегии — это формирование специфического образа жизни атлетов, при котором все 24 ч суток связаны со спортом и удовлетворением жизненных потребностей атлетов: 4–6 ч ежедневно — для подготовки; 100–120 дней в году — для сборов и соревнований; время и условия для получения среднего и высшего образования, социальной жизни и т.д. Сбалансированность всех составляющих жизни атлетов в «цикле 24 часов» без ущерба для подготовки спортсменов рассматривается как «центральный элемент» в норвежской системе спорта высших достижений.

Не менее важный момент, по мнению норвежских специалистов, — создать условия, при которых каждый спортсмен, реально претендующий на успехи в спорте, являлся бы частью группы, члены которой имеют цели, интересы и устремления, связанные с достижениями в спорте. Ежедневное взаимодействие в такой группе создает ту необходимую среду, при которой успешно решаются задачи эффективной тренировки, учебы, обеспечения здорового образа жизни и соблюдения режима, соответствующей мотивации и т.д.

Для создания соответствующей среды на уровне резервного спорта (юноши и девушки 16–19 лет) в Норвегии открыты специализированные школы, которые не только предоставляют возможность сочетать напряженную спортивную подготовку со школьным образованием, но и обеспечивают микроклимат, соответствующий задачам спорта высших достижений, особенно в той части, которая касается мотивации.

Аналогичным образом решены вопросы и с рядом университетов, студентами которых становятся перспективные атлеты — выпускники средних школ. Университеты пошли на то, чтобы создать для элитных спортсменов специальные учебные планы, которые позволили бы объединить тренировочный и учебный процессы. Спортсмены получили возможность использовать специальный график прохождения учебных дисциплин, позволяющий иметь возможность находиться на сборах и соревнованиях, удлинять период обучения и т.д. [15].

В Норвегии получить высшее образование по специальности физическое воспитание и спорт можно в университетах, государственных и частных колледжах. Име-

ются специализированные учебные заведения, а именно Норвежская школа спортивной науки, которая является ведущим учреждением по предоставлению высшего образования (уровень бакалавра, магистра и доктора) и проведению научных исследований в сфере физического воспитания и спорта, а также шесть норвежских школ элитного спорта, в которых спортсмены имеют возможность получить специальное среднее образование. Для облегчения совмещения получения образования и тренировочного процесса организация Olympiatorpen, имеет соглашения с 15 университетами и колледжами об обучении элитных спортсменов [2].

Важно отметить, что OLT не только решает вопросы, связанные с организацией учебы спортсменов в школах и университетах, но и обеспечивает содержание штата преподавателей, помогающих спортсменам осваивать учебные планы. Спортсмены высокого класса, обучающиеся в университетах по программе OLT, имеют возможность получать ссуды. Интересно отметить, что около половины спортсменов, обучающихся в университетах, осваивают учебные планы в обычные сроки, несмотря на ежедневную 4–6-часовую занятость тренировочными занятиями и регулярные выезды на сборы и соревнования [9].

OLT оказывает серьезную финансовую поддержку спортсменам, готовящимся к Олимпийским играм. Эта практика существует уже более 30 лет: в 1978 г. правительство Норвегии выделило Национальному олимпийскому комитету и национальным спортивным федерациям 300 тыс. норвежских крон для грантов наиболее перспективным спортсменам. С тех пор средства, ежегодно выделяемые на эти цели, возросли многократно и составляют почти 14 млн норвежских крон (около 1,5 млн евро).

Предусмотрено три категории стипендий. Стипендию А получают спортсмены, выигравшие медали на Олимпийских или Паралимпийских играх, находящиеся в тройке зачета Кубка мира по олимпийским или паралимпийским видам спорта. Стипендия В назначается спортсменам, которые стабильно демонстрируют хорошие результаты на чемпионатах мира и Европы, представляют национальную команду на Олимпийских и Паралимпийских играх. Также предусмотрена стипендия U для молодых спортсменов (до 24 лет), которые на международных соревнованиях показали свой потенциал в достижении результатов мирового уровня. Сильнейшие спортсмены ежегодно получают 120 тыс. норвежских крон (около 13 тыс. евро). В перспективе стипендию А планируют повысить до 180 тыс. крон (около 19 тыс. евро). Размер стипендии В — 70 тыс. крон (около 7,5 тыс. евро). Молодые перспективные спортсмены получают 60 тыс. крон (около 6 тыс. евро). В 2017 г. стипендии OLT получали 166 спортсменов: 86 представителей зимних видов спорта (стипендия А — 32 чел., стипендия В — 39, стипендия U — 15) и 80 спортсменов по летним видам спорта (стипендия А — 15 чел., стипендия В — 36, стипен-

дия U — 29). Кроме того, часть спортсменов имеет дополнительные финансовые источники — средства спонсоров, стипендии местных властей.

### **СПОРТИВНЫЙ ОТБОР И ПОДГОТОВКА ОТДАЛЕННОГО РЕЗЕРВА**

Большинство компонентов современной норвежской системы спорта высших достижений и подготовки сильнейших спортсменов к Олимпийским играм соответствует практике, принятой в странах с более высоким уровнем спортивной науки и организации олимпийской подготовки. Однако одна из наиболее важных составляющих системы олимпийской подготовки в Норвегии имеет столь существенные национальные особенности и, в определенной мере, неожиданные результаты, что заслуживает специального рассмотрения и особого внимания. Относится она к начальному отбору, идентификации одаренных детей, ориентации их подготовки на начальных этапах многолетнего совершенствования, ранней специализации. Здесь система норвежского спорта принципиально отличается от существовавших в СССР, ГДР и других странах Восточной Европы и наблюдается в настоящее время в подавляющем большинстве стран с высокоразвитым олимпийским спортом.

В Норвегии отсутствует система отбора в спорт перспективных детей. Согласно существующим нормативным документам, детский спорт, охватывающий детей до 13 лет, не предполагает ни спортивного отбора, ни узкой специализации. В этом возрастном диапазоне к спорту привлекается максимально возможное количество детей, и он решает задачи полноценного физического воспитания, обеспечения здорового образа жизни. На этом уровне интересы спорта высших достижений рассматриваются как второстепенные, а основная задача — подготовка разностороннего человека в интересах общества. До 10-летнего возраста вообще не рекомендуется специализация в одном виде спорта, дети получают возможность освоить основы разных видов спорта. В 11–13-летнем возрасте многие дети уже определяют с выбором вида спорта, но узкая специализация не рекомендуется, тренировочная работа исключительно разнообразна, с широким использованием игрового метода и направлена на всестороннее физическое развитие ребенка [6].

Этот порядок вызывает и дискуссии, и критику как в среде специалистов, так и в норвежском обществе в целом. Отмечается, что существующая практика не позволяет готовить спортсменов в видах спорта, в которых ранняя специализация необходима (например, в спортивной и художественной гимнастике), и что отсутствие системы отбора и ориентации на ранних этапах многолетнего совершенствования затрудняет мотивацию детей и их родителей в отношении спорта высших достижений, нарушает оптимальный процесс многолетнего совершенствования [8]. OLT признает наличие этих проблем, однако, несмотря на дискуссии, описанная ситуация со-

хранятся, хотя есть основания думать, что нормативные документы будут совершенствоваться в направлении дифференциации подходов в разных видах спорта.

Понятно, что единая для всех видов спорта система начального обучения и подготовки на ранних этапах многолетнего совершенствования, ориентированная преимущественно на решение задач полноценного возрастного развития и физического воспитания детей, в отношении спорта высших достижений недостаточно совершенна, имеет противоречия и недостатки. Но, на наш взгляд, норвежский подход имеет значительно больше достоинств, чем недостатков. Дело не только в том, что он наиболее рационален в отношении решения задач полноценного физического воспитания и формирования здорового образа жизни детей и, в силу этого, исключительно важен для общества. И в отношении спорта высших достижений такая, казалось бы, односторонняя и примитивная практика имеет огромные преимущества, так как исключает излишне раннюю специализацию и неизбежно сопутствующую ей форсированную подготовку. Это особенно ценно для Норвегии — страны с очень небольшим населением, которая просто не может позволить себе ранней спортивной специализации и сопутствующей ей напряженной тренировки и активной соревновательной деятельности, так как хорошо известно, что этот путь является крайне опасным, нарушающим объективные закономерности многолетнего совершенствования, преждевременно изнашивающим юного спортсмена и лишаящим его возможности достичь действительно высоких результатов в оптимальной для конкретного вида спорта возрастной зоне [1].

Два принципиальных момента норвежской системы вынуждают тренеров, детей, родителей, спортивные клубы рационально строить процесс многолетнего совершенствования. Первый — отсутствие узкой специализации вплоть до 13-летнего возраста; второй, органически вытекающий из первого, — включение в основные составы сборных команд спортсменов, достигших 24–25-летнего возраста.

### **МНОГОСТУПЕНЧАТОСТЬ В ОРГАНИЗАЦИИ МНОГОЛЕТНЕЙ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОГО КЛАССА**

Система многолетней подготовки в норвежском спорте строится на нескольких уровнях, каждый имеет специфическую организацию и руководство, различные источники финансирования.

Первый уровень охватывает детей от 7–8 до 12–13 лет, которые готовятся в клубах по месту жительства. Таких клубов в Норвегии — множество, а работают они главным образом на общественной основе, при активном участии родителей и местных властей. Подавляющее большинство детей при активной помощи родителей (в том числе и финансовой) вовлекаются в систему массового детского спорта, без узкой специализации и стремления к достижению высоких спортивных результатов.

Второй уровень охватывает детей от 12–14 до 16 лет. Они продолжают тренироваться в своих клубах, но в их подготовке начинают принимать участие и национальные спортивные федерации, которые ведут работу по поиску наиболее талантливых детей и оказанию им помощи в эффективной подготовке. Федерации отбирают наиболее перспективных подростков в команды провинций, периодически проводят для них сборы под руководством квалифицированных тренеров. На этих сборах молодые спортсмены имеют возможность общаться со взрослыми спортсменами высокого класса, пользоваться их советами и рекомендациями. Организуют федерации и большое количество разнообразных соревнований, в основном — на городском и провинциальном уровнях. Проводится и национальный чемпионат.

Третий уровень — это спортсмены в возрасте 17–19 лет, большую часть наиболее способных из них зачисляют в специальные общеобразовательные школы, в которых созданы условия для успешного сочетания учебы с занятиями спортом. Ежегодно федерации отбирают наиболее сильных и перспективных юношей и девушек в юношеские сборные команды Норвегии. Например, в лыжном спорте в сборную команду ежегодно отбирается по 6 юношей и 6 девушек. На этом уровне увеличиваются объемы тренировочной работы, она становится более специализированной.

Спортсмены привлекаются на различные сборы, где получают возможность пользоваться услугами квалифицированных тренеров, врачей, использовать современные спортивные сооружения и инвентарь. Резко расширяется соревновательная практика, подготовка на сборах и участие в соревнованиях сочетаются с занятиями в клубах.

На четвертом уровне находятся сильнейшие молодые норвежские спортсмены, завершившие обучение в средней школе и поступившие в университеты. Эти спортсмены составляют ближайший резерв сборных команд страны и включаются в программы деятельности OLT, получая все необходимое для полноценной подготовки.

Пятый уровень — сборные команды страны, подготовка которых осуществляется по программам совместной деятельности OLT и федераций по видам спорта.

**Выводы.** Проведенный анализ свидетельствует о том, что достижения норвежских спортсменов на Олимпийских играх явились следствием хорошо продуманной и четко реализованной системы олимпийской подготовки, в которой богатые национальные традиции и достижения были удачно дополнены передовым мировым опытом и знаниями. Норвегия убедительно продемонстрировала, что страна с крайне ограниченным людским ресурсом при рациональной организации дела и передовой, научно обоснованной методике подготовки способна успешно конкурировать с великими спортивными державами, обладающими несоизмеримо большими ресурсами.

■ Литература

1. Бубка СН, Булатова ММ, Есентаев ТК, Платонов ВН, редакторы. Менеджмент подготовки спортсменов к Олимпийским играм [Management of training athletes for the Olympic Games]. Киев: Олимп. лит.; 2017. 480 с.
2. Павленко ЮО. Научно-методичне забезпечення підготовки спортсменів в олімпійському спорті [Scientific and methodological support for preparing athletes in the Olympic sports]. Київ: Олімп. література; 2011. 312 с.
3. Платонов ВН, Павленко ЮА, Томашевский ВВ. Подготовка спортсменов разных стран к Олимпийским играм [Training athletes of different countries for the Olympic Games]. К.: Изд. дом Д. Бурого; 2012. 336 с.
4. Платонов ВН. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения [The system for preparing athletes in Olympic sport. General theory and its practical applications]: учебник для тренеров. Киев: Олимп. лит.; 2015. Кн. 2; 752 с.
5. Andersen SS, Ronglan LT. Nordic elite sport: same ambitions, different tracks. Copenhagen: Copenhagen Business School Press; 2012. 304 p.
6. Andersen SS, Bjordal CT, Ronglan LT. The ecology of talent development in the Nordic elite sport model. In: Andersen SS, Houlihan B, Ronglan LT, editors. Managing Elite Sport Systems: Research and Practice. Routledge; 2015. p. 49-65.
7. Augestad P, Bergsgard NA. Norway. In: Houlihan B, Green M, editors. Comparative Elite Sport Development: systems, structures and public policy. Oxford; 2008. p. 194-217.
8. Benchmarking Analysis on Sport Organizations. Amstelveen: KPMG Advisory Ltd; 2014. 72 p.
9. Bergsgard NA, Tangen JO. Norway. In: Nicholson M, Høyе R, Houlihan B, editors. Participation in sport: international policy perspectives. Taylor & Francis; 2010. p. 59-76.
10. Tvedt T. Den norske toppidrettsmodellen norsk toppidrett fram mot 2022. Oslo, Norges idrettsforbund; 2013. 136 s.
11. Ronglan L. Elite sport in Scandinavian welfare states: legitimacy under pressure?. International Journal of Sport Policy and Politics. 2014;7(3):345-363. DOI: 10.1080/19406940.2014.987309.
12. Enjolras B. Idrett mellom statlig styring og selvbestemmelse. Idrettens bruk av spillmidler, Rapport nr. 2004:7. Oslo: Institutt for samfunnsforskning; 2004.
13. Hanstad DV. Seiern er var. Men hvem har asren? En bok om det norske idrettsevityret. Oslo: Schibsted; 2002.
14. Idrettspolitisk dokument 2015-2019. Oslo: Norges Idrettsforbund Og Olympiske Og Paralymp; 2015. 40 s.
15. Kristiansen E. Norway. In: Kristiansen E, Parent MM, Houlihan B, editors. Elite Youth Sport Policy and Management: A comparative analysis. Routledge; 2016. p. 80-95.
16. Sotiriadou P, de Bosscher V, editors. Managing High Performance Sport. Routledge; 2013. 322 p.
17. Olympiatoppens strategiske utviklingsplan 2017-2022. In: OLT mal presentasjoner. Oslo: Norges idrettsforbund og olympiske og paralympiske komite; 2017. 13 s.
18. Houlihan B, Green M, editors. Routledge Handbook of Sports Development. Taylor & Francis; 2011. 648 p.
19. Sam M, Jackson SJ, editors. Sport Policy in Small States. Routledge; 2017. 142 p.

Автор для кореспонденції:

*Павленко Юрій Алексеевич* – д-р наук по физ. воспитанию и спорту, проф., кафедра истории и теории олимпийского спорта, Национальный университет физического воспитания и спорта Украины; Украина, 03150, Киев, ул. Физкультуры, 1; тел.: +380503878843 <https://orcid.org/0000-0001-7161-4163>; [uapavl@gmail.com](mailto:uapavl@gmail.com)

Corresponding author:

*Pavlenko Iurii* – Dr. Sc. in Physical Education and Sport, prof., History and Theory of Olympic Sports Department, National University of Ukraine on Physical Education and Sport; Ukraine, 03150, Kyiv, 1, Fizkultury Str.; tel.: +380503878843 <https://orcid.org/0000-0001-7161-4163> [uapavl@gmail.com](mailto:uapavl@gmail.com)

Поступила 22.12.2017