

### Учредители:

Национальный олимпийский комитет Украины  
Национальный университет физического воспитания и спорта Украины

### Главный редактор:

Платонов В. Н., д.пед.н., профессор (Украина)

### Редакционная коллегия:

Бальсевич В.К., д.б.н. (Россия); Болобан В.Н., д.пед.н. (Украина); Бубка С.Н., д.физ.восп. (Украина); Булатова М.М., д.пед.н. (Украина); Воронова В.И., к.пед.н. (Украина); Георгиадис К., доктор философии (Греция); Гунина Л.М., к.б.н. (Украина); Дрюков В.А., д.физ.восп. (Украина); Ермаков С.С., д.пед.н. (Украина); Ильин В.Н., д.б.н. (Украина); Кашуба В.А., д.физ.восп. (Украина); Кокун О.М., д.психол.н. (Украина); Копривица В., д.физ.восп. (Сербия); Лубышева Л. И., д.пед.н. (Россия); Лысенко Е.Н., д.б.н. (Украина); Миланович Д., д.физ.восп. (Хорватия); Мичуда Ю.П., д.физ.восп. (Украина); Мохан Р., доктор наук (Великобритания); Мюллер Н., доктор наук (Германия); Павленко Ю.А., д.физ.восп. (Украина); Томашевский В.В., к.физ.восп. (Украина); Фурман Ю.Н., д.б.н. (Украина); Чине П., доктор наук (Германия); Шинкарчук О.А., д.физ.восп. (Украина)

**Входит в перечень** научных специализированных изданий по заказу Министерства образования и науки Украины № 1528 от 29.12.14.

### Свидетельство о государственной регистрации:

КВ 19660-9460 ПР от 25.01.2013 г.

**Периодичность:** 4 номера в год

Выпуск журнала 4/2014 утвержден Ученым советом НУФВСУ (протокол № 10 от 24.06.2014 г.)

### Журнал включен в базы данных:

Google Scholar; IndexCopernicus; Ulrich's Periodicals Directory; Библиотека международной спортивной информации; Научная периодика Украины (УРАН); Национальная библиотека Украины им. В.И. Вернадского; Российская электронная библиотека (РИНЦ)

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

### Адрес редакции:

Украина, 03680, Киев-150, 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 Physical Education and Sports of Ukraine

### Editor-in-chief:

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

### Editorial Board:

Balsevich V. K., Dr. Sc. in Biology (Russia); Boloban V.N., Dr. Sc. in Pedagogy (Ukraine); Bubka S.N., Dr. Sc. in Physical Education (Ukraine); Bulatova M.M., Dr. Sc. in Pedagogy (Ukraine); Voronova V.I., Cand. Sc. in Pedagogy (Ukraine); Georgiadis K., PhD (Greece); Gunina L.M., Cand. Sc. in Biology (Ukraine); Dryukov V.A., Dr. Sc. in Physical Education (Ukraine); Ermakov S.S., Dr. Sc. in Pedagogy (Ukraine); Iliin V.N., Dr. Sc. in Biology (Ukraine); Kashuba V.A., Dr. Sc. in Physical Education (Ukraine); Kokun O.M., Dr. Sc. in Psychology (Ukraine); Koprivica V., Dr. Sc. in Physical Education (Serbia); Lubyshva L.I., Dr. Sc. in Pedagogy (Russia); Lysenko E. N., Dr. Sc. in Biology (Ukraine); Milanovich D., Dr. Sc. in Physical Education (Croatia); Michuda Yu.P., Dr. Sc. in Physical Education (Ukraine); Maughan R., Dr. Sc. (Great Britain); Müller N., Dr. Sc. (Germany); Pavlenko Yu.A., Dr. Sc. in Physical Education (Ukraine); Tomashevskiy V.V., Cand. Sc. in Physical Education (Ukraine); Furman Yu.N., Dr. Sc. in Biology (Ukraine); Chine P., Dr. Sc. (Germany); Shynkaruk O.A., Dr. Sc. in Physical Education (Ukraine)

**Included in the List** of scientific specialized publications by the Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine N 1528 of 29.12.14.

**Registration No:** КВ 19660-9460 ПР от 25.01.2013

**Periodicity:** Quarterly

Issue of journal № 3/2014 was approved by Scientific Council of NUPESU (protocol № 10 of 24.06.2014)

### Journal is included in the databases:

Google Scholar; IndexCopernicus; Library of International Sports Information; National Library of Ukraine named after V.I. Vernadsky; Russian Electronic Library (Russian science citation index); Scientific Periodicals of Ukraine (URAN); Ulrich's Periodicals Directory

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

### Editorial office address:

Украина, 03680, Kyiv-150, Fizkultury Str., 1  
Phone/Fax: +38-044-287-3261  
<http://www.sportnauka.org.ua>  
e-mail: journal@sportnauka.org.ua

## ИСТОРИЯ

### Вторая Российская Олимпиада – Рига-1914

*Сергей Бубка, Мария Булатова*

Статья посвящена одному из ярких моментов развития олимпийского спорта – Второй Российской Олимпиаде, состоявшейся в 1914 г. в Риге.

4 =

## СПОРТИВНАЯ ТРЕНИРОВКА

### Применение вспомогательных средств в подготовке спортсменов высокой квалификации

*Владимир Ростовцев*

Рассмотрена теория П. К. Анохина, положенная в основу применения вспомогательных средств подготовки спортсменов высокой квалификации

10 =

### Управление технико-тактической деятельностью в командных спортивных играх

*Эдуард Дорошенко*

На основе анализа научной литературы, определены критерии управления технико-тактической деятельностью в командных спортивных играх.

15 =

### Модельно-целевой подход при построении тренировочного процесса спортсменов командных игровых видов спорта в годичном макроцикле

*Виктор Костюкевич*

В статье рассмотрена возможность применения модельно-целевого подхода при построении тренировочного процесса спортсменов, специализирующихся в хоккее на траве.

22 =

## БИОЛОГИЯ

### Современные аспекты психофизиологического понимания надежности спортсмена

*Михаил Филиппов, Владимир Ильин*

Рассмотрены проблемы психофизиологического понимания надежности спортсменов, выделены методические подходы для анализа ультрастабильности функционирования и напряженности физиологических систем организма.

29 =

## МЕДИЦИНА

### Внезапная смерть в спорте: причины, частота возникновения, профилактика

*Елена Гаврилова, Олег Чурганов*

В статье рассматриваются причины возникновения в спорте внезапной смерти и меры ее профилактики.

36 =

### Допинг-контроль в спорте: обзор последних событий

*Николай Кручинский*

Проанализированы положения нового антидопингового Кодекса, который должен вступить в силу с 1 января 2015 г.

42 =

## Contents

### History

- Sergey Bubka, Maria Bulatova**  
The second Russian Olympiad – Riga-1914 4

### Sports training

- Vladimir Rostovtsev**  
Usage of auxiliary means in preparation of highly skilled athletes 10

### Eduard Doroshenko

- Managing technico-tactical activity in team sports games 15

### Viktor Kostyukevich

- Model and target-oriented approach in designing training process of athletes of team playing sports events during annual macrocycle 22

### Biology

- Mikhail Filippov, Vladimir Ilyin**  
Modern aspects of psychophysiological understanding of athlete reliability 29

### Medicine

- Yelena Gavrilova, Oleg Churganov**  
Sudden death in sport: causes, incidence, prevention 36

### Nikolay Kruchinsky

- Doping control in sport: review of the latest events 42

### Larisa Gunina

- Banned hormones and modulators of metabolism: mechanism and long-term negative effects in athletes 51

### Psychology

- Tatiana Petrovskaya**  
Emotional intelligence and competitive anxiety of athletes 60

### Biomechanics

- Vladimir Gamaliy, Yelena Shevchuk**  
Improvement of technico-tactical mastery of athletes specialized in combat sport at different stages of long-term preparation (based on fencing) 64

### Yuri Litvinenko, Jezy Sadowski,

- Tomasz Niznikowski, Viktor Boloban**  
Biomechanical characteristics of static-dynamic stability of top level athletes (based on artistic gymnastics) 74

### Sociology, economy, management

- Olga Borisova, Yuri Michuda**  
Problems and prospects of labour market development in modern tennis 79

### Foreign experience

- Vladimir Aikin, Julia Koriagina**  
Current trends in biomedical support athletes high kvalifitsii abroad 83

### Information

- Visit of delegation of the International Association of the Olympic Historians 87

## Запрещенные гормоны и модуляторы метаболизма: механизм действия и отдаленные негативные эффекты у спортсменов

*Лариса Гунина*

Освещены механизмы влияния на организм спортсмена и отдаленные последствия использования запрещенных фармакологических субстанций гормонального и метаболического происхождения.

51 =

## ПСИХОЛОГИЯ

## Эмоциональный интеллект и соревновательная тревожность спортсменов

*Татьяна Петровская*

На основе результатов собственных исследований выявлены связи эмоционального интеллекта и соревновательной тревожности спортсменов.

60 =

## БИОМЕХАНИКА

## Овершенствование технико-тактического мастерства спортсменов, специализирующихся в единоборствах, на разных этапах многолетней подготовки (на примере фехтования)

*Владимир Гамалий, Елена Шевчук*

Рассмотрены основные направления проведения технико-тактической подготовки спортсменов, специализирующихся в фехтовании.

64 =

## Биомеханическая характеристика статодинамической устойчивости спортсменов высокой квалификации (на материале спортивной гимнастики)

*Юрий Литвиненко, Ежи Садовски, Томаш Нижниковски, Виктор Болобан*

Рассмотрен способ микроколебаний при решении задач на устойчивость тела в двигательных тестах гимнастами высокой квалификации, который является стратегически наиболее важным.

74 =

## СОЦИОЛОГИЯ, ЭКОНОМИКА, МЕНЕДЖМЕНТ

## Проблемы и перспективы развития рынка труда в современном теннисе

*Ольга Борисова, Юрий Мичуда*

Краткая аннотация Рассмотрены вопросы подхода к решению проблем развития рынка труда на современном этапе функционирования такого вида спорта как теннис.

79 =

## ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

## Современные тенденции в медико-биологическом обеспечении спортсменов высокой квалификации за рубежом

*Владимир Айкин, Юлия Корягина*

Дан краткий обзор зарубежных научных изданий, затрагивающих вопросы медико-биологических аспектов тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов высокой квалификации.

83 =

## ИНФОРМАЦИЯ

## Визит делегации Международного сообщества олимпийских историков

87 =

# Вторая Российская Олимпиада – Рига-1914

Сергей Бубка<sup>1</sup>, Мария Булатова<sup>2</sup>

## АННОТАЦИЯ

**Цель.** На основе анализа исторических и литературных сведений рассмотреть и обобщить данные о Второй Российской Олимпиаде, ее предпосылках (включая многогранную спортивную жизнь города), о подготовке, проведении соревнований по разным видам спорта, о результатах состязаний.

**Методы.** Теоретический анализ и обобщение.

**Результаты.** Результаты анализа свидетельствуют, что проведенная в 1914 г. в Риге Вторая Российская Олимпиада сыграла важную роль в развитии спорта в Российской империи.

**Заключение.** Обобщение опыта организации и проведения Второй Российской Олимпиады способствует возвращению из забвения многих ярких страниц истории отечественного спорта и олимпийского движения.

**Ключевые слова:** Рига, Вторая Российская Олимпиада, спорт, соревнования.

## ABSTRACT

**Objective.** To consider and integrate data about the second Russian Olympiad, its prerequisites (including multi-faceted sports life of the city), preparation for, holding competitions in different sports events, competition results on the basis of historical and literary information analysis.

**Methods.** Theoretical analysis and integration.

**Results.** Analysis results demonstrate that the second Russian Olympiad, held in Riga in 1914, has played an important role in sport development in the Russian Empire.

**Conclusion.** Generalization of experience of organizing and holding the second Russian Olympiad contributes to return of numerous superlative chapters of history of the national sport and the Olympic Movement from oblivion.

**Key words:** Riga, second Russian Olympiad, sport, competitions.

## III

### ИНИЦИАТОРЫ – ЭНТУЗИАСТЫ ИЗ «АМАТЕРА»

После завершения Первой Российской Олимпиады, проведенной в Киеве в августе 1913 г., Российский олимпийский комитет подвел итоги, проанализировал показанные спортивные результаты и, сделав соответствующие выводы, наметил направления дальнейшего развития спорта в стране – для более эффективной подготовки спортсменов к предстоящим Играм VI Олимпиады, которые должны были состояться в 1916 г. в Берлине.

На основе опыта, приобретенного в ходе участия команды России в Играх V Олимпиады 1912 г. в Стокгольме (где были завоеваны только пять наград – две серебряные и три бронзовые) и Первой Российской Олимпиады, проходившей в Киеве в 1913 г., Российским олимпийским комитетом был подготовлен документ, регламентирующий проведение последующих Российских Олимпиад.

Этот документ, озаглавленный «Основания для устройства Российских Олимпиад, выработанные Российским олимпийским комитетом», 19 ноября 1913 г. одобрил Главнонаблюдающий за физическим развитием народонаселения Российской империи генерал-майор свиты Его Величества Владимир Воейков, курировавший в масштабах страны физическое воспитание и спортивное движение [15]. В нем предусматривалось, что «разрешение на устройство Российских Олимпиад испрашивается местными олимпийскими комитетами» (выбираемыми из представителей местных спортивных организаций и общественных деятелей) через Российский олимпийский комитет, и «организация Олимпийских игр не может быть поручаема никому другому». Отмечалось, что «Российские Олимпийские игры должны проходить по правилам, утвержденным надлежащими спортивными союзами и приносившим к правилам и программам международных Олимпиад». Инициатива проведения в 1914 г. Второй Российской Олимпиады в Риге исходила от общественности этого города.

Теодор Розенталь – основатель и руководитель рижского спортивного общества «Аматер», который возглавлял его представителей на Первой Российской Олимпиаде, при обсуж-

дении итогов осенью того же года на собрании представителей прибалтийских спортивных организаций предложил провести Вторую Российскую Олимпиаду в Риге.

Однако руководители спортивных обществ не поддержали предложение Теодора Розенталя, мотивировав ссылками на невозможность подготовить и организовать соревнования за столь короткие сроки и отсутствие в Риге стадиона, на котором можно было бы провести на надлежащем уровне состязания такого масштаба.

Но энтузиасты из «Аматера» не отказались от своей идеи и на общем собрании, проходившем под председательством князя С. П. Енгальчева, приняли решение, направленное на получение возможности проведения в Риге в установленные сроки Второй Российской Олимпиады, для чего нужно было приспособить имеющиеся в городе спортивные сооружения. Для финансирования организационных работ собрание предложило просить у правительства сумму в 20 тыс. рублей, которую предполагалось погасить за 15 лет (здесь стоит напомнить, что на организацию Первой Российской Олимпиады было выделено 10 тыс. рублей).

Инициатива городской общественности была поддержана Российским олимпийским комитетом, который в январе 1914 г. выделил в распоряжение Балтийского олимпийского комитета первую субсидию – 1 тыс. рублей.

### СПОРТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ГОРОДА

Позитивное отношение Российского олимпийского комитета к предложению рижских энтузиастов, отражавшее его доверие к общественности города в стремлении провести такое непростое и масштабное комплексное мероприятие, как Российская Олимпиада, во многом объясняется тем, что Рига была не только одним из губернских городов Российской империи, крупным промышленным, торговым и культурным центром, но и отличалась развитием многих видов спорта, причем некоторые из них культивировались там еще со середины XIX в. [15].

Из исторических источников узнаем, что в 1846 г. в одном из старейших учебных заве-



РИСУНОК 1 – Здание Рижского гимнастического общества на Николаевском бульваре. Построено в 1880 г. в стиле итальянского ренессанса



РИСУНОК 2 – Групповые гимнастические упражнения в исполнении членов Рижского гимнастического общества



РИСУНОК 3 – В 1910 г. император Николай II во время визита посетил рижские школы и высоко оценил уровень физической подготовленности учащихся

дений в Риге – Домской школе – были введены обязательные уроки гимнастики. В 1862 г. было сформировано Рижское гимнастическое общество, созданное проживающими в городе немцами по образцу спортивных организаций, действовавших в странах Западной Европы. Среди его основателей был Александр Вахмут, переехавший в Ригу из Митавы, где ранее организовал спортивный (в том числе и гимнастический) центр. Количество членов гимнастического общества (имевшего свой спортзал) постоянно росло. Уже через год после создания в него входили около ста человек.

Первые показательные выступления гимнастов состоялись в 1868 г. (рис. 1, 2). Повышалось и их спортивное мастерство, например, на проходивших в 1891 г. в Санкт-Петербурге всероссийских соревнованиях по гимнастике рижские спортсмены завоевали 12 наград из 18 разыгрывавшихся. Когда в 1910 г. Ригу по-

сетил император Николай II (рис. 3), ему продемонстрировали праздничную программу выступлений гимнастов рижских школ.

Со середины XIX в. ведет свою историю основанное в Риге Стрелковое общество. В 1860 г. в городе состоялись первые соревнования по стрельбе, победителя которых объявили «королем стрелков». В 1867 г. общество получило воистину царский подарок: посетивший город император Александр II повелел передать ему в собственность ту землю, которую оно до этого арендовало.

В дальнейшем функционирование Стрелкового общества способствовало латвийским стрелкам, имевшим хорошие условия для тренировки, в повышении их спортивного мастерства. Одним из примеров этого стало выступление на Играх V Олимпиады 1912 г. рижского студента Харальдаса Блауса (Харри Блау), который в соревнованиях по стендовой

стрельбе завоевал бронзовую медаль в личном первенстве.

Традиционным для рижан видом спорта была и гребля. В 1854 г. в городе появились первые спортивные весельные лодки, привезенные из Англии и Германии, и в 1857 г. гребцы провели на них соревнования.

Рижский гребной клуб, в большинстве состоявший из проживавших в Риге остзейских (прибалтийских) немцев, был основан в 1872 г.

На Даугаве (Западная Двина) в 1874 г. состоялись первые соревнования по академической гребле. В качестве спортивной базы гребцы использовали часть пристани в Агенсканлсе (одном из районов города). В Рижском гребном клубе наряду с академической греблей в XX в. стали заниматься и греблей на байдарках.

Рижские гребцы еще в 1880-е годы участвовали в различных соревнованиях – в Берлине, Санкт-Петербурге и других городах, в том числе и в Риге, причем не только на Даугаве, но и на реке Аа (Лиелупе).

Развивался в Риге и парусный спорт. В 1878 г. был создан Рижский яхт-клуб, основателями которого стали представители Балтийско-германского общества. В 1910 г. он имел 44 яхты, а в 1913 г. – 68 яхт и шесть буеров. К 1914 г. количество его членов превысило 300 человек. Клуб владел участком земли в районе Рижской гавани и трехэтажным зданием, своей верфью и слип-доком, а также имел собственную плавучую станцию в Майоренгофе (Майори), в дальнейшем – и клубную станцию на озере Киш.

Помимо Рижского яхт-клуба, в городе с 1895 г. действовали еще две аналогичные организации – «Балтик» и Лифляндский яхт-клуб.

К числу развитых в Риге видов спорта относился и велосипедный. Первая спортивная организация этого направления возникла в городе в 1886 г., когда группа состоятельных остзейских немцев учредила Рижское общество велосипедистов. Первым местом их тренировки стал Царский сад – основанный еще по велению Петра I в центре Риги парк. Численность членов общества постоянно росла и в 1896 г. составляла 245 человек.

В 1889 г. прошли первые в Латвии соревнования по велосипедному спорту. В них участвовали не только рижане, а и спортсмены из Либавы (ныне Лиепая). В дальнейшем они стали традиционными и проводились ежегодно, причем в большинстве побеждали рижане.

Велосипедный спорт стал настолько популярным, что в 1891 г. было основано Второе Рижское общество велосипедистов, которое



РИСУНОК 4 – Доктор А. К. Линдемут – председатель Балтийского олимпийского комитета



РИСУНОК 5 – Первые соревнования на велотреке. До Первой мировой войны в Латвии функционировали десять велотреков



РИСУНОК 7 – Янис Краузе, член спортивного общества «Марс». Рекордсмен мира по тяжелой атлетике. Многократный чемпион России 1913–1916 гг. Чемпион Российских Олимпиад 1913 и 1914 гг.

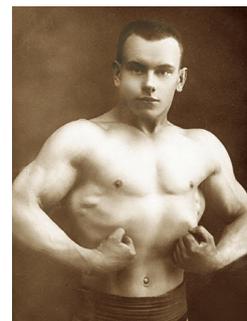


РИСУНОК 8 – Артур Зедат – чемпион Игр Олимпиады

быстро развивалось и стало универсальным: кроме велосипедистов в него входили любители лыж, тенниса, тяжелой атлетики, гимнастики и некоторых других видов спорта. К началу XX в. оно объединяло 369 членов.

Это спортивное общество вошло в историю не только латвийского спорта, но и велоспорта всей Российской империи: именно его инициатива и проделанная большая организаторская работа позволили провести в Риге в апреле 1914 г. съезд деятелей велосипедного спорта страны, на котором был принят устав Объединенного всероссийского велосипедного союза и руководителем избрали председателя Балтийского олимпийского комитета рижанина А. К. Линдемута (рис. 4).

В 1892 г. в Риге был построен первый освещенный велотрек, к 1914 г. функционировали уже четыре велотрека (рис. 5).

Популярность велоспорта в этом регионе нашла свое отражение и в том, что в соревнованиях Игр V Олимпиады, проходивших в 1912 г. в Стокгольме, в составе сборной команды России выступали 10 велогонщиков из спортивных клубов Лифляндской и Курляндской губерний.

Популярными в Риге видами спорта в конце XIX – в начале XX в. были борьба и тяжелая атлетика. Еще в 1888 г. в городе построили здание стационарного цирка, в котором помимо различных представлений проводили и соревнования по гиревому спорту и французской (классической, или греко-римской) борьбе. Стоит отметить, что в те времена борьба и поднятие тяжестей считались родственными видами спорта, и порой чемпионаты по этим видам проводились одновременно, а их участниками нередко были одни и те же атлеты.

В первом чемпионате России по борьбе (1897 г.), проходившем в столице, участвовали восемь борцов – из Санкт-Петербурга и

Прибалтики. Борец Ольгерд Эдельман (рис. 6) представлял на этих соревнованиях Ригу – город, в котором к тому времени уже много лет функционировал атлетический клуб, где тренировались тяжелоатлеты и борцы. В этих соревнованиях по поднятию тяжестей также принимали участие двое рижан – Ольгерд Эдельман и Александр Лаас.

В 1902 г. был основан Второй Рижский атлетический клуб.

В соревнованиях борцов на проводившейся в 1913 г. в Киеве Первой Российской Олимпиаде в средней весовой категории победил рижанин Янис Полис. В 1914 г. чемпионат России по борьбе состоялся в Риге, и в двух из пяти весовых категорий (легкой и полутяжелой) победили рижане – Пуке и Теппан.

Эстонец Альберт Нейланд, учившийся в Риге, стал заниматься тяжелой атлетикой в



РИСУНОК 6 – Латвийские атлеты Эдуард Ульме (слева) и Ольгерд Эдельман (справа), в центре – Георг Гаккеншмидт

спортивном клубе «Марс», в 1911 г. он установил в этом виде спорта несколько всероссийских рекордов.

В соревнованиях по гиревому спорту на Первой Российской Олимпиаде победу в средней весовой категории одержал Артур Зедат из рижского спортклуба «Марс»; в тяжелой весовой категории – Янис Краузе (рис. 7), а третье место занял Николай Клавиныш – из этого же клуба. На состоявшемся в 1914 г. чемпионате России по тяжелой атлетике среди победителей также были рижские спортсмены Артур Зедат (рис. 8) и Янис Краузе.

Развивался в Риге и такой вид спорта, как плавание. Летом 1885 г. Рижский яхт-клуб открыл плавательную секцию, где, в основном, обучали новичков. В 1889 г. уроки плавания начал проводить Рижский гребной клуб. В начале XX в. плавание стало обретать в Риге популярность уже как спорт, чему способствовало созданное в 1903 г. общество «Кайзервальд». В 1905 г. в Майоренгофе (Майори) было создано общество плавания. Один из его представителей – Е. Сандерс – на соревнованиях, проходивших в 1908 г. в Санкт-Петербурге, победил в заплыве на 500 м.

Среди известных латышских пловцов был Карлис Бенсонс из рижского спортклуба «Ама-тер». Он неоднократно побеждал на многих соревнованиях, проводившихся на реке Даугаве, в 1913 г. завоевал серебряную награду в плавании на 400 м вольным стилем на Первой Российской Олимпиаде.

В конце XIX – в начале XX в. в Прибалтике развивалась и легкая атлетика. В 1901 г. спортсмены Рижского гимнастического общества участвовали в легкоатлетических соревнова-

ниях, проходивших в Санкт-Петербурге, где один из его членов – А. Сне – установил два всероссийских рекорда: в тройном прыжке и в прыжке с шестом.

В первом десятилетии XX в. в Латвии начали развиваться футбол и хоккей. С 1910 г. стали проводиться футбольные соревнования на Кубок города, организованные Рижской думой. В том же году была сформирована футбольная лига, вошедшая в состав Российского футбольного союза.

Зимой 1906–1907 гг. на льду стадиона клуба «Кайзервальд» прошли первые матчи по хоккею с мячом, а в 1909 г. состоялся первый в Риге матч по хоккею с шайбой, в котором соперничали команды «Унион» и Садоводческого товарищества.

Помимо упомянутых выше видов в Риге развивались буерный, конный, санный спорт. Были популярны автомобильные гонки и шахматы.

Все это свидетельствует о том, что Рига в 1913–1914 гг. была одним из ведущих центров спортивной жизни в Российской империи, что способствовало предоставлению городу права на проведение Второй Российской Олимпиады.

### ПОДГОТОВКА К ОЛИМПИАДЕ И ЕЕ ПРОГРАММА

В марте 1914 г. Российский олимпийский комитет утвердил сроки проведения в Риге Второй Российской Олимпиады (с 6 по 17 июля 1914 г.) и смету расходов (30 тыс. рублей), которая в дальнейшем неоднократно пересматривалась и изменялась.

На основе Балтийского олимпийского комитета весной 1914 г. был сформирован оргкомитет Второй Российской Олимпиады [16]. Председателем его стал доктор Александр Линдемут, первым товарищем (заместителем) председателя – И. Таубе, секретарем – К. фон Рейснер, казначеем – Ф. Вальнер, членами оргкомитета – А. Геес, О. Кивуль, И. Плуме. Также были сформированы спортивные комиссии: по легкой атлетике, борьбе и тяжелой атлетике, велосипедному и мотоциклетному спорту, гимнастике, гребному спорту, парусным гонкам, плаванию, стрельбе, фехтованию, футболу, теннису, а также комиссия по общим вопросам, включившая справочное бюро и ряд отделов (по делам прессы, хозяйственный, по рекламе, официальных празднеств) и другие службы.

В соответствии с традициями были определены почетные попечители и почетные члены оргкомитета – видные государственные и общественные деятели.



РИСУНОК 9 – Августейший покровитель Второй Российской Олимпиады Великий князь Дмитрий Павлович

Августейшим покровителем этой Олимпиады стал Его Императорское Высочество Великий князь Дмитрий Павлович (рис. 9). Почетными попечителями были определены губернаторы: Лифляндии – Н. А. Звягинцев, Курляндии – С. Д. Набоков, Эстляндии – И. В. Коростовец, командующий войсками Виленского военного округа генерал-адъютант Ренненкампф, городской голова Риги В. Ф. Булмеринг, генерал В. В. Смирнов, член Государственного совета ландмаршал барона Пилар фон Пилау. Почетным председателем оргкомитета назначен Главнаблюдающий за физическим развитием народонаселения Российской империи

генерал-майор свиты Его Величества В. Н. Воейков; почетными товарищами (заместителями) председателя оргкомитета – Лифляндский вице-губернатор князь Н. Д. Кропоткин, очередной ландрат барон Ш. фон Гольштейн, почетный председатель Российского олимпийского комитета барон Т. Е. Мейердорф; почетными членами оргкомитета – председатель Российского олимпийского комитета действительный статский советник В. И. Срезневский, граф А. О. Гейден, член Международного олимпийского комитета для России граф Г. И. Рибопьер, начальник Главной (Санкт-Петербургской) фехтовально-гимнастической школы полковник А. П. Мордовин, Курляндский губернский предводитель дворянства граф Г. Рейтерн, барон Нолькельн, Эстляндский губернский предводитель дворянства барон Э. Н. Делингаузен, альтерман (старейшина) Большой гильдии Риги И. А. Шварц, альтерман (старейшина) Большой гильдии Риги К. Яух, секретарь Российского олимпийского комитета Г. А. Дюперрон, капитан В. И. Сарнавский, почетный член Российского олимпийского комитета А. Д. Макферсон, генерал К. И. Шемякин, генерал В. А. Архипов, попечитель Рижского учебного округа А. И. Щербаков, статский советник Э. фон Беттихер, действительный статский советник В. И. Нилендер, председатель Рижского биржевого комитета В. Керковиус (рис. 10).

Правительство России выделило на организацию Второй Российской Олимпиады 18 тыс. рублей. Главное управление коневодства субсидировало соревнования по конному спорту, выделив на их проведение 6 тыс. рублей. Одно из главных управлений предоставило безвозмездно на проведение соревнований



РИСУНОК 10 – Почетные члены Оргкомитета Второй Российской Олимпиады: председатель Балтийского олимпийского комитета доктор А. К. Линдемут; генерал-лейтенант Челурнов; председатель Российского олимпийского комитета и товарищ Главнаблюдающего за физическим развитием народонаселения России В. И. Срезневский; капитан Сарнавский; начальник Главной фехтовально-гимнастической школы полковник А. П. Мордовин

Олимпиады по стрельбе 100 тыс. патронов для винтовок и 50 тыс. патронов для револьверов.

Немалые сложности для организаторов Олимпиады были обусловлены как сжатыми сроками подготовки, так и отсутствием опыта проведения таких масштабных мероприятий и необходимых для подобных соревнований спортивных сооружений надлежащего уровня. Преодолевать эти трудности помогал большой энтузиазм устроителей и их помощников.

В связи с тем что в Риге не было крупного стадиона, предполагалось церемонию торжественного открытия Второй Российской Олимпиады и соревнования по ряду видов спорта провести на ипподроме Бегового общества, однако оно отказалось предоставить свои сооружения. Поскольку другого достойного места в городе не было, Балтийский олимпийский комитет обратился к председателю Бегового общества князю Шаховскому с просьбой о содействии, но не получил поддержки.

Это вынудило Балтийский олимпийский комитет обратиться за помощью в Российской олимпийский комитет. Вследствие долгих переговоров удалось принять компромиссное решение: Беговое общество предоставило организаторам Олимпиады ипподром, но с условием, чтобы соревнования заканчивались до двух часов дня, ибо в четыре часа там начинались конные бега.

На дооборудованном ипподроме было решено провести, кроме торжественного открытия Олимпиады, соревнования по легкой атлетике, футболу, тяжелой атлетике, гимнастике и финиш шоссейной велосипедной гонки [6].

Помимо ипподрома были задействованы: циклодром Второго Рижского общества велосипедистов (для состязаний по борьбе, боксу, тяжелой атлетике, фехтованию, гимнастике), теннисные корты в Царском лесу (Межапарке) и Петровское стрельбище в Куртенгофе. Соревнования по водным видам спорта было решено проводить на Рижском взморье на реке Аа, шоссейные гонки – на шоссе между Ригой и Шавли, состязания по конному спорту – в Солитюде, награждение победителей и вручение призов – в рижском Стрелковом саду, а прощальный вечер – в Царском саду [7].

Как сообщалось в «Вестнике спорта и туризма», Балтийский олимпийский комитет разработал программу Второй Российской Олимпиады, в которую входили 12 видов спорта, к которым в мае добавился тринадцатый – лаун-теннис [4, 5].

Соревнования Второй Российской Олимпиады по видам спорта намечалось провести

в такие сроки (все даты – по старому стилю): легкая атлетика – 6–10 июля; фехтование – 11, 12; тяжелая атлетика и борьба – 6–10; стрельба – 6–10; гребной спорт – 12, 13; лаун-теннис – 10–12; плавание – 12, 13; парусные гонки – 12; футбол – 3–5; гимнастика – 6–10; конные состязания – 14–16; велосипедные гонки: на шоссе – 11, на треке – 16 июля. Также было решено одновременно с легкоатлетическими соревнованиями Олимпиады провести и чемпионат России по данному виду спорта.

Балтийский олимпийский комитет разработал и опубликовал «Общие правила Второй Российской Олимпиады». В этом документе указывалось, что состязания «открыты исключительно для любителей, как мужчин, так и женщин, состоящих в спортивных и гимнастических обществах, а также в воинских частях и учреждениях».

Минимальный возраст для участников был определен в 17 лет, хотя в особых случаях допускались исключения – при наличии врачебного освидетельствования.

Было определено, что к участию в соревнованиях допускаются офицеры всех военных округов, за исключением отдаленных.

Всем военным, участвовавшим в состязаниях по фехтованию, стрельбе, конному спорту, гимнастике и др., для размещения предоставлялись свободные помещения расположенных в Риге воинских частей и учреждений. А остальным участникам оргкомитет предложил бесплатные квартиры, а также завтраки в помещениях городских училищ, расположенных на бульваре Тотлебена.

Общая организация врачебного надзора была поручена доктору медицины Стасенкову, в распоряжение которого выделили необходимое количество фельдшеров.

Подчеркивалось, что призы Балтийского олимпийского комитета будут состоять исключительно из медалей и дипломов. В канун открытия Олимпиады был выпущен соответствующий плакат (рис. 11).

Принять участие во Второй Российской Олимпиаде изъявили желание около тысячи атлетов: для участия в соревнованиях по легкой атлетике – 264 спортсмена, по тяжелой атлетике, гиревому спорту и борьбе – 210, стрельбе – 119, велоспорту – 70, плаванию – 70, гимнастике – 60, фехтованию – 60, футболу – 50, гребному спорту – 40, в парусных гонках – 30, в соревнованиях по лаун-теннису – 16, информация о количестве заявленных участников конных состязаний не сохранилась.

Во Второй Российской Олимпиаде участво-



РИСУНОК 11 – Плакат Второй Российской Олимпиады

вали представители 50 спортивных организаций и воинских частей из 24 городов Российской империи.

Самыми многочисленными были команды Риги (около 300 человек), Санкт-Петербурга (200), Киева (150), Москвы (70). Ригу представляли спортсмены Первого и Второго атлетического общества, Рижского гребного клуба, обществ «Марс», «Аматер» и «Унион»; Санкт-Петербург – члены общества «Спорт», Кружка любителей спорта, «Санитас», Санкт-Петербургской стрелковой лиги, Главной фехтовально-гимнастической школы, Шуваловской школы плавания и др.; Киев – атлеты общества «Спорт», Киевского кружка любителей спорта, Киевских фехтовально-гимнастических курсов, спортивного кружка студентов Университета Святого Владимира, Киевского яхт-клуба; Москву – члены Московского гребного общества, Московского клуба лыжников, Общества любителей лыжного спорта, Кружка любителей конькобежного и велосипедного спорта, Московского общества горнолыжного и водного спорта, Императорского речного яхт-клуба.

Ревель (Таллинн) на Второй Российской Олимпиаде представляли спортсмены Эстляндского спортивного общества «Калев», Юрьев (Тарту) – «Аберг», Митаву (Елгава) – Митавский гребной клуб, Пернов (Пярну) – Перновский гребной клуб, Ростов-на-Дону – Азово-Донецкий яхт-клуб.

Участниками этой Олимпиады были и около двухсот офицеров из девяти военных округов Российской империи – Петербургского, Мо-



РИСУНОК 12 – Знак Второй Российской Олимпиады



РИСУНОК 13 – Памятный знак Второй Российской Олимпиады

сковского, Виленского, Киевского, Варшавского, Одесского, Казанского, Кавказского и Области Войска Донского.

Команда 168-го пехотного Миргородского полка (с местом постоянной дислокации в Киеве) демонстрировала в Риге сокольские упражнения.

Для всех участников были установлены официальные нагрудные знаки, которые служили пропуском на места соревнований. Они были трех видов: для спортсменов и представителей прессы (1100 штук), для судей (100 штук), для официальных лиц (40 штук) (рис. 12).

Также был изготовлен памятный знак, пущенный в свободную продажу, доходы от которой шли в пользу Олимпиады (рис. 13).

Для награждения победителей и призеров были изготовлены специальные награды – медали (по тогдашней терминологии – жетоны) и дипломы, также были учреждены переходящие призы и кубки (рис. 14) [11].

Император Николай II пожаловал Кубок, который должны были присудить тому спортивному обществу или кружку, члены которого добьются наилучших успехов не менее чем по двум видам спорта. Еще один переходящий приз был предоставлен Августейшим покровителем Второй Российской Олимпиады Великим князем Дмитрием Павловичем за лучшее выполнение условий конных (как говорили в то время – конских) соревнований группой наездников от воинской части или спортивной организации.

Переходящие кубки учредили Главнаблюдающий за физическим развитием народонаселения Российской империи генерал-майор свиты Его Величества В. Н. Воейков – лучшей команде гимнастов за исполнение групповых гимнастических вольных упражнений и упраж-

РИСУНОК 14 – Кубок Второй Российской Олимпиады «За красоту телосложения». Награда присуждена Артуру Зедату



нений на снарядах; генерал-адъютант граф В. Б. Фредерикс – лучшим атлетам в троеборье, включавшем скачку на лошадях по дистанции 15 верст с естественными и искусственными препятствиями, фехтование на саблях и стрельбу из винтовки казенного образца.

Киевское Беговое общество установило переходящий приз для победителя в конных состязаниях, редакция журнала «Геркулес» – почетные призы для победителей соревнований по поднятию тяжестей и по борьбе; рижское спортивное общество «Унион» – нагрудные знаки для особо отличившихся иногородних спортсменов.

*Продолжение в следующем номере.*

## ■ Литература

1. Боко. Плавание на Олимпиаде / Боко // К Спорту! – 27 июля 1914. – № 29. – С. 16.
2. Велосипедные соревнования Рига–Шавли. Олимпийское первенство России // К Спорту! – 20 июля 1914. – № 28. – С. 12, 13.
3. II Российская Олимпиада в Риге. Гимнастика // Русский спорт. – 20 июля 1914. – № 29. – С. 3.
4. Вторая Российская Олимпиада в 1914 г. в Риге // Вестник спорта и туризма. – 1914. – № 3. – С. 14.
5. Вторая Российская Олимпиада в 1914 г. в Риге // Вестник спорта и туризма. – 1914. – № 5. – С. 15.
6. Вторая Российская Олимпиада в 1914 г. в Риге // Русский спорт. – 9 февраля 1914. – № 6. – С. 6.
7. Вторая Российская Олимпиада // К Спорту! – 20 июля 1914. – № 28. – С. 1, 8–11.
8. Гольберг Я. Вторая Российская Олимпиада / Я. Гольберг // Вестник спорта и туризма. – 1914. – № 8. – С. 2–11.
9. Гостев М. Вторая Российская Олимпиада / М. Гостев // К Спорту! – 27 июля 1914. – № 29. – С. 15, 16.
10. Гостев М. Вторая Российская Олимпиада / М. Гостев // К Спорту! – 3 августа 1914. – № 30. – С. 14.
11. Гостев М. Вторая Российская Олимпиада / М. Гостев // К Спорту! – 10 августа 1914. – № 31. – С. 13, 15.
12. Гостев М. Вторая Российская Олимпиада / М. Гостев // К Спорту! – 17 августа 1914. – № 32. – С. 14.
13. Легкая атлетика на Второй Российской Олимпиаде // Вестник спорта и туризма. – 1914. – № 5. – С. 15, 16.
14. Спринт на Рижской Олимпиаде // К Спорту! – 5 апреля 1915. – № 14. – С. 4, 5.
15. Суник А. Российский спорт и олимпийское движение на рубеже XIX–XX веков / А. Суник. – [2-е изд., испр. и доп.]. – М.: Сов. спорт, 2004. – С. 511–549.
16. Хольский С. Вторая Российская Олимпиада / С. Хольский // К Спорту! – 18 мая 1914. – № 19. – С. 3.

## ■ References

1. Boco. Swimming at the Olympiad / Boco // K sportu! – July 27, 1914. – N 29. – P. 16.
2. Cycling competitions Riga–Siauli. The Olympic competition of Russia // K sportu! – July 20, 1914. – N 28. – P. 12, 13.
3. II Russian Olympiad in Riga. Gymnastics // Rusky sport. – July 20, 1914. – N 29. – P. 3.
4. Second Russian Olympiad in Riga in 1914 // Vestnik sporta i turizma. – 1914. – N 3. – P. 14.
5. Second Russian Olympiad in Riga in 1914 // Vestnik sporta i turizma. – 1914. – N 5. – P. 15.
6. Second Russian Olympiad in Riga in 1914 // Rusky sport. – February 9, 1914. – N 6. – P. 6.
7. Second Russian Olympiad // K sportu! – July 20, 1914. – N 28. – P. 1, 8–11.
8. Golberg J. Second Russian Olympiad / J. Golberg // Vestnik sporta i turizma. – 1914. – N 8. – P. 2–11.
9. Gostev M. Second Russian Olympiad / M. Gostev // K sportu! – July 27, 1914. – N 29. – P. 15, 16.
10. Gostev M. Second Russian Olympiad / M. Gostev // K sportu! – August 3, 1914. – N 30. – P. 14.
11. Gostev M. Second Russian Olympiad / M. Gostev // K sportu! – August 10, 1914. – N 31. – P. 13, 15.
12. Gostev M. Second Russian Olympiad / M. Gostev // K sportu! – August 17, 1914. – N 32. – P. 14.
13. Track and field at the second Russian Olympiad // Vestnik sporta i turizma. – 1914. – N 5. – P. 15, 16.
14. Sprint at Riga Olympiad // K sportu! – April 5, 1915. – N 14. – P. 4, 5.
15. Sunik A. Russian sport and the Olympic Movement at the turn of the XIX–XX centuries / A. Sunik. – [2nd edition, revised]. – Moscow: Sov. sport, 2004. – P. 511–549.
16. Kholsky S. Second Russian Olympiad / S. Kholsky // K sportu! – May 18, 1914. – N 19. – P. 3.

<sup>1</sup> Национальный олимпийский комитет Украины, Киев, Украина  
President@noc-ukr.org

<sup>2</sup> Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев, Украина  
Dr.Bulatova@gmail.com

# Применение вспомогательных средств в подготовке спортсменов высокой квалификации

Владимир Ростовцев

## АННОТАЦИЯ

В статье дается обоснование применения вспомогательных средств подготовки спортсменов высокой квалификации. Применение их должно быть строго регламентировано по характеру, направлению, структуре и способу взаимодействия с организмом спортсмена и основано на фундаментальной теории П. К. Анохина о локомоторной функциональной системе человека. Также обосновывается технология их взаимодействия с организмом спортсмена: после биомеханического анализа специального спортивного упражнения следует определить главное функциональное (лимитирующее) звено двигательного стереотипа. В структуре выполнения соревновательного упражнения применять указанные средства, обеспечивая воздействие облегчающего характера на главное функциональное звено локомоторного акта. При такой схеме можно ожидать оптимизирующую перестройку двигательного стереотипа локомоторной функциональной системы и избежать перенапряжения в компонентах и системах энергообеспечения главного функционального звена спортивного упражнения. Критериями оптимизации являются усиление синергических и уменьшение антагонистических нервно-мышечных проявлений двигательного акта, усиление механизмов релаксации в ходе выполнения спортивного упражнения и повышение разрешающей способности проприорецептивной системы организма спортсмена.

**Ключевые слова:** вспомогательные средства, лыжные гонки, легкоатлетический бег, главное функциональное звено.

## ABSTRACT

The paper substantiates auxiliary means usage in preparation of highly skilled athletes. Their usage should be strictly regulated according to character, direction, structure and way of interaction with athlete body, and based on P.K. Anokhin's fundamental theory about human locomotor functional system. The technology of their interaction with athlete body is substantiated as well: the main functional (limiting) link of motor stereotype should be determined after biomechanical analysis of special sports exercise. The abovementioned means should be used in the structure of competitive exercise performance, thus providing the impact of facilitating character upon the main functional chain of locomotor action. Such scheme may provide optimizing reorganization of motor stereotype of locomotor functional system and prevent overexertion within components and systems of energy supply of sports exercise the main functional link. Optimization criteria are enhancement of synergic and reduction of antagonistic neuromuscular manifestations of the motor action, intensification of relaxation mechanisms in the course of sports exercise performance and increase of sensitivity of proprioceptive system of athlete body.

**Key words:** auxiliary means, cross country skiing, track and field running, main functional link.

© Владимир Ростовцев, 2014

## III

**Постановка проблемы.** Современный тренировочный процесс спорта высших достижений немалозначим без применения вспомогательных (еще их называют нетрадиционными, внутренировочными, тренажерными и т.п.) средств спортивной подготовки [4]. Несмотря на широкое их использование, далеко не все тренеры и специалисты представляют, какое место они должны занимать в системе подготовки, какой иметь характер и на что воздействовать. Иногда подразумевается, что такие средства должны способствовать эффективному воспитанию отдельных физических качеств или иных способностей спортсмена, но чаще всего это дань интуитивно принятым тенденциям спортивной тренировки. Недостаточно обоснованное применение таких средств может приводить к прогрессирующему напряжению, утомлению, появлению признаков адаптационной патологии, падению прироста спортивных результатов и преждевременному уходу из спорта талантливых атлетов [8].

Возникает необходимость в теоретическом и практическом обосновании целесообразности и технологии применения таких средств, которые в результате должны быть направлены на срочную оптимизацию биологической структуры функционирования всего организма, а не на развитие отдельных групп мышц, выбранных с большой долей случайности. Ответы на вопросы: на какие группы мышц (слабые или сильные звенья (стороны) функциональной системы организма) должно быть направлено воздействие, какой характер – отягощающий или облегчающий – должно проявлять это воздействие, имеют решающее значение при применении таких средств.

Как доказано во многих работах [1–3, 5, 7], решающим критерием оценки эффективности такого рода средств, впрочем, как и традиционных, является не столько повышение возбуждающих влияний нервной системы, сколько усиление механизмов торможения в пассивные моменты (фазы) локомоторного акта. Поэтому технология применения специальных дополнительных

средств экстренного повышения работоспособности может считаться успешной только при усилении механизмов релаксации непосредственно в ходе выполнения мышечной работы, повышении экономичности функционирования всего организма и уменьшении риска профессиональных заболеваний. К сожалению, редки сведения о внедрении таких технологий в подготовку спортсменов высокой квалификации.

Разработку и обоснование теории применения вспомогательных (нетрадиционных, внутренировочных, тренажерных, дополнительных) средств подготовки спортсменов высокой квалификации, основной целью которой является создание комплексной инновационной системы экстренного повышения специальной работоспособности и восстановления спортсменов, определяет решение трех взаимосвязанных задач:

- разработка и биологическое обоснование технологии оценки состояния подготовленности, раскрывающей биомеханические и физиологические особенности функционирования организма;
- создание алгоритма определения главного функционального звена, его лимитирующих факторов; выбор внутренировочных средств, силы, направления и способов воздействия на локомоторную функциональную систему;
- организация специального двигательного режима, позволяющая обеспечить дополнительную стимуляцию главного функционального звена и организма в целом при выполнении локомоторного акта.

## ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

В теории функциональных систем П. К. Анохин [1] доказал, что живой организм необходимо рассматривать как целостную интегративную функциональную систему. Существует множество доказательств приспособительного изменения композиционного состава и уровней отдельных функций при устойчивом поведении всего организ-

ма в соответствии с «системообразующим фактором» [1]. Показано, что организм при решении «потребного результата» стремится к поддержанию общего гомеостаза, а не к стабилизации реакций отдельных функциональных элементов. Ученый доказал, что «адаптивный результат на основе обратных афферентаций консолидирует организованные исходной доминирующей потребностью отдельные элементы (функциональные звенья) [выделено авт.] в динамическую и самонастраивающуюся функциональную систему» [1].

Это же относится и к локомоторной функциональной системе, которая состоит из отдельных функциональных звеньев, объединенных одним акцептором результата действия и, при изменении двигательной задачи, содружественно перестраиваемых в другую локомоторную функциональную систему, так же консолидированную и согласованную.

Можно сделать вывод: любое изменение в отдельном функциональном звене приводит к консолидирующей и сбалансированной перестройке всей функциональной системы. Такое утверждение основано на интегративной и согласованной природе работы организма.

Отсюда следуют как минимум два положения, требующих анализа.

1. Необходимо быть уверенным, что укрепление (развитие, воспитание) выбранной отдельной группы мышц (функционального звена) не приведет к нежелательной перестройке всего организма.

2. Повышение уровня функционирования главного функционального звена в соответствии с основными критериями той или иной спортивной специализации всегда приведет к росту спортивного результата.

Среди отдельных функциональных звеньев можно выделить главное (ГФЗ), которое обеспечивает наибольший вклад в решение поставленной задачи. И. П. Ратов [5] определял его как лимитирующее, и это название передает характер данного звена.

### АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЛАВНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗВЕНА

Главное функциональное звено законченного двигательного действия определяется наличием затухающего градиента силы или торможения звена тела, его центра масс или снаряда, следующего за возрастающим из-

менением градиента усилия. В лыжных гонках в момент отталкивания ногой от опоры усилие сначала возрастает, затем происходит его затухание. Это сопровождается не только ростом и снижением градиентов усилий, но также колебаниями и ускорениями центра масс тела.

Алгоритм определения главного функционального звена заключается в следующем: на основе биомеханического анализа производится анализ экстремумов усилий и ускорений отдельных звеньев тела во время лыжного хода. Главным функциональным звеном считается такое законченное двигательное действие, при выполнении которого наблюдается наибольшее влияние на соревновательный результат, который, в свою очередь, тесно связан с экстремальными (максимальными, в данном случае, или минимальными, например, для стрельбы) кинематическими и динамическими показателями общего центра масс тела спортсмена или его частей, участвующих в движении.

Таким образом, в цикле классического и конькового S-ходов на лыжах наибольшие градиенты наблюдаются в фазе отталкивания. Это может быть подтверждено теоретически, так как скорость передвижения спортсмена по дистанции равна интегралу силы ( $I$ ) по времени от начала отталкивания до его завершения, деленному на массу тела лыжника ( $m$ ):

$$V = \frac{1}{m} \cdot \int_0^t F dt,$$

где  $F$  – сила отталкивания,  $dt$  – прекращение времени.

При практическом постоянстве массы тела во время отталкивания импульс силы, равной произведению силы отталкивания на время отталкивания, определяет основной биомеханический показатель соревновательного упражнения – скорость передвижения лыжника по дистанции.

Главное функциональное звено подвергается наибольшему физическому воздействию и утомлению, так как спортивная тренировка основной ставит задачу повышения уровня функционирования именно этого двигательного звена и именно оно наиболее подвержено стрессу и травмируется прежде всего.

Исходя из этого тезиса, большому сомнению должна подвергнуться целесообразность применения многими тренерами отягощающих тренажерных устройств, направленных на развитие групп мышц, со-

ставляющих главное функциональное звено специального спортивного упражнения. Особенно это касается высококвалифицированных спортсменов, много лет отдавших тому или иному виду спорта.

Применение отягощающих средств при выполнении специального спортивного упражнения вызывает в организме спортсмена повышенную вероятность перенапряжения, переутомления, получения травмы не только в ГФЗ, но и в структурных компонентах и системах энергообеспечения.

При использовании такого подхода тренер может рассчитывать на положительный результат только в том случае, когда твердо уверен, что спортсмен имеет достаточный адаптационный резерв для реализации повышенной нагрузки, что теоретически невозможно при многолетних возрастающих показателях тренировочного процесса.

Применение отягощающих средств может быть оправдано только в разделе «общая подготовка» или при точном знании отстающей отдельной группы мышц, обладающей достаточным резервом и способной при соответствующем развитии оказать позитивное влияние на целостное двигательное действие. Последнее, по-видимому, недостижимо в настоящий момент из-за уровня развития спортивной науки.

При работе с высококвалифицированными спортсменами наиболее безопасным и эффективным характером применения вспомогательных средств с целью повышения специальной работоспособности является облегчающий характер воздействия, обеспечивающий выполнение специального спортивного упражнения с большей эффективностью по основному критерию, не требующий дополнительного энергообеспечения.

Такой подход содержит следующие элементы построения на практике.

Любой локомоторный акт должен быть проанализирован на предмет выявления главного функционального звена. Это один из важных шагов предлагаемой технологии. Ошибка недопустима, так как это приведет не к достижению цели – повышению специальной работоспособности, а вызовет нарушение координационных, синергических и релаксационных взаимодействий при выполнении спортивного упражнения.

После определения ГФЗ должны быть подобраны средства облегчающего (стимулирующего) воздействия на него при

выполнении спортсменом специального спортивного упражнения. При применении таких средств атлет неизбежно достигает механизма срочной адаптации к рекордному двигательному режиму функционирования. Во время повторных попыток это приводит к появлению долговременной адаптации и переходу спортсмена на более высокий квалификационный уровень.

Таким образом, технологическая цепочка применения вспомогательных средств подготовки спортсменов высокой квалификации обеспечивается следующими положениями:

1. В основе технологии применения таких средств должно лежать воздействие, направленное на ГФЗ в режиме и структуре соревновательного упражнения, обеспечивающее уменьшение ограничительных особенностей лимитирующих факторов локомоторной функциональной системы.

2. Применение их по разработанной технологии сопровождается достижением срочной адаптации организма спортсмена к рекордному двигательному режиму.

3. Построение локомоторной функциональной системы на основе разработанной технологии сопровождается феноменами усиления механизмов релаксации, реципрокного взаимодействия скелетных мышц, повышения экономичности и разрешающей способности проприорецептивной системы организма при выполнении физической работы.

Выполнение этих положений дает возможность срочного воздействия на все компоненты и системы обеспечения рекордного для данного спортсмена локомоторного функционирования, причем в работу включается весь организм. Нет выборочного преимущественного влияния на отдельные звенья локомоторной системы, как это бывает по указанию тренера в тренажерном зале. Весь организм консолидированно нацелен на выполнение основной двигательной задачи. Кроме того, здесь не может быть перенапряжений, так как рекордные локомоции стимулируются внешней облегчающей поддержкой. Достигнутый рекордный двигательный режим характерен эффективными чередованиями мышечных напряжений и расслаблений, присущими только этому спортсмену. Его не надо подгонять под среднестатистические модели, он достигается в соответствии с индивидуальными особенностями атлета

и поставленной двигательной задачей. Кроме того, рекордные локомоции сопровождаются лучшим расслаблением мышц в пассивных фазах движения, повышением экономичности и разрешающей способности проприорецептивной системы.

Такой метод условно назван **методом биологического моделирования**. Это обусловлено тем, что в процесс повышения эффективности специального локомоторного акта (специального спортивного упражнения) по предлагаемому методу сбалансированно включается весь организм, а не отдельные группы мышц, что характерно для традиционной тренажерной тренировки. Присущие спортсмену взаимосвязанные и взаимообусловленные акценты чередования усилий и расслаблений преобразуются в рекордные при выполнении специального упражнения в составе всей локомоторной системы.

#### ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА БИОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Многолетние (1980–2013 гг.) исследования, проведенные нами в лыжных гонках, показали, что главное функциональное звено локомоторной функциональной системы в этом виде спорта совпадает с фазой отталкивания. Лимитирующим фактором специальной работоспособности является

мощность отталкивания, которая зависит от силы и скорости разгибания ноги в коленном суставе. Вспомогательное (стимулирующее) [9] воздействие, снижающее ограничительные возможности ГФЗ, было реализовано посредством применения динамической электростимуляции в движении и направлено на m. quadricepsfemori: точно в момент отталкивания непосредственно при передвижении на лыжах или на лыжероллерах (табл. 1).

Как видно из таблицы 1, тренировка по методу биологического моделирования с применением вспомогательного тренировочного средства – динамической электростимуляции – существенно повлияла на характер и уровень функционирования различных звеньев локомоторной системы в главной фазе лыжного хода – отталкивания.

Электроактивность четырехглавой мышцы бедра в момент отталкивания (Чо) после электростимуляции повысилась; четырехглавой мышцы бедра в момент скольжения (Чс) и двуглавой мышцы бедра в момент отталкивания (До) – уменьшалась, наблюдалось незначительное ее увеличение широчайшей мышцы спины в момент отталкивания (Шо). Это происходило на всех подъемах. Увеличение электроактивности Чо в среднем составило на подъемах 4, 6, 8, 10° соответственно – 36,7, 34,5, 33,1, 31,9 мкв. В процентном отношении эти изменения составили 10,5–14,3 %.

ТАБЛИЦА 1 – Влияние динамической электростимуляции на показатели передвижения на лыжах в момент отталкивания ( $x \pm o$ )

Параметр	Обычный способ передвижения (классический)	После применения динамической электростимуляции	Различие	
$O_2$ , мл · мин <sup>-1</sup> · кг <sup>-1</sup> на стандартной скорости	43,3 ± 2,4	39,9 ± 2,1	-3,4*	
ЧСС, уд. · мин <sup>-1</sup>	177,9 ± 4,2	172,7 ± 2,8	-5,2*	
Электроактивность, мкв	Чо	280,0 ± 27,1	314,1 ± 22,3	34,1*
	Чс	180,1 ± 17,6	173,5 ± 18,0	-6,6
	Шо	265,2 ± 19,8	270,2 ± 20,9	5,0
	До	225,0 ± 11,7	218,7 ± 9,9	-6,3*
	То	163,5 ± 1,8	180,0 ± 1,9	16,5*
Длина шага, м, на максимальной скорости	2,16 ± 0,11	2,30 ± 0,13	0,14*	
Частота шагов, Гц	1,47 ± 0,08	1,53 ± 0,1	0,06	
Время отталкивания, с	0,26 ± 0,05	0,21 ± 0,06	-0,05	
Время скольжения, с	0,41 ± 0,04	0,44 ± 0,07	0,03	
Скорость макс., м · с <sup>-1</sup>	3,19 ± 0,17	3,52 ± 0,2	0,33*	

Примечание \* –  $p < 0,05$

Уменьшение электроактивности Чс составило соответственно 6,4, 6,8, 6,7, 6,6 мкВ. До на подъемах – 4, 6, 8 и 10°, соответственно 6,6, 6,4, 6,0 и 6,3 мкВ. Электроактивность трехглавой мышцы плеча в момент отталкивания (То) повысилась в среднем на 10,1 %. Такие различия зафиксированы на всех электромиограммах при передвижении в подъемы 2, 4 и 6°.

Время отталкивания после стимуляции уменьшилось на 19,2 %, длина шага возросла на 6,5 % при незначительном росте частоты. Тенденция увеличения длины шага и уменьшения времени отталкивания наблюдается при повышении специальной работоспособности и спортивного результата.

Важность правильности определения ГФЗ и лимитирующих факторов в соответствии с главным критерием спортивного упражнения показано на примере исследования легкоатлетического бега.

Было выявлено, что лимитирующим фактором бегового шага является не вся фаза отталкивания от опоры, как это можно было бы предположить заранее. Основным препятствием для поддержания скорости было торможение, возникающее при постановке ноги на опору, и повышенные вертикальные колебания тела в начальной фазе полета. Наиболее информативными параметрами, характеризующими эти явления, были отрицательное горизонтальное ускорение, возникающее в момент постановки ноги на опору (фаза амортизации) и положительная вертикальная составляющая ускорения при отрыве ноги от опоры [6]. Результаты исследования приведены в таблице 2.

В качестве вспомогательного тренировочного средства метода биологического моделирования были использованы «биологические обратные связи». Спортсмену была представлена информация в виде световых вертикально расположенных столбцов, пропорциональных уровню соответствующих показателей (критериев). На основании этой информации, являющейся в данном случае облегчающим, помогающим исключить лимитирующие факторы ГФЗ средством, атлету удалось повысить экономичность функционирования его локомоторной функциональной системы.

ТАБЛИЦА 2 – Частота сердечных сокращений (ЧСС) и биомеханические параметры бегового шага при применении метода биологического моделирования ( $\bar{x} \pm a$ )

Параметр	Естественный бег	Бег с уменьшением ускорения в фазе амортизации	Разница и достоверность изменений
ЧСС, уд. · мин <sup>-1</sup>	136,6 ± 2,7	134,7 ± 2,7	1,9 (p < 0,01)
Время опоры, мс	214,4 ± 14,6	207,7 ± 13,8	6,7 (p < 0,05)
Время полета, мс	116,3 ± 7,4	115,7 ± 7,6	0,6
Горизонтальная составляющая ускорения тела	1,96 ± 0,20	1,73 ± 0,18	0,23 (p < 0,05)
Вертикальная составляющая ускорения тела	2,50 ± 0,64	2,43 ± 0,63	0,07
Частота шагов, Гц	3,02 ± 0,07	3,17 ± 0,07	-0,15 (p < 0,05)
Длина шага, см	132,4 ± 7,8	126,2 ± 7,3	6,2 (p < 0,05)
Результирующая горизонтального и вертикального ускорений	4,46	4,16	0,30 (p < 0,01)

Оказалось, что при выполнении задания по уменьшению отрицательного горизонтального ускорения в среднем на 0,23° (p < 0,05) существенно снизились ЧСС, время опоры, длина шага и результирующая ускорений тела. При этом произошло повышение частоты шагов.

Точное определение лимитирующего фактора ГФЗ и характер вспомогательного тренировочного средства явились причиной повышения экономичности функционирования и КПД организма, что является основой для повышения спортивной работоспособности.

**Заключение.** Достижение рекордного двигательного режима для получения следовых эффектов может быть обеспечено только при оптимизирующем перераспределении эфферентных и афферентных влияний центральной и периферической нервной системы и соответствующих акцентов возбуждения и торможения сопутствующих процессов. Такая гипотеза основывается на теории функциональных систем П. К. Анохина, а именно на тезисе об эффективной локомоторной системе [1]. Отсюда следует, что возбуждающее и тормозящее управляющее влияние должно касаться только необходимых и достаточных структур и процессов, вовлекаемых для выполнения определенной двигательной задачи. Чем эффективнее будут распределяться эти

влияния, тем качественнее выполнение поставленной задачи. Это означает, что возбуждающее влияние, направленное на мышцы-синергисты, обеспечивающие наибольший вклад в мгновенный спортивный результат, должно быть усилено, а напряжение относительно пассивных мышц и мышц-антагонистов подвергнуто наиболее возможному торможению.

Оптимизация функционирования и достижение рекордного двигательного режима будет происходить за счет исключения участия побочных компонентов смежных функциональных систем и повышения качества локомоций. Это выражается в закреплении следовых адаптационных реакций, усилении механизмов релаксации, повышении экономичности и разрешающей возможности проприорецептивной системы. Эффект срочной адаптации по разработанной нами технологии сопровождался усилением расслабления скелетных мышц в моменты их относительно пассивного состояния и мышц-антагонистов, повышением разрешающей способности проприорецептивной системы организма спортсменов. Эти явления связаны с оптимизацией энергообеспечивающих процессов и, безусловно, приводят к уменьшению риска переутомлений и травм. В конечном итоге становится возможным срочное построение эффективной локомоторной функциональной системы.

## Литература

1. Анохин П. К. Очерки по физиологии функциональных систем / П. К. Анохин. — М.: Медицина, 1975. — 447 с.
2. Высокочин Ю. В. Современные представления о физиологических механизмах срочной адаптации организма спортсменов к воздействиям физических нагрузок / Ю. В. Высокочин, Ю. П. Денисенко // Теория и практика физ. культуры. — 2002. — № 7. — С. 2–6.
3. Денисенко Ю. П. Миорелаксация в системе подготовки футболистов: автореф. дис. на соискание учен. степени доктора биол. наук. — М., 2007. — 52 с.
4. Платонов В. Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском цикле / В. Н. Платонов. — К.: Олимп. лит., 1997. — 584 с.
5. Ратов И. П. Исследование спортивных движений и возможностей управления изменениями их характеристик с использованием технических средств: автореф. дис. на соискание учен. степени доктора пед. наук. — М., 1972. — 45 с.
6. Ратов И. П. Управление биомеханическими параметрами бега с использованием обучающей машины с обратными связями / И. П. Ратов, В. Л. Ростовцев, В. Д. Кражев // Проблемы биомеханики спорта. — Каменец-Подольский, 1981. — С. 124, 125.
7. Селуянов В. Н. Минимизация гликолитической направленности — суть инновационной технологии физической подготовки футболистов / В. Н. Селуянов, С. К. Сарсания, К. С. Сарсания, Б. А. Стукалов // Вестн. спорт. науки. — 2006. — № 2. — С. 7–13.
8. Уилмор Дж. Физиология спорта / Дж. Уилмор, Д. Костилл. — К.: Олимп. лит., 2001. — 503 с.
9. Babault N. Effects of electromyostimulation training on muscle strength and power of elite rugby players / N. Babault et al. // J. Strength Cond. Res. — 2007 May. — N 21(2). — P. 431–437.

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Федеральный научный центр физической культуры и спорта», Россия  
rskarlet@ukr.net

## References

1. Anokhin P. K. Essays about functional system physiology / P. K. Anokhin. — Moscow: Medicine, 1975. — 447 p.
2. Vysochin Y. V. Modern notions about physiological mechanisms of athlete body acute adaptation to physical load impacts / Y. V. Vysochin, Y. P. Denisenko // Teoria i praktika fizkultury. — 2002. — N 7. — P. 2–6.
3. Denisenko Y. P. Myorelaxation in the system of footballers' preparation: author's abstract for Doctoral degree in Biology / Y. P. Denisenko. — Moscow, 2007. — 52 p.
4. Platonov V. N. General theory of athletes' preparation in the Olympic cycle / V. N. Platonov. — Kiev: Olimpiyskaya literatura, 1997. — 584 p.
5. Ratov I. P. Study of sports motions and possibilities of managing changes of their characteristics by technical means: author's abstract for Ph.D. in Pedagogics / I. P. Ratov. — Moscow, 1972. — 45 p.
6. Ratov I. P. Managing biomechanical parameters of running by means of usage of teaching machine with feedback / I. P. Ratov, V. L. Rostovtsev, V. D. Kriazhev // Problemy biomekhaniky sporta. — Kamenets-Podolsky, 1981. — P. 124, 125.
7. Selujanov V. N. Minimization of glycolytic direction — the essence of innovational technology of footballers' physical preparation / V. N. Selujanov, S. K. Sarsania, K. S. Sarsania, B. A. Stukalov // Vestnik sportivnoy nauki. — 2006. — N 2. — P. 7–13.
8. Wilmore J. Physiology of sport / J. Wilmore, D. Costill. — Kiev: Olimpiyskaya literatura, 2001. — 503 p.
9. Babault N. Effects of electromyostimulation training on muscle strength and power of elite rugby players / N. Babault et al. // J. Strength Cond. Res. — 2007 May. — N 21(2). — P. 431–437.

Поступила 20.11.2014

## ИНФОРМАЦИЯ

## Семинар-совещание «Стратегия подготовки национальных сборных команд Украины к участию в Играх XXXI Олимпиады 2016 г.»



4-5 декабря 2014 г. в Национальном университете физического воспитания и спорта Украины проведен семинар-совещание «Стратегия подготовки национальных сборных команд Украины к участию в Играх XXXI Олимпиады 2016 г. в Рио-де-Жанейро».

С докладами выступили советник президента Национального олимпийского комитета Украины Костенко Николай Павлович, доктор педагогических наук, профессор Платонов Владимир Николаевич, доктор биологических наук Лысенко Елена Николаевна, кандидат биологических наук Гунина Лариса Михайловна.

Были обсуждены концепция подготовки национальных сборных команд Украины к Играм XXXI Олимпиады 2016 г. в Рио-де-Жанейро, современные проблемы подготовки спортсменов на заключительном этапе подготовки к Играм XXXI Олимпиады, вопрос периодизации летней подготовки, научно-методического, медицинского и психологического обеспечения системы подготовки спортсменов, новые подходы в методике развития физических качеств.

В семинаре приняли участие около 300 специалистов: ведущие тренеры и спортсмены, специалисты в области организации и управления спортом высших достижений и олимпийской подготовки спортсменов и команд, ведущие ученые и преподаватели специализированных высших учебных заведений.

# Управление технико-тактической деятельностью в командных спортивных играх

Эдуард Дорошенко

## АННОТАЦИЯ

*Цель.* Обобщить концептуальные основы и сформировать педагогическую технологию управления технико-тактической деятельностью в командных спортивных играх.

*Методы.* Анализ данных научно-методической литературы; педагогические наблюдения; анализ протоколов соревновательной деятельности, передового педагогического опыта; методы математической статистики.

*Результаты.* Рассмотрены компоненты управления технико-тактической деятельностью в командных спортивных играх. Показано, что использование системы управления технико-тактической деятельностью позволяет оптимизировать учебно-тренировочный процесс квалифицированных спортсменов.

*Заключение.* Использование системы управления технико-тактической деятельностью в командных спортивных играх является необходимой предпосылкой повышения эффективности соревновательного процесса квалифицированных и высококвалифицированных спортсменов.

**Ключевые слова:** соревнование, подготовка, управление, техника, тактика, действие, эффективность, амплуа, квалификация, результат.

## ABSTRACT

*Objective.* Generalization of conceptual bases and formation of pedagogical technology for managing technico-tactical activity in team sports games.

*Methods.* Analysis of data of scientific and methodical literature; pedagogical observations; analysis of competitive activity protocols, advanced pedagogical experience; methods of mathematical statistics.

*Results.* Components of technico-tactical activity management in team sports games have been considered. It has been demonstrated that usage of management system for technico-tactical activity contributes to optimization of educational and training process of skilled athletes.

*Conclusion.* Usage of management system for technico-tactical activity in team sports games is a prerequisite for improvement of competitive process efficiency in skilled and highly skilled athletes.

**Key words:** competition, preparation, management, technique, tactics, action, efficiency, position, qualification, result.



**Постановка проблемы.** Командные спортивные игры занимают особое место в олимпийском и профессиональном спорте. Зрелищность, непредсказуемость спортивных поединков на крупнейших соревнованиях, интерес к ним десятков и сотен тысяч болельщиков позволяют констатировать, что национальные и международные соревнования по командным спортивным играм (прежде всего, это касается футбола и баскетбола) эволюционируют в мощную, динамично развивающуюся индустрию. Кроме этого, соревновательная деятельность в командных спортивных играх, основу которой составляют технико-тактические действия, имеет сложную многоуровневую структуру, полного аналога которой нет в других видах спорта.

Высокий уровень конкуренции на соревнованиях национального, европейского и мирового уровня обуславливает интерес ученых, тренеров, спортсменов, специалистов-практиков к проблемам управления технико-тактической деятельностью в командных спортивных играх с целью оптимизации процессов спортивной тренировки и максимальной реализации накопленного потенциала в соревновательной практике. В конце XX в. появились исследования, в которых рассмотрены отдельные компоненты управления в подготовке и соревновательной практике спортсменов.

В работе В. Фарфеля [25] рассмотрены проблемы управления мышечной силой при выполнении спортивных упражнений, управления движениями в пространстве в разных видах спорта. Описаны управляющая система (центральная нервная система) и управляемая (двигательный аппарат). Показано, что между этими системами существует двойная связь: прямая, которая осуществляется по эфферентным нервным путям, и обратная (осуществляется по афферентным нервным путям).

В исследовании Ю. Верхошанского [3] поднимаются проблемы организации и программирования подготовки квалифицированных спортсменов.

В монографии А. Зеленцова, В. Лобановского [10] затронуты вопросы модели-

рования в учебно-тренировочном процессе квалифицированных футболистов. На уровне теоретических обобщений авторы анализируют управление подготовкой и соревновательным процессом, информационное моделирование технико-тактической деятельности, ими предложены тренировочные модели футболистов с учетом эффекта срочной адаптации организма к физическим нагрузкам.

В исследовании Б. Шустина [29] определены возможности формирования моделей и модельных характеристик в спорте высших достижений. Показано, что спортсмены высокой квалификации имеют, как правило, отклонения от модельных характеристик в отдельных сторонах подготовленности, которые нивелируются за счет высокого уровня развития и функционирования других.

Диссертация Е. Гомельского [5] посвящена изучению проблем управления подготовкой высококвалифицированных спортсменов в баскетболе на основе динамических показателей адапционных реакций. Автором показано, что управление подготовкой баскетболисток в годичном макроцикле проектируется с учетом адапционного потенциала, который является предпосылкой успешной реализации уровня технико-тактической подготовленности в соревновательной практике.

Специалистами кафедры спортивных игр Киевского государственного института физической культуры были заложены основы формирования теоретических основ спортивных игр как предпосылки управления подготовкой спортсменов [12]. Они сделали попытку выделить ареал научного знания, сформировать терминологический аппарат теории спортивных игр и использовать его в качестве теоретической основы для подготовки квалифицированных спортсменов.

В диссертации В. Булкина [2] рассмотрены проблемы педагогической диагностики как фактора управления двигательной деятельностью спортсменов, показаны управленческие подходы к эффективному формированию умений и навыков в структуре

техничко-тактических действий спортсменов. Педагогическая диагностика, по мнению автора, тесно связана с анализом и оценкой двигательной деятельности атлетов и позволяет проводить оперативную коррекцию в структуре двигательных действий.

В. Марищук, Л. Серовой [14] проанализированы информационные аспекты управления в системе «тренер—спортсмен», показана роль накопления информационного банка данных и их качественной интерпретации в спортивной тренировке.

Проблематика контроля в спортивной тренировке затронута М. Годиком [4]. Он дифференцировал виды контроля в спортивной тренировке, показал их взаимосвязи и применение в соревновательной практике. Акцентировано, что разные виды контроля являются ключевым компонентом управления подготовкой и соревновательной деятельностью спортсменов.

Теоретические вопросы прогнозирования в разных видах спорта рассмотрены во многих исследованиях [21], где отмечается, что в системе управления подготовки спортсменов прогнозирование необходимо рассматривать в неотъемлемой взаимосвязи с моделированием. Это позволяет определить модельные характеристики спортсменов разной квалификации и специализации с учетом возрастных, половых, морфометрических и других особенностей.

Опираясь на приведенные выше взгляды исследователей, констатируем, что в 1980–1990-х годах ученые, занимающиеся разработкой проблем спортивной тренировки, выделяли актуальные вопросы управления подготовкой спортсменов и занимались поиском оптимальных путей их решения. В качестве обобщающих, теоретических, методических и практических наработок появились исследования В. Запорожанова [9] и В. Набатниковой [16], в которых наиболее полно представлены существующие взгляды на проблемы управления в спорте и возможные пути их практической реализации. Применительно к специфике спортивных игр исследователи достаточно широко использовали концепции и пути решения проблем, которые связаны с управлением и контролем (Ю. Портнов [20], В. Шибыльский [22], С. Чернов [27]).

Современные взгляды ученых на основные компоненты управления в системе подготовки спортсменов наиболее полно и детально изложены в фундаментальных

работах В. Платонова [17–19] и Л. Матвеева [15]. Кроме того, нынешнее состояние прикладных проблем управления подготовкой спортсменов высокой квалификации получило широкое отражение в трудах отечественных и зарубежных ученых, тренеров и специалистов-практиков. Исследование Ю. Шкретия [28] посвящено изучению системы управления тренировочными и соревновательными нагрузками. Автором показана тесная взаимозависимость планирования учебно-тренировочных и соревновательных нагрузок спортсменов высокой квалификации в годичном цикле подготовки, структурирована система управления нагрузками, управление рассмотрено как интегрирующий компонент учебно-тренировочной и соревновательной деятельности.

Р. Ахметов [1] на примере спортсменов, которые специализируются в скоростно-силовых видах спорта, затронул теоретические и методические вопросы управления многолетней подготовкой. Представленная автором система в качестве ключевых выделяет такие компоненты, как планирование, моделирование, контроль и коррекция многолетней подготовки.

Применительно к специфике командных спортивных игр прикладные проблемы, касающиеся управления подготовкой и соревновательной деятельностью квалифицированных и высококвалифицированных спортсменов, рассмотрены в современных исследованиях многих отечественных и зарубежных авторов [6–8, 11, 13, 23, 24, 26, 30–36]. Обобщая предложенные ими подходы, констатируем, что проблемы управления подготовкой и соревновательной деятельностью в командных спортивных играх имеют высокую актуальность, теоретическую и практическую значимость. Кроме того, несмотря на достаточный уровень разработанности управления в игровых видах спорта, актуальными остаются вопросы обобщения проблем управления в командных спортивных играх в целом, а также, адаптации и положительного перенесения эффективных методов управления из одного вида спортивных игр в другой.

**Связь с научными темами, программами.** Исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательской работы кафедры олимпийского и профессионального спорта факультета физического воспитания Запорожского национального университета, а также кафедры теории и ме-

тодики спортивной подготовки и резервных возможностей спортсменов Национального университета физического воспитания и спорта Украины (Киев). Тематика исследований соответствует Сводному плану научно-исследовательской работы в сфере физической культуры и спорта на 2011–2015 гг. по теме 2.4. «Теоретико-методические основы индивидуализации учебно-тренировочного процесса в игровых видах спорта».

**Цель исследования** – обобщить концептуальные основы и сформировать педагогическую технологию управления технико-тактической деятельностью в командных спортивных играх.

**Методы и организация исследования.** В данном исследовании использованы следующие методы: анализ литературных источников, передового педагогического опыта; педагогические наблюдения; регистрация и анализ показателей технико-тактической деятельности; тестирование уровня технико-тактической подготовленности; физиологические методы оценки работоспособности и реакций кардиореспираторной системы организма спортсменов; педагогический эксперимент; методы математической статистики.

Обобщение материалов исследования проведено на основании анализа научной литературы, практического опыта работы и результатов собственных исследований. На разных этапах выполнения научной работы в экспериментальных исследованиях непосредственно приняли участие 22 футболиста ФК «Металлург» (Запорожье), 20 баскетболист БК «Козачка-3Алк» (Запорожье) и 15 волейболистов ВК «Строитель» (Черновцы) 18–28 лет, из них два – заслуженные мастера спорта, шесть – мастера спорта международного класса, 28 – мастера спорта. Параллельно проводили анализ показателей технико-тактической деятельности команд–участниц чемпионатов Украины по баскетболу, волейболу и футболу, розыгрышей европейских кубковых турниров, чемпионатов мира, Европы и Олимпийских игр. Результаты проведенных экспериментальных исследований были положены в основу сформулированных ниже концепций и педагогической технологии управления технико-тактической деятельностью в командных спортивных играх.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В командных спортивных играх эффективное управление технико-тактической

деятельностью спортсменов в течение длительного игрового сезона является существенной проблемой. В большинстве случаев качество соревновательного процесса связано не столько со снижением общего уровня подготовленности спортсменов, сколько со снижением эффективности выполнения отдельных компонентов технико-тактической деятельности и связанных с ними компонентов функциональной подготовленности. Наиболее отчетливо это проявляется при оценке индивидуальных технико-тактических действий. Снижение эффективности технико-тактической деятельности игрока или группы игроков основного состава приводит к образованию кризисных тенденций в команде, что ведет к снижению соревновательных результатов в серии матчей и негативным психологическим изменениям. В связи с этим кризисные явления в спортивных командах приобретают длительный и затяжной характер.

Сказанное свидетельствует о том, что оперативное и текущее управление данными процессами в период снижения эффективности технико-тактической деятельности требует оптимизации параметров нагрузки, т.е. приведение их в соответствие с требованиями функциональной подготовленности для выполнения определенных технико-тактических действий в процессе игры. Параметры индивидуальной функциональной подготовленности спортсменов должны соответствовать групповым и командным показателям с учетом специфики тактического плана на конкретную игру. Теоретических разработок в этом направлении в командных спортивных играх явно недостаточно. Они связаны в большей степени с этапным управлением учебно-тренировочным процессом, что в значительной степени затрудняет реализацию практических средств и методов управления этим процессом в течение длительного соревновательного сезона, характерного для командных спортивных игр.

Методология теории спорта предполагает решение этой проблемы на основании комплексного анализа показателей технико-тактической деятельности с параметрами функциональной подготовленности, уровень которой в командных спортивных играх является необходимой предпосылкой и лимитирующим фактором эффективности соревновательного процесса, где ведущее место занимает технико-тактическая деятельность.

Очевидно, что для разработки и прак-

тического внедрения подходов для увеличения эффективности процесса спортивного совершенствования необходима научная концепция управления технико-тактической деятельностью и обоснование путей ее практической реализации в системе спортивной подготовки. Исследования в этом направлении позволяют подойти к формированию теоретических и методических основ обоснования системы управления технико-тактической подготовкой и практических средств ее реализации в структуре многолетнего совершенствования в командных спортивных играх.

Формирование научной концепции основано на выделении, анализе и обобщении специфических функций управления учебно-тренировочным и соревновательным процессами и их практического внедрения. При этом данное направление исследований связано с анализом специфических составляющих спортивной подготовки в командных спортивных играх, управление которыми позволяет качественно улучшить уровень подготовленности спортсменов и поддерживать ее оптимальные значения в течение длительного соревновательного сезона. В основу практической реализации концепции положены критерии технико-тактической деятельности с учетом совокупного влияния параметров функциональной подготовленности. Важным является приведение их в соответствие с направленностью технико-тактической деятельности спортсменов (их амплуа, функции в соревновательном процессе), а также с функциональной направленностью тренировочных занятий, которые требуют учитывать специфику конкретного соревнования, использовать широкий спектр специальных воздействий восстановительной и стимуляционной направленности. Важной стороной практической реализации данной концепции является ее унификация, т.е. приведение в соответствие с возможностями практического использования в системе оперативного, текущего и этапного управления подготовкой в командных спортивных играх.

Теория спорта рассматривает как одно из наиболее актуальных направлений оптимизации спортивной подготовки совершенствование системы управления тренировочным процессом на основе объективизации знаний о структуре соревновательной деятельности и подготовленности с учетом как общих закономерностей становления

спортивного мастерства в конкретном виде спорта, так и индивидуальных возможностей спортсменов. Применительно к командным спортивным играм предусматривается ориентация на индивидуальные характеристики соревновательной деятельности и подготовленности с учетом амплуа игроков, оптимального сочетания индивидуальных, групповых и командных упражнений в тренировочном процессе, соответствующую систему подбора и планирования средств педагогического воздействия, контроля и коррекции тренировочного процесса.

Это направление, опирающееся на возможности современной диагностической и вычислительной техники, является одним из основных резервов совершенствования системы спортивной тренировки в командных спортивных играх, так как позволяет создать необходимые условия для рационального управления состоянием спортсмена с учетом адаптационных изменений, обеспечивающих соответствие уровня подготовленности планируемой структуре соревновательной деятельности и заданному спортивному результату.

Реализация этого направления в практике позволяет подойти к решению актуальных проблем современной спортивной подготовки в соревновательном периоде. В последние десятилетия в современном спорте значительно возросли объемы и напряженность соревновательной борьбы. В наиболее популярных видах спорта, к которым относят командные спортивные игры, увеличилось количество престижных турниров, повысилась конкуренция в процессе проведения традиционных соревнований. Игровой сезон, с небольшим перерывом, длится в течение 8–9 мес. Ощущается острый дефицит времени для проведения полноценного общеподготовительного и специально-подготовительного периодов подготовки.

В течение сезона управление процессами утомления и восстановления спортсменов, как правило, имеет эмпирический характер, основанный на опыте и интуиции тренеров, спортсменов, применении внутренировочных средств и восстановительных режимов двигательной активности в специально-тренировочных занятиях. При этом, система управления процессами утомления и восстановления организма спортсменов ориентирована на восстановление их двигательных способностей, которые являются одним из

основных критериев готовности к следующему матчу. Средства и методы, которые учитывают направленность тренировочного процесса на высокоспециализированные проявления специальной подготовленности, в том числе, способность к эффективным технико-тактическим действиям в условиях напряженной соревновательной борьбы и активно нарастающего утомления, разработаны явно недостаточно.

Система совершенствования подготовки спортсменов высокого класса предполагает применение концептуального подхода, в основе которого лежат изучение и систематизация факторов, определяющих совершенствование элементов управления тренировочным процессом и их интеграцию с целью выработки наиболее специализированных и, как следствие, наиболее эффективных средств и методов управления технико-тактической деятельностью спортсменов в соревновательном периоде. Они основаны на изучении и обобщении знаний теории спорта и выделении факторов, которые обеспечивают совершенствование тренировочного процесса в конкретных сегментах спортивной подготовки.

Применительно к командным спортивным играм речь идет о подготовке спортсменов к игровой деятельности в период проведения ответственных матчей в течение престижного турнира. Целевой установкой этого процесса является восстановление способности организма быстро, адекватно и в полной мере реагировать на чередующиеся нагрузки, типичные для соревновательной деятельности в игровых видах спорта, где наиболее важным критерием является эффективная реализация технико-тактического мастерства. На основании изучения этих процессов могут быть определены направления дальнейшего развития игровых видов спорта, специализированных составляющих их системы управления, позволяющих совершенствовать систему подготовки в наиболее массовых и социально значимых видах спорта – в командных спортивных играх.

Интегрирующим элементом подготовки в командных спортивных играх, который связан с достижением высоких спортивных результатов и определяет эффективность многолетней подготовки в целом, является система совершенствования технико-тактического мастерства спортсменов в соревновательном периоде. Характерной особенностью достижения высокого уровня

техничко-тактического мастерства игроков в командных спортивных играх является интеграция индивидуального мастерства и высокого уровня командной готовности. При этом особенности эффективной реализации технико-тактических умений зависят от способности организма переносить напряженные физические нагрузки и эффективно воспроизводить технические действия высокой сложности в условиях активного сопротивления соперника в разных условиях нападения, обороны, борьбы за инициативу в центре площадки и др.

Анализ и обобщение данных современной спортивной науки и собственные исследования позволяют констатировать следующее: несмотря на выраженные различия в структуре специальной подготовленности, разнообразии технико-тактического мастерства, средств и методов его совершенствования необходимо учитывать ряд основополагающих положений, позволяющих определить наиболее эффективные пути его совершенствования в командных спортивных играх.

Современная спортивная наука к ним относит:

- детальный анализ структуры соревновательной деятельности;
- детальный анализ педагогических и биологических составляющих элементов структуры соревновательной деятельности;
- выбор наиболее значимых факторов (составляющих), определяющих высокий уровень проявления подготовленности в процессе выполнения элементов соревновательной деятельности;
- выбор компонентов структуры технико-тактической деятельности, определяющих специализированную направленность тренировочного процесса в годичном макроцикле;
- определение комплекса информативных показателей функциональной подготовленности и модельных величин технико-тактической деятельности с учетом амплуа, соревновательного опыта, тактического плана на конкретную игру и др.;
- выбор наиболее адекватных методов управления технико-тактической деятельностью спортсменов, в основе которых лежит высокая степень интеграции подсистем планирования, контроля, моделирования, прогнозирования, оценки и коррекции.

Данные положения предопределяют необходимость поиска путей рационального

использования накопленной информации педагогического и биологического характера в командных спортивных играх в условиях подготовки и соревновательной практики. На основании анализа этих положений является возможность переосмысления имеющихся научных данных и эмпирических подходов с целью дальнейшего совершенствования средств и методов в реальных условиях спортивной подготовки в командных спортивных играх.

В связи с этим необходимо отметить, что современная теория и практика подготовки спортсменов высокого класса активно использует подходы, ориентированные на интеграцию педагогических и физиологических данных. В последние годы они ориентированы прежде всего на конкретизацию и обоснование факторов, обеспечивающих высокий спортивный результат.

Анализ современной научной и методической литературы показал, что основанная на представленных положениях концепция активно разрабатывается современной спортивной наукой. При этом большое значение уделяется практическому использованию имеющихся фундаментальных знаний смежных научных дисциплин – общей теории подготовки спортсменов, медико-биологических и психолого-педагогических основ спортивной тренировки, кинезиологии спорта и др. Тем не менее основной акцент таких разработок приходится на решение частных задач, ориентированных на развитие отдельных сторон подготовленности или реакций организма.

При условии высокой точности измерений и практической значимости рекомендаций исследования, как правило, мало интегрированы в конкретную систему подготовки, не связаны (или связаны в недостаточной степени) с компонентами системы управления тренировочным процессом. Кроме того, неоднократно указывалось на необходимость формирования системного подхода к увеличению эффективности технико-тактической деятельности на основании учета разных сторон подготовки и анализа закономерностей формирования срочной и долговременной адаптации к определенному двигательному режиму с учетом разнообразия и специфики соревновательной деятельности в командных спортивных играх. Приведенные тезисы дали основания для формирования педагогической технологии управления технико-

тактической деятельностью в командных спортивных играх, структура которой представлена на рисунке 1.

Данные о структуре педагогической технологии управления технико-тактической деятельностью свидетельствуют о наличии взаимосвязей ее отдельных составляющих. Внутренняя логика представленной технологии управления технико-тактической деятельностью высококвалифицированных спортсменов в командных спортивных играх основана на методологических принципах общей теории спорта и системы подготовки спортсменов [17]. Педагогическая технология управления содержит логически взаимосвязанные соподчиненные элементы, объединенные в три группы.

**Первая группа:** 1) регистрация, педагогический анализ и интерпретация показателей технико-тактических действий в соревновательном и тренировочном процессе; 2) определение модельных показателей технико-тактических действий высококвалифицированных спортсменов с учетом особенностей амплуа в соревновательном и тренировочном процессе; определение индивидуальных модельных показателей технико-тактических действий сильнейших спортсменов на основании данных официального рейтинга крупнейших международных турниров: Олимпийских игр, чемпионатов мира, Европы, европейских кубковых турниров и др.; 3) оценка показателей технико-тактических действий с использованием модифицированных формул и принципиально отличной от традиционной интерпретацией характеристик длительности соревновательного процесса с учетом амплуа; 4) прогнозирование показателей эффективности технико-тактических действий на конкретную дату игры с учетом уровня функциональной подготовленности, фаз биологических ритмов, овариально-менструального цикла (для спортсменок).

**Вторая группа:** 1) построение микро- и мезоциклов с направленностью на коррекцию или совершенствование технико-тактических действий с учетом соотношений «доза–эффект» нагрузки и режимов двигательной активности в основных и дополнительных тренировочных занятиях; 2) контроль показателей технико-тактических действий (этапный, текущий, оперативный) в тренировочном и соревновательном процессе; показателей атакующих и защитных технико-тактических действий;



РИСУНОК 1 – Общая структура педагогической технологии управления технико-тактической деятельностью в командных спортивных играх

показателей технико-тактических действий в переходных режимах соревновательного процесса: «защита–атака», «атака–защита».

**Третья группа:** 1) построение программ технико-тактической подготовки с учетом применения следующих средств с направленностью на: совершенствование ведущих (наиболее эффективных) показателей технико-тактических действий; коррекцию сниженных показателей технико-тактических действий; коррекцию или совершенствование защитных технико-тактических действий; коррекцию или совершенствование атакующих технико-тактических действий; коррекцию или совершенствование интегральной подготовленности; 2) эффективная реализация технико-тактического потенциала в тренировочном процессе (контрольные, товарищеские и учебные игры); 3) эффективная реализация технико-тактического потенциала в соревновательном процессе в течение макроцикла (официальные игры национального и международного уровня).

#### Выводы

1. Анализ литературных источников, обобщение практического опыта подготовки и соревновательной практики квалифицированных спортсменов в командных спортивных играх продемонстрировали наличие значительного объема научной информации об управлении технико-тактической деятельностью. Полученные данные не систематизированы, имеют разрозненный и непропорциональный характер, не объединены в целостную систему, что затрудняет их эффективную реализацию в процессах соревновательной практики и многолетнего совершенствования квалифицированных спортсменов. В отдельных исследованиях не учитывается, что технико-тактическая деятельность в командных спортивных играх является интегри-

рующим компонентом подготовки и соревновательного процесса квалифицированных спортсменов, который предусматривает наличие предпосылок эффективной их реализации в соревновательном процессе и системы управления отдельными составляющими: планирования, оценки, анализа и интерпретации, моделирования и прогнозирования, контроля и коррекции.

2. Совершенствование системы управления технико-тактической деятельностью квалифицированных спортсменов в командных спортивных играх связывают со следующими факторами:

- обоснованием, разработкой и практическим использованием предпосылок совершенствования технико-тактического мастерства квалифицированных спортсменов в командных спортивных играх;
- формированием системы управления технико-тактической деятельностью в командных спортивных играх в тренировочном и соревновательном процессах;
- эффективной реализацией накопленного технико-тактического потенциала в тренировочном и соревновательном процессах.

3. Сформулированы положения, составляющие основу системы знаний об управлении технико-тактической деятельностью квалифицированных спортсменов в командных спортивных играх как интегрирующего компонента учебно-тренировочного и соревновательного процесса, а именно:

- предпосылками эффективной реализации технико-тактической деятельности являются адекватные соревновательной практике уровни функциональной подготовленности и развития двигательных способностей;
- формирование программ подготовки или отдельных комплексов тренировочных

занятий с учетом сочетанного воздействия внешних и внутренних параметров нагрузки на этапе непосредственной подготовки к соревнованиям и в соревновательных микроциклах, направленных на совершенствование технико-тактической деятельности;

- формирование направленности тренировочных воздействий на этапе непосредственной подготовки к соревнованиям и в соревновательных микроциклах с учетом таких показателей:

- особенностей амплуа спортсменов;
- технико-тактической деятельности квалифицированных спортсменов в тренировочном и соревновательном процессах;
- технико-тактической деятельности ведущих спортсменов на крупнейших международных соревнованиях (чемпионатах Европы, мира, Олимпийских играх);
- применение дифференцированных (индивидуальных, комплексных и их сочетаний) подходов в тренировочном и соревновательном процессах;
- для совершенствования индивидуальных, групповых и командных технико-тактических действий;
- для совершенствования атакующих и защитных технико-тактических дей-

ствий, а также переходных режимов «атака—защита» и «защита—атака».

4. Сформирована целостная система знаний об управлении технико-тактической деятельностью в командных спортивных играх, которая представлена как интегрирующий компонент учебно-тренировочного и соревновательного процессов. К наиболее важным ее составляющим отнесены следующие:

- планирование средств совершенствования технико-тактического мастерства в структурных образованиях макроцикла подготовки, формирование их направленности на этапе непосредственной подготовки к соревнованиям и в соревновательных микроциклах;

- оценка, педагогический анализ и интерпретация показателей технико-тактической деятельности в тренировочном и соревновательном процессах. Применение модифицированных формул оценки индивидуальных показателей технико-тактической деятельности с учетом общекомандного результата;

- моделирование и прогнозирование показателей технико-тактической деятельности в тренировочном и соревновательном процессах, использование показателей веду-

щих спортсменов Европы и мира в качестве индивидуальных модельных характеристик, учет особенностей игрового амплуа и индивидуальных показателей длительности соревновательного процесса;

- контроль и коррекция показателей технико-тактической деятельности в тренировочном и соревновательном процессах. Формирование программ совершенствования технико-тактического мастерства с учетом направленности тренировочного процесса на коррекцию сниженных показателей, на совершенствование ведущих показателей, на интегральную технико-тактическую подготовленность.

Это позволило дифференцировать управление подготовкой и соревновательным процессом, обобщить их характерные признаки и выделить особенности, что послужило основой для разработки педагогической технологии управления технико-тактической деятельностью в командных спортивных играх.

Изложенные в исследовании обобщенные средства, методы и практические подходы к их реализации дают основание для дальнейшего совершенствования системы управления технико-тактической деятельностью в спортивных играх.

## ■ Литература

1. Ахметов Р. Ф. Теоретико-методичні основи управління системою багаторічної підготовки спортсменів швидкісно-силових видів спорту (на матеріалі дослідження стрибків у висоту): дис. ... доктора наук з фіз. виховання і спорту: спец.: 24.00.01 / Р. Ф. Ахметов. — К.: НУФВСУ, 2006. — 428 с.
2. Булкин В. А. Педагогическая диагностика как фактор управления двигательной деятельностью спортсменов: автореф. дис. на соискание учен. степени доктора пед. наук: спец.: 13.00.04 / В. А. Булкин. — М.: 1989. — 40 с.
3. Верхошанский Ю. В. Программирование и организация тренировочного процесса / Ю. В. Верхошанский. — М.: Физкультура и спорт, 1985. — 176 с.
4. Годик М. А. Контроль в спортивной тренировке / М. А. Годик // Современная система спортивной подготовки. — М.: СААМ, 1995. — С. 237–266.
5. Гомельский Е. Я. Управление подготовкой высококвалифицированных баскетболисток на основе динамических показателей адаптационных реакций: автореф. дис. на соискание чен. степени канд. пед. наук: спец.: 13.00.04 / Е. Я. Гомельский. — М., 1997. — 20 с.
6. Губа В. П. Планирование и прогнозирование конечного результата (на примере футбола) / В. П. Губа // Теория и практика физ. культуры. — 2011. — № 3. — С. 7, 8.
7. Дорошенко Э. Ю. Управление технико-тактической деятельностью в командных спортивных играх: [монография] / Э. Ю. Дорошенко. — Запорожье: ЛИПС, 2013. — 436 с.
8. Елевич С. Н. Управление состоянием соревновательной готовности высококвалифицированных баскетболистов в процессе многолетней спортивной подготовки: дис. ... доктора пед. наук: спец.: 13.00.04 / С. Н. Елевич. — СПб., 2009. — 345 с.
9. Запорожанов В. А. Основы управления в спортивной тренировке / В. А. Запорожанов // Современная система спортивной подготовки. — М.: СААМ, 1995. — С. 213–225.
10. Зеленцов А. М. Моделирование тренировки в футболе / А. М. Зеленцов, В. В. Лобановский. — К.: Здоров'я, 1983. — 136 с.
11. Костюкевич В. Моделирование соревновательной деятельности в хоккее на траве: [монография] / В. Костюкевич. — К.: Освіта України, 2010. — 564 с.
12. Лебедь Ф. Л. Теория спортивных игр как основа управления подготовкой квалифици-

## ■ References

1. Akhmetov R. F. Theoretical and methodical bases of managing the system of long-term preparation of athletes in speed-strength sports events (based on study of high jumps): Doctoral dissertation in Physical Education and Sport: speciality: 24.00.01 / R. F. Akhmetov. — Kiev: NUPESU, 2006. — 428 p.
2. Bulkin V. A. Pedagogical diagnostics as the factor of athlete motor activity management: author's abstract for Doctoral degree in Pedagogics: speciality: 13.00.04 / V. A. Bulkin. — Moscow, 1989. — 40 p.
3. Verkhoshansky Y. V. Programming and organization of training process / Y. V. Verkhoshansky. — Moscow: Fizkultura i sport, 1985. — 176 p.
4. Godik M. A. Control in sports training / M. A. Godik. // Modern system of sports preparation. — Moscow: SAAM, 1995. — P. 237–266.
5. Gomelsky E. Y. Managing preparation of elite female basketball players on the basis of adaptation response dynamic indices: author's abstract for Ph.D. in Pedagogics: speciality: 13.00.04 / E. Y. Gomelsky. — Moscow, 1997. — 20 p.
6. Guba V. P. Planning and predicting the final result (by the example of football) / V. P. Guba // Teoria i praktika fizkultury. — 2011. — N 3. — P. 7, 8.
7. Doroshenko E. Y. Managing technico-tactical activity in team sports games: [monograph] / E. Y. Doroshenko. — Zaporozhye: LIPS, 2013. — 436 p.
8. Yelovich S. N. Managing the state of competitive fitness of highly skilled basketball players during long-term sports preparation: Doctoral dissertation in Pedagogics: speciality: 13.00.04 / S. N. Yelovich. — Saint Petersburg, 2009. — 345 p.
9. Zaporozhanov V. A. Bases of management in sports training / V. A. Zaporozhanov // Modern system of sports preparation. — Moscow: SAAM, 1995. — P. 213–225.
10. Zelentsov A. M. Training modelling in football / A. M. Zelentsov, V. V. Lobanovsky. — Kyiv: Zdorovia, 1983. — 136 p.
11. Kostyukevich V. Modelling competitive activity in field hockey: [monograph] / V. Kostyukevich. — Kyiv: Osvita Ukrainy, 2010. — 564 p.
12. Lebed F. L. Theory of sports games as the basis of managing preparation of skilled athletes in

- рованных спортсменов в этих видах спорта / Ф. Л. Лебедь // Управление подготовкой спортсменов высокой квалификации: сб. науч. тр. — К.: КГИФК, 1989. — С. 4—39.
13. Лисенчук Г. А. Управление подготовкой футболистов: [монография] / Г. А. Лисенчук. — К.: Олимп. лит., 2003. — 272 с.
  14. Маришук В. Информационные аспекты управления спортсменом / В. Маришук, Л. Серова. — М.: Физкультура и спорт, 1983. — 111 с.
  15. Матвеев Л. П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты: учеб. для вузов физ. культуры / Л. П. Матвеев. — М.: Сов. спорт, 2010. — 340 с.
  16. Основы управления подготовкой юных спортсменов / [под общ. ред. М. Я. Набатникова]. — М.: Физкультура и спорт, 1982. — 280 с.
  17. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов. — К.: Олимп. лит., 2004. — 808 с.
  18. Платонов В. Н. Спорт высших достижений и подготовка национальных команд к Олимпийским играм. Отечественный и зарубежный опыт: история и современность / В. Н. Платонов. — М.: Сов. спорт, 2010. — 312 с.
  19. Платонов В. Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение / В. Н. Платонов. — К.: Олимп. лит., 2013. — 624 с.
  20. Портнов Ю. Основы управления тренировочно-соревновательным процессом в спортивных играх / Ю. Портнов. — М.: VIR Print, 1996. — 200 с.
  21. Прогнозирование в спорте / В. И. Баландин, Ю. М. Блудов, В. А. Плахтиенко. — М.: Физкультура и спорт, 1986. — 191 с.
  22. Пшибыльский В. Комплексный контроль в системе многолетней подготовки футболистов детского и юношеского возраста: дис. ... доктора. наук по физ. воспитанию и спорту: спец.: 24.00.01 / В. Пшибыльский. — К., 1998. — 372 с.
  23. Слуцкий Л. В. Управление физической подготовкой футболистов на основе контроля соревновательной двигательной деятельности: дис. ... канд. пед. наук: спец.: 13.00.04 / Л. В. Слуцкий. — М.: 2009. — 116 с.
  24. Тюленков С. Ю. Теоретико-методические подходы к системе управления подготовкой футболистов высокой квалификации: [монография] / С. Ю. Тюленков. — М.: Физ. культура, 2007. — 352 с.
  25. Фарфель В. С. Управление движениями в спорте / В. С. Фарфель. — М.: Физкультура и спорт, 1975. — 208 с.
  26. Цапенко В. А. Актуальные направления развития гандбола: [монография] / В. А. Цапенко. — Запорожье: ЗНУ, 2006. — 456 с.
  27. Чернов С. В. Организационно-методические и технологические аспекты управления олимпийской подготовкой женской сборной команды РФ по баскетболу (на основе целевой комплексной программы): дис. ... канд. пед. наук: спец.: 13.00.04 / С. В. Чернов. — М.: 2000. — 229 с.
  28. Шкретій Ю. М. Управління тренувальними і змагальними навантаженнями спортсменів високого класу: [монографія] / Ю. М. Шкретій. — К.: Олимп. л-ра, 2005. — 257 с.
  29. Шустин Б. Н. Моделирование в спорте высших достижений / Б. Н. Шустин. — М.: РФАФК, 1995. — 102 с.
  30. Afonso J. Tactical determinants of setting zone in elite men's volleyball / J. Afonso, F. Esteves, R. Araújo et al. // J. of Sports Sci. & Med. — 2012. — N 11. — P. 64—70.
  31. Cuenca L. Análisis de los goles marcados durante la Eurocopa de Polonia y Ucrania en 2012 / L. Cuenca, J. Cervera // Educación Física y Deportes. — 2012. — Vol 17. — P. 174.
  32. Fellingham G. Importance of attack speed in volleyball / G. Fellingham, L. Hinkle, I. Hunter // J. of Quantitative analysis in sports. — 2013. — Vol 9, iss. 1. — P. 87—96.
  33. Inkinen V. Technical and tactical analysis of women's volleyball / Vol Inkinen, M. Häyrynen, V. Linnamo // J. of Quantitative analysis in sports. — 2013. — V. 5, iss. 1. — P. 43—50.
  34. Malcata R. M. Modelling the progression of competitive performance of academy soccer teams / R. M. Malcata, W. G. Hopkins, S. Richardson // J. of Sports Sci. and Med. — 2012. — N 11. — P. 533—536.
  35. Okamoto D. Stratified Odds Ratios for Evaluating NBA Players Based on their Plus/Minus Statistics / D. Okamoto // J. of Quantitative Analysis in Sports. — 2011. — Vol 7, iss. 2. — P. 1—12.
  36. Werlayne S. Euro 2012: Analysis and Evaluation of Goals Scored / S. Werlayne, S. Leite // International J. of Sports Sci. — 2013. — N 3(4). — P. 102—106.
- these sports events / F. L. Lebed // Managing preparation of highly skilled athletes: collection of research papers. — Kiev: KSIPC, 1989. — P. 4—39.
13. Lisenchuk G. A. Management of footballers' preparation: [monograph] / G. A. Lisenchuk. — Kiev: Olimpiyskaya literatura, 2003. — 272 p.
  14. Marischuk V. Information aspects of athlete management / V. Marischuk, L. Serova. — Moscow: Fizkultura i sport, 1983. — 111 p.
  15. Matveyev L. P. General theory of sport and its applied aspects: textbook for physical culture institutions / L. P. Matveyev. — Moscow: Sov. sport, 2010. — 340 p.
  16. Bases of managing young athlete preparation / [edited by M. Y. Nabatnikova]. — Moscow: Fizkultura i sport, 1982. — 280 p.
  17. Platonov V. N. System of athletes' preparation in the Olympic sport. General theory and its practical applications / V. N. Platonov. — Kiev: Olimpiyskaya literatura, 2004. — 808 p.
  18. Platonov V. N. Elite sport and preparation of national teams for the Olympic Games. National and foreign experience: history and modern times / V. N. Platonov. — Moscow: Sov. sport, 2010. — 312 p.
  19. Platonov V. N. Periodization of sports training. General theory and its practical application / V. N. Platonov. — Kiev: Olimpiyskaya literatura, 2013. — 624 p.
  20. Portnov Y. Bases of managing training and competitive process in sports games / Y. Portnov. — Moscow: VIR Print, 1996. — 200 p.
  21. Forecasting in sport / V. I. Balandin, Y. M. Bludov, V. A. Plakhtiyenko. — Moscow: Fizkultura i sport, 1986. — 191 p.
  22. Pshybylski V. Complex control in the system of long-term preparation of footballers of child and youth ages: Doctoral dissertation in Physical Education and Sport: speciality: 24.00.01 / V. Pshybylski. — Kiev, 1998. — 372 p.
  23. Slutsky L. V. Managing physical preparation of footballers on the basis of competitive motor activity control: Ph. D. dissertation in Pedagogics: speciality: 13.00.04 / L. V. Slutsky. — Moscow: 2009. — 116 p.
  24. Tyulenkov S. Y. Theoretical and methodical approaches to the system of managing preparation of highly skilled footballers: [monograph] / S. Y. Tyulenkov. — Moscow: Fizkultura, 2007. — 352 p.
  25. Farfel V. S. Motion management in sport / V. S. Farfel. — Moscow: Fizkultura i sport, 1975. — 208 p.
  26. Tsapenko V. A. Current directions of handball development: [monograph] / V. A. Tsapenko. — Zaporozhye: ZNU, 2006. — 456 p.
  27. Chernov S. V. Organizational-and-methodical and technological aspects of managing the Olympic preparation of female basketball team of RF (on the basis of target-oriented complex program): Ph.D. dissertation in Pedagogics: speciality: 13.00.04 / S. V. Chernov. — Moscow: 2000. — 229 p.
  28. Shkrebtiy Y. M. Managing training and competitive loads of elite athletes: [monograph] / Y. M. Shkrebtiy. — Kyiv: Olimpiyska literatura, 2005. — 257 p.
  29. Shustin B. N. Modelling in elite sport / B. N. Shustin. — Moscow: RSAPC, 1995. — 102 p.
  30. Afonso J. Tactical determinants of setting zone in elite men's volleyball / J. Afonso, F. Esteves, R. Araújo et al. // J. of Sports Sci. & Med. — 2012. — N 11. — P. 64—70.
  31. Cuenca L. Análisis de los goles marcados durante la Eurocopa de Polonia y Ucrania en 2012 / L. Cuenca, J. Cervera // Educación Física y Deportes. — 2012. — Vol 17. — P. 174.
  32. Fellingham G. Importance of attack speed in volleyball / G. Fellingham, L. Hinkle, I. Hunter // J. of Quantitative analysis in sports. — 2013. — Vol 9, iss. 1. — P. 87—96.
  33. Inkinen V. Technical and tactical analysis of women's volleyball / Vol Inkinen, M. Häyrynen, V. Linnamo // J. of Quantitative analysis in sports. — 2013. — V. 5, iss. 1. — P. 43—50.
  34. Malcata R. M. Modelling the progression of competitive performance of academy soccer teams / R. M. Malcata, W. G. Hopkins, S. Richardson // J. of Sports Sci. and Med. — 2012. — N 11. — P. 533—536.
  35. Okamoto D. Stratified Odds Ratios for Evaluating NBA Players Based on their Plus/Minus Statistics / D. Okamoto // J. of Quantitative Analysis in Sports. — 2011. — Vol 7, iss. 2. — P. 1—12.
  36. Werlayne S. Euro 2012: Analysis and Evaluation of Goals Scored / S. Werlayne, S. Leite // International J. of Sports Sci. — 2013. — N 3(4). — P. 102—106.

# Модельно-целевой подход при построении тренировочного процесса спортсменов командных игровых видов спорта в годичном макроцикле

Виктор Костюкевич

## АННОТАЦИЯ

**Цель.** Обосновать построение тренировочного процесса спортсменов командных игровых видов спорта в годичном макроцикле с учетом положений модельно-целевого подхода.

**Методы.** Теоретический анализ и обобщение литературных данных; педагогическое наблюдение, тестирование; видеосъемка; методы функциональной диагностики, моделирования; педагогический эксперимент; методы математической статистики.

**Результаты.** Экспериментально обосновано построение тренировочного процесса спортсменов командных игровых видов спорта в годичном макроцикле на основе теории периодизации и с учетом положений модельно-целевого подхода. Разработаны модели подготовленности и соревновательной деятельности спортсменов и структурных образований тренировочного процесса.

**Заключение.** Разработана модель двухциклового построения тренировочного процесса игровой команды в течение годичного цикла. Представлены основные параметры тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов.

**Ключевые слова:** модельно-целевой подход, теория периодизации спортивной тренировки, модели подготовленности и соревновательной деятельности спортсменов.

## ABSTRACT

**Objective.** Substantiation of training process design for athletes of team playing sports events during annual macrocycle with account for provisions of model and target-oriented approach.

**Methods.** Theoretical analysis and generalization of literature data; pedagogical observation, testing; video recording; methods of functional diagnostics, modelling; pedagogical experiment; methods of mathematical statistics.

**Results.** Training process design for athletes of team playing sports events during annual macrocycle on the basis of periodization theory and with account for provisions of model and target-oriented approach has been experimentally substantiated. Models of fitness and competitive activity of athletes and structural units of training process have been developed.

**Conclusion.** The model of two-cycle training process design for the team within annual cycle has been developed. Major parameters of athlete training and competitive activity have been presented.

**Key words:** model and target-oriented approach, theory of sports training periodization, models of fitness and competitive activity of athletes.

П

**Постановка проблемы.** Общие основы построения спортивной подготовки с позиции модельно-целевого подхода заложены Л. П. Матвеевым [13–15]. Автор подробно характеризует сущность и особенности модельно-целевого подхода к спортивной подготовке в макроциклах, описывает проектное моделирование целевой соревновательной деятельности, осуществляет расчет целевого спортивного результата, делает системой проектирование динамики процесса спортивной подготовки по периодам и тренировочных воздействий в аспекте модельно-целевого подхода [13].

Построение спортивной подготовки на основе модельно-целевого подхода предполагает наличие двух взаимосвязанных частей: проектировочной и практической, которая включает моделирование целевой соревновательной деятельности, необходимых для целевого результата сдвигов подготовленности спортсменов (включая проектирование морфофункциональных изменений, обеспечивающих достижение прогнозируемого спортивно-технического результата), содержания и структуры тренировочного процесса (в том числе средств, методов и динамики нагрузок) [14, 15].

Практическая часть основана на использовании модельно-целевых упражнений; соблюдении структуры тренировочного процесса в системе соревнований; соотношении процедур контроля за процессом реализации спроектированной подготовительно-соревновательной деятельности и его коррекции [1, 8, 15].

К настоящему времени практически разработаны теоретические основы построения тренировочного процесса спортсменов с учетом положений модельно-целевого подхода [1, 4, 15, 17, 27]. В то же время практическая реализация этих положений остается весьма актуальной для подготовки спортсменов командных игровых видов спорта.

**Связь исследования с научными планами, темами.** Исследование выполнено согласно Сводного плана научно-исследовательской работы в сфере физической культуры и спорта на 2006–2010 гг. Министерства Украины по делам семьи, моло-

дежи и спорта по теме 2.1.11.4п «Оптимизация учебно-тренировочного процесса спортсменов в игровых видах спорта в годичном цикле подготовки», номер государственной регистрации 0107U002270, а также Сводного плана научно-исследовательской работы Министерства образования и науки, молодежи и спорта Украины на 2011–2015 гг. по теме «Теоретико-методические основы индивидуализации в физическом воспитании и спорте», номер государственной регистрации 0112U002001.

**Цель исследования** – обосновать построение тренировочного процесса спортсменов командных игровых видов спорта в годичном макроцикле с учетом положений модельно-целевого подхода.

**Методы исследования:** теоретический анализ и обобщение литературных данных; педагогическое наблюдение в процессе тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов; видеосъемка соревновательной деятельности команд и отдельных игроков; экспертный анализ технико-тактического мастерства игроков; педагогическое тестирование; методы функциональной диагностики, моделирования; педагогический эксперимент; методы математической статистики.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Исследование было проведено в олимпийском виде спорта – хоккее на траве. В нем приняли участие спортсмены высокой квалификации, которые входили в основные составы ведущих клубов страны и национальной сборной команды Украины.

Построение годичного тренировочного цикла в хоккее на траве на основе модельно-целевого подхода предусматривало логически последовательное осуществление управленческих воздействий в тренировочном процессе с учетом проектировочных и практических операций. Схема управленческих воздействий реализовывалась по следующему алгоритму (рис. 1):

- прогнозирование спортивных результатов (для хоккейной команды такой прогноз касается не только занятого места в определенных соревнованиях, но и достижения модельных показателей соревновательной деятельности);



РИСУНОК 1 – Схема построения тренировочного процесса высококвалифицированных хоккеистов на траве на основе модельно-целевого подхода

- реализация цели прогнозирования (избирается определенный методологический принцип построения тренировочного процесса, в данном исследовании – модельно-целевой подход);

- построение базовых моделей высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в хоккее на траве, отражающих морфофункциональный уровень, а также уровни подготовленности и соревновательной деятельности хоккеистов разных игровых амплуа (рис. 2);

- разработка моделей тренировочных программ для этапов и периодов подготовки, которые состоят из модельных комплексов разминки (табл. 1), тренировочных программ (табл. 2) и модельных тренировочных заданий (табл. 3);

- планирование тренировочного процесса на основе моделирования (осуществляется путем использования моделей тренировочных программ для каждого этапа подготовки) (табл. 4);

- реализация плана тренировочного процесса и коррекция управленческих воздействий (непосредственное проведение тренировочного процесса с внесением корректировок относительно использования тех или иных модельных комплексов разминки, тренировочных программ, тренировочных заданий);

Показатель	Статистические показатели			
	$\bar{x}$	S	max	min
возраст, лет	26,8	4,37	33	20
длина тела, см	177,5	3,86	181	170
масса тела, кг	75,7	3,15	80	71
индекс Кетле, г·см <sup>-1</sup>	433,6	12,87	449,4	412,7
жировой компонент, %	15,9	2,84	20,9	12,8
мышечный компонент, %	42,3	2,21	4,45	38,2

Показатель	Уровень подготовленности				
	н	нс	с	вс	в
МПК <sub>60с</sub> , л·мин <sup>-1</sup>	<3,71	3,71–3,85	3,86–4,16	4,17–4,31	>4,31
МПК <sub>отн</sub> , мл·мин <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	<53,7	53,7–54,5	54,6–56,5	56,6–57,5	>57,5
PWC <sub>170г</sub> , кг·м·мин <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	<19,6	19,6–20,0	21,0–23,7	23,8–25,7	>25,7
PWC <sub>170</sub> (v), м·с <sup>-1</sup>	<3,8	3,8–3,9	4,0–4,4	4,4–4,5	>4,5

Показатель	Уровень подготовленности					
	н	нс	с	вс	в	
	бег 30 м, с высокого старта, с	>4,53	4,53–4,48	4,47–4,35	4,34–4,23	<4,23
	прыжок в длину с места, м	<2,37	2,37–2,40	2,41–2,49	2,50–2,53	>2,53
челн. бег 180 м, с	>38,9	38,9–38,7	38,7–38,0	37,9–37,7	<37,7	
тест Купера, м	<2780	2780–2863	2864–3030	3031–3114	>3114	

Показатель	Уровень подготовленности					
	н	нс	с	вс	в	
	КИ, балл	<1,18	1,18–1,22	1,23–1,33	1,34–1,38	>1,38
	КМ, балл	<1,51	1,51–1,77	1,78–2,30	2,31–2,57	>2,57
	КА, балл	<0,64	0,64–0,78	0,79–1,07	1,08–1,22	>1,22
	КЭ, балл	<0,77	0,77–0,78	0,79–0,83	0,84–0,85	>0,85
	КЭЕ, балл	<0,60	0,60–0,62	0,63–0,69	0,70–0,72	>0,72
КС, балл	<0,26	0,26–0,32	0,33–0,49	0,50–0,56	>0,56	
ИО, балл	<4,94	4,94–5,53	5,54–6,72	6,73–7,32	>7,32	

РИСУНОК 2 – Базовая модель хоккеиста высокой квалификации: крайний защитник

Примечания. 1. Уровень подготовленности: н – низкий, нс – ниже среднего; с – средний, вс – выше среднего, в – высокий. 2. КИ – коэффициент интенсивности, КА – коэффициент агрессивности, КЭ – коэффициент эффективности, КЭЕ – коэффициент эффективности единоборств, КС – коэффициент созидания, ИО – интегральная оценка

ТАБЛИЦА 1 – Модельный комплекс разминки (МКР)

Название и содержание упражнений	Продолжительность, мин	Интенсивность	ЧСС (уд·мин <sup>-1</sup> )		КВН (балл)
			в начале упражнения	в конце упражнения	
Медленный бег (бег в аэробной зоне со скоростью $V = 2,2-2,4 \text{ м·с}^{-1}$ )	6	Н	72–84	120–132	12–24
Стретчинг (б.у.)	4	Н	114–120	126–132	12–16
Бег в аэробном режиме с $V = 2,8-3,0 \text{ м·с}^{-1}$	4	Н	114–120	138–150	20–28
Ходьба и перестраивание	1	Н	138–150	114–120	–
Беговые упражнения:	4	С	114–120	144–156	24–32
 спиной вперед – приставным шагом – с захлестом голени – с высоким подниманием бедра – семенящий бег (все по два раза). Возвращение в конец колонны легким бегом					
Стретчинг (с.у.)	3	Н	138–144	120–126	4–6
<b>Всего:</b>	<b>22</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>72–106</b>

Примечание. Интенсивность упражнения: Н – низкая, С – средняя; КВН – коэффициент величины нагрузки

ТАБЛИЦА 2 – Тренировочная программа ТП совершенствования общей выносливости хоккеистов на траве (фрагмент)

Название упражнений и их содержание	Компонент тренировочной нагрузки									Коэффициент величины нагрузки, балл
	режим координационной сложности	продолжительность отдельного упражнения, мин (общее время, мин)	интенсивность	продолжительность интервала отдыха между упражнениями, мин	количество повторений в серии	количество серий	продолжительность интервала отдыха между сериями, мин	ЧСС, уд·мин <sup>-1</sup>		
								в конце упражнения	в конце интервала отдыха	
Упражнения преимущественно аэробного воздействия										
Неспецифические упражнения										
Бег в аэробном режиме с V=3,0 м·с <sup>-1</sup>	1	10 (26)	Н	3	2	1	–	132–144	90–102	130
Кроссовый бег с V=3,2 м·с <sup>-1</sup>	1	16 (38)	С	3	2	1	–	138–150	90–102	228
Кроссовый бег с V=3,4 м·с <sup>-1</sup>	1	14 (28)	Б	4	2	1	–	162–168	90–102	264
Кроссовый бег с V=3,2 м·с <sup>-1</sup>	1	20 (23)	Б	3	1	1	–	156–162	90–102	207
Кроссовый бег с V=3,7 м·с <sup>-1</sup>	1	30 (66)	Б	3	2	1	–	156–168	90–102	640
Кроссовый бег с V=2,5 м·с <sup>-1</sup> (6000 м)	1	40 (44)	С	4	1	1	–	144–156	90–102	308
Продолжительный непрерывный бег	1	60 (65)	С – Б	5	1	1	–	144–174	90–102	620
Ходьба на лыжах 10 км с V = 2,8 м·с <sup>-1</sup>	1	60 (65)	С	5	1	1	–	138–156	90–102	420
Футбол на снегу (при оптимальной температуре воздуха)	1–3	25 (28)	Н – Б	3	1	–	–	138–162	114–120	210
Футбол на песке	1–3	25 (28)	Н – Б	3	1	1	10	138–162	114–120	210

*Примечание.*  
 1. При совершенствовании выносливости и других компонентов подготовленности игроков классифицировали: бег в аэробном режиме – ЧСС до 150 уд·мин<sup>-1</sup>; кроссовый – ЧСС – 150–174 уд·мин<sup>-1</sup>; темповый – ЧСС – 174–186 уд·мин<sup>-1</sup>; V – скорость;  
 2. Интенсивность упражнений: Н – низкая, С – средняя, Б – большая

ТАБЛИЦА 3 – Модельное тренировочное задание (МТЗ) для совершенствования взаимодействий игроков при позиционном контроле мяча

Код МТЗ	Продолжительность	Направленность	КВН, балл	КИ.т.н, балл·мин <sup>-1</sup>																																								
МТЗ: ТТМ: 6.62	25 мин – работа 6 мин – ОМУ	Аэробно-анаэробная	262	10,5																																								
Содержание и схема выполнения МТЗ	МТЗ выполняется в основной части тренировочного занятия. В процессе решаются задачи позиционного контроля мяча для игроков группы атаки, а также взаимодействия игроков группы защиты при отборе мяча. Выполнение может осуществляться по нескольким вариантам: произвольный контроль мяча, передачи в два касания, совершенствование игровой комбинации «забегание» и т.д. Объем тренировочной нагрузки в занятии 20–25 мин.																																											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">Компоненты нагрузки</th> </tr> <tr> <th>t</th> <th>I</th> <th>РКС</th> <th>ИО</th> <th>ЧСС</th> <th>КВН</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8'</td> <td>В</td> <td>1–3</td> <td>–</td> <td>162–174</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>2'</td> <td>–</td> <td>–</td> <td>2'</td> <td>120–126</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>5'</td> <td>С</td> <td>2</td> <td>–</td> <td>132–138</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>8'</td> <td>В</td> <td>1–3</td> <td>–</td> <td>162–174</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>2'</td> <td>–</td> <td>–</td> <td>2'</td> <td>120–126</td> <td>–</td> </tr> </tbody> </table>			Компоненты нагрузки						t	I	РКС	ИО	ЧСС	КВН	8'	В	1–3	–	162–174	120	2'	–	–	2'	120–126	–	5'	С	2	–	132–138	22	8'	В	1–3	–	162–174	120	2'	–	–	2'
Компоненты нагрузки																																												
t	I	РКС	ИО	ЧСС	КВН																																							
8'	В	1–3	–	162–174	120																																							
2'	–	–	2'	120–126	–																																							
5'	С	2	–	132–138	22																																							
8'	В	1–3	–	162–174	120																																							
2'	–	–	2'	120–126	–																																							
Алгоритм МТЗ, шаг	Содержание отдельных действий (шагов) МТЗ																																											
1	Игровое упражнение 6 × 5 на ½ поля. Позиционный контроль мяча с атакой ворот игроками группы атаки и отбор мяча игроками группы защиты: перехватив мяч, игроки группы защиты должны вывести его за четвертьлинию (за центральную линию)																																											
2	Пассивный отдых (выпить 100–150 мл воды)																																											
3	Броски по воротам																																											
4	То же, что и шаг 1																																											
5	Пассивный отдых (выпить 100–150 мл воды)																																											

*Примечание.* МТЗ – модельное тренировочное задание; КИ.т.н – коэффициент интенсивности тренировочной нагрузки; t – продолжительность упражнения (мин); I – интенсивность упражнения (В – высокая, С – средняя); РКС – режим координационной сложности; ЧСС – частота сердечных сокращений (уд·мин<sup>-1</sup>); КВН – коэффициент величины нагрузки (баллы); ИО – интервал отдыха (мин)

● поэтапное сравнение показателей подготовленности и соревновательной деятельности игроков с модельными (происходит на каждом из этапов годично-тренировочного цикла);

● сравнение показателей подготовленности и соревновательной деятельности отдельных игроков и команды в целом с прогнозируемыми модельно-целевыми показателями (осуществляется на этапе непосредственной подготовки к основным соревнованиям; показатели соревновательной деятельности определяются в спортивных турнирах; сравнивается также результат соревнований с прогнозируемым результатом).

Анализ перечисленных операций свидетельствует о том, что построение тренировочного процесса с использованием модельно-целевого подхода позволяет более целенаправленно осуществлять подготовку спортсменов в рамках годичных циклов. Основными особенностями такого подхода являются учет закономерностей постепенного «вхождения» игроков в спортивную форму и варьирование процесса их адаптации к тренировочным и соревновательным нагрузкам в зависимости от календаря соревнований. Кроме того, разработанные МКР, ТП и МТЗ позволяют изменить программу подготовки (особенно в подготовительном периоде) со-

ТАБЛИЦА 4 – Модель тренировочной программы совершенствования общей выносливости хоккеистов на траве в годичном цикле подготовки

Период годичного тренировочного цикла		Количество тренировочных занятий	Объем нагрузок в одном тренировочном занятии, мин (км)	Всего за мезоцикл (этап), мин (км)	Интенсивность, балл	Метод
Первый подготовительный период, мезоцикл	втягивающий	9–10	30–45 (6,3–10,3)	330–350 (69,3–79,8)	8–10	непрерывный
	базовый развивающий	3–4	40–45 (8,7–9,8)	120–135 (26,3–29,6)	8–10	непрерывный «фартлек»
	базовый стабилизирующий (контрольно-подготовительный)	2–3	45–50 (9,5–10,5)	90–100 (18,9–21,0)	8–10	непрерывный
	предсоревновательный	–	–	–	–	–
Период	первый соревновательный	7–8	20–30 (4,2–6,8)	280–300 (58,8–68,4)	8–10	непрерывный «фартлек»
	второй подготовительный	6–7	30–45 (6,3–10,3)	260–280 (54,6–63,8)	8–10	непрерывный
	второй соревновательный	4–5	20–30 (4,2–6,8)	140–160 (29,4–36,5)	8–10	непрерывный «фартлек»
	переходный	6–8	20–30 (4,0–6,3)	140–160 (29,7–33,6)	7–8	непрерывный
<b>Всего:</b>		37–45	20–50 (4,2–10,5)	1360–1485 (287–333)	7–10	–
Критерий	Уровень подготовленности					
	низкий	ниже среднего	средний	выше среднего	высокий	
Тест Купера, м (мужчины)	<2930	2930–2999	3000–3144	3145–3216	>3216	
Бег 2000 м, с (женщины)	>509	509–502	501–485	484–476	<476	

Цикл	I				II																	
Месяц	со 2-го по 4-й				с 4-го по 6-й																	
Период	первый подготовительный				первый соревновательный		второй подготовительный		второй соревновательный		переходный											
Этап	общеподготовительный		специально-подготовительный		соревновательный		общеподготовительный		специально-подготовительный		соревновательный		переходный									
Мезоцикл	втягивающий		базовый развивающий		контрольно-подготовительный		предсоревновательный		соревновательный		втягивающий		предсоревновательный		соревновательный		восстановительный					
Микроцикл	втягивающий	втягивающий	ударный	ударный	восстановительный	ударный	ударный	восстановительный	подводящий	подводящий	восстановительный	чередование соревновательных, межтренировочных и восстановительных	восстановительный	втягивающий	ударный	ударный	подводящий	подводящий	чередование соревновательных, межтренировочных и восстановительных	восстановительный	отпуск (индивидуальные задания)	этап соревнований по индорхоккею

РИСУНОК 3 – Структура сдвоенного годичного цикла построения тренировочного процесса высококвалифицированных хоккеистов на траве

гласно срокам проведения основных и главных соревнований.\*

Целенаправленное, строго последовательное хронометрирование тренировочного процесса и анализ планов подготовки команд позволили разработать структуру и содержание сдвоенного цикла построения годичного тренировочного процесса в течение года (рис. 3).

На протяжении всех этапов годичного тренировочного цикла осуществлялось тестирование уровня подготовленности хоккеистов. Результаты свидетельствуют о том, что сдвоенный цикл годичной подготовки в системе проведения соревнований по схеме «осень–

весна» является оптимальным по отношению к теории периодизации спортивной тренировки и тенденций развития хоккея на траве на современном этапе.

Поскольку подобные исследования по построению годичного цикла подготовки спортсменов проведены практически впервые, можно сделать вывод, что одна из целей исследования достигнута.

Разработанные годичные тренировочные циклы для клубных и сборных команд позволяют более целенаправленно осуществлять тренировочный процесс хоккеистов на траве.

Теоретико-методологической базой для построения тренировочного процесса высококвалифицированных хоккеистов на траве на основе модельно-целевого подхода послужили общетеоретические принципы и

закономерности управления подготовкой спортсменов, изложенные в фундаментальных трудах А. П. Бондарчука [2]; И. И. Булатовой [3]; Ю. В. Верхошанского [4]; Н. И. Волкова [5]; Л. П. Матвеева [12–15]; Н. Г. Озолина [16]; В. Н. Платонова [18–20]; Л. Я.-Г. Шахлиной [23]; Б. Н. Шустина [24]; Т. О. Вомпа [26]; W. J. Kraemer [28]; D. Harre [29]; M. N. Stone [30]; J. H. Wilmore, D. L. Costill [31].

Изучалась также проблема построения тренировочного процесса в годичном цикле подготовки спортсменов в командных игровых видах спорта [7, 9–11, 21, 22, 25].

На основании перечисленных трудов и практического опыта работы были обозначены основные положения построения тренировочного процесса хоккеистов на разных этапах годичного тренировочного цикла.

\* К основным относят чемпионат и кубок страны; к главным – официальные международные соревнования.

1. Адаптационные изменения в организме спортсменов возможны только при целенаправленном воздействии тренировочных и соревновательных нагрузок. Поэтому необходимо планировать серию срочных и отставленных тренировочных эффектов в определенные временные промежутки (микроциклы, мезоциклы и этапы). В результате суммирования этих эффектов организм приходит в новое состояние: возникает стойкая долговременная адаптация. Для хоккеистов на траве такое состояние характеризуется оптимальным уровнем тренированности и подготовленности, что позволяет эффективно участвовать в соревнованиях.

Такое состояние (фаза стабилизации спортивной формы) наблюдается в конце предсоревновательного мезоцикла, длится в течение 30–40 дней, а далее может наступить снижение уровня подготовленности. Поэтому в соревновательном периоде необходимо планировать высокоинтенсивные нагрузки, в том числе аэробного и анаэробного характера [5, 7, 11, 21].

Планирование тренировочных нагрузок должно осуществляться с учетом таких принципов [2, 5, 6, 12, 18]:

- сверхотягощения – «доза–эффект»;
- специфичности – в процессе адаптации нагружаются в основном доминирующие органы, в результате чего они достигают своей гиперфункции, которая обеспечивает развитие адаптации;
- обратимости действия – основан на непостоянстве адаптационных изменений в организме, вызванных тренировкой определенными нагрузками, поскольку после прекращения действия физической нагрузки либо при перерыве в тренировке положительные структурные и функциональные сдвиги в доминирующей системе постепенно снижаются;
- последовательной адаптации – основан на разновременности биохимических изменений в организме, возникающих во время тренировки: наиболее быстрые адаптационные изменения в отдельных энергетических системах обнаруживаются со стороны алактатной анаэробной системы, затем в системе анаэробного гликолиза;

- цикличности – исходит из фазового характера адаптационных процессов в организме при тренировке, а наблюдаемые изменения в скорости развития адаптации со стороны ведущих функций имеют разную амплитуду и длину волны; для развития адаптации тренировочные эффекты разных нагрузок должны

суммироваться по определенным правилам, создавая некоторый завершённый цикл воздействия на ведущие функции.

2. Основным фактором, определяющим структуру годичного тренировочного цикла, является фазовость развития спортивной формы. При этом длительность подготовительного периода определяется временем, необходимым для приобретения спортивной формы; длительность соревновательного периода – временем, в течение которого игрокам необходимо поддерживать состояние оптимальной готовности; длительность переходного периода – временем, необходимым для активного отдыха и восстановления физического и психологического потенциала [2, 12, 20].

В фазе приобретения спортивной формы происходят улучшение функциональных возможностей, совершенствование основных двигательных качеств, необходимых хоккеистам, а также повышение объема их технико-тактического арсенала.

На этапах подготовительного периода целесообразным является сочетание микроциклов развивающего (шесть–семь дней) и восстановительно-поддерживающего (три–пять дней) характера.

В фазе становления спортивной формы нежелательны коренные перестройки в выполнении специфических двигательных действий. Целесообразно уделять внимание совершенствованию основных компонентов подготовленности хоккеистов.

Для фазы временной утраты спортивной формы планировалось понижение определенных сторон тренированности и функциональных возможностей хоккеистов. В связи с тем что в переходном периоде хоккеисты принимают участие в соревнованиях по индор-хоккею, тренировочные нагрузки, особенно анаэробные, необходимо планировать значительно меньшими по интенсивности и направленности\*.

3. Для формирования величины и направленности специального тренировочного эффекта в отдельном занятии и его взаимодействия с тренировочными эффектами предшествующего и последующего занятий необходимо придерживаться оптимального сочетания тренировочных нагрузок разной физиологической направленности.

Для формирования тренировочных эффектов с преимущественной мобилизацией энергетических ресурсов придерживались следующей последовательности нагрузок в тренировочном занятии [5, 6, 19, 29, 31]:

- анаэробные механизмы – нагрузки: аэробно-анаэробные;
- анаэробные алактатные механизмы – нагрузки: аэробно-анаэробные (алактатные);
- анаэробные гликолитические механизмы – нагрузки: аэробно-анаэробные (гликолитические; аэробно-алактатно-гликолитические; алактатно-гликолитические);
- анаэробно-аэробные механизмы – нагрузки: аэробно-гликолитические;
- аэробные механизмы – нагрузки: алактатно-аэробные; гликолитическо-аэробные; алактатно-гликолитическо-аэробные.

4. Методологический подход к построению нагрузочных микроциклов должен основываться на следующих положениях [6, 12, 16, 18]:

- нагрузка в микроциклах должна быть разной направленности, т.е. необходимо сочетать ее как по механизмам физиологического воздействия, так и по специализированности применяемых средств.\* Однотипные нагрузки не только отрицательно влияют на эмоциональное состояние хоккеистов, но и могут привести к перенапряжению отдельных систем и функций организма и, как следствие – к перетренированности;
- при двухразовом проведении тренировочных занятий в течение дня одно из них должно рассматриваться как основное, а второе – как вспомогательное;
- при проведении подряд двух занятий одинаковой направленности второе не должно проводиться на фоне значительного утомления от предыдущей тренировки;
- после занятий с большими нагрузками необходимо планировать занятия с малыми и средними, позволяющими ускорить процессы восстановления. Кроме этого, в этих занятиях должны применяться нагрузки другой направленности.

5. При планировании годичного тренировочного цикла высококвалифицированных хоккеистов на траве на основании модельно-целевого подхода должны учитываться обоб-

\* По механизмам физиологического воздействия нагрузка подразделяется на аэробную, аэробно-анаэробную и анаэробную (алактатную и гликолитическую). Упражнения с мячом относятся к специфическим, без мяча – к неспецифическим нагрузкам.

\* В данном исследовании модельно-целевой подход при построении тренировочного процесса на этапе соревнований по индорхоккею не применяли.

Таблица 5 – Модель сдвоенного цикла построения тренировочного процесса хоккейной команды в течение года

Раздел подготовки	Месяц											Всего		
	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь		Январь	
Период	первый подготовительный			первый соревновательный		второй подготовительный		второй соревновательный		переходный		5		
Этап подготовки	ОПЭ		СПЭ		1-й СЭ		ВПЭ		2-й СЭ		ПЭ		6	
Мезоцикл	ВМ	БРМ	БСМ	ПМ	СМ, МИ, ВМ		ВМ, ПМ		СМ, МИ, ВМ2		Отпуск	Индорхоккей	17	
УТС, количество дней	17	18	18	18	–		14		–		8	14	7	
Обследование	ЭО	–	–	ЭО	–		ЭО		КО		–	ЭО	5	
Общие параметры подготовки: тренировочные дни	12	15	15	17	98		41		63		21	55	316	
тренировочные занятия:	28	23	22	23	140		65		86		–	83	470	
специализированные	1	13	18	21	93		40		54		–	51	291	
неспециализированные	27	10	4	2	47		25		32		–	32	179	
Общий объем двигат. работы, ч	29	39	41	41	202		98		114		–	95	659	
ОФП	22,0	20,0	15,4	14,8	72,2		41,8		40,0		–	48,4	274,6	
СФП	6,0	6,0	6,6	2,0	12,7		12,4		4,7		–	8,3	58,7	
ТТП	Станд. положения	–	0,8	2,4	3,8	13,4		6,1		7,8		–	5,6	39,9
	1 РКС	0,6	2,6	3,5	4,2	16,2		8,8		9,2		–	5,7	50,8
	2 РКС	0,4	3,5	3,7	5,3	22,8		10,5		12,6		–	8,8	67,6
	3 РКС	–	0,8	0,8	1,5	7,6		2,5		3,6		–	2,4	19,2
ИП	–	4,1	4,0	3,2	11,4		6,6		4,9		–	4,7	38,9	
СП	контрольные игры	–	1,2	4,6	6,2	8,4		9,3		3,2		–	0,6	33,5
	календарные игры	–	–	–	–	37,3		–		28,0		–	10,5	75,8
Восстанов. меропр., ч	8	9	9	11	69		25		39		–	53	223	
Теорет. и психолог. подготовка, ч	5	10	10	18	120		37		76		–	68	350	

Примечание. ВПЭ – восстановительно-подготовительный этап; РКС – режим координационной сложности; ИП – игровая подготовка; СП – соревновательная подготовка.

щенные показатели нагрузки, полученные на этапе констатирующего эксперимента.

В переходном периоде модельно-целевой подход при построении тренировочного процесса не применяли.

Перечисленные теоретико-методологические положения и принципы позволили разработать модель построения годичного цикла подготовки команды на основе модельно-целевого подхода (табл. 5).

#### Выводы.

1. Главной особенностью модельно-целевого подхода к построению тренировочного процесса является не только учет основных закономерностей постепенного «вхождения» игроков в спортивную форму, но и возмож-

ность варьировать процесс их адаптации к тренировочным и соревновательным нагрузкам в зависимости от календаря соревнований.

2. Построение годичного тренировочного цикла в командных игровых видах спорта на основе модельно-целевого подхода предполагает логически последовательное осуществление управленческих воздействий на тренировочный процесс команды по следующему алгоритму:

- прогнозирование спортивных результатов;
- реализация цели прогнозирования;
- построение базовых моделей подготовленности и соревновательной деятельности;

- разработка моделей тренировочных программ для этапов и периодов подготовки;
- планирование тренировочного процесса на основе моделирования;
- реализация плана тренировочного процесса;

• поэтапное сравнение показателей подготовленности и соревновательной деятельности игроков и команды с прогнозируемыми модельно-целевыми показателями.

В дальнейшем перспективным является исследование проблемы построения тренировочного процесса спортсменов командных игровых видов спорта с учетом положений модельно-целевого подхода на этапах многолетней подготовки.

#### Литература

1. Баталов А. Г. Модельно-целевой способ построения спортивной подготовки высококвалифицированных спортсменов в зимних циклических видах спорта / А. Г. Баталов // Теория и практика физ. культуры. – 2000. – № 11. – С. 46–52.
2. Бондарчук А. П. Периодизация спортивной тренировки / А. П. Бондарчук. – К., 2000. – 568 с.
3. Булатова М. М. Теоретико-методические основы реализации функциональных резервов спортсменов в тренировочной и соревновательной деятельности : автореф. дис. на соискание учен. степени доктора пед. наук : спец. 24.00.01 «Олимпийский и профессиональный спорт» / М. М. Булатова. – К., 1996. – 50 с.

#### References

1. Batalov A. G. Model and target-oriented way of designing sports preparation of highly skilled athletes of winter cyclic sports events / A. G. Batalov // Teoria i praktika fizkultury. – 2000. – N 11. – P. 46–52.
2. Bondarchuk A. P. Periodization of sports training / A. P. Bondarchuk. – Kiev, 2000. – 568 p.
3. Bulatova M. M. Theoretical and methodical bases for realization of athletes' functional reserves during training and competitive activity: author's abstract for Doctoral degree in Pedagogics: speciality: 24.00.01 «Olympic and professional sport» / M. M. Bulatova. – Kiev, 1996. – 50 p.

4. Верхошанский Ю. В. Основы программирования тренировочных нагрузок высококвалифицированных хоккеистов в годичном цикле / Ю. В. Верхошанский [и др.] // Построение и содержание тренировочного процесса высококвалифицированных спортсменов на этапах годичной подготовки. — М., 1988. — С. 41–54.
5. Волков Н. И. Биохимия мышечной деятельности / Н. И. Волков, Э. Н. Несен, А. А. Осипенко, С. Н. Корсун. — К.: Олимп. лит., 2000. — 502 с.
6. Годик М. А. Физическая подготовка футболистов / М. А. Годик. — М.: Терра—Спорт; Олимпия Пресс, 2006. — 272 с.
7. Игнатьева В. Я. Подготовка гандболистов на этапе высшего спортивного мастерства. / В. Я. Игнатьева, В. М. Тхорев, И. В. Петрачева; под общ. ред. В. Я. Игнатьевой. — М.: Физ. культура, 2005. — 276 с.
8. Иссурин В. Концепция блоковой композиции в подготовке спортсменов высокого класса / В. Иссурин, В. Шкляр // Теория и практика физ. культуры. — 2002. — № 5.
9. Костюкевич В. М. Управление тренировочным процессом футболистов в годичном цикле подготовки: монография / В. М. Костюкевич. — Винница: Планер, 2006. — 683 с.
10. Костюкевич В. М. Моделирование соревновательной деятельности в хоккее на траве: монография / В. М. Костюкевич. — К.: Освіта України, 2010. — 564 с.
11. Костюкевич В. М. Моделирование тренировочного процесса в хоккее на траве: монография / В. М. Костюкевич. — Винница: ООО «Планер», 2011. — 736 с.
12. Матвеев Л. П. Проблема периодизации спортивной тренировки / Л. П. Матвеев. — М.: Физкультура и спорт, 1964. — 246 с.
13. Матвеев Л. П. Модельно-целевой подход к построению спортивной подготовки (статья первая) / Л. П. Матвеев // Теория и практика физ. культуры. — 2000. — № 2. — С. 28–31.
14. Матвеев Л. П. Модельно-целевой подход к построению спортивной подготовки (статья вторая) / Л. П. Матвеев // Теория и практика физ. культуры — 2000. — № 3. — С. 28–37.
15. Матвеев Л. П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты: учеб. для вузов физ. культуры / Л. П. Матвеев. — [5-е изд., испр. и доп.]. — М.: Сов. спорт, 2010. — 340 с.
16. Озолин Н. Г. Настольная книга тренера: Наука побеждать / Н. Г. Озолин. — М.: Астрель; АСТ, 2003. — 863 с.
17. Платонов В. Н. Моделирование в спорте / В. Н. Платонов // Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. — К.: Олимп. лит., 1997. — С. 459–470.
18. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практическое приложение / В. Н. Платонов. — К.: Олимп. лит., 2004. — 808 с.
19. Платонов В. Теория периодизации подготовки спортсменов высокой квалификации в течение года: предпосылки, формирование, критика / В. Платонов // Наука в олимп. спорте. — 2008. — № 1. — С. 3–23.
20. Платонов В. Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение / В. Н. Платонов. — К.: Олимп. лит., 2013. — 624 с.
21. Тюленков С. Ю. Теоретико-методические подходы к системе управления подготовкой футболистов высокой квалификации: монография / С. Ю. Тюленков. — М.: Физ. культура, 2007. — 352 с.
22. Чернов С. В. Инновационные технологии подготовки профессиональных спортсменов и команд игровых видов спорта: автореф. дис. на соискание учен. степени доктора пед. наук: спец. 13.00.04 «Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры» / С. В. Чернов. — М., 2006. — 46 с.
23. Шахлина Л. Я.-Г. Медико-биологические основы спортивной тренировки женщин / Л. Я.-Г. Шахлина. — К.: Наук. думка, 2001. — 325 с.
24. Шустин Б. Н. Моделирование в спорте (теоретические основы и практическая реализация): автореф. дис. на соискание учен. степени доктора пед. наук: спец. 13.00.04 «Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки и оздоровительной физической культуры» / Б. Н. Шустин. — М., 1995. — 82 с.
25. Anders Elisabet. Field Hockey / E. Anders. — New Zealand: Human, Kinetics, P.O. Box 105–231, Aurlend Central, 1999. — 193 p.
26. Bompa T. O. Periofizicacao teoria e metodologia do treinamento / T. O. Bompa. — Sao Paulo: Phorte Editora Ltd., 2002. — 424 p.
27. Issurin V. B. Block periodization: breakthrough in sports training / V. B. Issurin; ed M. Yes-sis. — Michigan: Ultimate athlete concepts, 2008. — 213 p.
28. Kraemer W. J. Optimizing strength training: Designing nonlinear periodization workouts / W. J. Kraemer, S. J. Fleck. — Champaign, IL: Human Kinetics, 2007. — 245 p.
29. Harre D. Principles of Sports Training. / D. Harre. — Berlin: Sportverlag, 1982. — 231 p.
30. Stone M. N. Principles and practice of resistance training / M. N. Stone, W. A. Sounds. — Champaign, IL: Human Kinetics, 2007. — P. 259–276.
31. Wilmore I.H. Physiology of sport and exercise / I. H. Wilmore, D. L. Costill. — Champaign, Illinois: Human Kinetics, 2004. — 726 p.
4. Verkhoshansky Y. V. Bases of programing training loads of highly skilled hockey players within annual cycle / Y. V. Verkhoshansky [et al.] // Organization and content of training process of highly skilled athletes at annual preparation stages. — Moscow, 1988. — P. 41–54.
5. Volkov N. I. Biochemistry of muscular activity / N. I. Volkov, E. N. Nesen, A. A. Osipenko, S. N. Korsun. — Kiev : Olimpiyskaya literatura, 2000. — 502 p.
6. Godik M. A. Physical preparation of footballers / M. A. Godik. — Moscow : Terra—Sport; Olimpiya Press, 2006. — 272 p.
7. Ignatieva V. Y. Preparation of handball players at the stage of the highest sports mastery / V. Y. Ignatieva, V. M. Tkorev, I. V. Petraceva; edited by V. Y. Ignatieva. — Moscow: Fizkultura, 2005. — 276 p.
8. Issurin V. Concept of block composition in preparation of top level athletes / V. Issurin, V. Shkliar // Teoria i praktika fizkultury. — 2002. — N 5.
9. Kostyukevich V. M. Managing training process of footballers during annual preparation cycle: monograph / V. M. Kostyukevich. — Vinnitsa: Planer, 2006. — 683 p.
10. Kostyukevich V. M. Modelling competitive activity in field hockey: monograph / V. M. Kostyukevich. — Kyiv: Osvita Ukrainy, 2010. — 564 p.
11. Kostyukevich V. M. Modelling training process in field hockey: monograph / V. M. Kostyukevich. — Vinnitsa: OOO «Planer», 2011. — 736 p.
12. Matveyev L. P. Problem of sports training periodization / L. P. Matveyev. — Moscow: Fizkultura i sport, 1964. — 246 p.
13. Matveyev L. P. Model and target-oriented approach to sports preparation organization (first article) / L. P. Matveyev // Teoria i praktika fizkultury. — 2000. — N 2. — P. 28–31.
14. Matveyev L. P. Model and target-oriented approach to sports preparation organization (second article) / L. P. Matveyev // Teoria i praktika fizkultury. — 2000. — N 3. — P. 28–37.
15. Matveyev L. P. General theory of sport and its applied aspects: textbook for physical culture institutions / L. P. Matveyev. — [5th revised edition]. — Moscow : Sov. sport, 2010. — 340 p.
16. Ozolin N. G. Bible for coach : science of winning / N. G. Ozolin. — Moscow: Astrel; AST, 2003. — 863 p.
17. Platonov V.N. Modelling in sport / V. N. Platonov // General theory of athletes' preparation in the Olympic sport. — Kiev : Olimpiyskaya literatura, 1997. — P. 459–470.
18. Platonov V.N. System of athletes' preparation in the Olympic sport. General theory and its practical application / V. N. Platonov. — Kiev: Olimpiyskaya literatura, 2004. — 808 p.
19. Platonov V.N. Theory of periodization of highly skilled athlete preparation during a year : prerequisites, formation, criticism / V. Platonov // Nauka v olimpiyskom sporte. — 2008. — N 1. — P. 3–23.
20. Platonov V.N. Periodization of sports training. General theory and its practical application / V. N. Platonov. — Kiev: Olimpiyskaya literatura, 2013. — 624 p.
21. Tyulenkov S. Y. Theoretical and methodical approaches in the system of managing preparation of highly skilled footballers: monograph / S. Y. Tyulenkov. — Moscow: Fizkultura, 2007. — 352 p.
22. Chernov S. V. Innovation technologies in preparation of professional athletes and teams of playing sports events : author's abstract for Doctoral degree in Pedagogics: speciality 13.00.04 «Theory and methods of physical education, athletic training, health-related and adaptive physical culture» / S. V. Chernov. — Moscow, 2006. — 46 p.
23. Shakhlina L.J.-G. Medico-biological bases of female athletic training / L. J.-G. Shakhlina. — Kiev: Naukova dumka, 2001. — 325 p.
24. Shustin B. N. Modelling in sport (theoretical bases and practical realization) : author's abstract for Doctoral degree in Pedagogics: speciality 13.00.04 «Theory and methods of physical education, athletic training and health-related physical culture» / B. N. Shustin. — Moscow, 1995. — 82 p.
25. Anders Elisabet. Field Hockey / E. Anders. — New Zealand: Human, Kinetics, P.O. Box 105–231, Aurlend Central, 1999. — 193 p.
26. Bompa T. O. Periofizicacao teoria e metodologia do treinamento / T. O. Bompa. — Sao Paulo: Phorte Editora Ltd., 2002. — 424 p.
27. Issurin V. B. Block periodization: breakthrough in sports training / V. B. Issurin; ed M. Yes-sis. — Michigan: Ultimate athlete concepts, 2008. — 213 p.
28. Kraemer W. J. Optimizing strength training: Designing nonlinear periodization workouts / W. J. Kraemer, S. J. Fleck. — Champaign, IL: Human Kinetics, 2007. — 245 p.
29. Harre D. Principles of Sports Training. / D. Harre. — Berlin: Sportverlag, 1982. — 231 p.
30. Stone M. N. Principles and practice of resistance training / M. N. Stone, W. A. Sounds. — Champaign, IL: Human Kinetics, 2007. — P. 259–276.
31. Wilmore I.H. Physiology of sport and exercise / I. H. Wilmore, D. L. Costill. — Champaign, Illinois: Human Kinetics, 2004. — 726 p.

# Современные аспекты психофизиологического понимания надежности спортсмена

Михаил Филиппов, Владимир Ильин

## АННОТАЦИЯ

**Цель.** Анализ современных представлений о формировании функциональных состояний организма, проблемы психофизиологического понимания надежности спортсмена.

**Методы.** Обзор литературных данных о роли нейродинамического, психологического, личностного и социально-психологического факторов, определяющих надежность спортсмена.

**Результаты.** Подчеркивается значение теории функциональных систем (по П.К.Анохину) для предвидения и оценки адаптивных возможностей организма, а также характер возникающих отказов в деятельности отдельных компонентов функциональных систем и организма в целом. Для оценки напряженности организма спортсмена предлагается использовать лингвистический метод анализа ультрастабильности функционирования физиологических систем, включающий описание периодических составляющих физиологических процессов.

**Заключение.** Для обеспечения надежности спортсменов эффективным средством является психофизиологическая подготовка, формирующая систему нервных связей, образование функциональных систем организма и специализированных динамических стереотипов.

**Ключевые слова:** надежность, функциональное состояние, спортсмен, организм, психофизиологическая подготовка.

## ABSTRACT

**Objective.** Analysis of current notions about body functional state formation, problems of psychophysiological understanding of athlete reliability.

**Methods.** Review of literature data concerning the significance of neurodynamic, psychological, personal and socio-psychological factors, which determine athlete reliability.

**Results.** The importance of functional system theory (according to P.K.Anokhin) with respect to prediction and evaluation of body adaptive capacities as well as the character of occurring failures in the activity of individual components of functional systems and body on the whole have been stressed. Linguistic method for analysis of ultra-stability of physiological system functioning, including description of periodical constituents of physiological processes has been suggested for estimation of athlete body tension.

**Conclusion.** The efficient means of athlete reliability provision is psychophysiological preparation, which forms the system of nervous connections, formation of body functional systems and specialized dynamic stereotypes.

**Key words:** reliability, functional state, athlete, body, psychophysiological preparation.

**Постановка проблемы.** Учитывая возрастающее социальное значение спорта, важное значение приобретает ответственность спортсмена, защищающего честь своей страны на международных соревнованиях. Ускоренное развитие профессионального спорта, его сближение с олимпийским движением создали условия для доступа профессиональных спортсменов к участию в Олимпийских играх [35]. При этом расширение международного спортивного календаря, пересмотр ряда устоявшихся положений о планировании соревнований высококвалифицированных спортсменов привели к значительному изменению структуры индивидуального участия спортсмена в спортивных соревнованиях в годичном цикле подготовки [4, 17, 23].

Известно, что плотность международных соревнований стала чрезвычайно высокой, расширилась география их проведения, увеличилось число коммерческих стартов со значительными призовыми фондами, что резко повысило психофизиологическую напряженность организма спортсмена [16]. Крайней формой ее проявления является стресс [21, 38, 41, 44].

Рост спортивных результатов повлек за собой увеличение интенсивности физических и психических нагрузок, что в значительной степени повысило интерес к такой интегральной характеристике личности спортсмена как *надежность* [30, 31, 36]. Она тесно связана с понятием *человеческий фактор*, который в широком смысле включает комплекс компонентов функциональных возможностей человека, обеспечивающих реализацию функционирования его физиологических систем, психических свойств, а также разных психофизиологических компонентов личности в экстремальных ситуациях [25, 44]. К их числу относят: профессиональную эрудицию, аналитические способности, умение правильно принимать решение, быстроту анализа, адекватность решения ситуации и его реализацию, умение не только оценить возникающие профессиональные трудности, но и косвенные воздействия, обусловленные окружающей и социальной средой [28]. Проведенные в этой области теоретические исследования и накопленный практический опыт специалистов

спорта свидетельствуют о том, что организм тренированного человека обладает значительными скрытыми резервами, выявить которые очень сложно [19, 26].

С технической точки зрения понятие надежность подразумевает такое свойство устройства (изделия) сохранять значение установленных параметров функционирования в определенных пределах, которое соответствует заданным режимам и условиям использования [32]. Надежность описывают такими параметрами, как безотказность, долговечность, сохраняемость и т.д. Центральным понятием теории надежности является отказ, т. е. утрата работоспособности [27].

Важным аспектом проблемы профессиональной надежности специалиста Б. Ф. Ломов [28] считал обеспечение эффективной профессиональной деятельности, которое объяснял следующими обстоятельствами: факторами профессиональной вредности; разными нештатными ситуациями, экстремальными по своему содержанию; высокими психическими нагрузками, требующими длительной мобилизации скрытых функциональных резервов и др. Одним из обстоятельств профессиональной надежности в командных видах деятельности является необходимость психологического обеспечения эффективного группового взаимодействия и предупреждения возможного развития конфликтной напряженности [22].

**Результаты исследования и их об- суждение.** В спорте *надежность* спортсмена оценивают по результативности соревновательной деятельности, которая является экстремальной ситуацией [38], так как нагрузки при этом достигают пределов, за которыми следуют переутомление, нервное истощение, вплоть до развития патологических состояний [29]. В личности спортсмена, в его спортивном результате, как в зеркале, отражается многогранная работа по физической, психической, технической, тактической и другим видам подготовки, в которой, наряду со спортсменами, принимают участие тренеры, врачи, физиологи, морфологи, биохимики, психологи, а опосредованно – и психофизиологи [46,48]. Психофизиологический анализ состояния спортсмена в процессе соревновательной деятельности

позволяет выявить закономерности внутренних и внешних возмущающих воздействий на организм, рассчитать возможные отклонения в стабильности функционирования физиологических систем организма [13, 17, 24, 35, 37].

Существующие представления свидетельствуют о том, что надежность спортсмена включает следующие компоненты: **нейродинамический** (особенности протекания нервных процессов, их сила, интенсивность и продолжительность, адаптивность нервной системы, работоспособность); **психодинамический** (психические состояния спортсмена: напряжение, тревога, стресс, предстартовые апатия, лихорадка и состояние боевой готовности [34]); **личностный** (когнитивные свойства субъектов: устойчивость гностических функций, механизм антиципации, скорость переработки информации; мотивация, эмоциональная устойчивость, волевые свойства личности, самоконтроль, самооценка, индивидуальный стиль спортивной деятельности); **социально-психологический** (психологический климат, коммуникативная компетентность, социометрический статус, ответственность).

Согласно теории *надежности* [5,6,8,11], основными задачами являются:

- установление закономерностей возникновения срывов, отказов, нарушений и т. п.;
- изучение влияния на *надежность* внешних и внутренних факторов;
- установление количественных характеристик, методов оценки и расчетов на *надежность*;
- разработка методов определения.

Примером высокого уровня *надежности* функционирования сложной системы является живой организм. Десятки лет бесперебойно работают миллиарды нервных клеток, осуществляется сложная адаптационная деятельность соматического и вегетативного отделов центральной нервной системы. Причем, все это происходит в изменяющихся условиях окружающей среды, при воздействии различных сбивающих и повреждающих факторов. Организм при этом осуществляет определенную деятельность, обеспечивает восстановление функций.

Анализ механизмов надежного функционирования отдельных компонентов физиологических систем или организма в целом выявляет такие закономерности, которые позволяют определить их биологическую вариативность и значимость при физических и эмоциональных нагрузках в условиях соревно-

вательной деятельности [42]. При этом важно подчеркнуть формирование функционального состояния спортсмена под действием внешних факторов [9] и личностных характеристик [7]. Оно характеризует готовность к выполнению той или иной деятельности, достаточность резервов организма и их *надежность*.

Основными видами функционального состояния организма спортсмена являются:

- 1) состояние оперативного покоя, определяющее готовность к соревновательной деятельности;
- 2) состояние адекватной мобилизации, характеризующее атлета уже в процессе соревнования;
- 3) состояние динамического рассогласования, когда реакция неадекватна нагрузке или требуемый психофизиологический ответ не соответствует возможностям спортсмена.

Динамическое рассогласование, по сути, является стрессом, а момент перехода к нему от состояния адекватной мобилизации определяет устойчивость к стрессу, или иначе – стрессоустойчивость [18].

*Надежность* спортсмена включает следующие компоненты, позволяющие ему стабильно и эффективно выступать на ответственных соревнованиях в течение определенного времени [18]:

- нейродинамический;
- психодинамический;
- личностный;
- социально-психологический.

В спорте проблема *надежности* связана с содержанием и переосмыслением в психофизиологическом контексте ряда близких понятий: устойчивость, работоспособность, эффективность, отказ и др. Важными характеристиками ее являются стабильность и высокая эффективность результатов выступлений в соревнованиях, включая постоянный их прирост, высокие места в крупных соревнованиях. Еще одним слагаемым соревновательной *надежности* спортсмена является приуроченность достижений к определенному сроку – времени проведения крупных соревнований.

Для спорта характерно стремление к совершенствованию, спортсмен не может быть постоянно надежным, поскольку ему приходится корректировать технику, тактику, разучивать новые приемы, т. е. временно терять имеющийся уровень совершенства при переходе к новым ступеням спортивного мастерства.

Довольно часто перед спортсменами встает вопрос: либо рискнуть и продемонстриро-

вать в соревнованиях освоенный на тренировках новый элемент техники или тактики, либо обойтись старыми, проверенными, надежными приемами и смириться с умеренными достижениями, т. е. *надежность* в значительной мере характеризуется оправданным риском, который подобен пониманию способностей как некоторого потенциала, запаса прочности и возможности достичь результата, ранее недоступного.

Понятие *надежности* в спорте сверяется с понятием *надежности* в других отраслях человеческой деятельности, например в эргономике [8]. В системе «человек–машина» более половины отказов и ошибок обусловлены ненадежностью человека. Прямая аналогия с техническими видами спорта очевидна настолько, что, например, в автогонках специалисты стараются обеспечить успех за счет повышения *надежности* конструкции и обслуживания, а на долю гонщика оставляют всего около 20 %. Считается, что *надежность* человека повышается в сравнении с машиной по мере возрастания сложности задачи, т. е. при изменении условий деятельности в сторону усложнения, при действиях, требующих принятия оригинальных решений [8].

Значительное влияние на функциональные системы организма, формирующиеся в процессе тренировочной и соревновательной деятельности, оказывает частое участие спортсменов в соревнованиях, которые проводятся в разных климатогеографических регионах земного шара и требуют пересечения временных поясов. В результате в организме происходит нарушение циркадных (суточных и околосуточных) ритмов, от которых зависит состояние физиологической нормы. Следствием такого диссинхроза являются расстройства сна, снижение аппетита, ухудшение настроения, нарушение умственной и физической работоспособности. В результате может наблюдаться снижение *надежности* спортсмена.

Особое место в формировании *надежности* в спорте принадлежит устойчивости к стрессу – неспецифической реакции организма на различные вредные факторы: холод, голод, усталость, быстрое перемещение, недостаток кислорода, потеря крови, боль, неопределенность ситуации, чрезвычайная значимость событий для личности. На воздействие стресс-факторов организм отвечает не только соответствующей защитной реакцией, но и универсальным процессом – адаптационным синдромом, т. е. мобилизацией возможностей организма

для приспособления к условиям, вызвавшим стресс [38].

Применительно к психофизиологической оценке спортивной деятельности основные аспекты надежности рассматриваются в свете ее моделирования и прогнозирования. Некоторые ученые [36] анализируют четыре группы определений понятия *надежность* спортсмена применительно к элементу ее структуры: *надежность* в соревновательной деятельности, *надежность* в том или ином виде спорта, *надежность* технического мастерства, *психическая надежность*. При этом она тем выше, чем выше устойчивость структуры и ее элементов, а также мобильность функций. В итоге авторы приходят к ее интерпретации с позиций системного подхода и определяют соревновательную *надежность* в спорте как системное, интегральное, комплексное качество, позволяющее спортсмену успешно выступать на ответственных соревнованиях в течение определенного времени, т. е. она характеризует стабильность эффективности выступлений спортсмена и представляет некоторый психологический резерв, позволяющий предотвратить соревновательный стресс. Весьма интересны исследования психофизиологической *надежности* спортсмена, базирующиеся на идеях Б.Ф. Ломова [28] о том, что она характеризует, прежде всего, потенциальные резервы человека, а эффективность – преимущественное наличие тех или иных свойств.

Ученые понимают *надежность* как сохранение высокой результативности в напряженных условиях (и независимо от условий), а психическую *надежность* спортсмена рассматривают как стабильность, отсутствие срывов в выступлениях, что предполагает сохранение или превышение на соревнованиях лучших результатов, показанных на тренировках, вероятность стабильного сохранения при этом высокой эффективности функционирования физиологических систем и психических процессов. М. М. Филиппов [46] трактует данное качество как результат психофизиологической подготовки, которая обеспечивает ситуационную изменчивость результатов в неблагоприятных условиях.

При анализе проблемы *надежности* в спорте особое значение имеет теория функциональных систем [1], под которой понимают такое сочетание процессов и механизмов, которое, формируясь динамически в зависимости от данной ситуации, непременно приводит к конечному приспособительному эффекту (результату), полезному для организма имен-

но в этой ситуации. Она позволяет осуществить оценку физиологических и психических функций человека в различных условиях его жизнедеятельности, включая экстремальность соревновательной ситуации. Согласно ее основным положениям, адаптивные результаты, образующие разные функциональные системы, могут проявляться на любом физиологическом, поведенческом, психологическом уровнях регуляции функций организма, в результате чего осуществляется адаптация к изменяющимся условиям и воздействиям [33].

Интерпретируя эти положения относительно *надежности* в спорте, можно заключить, что неоднократное удовлетворение потребности спортсмена в достижении результата обеспечивается формированием такой функциональной системы, которая позволяет активно предвидеть и оценивать адаптивные возможности организма. Таким образом, деятельность функциональной системы приобретает свойство саморегуляции, что повышает ее *надежность* [11,12, 43].

Учитывая сказанное, представляется, что *надежность* функциональной системы организма спортсмена в процессе соревновательной деятельности зависит от следующих факторов:

- физических и морфологических свойств отдельных компонентов организма и их взаимодействия;
- физиологических, биофизических и биохимических изменений этих свойств;
- организации механизмов жизнедеятельности при воздействии на организм комплекса факторов случайного характера;
- психофизиологической подготовленности.

К дополнительным воздействиям, влияющим на *надежность* организма, можно отнести как факторы окружающей среды (влажность, атмосферное давление, химический состав, электромагнитные поля, микроорганизмы, механические воздействия), так и изменения режима работы, связанные с вработыванием, утомлением, ритмом. Причем одни влияния могут быть постоянными или изменяться по определенному закону, а другие – случайными и нестационарными.

В проблеме *надежности* выделяют такое свойство систем и организма в целом, как долговечность сохранения необходимой эффективности определенной деятельности. Показателем ее является ресурс. Свойство организма непрерывно сохранять необходимую работоспособность в течение некоторого

интервала времени обозначается как безотказность.

Способность выполнять функцию с наименьшими затратами и вероятностью отказов, а также быстро восстанавливаться характеризует эффективность функциональной системы. При анализе функциональной *надежности* спортсмена необходимо учитывать информационные потоки, как они создают необходимый режим поведения.

Существенным моментом в проблеме *надежности* в спорте (особенно в игровых видах и единоборствах) является необходимость решать одновременно несколько возникающих задач. С физиологической точки зрения это означает, что спортсмену необходимо концентрировать процессы возбуждения в нескольких функциональных системах мозга. Такая работа, даже при прочно выработанных навыках, требует большого нервного напряжения. Особенно это проявляется, если виды деятельности очень близки по своему характеру [12]. Важной также является способность спортсмена к быстрому и частому переключению внимания, особенно в условиях воздействия внешних факторов [2].

Хотя работоспособность систем организма зависит от определенного числа управляющих факторов, ее контроль осуществляют по отдельным параметрам с некоторой вероятностью. Например, как о состоянии сердечно-сосудистой системы, так и об общей напряженности организма часто судят по частоте сердечных сокращений. В этом плане представляет интерес анализ ультрастабильности организма для оценки его функционального состояния в экстремальных условиях [14, 15], а анализ ритма сокращений сердца оперативно может характеризовать реакцию целостного организма как ультрастабильной системы в ответ на любое возмущающее воздействие.

Описание периодических составляющих сердечного ритма в виде спектральных формул и индексов, волновых чисел, амплитудных и частотных характеристик положено в основу классификации состояний регуляторных систем и формализации правил перехода между основными состояниями организма спортсмена. При этом математико-статистические спектральные характеристики ритма сердца могут свидетельствовать о ступенчатом изменении функционального состояния организма при изменяющихся воздействиях на него, что может быть использовано для анализа *надежности* функционирования физиологических систем и организма в целом.

*Надежность* спортсмена также зависит от комплекса разнообразных психофизиологических компонентов функциональных возможностей организма, обеспечивающих его соревновательную деятельность. К ним относятся: аналитические способности, умение правильно принимать решения, скорость анализа, умение оценивать сложности и возникающие побочные воздействия, нервно-психическую устойчивость [49].

При выборе критериев оценки *надежности* функционального состояния спортсмена важно учитывать:

- влияние информационных потоков на успешность соревновательной деятельности;
- состояние основных сенсорных систем;
- характер внешних и внутренних алгоритмов организации функциональных систем.

Анализ *надежности*, естественно, включает и прогнозирование работоспособности спортсмена, для чего осуществляются:

- сбор информации о закономерностях деятельности физиологических систем;
- оценка качественных и количественных характеристик текущей информации;
- имитационное моделирование протекания предполагаемых процессов и ситуаций;
- прогнозирование возможных ошибок.

Если по какой-либо причине в функциональной системе происходит отказ деятельности отдельного элемента, снижается качество функционирования, дальнейшая работа становится неэффективной или даже невозможной [22, 24, 46]. Поскольку сложные функциональные системы обладают способностью работать с разными уровнями функционирования, отказ отдельных элементов может не вызывать выхода из строя всей системы, а переводит ее в состояние с промежуточным уровнем функционирования, что может снижать ее надежность [11].

Отказы могут возникать внезапно или формироваться постепенно, они разделяются как на зависимые от других функциональных систем, так и на независимые [6]. Поэтому, по анализу причин и источников отказов выделяют такие, которые обусловлены недостаточной подготовленностью организма к конкретной деятельности, и такие, которые определяются скрытыми дефектами отдельных элементов функциональных систем и проявляются лишь при определенных условиях нагрузок.

В зависимости от методов устранения отказов их можно разделить на две категории:

- невозстанавливаемые, при которых состояние организма после отказа не позволяет

совсем или длительное время выполнять заданную работу;

- восстанавливаемые, при которых состояние организма, его работоспособность могут быть восстановлены путем использования педагогических, психологических, психофизиологических и других средств.

По степени воздействия отказы могут подразделяться на полные (когда организм не в состоянии продолжать работу) и частичные (когда снижается ниже заданного уровень функционирования одной или нескольких систем организма).

Отказы у спортсменов на соревнованиях, как правило, являются следствием ошибок, допущенных при планировании тренировочного процесса, регламентации физических нагрузок и соблюдении режима жизнедеятельности спортсмена, применении психологических средств, приспособлении к изменяющимся социальным условиям жизнедеятельности.

Исследование *надежности* всегда предусматривает анализ отказов, т.е. выявление причин и определение факторов, влияющих на их появление. Отказы могут быть обусловлены грубыми ошибками планирования и несоблюдения режима тренировки, неряшливостью, слабым медико-биологическим и психологическим контролем [5]. Они могут быть устранены благодаря повышению уровня культуры и технологии тренировочного процесса, успехам в разработке более эффективных методов тренировки, улучшению контроля [2].

Непрерывное увеличение факторов, определяющих степень тренировочного воздействия (количество тренировок в микроциклах, интенсивность и объем физических упражнений, режимы чередования работы и отдыха и т.д.), постоянное усложнение техники спортивных упражнений приводят к накоплению общего количества отказов в разных системах. В связи с этим применяются специальные средства, направленные на повышение системы в целом [34], т.е. возникает насущная потребность в решении задач повышения эффективности функционирования организма при минимизации или оптимизации общих затрат (энергетических, психологических, человеческих и материальных).

Их решение связано:

- с оптимальным распределением человеческих и материальных ресурсов между разными средствами, используемыми для повышения *надежности* на ранних этапах подготовки спортсменов, т.е. при тренировке детей, когда, по сути, происходит процесс проектиро-

вания и построения будущего высококвалифицированного спортсмена;

- с оптимизацией методики обучения спортивной технике с учетом возможностей ее модернизации и, таким образом, повышением *надежности* систем организма;
- с обоснованием оптимальной технологии тренировочных режимов;
- с обоснованием оптимальных временных режимов и инструментальных объемов медико-биологического и психологического контроля в обслуживании спортсмена в зависимости от возраста и квалификации;
- с обоснованием оптимальной *надежности* систем в целом.

К числу дополнительных воздействий на организм относят факторы внешней среды (влажность, температура, барометрическое давление, состав воздуха и т.д.) и изменения режима работы, связанные с вработыванием, утомлением, ритмом, причем, одни могут быть постоянными или изменяться по определенным законам, другие – случайными и нестационарными.

Проблема *надежности* в спорте высших достижений включает и такое свойство систем и организма в целом, как долговечность сохранения необходимой эффективности функционирования [10]. Критерием ее является ресурс.

Способность организма сохранять необходимую работоспособность в течение определенного интервала времени определяется как безотказность. Обеспечение функции с наименьшими затратами и вероятностью отказов, быстрой восстанавливаемостью характеризует эффективность функциональной системы [22].

Психофизиологическая проблема *надежности* профессиональной деятельности спортсмена включает такие процессы, как ощущение, восприятие, внимание, принятие решения и его реализация [46].

*Ощущение.* Обеспечивается соответствующими сенсорными системами, при этом диапазон восприятия может быть ограничен. Известно, что функционирование каждого анализатора имеет свои особенности. Так, для возникновения даже минимального ощущения раздражитель должен иметь определенную величину воздействия. Тренировочная и соревновательная деятельность спортсмена предусматривает восприятие таких минимальных воздействий раздражителя, которые вызывают едва заметное ощущение, недоступное для неспортсмена. Определенное значение в рассмотрении проблемы *надежности* имеет

формирование минимального ощущения восприятия определенного раздражителя. При этом ощущение как компонент чувствительности каждого человека изменяется в зависимости от различных условий, т. е. адаптация анализаторных систем в процессе тренировки всегда сопровождается определенными изменениями порога ощущения, что имеет важное значение в обеспечении *надежности*.

*Восприятие.* То, что сигнал передается в мозг, еще не гарантирует однозначного восприятия информации. Результат зависит от стимула или от действия сигнала в совокупности поступающей информацией, т. е. от оценки значения [18, 40, 45].

*Внимание.* Информационные сигналы, как правило, поступают не через удобные промежутки времени и нерегулярно. Это имеет особое значение, так как согласно установленному факту у человека существует только один канал принятия решений и вся информация постепенно проходит через него [2]. Поэтому, если информация в мозг поступает по нескольким каналам, ее обработка осуществляется последовательно: пока не принята одна, другая не обрабатывается. Хотя концепция единого канала принятия решения общеизвестна, первой реакцией многих людей является попытка противоречить: они утверждают, что в действительности могут осуществлять несколько действий одновременно. Тщательная проверка показала, что такой человек просто очень быстро переключается с одного источника информации на другой.

Лабораторные исследования также подтверждают этот факт. Так, в эксперименте разнообразные по содержанию сообщения направлялись в правое и левое ухо исследуемого. Оказалось, что когда он слушает то, что ему говорят в одно ухо, он практически ничего не может сказать о том, что ему говорят в другое. Это справедливо и для других сенсорных систем. В действительности человек может делать в определенный момент только одно дело, потому что его центральный аппарат принятия решений ограничивает скорость, с которой может обрабатываться информация. Пока одна информация проходит по каналу принятия решения, другая, поступившая одновременно с первой, вынуждена ждать своей очереди в краткосрочной памяти. В зависимости от типа высшей нервной деятельности и способностей, одни могут обрабатывать каждую информацию быстро и некачественно, другие – сосредоточиться на одном источнике и не обращать внимания на другие. Люди мо-

гут путать информацию, которая получена по двум и более каналам, даже делать попытку избавиться от нее путем игнорирования всех входящих сигналов.

*Принятие решения.* Когда спортсмен понимает, что от него требуется при восприятии определенной информации, решение принимается несложно, но могут возникать ситуации, когда принять верное решение не так просто. На подсознательном уровне может возникнуть «оценка преимуществ», когда осуществляется анализ принятия решения и его последствий. В этом случае формируется комплекс вегетативных сдвигов, свидетельствующих о степени напряженности психофизиологического состояния.

*Реализация (действие) решения.* Это заключительная часть обработки информации, при которой также возникают ошибки. Они могут быть результатом того, что изменяется ситуация, распределение сил, соотношение положительных и тормозящих действий, возникает необходимость реализовать разные стратегии, комбинации, тактические действия и т.п. Этот этап завершается только тогда, когда мозг получает по обратной связи информацию о результативности.

Таким образом, полная и последовательная обработка информации к действию, продолжительность которого может быть менее секунды, состоит из нескольких этапов, на каждом из которых существует вероятность допустить ошибку.

Определенную роль в возникновении отказов играет вероятность ошибочных предположений. Так, некоторые склонны интерпретировать поступающую информацию таким образом, чтобы при этом свести к минимуму разного рода волнения. Объективные факты налицо, но спортсмен может не замечать их. На мозг в процессе напряженной психоэмоциональной спортивной деятельности влияет значительный поток информации, которую он не всегда успевает обработать [2]. Поэтому в такой ситуации воспринимается только ее часть [46].

Определенное влияние на возможность возникновения технической ошибки оказывает свойство образовывать различные навыки. В некоторых обстоятельствах этот факт может затруднить достижение результата, если необходимо изменить усвоенную схему поведения. С наибольшей вероятностью возврат к выработанным навыкам происходит тогда, когда спортсмен находится в состоянии эмоционального стресса.

Одним из важных факторов в проблеме *надежности* спортсмена имеет мотивация, которая активизирует нервные центры [29].

Также определенное значение в анализе *надежности* спортсмена имеет возникающее состояние утомления. Оно развивается под влиянием соревновательной деятельности, а также в результате дополнительного воздействия на организм компонентов сложившихся обстоятельств (многочисленных информационных раздражителей, изменений шума, температуры, влажности).

Перечисленные факторы свидетельствуют о том, что для обеспечения *надежности* спортсмена необходима определенная психофизиологическая подготовка [46], которая должна включать комплекс специальных средств и подходов, влияние которых направлено на достижение конечного положительного результата.

Физиологической основой такой подготовки, прежде всего, является формирование системы нервных связей, которые образуют функциональные системы организма и специализированные динамические стереотипы. При этом возникают определенные связи соответствующих реакций на внешние и внутренние раздражители, формируются адекватные их значению вегетативные проявления [20]. Компоненты психофизиологической подготовки включают разнообразные средства и приемы, формирующие определенные умения и навыки. Ее комплексность основывается на таких наиболее важных компонентах: сенсорном, двигательном и вегетативном.

*Сенсорный* – обеспечивает формирование выборочной направленности внимания, ее объема, распределения и переключения.

*Двигательный* – направлен на уменьшение количества лишних двигательных действий, их амплитуды, рост скорости основных и корректирующих движений, развитие специальной физической выносливости.

*Вегетативный* – способствует образованию вместе с динамическим своеобразного вегетативного стереотипа.

Все перечисленные компоненты такой подготовки привлекаются к ней по принципу взаимодействия достижению необходимого положительного результата.

Важным элементом психофизиологической подготовки является моделирование в процессе тренировки необычных ситуаций и отработка при этом необходимых действий. Благодаря этому возникающая в соревновательной деятельности ситуация является уже

не столь неожиданной. При этом желательна идеомоторная или мысленная тренировка. Несмотря на отсутствие реализации движения, в идеомоторном акте формируются не только перцептивные (в виде зрительных образов и мышечных ощущений), но и эффекторные компоненты (слабая мышечная динамика, возбуждение мышц), соответствующие данной двигательной задаче.

Эффективным методом повышения надежности спортсменов в период подготовки к

соревнованиям является ментальный тренинг [3], включающий:

- обучение спортсмена трансформации психического состояния с целью использования в условиях соревновательной деятельности альтернативного состояния сознания; направление процесса систематического психотренинга на формирование психических качеств и навыков, способных обеспечить достижение спортивного мастерства при одновременном повышении надежности;

- установление в ходе тренировочного процесса позитивного развития личности спортсмена и повышение его духовно-деятельностного потенциала.

**Вывод.** Профессиональная надежность в спорте является комплексной проблемой, которая базируется на концептуальных знаниях теории основных свойств нервной системы, адапционных возможностях организма спортсмена, содержании психофизиологической подготовки.

## Литература

1. Анохин П. К. Очерки по физиологии функциональных систем / П. К. Анохин. — М.: Медицина, 1975. — 104 с.
2. Ашавин В. С. Компьютерные тесты оценки когнитивных способностей спортсменов / В. С. Ашавин // Слобожан. наук.-спорт. вісн. — 2002. — № 5. — С. 164–166.
3. Баландин В. И. Влияние ментального тренинга на функциональное состояние организма и соревновательную надежность спортсменов / В. И. Баландин, Н. П. Бурэ // Современные достижения спортивной науки: сб. докл. междунар. конф. — СПб.: Б.и., 1994. — С.17–19.
4. Барлоу Ф. Статистическая теория надежности и испытания на безотказность / Ф. Барлоу, Ф. Прошан. — М.: Наука, 1984. — 227 с.
5. Бальсевич В. К. Контуры новой стратегии подготовки спортсменов олимпийского класса / В. К. Бальсевич // Теория и практика физ. культуры. — 2001. — № 6. — С. 9, 10.
6. Берг А. И. Кибернетика и надежность / А. И. Берг. — М.: Наука, 1964. — 288 с.
7. Блудов Ю. М. Экспериментальное исследование надежности некоторых психофизиологических качеств высококлассных спортсменов в экстремальных условиях ответственных соревнований (на примере спортивных единоборств): автореф. дис. на соискание учен. степени канд. психол. наук / Ю. М. Блудов; ВНИИФК. — М., 1973. — 29 с.
8. Бодров В. А. Психология и надежность: человек в системах управления техникой / В. А. Бодров, В. Я. Орлов. — М.: Изд-во «Ин-т психологии РАН», 1988. — 288 с.
9. Булатова М. М. Спортсмен в различных климато-географических и погодных условиях / М. М. Булатова, В. Н. Платонов. — К.: Олимп. лит., 1996. — 176 с.
10. Вендрих А. Ф. Проблема надежности спортсмена в психологическом аспекте / А. В. Вендрих // Теория и практика физ. культуры. — 1974. — № 2. — С. 32–38.
11. Гнеденко Б. В. Математические модели теории надежности / Б. В. Гнеденко, Ю. К. Беляев, А. Д. Соловьев. — М.: Сов. радио, 1965. — 324 с.
12. Горская Г. Б. Психологические факторы самореализации профессионалов высокого класса (на материале спортивной деятельности): автореф. дис. на соискание учен. степени доктора психол. наук / Г. Б. Горская. — М., 1999. — 52 с.
13. Ильин Е. П. Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2001. — 464 с.
14. Ильин В. Н. Организм человека как ультрастабильная система / В. Н. Ильин, А. Б. Иванов // Известия КБНЦ РАН. — 1999. — № 2. — С. 69–74.
15. Ильин В. Н. Применение теории ультрастабильности живых систем для оценки функционального состояния организма человека / В. Н. Ильин, М. М. Филиппов // Мат. V Всерос. конф. с междунар. участием «Медико-физиологические проблемы экологии человека». — Ульяновск: Изд. УлГУ, 2014. — С.87–88.
16. Исаев А. П. Механизмы долговременной адаптации и дисрегуляции функций спортсменов к нагрузкам олимпийского цикла подготовки: дис. ... доктора биол. наук / А. П. Исаев. — Челябинск, 1993. — 482 с.
17. Исаев А. П. Проблемы и критерии адаптации спортсменов к экстремальным физическим нагрузкам в динамике тренировочно-соревновательного цикла подготовки / А. П. Исаев, Х. М. Юсупов // Теория и практика физ. культуры. — 1995. — № 10. — С.14–17.
18. Каландия А. Т. Надежность спортсмена как фактор успешности его спортивной деятельности. (Электронный ресурс). Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/nadezhnost-sportsmena-kak-faktor-uspeshnosti-ego-sportivnoi-deyatelnosti>
19. Кандыба В. М. Сверхвозможности человека: европейская концепция психической саморегуляции / В. М. Кандыба. — Сибирь: Изд-во ЛАП, 1997. — 347 с.
20. Карпухина А. М. Психологические и психофизиологические пути повышения эффективности деятельности / А. М. Карпухина. — К.: Знання, 1990. — 19 с.

## References

1. Anokhin P. K. Essays on functional system physiology / P. K. Anokhin. — Moscow: Medicine, 1975. — 104 p.
2. Ashavin V. S. Computer tests for evaluating cognitive capacities of athletes / V. S. Ashavin // Slobozhanskyi naukovy-sportyvnyi visnyk. — 2002. — N 5. — P. 164–166.
3. Balandin V. I. Mental training impact on the body functional state and competitive reliability of athletes / V. I. Balandin, N. P. Bure // Current achievements of sports science: book of reports of international conference. — Saint Petersburg: B.i., 1994. — P.17–19.
4. Barlow F. Statistical theory of reliability and failure-free testing / F. Barlow, F. Proshan. — Moscow: Nauka, 1984. — 227 p.
5. Balsevich V. K. Contours of the new strategy of preparation of the Olympic class athletes / V. K. Balsevich // Teoria i praktika fizkultury. — 2001. — N 6. — P. 9, 10.
6. Berg A. I. Cybernetics and reliability / A. I. Berg. — Moscow: Nauka, 1964. — 288 p.
7. Bludov Y. M. Experimental study of reliability of some psychophysiological qualities of highly skilled athletes under extreme conditions of the major competitions (by the example of combat sports): author's abstract for Ph.D. in Psychology / Y. M. Bludov; VNIIFK. — Moscow, 1973. — 29 p.
8. Bodrov V. A. Psychology and reliability: human in the systems of manahing machines / V. A. Bodrov, V. Y. Orlov. — Moscow: Publishing House «Institute of Psychology of RAS», 1988. — 288 p.
9. Bulatova M. M. Athlete under different climatogeographic and weather conditions / M. M. Bulatova, V. N. Platonov. — Kiev: Olimpiyskaya literatura, 1996. — 176 p.
10. Vendrikh A. F. Problem of athlete reliability in psychological aspect / A. V. Vendrikh // Teoria i praktika fizkultury. — 1974. — N 2. — P. 32–38.
11. Gnedenko B. V. Mathematical models of reliability theory / B. V. Gnedenko, Y. K. Belyayev, A. D. Solovoyev. — Moscow: Sov. radio, 1965. — 324 p.
12. Gorskaya G. B. Psychophysiological factors of self-realization of top level professionals (based on sports activity): author's abstract for Doctoral degree in Psychology / G. B. Gorskaya. — Moscow, 1999. — 52 p.
13. Ilyin E. P. Differential psychophysiology / E. P. Ilyin. — Saint Petersburg: Piter, 2001. — 464 p.
14. Ilyin V. N. Human body as an ultra-stable system / V. N. Ilyin, A. B. Ivanov // Izvestiya KBNT RAS. — 1999. — N 2. — P. 69–74.
15. Ilyin V. N. Application of the theory of living system ultra-stability for evaluation of human body functional state / V. N. Ilyin, M. M. Filippov // Materials of the V All-Russian Conference with international participation «Medico-physiological problems of human ecology». — Ulyanovsk: Publishing House of UISU, 2014. — P.87–88.
16. Isayev A. P. Mechanisms of long-term adaptation and deregulation of athletes' functions to the loads of the Olympic preparation cycle: Doctoral dissertation in Biology / A. P. Isayev. — Chelyabinsk, 1993. — 482 p.
17. Isayev A. P. Problems and criteria of athlete adaptation to extreme physical loads in the dynamics of training and competitive preparation cycle / A. P. Isayev, K. M. Yusupov // Teoria i praktika fizkultury. — 1995. — N 10. — P.14–17.
18. Kalandiya A. T. Athlete reliability as a factor of success of its sports activity. (Electronic resource). Access mode: <http://www.dissercat.com/content/nadezhnost-sportsmena-kak-faktor-uspeshnosti-ego-sportivnoi-deyatelnosti>
19. Kandyba V. M. Human super abilities: European concept of mental self-regulation / V. M. Kandyba. — Siberia: Lap Publishing House, 1997. — 347 p.
20. Karpukhina A. M. Psychological and psychophysiological ways of increasing activity efficiency / A. M. Karpukhina. — Kyiv: Znannia, 1990. — 19 p.

21. Картрайт С. Стресс на рабочем месте / С. Картрайт, К. Коупер. — Х.: Гуманитарный центр, 2004. — 236 с.
22. Кокун А. Н. Оптимизация адаптационных возможностей человека: Психофизиологический аспект обеспечения деятельности / А. Н. Кокун. — К.: Миллениум, 2004. — 265 с.
23. Коробейников Г. В. Оценка и коррекция психофизиологических состояний в спорте / Г. В. Коробейников, Л. Г. Коробейникова, Ж. Л. Козина // — Х., 2012. — С. 131–133.
24. Короленко Ц. П. Психофизиология человека в экстремальных условиях / Ц. П. Короленко. — Л.: Медицина, 1979. — 272 с.
25. Космолинский Ф. П. Эмоциональный стресс при работе в экстремальных условиях / Ф. П. Космолинский. — М.: Медицина, 1976. — 186 с.
26. Ложкин Г. В. Психологический контроль готовности спортсменов высокой квалификации / Г. В. Ложкин, В. И. Воронова // Наука в олимп. спорте. — 2001. — № 2. — С. 109–113.
27. Ложкин Г. В. Практическая психология в системах «человек–техника» / Г. В. Ложкин, Н. И. Повакель. — К.: МАУП, 2003. — 295 с.
28. Ломов Б. Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии / Б. Ф. Ломов. — М.: Наука, 1984. — 444 с.
29. Майдик Ю. Л. Нервная система и психическая деятельность человека: учеб. пособие / Ю. Л. Майдик, С. И. Корсун. — К.: 21 столетие, 2007. — 280 с.
30. Милерян Е. А. Эмоционально-волевые компоненты надежности оператора / Е. А. Милерян. — М.: Наука, 1974. — С. 48–61.
31. Миллер А. Е. Повышение уровня надежности защитных тактико-технических действий дзюдоистов высокой квалификации: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. пед. наук / А. Е. Миллер. — Челябинск, 1999. — 20 с.
32. Надежность изделия / [Большая Советская Энциклопедия. — Т.17]. — М.: Сов. энциклопедия, 1969. — С. 176–180.
33. Небылицын В. Д. Надежность работы оператора в сложной системе управления / В. Д. Небылицын. — М.: Выс. шк., 1991. — С. 238–249.
34. Общая характеристика восприятий. Характерные особенности восприятий. (Электронный ресурс). Режим доступа: <http://psylist.net/obh/00060.htm>
35. Платонов В. Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В. Н. Платонов. — К.: Олимп. лит., 1997. — 583 с.
36. Плахтиенко В. А. Надежность в спорте / В. А. Плахтиенко, Ю. М. Блудов. — М.: Физкультура и спорт, 1983. — 126 с.
37. Родионов А. В. Принцип психофизиологического сопряжения в подготовке спортсменов-единоборцев высокой квалификации / А. В. Родионов // Наука в олимп. спорте. — 2003. — № 1. — С. 143–146.
38. Селье Г. Стресс без дистресса / Г. Селье; пер. с нем. — М.: Прогресс, 1979. — 123 с.
39. Смирнов Б. А. Психология деятельности в экстремальных ситуациях / Б. А. Смирнов, Е. В. Долгополова. — Х.: Гуманит. центр, 2007. — 276 с.
40. Стартовые состояния и предстартовая подготовка спортсменов. (Электронный ресурс). Режим доступа: [http://www.shooting-ua.com/books/book\\_333.ht](http://www.shooting-ua.com/books/book_333.ht)
41. Стресс и тревога в спорте: сб. статей. — М.: Физкультуры и спорта, 1983. — 223 с.
42. Судаков К. В. Стресс как экологическая проблема научно-технического прогресса / К. В. Судаков // Физиология человека. — 1996. — № 4. — С. 73–79.
43. Ткачук В. Г. О возможностях теории надежности применительно к проблемам тренировочного процесса в спорте / В. Г. Ткачук // Проблема надежности двигательных действий в ациклических видах спорта: сб. науч. работ. — К.: КГИФК, 1977. — С. 3–25.
44. Ушаков И. А. Основные принципы теории надежности / И. А. Ушаков. — М.: Наука, 1967. — С. 18–24.
45. Физиологические основы восприятия (Электронный ресурс). Режим доступа: [http://www.shsgroup.ru/vospriyatye/2\\_1.php](http://www.shsgroup.ru/vospriyatye/2_1.php)
46. Филиппов М. М. Психофизиология функциональных состояний: учеб. пособие / М. М. Филиппов. — К.: Изд. дом «Персонал», 2012. — 240 с.
47. Филиппов М. М. Психофизиологические основы функциональных состояний: учеб. пособие / М. М. Филиппов, Д. Н. Давиденко. — СПб.: СПбГПУ, 2005. — 217 с.
48. Brisswalter J. B. Effects of acute physical exercise on cognitive performance / J. B. Brisswalter, Collardeau, & R. Arcelin // Sports Medicine. — 2002. — N 32. — P. 555, 556.
49. Hunter J. P. The positive psychology of interested adolescents / J. P. Hunter // J. of Youth and adolescence. — 2003. — N 32 (1). — P. 27–35.
21. Cartwrite S. Stress at the working place / S. Cartwrite, K. Cooper. — Kharkov: Humanitarian centre, 2004. — 236 p.
22. Kokun A. N. Optimization of human adaptation capacities: Psychophysiological aspect of activity provision / A. N. Kokun. — Kiev: Millenium, 2004. — 265 p.
23. Korobeynikov G. V. Estimation and correction of psychophysiological states in sport / G. V. Korobeynikov, L. G. Korobeynikoiv, Z. L. Kozina // — Kharkov, 2012. — P. 131–133.
24. Korolenko T. P. Human psychophysiology under extreme conditions / T. P. Korolenko. — L.: Medicine, 1979. — 272 p.
25. Kosmolinsky F. P. Emotional stress during work under extreme conditions / F. P. Kosmolinsky. — Moscow: Medicine, 1976. — 186 p.
26. Lozhkin G. V. Psychological control of highly skilled athlete readiness / G. V. Lozhkin, V. I. Voronova // Nauka v olimpiyskom sporte. — 2001. — N 2. — P. 109–113.
27. Lozhkin G. V. Practical psychology in “human-machines” systems / G. V. Lozhkin, N. I. Poviakel. — Kiev: MAUP, 2003. — 295 p.
28. Lomov B. F. Methodological and theoretical problems of psychology / B. F. Lomov. — Moscow: Nauka, 1984. — 444 p.
29. Maydikov Y. L. Nervous system and human mental activity: teaching guide / Y. L. Maydikov, S. I. Korsun. — Kiev: 21 stoletiyе, 2007. — 280 p.
30. Milerian E. A. Emotional and volitional components of operator’s reliability / E. A. Milerian. — Moscow: Nauka, 1974. — P. 48–61.
31. Miller A. E. Improvement of reliability level of defensive tactico-technical actions of highly skilled judokas: author’s abstract for Ph.D. in Pedagogics / A. E. Miller. — Chelyabinsk, 1999. — 20 p.
32. Reliability of product: [Great Soviet Encyclopedia. — Vol.17]. — Moscow: Sov. Encyclopedia, 1969. — P. 176–180.
33. Nebylytsyn V. D. Reliability of operator’s work in complex management system / V. D. Nebylytsyn. — Moscow: Vysshaya shkola, 1991. — P. 238–249.
34. General characteristics of perceptions. Peculiar features of perceptions. (Electronic resource). Access mode: <http://psylist.net/obh/00060.htm>
35. Platonov V.N. General theory of athletes’ preparation in the Olympic sport / V. N. Platonov. — Kiev: Olimpiyskaya literatura, 1997. — 583 p.
36. Plakhtiyenko V. A. Reliability in sport / V. A. Plakhtiyenko, Y. M. Bludov. — Moscow: Fizkultura i sport, 1983. — 126 p.
37. Rodionov A. V. Principle of psychophysiological conjugation in preparation of highly skilled combat sport athletes / A. V. Rodionov // Nauka v olimpiyskom sporte. — 2003. — N 1. — P. 143–146.
38. Selie G. Stress without distress / G. Selie; translated from German. — Moscow: Progress, 1979. — 123 p.
39. Smirnov B. A. Psychology of activity under extreme situations / B. A. Smirnov, E. V. Dolgopolova. — Kharkov: Humanitarian centre, 2007. — 276 p.
40. Starting states and pre-start preparation of athletes. (Electronic resource). Access mode: [http://www.shooting-ua.com/books/book\\_333.ht](http://www.shooting-ua.com/books/book_333.ht)
41. Stress and anxiety in sport: collection of articles. — Moscow: FIS, 1983. — 223 p.
42. Sudakov K. V. Stress as the ecological problem of scientific and technical progress / K. V. Sudakov // Human physiology. — 1996 — N 4. — P. 73–79.
43. Tkachuk V. G. On opportunities of reliability theory with respect to the problems of training process in sport / V. G. Tkachuk // Problem of motor action reliability in acyclic sports events: collection of research papers. — Kiev: KSI PC, 1977. — P. 3–25.
44. Ushakov I. A. Main principles of reliability theory / I. A. Ushakov. — Moscow: Nauka, 1967. — P. 18–24.
45. Physiological bases of perception (Electronic resource). Access mode: [http://www.shsgroup.ru/vospriyatye/2\\_1.php](http://www.shsgroup.ru/vospriyatye/2_1.php)
46. Filippov M. M. Psychophysiology of functional states: Teaching guide / M. M. Filippov. — Kiev: “Personal” Publishing House, 2012. — 240 p.
47. Filippov M. M. Psychophysiological bases of functional states: teaching guide / M. M. Filippov, D. N. Davidenko. — Saint Petersburg.: SPbSPU, 2005. — 217 p.
48. Brisswalter J. B. Effects of acute physical exercise on cognitive performance / J. B. Brisswalter, Collardeau, & R. Arcelin // Sports Medicine. — 2002. — N 32. — P. 555, 556.
49. Hunter J. P. The positive psychology of interested adolescents / J. P. Hunter // J. of Youth and adolescence. — 2003. — N 32 (1). — P. 27–35.

# Внезапная смерть в спорте: причины, частота возникновения, профилактика

Елена Гаврилова<sup>1</sup>, Олег Чурганов<sup>2</sup>

## АННОТАЦИЯ

**Цель.** Анализ современных представлений о причинах и мерах профилактики внезапной смерти в спорте.

**Методы.** Анализ данных современной научной литературы.

**Результаты.** В статье приведены основные группы причин, ведущих к внезапной смерти в спорте. Рассмотрены международные протоколы профилактики состояний, угрожающих жизни, а также меры, рекомендованные спортсмену, врачу, организаторам спортивных мероприятий для профилактики внезапной, прежде всего, кардиальной смерти.

**Заключение.** Констатирована необходимость проведения мероприятий по профилактике внезапной смерти в спорте на этапах отбора и всей спортивной карьеры.

**Ключевые слова:** спорт; внезапная смерть; состояния, угрожающие жизни; профилактика.

## ABSTRACT

**Objective.** Analysis of current notions about the causes and means of prevention of sudden death in sport.

**Methods.** Analysis of data of current scientific literature.

**Results.** The paper presents the main groups of causes resulting in sudden death in sport. International protocols of preventing states, which jeopardize life as well as the means, recommended to athlete, physician, organizers of sports competitions to prevent sudden, cardiac death, in particular, have been considered.

**Conclusion.** The necessity to hold activities aimed at preventing sudden death in sport at selection stages and during the whole sports career has been accentuated.

**Key words:** sport; sudden death; states jeopardizing life; prevention.

## III

**Постановка проблемы.** Внезапная смерть (ВС) вследствие занятий спортом как медицинская проблема существует, по крайней мере, 2500 лет. До нас дошло сообщение, что в 490 г. до н. э. молодой солдат-афинянин Фидипид умер сразу после того, как пробежал расстояние 42 км 195 м от Марафона до Афин, стремясь донести весть о победе греков над персами. Сенат отдал распоряжение провести расследование, выяснить причины смерти и определить виновных. Самому термину «внезапная смерть» не менее четверти века, но до настоящего времени единого унифицированного определения нет. Впервые оно было рекомендовано группой экспертов Всемирной организации здравоохранения в 1964 г.: «Внезапная смерть – это ненасильственная смерть здорового или больного, находящегося в удовлетворительном состоянии, наступающая неожиданно в течение 6 часов». Спустя несколько лет было предложено считать ВС естественную смерть, наступившую неожиданно в пределах 24 ч от начала появления острых симптомов. Официальное определение понятия «внезапная смерть в спорте» предусматривает случаи смерти, наступившей непосредственно во время физических нагрузок, а также в течение 1–24 ч с момента появления первых симптомов, заставивших спортсмена изменить или прекратить свою деятельность.

Особую остроту проблема ВС в спорте приобрела в 2005 г., когда в течение одного сезона прямо на поле скончались сразу три футболиста: игрок сборной Венгрии, полузащитник сборной Камеруна, словенский голкипер. В марте того же года FIFA распространила заявление о создании новых стандартов, касающихся медицинского обследования футболистов для профилактики ВС. Следом во многих странах была активизирована профилактическая деятельность, стали создавать и корректировать протоколы профилактики ВС в спорте.

В целом от 10 до 25 % случаев скоропостижной смерти населения связаны с физическим напряжением, что делает крайне актуальной обсуждаемую тему не только для

спортсменов, но и для популяции в целом. Показано, что интенсивные и продолжительные физические нагрузки увеличивают риск ВС в 7–10 раз [11]. При этом ее частота в спорте из года в год растет и в большинстве стран в два-три раза превосходит таковую в популяции [18, 31]. По данным одного из последних проспективных исследований, проведенного во Франции, цифра случаев ВС при физической активности оказалась весьма тревожной – 6,5 на 100.000 занимающихся в год и составила 10,8 случаев у мужчин, и 2,2 – у женщин [20]. F. Diaz приводит данные о смертности спортсменов-подростков в Чили – 4,0 на 100.000 занимающихся [25]. При этом в мировом масштабе средние показатели ВС в популяции лиц аналогичного возраста, не занимающихся спортом, ниже в несколько раз и составляют 1,0 на 100 000 населения в год [29]. В связи с этим обеспечение безопасности жизни и здоровья людей, занимающихся спортом, является наиболее важной задачей при организации спортивных мероприятий. Сегодня профилактика смертности спортсменов, особенно внезапной, приоритетна не только для спортивных медиков, но и других специалистов в области физкультуры и спорта.

## СТРУКТУРА, ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ И КЛАССИФИКАЦИЯ ВНЕЗАПНОЙ СМЕРТИ СПОРТСМЕНОВ

Частота возникновения ВС в спорте связана с рядом взаимообусловленных факторов социально-экономического, политического, медико-биологического и информационно-технологического характера. Усиление финансовой и политической составляющей в спортивной сфере, профессионализация «большого» спорта, рост физических нагрузок и перегрузок, развитие спортивной фармакологии, снижающей признаки утомления, а также большая популярность экстремальных травмоопасных видов спорта [8] превращают ВС в спорте из медицинской в социальную и даже государственную и требует решений государственного уровня. Если раньше эта тема поднималась в основном в

медицинских публикациях, то в настоящее время ее активно обсуждают педагоги, экономисты, философы и даже лингвисты [5–7, 27]. В спортивном дискуссионном пространстве сегодня часто доминирует модель «спорт – это смерть».

На сегодняшний день у мужчин наиболее опасным видом спорта с точки зрения возникновения ВС является футбол, на втором месте стоит баскетбол. Среди женщин, по данным В. J. Maron, A. Pelliccia, лидирующие позиции занимают баскетбол и легкая атлетика [29]. Журнал «Forbes» в 2002 г. опубликовал такой список самых опасных для жизни видов спорта, в том числе и олимпийских:

- велогонки (шоссе);
- горнолыжный слалом;
- виндсерфинг;
- байз-джампинг;
- фри-дайвинг и дайвинг в подводных пещерах;
- альпинизм;
- каякинг по рекам 5-й категории («Белая вода»).

Одним из самых эмоциональных и агрессивных видов спорта является футбол, способствующий высвобождению значительного количества катехоламинов и повышению агрегации тромбоцитов, обезвоживанию и нарушению электролитного баланса организма [14]. Данные патофизиологические механизмы являются определенным аритмогенным фоном, провоцирующим жизнеопасные нарушения ритма сердца.

На втором месте по частоте случаев ВС не случайно стоит баскетбол. Отбор в этот вид спорта проводится с учетом ряда антропометрических данных (высокого роста, длинных конечностей), что приводит к сосредоточению в нем лиц с «марфаноподобным» типом, подверженных ВС за счет врожденных изменений в сердечно-сосудистой системе, в частности, малых аномалий развития сердца.

Что касается возрастных особенностей структуры смертности, то среди умерших спортсменов 75 % были моложе 35 лет, а средний возраст составил 27–28 лет; при этом 91–97 % – лица мужского пола. Основная часть (81 %) смертельных исходов у спортсменов зафиксирована во время или сразу после тренировки [30, 34].

Нозологическая структура причин ВС спортсменов во многом зависит от страны и от мер, которые предпринимаются для ее

профилактики. Согласно предложенной еще в 1969 г. и актуальной донныне классификации А. Г. Дембо, причины, вызывающие ВС, могут быть разделены на три группы: не связанные со спортивной деятельностью, связанные непосредственно со спортивной деятельностью и травмы [4].

К первой группе относят климатические факторы и заболевания, не связанные со спортом, например, инфекционные. К этой группе причин ВС спортсменов принадлежит, например, смерть Александра Йонгблада, у которого во время матча чемпионата Голландии по футболу, проходившего под проливным дождем, ударила молния [36].

Вторая группа причин ВС связана с физическим и психоэмоциональным перенапряжением тренировочного и соревновательного процесса, а также ассоциирована с приемом запрещенных препаратов (допинга), способствующим развитию угрожающих жизни состояний нетравматического характера. Прежде всего это острые некрозы и гиповолемия (нарушение кровоснабжения) миокарда в результате выраженных нарушений гомеостатического равновесия, кровоизлияния в мышцу сердца, изменения системы регуляции агрегатного состояния крови, вазорегуляторные сдвиги. Сюда причисляют также острую гипогликемию. В этом плане спорными становятся случаи ВС спортсменов, произошедшие вне тренировочного и соревновательного процесса, но связанные с заболеваниями, спровоцированными спортивной деятельностью, например, нарушения ритма сердца, тромбозы и тромбоземболии сосудов.

И, наконец, третья группа причин ВС – это спортивные травмы, несовместимые с жизнью. Промежуточное положение занимают случаи, возникающие во время физической нагрузки на фоне дополнительных факторов риска, к которым, прежде всего относят: наличие очагов хронической инфекции; переутомление; использование фармакологических препаратов, относящихся к допингу; алкогольную и никотиновую интоксикацию; барометрическую гипоксию; высокую температуру окружающей среды в сочетании с высокой влажностью и неправильной экипировкой; падение в холодную воду; долгое ношение мокрой одежды на открытом воздухе; горячий душ после тренировок и соревнований; недостаточное количество потребляемой жидкости; острый

психологический стресс; особенности соревновательных условий.

Распространенными причинами ВС спортсменов являются: сотрясение сердца (commotio cordis) – фибрилляция желудочков после удара в область сердца; кардиомиопатии (аритмогенная правожелудочковая, дилатационная); миокардит; клапанные пороки и пролапс митрального клапана [2]. Миокардиты у спортсменов встречаются гораздо чаще, чем их диагностируют, особенно при наличии очагов хронической инфекции. Это требует определенной настороженности врача при проведении медицинских осмотров спортсменов.

Существует также принятая в странах американского континента классификация, которая несколько отличается от вышеописанной и включает:

1) синдром commotio cordis, при котором резкий и сильный удар в грудь вызывает фатальную аритмию сердца;

2) внезапная кардиальная смерть молодых спортсменов (младше 30 лет) [19], которая происходит преимущественно из-за структурной, обычно наследственной, болезни сердца;

3) внезапная кардиальная смерть от ишемической болезни сердца, которая является главной причиной смерти спортсменов старше 30 лет и чаще всего происходит в таких видах спорта как беговые дисциплины легкой атлетики, велогонки и другие виды с интенсивной динамической нагрузкой.

Основной причиной ВС в спорте являются патологические состояния и заболевания сердца, которые составляют более 90 %. Результаты мета-анализа 1532 публикаций по внезапной сердечной смерти в спорте [34] показали, что ее причинами более чем в 1/3 случаев являются собственно коронарные причины и в 1/4 случаев – гипертрофическая кардиомиопатия, которые и составляют массив основных причин внезапных летальных исходов у спортсменов (рис. 1).

По данным мета-анализа, 40 % умерших имели врожденные заболевания сердца и сосудов; 40 % были в возрасте до 18 лет, 33 % – до 16 лет. В последние годы значительное внимание уделяется коронарному атеросклерозу у спортсменов, поскольку причиной ВС спортсменов после 35 лет в 90 % случаев может быть ишемическая болезнь сердца. Сегодня является доказанным факт, что чрезмерные, а также преимущественно анаэробные физические нагрузки не только

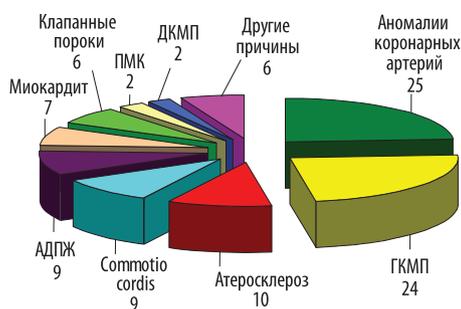


РИСУНОК 1 – Причины внезапной смерти в спорте согласно Лозанских рекомендаций [34]: ГКМП – гипертрофическая кардиомиопатия, АДПЖ – аритмогенная дисплазия правого желудочка; ПМК – пролапс митрального клапана; ДКМП – дилатационная кардиомиопатия, %

не изменяют липидный обмен у спортсменов в положительную сторону, но и могут стать причиной атерогенных (способствующих развитию атеросклероза) метаболических сдвигов [12, 15, 22]. У молодых спортсменов основная причина коронарного синдрома – аномальное отхождение венечных артерий, что легко можно установить при эхокардиографическом исследовании.

Второй по частоте кардиальной причиной ВС в спорте является гипертрофия левого желудочка сердца. Как считает Э. В. Земцовский [5], при отсутствии семейного анамнеза гипертрофической кардиомиопатии и генетических дефектов повреждения миокарда, его гипертрофию, развивающуюся при занятиях спортом, следует рассматривать как результат воздействия физического и психоэмоционального стресса.

Нозологическая характеристика причин ВС в спорте во многом зависит от географических и национальных особенностей. Так, в Швеции основными причинами ВС спортсменов признаны миокардит и аритмогенная дисплазия правого желудочка, на северо-американском континенте и в Англии – гипертрофическая кардиомиопатия, у итальянских спортсменов – аритмогенная дисплазия правого желудочка и дилатационная кардиомиопатия (неконтролируемое увеличение объема полостей сердца), а в Норвегии – инфаркт миокарда и миокардит. Это диктует необходимость ведения в каждой стране своего национального регистра ВС, что позволит более точно разработать меры ее профилактики с учетом конкретных нозологий и местных условий.

Непосредственной причиной внезапной сердечной смерти спортсменов обычно

являются такие жизнеопасные нарушения ритма сердца, как фибрилляция желудочков и асистолия. Наблюдение в течение последующих пяти лет за успешно реанимированными атлетами показало, что у 30 % из них возникает рецидив фибрилляции желудочков. Поэтому наибольшее опасение должны вызывать спортсмены, которые имели ВС в прошлом и успешно реанимированы, а также лица с синкопальными (обморочными) состояниями. Случаи внезапной смерти в течение одного года у лиц с кардиальными синкопами составляет 24 % [13]. Особо опасны обмороки, связанные с физическим напряжением, поэтому спортсмены, имеющие в анамнезе эпизоды синкопе, должны подлежать углубленному кардиологическому обследованию, особенно лица с семейным анамнезом по внезапной кардиальной смерти [10].

### ПРОФИЛАКТИКА ВНЕЗАПНОЙ СМЕРТИ СПОРТСМЕНОВ

Тревожная статистика свидетельствует, что частота ВС в 2,4 раза выше, чем в среднем в популяции. Каждый пятый молодой человек умирает во время занятий спортом. Анализ 1866 случаев ВС юных спортсменов США (средний возраст составил 19 лет) с 1980 по 2006 г. показал, что в период с 1980 по 1993 г. в стране было зарегистрировано 576 случаев ВС, а с 1994 по 2006 г. – уже 1290 случаев, т.е. на 123 % больше. При этом национальный регистр ВС молодых спортсменов США регистрирует до 115 случаев в год. Это означает, что каждые три дня в этой стране внезапно умирает молодой спортсмен, вовлеченный в организованный спорт. Это дало серьезный повод активизировать усилия спортивных врачей и тренеров в профилактическом направлении.

Изучение проблемы внезапной смерти за последние десятилетия дало возможность разработать ряд профилактических мер и рекомендаций по снижению риска ВС в спорте. К 2006 г. был очерчен круг основных сердечно-сосудистых заболеваний, которые повышают риск внезапной сердечной смерти в спорте. К этому году Консенсус группы экспертов отдела спортивной кардиологии Комиссии по сердечно-сосудистой реабилитации и физиологии спорта и Комиссии по заболеваниям миокарда и перикарда Европейского кардиологического общества разработал рекомендации по отбору и ведению спортсменов с сердечно-сосудистыми за-

болеваниями для профилактики у них внезапной сердечной смерти [23]. Это способствовало созданию в 2011 г. Национальных рекомендаций в России [9].

В настоящее время в мире предложено несколько протоколов для профилактики внезапной смерти в спорте (американский, европейский и итальянский). В частности, в США скрининг спортсменов базируется на сборе анамнеза и медицинском осмотре. Рекомендации группы экспертов American Heart Association «12 шагов» для предупреждения ВС у спортсменов включают сбор анамнеза, в том числе семейного, и физикальное исследование:

- 1) боли в груди/дискомфорт на нагрузке;
- 2) внезапные обмороки/предобмороки;
- 3) головокружения на фоне нагрузки;
- 4) шумы сердца;
- 5) высокое артериальное давление (140/90 и выше более чем при однократном измерении);
- 6) внезапная смерть родственников до 50 лет;
- 7) наличие близких родственников до 50 лет, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями;
- 8) наличие у родственников кардиомиопатии, синдрома удлинённого интервала QT, синдрома Марфана, аритмогенной дисплазии правого желудочка и других заболеваний с риском опасных аритмий или поражения артерий сердца;
- 9) наличие шумов сердца;
- 10) наличие пульса на бедренных артериях;
- 11) проявление синдрома Марфана.

Однако в данный протокол не входят функциональные методы обследования. Тем не менее еще в 2010 г. Европейское общество кардиологов, а также результаты недавних исследований в США [31] обосновали полезность электрокардиографии в скрининге причин ВС спортсменов. Международный олимпийский комитет и Европейский спортивный совет сегодня требуют обязательной регистрации электрокардиограммы (ЭКГ) в рамках отбора и врачебного контроля за спортсменами. В 2011 г. были предложены рекомендации по интерпретации ЭКГ у спортсменов и допуску к занятиям спортом [24], в том числе – юных спортсменов [35].

Этому предшествовали исследования, показавшие, что при анализе ЭКГ покоя внезапно умерших спортсменов в 47 % случаев были выявлены изменения (в 33 % случаев

– нарушения ритма сердца, в 14 % – изменения сегмента ST) [24]. Таким образом, внесение ЭКГ в стандартный протокол исследования спортсменов для профилактики ВС в спорте оказалось вполне оправданным, что и было реализовано в Европейском протоколе.

Итальянский протокол профилактики внезапной сердечной смерти в спорте внедрен с 1980 г. (ЭКГ-скрининг с последующим углубленным кардиологическим обследованием в случае наличия патологии, в том числе проведением эхокардиографии), что привело к снижению показателя ВС спортсменов в Италии в восемь раз – с 4,0 до 0,5 на 100000 занимающихся в год [17]. В результате смертность спортсменов стала даже ниже, чем в популяции, которая за эти годы не изменилась и осталась на уровне 1980 г. – 1,0 на 100.000 человек в год. Введение обязательного скрининга спортсменов в Дании также снизило ВС спортсменов ниже популяционной [28].

Основные меры по профилактике ВС в спорте, по данным научной литературы, можно разделить на две группы: первая – меры по профилактике ВС, не зависящие от спортсмена и вторая – рекомендации самому спортсмену.

К мерам, не зависящим от спортсмена, относят, прежде всего, соблюдение мер безопасности при организации тренировок, соревнований в плане профилактики травматизма, соответствие нормам санитарно-гигиенических условий (влажность, температура окружающей среды, атмосферное давление). Необходимо развивать и внедрять индивидуальные защитные приспособления от травм (шлемы, маски, капы и др.). Кроме того, для профилактики commotio cordis J. A. Classie с соавт. предлагают использовать специальные защитные приспособления для грудной клетки [22].

Второе направление – масштабное, но качественное и компетентное медико-профилактическое обследование спортсменов в плане профилактики ВС. От медицинских работников требуется не формальный подход к спортсмену для допуска к занятиям спортом и соревнованиям, а детальный сбор анамнеза, тщательное проведение физического и инструментального обследования как в состоянии покоя, так и в процессе, а также после выполнения нагрузки для выявления заболеваний и состояний, являющихся фактором риска ВС.

Сегодня от спортивного врача требуется знание фармакологических препаратов, стимулирующих симпатoadреналовую систему, электрическую нестабильность миокарда и рост QT-интервала на ЭКГ (электрической систолы), опасных в плане ВС. К этим препаратам относят ряд антибиотиков (кларитромицин, эритромицин, спарфлоксацин), противогрибковых (кетоканазол), антиаритмических (амиодарон, дизопирамид, дофетилит, ибутилид, прокаинамид, хинидин, соталол), мочегонных, психотропных (тиоридазин, пимозидон, зипразидон и др.), местноанестезирующих и антигистаминных средств. В 2013 г. к группе данных средств был добавлен домперидон (мотилиум, цилротон, эуцитон, наузелин, перидал, перидон, наусилиум и др.) – стимулятор перистальтики кишечника. Встает вопрос о необходимости генетического обследования, которое могло бы сыграть решающую роль в раннем выявлении носителей генетических мутаций с высоким риском внезапной сердечной смерти спортсменов, в том числе и с синдромом удлиненного QT-интервала на ЭКГ.

Еще одна мера организационного характера – создание национального регистра внезапной смерти в спорте. Он позволит идентифицировать причины смерти и разработать стандарты обследования для ранней диагностики угрожающих жизни состояний в спорте атлетов данной конкретной страны.

Внедрение простых методов реанимации с использованием автоматических внешних дефибрилляторов на спортивных объектах позволило повысить долю выживших спортсменов, перенесших внезапную смерть, с 15 до 70 % [26].

Самому спортсмену предоставляют следующие рекомендации:

- регулярно проходить предварительные и текущие медицинские обследования;
- санировать очаги хронической инфекции;
- не курить;
- не употреблять алкоголь перед тренировками и соревнованиями;
- избегать интенсивных нагрузок, не соответствующих уровню тренированности и физическому состоянию;
- не тренироваться и не выступать на соревнованиях в условиях барометрической гипоксии, высокой температуры окружающей среды, особенно в сочетании с высокой влажностью;

- строго соблюдать рекомендации относительно температурных условий при проведении забегов на длинные и сверхдлинные дистанции;

- избегать контрастов температур, например, падения в холодную воду, прием горячего душа после тренировок и соревнований;

- не переохлаждаться;

- не носить мокрую одежду на открытом воздухе;

- соблюдать питьевой режим и восполнять потери электролитов во время тренировок и соревнований;

- не выступать и не тренироваться во время простудных и инфекционных заболеваний, при лихорадочных состояниях;

- немедленно прекратить физическую активность и обратиться за медицинской помощью при наличии боли в груди, резкой усталости или потери сознания на тренировках и соревнованиях.

Хочется обратить внимание еще на один факт. Мнения исследователей относительно продромальных признаков предстоящей ВС расходятся. По данным, опубликованным S. de Noronha с соавт. в 2009 г., 80 % умерших спортсменов не предъявляли жалоб накануне смерти и не имели семейного анамнеза высокого риска ВС [30]. Следовательно, отсутствие жалоб не исключает риска ВС. Кроме этого, анализ литературных источников показал, что причины смерти не всегда определяются при аутопсии спортсменов. До 13 % атлетов, умерших внезапно, не имели явных причин для ВС. Патологоанатомический диагноз при этом звучал как «причина смерти не установлена». Это дает основание полагать, что ВС спортсмена была вызвана не внутренними, а внешними причинами, т. е. тренировочной и соревновательной деятельностью. Первым врачом, который указал на это обстоятельство еще в XI в., был ученик Авиценны персидский врач из Нишапура Ибн Аби Аль Садик [33]. Древний исследователь связывал риск смерти спортсменов со значительным увеличением мышечной массы, объема крови, увеличением скорости кровотока за счет интенсификации обменных процессов при физических нагрузках. Все это, по мнению Аль Садики, приводит к гиповолемии органов и тканей и разрыву сосудов, связанных не с предсуществующей патологией у атлета, а с интенсивными нагрузками, не обеспеченными должными возможностями организма. Отсюда следует

важный вывод, касающийся профилактики ВС в спорте: наиболее эффективным средством профилактики этого фатального феномена является контроль за тренировочным процессом в плане переносимости нагрузок организмом.

Наиболее информативным на сегодня методом оперативного контроля за тренировочным процессом в плане оценки функционального состояния, во много раз превосходящим пульсометрию, традиционно используемую для контроля за переносимостью нагрузок в спорте, является исследование variability ритма сердца – метод ритмокардиографии. Это очень перспективное, успешно развивающееся и, как никогда, актуальное направление в спортивной медицине, физиологии и теории спорта, незаменимый инструмент в работе врача и тренера [3, 16, 21], в том числе, и для прогноза ВС спортсменов [1].

Таким образом, анализ специальной научной литературы показал, что проведение профилактических мероприятий в плане ВС

в спорте крайне эффективно и может уменьшить количество летальных исходов на тренировках и соревнованиях во много раз.

#### Выводы

1. В последние годы наблюдается неуклонный рост частоты ВС спортсменов, в том числе и юных, что создает предпосылки для активизации профилактического направления спортивной медицины, направленного на раннюю диагностику заболеваний, предрасполагающих к ВС в спорте, и квалифицированный врачебный контроль за тренировочным процессом.

2. К основным сердечно-сосудистым заболеваниям, повышающим риск внезапной сердечной смерти в спорте, относят гипертрофию миокарда различной этиологии, ишемическую болезнь сердца, наличие аномалий развития сердца, кардиомиопатии, аритмии.

3. Профилактические меры, включающие тщательный самоконтроль состояния спортсмена, позволяют существенно снизить частоту ВС спортсменов.

4. Обязательное обеспечение соревнований и тренировочных занятий автоматическими внешними дефибрилляторами позволяет существенно снизить смертность спортсменов, в том числе переживших внезапную коронарную смерть.

5. Спортсмен сам должен ответственно относиться к своему здоровью и соблюдать ряд правил, которые помогают сократить число случаев ВС, в частности, регулярно находиться под квалифицированным медико-биологическим контролем (текущий и этапный контроль, углубленное медико-биологическое обследование), санировать очаги хронической инфекции, не курить и не употреблять алкогольные напитки перед тренировками и соревнованиями, не выступать и не тренироваться во время простудных и инфекционных заболеваний, при повышении температуры, а также немедленно прекратить тренировку (выступление) и обратиться за медицинской помощью при наличии любых неожиданных кардиологических проявлений (боль в груди, головокружение, обморок и др.).

#### Литература

1. Бокерия О. Л. Внезапная сердечная смерть: механизмы возникновения и стратификация риска / О. Л. Бокерия, А. А. Ахобеков // *Анналы аритмологии*. – 2012. – № 3. – С. 13.
2. Гаврилова Е. А. Внезапная смерть в спорте / Е. А. Гаврилова. – М.: Сов. спорт, 2011. – 196 с.
3. Гаврилова Е. А. Ритмокардиография в спорте: монография / Е. А. Гаврилова. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2014. – 164 с.
4. Дембо А. Г. Заболевания и повреждения при занятиях спортом / А. Г. Дембо. – [3-е изд. перераб. доп]. – Л.: Медицина, 1991. – С. 33–47.
5. Земцовский Э. В. Современные представления о стрессорной кардиомиопатии у спортсменов / Э. В. Земцовский // *Избранные лекции по спортивной медицине* / под ред. Б. А. Поляева. – М., 2010. – С. 69–90.
6. Исаков Т. Э. Анализ явления стресса и психолого-педагогические подходы к его изучению / Т. Э. Исаков, Б. Н. Абдулахамидова // *Аспирант и соискатель*. – 2011. – № 4. – С. 53–56.
7. Калинина Е. А. Фитнес-тренировки: плюсы и минусы / Е. А. Калинина, А. Э. Кутузова, Т. А. Евдокимова // *Лечеб. физкультура и спорт. медицина*. – 2011. – № 4. – С. 58–62.
8. Матвеева А. Ю. Отношение к предельным жизненным понятиям личности с экстремальным опытом / А. Ю. Матвеева // *Личность в экстрем. условиях и кризис. ситуациях жизнедеятельности*. – 2012. – № 2. – С. 183–188.
9. Национальные рекомендации по допуску спортсменов с отклонениями со стороны сердечно-сосудистой системы к тренировочно-соревновательному процессу // *Рационал. фармакотерапия в кардиологии*. – 2011. – Т. 7, № 6. – 60 с.
10. Неханевич О. В. Риск раптовой смерти в спорте в осіб з ознаками дисплазії сполучної тканини / О. В. Неханевич, В. В. Абрамов // *Мед. перспективи*. – 2013. – Т. 18, № 1. – С. 4–8.
11. Никонова В. В. Внезапная сердечная смерть у детей и подростков, проблемы диагностики, Направления профилактики (обзор литературы) / В. В. Никонова // *Медицина неотложных состояний*. – 2013. – № 3. – С. 22–29.
12. Нкамуа Т. А. Динамика гемодинамических и биохимических характеристик спортсменов высоких достижений в условиях субмаксимальной физической нагрузки: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. мед. наук / Т. А. Нкамуа. – СПб., 2007. – 18 с.
13. Смоленский А. В. Внезапная смерть в спорте: мифы и реальность / А. В. Смоленский, Б. Г. Любина // *Теория и практика физ. культуры*. – 2002. – № 10. – С. 39–42.
14. Ходасевич Л. С. Нозологический профиль внезапной сердечной смерти у спортсменов / Л. С. Ходасевич, С. Г. Кузин // *Архив патологии*. – 2013. – № 4. – С. 42–47.
15. Шеренков А. О. Холестериновый обмен спортсменов и особенности адаптации аппарата кровообращения к условиям спортивной деятельности при дислипидемиях:

#### References

1. Bokeria O. L. Sudden cardiac death: mechanisms of appearance and risk stratification / O. L. Bokeria, A. A. Akhobekov // *Annals aritmologii*. – 2012. – N 3. – P. 13.
2. Gavrilo E. A. Sudden death in sport / E. A. Gavrilo E. A. – Moscow: Sov. sport, 2011. – 196 p.
3. Gavrilo E. A. Rhythmocardiography in sport: monograph / E. A. Gavrilo E. A. – Saint Petersburg: Publishing House of SZSMU named after I.I. Mechnikov, 2014. – 164 p.
4. Dembo A. G. Diseases and injuries during sports activities / A. G. Dembo. – [3rd revised edition]. – Leningrad: Medicine, 1991. – P. 33–47.
5. Zemtsovskiy E. V. Current notions about stressor cardiomyopathy in athletes / E. V. Zemtsovskiy // *Selected lectures in sports medicine* / Edit. by B. A. Polyayev. – Moscow, 2010. – P. 69–90.
6. Isakov T. E. Analysis of stress phenomenon and psychological-pedagogical approaches to its study / T. E. Isakov, B. N. Abdulakhamidova // *Aspirant i soiskatel*. – 2011. – N 4. – P. 53–56.
7. Kalinina E. A. Fitness training: pros and cons / E. A. Kalinina, A. E. Kutuzova, T. A. Yevdokimova // *Lecheb. fizkultura i sport. meditsina*. – 2011. – N 4. – P. 58–62.
8. Matveyeva A. Y. Attitude towards extreme life notions of personality with extreme experience / A. Y. Matveyeva // *Personality under extreme conditions and crisis situations of living*. – 2012. – N 2. – P. 183–188.
9. National recommendations concerning admission of athletes with cardiovascular system deviations to training and competitive process // *Ratsion. farmakoterapia v kardiologii*. – 2011. – Vol. 7, N 6. – 60 p.
10. Nekhayevich O. B. Risk of sudden sport in sport in persons with connective tissue dysplasia / O. B. Nekhayevich, V. V. Abramov // *Med. perspektivy*. – 2013. – Vol. 18, N 1. – P. 4–8.
11. Nikonova V. V. Sudden cardiac death in children and adolescents. Directions of prevention (review of literature) / V. V. Nikonova // *Meditsina neotlozhnykh sostoyaniy*. – 2013. – N 3. – P. 22–29.
12. Ncamua T. A. Dynamics of hemodynamic and biochemical characteristics of elite athletes under conditions of submaximal physical load: author's abstract for Ph.D. in Medicine / T. A. Ncamua. – Saint Petersburg, 2007. – 18 p.
13. Smolensky A. V. Sudden death in sport: myths and reality / A. V. Smolensky, B. G. Lyubina // *Teoria i praktika fizkultury*. – 2002. – N 10. – P. 39–42.
14. Khodasevich L. S. Nosologic profile of sudden cardiac death in athletes / L. S. Khodasevich, S. G. Kuzin // *Arkhiv patologii*. – 2013. – N 4. – P. 42–47.
15. Sherenkov A. O. Cholesterol metabolism in athletes and adaptation peculiarities of cir-

- автореф. дис. на соискание учен. степени канд. мед. наук / А. О. Шеренков. — СПб., 2008. — 20 с.
16. Шлык Н. И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов: монография / Н. И. Шлык. — Ижевск: Изд-во «Удмурт. ун-т», 2009. — 255 с.
  17. Basso C. Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy / C. Basso, D. Corrado, F. I. Marcus [et al.] // *Lancet*. — 2009. — Vol. 373, N 11. — P. 1289–1300.
  18. Bille K. Sudden cardiac death in athletes: the Lausanne Recommendations / K. Bille, D. Figueiras, P. Schamasch [et al.] // *Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil.* — 2006. — Vol. 13, N 6. — P. 859–875.
  19. Chandra N. Sudden cardiac death in young athletes: practical challenges and diagnostic dilemmas / N. Chandra, R. Bastiaenen, M. Papadakis, S. Sharma // *J. Am. Coll. Cardiol.* — 2013. — Vol. 61, N 10. — P. 1027–1040.
  20. Chevalier L. Sports-related acute cardiovascular events in a general population: a French prospective study / L. Chevalier, M. Hajjar, H. Douard [et al.] // *Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil.* — 2009. — Vol. 16, N 3. — P. 365–370.
  21. Chizynski K. Czy hiperurykemia jest czynnikiem ryzyka chorob układu krążenia? / K. Chizynski, M. Rozycka // *Wiad. Lek.* — 2006. — Vol. 59, N 5–6. — P. 364–367.
  22. Classie J. A. Safety baseballs and chest protectors: a systematic review on the prevention of commotio cordis / J. A. Classie, L. M. Distel, J. R. Borchers // *Phys. Sportsmed.* — 2010. — Vol. 1, N 4. — P. 83–90.
  23. Corrado D. Cardiovascular preparticipation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology / D. Corrado, A. Pelliccia, H. H. Bjornstad // *Eur. Heart J.* — 2005. — N 26. — P. 516–524.
  24. Corrado D. Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete / D. Corrado, A. Pelliccia, H. Heidbuchel [et al.] // *Eur. Heart J.* — 2010. — Vol. 31, N 2. — P. 243–259.
  25. Diaz F. Rol de la evaluacion preparticipativa en adolescentes, en el diagnostico de enfermedades cardiovasculares y prevencion de muerte subita / F. Diaz, C. Erardo, I. Troncoso // *Rev. Med. Chil.* — 2010. — Vol. 2, N 2. — P. 223–232.
  26. Drezner J. Current controversies in the cardiovascular screening of athletes / J. Drezner, S. Berger, R. Campbell // *Curr. Sports Med. Rep.* — 2010. — Vol. 9, N 2. — P. 86–92.
  27. Ekelund U. What proportion of youth are physically active? Measurement issues, levels and recent time trends / U. Ekelund, G. Tomkinson, N. Armstrong // *Br. J. Sports Med.* — 2011. — Vol. 45, N 11. — P. 859–865.
  28. Holst A. G. Incidence and etiology of sports-related sudden cardiac death in Denmark—implications for preparticipation screening / A. G. Holst, B. G. Winkel, J. Theilade // *Forensic Sci. Int.* — 2009. — Vol. 30, N 6. — P. 7–11.
  29. Maron B.J. The heart of trained athletes: cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden death / B. J. Maron, A. Pelliccia // *Circulation.* — 2006. — Vol. 114, N 15. — P. 1633–1644.
  30. Noronha S. Exercise Related Sudden Cardiac Death: The Experience of a Tertiary Referral Pathology Centre in the United Kingdom / S. Noronha, Papadakis S. Desai, M. Sharma // *Heart.* — 2009. — N 5. — P. 28.
  31. Schmied C. Sudden cardiac death in athletes / C. Schmied, M. Borjesson // *J. Intern. Med.* — 2014. — Vol. 275, N 2. — P. 93–103.
  32. Seto C.K. Preparticipation cardiovascular screening in young athletes: current guidelines and dilemmas / C. K. Seto, M. E. Pendleton // *Curr. Sports. Med. Rep.* — 2009. — Vol. 2, N 3–4. — P. 59–64.
  33. Siahpoosh M. B. Sudden Cardiac Death and Its Prevention Ways among Athletes According to Iranian Traditional Medicine / M. B. Siahpoosh, M. Ebadiani, G. Shah Hosseini [et al.] // *Iran. J. Public Health.* — 2013 — Vol. 42, N 3. — P. 344–346.
  34. Solberg E. E. Sudden death in sports among young adults in Norway / E. E. Solberg, F. Gjertsen, E. Haugstad, L. Kolsrud // *Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil.* — 2010. — Vol. 17, N 3. — P. 337–341.
  35. Ueberoi A. Interpretation of the Electrocardiogram of Young Athletes / A. Ueberoi, R. Stein, M.V. Perez [et al.] // *Circulation.* — 2011. — Vol. 124. — P. 746–757.
  36. <https://sites.google.com/site/rukopasnijbojoslr/b/>
  37. culation apparatus to the conditions of sports activity during dyslipidemias: author's abstract for Ph.D. in Medicine / A. O. Sherenkov. — Saint Petersburg, 2008. — 20 p.
  38. Shlyk N. I. Cardiac rhythm and type of regulation in children, adolescents and athletes: monograph / N. I. Shlyk. — Izhevsk: "Udmurt. University" Publishing House, 2009. — 255 p.
  39. Basso C. Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy / C. Basso, D. Corrado, F. I. Marcus [et al.] // *Lancet*. — 2009. — Vol. 373, N 11. — P. 1289–1300.
  40. Bille K. Sudden cardiac death in athletes: the Lausanne Recommendations / K. Bille, D. Figueiras, P. Schamasch [et al.] // *Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil.* — 2006. — Vol. 13, N 6. — P. 859–875.
  41. Chandra N. Sudden cardiac death in young athletes: practical challenges and diagnostic dilemmas / N. Chandra, R. Bastiaenen, M. Papadakis, S. Sharma // *J. Am. Coll. Cardiol.* — 2013. — Vol. 61, N 10. — P. 1027–1040.
  42. Chevalier L. Sports-related acute cardiovascular events in a general population: a French prospective study / L. Chevalier, M. Hajjar, H. Douard [et al.] // *Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil.* — 2009. — Vol. 16, N 3. — P. 365–370.
  43. Chizynski K. Czy hiperurykemia jest czynnikiem ryzyka chorob układu krążenia? / K. Chizynski, M. Rozycka // *Wiad. Lek.* — 2006. — Vol. 59, N 5–6. — P. 364–367.
  44. Classie J. A. Safety baseballs and chest protectors: a systematic review on the prevention of commotio cordis / J. A. Classie, L. M. Distel, J. R. Borchers // *Phys. Sportsmed.* — 2010. — Vol. 1, N 4. — P. 83–90.
  45. Corrado D. Cardiovascular preparticipation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology / D. Corrado, A. Pelliccia, H. H. Bjornstad // *Eur. Heart J.* — 2005. — N 26. — P. 516–524.
  46. Corrado D. Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete / D. Corrado, A. Pelliccia, H. Heidbuchel [et al.] // *Eur. Heart J.* — 2010. — Vol. 31, N 2. — P. 243–259.
  47. Diaz F. Rol de la evaluacion preparticipativa en adolescentes, en el diagnostico de enfermedades cardiovasculares y prevencion de muerte subita / F. Diaz, C. Erardo, I. Troncoso // *Rev. Med. Chil.* — 2010. — Vol. 2, N 2. — P. 223–232.
  48. Drezner J. Current controversies in the cardiovascular screening of athletes / J. Drezner, S. Berger, R. Campbell // *Curr. Sports Med. Rep.* — 2010. — Vol. 9, N 2. — P. 86–92.
  49. Ekelund U. What proportion of youth are physically active? Measurement issues, levels and recent time trends / U. Ekelund, G. Tomkinson, N. Armstrong // *Br. J. Sports Med.* — 2011. — Vol. 45, N 11. — P. 859–865.
  50. Holst A. G. Incidence and etiology of sports-related sudden cardiac death in Denmark—implications for preparticipation screening / A. G. Holst, B. G. Winkel, J. Theilade // *Forensic Sci. Int.* — 2009. — Vol. 30, N 6. — P. 7–11.
  51. Maron B.J. The heart of trained athletes: cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden death / B. J. Maron, A. Pelliccia // *Circulation.* — 2006. — Vol. 114, N 15. — P. 1633–1644.
  52. Noronha S. Exercise Related Sudden Cardiac Death: The Experience of a Tertiary Referral Pathology Centre in the United Kingdom / S. Noronha, Papadakis S. Desai, M. Sharma // *Heart.* — 2009. — N 5. — P. 28.
  53. Schmied C. Sudden cardiac death in athletes / C. Schmied, M. Borjesson // *J. Intern. Med.* — 2014. — Vol. 275, N 2. — P. 93–103.
  54. Seto C.K. Preparticipation cardiovascular screening in young athletes: current guidelines and dilemmas / C. K. Seto, M. E. Pendleton // *Curr. Sports. Med. Rep.* — 2009. — Vol. 2, N 3–4. — P. 59–64.
  55. Siahpoosh M. B. Sudden Cardiac Death and Its Prevention Ways among Athletes According to Iranian Traditional Medicine / M. B. Siahpoosh, M. Ebadiani, G. Shah Hosseini [et al.] // *Iran. J. Public Health.* — 2013 — Vol. 42, N 3. — P. 344–346.
  56. Solberg E. E. Sudden death in sports among young adults in Norway / E. E. Solberg, F. Gjertsen, E. Haugstad, L. Kolsrud // *Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil.* — 2010. — Vol. 17, N 3. — P. 337–341.
  57. Ueberoi A. Interpretation of the Electrocardiogram of Young Athletes / A. Ueberoi, R. Stein, M.V. Perez [et al.] // *Circulation.* — 2011. — Vol. 124. — P. 746–757.
  58. <https://sites.google.com/site/rukopasnijbojoslr/b/>

<sup>1</sup> Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

Поступила 17.11.2014

e-mail: gavrilovaea@mail.ru

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физической культуры, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: info@spbniifk.ru

# Допинг-контроль в спорте: обзор последних событий

Николай Кручинский

## АННОТАЦИЯ

**Цель.** Осветить существующие положения и новации в редакции антидопингового Кодекса, который вступит в силу с 1 января 2015 г.

**Методы.** Анализ данных научной литературы и текста нового антидопингового Кодекса.

**Результаты.** В обзоре описывается весь комплекс процедур допинг-контроля с освещением особенностей обнаружения запрещенных в спорте веществ и методов в соответствии с Кодексом и Международными стандартами WADA. Приведен анализ современных представлений о допинг-контроле с рекомендациями и комментариями экспертов. Основное внимание уделяется последним событиям и результатам допинг-контроля, проведенного на Олимпийских и Паралимпийских играх 2012 г. в Лондоне и зимних Олимпийских и Паралимпийских играх 2014 в г. Сочи. Обсуждаются положения новой редакции антидопингового Кодекса.

**Выводы.** Положения нового антидопингового Кодекса после вступления его в силу существенно меняются, и не в пользу спортсмена, однако их необходимо учитывать в системе многолетней подготовки членов национальных сборных команд для того, чтобы избежать возникновения нежелательных допинговых скандалов.

**Ключевые слова:** антидопинговый Кодекс, допинг-контроль, WADA.

## ABSTRACT

**Objective.** To highlight existing provisions and innovations in the wording of Anti-doping Code to come into operation on January 1, 2015.

**Methods.** Analysis of data of scientific literature and the text of new Anti-doping Code.

**Results.** The whole complex of doping control procedures, including peculiarities of revealing banned substances and methods in accordance with the Code and WADA international standards is described in the review. Analysis of current notions about doping control with recommendations and comments of experts is presented. The major attention is focused on the latest events and the results of doping control at 2012 London Olympic and Paralympic Games and 2014 Sochi winter Olympic and Paralympic Games. Provisions of a new wording of Anti-doping Code are discussed.

**Conclusion.** Provisions of a new Anti-doping Code envisage significant changes, being rather against athlete; however, they should be taken into account in the system of long-term preparation of national team members to avoid undesirable doping scandals.

**Key words:** Anti-doping Code, doping control, WADA.

П

**Постановка проблемы.** Всемирное антидопинговое агентство (WADA) предоставило достаточно ясные свидетельства в отношении борьбы с допингом в спорте путем публикации Всемирного антидопингового кодекса [10]. Кодекс служит основой для гармонизации антидопинговой политики, норм и правил в спортивных организациях (международные и национальные федерации по видам спорта) и органах государственной власти (министерства спорта или организации, выполняющие их функции).

Кодекс действует совместно с пятью Международными стандартами – документами, которые касаются практически всех составных частей процесса допинг-контроля [10–13]:

- список запрещенных веществ и методов;
- тестирование;
- антидопинговые лаборатории, аккредитованные WADA;
- терапевтическое использование (ТИ) запрещенных в спорте веществ и методов;
- защита частной жизни и личной информации.

Всемирный антидопинговый Кодекс предусматривает санкции против спортсмена и/или его персонала при нарушении

восьми антидопинговых правил (АДП) (табл. 1). В соответствии с 1-й статьей Кодекса, допинг определяется как совершение одного или нескольких нарушений антидопинговых правил, приводимых в статьях 2.1–2.8. Первое из этих АДП базируется на результатах аналитических исследований во время лабораторного этапа допинг-контроля. Остальные касаются не аналитических этапов этого процесса. Спортсмен может быть наказан за нарушение любого одного (или более) АДП. Например, в соответствии с предыдущими случаями, на основе анализа биологического паспорта Спортсмена (БПС), недавнее решение антидопинговым агентством США (USADA) наложить санкции в виде пожизненной дисквалификации на велосипедиста Лэнса Армстронга показывает, что антидопинговые органы используют полный спектр неаналитических возможностей наказывать спортсменов и тех, кто с ними связан (персонал спортсменов), нарушивших АДП [2, 4, 9, 10]. Тем не менее идентифицировать присутствие запрещенного вещества в организме спортсмена путем аналитического тестирования мочи или крови остается основным методом выявления нарушений АДП.

ТАБЛИЦА 1 – Нарушение антидопинговых правил Всемирного антидопингового агентства

АДП	Запрещенная ситуация/процедура
1	Присутствие запрещенных веществ (субстанций) или их метаболитов в пробе, взятой у спортсмена
2	Использование или попытка использования запрещенного вещества или запрещенного метода, доказанное через признание или свидетельство третьей стороны или каким-либо другим образом
3	Отказ предоставить биопробу (моча и/или кровь) после соответствующего уведомления
4	Нарушение требований по доступности спортсмена для взятия у него проб, включая непредоставление информации о местонахождении и пропуски очередных проверок
5	Фальсификация или попытка фальсификации в любой части процесса допинг-контроля
6	Обладание запрещенными веществами (субстанциями) и запрещенными методами в любом месте и в любое время
7	Распространение или попытка распространения запрещенного вещества (субстанции) или запрещенного метода
8	Назначение или попытка назначения спортсмену любой запрещенной субстанции или запрещенного метода или помощь, потворство, подстрекательство, пособничество, сокрытие или любой другой вид соучастия, включая нарушение или попытку нарушения антидопинговых правил

В статье описаны процедуры обнаружения запрещенных в спорте субстанций и методов в соответствии с Международным стандартом тестирования WADA [11]. Основное внимание в представленном обзоре уделяется последним событиям для упрочения наших представлений об этих процедурах. Наконец, краткий обзор сделан и по результатам допинг-контроля, проводимого на Олимпийских и Паралимпийских играх 2012 г. в Лондоне [7, 6] и зимних Олимпийских играх 2014 г. в Сочи.

### ПРОЦЕДУРЫ, ПРЕДУСМОТРЕННЫЕ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ СПОРТСМЕНОВ НА ЗАПРЕЩЕННЫЕ В СПОРТЕ ВЕЩЕСТВА И МЕТОДЫ

Каждая антидопинговая организация (АДО)\* принимает на себя ответственность за тестирование, разработку планов по эффективному распределению ресурсов в результате тестирования по разным видам спорта под своим руководством. В случае национальной антидопинговой организации (НАДО) этот план должен быть скоординирован между разными заинтересованными организациями на национальном уровне в рамках своей юрисдикции, а в случае международной федерации – как в рамках разных дисциплин, так и в рамках между странами–членами этой федерации.

Процесс тестирования спортсменов на использование запрещенных в спорте веществ и методов в целом можно разделить на следующие этапы [11]:

1) отбор спортсменов для тестирования;

\* Антидопинговая организация или АДО (от англ. Anti-Doping Organisation) в соответствии с Кодексом – сторона, ответственная за разработку правил, направленных на инициирование, реализацию действенной любой части процесса допинг-контроля. В частности АДО являются Международный олимпийский комитет (МОК) и Паралимпийский комитет, другие оргкомитеты крупных международных и национальных (в масштабах страны) соревнований, которые проводят тестирование (допинг-контроль), WADA, международные и национальные федерации, союзы и ассоциации, национальные антидопинговые организации (НАДО). Особенно необходимо подчеркнуть роль оргкомитетов соревнований и федераций на национальном уровне: зачастую национальные АДО сталкиваются с трудностями при проведении допинг-контроля во время соревнований внутри страны и не находят должной поддержки у оргкомитетов и федераций, что является нарушением Кодекса.

2) уведомление спортсмена о тестировании (отборе и последующем анализе биопробы);

3) отбор биологических проб (моча и/или кровь) для анализа;

4) оформление результатов (протокол процедуры допинг-контроля);

5) передача (транспортировка) биопробы (образца) в аккредитованную WADA лабораторию;

6) лабораторные исследования биопробы спортсмена;

7) отчет о результатах лабораторных исследований;

8) уведомление спортсмена и тестирующей организации (АДО, заказавшая и оплатившая проведение процедуры тестирования) о результатах допинг-контроля.

В случае выявления нарушения АДП, когда дело касается введения санкций, отчетность результатов четко регламентируется Кодексом, Международным стандартом тестирования и Антидопинговыми правилами международных федераций, так называемый процесс управления результатом. Рассмотрим подробнее некоторые из этапов тестирования.

1. *Отбор спортсменов для тестирования.\** Спортсмены подлежат тестированию как во время соревнований, так и в тренировочном процессе, так называемый внесоревновательный контроль. Именно это обстоятельство разделяет список запрещенных веществ и методов WADA [12] на две части:

- некоторые классы запрещенных веществ проверяются постоянно: во время соревнований и вне соревнований – анаболические агенты, пептидные гормоны, бета-2-агонисты и диуретики, другие маскирующие агенты;

- во время соревнований биоматериал спортсмена дополнительно исследуют на

\* Особенно следует разъяснить как потенциальным участникам Олимпийских игр, так и спортивным функционерам и персоналу спортсменов, что МОК проводит тестирование задолго до открытия Олимпийской деревни. Устанавливается день, с которого спортсмен обязан предоставить в МОК информацию о своем местонахождении до периода закрытия Олимпийской деревни. В промежутки времени от начала представления информации о своем местонахождении до 12 часов перед его выходом на старт (началом соревнований) МОК вправе проводить внесоревновательный контроль, так называемое целевое тестирование перед соревнованиями. В случае зимних Олимпийских игр 2014 г. в Сочи такой день был назначен на 30 января, когда открывалась Олимпийская деревня.

возможное присутствие в нем стимуляторов, наркотиков, каннабиноидов и глюкокортикостероидов.

Отбор спортсменов для тестирования включает два пункта: *а) на соревнованиях* – как правило, на международных спортивных мероприятиях соревновательный период считается за 12 часов до начала состязаний вплоть до их окончания. На национальном уровне он определяется национальными антидопинговыми правилами. Тем не менее этот период может изменяться, как описано ниже, для Олимпийских игр. В рамках соревнований спортсменов, как правило, выбирают для тестирования с учетом их успешного результата, но проводится также и случайный отбор; *б) отбор спортсменов для тестирования вне соревнований* – тестирование спортсменов в этот период может быть иницировано: WADA; Международным олимпийским и Международным паралимпийским комитетами в связи с Олимпийским и Паралимпийскими играми; международной федерацией спортсмена; национальной антидопинговой организацией спортсмена (например, USADA, РУСАДА и др.); национальной спортивной федерацией спортсмена; любой другой АДО, которая обладает юрисдикцией на тестирование в отношении спортсмена.

Сегодняшняя ситуация такова, что для спортсменов главным, хотя и не исключительным, элементом антидопинговой программы любой организации, занимающейся борьбой с допингом, является именно тестирование вне соревнований. Отдельно следует упомянуть о спортсменах, чьи имена фигурируют в национальном или международном зарегистрированных пулах (группах) тестирования, которые формируются каждой международной федерацией и национальной антидопинговой организацией и, в качестве основного общего принципа, включают спортсменов, которые являются членами национальных сборных команд и/или регулярно соревнуются на самом высоком (международном) уровне. В дополнение к случайному выбору спортсменов для тестирования антидопинговые организации должны отбирать их и для проб с использованием методов целевого тестирования, которое основано на интеллектуальной оценке рисков использования допинга и наиболее эффективного приложения ресурсов [1]. Некоторые НАДО (например, Национальное антидопинговое агентство Беларуси) боль-

ТАБЛИЦА 2 – Содержание протокола о месте пребывания спортсмена

Информация о месте пребывания спортсмена	
Спортсмены, которые включены АДО или международной федерацией в регистрируемый пул тестирования, обязаны предоставить информацию о своем местонахождении. Эта информация должна быть подробной и доступной для планирования конкуренции тестирования вне соревнований и обычно предоставляется каждые три месяца	
Информация включает:	
1	Собственный адрес спортсмена
2	Расписание тренировок
3	Расписание соревнований
4	Регулярные личные мероприятия, такие как работа или учеба
5	Ежедневное 60-минутное (между 6:00 утра и 11:00 вечера) «окно», в которое спортсмен может быть доступен для тестирования вне соревнований

шую часть национального пула тестирования формируют из спортсменов резерва, что позволяет существенно расширить как возможности контроля, так и усилить элемент сдерживания в использовании запрещенных веществ и методов у молодых атлетов.

Факторы, используемые для определения критериев целевого тестирования, могут варьировать в разных видах спорта, но должны включать некоторые или все из следующих действий:

- аномальные значения биологических параметров в биологическом паспорте спортсмена;
- травмы и повреждения;
- снижение или отсутствие ожидаемой конкуренции;
- возвращение после паузы в выступлениях;
- косвенные признаки, указывающие на использование допинга;
- внезапное значительное улучшение демонстрируемых результатов;
- повторное непредоставление информации о месте пребывания;
- история показанных спортсменом результатов;
- возраст спортсмена (например, приближение к «пенсионному», переход от младшего к более старшему возрастному уровню);
- возобновление спортивной карьеры после отбытия срока дисквалификации;

ТАБЛИЦА 3 – Веские причины, позволяющие спортсмену задержку явки на пункт допинг-контроля

Соревновательное тестирование	Тестирование вне соревнований
Участие в церемонии награждения	Доступ к своему представителю
Выполнение обязательств перед СМИ	Окончание выполнения тренировки
Участие в других (забег, заплыв) соревнованиях	Получение необходимой медицинской помощи
Выполнение разминки	Получение удостоверения личности с фотографией
Доступ представителя и/или переводчика	
Получение удостоверения личности с фотографией	
Любые другие исключительные обстоятельства, которые могут быть оправданы, и которые должны быть документированы	

- финансовые стимулы для улучшения спортивных результатов;
- ассоциация спортсмена с третьей стороной, например, тренером или врачом, имеющих репутацию участников историй с использованием допинга;
- наличие достоверной информации от третьих лиц.

Тестирование (отбор допинг-проб) спортсменов вне соревнований может проводиться в любое время, в любом месте и без предварительного уведомления. Для облегчения этого процесса спортсмены обязаны предоставлять информацию о своем местонахождении [13] (табл. 2).

Информация о местонахождении спортсмена предоставляется заинтересованным антидопинговыми организациями (это, как правило, международные федерации, а во время Олимпийских игр – МОК) и WADA.

С этой целью Всемирное агентство работало специализированную Интернет-платформу по системе управления антидопинговой информацией – систему АДАМС – (ADAMS, от англ. Anti-Doping Administration System), которая используется большинством антидопинговых организаций [13]. Эквивалентные системы управления используются и другими странами на национальном уровне. Они позволяют повысить эффективность планирования и сотрудничества – главных ординат тестирования.

2. *Уведомление спортсмена о тестировании.* Должностные лица (офицер (ОДК) и/или сопроводитель (шаперон) или в некоторых постсоветских странах – инспектор допинг-контроля (ИДК)) обязаны найти спортсмена и удостовериться его личность. Затем они информируют его, что он был вы-

бран в качестве поставщика биологического образца (допинг-проба) и о его правах и обязанностях. ИДК обязаны подтвердить свои полномочия на отбор биопробы и предоставить спортсмену специальную форму уведомления. С этого момента и до прибытия в назначенное время на пункт (станцию) допинг-контроля спортсмен находится под постоянным контролем специального помощника ОДК – сопроводителя. ИДК и сопровождающий с момента уведомления могут по своему усмотрению рассмотреть любую разумную просьбу спортсмена и отложить его приход на пункт допинг-контроля. Уважительные причины такой задержки, представленные в таблице 3.

3. *Отбор биологических проб.* Для качественного отбора образцов мочи ИДК должны обеспечить необходимые условия, предусмотренные Международным стандартом тестирования [11].

Спортсмен должен предоставить не менее 90 мл биопробы мочи, которая распределяется им на две порции, разливаемые в специально промаркированные емкости, обозначенные как пробы «А» и «В». Их затем печатают и упаковывают в специальный транспортный контейнер. Спортсмен самостоятельно проводит все манипуляции со своим собственным образцом биопробы и контролирует процесс оформления протокола допинг-контроля и оформления транспортной документации. Условия отбора биопроб крови для последующего анализа в целом соответствует тем же процедурам, что и при отборе проб мочи. Отличительной особенностью этого процесса является то, что образец крови принимается сотрудником допинг-контроля по сбору крови. Образцы крови должны храниться и транспортиро-

ваться при контролируемой температуре от 2 до 12 °С [8, 9].

В процедуру отбора биопроб включается и информация о лекарствах и биодобавках, которые были приняты спортсменом в течение предыдущих семи дней.

**4. Оформление результатов (протокол) процедуры допинг-контроля\***. Во время процесса тестирования ОДК собирается подробная информация о спортсмене, которую вносят в протокол процедуры допинг-контроля. Она включает информацию о лекарствах и биодобавках, которые были приняты спортсменом в течение предыдущих семи дней. В конце процедуры отбора биопробы ИДК и спортсмен (именно в такой последовательности) подписывают соответствующие документы (протокол).

**5. Передача (транспортировка) биопробы (образца) в аккредитованную WADA лабораторию.** Когда образец и сопроводительные документы взяты из пункта допинг-контроля, каждая передача биопробы осуществляется под документированным контролем от одного человека к другому вплоть до момента, пока образец не прибывает в пункт назначения (цепочки поставок) – антидопинговую лабораторию.

В случае отбора биопробы мочи образец подвергается лабораторному анализу с использованием ряда аналитических процедур, предусмотренных Международным стандартом WADA для аккредитованных лабораторий. Аналитические тесты, применяемые для анализа возможно содержащихся в биопробе запрещенных в спорте веществ как по программе соревновательного, так и внесоревновательного контроля, принципиально не различаются: газовая и жидкостная хроматография являются методами, используемыми для обнаружения в образце отдельных веществ и их метаболитов. Метод масс-спектрометрии используется для определения структуры любого вещества и его метаболитов. Иммунологические методы анализа используются также для выявления

средства связывания (обнаружения) макромолекул в образцах мочи.

Анализ крови используется для обнаружения манипуляций при ее переливании и для определения биомаркеров при использовании человеческого гормона роста и количественного выявления эндогенных показателей (гемоглобин, гематокрит и ретикулоциты) крови. Регулярный мониторинг параметров крови спортсменов способствует косвенному обнаружению использования запрещенных в спорте веществ и методов (допинга) на постоянной основе. Эти параметры фиксируются в биологическом паспорте спортсмена [9], благодаря его использованию спортсмены становятся источником собственных контрольных цифр, в отличие от традиционного методического подхода исследования переменных спортсменов как варианта возможной нормы населения в целом [2, 8].

Результаты лабораторных анализов сообщаются в соответствующую антидопинговую организацию, которая обычно является спортивной организацией или организатором соревнования. Если в ходе анализа в биопробе не обнаружено запрещенное вещество или доказательств использования запрещенного метода, спортсмен информируется о полученном результате, который заносится в базу системы ADAMS. Некоторые организации, такие как МОК и крупные международные федерации (IAAF – International Association of Athletics Federations, например), сохраняют пробы на протяжении восьми лет для того, чтобы провести ретроспективный анализ при появлении более совершенных методов анализа. Для биопроб, показавших нарушение АДП, антидопинговая организация обязана предпринять следующие последовательные шаги:

а) извещает спортсмена о неблагоприятном результате анализа;

б) конкретно указывает, какое именно АДП нарушено(ы);

в) уведомляет спортсмена о его праве запросить проведение анализа пробы «Б» с возможностью его и/или представителя спортсмена для участия во вскрытии и последующем ее анализе.

#### **САНКЦИИ, КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ ПРИМЕНЕНЫ ЗА НАРУШЕНИЕ АНТИДОПИНГОВЫХ ПРАВИЛ**

Санкции за нарушение АДП включают дисквалификации в зависимости от характера

нарушения. Если нарушение АДП происходит во время участия в соревнованиях, то это может привести к аннулированию индивидуальных результатов спортсмена, показанных во время этого события, в том числе с возвратом всех медалей, призов и призовых денег.

Если нарушение АДП происходит во внесоревновательный период, то дисквалификация спортсмена также обычно происходит на срок, определенный Кодексом и антидопинговыми правилами его международной федерации: за первое нарушение, это, как правило, происходит в течение двухлетнего периода. Тем не менее, срок дисквалификации может варьировать, что зависит от нарушенного АДП и всех обстоятельств, выявленных в процессе расследования каждого конкретного случая. Это и подразумевает понятие «дисквалификация в зависимости от характера нарушения», т. е. вынесение окончательного решения по сроку отлучения спортсмена от активной спортивной деятельности принимается с учетом всех обстоятельств дела, выявленных при проведении расследования факта нарушения АДП. Например, сокращение срока дисквалификации может быть применено в случае выявления так называемых «особых субстанций» – запрещенных в спорте веществ, имеющих повсеместное распространение и, как правило, использовавшихся непреднамеренно, но при условии, что спортсмен может это доказать, т. е. применение не было предназначено для повышения работоспособности с целью прямого влияния на результативность. С другой стороны, спортсмену может быть определен и более длительный срок дисквалификации, если дело связано с так называемыми «отягчающими обстоятельствами», например, таким как использование нескольких запрещенных веществ и/или воспрепятствованием процессу управления результатом (расследования случая нарушения АДП).

По итогам Олимпийских игр 2012 г. в Лондоне и зимних Олимпийских игр 2014 г. в Сочи целесообразно обсудить некоторые результаты и итоги допинг-контроля на этих крупнейших спортивных событиях.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ДОПИНГ-КОНТРОЛЯ НА ОЛИМПИЙСКИХ ИГРАХ 2012 Г. В ЛОНДОНЕ**

Антидопинговая программа для XXX Олимпийских игр в Лондоне была реализована

\* Спортсмен имеет право пригласить на пункт допинг-контроля своего представителя (это может быть представитель медицинского или тренерского штаба команды). Все замечания по процедуре отбора биопробы спортсмен может сделать на родном языке, как и вносить в протокол названия фармакологических препаратов и биологически активных добавок (диетических добавок). Чрезвычайно важно отметить все, на взгляд спортсмена, сложности и шероховатости во время проведения процедуры тестирования.

МОК и Международным паралимпийским комитетом в сотрудничестве с Лондонским Организационным комитетом Олимпийских и Паралимпийских игр и Антидопинговой организацией Соединенного Королевства. Это был первый случай в истории Олимпиад, когда МОК работал непосредственно в контакте с местной НАДО. В настоящем обзоре приведена информация, опубликованная в отчете WADA по результатам работы группы независимых наблюдателей (экспертов) на Олимпийских и Паралимпийских играх [6, 7]. Обзор освещает инновационные процедуры, которые были впервые введены в Лондоне во время проведения Олимпийских игр 2012 г.

**Лабораторная база.** Лабораторный этап допинг-контроля атлетов проводили в оснащенной самой современной аппаратурой и аккредитованной WADA лаборатории. Лабораторный комплекс был создан совместными усилиями Оргкомитета Игр, WADA и одной из крупнейших в мире фармацевтических корпораций «Glaxo Smith Kline». Это также был первый опыт участия крупнейшей фармацевтической компании в партнерстве с антидопинговыми организациями и Организационным комитетом соревнований планетарного масштаба. В лаборатории работали 150 ученых из разных стран. Большой объем работы позволил подготовить лабораторию к началу полного функционирования в апреле 2012 г. и успешно пройти несколько предварительных раундов оценки качества исследований до начала периода Игр. Антидопинговый центр во время Олимпийских и Паралимпийских игр выполнил более 6000 проверок\*.

**Выбор спортсменов и отбор образцов.** Оргкомитет Игр рекрутировал для работы инспекторов допинг-контроля из более, чем 50 стран мира. Необходимо отметить то обстоятельство, что к опыту работы офицеров

допинг-контроля на этапе проведения тестирования добавляется и значительная глобальная составляющая, обусловленная их соответствующими языковыми навыками.

Период тестирования на время Игр проходил с 16 июля (момент открытия Олимпийской деревни) до 9 сентября (церемония закрытия Паралимпийских игр). Спортсмены подвергались тестированию не только в местах проживания и соревнований, но и во всех тренировочных местах. Ряд новых инициатив для атлетов по их отбору для допинг-тестирования на Олимпийских играх был апробирован в Лондоне [6, 7, 9]. Рассмотрим их подробнее.

**Целевое тестирование перед соревнованиями (интеллектуальное тестирование).** Во время Игр 2012 г. в Лондоне, особенно в предсоревновательном периоде, МОК, Оргкомитет Игр и Антидопинговая организация Великобритании провели комплексный анализ информации с целью выявления спортсменов для тестирования.

Процедуры включали выявление спортсменов по трем основным критериям:

- высокий риск использования допинга на основе профиля их биологического паспорта;
- подозрительные по представленной неадекватной информации по местонахождению данные;
- повышенное внимание к спортсменам – представителям тех стран, антидопинговые программы которых не соответствуют критериям надежности WADA, до их приезда на Игры 2012 г.

В результате предпринятых совместных усилий 20 % из более 6000 тестов, проведенных во время Игр, были сделаны именно перед соревнованиями (с 16 по 27 июля). Олимпийская комиссия независимых наблюдателей в отчете сообщила, что всего на Играх в Лондоне было

восемь неблагоприятных результатов анализа, два из которых в результате соревновательного тестирования и шесть – во время предварительных контрольных исследований. Группа независимых наблюдателей на Паралимпийских играх отметила шесть подобных случаев, два из которых были впоследствии обоснованы наличием документированного терапевтического разрешения (ТИЕ). Группа независимых экспертов WADA на Олимпийских играх рекомендовала также для будущих Игр отдавать предпочтение в пользу целевых программ тестирования перед соревнованиями по сравнению с тестированиями после них [6, 7].

**Программа биологических паспортов спортсменов.** В Лондоне в 2012 г. МОК использовал разработанную WADA программу биологических паспортов спортсменов, сокращенно называемых БПС [2, 8, 9]. В рамках этой программы некоторые международные федерации в пределах их юрисдикции ведут периодический учет анализов крови спортсменов. Таким образом, МОК по результатам изменений в анализе крови как до, во время, так и после соревнований, может пересматривать программу допинг-контроля в более широком контексте существующего профиля крови спортсмена.

**Анализ биопроб во время Олимпийских игр 2012 г.** Во время XXX Олимпийских игр было сделано 5132 пробы у спортсменов 132 национальностей, что составило 30 % всех участвующих в Олимпийских играх. В дополнение к стандартным аналитическим методам, используемым для анализа биопроб, тестирование включало и исследование образцов крови (15 % во время Паралимпийских игр).

Впервые в практике допинг-контроля на Олимпийских играх был использован новый тест на обнаружение человеческого гормона роста (HGH) с использованием специфических биомаркеров, к которым относятся инсулиноподобный фактор роста 1 (IGF-1) и N-концевой пептид проколлагена III типа [3, 5]. В отличие от предыдущих тестов на использование HGH, новая модификация позволяет обнаруживать его в течение очень короткого (по крайней мере, спустя одну неделю после того, как была сделана его инъекция) периода времени. Во время Олимпийских и Паралимпийских игр в Лондоне в 2012 г. две биопробы дали положительный результат на гормон роста и спортсмены

\* Комментарий. Олимпийские лондонские антидопинговые лаборатории преобразуют на нужды медико-санитарной помощи XXI в. Великобритания планирует преобразовать антидопинговый центр лондонской Олимпиады 2012 г. в учреждение, которое может произвести революцию в области медико-санитарной помощи XXI в. Это новое учреждение – первый в мире национальный «феномный центр». Так, по мнению Алекса Скотта, старшего редактора журнала Chemical & Engineering News (C & EN) – еженедельного журнала Американского химического общества (крупнейшее научное общество в мире), феном описывает химию человека – все молекулы в моче, тканях и крови, сформированные в результате генетики и окружающей среды. Эксперты утверждают, что анализ фенома может предоставить ученым более подробную информацию о причинах заболевания и помочь изменить способ лечения широкого спектра заболеваний. Одной из целей проекта по созданию феномного центра является создание первых в мире лабораторий, финансируемых из общественных и частных средств, которые будут сочетать аналитическую науку, эпидемиологию и клиническую экспертизу для лучшего понимания причин, механизмов, лечения и контроля заболеваний. Помимо этого, планируется разработать следующее поколение метаболических тестов и сделать Великобританию мировым лидером в области аналитической химии с первыми в своем роде феномными центрами, которые будут иметь информацию по разным группам населения.

были отстранены от участия в соревнованиях. МОК считает успешным внедрение в программу допинг-контроля нового теста на NGH на таком крупном событии как Олимпийские игры [6].

### **БОРЬБА С ДОПИНГОМ НА ЗИМНИХ ОЛИМПИЙСКИХ ИГРАХ В СОЧИ В 2014 Г.**

В структуре Оргкомитета «Сочи-2014» был образован Департамент медицинского обслуживания и антидопингового контроля. Российская Олимпийская антидопинговая лаборатория в Сочи в преддверии Олимпийских Игр получила аккредитацию WADA, поэтому она осуществляла допинг-контроль в период проведения зимних Олимпийских и Паралимпийских игр 2014 г. Это свидетельствует о соответствии указанной лаборатории жестким требованиям двух основополагающих документов WADA – Всемирного антидопингового кодекса и Международного стандарта для лабораторий к моменту начала Игр. На обработку данных по каждой биопrobe уходило не более суток. За манипуляциями специалистов центра следили около 40 видеокамер.

На этих зимних Олимпийских играх работали 142 инспектора антидопингового контроля, из них 24 специалиста приехали из-за рубежа, 28 – были непосредственно заняты в работе на пунктах допинг-контроля. МОК планировал в рамках Игр провести более трех тысяч тестов, в том числе 2453 теста (примерно поровну перед началом и в ходе самих соревнований) у членов олимпийских команд. Дополнительно 600 тестов были сделаны на Паралимпийских играх. В ходе подготовки к Играм было развернуто 13 станций допинг-контроля, в том числе 10 – на спортивных аренах и три – в олимпийских деревнях прибрежного и горного кластеров. Численность антидопинговой службы составила почти 600 сотрудников, в том числе 147 инспекторов, 34 медсестры для отбора проб крови и 352 шаперона – сопровождающих спортсменов на допинг-контроль после соревнований.

На Играх в Сочи действовали ужесточенные правила прохождения допинг-контроля. Глава МОК Томас Бах до открытия соревнований пообещал, что будет не только увеличен объем взятых проб, но и улучшено качество тестирования. Пробы отбирались, в том числе во внесоревновательный период, а результаты их анализа обязательно соотно-

сились с данными БПС. Работа антидопингового центра на Олимпийских играх в Сочи отвечала общему направлению принципиальной позиции МОК, объявившего новый, еще более жесткий этап борьбы с допингом в спорте высших достижений. Все пробы, взятые на сочинской Олимпиаде, будут храниться не менее 10 лет. В будущем тесты, датированные февралем 2014 г., могут быть исследованы вновь, после того как появятся новые методы обнаружения запрещенных веществ и определения использования недопустимых в спорте методов. Следовательно, в соответствии с существующими сегодня правилами и положениями Кодекса (в редакции 2015 г.) медальный расклад сегодняшних Игр гипотетически может изменяться вплоть до 2024 г.

Результаты допинг-контроля имели свои плоды – из-за использования допинга на Игры не попали несколько российских спортсменов, в том числе лидер женской сборной по биатлону Ирина Старых: в ее крови обнаружили стимулятор гемопоэза эритропоэтин. Оказались положительными также допинг-пробы немецкой биатлонистки Эви Захенбахер-Штеле (распространенный в последние годы стимулятор метилгексанамин), которая в Сочи стала четвертой в масс-старте, а также в смешанной эстафете в составе сборной Германии. Дисциплинарная комиссия МОК сообщила о положительном результате допинг-пробы украинской лыжницы Марины Лисогор. Допинг-проба спортсменки дала положительный результат на запрещенное вещество триметазидин, входящее в состав известного кардиопротектора под торговым названием Предуктал. Триметазидин был включен в список запрещенных веществ и методов с 1 января 2014 г. как вещество, запрещенное к использованию в спорте именно в соревновательном периоде, поскольку ранее было доказано его стимулирующее действие на организм. Следовательно, по медицинским показаниям Предуктал можно использовать в базовом и постсоревновательном периодах подготовки, а на период соревнований необходимо оформить и получить разрешение на терапевтическое использование. К сожалению, это не первый случай «попадания» спортсмена на постсоветском пространстве. Обидно, что атлеты, спортивные функционеры и тренеры не прислушиваются к специалистам спортивной медицины и антидопингового

контроля, что помогло бы избежать многих неприятных последствий.

Таким образом, уроки, извлеченные по итогам программы тестирования спортсменов на Олимпийских играх 2012 г. в Лондоне и зимних Олимпийских играх в Сочи в 2014 г., будут способствовать дальнейшему повышению международного контроля допинга в спорте.

### **НАПРАВЛЕНИЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ БОРЬБЫ С ДОПИНГОМ В СПОРТЕ**

Некоторые результаты реализации стратегии борьбы с допингом в спорте, которые были рассмотрены в этой статье, несомненно, обсуждались и на Всемирной конференции по допингу в спорте, которая состоялась 13–15 ноября минувшего года в Йоханнесбурге (ЮАР). С этой целью WADA организовало процесс всесторонних консультаций по разработке новой версии Всемирного антидопингового кодекса на сайте <http://www.wada-ama.org/en/World-Anti-Doping-program/Sports-Anti-Doping-Organization/The-Code/Code-Review/Consultation-process/>.

Новая редакция Кодекса открыто обсуждалась два года. За это время было предложено четыре тысячи изменений и дополнений и более двух тысяч были приняты. Ниже коснемся только основных из них. К преимуществам новой версии Кодекса следует отнести его гибкость по отношению к нарушителям в зависимости от степени их вины. Учитывая сложность и объемность документа, специально для спортсменов издадут два руководства. Одно из них – совсем короткое, без технических подробностей, но прочитать все же придется, ибо правила игры уже установлены.

Итак, поскольку пересмотр Всемирного антидопингового кодекса вступил в завершающую стадию, то и участие в этом процессе хорошо информированных специалистов здравоохранения является жизненно важным компонентом в продолжающейся борьбе с допингом в спорте. Новая версия Кодекса вступит в силу с 1 января 2015 г. и, следовательно, XXXI Олимпийские игры, которые состоятся с 5 по 21 августа 2016 г. в Рио-де-Жанейро (Бразилия), будут проходить в несколько измененных условиях антидопинговой деятельности.

Борцы с допингом теперь предусмотрительны: с 1 января 2015 г. наступательное поведение спортсмена на процедуре отбора биопроб будет приравнено к их фальсифи-

кации. И еще предстоит доказать, что ты не наступал, а оборонялся. Критериев в новом кодексе нет! Впрочем, юридическую корректность новой редакции Кодекса обеспечил бывший президент Европейского суда по правам человека Жан-Поль Коста, а в документ намеренно введены фразы о принципах пропорциональности и правах человека, т.е. WADA чутко отслеживает реакцию на свои действия и любое возмущение о каком-либо поправлении права старается тотчас нейтрализовать, пусть и чисто формально. Кстати, после дела Лэнса Армстронга особое внимание будет отводиться защите прав свидетелей. С 2015 г. запугивание или даже попытка запугать свидетеля будет расценена как все та же фальсификация допинг-контроля.

В эту статью занесен и такой нестандартный пункт, как «разбивание бутылки с пробой «В»». Ведь если нет пробы «В», то и обвинения рушатся. Похоже, были прецеденты... Учло WADA и свежий случай с Андрусом Веерпалу. Эстонский лыжник выиграл судебный процесс, несмотря на то что в вердикте значилось: «Суд отмечает, что в этом деле было очень много факторов, показывавших, что Андрус Веерпалу в действительности применял экзогенный гормон роста». Однако олимпийский чемпион привез с собой на слушания ученых из Тартуского университета, которые навязали оппонентам выгодную им полемику, ввергли суд в научные дебри. Запутавшись, Спортивный арбитражный суд (CAS) так и не понял, корректно ли с научной точки зрения определяются допустимые пределы содержания экзогенного гормона роста. И поэтому отдал победу лыжнику. Все эти примеры, к слову, опровергают досужую популярную версию о том, что CAS и WADA, фигурально выражаясь, «из одного теста сделаны». На сей раз WADA прописало в кодексе безапелляционно: «Методы анализа и допустимые значения предельных величин – научно обоснованы!» Вдобавок с 2015 г. Спортивный арбитражный суд (по запросу WADA) должен назначать на слушания дополнительного эксперта – «для оказания помощи суду» и, надо понимать, во избежание подобных осечек.

Статья 17 Кодекса определяет срок исковой давности – восемь лет. Комментарий WADA: «Последние события показали, что иногда расследования занимают длительное время, пока не будут раскрыты изощренные схемы допинга». И с 2015 г. обязательный срок хранения проб увеличивается до 10 лет.

На конференции в Йоханнесбурге, как и на предыдущей, проходившей в 2007 г. в Мадриде, WADA посетовало, что не первый год размер его бюджета заморожен на отметке 26 млн дол. В будущем году, мол, ожидается рост примерно на 1 %, однако в реальном выражении бюджет сократится из-за инфляции. Как известно, доли олимпийского движения и правительств в бюджете головной антидопинговой организации равны – 50 на 50. В последние годы Республика Беларусь, например, ежегодно направляла в WADA около 25 тыс. дол., Украина – 60 тыс., а такие страны, как США – 1 млн 915 тыс., Япония – 1 млн 503 тыс., Канада – 958 тыс., Германия, Великобритания, Италия и Франция – по 722 тыс. дол. США, Россия – 721 тыс. дол. (в преддверии Олимпийских игр этот ежегодный взнос был увеличен и сейчас составляет более 1 млн дол.).

Президент МОК Томас Бах заявил, что «МОК готов соответствовать любым дополнительным вкладам правительств». Однако правительства в нынешних экономических условиях держатся за карманы. И WADA всерьез задумалось о том, чтобы, во-первых, заставить раскошелиться спонсоров и медийные компании, которые и так вкладывают в спорт. Надо убедить их целенаправленно отчислять средства на антидопинговые программы: даже 1 % от дохода изменит ситуацию! Во-вторых, WADA хотело бы повлиять на элитных атлетов, которые могли бы направлять часть своих призовых денег на борьбу с допингом. Чистый спорт – это в их же интересах.

Любопытно, как в этой ситуации будут развиваться события дальше! Если денежные средства будут найдены, то WADA будет по плечу и задача по всеобъемлющему сбору разведанных. Такие мощные организации, как, например, Агентство национальной безопасности США, сканируют, контролируют и накапливают подавляющую часть информационных потоков, включая текстовую, аудио-, видео- и фотоинформацию, коды финансовых операций и многое другое. Перспектива в борьбе с потенциальными нарушителями Кодекса – голова закружится! Тем более, что заниматься сбором разведанных новый Кодекс уже обязывает все АДО, к коим относятся в некоторых странах (например, Италия, Израиль) и НОК. Пока же WADA объявило об отмене компенсации, например, на транспортные расходы членом своего правления, что по предварительным

расчетам, сэкономит более 500 тыс. дол. в год.

Еще пример более взвешенного подхода к расходной части бюджета. «Некоторые антидопинговые организации проводят минимальное или нулевое тестирование на запрещенные вещества, которые наиболее «востребованы» в видах спорта», – жалуется WADA. Поэтому после консультаций с международными спортивными федерациями агентство намерено принять технический документ, в котором четко прописывалось бы, какой допинг наиболее вероятен в тех или иных видах спорта. Сейчас тестирование проводится с одной стороны недостаточное, а с другой – излишне широкое (допустим, шахматистов проверяют на гормон роста, использование которого для них является абсолютно бесполезным). После введения такого «меню тестирования» лаборатории, не желающие его придерживаться, будут оплачивать дополнительные анализы из своего бюджета.

С учетом изложенного, каких-то послаблений в будущем ждать не придется. Вот и в новой версии Кодекса найдутся лишь несколько пунктов, которые можно назвать «поблажками» для атлетов. Так, сегодня спортсмен, пропустив три теста за 18 мес., получит наказание. Например, норвежский биатлонист Оле-Эйнар Бьерндален уже получил «первое предупреждение» после пропуска теста. С 2015 г. речь пойдет уже о 12 мес., по мнению агентства, их будет достаточно, чтобы понять: спортсмен пытается избежать тестирования или просто небрежно обращается с документами. Кстати, для таких как норвежский биатлонист, WADA начнет выпуск бесплатного приложения для смартфонов, которое поможет оперативно предоставлять информацию о местонахождении и напомнит особо «забывчивым» спортсменам о своих обязательствах перед WADA.

Есть также поправка, которая, по мнению разработчиков, дает спортсмену уверенность, что за помощь в расследовании он может получить снижение срока дисквалификации (или ему оставят заработанные призовые), и эта поправка не может быть обжалована, например, международной федерацией. В целом же обмен информацией ожидается от всех сторон процесса: самих спортсменов, НОК разных стран, международных спортивных федераций, НАДО, судей и правительств. Кстати, очень важное

добавление вступит в силу с 2015 г.: «НАДО должны быть свободными от вмешательства в их решения и деятельность со стороны правительств и НОК, которые должны уважать их автономию». Например, в Беларуси и Украине НАДО являются подчиненными Министерству спорта и Кабинету Министров организациями. Как будем выходить из ситуации? Времени на раздумье осталось немного.

Необходимо упомянуть и еще одну (как раз наиболее жесткую) статью: «если атлет не может доказать, что нарушил АДП непреднамеренно, то за наличие, использование или владение допингом последует дисквалификация на четыре (раньше было два) года».

Вводя стандартную четырехлетнюю дисквалификацию, WADA фактически нейтрализует решение Спортивного арбитражного суда от 2011 г., когда он суд отменил 45-е правило Олимпийской хартии. Оно, напомним, гласило: наказанный атлет автоматически пропускает и следующие Игры. Теперь WADA воздвигло это правило на более прочную правовую основу. И сослалось на то, что сами спортсмены лоббировали это решение. Как заявил еще недавно предыдущий президент WADA Джон Фэйхи: «В этом проявилась коллективная мудрость антидопингового общества».

В обязательном порядке следует упомянуть и еще о двух новациях, которые постепенно внедряются в антидопинговую

практику: переход на кровь как основную биожидкость в процедурах допинг-контроля и стероидный профиль атлета. Обе эти линии имеют явный профилактический и сдерживающий характер в использовании запрещенных в спорте веществ и методов.

WADA достаточно молодая (образовано в 1999 г.) организация, бразды правления которой с 1 января 2014 г. принял всего лишь третий ее президент – 72-летний шотландец Крэйг Риди, вице-президент МОК. Ранее он возглавлял Международную федерацию бадминтона и Британскую олимпийскую ассоциацию, а с 1999 г. руководит финансовым комитетом WADA. Опытный управленец намерен продолжать ту же политику, что и его предшественники Ричард Паунд и Джон Фэйхи. Агентство неустанно совершенствует свою деятельность и не собирается снижать накала борьбы с оппонентами.

**Заключение.** Хотя Всемирный антидопинговый кодекс определяет восемь правил, нарушение которых может привести к санкциям по отношению к спортсменам, методы аналитического тестирования мочи или крови остаются основными в их определении. В Международном стандарте тестирования WADA четко определены все необходимые положения по отбору спортсменов для процедуры допинг-контроля, их правам и обязанностям. Вместе с тем, для координации на международном уровне стратегии борьбы с допингом в спорте, в последние годы

был реализован ряд новых инициатив. К их числу можно отнести:

- установление более тесных рабочих отношений между антидопинговыми организациями с национальными и международными правоохранительными органами и другими заинтересованными организациями по разработке процедуры «интеллектуального тестирования»;
- более широкое использование целевых проверок спортсменов на основании данных их биологических паспортов и информации о местонахождении;
- разработка новых аналитических методов, таких как исследование человеческого гормона роста, биомаркеров генного допинга и стероидного профиля спортсменов;
- внедрение более рационального подхода к определению масштаба санкций за нарушения антидопинговых правил, основанного на всестороннем анализе всех обстоятельств, приведших к нарушению.

Однако положения новой версии антидопингового Кодекса могут существенно усложнить жизнь спортсменам, что необходимо учитывать при построении системы подготовки, особенно членов национальных сборных команд.

Мы надеемся, что со временем должно прийти осознание, что антидопинговая деятельность является одним из многочисленных элементов деятельности в сфере спорта, а не надстройкой над ним.

## ■ Литература

1. Деревоедов А. А. Оценка рисков при планировании мероприятий допинг-контроля / А. А. Деревоедов // Допинг в спорте: риски, противодействие, профилактика: сб. материалов Общерос. науч.-практ. конф. – М.: РУСАДА, 2011. – С. 39–44.
2. Кручинский Н. Г. Биологический паспорт атлета: новый подход в антидопинговой деятельности / Н. Г. Кручинский // Информационно-аналитический бюллетень по актуальным проблемам физической культуры и спорта: Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – Минск: БГУФК, 2012. – Вып. 13. – С. 269–273.
3. Erotokiritou-Mulligan I. Validation of the growth hormone (GH)-dependent marker method of detecting GH abuse in sport through the use of independent data sets / I. Erotokiritou-Mulligan, E. E. Bassett, A. Kniess, et al. // Growth Horm. IGF Res. – 2007. – V. 17. – P. 416–423.
4. Mottram D. R. The Lance Armstrong case – the evidence behind the headlines / D. R. Mottram // Aspetar Sports Med. J. – 2013. – Iss. 2. – P. 60–65.
5. Powrie J. K. Detection of growth hormone abuse in sport / J. K. Powrie, E. E. Bassett, T. Rosen [et al.] // Growth Horm. IGF Res. – 2007. – Vol. 17. – P. 220–226.
6. Report of the Independent Observers. Games of the XXX Olympiad, London 2012. Available at: [http://www.wada-ama.org/Documents/World\\_Anti-Doping\\_Program/WADP-Independent-Observer/WADA-IOC-Report-OG-London-2012.pdf](http://www.wada-ama.org/Documents/World_Anti-Doping_Program/WADP-Independent-Observer/WADA-IOC-Report-OG-London-2012.pdf).
7. Report of the Independent Observers. London 2012 Paralympic Games. Available at: [http://www.wada-ama.org/Documents/World\\_Anti-Doping\\_Program/WADP-Independent-Observer/WADA-IOC-Report-OG-London-2012-EN.pdf](http://www.wada-ama.org/Documents/World_Anti-Doping_Program/WADP-Independent-Observer/WADA-IOC-Report-OG-London-2012-EN.pdf)

## ■ References

1. Derevoyedov A. A. Evaluation of risks while planning doping control measures / A. A. Derevoyedov // Doping in sport: risks, opposition, prevention: proceedings of All-Russian scientific-practical conference – Moscow: RUSADA, 2011. – P. 39–44.
2. Kruchinsky N. G. Biological passport of athlete: new approach in anti-doping activity / N. G. Kruchinsky // Information and analytical bulletin in actual problems of physical culture and sport: Belarusian State University of Physical Culture. – Minsk: BSUPC, 2012. – Iss. 13. – P. 269–273.
3. Erotokiritou-Mulligan I. Validation of the growth hormone (GH)-dependent marker method of detecting GH abuse in sport through the use of independent data sets / I. Erotokiritou-Mulligan, E. E. Bassett, A. Kniess, et al. // Growth Horm. IGF Res. – 2007. – V. 17. – P. 416–423.
4. Mottram D. R. The Lance Armstrong case – the evidence behind the headlines / D. R. Mottram // Aspetar Sports Med. J. – 2013. – Iss. 2. – P. 60–65.
5. Powrie J. K. Detection of growth hormone abuse in sport / J. K. Powrie, E. E. Bassett, T. Rosen [et al.] // Growth Horm. IGF Res. – 2007. – Vol. 17. – P. 220–226.
6. Report of the Independent Observers. Games of the XXX Olympiad, London 2012. Available at: [http://www.wada-ama.org/Documents/World\\_Anti-Doping\\_Program/WADP-Independent-Observer/WADA-IOC-Report-OG-London-2012.pdf](http://www.wada-ama.org/Documents/World_Anti-Doping_Program/WADP-Independent-Observer/WADA-IOC-Report-OG-London-2012.pdf).
7. Report of the Independent Observers. London 2012 Paralympic Games. Available at: [http://www.wada-ama.org/Documents/World\\_Anti-Doping\\_Program/WADP-Independent-Observer/WADA-IOC-Report-OG-London-2012-EN.pdf](http://www.wada-ama.org/Documents/World_Anti-Doping_Program/WADP-Independent-Observer/WADA-IOC-Report-OG-London-2012-EN.pdf)

8. Saugy M. The fight against doping: back on track with blood / M. Saugy, M. Robinson, C. Saudan // Drug Testing and Analysis. – 2009. – Vol. 1. – P. 474–478.
9. The World Anti-Doping Code Athlete Biological Passport Operating Guidelines. Available at: [http://www.wada-ama.org/Documents/Resources/Guidelines/WADA\\_BP\\_OperatingGuidelines\\_EN\\_2.i.pdf](http://www.wada-ama.org/Documents/Resources/Guidelines/WADA_BP_OperatingGuidelines_EN_2.i.pdf).
10. The World Anti-Doping Code. From: [http://www.wada-ama.org/Documents/World\\_Anti-Doping\\_Program/WADP-The-Code/WADA\\_Anti-Doping\\_CODE\\_200g\\_EN.pdf](http://www.wada-ama.org/Documents/World_Anti-Doping_Program/WADP-The-Code/WADA_Anti-Doping_CODE_200g_EN.pdf).
11. The World Anti-Doping Code International Standard for Testing. Available at: [http://www.wada-ama.org/Documents/WorldAnti-Doping\\_Program/WADP-IS-Testing/2012/WADA\\_LIST\\_2012\\_EN.pdf](http://www.wada-ama.org/Documents/WorldAnti-Doping_Program/WADP-IS-Testing/2012/WADA_LIST_2012_EN.pdf).
12. The WADA Prohibited List (2013). From: <http://list.wada-ama.org>.
13. WADA At-a-glance document on Whereabouts information. Available at: [http://www.wada-ama.org/Documents/Resources/At-a-Glance-Series/WADA\\_Whereabouts\\_AAGJNG\\_Web.pdf](http://www.wada-ama.org/Documents/Resources/At-a-Glance-Series/WADA_Whereabouts_AAGJNG_Web.pdf).

Полесский государственный университет, Белорусская медицинская академия последипломного образования,  
Республика Беларусь  
[nickholas.k@gmail.com](mailto:nickholas.k@gmail.com)

Поступила 17.11.2014

## ИНФОРМАЦИЯ

# Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы современной спортивной медицины»

11–12 декабря 2014 в Национальном университете физического воспитания и спорта Украины под патронатом Международной ассоциации университетов физической культуры и спорта при содействии Министерства образования и науки Украины, Министерства молодежи и спорта Украины, Национального олимпийского комитета Украины, Олимпийской академии Украины состоялась Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы современной спортивной медицины».

В форуме приняли участие более 200 человек из 24 стран мира: представители научных учреждений Украины и других государств, врачебно-физкультурных диспансеров, спортивные врачи сборных команд Украины, ведущие тренеры, представители высших учебных заведений Украины, которые осуществляют подготовку специалистов в сфере спорта и медицины.

На пленарном заседании были обсуж-



дены актуальные вопросы, посвященные медицинскому сопровождению подготовки юных спортсменов, причинам и путям предупреждения внезапной смерти в спорте, терапии бактериальных инфекций кожи у спортсменов, оценке функциональной подготовки и диагностики хронического физического перенапряжения и перетренированности в спорте.

На секционном заседании научного мероприятия были представлены доклады, в которых рассматривались актуальные проблемы спорта и медицины, были опреде-

лены вопросы применения криотерапевтических средств в постнагрузочный период восстановления спортсменов, соматической заболеваемости юных спортсменов, генетической детерминированности развития физических качеств и диагностики функционального состояния спортсменов для оперативной коррекции тренировочного процесса и мониторинга сердечной деятельности в управлении тренировочным

процессом, особенностей условий возникновения невротических расстройств у спортсменов, проблемы диетологии в спорте.

Выступления, прозвучавшие во время круглого стола, показали проявление большого интереса к результатам представленных научных исследований. В докладах были рассмотрены вопросы углубленного обследования спортсменов с целью профилактики развития перетренированности в результате несоответствия физических нагрузок функциональным возможностям их организма.

# Запрещенные гормоны и модуляторы метаболизма: механизм действия и отдаленные негативные эффекты у спортсменов

Лариса Гунина

## АННОТАЦИЯ

**Цель.** Формирование современных представлений у спортивных врачей, тренеров и спортсменов о механизмах влияния на организм и побочных действиях фармакологических средств, входящих в раздел S4 Запрещенного списка WADA-2014.

**Методы.** Анализ данных современной научной и научно-методической литературы, спортивной прессы, сети Internet.

**Результаты.** Коротко освещены новации, которые будет включать Запрещенный список WADA в 2015 г. Сформировано целостное представление о разнообразных фармакологических средствах, относящихся к разделу S4 Запрещенного списка-2014, описаны механизмы их влияния на физиологические функции организма при физической нагрузке, освещены существующие и возможные в долгосрочной перспективе побочные явления, которые могут привести к ухудшению здоровья спортсмена, вплоть до возникновения летальных исходов. Подчеркнуто, что даже при отсутствии выраженного негативного действия на организм применение таких средств противоречит духу олимпийского спорта.

**Заключение.** Понимание тонких механизмов влияния на лимитирующие физическую работоспособность органы и системы различных средств метаболической регуляции гомеостаза поможет избежать не только допинговых санкций, но и сохранить спортсмену жизнь и здоровье.

**Ключевые слова:** спорт, допинг, Запрещенный список, гормоны, метаболические регуляторы, здоровье спортсмена.

## ABSTRACT

**Objective.** Formation of modern notions in sports physicians, coaches and athletes about mechanisms of influence upon the body and side effects of pharmacological means included in S4 section of WADA-2014 Prohibited Medication List.

**Methods.** Analysis of data of scientific and methodical literature, sports print media, Internet.

**Results.** Innovations to be included in WADA Prohibited Medication List in 2015 have been briefly presented. Integral notion about various pharmacological means, belonging to S4 section of Prohibited Medication List-2014, has been formed, mechanisms of their impact upon body physiological functions under physical load have been described, existing and potential in the long-term side effects, which may lead to athlete health impairment, including fatality, have been discussed. It has been stressed that even in case of lacking an expressed negative impact on the body, the usage of these means is inconsistent with the Olympic spirit.

**Conclusion.** Understanding subtle mechanisms of influence upon limiting physical work capacity organs and systems of various means of homeostasis metabolic regulation will prevent doping sanctions and preserve athlete's life and health.

**Key words:** sport, doping, Prohibited Medication List, hormones, metabolic regulators, athlete health.

© Лариса Гунина, 2014

**Постановка проблемы.** В конце 2013 г. в Страсбурге на внеочередном заседании специалисты по борьбе с допингом из стран-участниц Совета Европы встретились с группой по разработке новой версии Кодекса WADA, которая, была принята советом учредителей WADA на Всемирной конференции по допингу, прошедшей 12–15 ноября 2013 г. в Йоханнесбурге (ЮАР). В силу новый Кодекс WADA вступит 1 января 2015 г. Параллельно изменения будут внесены и в Запрещенный список.

Одним из ужесточений, предлагаемых WADA по отношению к фармакологическим субстанциям и объявленных в прессе в мае 2014 г., станет запрет на ингаляции инертных «благородных» газов ксенона и аргона. Агентство приравняло их к употреблению допинга, запретив к использованию вещества, которые российские спортсмены применяли при подготовке к Олимпийским играм в Пекине и Сочи. Об этом сообщает портал Inside the games.

Согласно исследованию экспертов WADA, вдыхание ксенона может стимулировать увеличение уровня эритропоэтина, который способствует образованию красных кровяных телец, отвечающих за доставку кислорода. Это, в свою очередь, ведет к значительному улучшению результатов спортсмена в дисциплинах, требующих выносливости. Запрет на ингаляционное использование этих газов вступит в силу после 90-дневной задержки для оповещения национальных антидопинговых организаций. Несмотря на отсутствие тестов, выявляющих применение ксенона, необъяснимое увеличение уровня тестостерона или расхождения в биологическом паспорте, предполагающие использование этого газа, впредь будут наказываться.

С учетом ужесточения позиций WADA к фармакологическим субстанциям относительно критериев причисления их к запрещенным, что является чрезвычайно важным для спортсменов, тренеров, спортивных врачей и спортивных фармакологов, а также планируемых последующих изменений в Запрещенном списке [4], вполне обосновано

представить уже существующую информацию про включенные в него субстанции для ознакомления спортивно-медицинской общности и спортсменов с негативными последствиями использования различных, иногда на первый взгляд, безобидных фармакологических средств.

Среди всех разделов Запрещенного списка WADA вряд ли найдется другой, столь насыщенный различными по своей химической структуре и биологическому действию на организм спортсмена субстанциями, как раздел S4 «Гормоны и модуляторы метаболизма». А между тем сюда относят биологически активные вещества, действие которых на организм изучено явно недостаточно, а последствия длительного использования практически неизвестны. С другой стороны, многие из представителей этого раздела широко используются в клинической медицине и не представляют серьезной опасности, поэтому спортсмены часто недооценивают их влияние на фоне физических нагрузок на развитие патологических состояний и заболеваний в долгосрочной перспективе.

**Цель исследования** – анализ данных научно-методической и справочной фармакологической литературы и сведений сети Internet относительно механизмов влияния на разные физиологические функции организма спортсмена и его работоспособность представителей гормональных субстанций и регуляторов метаболизма.

**Результаты исследования.** Согласно положениям, изложенным в разделе S4, в спорте запрещены, прежде всего, различные антиэстрогенные субстанции: ингибиторы ароматазы (фермента, катализирующего биотрансформацию холестерина в эстрогены, т.е. реакцию ароматизации), модуляторы рецепторов эстрогена (SERMs), другие антиэстрогенные субстанции [3].

Очень часто применение антиэстрогенов в спорте сочетается с приемом анаболических стероидов. Это обусловлено метаболизмом эндогенных и экзогенных анаболических стероидных гормонов в организме. Появление вследствие посту-

пления извне экзогенных стероидов и/или накопление из-за сниженной функциональной способности печени чрезмерно высоких концентраций эндогенных анаболических стероидных гормонов (тестостерона) приводит к тому, что его избыток не успевает полностью метаболизироваться при прохождении физиологического пути. В этом случае часть анаболических стероидных гормонов проходит через обходной путь метаболизма — ароматизацию, при которой гормон превращается в эстроген с помощью фермента ароматазы. Именно для торможения преобразования тестостерона, который усиливает синтез белков и способствует тем самым гипертрофии скелетных мышц, а также для снижения содержания в организме эстрогенов и укорочения продолжительности их действия, недобросовестные спортсмены в погоне за результатом могут использовать вещества с антиэстрогенной активностью.

*Ингибиторы ароматазы*, точнее ее ингибиторы и инактиваторы, были созданы как противоопухолевые препараты. Они обычно применяются в терапии злокачественных новообразований молочной железы преимущественно с высокой активностью эстрогеновых рецепторов в опухолевой ткани. По механизму действия представители этого класса антиэстрогенных веществ делятся на конкурентные, вызывающие временную блокаду фермента, и «суицидные», необратимо связывающиеся с активными центрами ароматазы. Последние имеют исключительно стероидную структуру, а конкурентные блокаторы ароматазы могут быть как стероидными, так и нестероидными. Нестероидные препараты, в свою очередь, могут обладать как селективным (блокируют только ароматазу), так и неселективным действием (угнетают синтез других гормонов, кроме эстрогенов, в частности, глюко- и минералокортикоидов). Различия в механизме действия блокаторов ароматазы обусловлены их ингибирующим или инактивирующим влиянием.

К препаратам этого класса относят аминоглутетимид, тестололактон, анастрозол и его гомологи, экземестан и его гомологи и др. Преимущественно ингибиторы ароматазы обратимо или необратимо блокируют ферменты, которые стимулируют превращение холестерина в прегненолон. Таким образом уменьшается уровень главного предшественника эстрогенов — андросте-

недиона, одновременно подавляется образование глюко- и минералокортикоидов. Кроме того, например, аминоглутетимид блокирует периферическую ароматизацию андростендиона в эстрон. В силовых видах спорта этот препарат из Запрещенного списка WADA несанкционированно применяется атлетами как блокатор избыточного синтеза кортизола и для предупреждения явлений феминизации при приеме различных эфиров тестостерона. Кроме того, тот же аминоглутетимид, первый нестероидный ингибитор ароматазы, созданный в 1973 г., обладает высокой токсичностью и негативно влияет на многие физиологические характеристики организма: повышает артериальное давление, ухудшает функцию щитовидной железы и картину периферической крови. Использование его может приводить к появлению сыпи и надпочечниковой недостаточности; препарат обладает также седативным эффектом [29], поэтому применение в тех видах спорта, где требуются острота реакции и хорошая координация движений, является абсолютно необоснованным, не говоря уже о вреде для здоровья.

В литературе имеются указания, что около 40 % атлетов, занимавшихся бодибилдингом и ранее применявших аминоглутетимид и тестололактон, испытывают побочные явления летаргического характера [2]. В настоящее время в связи с высокой токсичностью (подавление функции щитовидной железы, спутанность сознания, атаксия, летаргия, диарея, ахилия, гипотония и др.) эти два препарата, к счастью, в спорте практически не употребляются.

Нестероидный ингибитор ароматазы фазрозол, например, приблизительно в 500 раз интенсивнее блокирует ароматазу. Его использование снижает содержание в крови эндогенного эстрогена на 25–30 %, не оказывая при этом влияния на менструальный цикл и овуляцию. Его токсическое действие на гепатобилиарную и нервную систему, костную ткань, иммунитет, пусть и выраженное на 13–18 % реже, чем при использовании антиароматазных препаратов первого поколения, сохраняется. По данным некоторых авторов, при использовании этого препарата частота осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы составляет от 5,2 до 7,4 % [47, 51].

Примерно тот же спектр побочных эффектов присущ и стероидному ингибитору ароматазы форместану (лентарону), который

необратимо блокирует ароматазу и обладает высокой степенью селективности. Это аналог андростендиона, который в норме является физиологическим субстратом для ароматазы [40]. Возникающие при его приеме побочные явления в основном умеренной выраженности — ощущения приливов, сонливость, сыпь, транзиторная лейкопения, отечность лица; описаны также асептические процессы в месте инъекции препарата.

Что касается нового нестероидного блокатора ароматазы третьей генерации ворозола, то, по сравнению с летрозолом, он обладает практически идентичным влиянием на уровень эстрогенов в крови, но спустя три месяца после начала приема приводит к статистически достоверному повышению в сыроворотке крови маркеров резорбции костей. Более того, у 30 % женщин в промежутке от одного до шести месяцев и до трех лет регистрируется существенное снижение плотности костной ткани. Самым неблагоприятным из побочных эффектов данного препарата является установленное повышение содержания эстрогенов в крови, превышающее их снижение под влиянием блокирования ароматазы [22].

Среди необратимых новейших ингибиторов ароматазы стероидного характера можно назвать Ergopharm 6-OXO. Это структурный аналог препаратов первой генерации (3,6,17-андростентрион). Действие его сходно с форместаном, но влияние на повышение уровня тестостерона в крови выражено вдвое сильнее. Эффективность его для клиники пока не исследована.

К числу ингибиторов ароматазы относится и недавно синтезированная корпорацией MHP субстанция T-Bomb II, обладающая эффектом вторичного мессенджера. Механизм блокирования ароматазы, фармакодинамика и фармакокинетика данного вещества пока изучены недостаточно, а доклинические и клинические испытания к настоящему моменту не окончены [51], что делает несанкционированное использование субстанции особо опасным.

При длительном приеме даже самых современных представителей этого класса антиэстрогенных препаратов — ингибиторов ароматазы — возможно развитие остеопороза, урогенитальной атрофии и вазомоторной нестабильности, а также тромботических осложнений, иногда с летальным исходом при развитии тромбоза легочной артерии [23].

*Селективные модуляторы рецепторов эстрогена (SERMs).* К их числу относят, по сути, три препарата – тамоксифен (а также его аналоги и дженерики: тамифен, нолвадекс, нолвадекс-форте, билем, интам, йе-ноксифен, цеמיד, валодекс, зитазониум), ралоксифен (Evista®) и торемифен (Фарестон®). В последнее время к числу *SERMs* отнесены также более современные, пока мало исследованные, аналоги тамоксифена (идоксифен, кеоксифен, дролоксифен). Все упомянутые препараты этого класса по своей структуре являются нестероидными веществами. К стероидным представителям относится только фулвестрант (Фазлодекс). Поэтому с фармакологической точки зрения абсолютно неправильно, что в разделе S4 Запрещенного списка он отнесен к классу «других антиэстрогенных субстанций», поскольку это классический представитель селективных модуляторов рецепторов эстрогена [1].

Наиболее «старый» (синтезирован в 1971 г.) селективный модулятор эстрогеновых рецепторов тамоксифен широко известен среди представителей класса *SERMs*, он обладает и самым широким спектром побочных явлений [26]. Хотя следует отметить, что негативные проявления той или иной выраженности наблюдаются после приема всех без исключения препаратов этого класса. Основные биологические эффекты тамоксифена проявляются в органах эндокринной системы. У мужчин при приеме препарата в высоких дозах (а в спорте несанкционированно используются именно такие) снижается масса яичек, семенных пузырьков и предстательной железы, что в дальнейшем может привести к бесплодию и импотенции [35]. У женщин детородного возраста его прием в высоких дозах может препятствовать имплантации яйцеклетки в стенку матки и появлению врожденных дефектов плода (тератогенный эффект) [6].

Тамоксифен может вызывать снижение содержания глюкозы в крови и уровня лейкоцитов, а также доза-зависимое уменьшение активности щелочной фосфатазы, отвечающей за формирование костной ткани. После многократного приема препарата наблюдается нарушение функциональной активности печени, прежде всего страдает ее детоксикационное звено [15]. Имеют место наблюдения, свидетельствующие об увеличении при его использовании частоты развития ишемической болезни сердца, инфаркта

миокарда и тромбоэмболии легочной артерии [19, 39]. При длительном применении тамоксифена в четыре (!) раза чаще, чем у лиц, не принимавших его, регистрируется развитие рака печени и эндометрия, что обусловлено значительным и длительным увеличением уровня стероидных гормонов [48]. При этом прирост массы тела при использовании тамоксифена вместе со стероидами в конечном итоге отстает от такового у спортсменов, не принимающих подобного рода препараты [7].

Представитель одного из последних поколений *SERMs* – ралоксифен – при длительном применении повышает риск возникновения тромбоэмболических осложнений, особенно в течение первых четырех месяцев приема. Использование его может в следствие изменения гормонального фона сопровождаться приливами, судорогами нижних конечностей, а также появлением периферических отеков.

Новый представитель третьей генерации препаратов класса *SERMs* торемифен (Фарестон®), благодаря стабилизации структурной формулы тамоксифена посредством присоединения атома хлора, имеет большую устойчивость молекулярной структуры к метаболическим изменениям в организме, в том числе в гипероксидации. В то же время при длительном его применении зафиксированы случаи развития злокачественных опухолей и их быстрое прогрессирование [7]. Препарат вызывает нарушение функции печени, о чем свидетельствует повышение активности печеночных трансаминаз в сыворотке крови [12]. Побочные эффекты от приема торемифена по сравнению с тамоксифеном менее выражены, продолжительны и опосредованы, в основном, гормональным механизмом действия [37].

Негативные эффекты, возникающие после приема «чистого» антиэстрогена последней генерации – фулвестранта – однотипны для всех представителей класса *SERMs* [18]. Довольно часто возникает тошнота, иногда – рвота, запор, диарея, кожная сыпь, повышенная потливость, головная боль, боль в спине и брюшной полости. Изредка появляются гриппоподобный синдром, бессонница, депрессия, парестезии, фарингит, диспноэ, кашель [1].

Для оценки механизмов действия и эффективности использования препаратов класса *SERMs* следует учитывать не только их способность связываться с рецепторами, но

и существенное влияние на гормональный гомеостаз спортсмена, что очень часто игнорируется в погоне за результатом. Важно, что эти препараты в клинических условиях используются преимущественно у женщин в период постменопаузы, а также у мужчин, больных раком грудной железы с заведомо измененным гормональным фоном. Поэтому прием антиэстрогенных препаратов класса *SERMs* женщинами-спортсменками детородного возраста, а также мужчинами, может принести непоправимый вред организму. Все сказанное выше свидетельствует о негативности бесконтрольного приема данных препаратов и полностью оправдывает отнесение подобного рода субстанций к запрещенным.

К третьему классу раздела S4 «другие антиэстрогенные субстанции» запрещенных в спорте антиэстрогенных препаратов относятся вещества различной химической структуры, которые принадлежат к разным группам фармакологических средств и способны тем или иным образом снижать уровень эстрогенов в крови. К ним прежде всего относят тамоксифеноподобный препарат кломифен и его аналоги, а также циклофенил и провирон. Как уже упоминалось, отнесение в список запрещенных препаратов фулвестранта является абсолютно неоправданным.

Кломифен относится к антиэстрогенным препаратам, поскольку также специфично связывается с эстрогензависимыми рецепторами в гипоталамусе и яичниках [15]. В небольших дозах, благодаря механизму отрицательной обратной связи, он и его аналоги усиливают секрецию гонадотропинов (пролактина, фолликулостимулирующего и лютеинизирующего гормонов) и стимулируют овуляцию, при малом содержании в организме эндогенных эстрогенов оказывает умеренный эстрогенный эффект. Однако при высокой концентрации собственных эстрогенов кломифен, напротив, обладает антиэстрогенным влиянием [13]. Прием кломифена у женщин в течение шести циклов даже в терапевтических дозах (по 50 мг в течение пяти дней) может привести к нарушению зрения, меноррагий и синдрома гиперстимуляции яичников (при отмене препарата); кроме того, препарат достаточно нейротоксичный, что выражается в появлении бессонницы, головной боли, головокружений [20].

Циклофенил (Fertodur, Neoclym, Rehibin, Sexovid) является неанаболече-

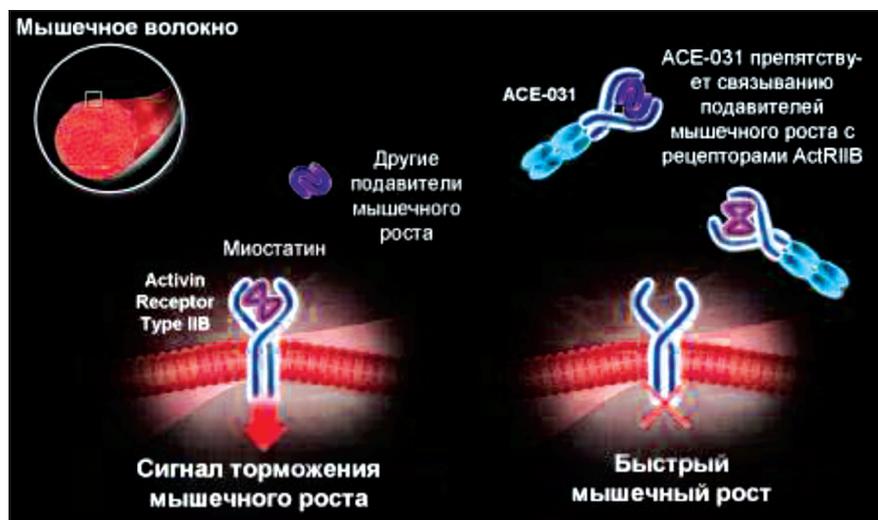


РИСУНОК 1 – Влияние ингибитора миостатина ACE-031 на рост мышечной массы

ским андрогенным стероидом, не зарегистрированным в Украине. Препарат в основном применяется для усиления естественной выработки тестостерона при его недостаточности. Популярная литература для спортсменов и сеть Интернет часто неверно описывают его как нестероидный препарат, что не подтверждается данными серьезных научно-методических исследований [8]. Результатом использования циклофенила, как и приема провирона, является замедление процессов задержки жидкости в тканях вследствие приема анаболических стероидов и уменьшения провлений гинекомастии [41].

К четвертому классу раздела S4 отнесены «агенты, изменяющие функции миостатина, ингибиторы миостатина». Миостатин (также известен как фактор дифференциации роста 8 или GDF-8) – синтезируемый внутри организма пептид, который подавляет рост и дифференцировку мышечной ткани. Он образуется в мышцах и затем выделяется в кровь, оказывая действие на мышцы за счет связывания с рецепторами типа II (activin type II receptor). Исследования на животных показывают, что блокирование действия миостатина приводит к значительному увеличению сухой мышечной массы с практически полным отсутствием жировой прослойки. Роль самого миостатина в гомеостазе зрелых мышечных волокон в полной мере пока не выяснена, но имеется ряд работ по исследованию уровня синтеза как мРНК миостатина, так и самого миостатина в мышцах во взрослом состоянии на животных моделях и у человека при раз-

личных физиологических состояниях. Что касается ингибиторов миостатина, то они блокируют действие миостатина, специфического белка, ответственного за регуляцию и ограничение роста мышечной ткани. Если его действие заблокировать, то мышцы будут оставаться «накачанными», как будто спортсмен ежедневно продолжает ходить в тренажерный зал, хотя на самом деле давно прекратил свои тренировки [44, 51].

Установлено, что миостатин по своей структуре относится к белкам типа TGF- $\beta$  (от англ. Transforming Growth Factor-beta – трансформирующий фактор роста- $\beta$ ), которые представляют собой секретируемые факторы, необходимые как в ходе эмбриогенеза, так и во взрослом состоянии для тканевого гомеостаза. Считается, что основная масса синтезированного миостатина проявляет свое действие таким образом, что этот фактор действует внутри и в районе ближайшего окружения синтезовавшей его клетки, но недавно в экспериментах *in vivo* доказана возможность проявления его активности эндокринным образом, т.е. системное воздействие локально синтезированного миостатина на все мышечные группы [27].

Очевидно, что искусственное ингибирование активности миостатина повлечет за собой революционные изменения в медицине и спорте и, возможно, будет широко использоваться в терапевтических целях [33]. С 2008 г. применение ингибиторов миостатина в спорте запрещено, хотя до настоящего времени побочные эффекты от применения этих субстанций у человека практически не

описаны.

Одним из блокаторов миостатина является MYO-029 (Stamulumab), основой которого служат рекомбинантные (созданные генно-инженерным путем) антитела, которые связываются с миостатином и блокируют его эффекты. К этому классу запрещенных субстанций принадлежат и так называемые. «Элементы рецепторов ACVR2B» (раствор элементов рецепторов к миостатину). Молекулярные элементы ACVR2B имеют участок, схожий с активным центром рецептора, и связываются со свободным миостатином, блокируя его способность активировать рецепторы. Данный препарат был создан в 2005 г. под руководством С. Дж. Ли – профессора медицинского колледжа университета Джона Хопкинса в Балтиморе (США) [32].

ACE-031 – еще один представитель препаратов класса блокаторов миостатина, он представляет собой раствор экстрацеллюлярных частей рецепторов ActRIIB, соединенных с Fc фрагментом иммуноглобулина G. Путем блокирования сигнала через рецептор ActRIIB препарат увеличивает мышечную массу и силу (рис. 1).

Предварительные испытания ACE-031 продемонстрировали высокую эффективность на экспериментальных моделях с животными. Клинические испытания ACE-031 для лечения миодистрофии были прекращены в мае 2013 г. в связи с развитием побочных эффектов (дилатация сосудов кожи, кровотечения из носа и десен) [52], и в настоящий момент в продаже доступны кустарные средства от китайского производителя.

В качестве еще одного блокатора миостатина предложены модифицированные пропептиды миостатина, в частности мутированный пропептид миостатина D76A. Механизм действия этих препаратов весьма интересен – до тех пор, пока «незрелый» миостатин (предшественник миостатина) не подвергнется модификации (отщепление бипептидного фрагмента) под влиянием протеолитического фермента металлопротеиназы, он не будет оказывать свое действие. При использовании мутированных пропептидов миостатина типа D76A происходит необратимое или частично необратимое связывание с металлопротеиназой, после чего посттрансляционный процессинг промиостатина (предшественника) прекращается, т.е. не образуется активный миостатин [27].

В настоящее время нет возможности адекватно оценить такой критерий рациональности включения в Запрещенный список, как соотношение «вред–польза» при полноценном применении препаратов или диетических добавок, действующих как антагонисты миостатина, поскольку, во-первых, явно недостаточна доказательная база. Многие исследования дают диаметрально противоположные выводы, поэтому пока достоверных данных в этой области очень мало [11]. Во-вторых, сейчас еще рано судить о безопасности выключения действия миостатина. Возможно, это может приводить к отсроченным осложнениям разного рода, к примеру, гипертрофия миокарда. Также последние работы показали, что интенсивный мышечный рост приводит к увеличению частоты травм связочного аппарата, который остается на таком же уровне развития и рассчитан на относительно меньшие нагрузки. В-третьих, ингибиторам миостатина свойственна низкая селективность, поскольку этот фактор ограничения роста мышечной ткани является частью обширной метаболической системы, где многие элементы имеют схожее строение и дублируют функцию других [10]. Применяя препараты, ингибирующие действие миостатина, можно получить сбой в работе других элементов метаболической системы [36]. Иными словами, учитывая довольно широкий диапазон компетенции данной метаболической системы, помимо мышечного роста, существует вероятность многочисленных серьезных побочных эффектов со стороны всех систем органов и тканей [44].

К числу агентов, изменяющих функции миостатина, относятся не только перечисленные фармакологические препараты, но и различные диетические добавки (ДД), производители которых рекламируют их как «абсолютно безопасные и эффективные» блокаторы миостатина. Myo-Blast, по заявлению производителя, содержит самую высокую дозу наиболее мощного средства миостатин-нейтрализующего средства, известного как Myozar CSP3. Это экстракт, полученный из экзотического морского растения (*Cystoseira sariensis*), сначала был обнаружен исследователями – биохимиками Университета Лас-Пальмас в Испании и позиционируется создателями «как средство для роста новых мышечных клеток». Однако в самой большой в мире научной базе данных в области медицины PubMed подобная

субстанция не обнаружена, поэтому говорить о серьезности заявлений производителей пока не приходится.

Косвенным образом к средствам, блокирующим активность миостатина, некоторые исследователи относят креатин [46], хотя данные относительно его собственной эффективности на прирост аэробной работоспособности даже при длительном применении достаточно разноречивы [25], а также протеины [43] и даже никотин. В частности, в результате исследования, проведенного учеными Ноттингемского университета, установлено, что активность синтеза мышечных белков у курильщиков оказалась значительно ниже, чем у некурящих. Кроме того, в организме любителей никотина уровень белка миостатина и фермента MAFbx гораздо выше. Первый из них просто задерживает мышечный рост, а второй – расщепляет белки мышц [49].

К пятому классу «Модуляторы метаболизма» раздела S4 относят инсулины и агонисты (позитивные модуляторы действия) дельта-рецептора, активирующего пролиферацию пероксисом (PPAR $\delta$ ), например, GW 1516, и агонисты блока PPAR $\delta$  – аденозинмонофосфат активируемой протеинкиназы (AMPK), например, AICAR. Относительно инсулинов можно сказать, что в редакции Запрещенного списка-2014 они перенесены из раздела S2 «Пептидные гормоны, факторы роста и подобные вещества» в раздел S4 в качестве метаболического модулятора, хотя по химической структуре инсулины являются пептидными гормонами.

Инсулин состоит из двух полипептидных цепочек – А и В, содержащих соответственно 21 и 30 аминокислот, соединенных между собой двумя дисульфидными связями. Молекулярная масса мономера инсулина составляет 5733,5. Синтезируется инсулин  $\beta$ -клетками островкового аппарата Лангерганса поджелудочной железы и, возможно, околоушными слюнными железами. Освобожденный из поджелудочной железы инсулин циркулирует в крови в свободной и в связанной с белками форме. Свободный гормон стимулирует усвоение глюкозы как мышечной, так и жировой тканью, а связанный гормон действует специфически лишь на жировую ткань. Инактивация инсулина происходит в печени и в других инсулиночувствительных органах и тканях. Повышая проницаемость клеточных мембран, инсулин способствует проникновению глюкозы

в цитоплазму клеток, где она подвергается воздействию фермента. Он ингибирует активность глюкозо-6-фосфатазы, которая катализирует гликогенолиз [9].

При оценке реакции на вводимый извне гормон, кроме уровня самого инсулина, очень большое значение имеет чувствительность тканей к этому веществу. Известно, что простые сахара не должны присутствовать в диете квалифицированного спортсмена. Это особенно важно, поскольку многие люди имеют проблемы с метаболизмом инсулина, ничего не подозревая об этом [9]. Причиной может быть метаболическое нарушение, известное как «инсулиновая резистентность», или нечувствительность к инсулину, которое проявляется в том, что организм вырабатывает достаточное количество гормона в ответ на повышенные уровни глюкозы в крови, но не реагирует должным образом на сам инсулин. Избыток его воспринимается организмом как токсический фактор, и чтобы защитить себя, организм преобразовывает избыток углеводов калорий в триацилглицеролы (триглицериды), которые затем запасаются как жир [24].

Индивидуальная реакция на инсулин варьирует в очень широких пределах – от легкой или средней гипогликемии до внезапного начала развития гипогликемической комы, которая может убить спортсмена не через несколько лет, а спустя несколько часов после инъекции [9]. Перечень признаков, которые могут указывать на начало гипогликемии, таков: чувство голода, сонливость, замутненное видение, депрессивное настроение, головокружение, потоотделение, сильное сердцебиение, покалывающая боль в руках, ногах, на губах или языке, светобоязнь, неспособность сконцентрироваться, головная боль, беспокойный сон, беспокойство, бред, раздражительность. Выраженная гипогликемия – опасное состояние, которое может потребовать медицинского вмешательства, а в случае отсутствия квалифицированной медицинской помощи – привести к смерти спортсмена [5].

Что касается метаболических модуляторов – агонистов PPAR $\delta$  и AMPK, названных соответственно GW-1516 и AICAR, то они с полным правом могут быть отнесены к генному допингу, что вполне целесообразно с учетом механизма их действия. Экс-глава антидопинговой службы Росспорта РУСАДА профессор Николай Дурманов в интервью изданию «Infox.ru» в 2011 г. осветил для ши-

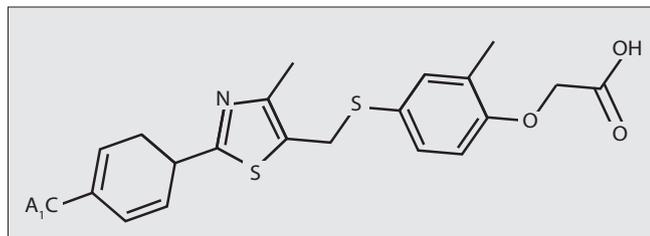


РИСУНОК 2 – Структура субстанции GW-1516

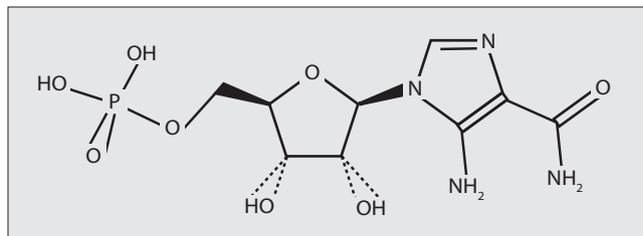


РИСУНОК 3 – Структура субстанции AICAR

рокой общественности огромную опасность использования таких препаратов, рассказав, чем являются GW-1516 и AICAR, и почему такие допинги могут оказаться смертельными для организма спортсмена. А еще ранее, в 2009 г., он в интервью изданию «Ski Ru» уже подчеркивал, что «...GW-1516 и AICAR перестраивают работу генов в организме человека. Мыши, обработанные этими препаратами, бегают на 60–70 % дольше и дальше, чем их обычные собратья. Эти вещества влияют на гены мышечных клеток, и опыты на животных показали, что они якобы значительно увеличивают выносливость организма, многократно превосходя по своему действию все имеющиеся «традиционные» допинги. Ученые крайне озабочены тем фактом, что разрекламированные «магические» свойства этих препаратов приведут к их быстрому распространению в спортивном мире».

Когда сведения о веществах AICAR и GW-1516 появились в научной литературе, средства массовой информации назвали их «таблетками зарядки». В самом обобщенном виде механизм их действия связан с воздействием на процессы выработки энергии. В частности, новые субстанции повышают образование и последующее окисление жиров (липидов), служащих одним из важных источников энергии при физической нагрузке, и увеличивают скорость кровотока, что обеспечивает стабильный транспорт липидов к местам их метаболизма. Кроме того, и AICAR, и GW-1516 связаны с процессами метаболизма углеводов — главной энергетической субстанцией при длительной физической нагрузке.

Оба упомянутых средства (никак нельзя назвать их препаратами, поскольку они еще не имеют торгового зарегистрированного названия), последствия действия которых были описаны в онлайн-режиме в научном журнале «Cell» 31 июля 2008 г., по состоянию на 1 января 2009 г. уже были внесены в пункт М 3 «Генный допинг» Запрещенного

списка ВАДА. И хотя ранее подразумевалось, что при использовании генного допинга используются инъекционные формы, названные вещества могут употребляться в виде таблеток. Что представляют собою GW-1516 и AICAR?

GW-1516, реже называемый GW-501516 или GSK-516 (в русскоязычной литературе — иногда ГСК 1516), является агонистом активатора пролиферирующего пероксисомного дельта-рецептора (PPAR — от англ. Peroxisome proliferator-activated receptor-δ) (рис. 2). Пероксисомы — клеточные органеллы, с помощью которых организм избавляется от токсических веществ. Все PPARs, и форма δ — не исключение, в молекулярном плане тесно связаны с определенными ДНК-структурами (нуклеотидными последовательностями) разных генов, что и дает возможность PPAR влиять на их транскрипцию и экспрессию [21].

PPARδ, которые находятся в равной мере во всех тканях организма, играют важную роль в метаболизме свободных жирных кислот, триацилглицеролов и холестерина в организме, т.е. принимают участие в регуляции жирового обмена [16]. В модельных исследованиях с изолированными человеческими клетками на фоне стимуляции избыточной экспрессии PPAR до сегодняшнего дня невыяснено, приводит ли активация PPARδ к нежелательным эффектам со стороны сердца у людей, как это отмечалось в эксперименте на животных. В данный момент отсутствуют также какие-либо убедительные научные свидетельства о том, что терапия агонистами PPARδ способна увеличить риск развития хронической сердечной недостаточности у человека [31]. Тесты для обнаружения GW-1516 в моче были разработаны и предоставлены в распоряжение МОК и WADA еще в 2008 г. [50].

Другим, запрещенным еще в 2009 г. как генный допинг, видом модуляторов метаболизма является AICA ribonucleotide или AICAR (aminoimidazole carboxamide

ribonucleotide) — интермедиат (промежуточный продукт) генерирования инозинмонофосфата, выступающего в качестве агониста AMP-активированной протеинкиназы [14, 17] (рис. 3). Субстанция AICAR стимулирует поглощение в скелетных мышцах глюкозы и увеличивает экспрессию р38-митоген-активированной протеинкиназы типов α и β [34], а также предотвращает процесс апоптоза (неконтролируемой клеточной смерти) путем торможения образования свободных радикалов, прежде всего химически активного атомарного кислорода, внутри клетки [30].

В 2008 г. исследователи Института Солка под руководством профессора Дж. Кима обнаружили, что AICAR, в зависимости от интенсивности нагрузки, при использовании его в течение четырех недель у экспериментальных мышей значительно повышает их работоспособность на тредмиле в упражнениях на выносливость путем, по-видимому, преобразования быстро сокращающихся мышечных волокон в более энергоэффективные, липидогенерирующие, медленно сокращающиеся мышечные волокна. В эксперименте на крысиных и человеческих клетках установлено, что AMP-активированная протеинкиназа регулирует стимулированную при гиперкапнии накоплением CO<sub>2</sub> альвеолярную эпителиальную дисфункцию и, соответственно, улучшает легочную вентиляцию [45]. Как показывают недавние исследования, проведенные на изолированных клетках миокарда и мышечных клетках, AMPK также стимулирует поглощение глюкозы этими структурами [42].

Исследователи сделали вывод, что при совместном применении двух агонистов, возможно, удастся достичь эффекта тренировки без фактических физических нагрузок [38]. В связи с этим руководители исследования срочно разработали и передали в распоряжение МОК и WADA тесты для обнаружения AICAR в моче спортсменов [50].

Такие действия специалистов никак не могут быть объяснены только желанием создать запрещенную в спорте субстанцию; скорее было обнаружено побочное действие веществ, тестируемых для создания новых терапевтических препаратов, которое выразилось в триггерных изменениях в организме, свойственных физической нагрузке, и улучшающих процессы энергообеспечения, особенно за счет липидов, а также повышения чувствительности к инсулину [28]. К настоящему времени профессор Р. Эванс и его сотрудники совместно с WADA и Медицинской комиссией МОК разработали систему сертификации тестов, способных уловить присутствие метаболитов этих новых метаболитических регулято-

ров AICAR и GW-1516 у спортсменов, в том числе и в ретроспективе [8].

Несмотря на отсутствие на сегодняшний день объективных данных относительно вредного для организма действия этих двух субстанций, они являются запрещенными. С 2009 г. имеются тест-системы для их обнаружения, но до времени написания данного обзора в мире в использовании такого допинга были уличены всего два спортсмена российской команды – пробы конькобежца Сергея Лисина и велогонщика Валерия Кайкова показали наличие GW-1516 [53].

**Выводы.** Запрещенный список формируют субстанции, которые должны быть однозначно запрещены в практике спортивной подготовки. Однако многие проблемы в

этой сложной и многогранной сфере спорта еще остаются нерешенными и требуют незаангажированного изучения для решения вопроса о целесообразности столь строгих запретов. К разделу S4 Запрещенного списка WADA «Гормоны и модуляторы метаболизма» относится значительное количество различных по химической природе, биологическим свойствам и влиянию на организм спортсмена и физическую работоспособность веществ, применение которых в масштабе реального времени или в перспективе может вызвать серьезные заболевания, вплоть до необратимых последствий, что необходимо учитывать с целью понимания опасности несанкционированного использования таких препаратов.

## ■ Литература

1. Гунина Л. М. Антиэстрогенные препараты у клиници та спорті: класифікація, структура, механізм дії, побічні ефекти. 1. Вибіркові модулятори рецепторів естрогену / Л. М. Гунина, С. А. Олійник, І. В. Досенко, А. В. Савоста // Спорт. медицина. — 2007. — № 1. — С. 84–89.
2. Гунина Л. М. Антиэстрогенные препараты у клиници та спорті: класифікація, структура, механізм дії, побічні ефекти. 2. Блокатори ароматази / Л. М. Гунина, С. А. Олійник, І. В. Досенко, А. В. Савоста // Спорт. медицина. — 2007. — № 2. — С. 92–98.
3. Запрещенный список-2014 / Международный стандарт. — М.: Русада, 2014. — 28 с.
4. Иконникова Е. Комментарии к Запрещенному списку / Е. Иконникова, П. Хорькин; под ред. А. Деревоедова — М.: Транслит, 2010. — 32 с.
5. Макарова Г. А. Спортивная медицина: учебник / Г. А. Макарова. — М.: Сов. спорт, 2003. — 480 с.
6. Машковский М. Д. Лекарственные средства / М. Д. Машковский. — [15-е изд.]. — М.: Новая волна, 2006. — 1206 с.
7. Остапенко Л. А. Анаболические средства в современном силовом спорте / Л. А. Остапенко, М. В. Клецов. — М.: Изд-во исследоват. отдела ЗАО ЕАМ «Спорт-Сервис», 2007. — 288 с.
8. Платонов В. Н. Допинг и проблемы фармакологического обеспечения подготовки спортсменов / В. Н. Платонов, С. А. Олейник, Л. М. Гунина. — М.: Сов. спорт, 2010. — 306 с.
9. Эндокринная система: спорт и двигательная активность / [под ред. У. Дж. Кремера и А. Д. Рогола; пер. с англ.] — К.: Олимп. лит., 2008. — 600 с.
10. Azzazy H. M. Doping in the recombinant era: strategies and counterstrategies / H. M. Azzazy, M. M. Mansour, R. H. Christenson // Clinical Biochemistry. — 2005. — Vol. 38. — P. 959–965.
11. Baoutina A. Potential use of gene transfer in athletic performance enhancement / A. Baoutina, I. E. Alexander, J. E. Rasko, K. R. Emslie // Molecular Therapy. — 2007. — Vol. 15. — P. 1751–1766.
12. Baum M. Anastrozole alone or in combination with tamoxifen versus tamoxifen alone for adjuvant treatment of postmenopausal women with early-stage breast cancer: Results of the ATAC (Arimidex, Tamoxifen Alone or in Combination) trial efficacy and safety update analyses / M. Baum, A. Buzdar, J. Czuzick [et al.] // Cancer. — 2013. — Vol. 108. — P. 1802–1810.
13. Braverman A. S. Premenopausal serum estradiol levels may persist after chemotherapy-induced amenorrhoea in breast cancer // A. S. Braverman, A. Sawhney, A. Tendler [et al.] // Proc. Am. Soc. Clin. Oncol. — 2002. — Vol. 21. — P. 42 (abstr. 164).
14. Chen K. H. The AMPK Agonist AICAR Inhibits TGF-β1 Induced Activation of Kidney Myofibroblasts / K. H. Chen, H. H. Hsu, C. C. Lee [et al.] // PLoS One. — 2014. — Vol. 9, N 9. — e106554.
15. Chlebowski R.T. Estrogen deficiency symptom management in breast cancer survivors in the changing context of menopausal hormone therapy / R. T. Chlebowski, J. A. Kim, N. F. Col // Semin. Oncol. — 2013. — V. 317. — P. 776–788.

## ■ References:

1. Gunina L. M. Antiestrogen preparations in clinics and sport: classification, structure, mechanism of action, side effects. 1. Selective modulators of estrogen receptors / L. M. Gunina, S. A. Oliyynik, I. V. Dosenko, A. V. Savosta // Sport. meditsina. — 2007. — N 1. — P. 84–89.
2. Gunina L. M. Antiestrogen preparations in clinics and sport: classification, structure, mechanism of action, side effects. 2. Aromatase blockers / L. M. Gunina, S. A. Oliyynik, I. V. Dosenko, A. V. Savosta // Sport. meditsina. — 2007. — N 2. — P. 92–98.
3. Prohibited Medication List-2014/ International standard. — Moscow: Rusada, 2014. — 28 p.
4. Ikonnikov E. Comments to Prohibited Medication List / E. Ikonnikova, P. Khorkin; edited by A. Derevoyedov — Moscow: Translit, 2010. — 32 p.
5. Makarova G. A. Sports medicine: textbook / G. A. Makarova. — Moscow: Sov. sport, 2003. — 480 p.
6. Mashkovsky M. D. Medications / M. D. Mashkovsky. — [15th edition.]. — Moscow: Novaya volna, 2006. — 1206 p.
7. Ostapenko L. A. Anabolic means in modern strength sport / L. A. Ostapenko, M. V. Klestov. — Moscow: Publishing House of Research Department of ZAO EAM «Sport-Servis», 2007. — 288 p.
8. Platonov V.N. Doping and problems of pharmacological support of athletes' preparation / V. N. Platonov, S. A. Oleynik, L. M. Gunina. — Moscow: Sov. sport, 2010. — 306 p.
9. Endocrine system: sport and motor activity / [edited by W.J. Kramer and A. D. Rogole; translated from English] — Kiev: Olimpiyskaya literatura, 2008. — 600 p.
10. Azzazy H. M. Doping in the recombinant era: strategies and counterstrategies / H. M. Azzazy, M. M. Mansour, R. H. Christenson // Clinical Biochemistry. — 2005. — Vol. 38. — P. 959–965.
11. Baoutina A. Potential use of gene transfer in athletic performance enhancement / A. Baoutina, I. E. Alexander, J. E. Rasko, K. R. Emslie // Molecular Therapy. — 2007. — Vol. 15. — P. 1751–1766.
12. Baum M. Anastrozole alone or in combination with tamoxifen versus tamoxifen alone for adjuvant treatment of postmenopausal women with early-stage breast cancer: Results of the ATAC (Arimidex, Tamoxifen Alone or in Combination) trial efficacy and safety update analyses / M. Baum, A. Buzdar, J. Czuzick [et al.] // Cancer. — 2013. — Vol. 108. — P. 1802–1810.
13. Braverman A. S. Premenopausal serum estradiol levels may persist after chemotherapy-induced amenorrhoea in breast cancer // A. S. Braverman, A. Sawhney, A. Tendler [et al.] // Proc. Am. Soc. Clin. Oncol. — 2002. — Vol. 21. — P. 42 (abstr. 164).
14. Chen K. H. The AMPK Agonist AICAR Inhibits TGF-β1 Induced Activation of Kidney Myofibroblasts / K. H. Chen, H. H. Hsu, C. C. Lee [et al.] // PLoS One. — 2014. — Vol. 9, N 9. — e106554.
15. Chlebowski R.T. Estrogen deficiency symptom management in breast cancer survivors in the changing context of menopausal hormone therapy / R. T. Chlebowski, J. A. Kim, N. F. Col // Semin. Oncol. — 2013. — V. 317. — P. 776–788.

16. Collins A. R. PPARgamma ligands attenuate angiotensin-II accelerated atherosclerosis in male low density lipoprotein receptor deficient (LDLR-/-) mice / A. R. Collins, G. Noh, W. A. Hsueh, R. E. Law // *Diabetes*. — 2011. — V. 60. — P. 149 — 156.
17. Corton J. M. 5-aminoimidazole-4-carboxamide ribonucleoside. A specific method for activating AMP-activated protein kinase in intact cells? / J. M. Corton, J. G. Gillespie, S. A. Hawley, D.G. Hardie // *Eur. J. Biochem.* — 1995. — Vol. 229, N 2. — P. 558–565.
18. Croxtall J. D. Fulvestrant: a review of its use in the management of hormone receptor-positive metastatic breast cancer in postmenopausal women / J. D. Croxtall, K. McKeage // *Drugs*. — 2011. — Vol. 71, N 3. — P. 363–380.
19. Delmas P. D. Effects of raloxifene on bone mineral density, serum cholesterol concentration and uterine endometrium in postmenopausal women / P. D. Delmas, N. H. Bjarnason, B. H. Mitlak [et al.] // *N. Engl. J. Med.* — 1997. — V. 337. — P. 1641–1647.
20. Fallowfield L. J. CRC Oncology Group: Assessing the quality of life of postmenopausal women randomized into the ATAC adjuvant breast cancer trial / L. J. Fallowfield, D. F. Cella // *Proc. Am. Soc. Clin. Oncol.* — 2012. — Vol. 31. — P. 40 (abstr. 159). — P. 98–106.
21. Feige J. N. From molecular action to physiological outputs: peroxisome proliferator-activated receptors are nuclear receptors at the crossroads of key cellular functions / J. N. Feige, L. Gelman, L. Michalik [et al.] // *Prog. Lipid Res.* — 2006. — Vol. 45, N 2. — P. 120–159.
22. Galantino M. L. A qualitative exploration of the impact of yoga on breast cancer survivors with aromatase inhibitor-associated arthralgias // M. L. Galantino, L. Greene, B. Archetto [et al.] // *Explore (NY)*. — 2012. — Vol. 8, N 1. — P. 40–47.
23. Goss P. E. Updated analysis of the NCIC CTG MA. 17-th randomized placebo controlled trial of letrozole after five years of tamoxifen in postmenopausal women with early stage breast cancer / P. E. Goss, J. N. Ingle, S. Martino [et al.] // *Proc. Am. Soc. Clin. Oncol.* — 2004. — Vol. 23. — P. 84–87.
24. Haahr H. A review of the pharmacological properties of insulin degludec and their clinical relevance / H. Haahr, T. Heise // *Clin. Pharmacokinet.* — 2014. — Vol. 53, N 9. — P. 787–800.
25. Hopwood M. J. Creatine Supplementation and Swim Performance: A Brief Review / M. J. Hopwood, K. Graham, K. B. Rooney // *J. Sports Sci. Med.* — 2006. — V. 5, N 1. — P. 10–24.
26. Howell A. Effect of anastrozole on bone mineral density: 2-year results of «arimidex» (anastrozole), tamoxifen, alone or in combination (ATAC) trial / A. Howell // *Breast Cancer Res. Treat.* — 2003. — Vol. 82 (abstr. 129). — P. 234–241.
27. Hulmi J. J. Resistance exercise with whey protein ingestion affects mTOR signaling pathway and myostatin in men / J. J. Hulmi, Tannerstedt J. // *J. Appl. Physiol.* — 2009. — Vol. 106, N 5. — P. 1720–1729.
28. Iglesias M. A. AMP-activated protein kinase activation by AICAR increases both muscle fatty acid and glucose uptake in white muscle of insulin-resistant rats in vivo / M.A. Iglesias, S. M. Furler, G. J. Cooney [et al.] // *Diabetes*. — 2014. — Vol. 63. — P. 1649–1654.
29. Izquierdo-Lorenzo I. Adsorption and detection of sport doping drugs on metallic plasmonic nanoparticles of different morphology / I. Izquierdo-Lorenzo, I. Alda, S. Sanchez-Cortes, J.V. Garcia-Ramos // *Langmuir*. — 2012. — Vol. 28, N 24. — P. 8891–8901.
30. Kim J. E. AMP-activated protein kinase activation by 5-aminoimidazole-4-carboxamide-1-beta-D-ribofuranoside (AICAR) inhibits palmitate-induced endothelial cell apoptosis through reactive oxygen species suppression / J. E. Kim, Y. W. Kim, I. K. Lee [et al.] // *J. Pharmacol. Sci.* — 2008. — Vol. 106, N 3. — P. 394–403.
31. Kim S.-H. Rosiglitazone regulates glycogen synthase kinase-3R via a PPAR- independent mechanism, and reduces neointimal hyperplasia after vascular injury / S.-H. Kim, C.-S. Lee, H.-M. Yang [et al.] // *Circulation*. — 2006. — Vol. 114. — P. 29–35.
32. Lee S. J. Regulation of muscle growth by multiple ligands signalling through activin type II receptors / S. J. Lee, L. A. Reed, M. V. Davies [et al.] // *Proc. Natl. Acad. Sci USA*. — 2005. — Vol. 102, N 50. — P. 18117–18122.
33. Lee Y. J. Growth differentiation factor 11 signalling controls retinoic acid activity for axial vertebral development / Y. J. Lee, A. McPherron, S. Choe [et al.] // *Dev. Biol.* — 2010. — Vol. 347, N 1. — P. 195–203.
34. Lemieux K. The AMP-activated protein kinase activator AICAR does not induce GLUT4 translocation to transverse tubules but stimulates glucose uptake and p38 mitogen-activated protein kinases and in skeletal muscle / K. Lemieux, D. Konrad, A. Klip, A. Marette // *FASEB J.* — 2013. — Vol. 27. — P. 1658–1665.
35. Lonning P. E. Effect of exemestane on bone: A randomized placebo controlled study in postmenopausal women with early breast cancer at low risk / P. E. Lonning, J. Geisler, L. E. Krag [et al.] // *Proc. Am. Soc. Clin. Oncol.* — 2014. — Vol. 33. — P. 7 (abstr. 518).
36. Matsakas A. The growth factor myostatin, a key regulator in skeletal muscle growth and homeostasis / A. Matsakas, P. Diel // *Int. J. Sports Med.* — 2005. — Vol. 26, N 2. — P. 83–89.
16. Collins A. R. PPARgamma ligands attenuate angiotensin-II accelerated atherosclerosis in male low density lipoprotein receptor deficient (LDLR-/-) mice / A. R. Collins, G. Noh, W. A. Hsueh, R. E. Law // *Diabetes*. — 2011. — V. 60. — P. 149 — 156.
17. Corton J. M. 5-aminoimidazole-4-carboxamide ribonucleoside. A specific method for activating AMP-activated protein kinase in intact cells? / J. M. Corton, J. G. Gillespie, S. A. Hawley, D.G. Hardie // *Eur. J. Biochem.* — 1995. — Vol. 229, N 2. — P. 558–565.
18. Croxtall J. D. Fulvestrant: a review of its use in the management of hormone receptor-positive metastatic breast cancer in postmenopausal women / J. D. Croxtall, K. McKeage // *Drugs*. — 2011. — Vol. 71, N 3. — P. 363–380.
19. Delmas P. D. Effects of raloxifene on bone mineral density, serum cholesterol concentration and uterine endometrium in postmenopausal women / P. D. Delmas, N. H. Bjarnason, B. H. Mitlak [et al.] // *N. Engl. J. Med.* — 1997. — V. 337. — P. 1641–1647.
20. Fallowfield L. J. CRC Oncology Group: Assessing the quality of life of postmenopausal women randomized into the ATAC adjuvant breast cancer trial / L. J. Fallowfield, D. F. Cella // *Proc. Am. Soc. Clin. Oncol.* — 2012. — Vol. 31. — P. 40 (abstr. 159). — P. 98–106.
21. Feige J. N. From molecular action to physiological outputs: peroxisome proliferator-activated receptors are nuclear receptors at the crossroads of key cellular functions / J. N. Feige, L. Gelman, L. Michalik [et al.] // *Prog. Lipid Res.* — 2006. — Vol. 45, N 2. — P. 120–159.
22. Galantino M. L. A qualitative exploration of the impact of yoga on breast cancer survivors with aromatase inhibitor-associated arthralgias // M. L. Galantino, L. Greene, B. Archetto [et al.] // *Explore (NY)*. — 2012. — Vol. 8, N 1. — P. 40–47.
23. Goss P. E. Updated analysis of the NCIC CTG MA. 17-th randomized placebo controlled trial of letrozole after five years of tamoxifen in postmenopausal women with early stage breast cancer / P. E. Goss, J. N. Ingle, S. Martino [et al.] // *Proc. Am. Soc. Clin. Oncol.* — 2004. — Vol. 23. — P. 84–87.
24. Haahr H. A review of the pharmacological properties of insulin degludec and their clinical relevance / H. Haahr, T. Heise // *Clin. Pharmacokinet.* — 2014. — Vol. 53, N 9. — P. 787–800.
25. Hopwood M. J. Creatine Supplementation and Swim Performance: A Brief Review / M. J. Hopwood, K. Graham, K. B. Rooney // *J. Sports Sci. Med.* — 2006. — V. 5, N 1. — P. 10–24.
26. Howell A. Effect of anastrozole on bone mineral density: 2-year results of «arimidex» (anastrozole), tamoxifen, alone or in combination (ATAC) trial / A. Howell // *Breast Cancer Res. Treat.* — 2003. — Vol. 82 (abstr. 129). — P. 234–241.
27. Hulmi J. J. Resistance exercise with whey protein ingestion affects mTOR signaling pathway and myostatin in men / J. J. Hulmi, Tannerstedt J. // *J. Appl. Physiol.* — 2009. — Vol. 106, N 5. — P. 1720–1729.
28. Iglesias M. A. AMP-activated protein kinase activation by AICAR increases both muscle fatty acid and glucose uptake in white muscle of insulin-resistant rats in vivo / M.A. Iglesias, S. M. Furler, G. J. Cooney [et al.] // *Diabetes*. — 2014. — Vol. 63. — P. 1649–1654.
29. Izquierdo-Lorenzo I. Adsorption and detection of sport doping drugs on metallic plasmonic nanoparticles of different morphology / I. Izquierdo-Lorenzo, I. Alda, S. Sanchez-Cortes, J.V. Garcia-Ramos // *Langmuir*. — 2012. — Vol. 28, N 24. — P. 8891–8901.
30. Kim J. E. AMP-activated protein kinase activation by 5-aminoimidazole-4-carboxamide-1-beta-D-ribofuranoside (AICAR) inhibits palmitate-induced endothelial cell apoptosis through reactive oxygen species suppression / J. E. Kim, Y. W. Kim, I. K. Lee [et al.] // *J. Pharmacol. Sci.* — 2008. — Vol. 106, N 3. — P. 394–403.
31. Kim S.-H. Rosiglitazone regulates glycogen synthase kinase-3R via a PPAR- independent mechanism, and reduces neointimal hyperplasia after vascular injury / S.-H. Kim, C.-S. Lee, H.-M. Yang [et al.] // *Circulation*. — 2006. — Vol. 114. — P. 29–35.
32. Lee S. J. Regulation of muscle growth by multiple ligands signalling through activin type II receptors / S. J. Lee, L. A. Reed, M. V. Davies [et al.] // *Proc. Natl. Acad. Sci USA*. — 2005. — Vol. 102, N 50. — P. 18117–18122.
33. Lee Y. J. Growth differentiation factor 11 signalling controls retinoic acid activity for axial vertebral development / Y. J. Lee, A. McPherron, S. Choe [et al.] // *Dev. Biol.* — 2010. — Vol. 347, N 1. — P. 195–203.
34. Lemieux K. The AMP-activated protein kinase activator AICAR does not induce GLUT4 translocation to transverse tubules but stimulates glucose uptake and p38 mitogen-activated protein kinases and in skeletal muscle / K. Lemieux, D. Konrad, A. Klip, A. Marette // *FASEB J.* — 2013. — Vol. 27. — P. 1658–1665.
35. Lonning P. E. Effect of exemestane on bone: A randomized placebo controlled study in postmenopausal women with early breast cancer at low risk / P. E. Lonning, J. Geisler, L. E. Krag [et al.] // *Proc. Am. Soc. Clin. Oncol.* — 2014. — Vol. 33. — P. 7 (abstr. 518).
36. Matsakas A. The growth factor myostatin, a key regulator in skeletal muscle growth and homeostasis / A. Matsakas, P. Diel // *Int. J. Sports Med.* — 2005. — Vol. 26, N 2. — P. 83–89.

37. Mori R. High-dose toremifene for fulvestrant-resistant metastatic breast cancer: a report of two cases / R. Mori, Y. Nagao // *Case Rep. Oncol.* – 2014. – Vol. 7, N 2. – P. 383–388.
38. Narkar V. A. AMPK and PPAR $\delta$  agonists are exercise mimetics / V. A. Narkar, R. M. Evans, M. Downes [et al.] // *Cell.* – 2008. – Vol. 134. – P. 1–11.
39. Pavón N. Antiarrhythmic effect of tamoxifen on the vulnerability induced by hyperthyroidism to heart ischemia/reperfusion damage / N. Pavón, L. Hernández-Esquivel, M. Buelna-Chontal, E. Chávez // *J. Steroid Biochem. Mol. Biol.* – 2014. – Vol. 143. – P. 416–423.
40. Piper T. Investigations on carbon isotope ratios and concentrations of urinary formestane / T. Piper, G. Fuschöller, C. Emery et al. // *Drug Test Anal.* – 2012. – Vol. 4, N 12. – P. 942–950.
41. Santen R. J. Adaptive hypersensitivity to estrogen: Mechanism for sequential responses to hormonal therapy in breast cancer / R. J. Santen, R. X. Song, Z. Zhang [et al.] // *Clin. Cancer Res.* – 2004. – Vol. 10. – P. 3375–3455.
42. Ségalen C. 5-aminoimidazole-4-carboxamide-1-beta-D-ribofuranoside reduces glucose uptake via the inhibition of Na<sup>+</sup>/H<sup>+</sup> exchanger 1 in isolated rat ventricular cardiomyocytes / C. Ségalen, S.L. Longnus, D. Baetz. [et al.] // *Endocrinology.* – 2008. – Vol. 149, N 4. – P. 1490–1498.
43. Sharghi Afshan. Evaluating risk factors for protein-energy malnutrition in children under the age of six years: a case-control study from Iran / Afshan Sharghi, Aziz Kamran, Mohammad Faridan // *Int. J. Gen. Med.* – 2011. – Vol. 4. – P. 607–611.
44. Takemasa Tohru. Fundamental Study of Detection of Muscle Hypertrophy-Oriented Gene Doping by Myostatin Knock Down Using RNA Interference / Tohru Takemasa, Naohisa Yakushiji, Dale Manjiro Kikuchi [et al.] // *J. Sports Sci. Med.* – 2012. – Vol. 11, N 2. – P. 294–303.
45. Vadász I. AMP-activated protein kinase regulates CO<sub>2</sub>-induced alveolar epithelial dysfunction in rats and human cells by promoting Na, K-ATPase endocytosis / I. Vadász, L. A. Dada, A. Briva // *J. Clin. Invest.* – 2008. – Vol. 118, N 2. – P. 752–762.
46. van Loon L. J. Effects of creatine loading and prolonged creatine supplementation on body composition, fuel selection, sprint and endurance performance in humans / L. J. van Loon, A. M. Oosterlaar, F. Hartgens [et al.] // *Clin. Sci (Lond).* – 2013. – Vol. 114, N 2. – P. 153–162.
47. Wang L. Functional genetic polymorphisms in the aromatase gene CYP19 vary the response of breast cancer patients to neoadjuvant therapy with aromatase inhibitors / L. Wang, K. A. Ellsworth, I. Moon [et al.] // *Cancer Res.* – 2010. – Vol. 70, N 1. – P. 319–328.
48. Whelan T. J. Assessment of quality of life in MA. 17-th, a randomized placebo-controlled trial of letrozole in postmenopausal women following five years of tamoxifen / T. J. Whelan, P. E. Goss, J. N. Ingle [et al.] // *Proc. Am. Soc. Clin. Oncol.* – 2004. – Vol. 23. – P. 6 (abstr. 517). – P. 123–130.
49. <http://sportswiki.ru>
50. <http://www.medical-weight-loss-guide.com/AICAR.html>
51. [http://www.muscool.ru/product\\_info.php?products\\_id=440](http://www.muscool.ru/product_info.php?products_id=440)
52. [http://www.napsgear.org/jm\\_blog\\_news.php?id=208](http://www.napsgear.org/jm_blog_news.php?id=208)
- <http://powerlifter.ru/2013/09/velogonshhik-kajkov-diskvalificirovan-na-dva-goda-za-upotreblenie-dopinga/>
37. Mori R. High-dose toremifene for fulvestrant-resistant metastatic breast cancer: a report of two cases / R. Mori, Y. Nagao // *Case Rep. Oncol.* – 2014. – Vol. 7, N 2. – P. 383–388.
38. Narkar V. A. AMPK and PPAR $\delta$  agonists are exercise mimetics / V. A. Narkar, R. M. Evans, M. Downes [et al.] // *Cell.* – 2008. – Vol. 134. – P. 1–11.
39. Pavón N. Antiarrhythmic effect of tamoxifen on the vulnerability induced by hyperthyroidism to heart ischemia/reperfusion damage / N. Pavón, L. Hernández-Esquivel, M. Buelna-Chontal, E. Chávez // *J. Steroid Biochem. Mol. Biol.* – 2014. – Vol. 143. – P. 416–423.
40. Piper T. Investigations on carbon isotope ratios and concentrations of urinary formestane / T. Piper, G. Fuschöller, C. Emery et al. // *Drug Test Anal.* – 2012. – Vol. 4, N 12. – P. 942–950.
41. Santen R. J. Adaptive hypersensitivity to estrogen: Mechanism for sequential responses to hormonal therapy in breast cancer / R. J. Santen, R. X. Song, Z. Zhang [et al.] // *Clin. Cancer Res.* – 2004. – Vol. 10. – P. 3375–3455.
42. Ségalen C. 5-aminoimidazole-4-carboxamide-1-beta-D-ribofuranoside reduces glucose uptake via the inhibition of Na<sup>+</sup>/H<sup>+</sup> exchanger 1 in isolated rat ventricular cardiomyocytes / C. Ségalen, S.L. Longnus, D. Baetz. [et al.] // *Endocrinology.* – 2008. – Vol. 149, N 4. – P. 1490–1498.
43. Sharghi Afshan. Evaluating risk factors for protein-energy malnutrition in children under the age of six years: a case-control study from Iran / Afshan Sharghi, Aziz Kamran, Mohammad Faridan // *Int. J. Gen. Med.* – 2011. – Vol. 4. – P. 607–611.
44. Takemasa Tohru. Fundamental Study of Detection of Muscle Hypertrophy-Oriented Gene Doping by Myostatin Knock Down Using RNA Interference / Tohru Takemasa, Naohisa Yakushiji, Dale Manjiro Kikuchi [et al.] // *J. Sports Sci. Med.* – 2012. – Vol. 11, N 2. – P. 294–303.
45. Vadász I. AMP-activated protein kinase regulates CO<sub>2</sub>-induced alveolar epithelial dysfunction in rats and human cells by promoting Na, K-ATPase endocytosis / I. Vadász, L. A. Dada, A. Briva // *J. Clin. Invest.* – 2008. – Vol. 118, N 2. – P. 752–762.
46. van Loon L. J. Effects of creatine loading and prolonged creatine supplementation on body composition, fuel selection, sprint and endurance performance in humans / L. J. van Loon, A. M. Oosterlaar, F. Hartgens [et al.] // *Clin. Sci (Lond).* – 2013. – Vol. 114, N 2. – P. 153–162.
47. Wang L. Functional genetic polymorphisms in the aromatase gene CYP19 vary the response of breast cancer patients to neoadjuvant therapy with aromatase inhibitors / L. Wang, K. A. Ellsworth, I. Moon [et al.] // *Cancer Res.* – 2010. – Vol. 70, N 1. – P. 319–328.
48. Whelan T. J. Assessment of quality of life in MA. 17-th, a randomized placebo-controlled trial of letrozole in postmenopausal women following five years of tamoxifen / T. J. Whelan, P. E. Goss, J. N. Ingle [et al.] // *Proc. Am. Soc. Clin. Oncol.* – 2004. – Vol. 23. – P. 6 (abstr. 517). – P. 123–130.
49. <http://sportswiki.ru>
50. <http://www.medical-weight-loss-guide.com/AICAR.html>
51. [http://www.muscool.ru/product\\_info.php?products\\_id=440](http://www.muscool.ru/product_info.php?products_id=440)
52. [http://www.napsgear.org/jm\\_blog\\_news.php?id=208](http://www.napsgear.org/jm_blog_news.php?id=208)
- <http://powerlifter.ru/2013/09/velogonshhik-kajkov-diskvalificirovan-na-dva-goda-za-upotreblenie-dopinga/>

# Эмоциональный интеллект и соревновательная тревожность спортсменов

Татьяна Петровская

## АННОТАЦИЯ

**Цель.** Изучение эмоционального интеллекта как личностного ресурса повышения адаптивности к психологическим нагрузкам и результативности в спортивной деятельности.

**Методы.** Психодиагностические методики: диагностика эмоционального интеллекта Н. Холла; исследования личностной и реактивной тревожности Ч. Спилбергера.

**Результаты.** В группе спортсменов выявлена статистически достоверная обратная корреляция между личностной тревожностью и уровнем развития эмоционального интеллекта как по интегративным показателям, так и по составляющим.

**Заключение.** Развитие эмоционального интеллекта у спортсменов и умение распознавать эмоции других людей положительно влияют на снижение уровня соревновательной тревожности.

**Ключевые слова:** эмоциональный интеллект, эмпатия, личностная тревожность, ситуативная тревожность, соревновательная тревожность.

## ABSTRACT

**Objective.** Study of emotional intelligence as a personal resource for enhancement of adaptation to mental loads and sports activity performance.

**Methods.** Psychodiagnostic methods: N. Hall's diagnostics of emotional intelligence; C. Spielberg's studies of personal and reactive anxiety.

**Results.** Statistically significant inverse correlation between personal anxiety and the level of emotional intelligence has been revealed in the group of athletes both in integrative and constituent indices.

**Conclusion.** Emotional intelligence development in athletes and the ability to perceive emotions of other people positively affect the decrease of competitive anxiety level.

**Key words:** emotional intelligence, empathy, personal anxiety, situational anxiety, competitive anxiety.

■

**Постановка проблемы.** Современный спорт высших достижений характеризуется высокими психологическими и физическими нагрузками, направленностью на достижение максимально высоких результатов, жесткой конкуренцией соперников. Поэтому совершенно закономерно то внимание, которое уделяется влиянию психологических факторов на достижения спортсменов [8, 9]. Соперничество в соревнованиях самого высокого уровня спортсменов с высоким уровнем физической, тактической, технической подготовки увеличивает психическую напряженность и вклад психологических факторов в достижение победы [6, 7]. С этим связано традиционное внимание исследователей к соревновательному стрессу, тревожности и к средствам их преодоления, к проблеме устойчивости спортсменов к различным источникам стресса, возникающим во время соревнований, адаптации спортсменов к физическим и психологическим нагрузкам [4, 10]. Одной из проблем психологии спорта в последнее время стало изучение психологического ресурса спортсменов и его источников в когнитивном, поведенческом или эмоциональном компонентах личности.

Особую роль в детерминации эмоциональных реакций человека, включенного в значимую деятельность, играют его личностные характеристики: эмоциональная устойчивость (неустойчивость), тревожность, уровень самооценки. Однако в условиях спортивной деятельности не всегда достаточно информации для прогноза выраженности и интенсивности эмоциональных реакций спортсмена в конкретных предсоревновательных и соревновательных ситуациях. В этом случае речь идет о *личностной соревновательной тревожности спортсмена*. Она отражает склонность личности эмоционально реагировать состоянием тревоги разной интенсивности в предсоревновательных и соревновательных (игровых) ситуациях, а также интерпретируется как стремление атлета избежать неудачи.

Долгое время в науке доминировала аналитико-когнитивная парадигма, которая выделяла когнитивные, эмоциональ-

ные, волевые и мотивационные процессы как относительно независимо и автономно функционирующие системы. Однако в современной психологической науке наблюдается интеграция разных психологических направлений, изучающих в системе когнитивные и регуляторные процессы, к которым можно отнести и эмоциональный интеллект [1, 5, 13–15].

*Эмоциональный интеллект* трактуется специалистами как способность к пониманию и управлению собственными эмоциями и эмоциями других людей [5]. Наиболее признанная в науке модель эмоционального интеллекта состоит из таких составляющих: *осознание собственных эмоций и умение ими управлять, распознавание эмоций других людей и умение налаживать и поддерживать отношения с людьми* [1]. Соответственно, эти составляющие относятся к двум основным компонентам: личностному и межличностному. В психологической науке идея единства аффекта и интеллекта не является новой, она нашла свое отражение в работах Л. С. Выготского, С. Л. Рубинштейна, А. Н. Леонтьева, А. Р. Лурия, Б. Зейгарник, О. К. Тихомирова. Мнение Л. С. Выготского о том, что подавляющее большинство эмоций человека интеллектуально опосредовано, что эмоции участвуют в регуляции мышления и его мотивации (мотивационная и эмоциональная регуляция мышления) и что, следовательно, эмоция – одна из составляющих мышления [3], подтверждено в трудах основоположника отечественной нейропсихологии А. Р. Лурия. Ученым были сформулированы общие положения о взаимосвязи нейрофизиологических, аффективных и когнитивных процессов, известные как «теория системной динамической локализации высших психических функций» [8].

Аналогом термина «эмоциональный интеллект» можно считать понятие «эмоциональное мышление», изучением которого занимался А. К. Тихомиров. Описывая его специфику, ученый отмечал, что эмоциональные состояния включены в процесс решения определенных задач [12]. По его

мнению, с умственной деятельностью связаны все эмоциональные явления – аффекты, эмоции, чувства. Взаимосвязь эмоций с процессом мышления проявляется в том, что эмоциональные состояния выполняют в мышлении разного рода регулирующие, эвристические функции. Эти исследования доказывают наличие эмоциональной регуляции мыслительной деятельности и тот факт, что эмоциональная активизация является необходимым условием продуктивной интеллектуальной деятельности [12].

Взаимодействие аффективных и когнитивных процессов находилось также в сфере внимания А. В. Брушлинского. По его мнению, эмоции могут способствовать или препятствовать мышлению [2]. Таким образом, понятие «эмоциональный интеллект» не является новым для психологии. Это явление давно замечено, но имело другие определения: «содержательное переживание», «обобщение переживаний», «интеллектуализация аффекта», «эмоциональное мышление», «эмоциональное воображение» [9, 11, 12].

Ограниченность научной информации об эмоциональном интеллекте и особенности развития его компонентов у спортсменов юношеского возраста, недостаточная изученность роли эмоционального интеллекта в регулировании состояния тревожности спортсмена в соревновательной ситуации как важной составляющей саморегуляции в спорте – все это определяет актуальность нашего исследования. Овладение навыками правильной оценки своего эмоционального состояния и конструктивными стратегиями преодоления стресса может стать одним из важных компонентов психологической подготовки спортсменов.

Работа выполнена в рамках научно-исследовательской темы 2.19 «Детерминанты психологического сопровождения и педагогических средств совершенствования подготовки спортсменов в разных видах спорта» на 2011–2015 гг.

**Методы и организация исследования:**

анализ научно-методической литературы, методы психодиагностики, математической статистики ( $t$  – критерий Стьюдента,  $r$  – коэффициент корреляции Пирсона). Группа испытуемых состояла из 245 человек 17–19 лет. Среди них 125 спортсменов (64 юноши и 61 девушка), а также 120 студентов (56 юношей и 64 девушки), которые не занимались спортом. Исследование проводили на

базе Буковинского государственного медицинского университета и Черновицкого национального университета им. Ю. Федьковича, а также Черновицкой областной спортивной школы и ДЮСШ № 1 г. Черновцы. Были применены следующие психодиагностические методики: эмоционального интеллекта Н. Холла; исследования личностной и реактивной тревожности Ч. Спилбергера.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Сравнение показателей развития эмоционального интеллекта спортсменов юношеского возраста и их сверстников, которые не занимались спортом, выявило достоверные ( $p < 0,001$ ) различия.

По результатам наших исследований, занятия спортом как вид деятельности весьма существенно влияет на уровень развития эмоционального интеллекта у лиц юношеского возраста. Для более глубокой характеристики различий в развитии эмоционального интеллекта спортсменов и лиц, не занимающихся спортом, нами были покомпонентно проанализированы показатели эмоционального интеллекта двух групп испытуемых. После статистической обработки данных были получены следующие результаты, представленные в таблице 1, где: ЭИ – эмоциональная осведомленность; УЭ – управление собственными эмоциями; СМ – самомотивация; Эм – эмпатия; РЭ – распознавание эмоций других людей.

Достоверные различия были обнаружены по компонентам: управление собственными эмоциями, самомотивация, распознавание эмоций других людей, в то время, как по шкалам эмоциональной осведомленности и эмпатии достоверной разницы нет.

Таким образом, по результатам наших исследований установлено, что занятия спортом способствуют усиленному развитию

у юношей именно трех указанных составляющих эмоционального интеллекта. Как отмечалось выше, обе группы испытуемых представляют лиц юношеского возраста, которые являются студентами младших курсов высших учебных заведений и имеют общую социальную среду. Для обеих групп ведущей является учебная деятельность. Это объясняет сходство показателей уровня эмоциональной осведомленности и эмпатии и отсутствие достоверной разницы по данным компонентам.

Овладение спортсменами навыками правильной оценки своего эмоционального состояния и конструктивными стратегиями преодоления соревновательного стресса и предсоревновательной тревожности является одним из важных компонентов их психологической подготовки.

Личностная и ситуативная тревожность, как известно, имеют достаточно сложное взаимодействие. С одной стороны – личностная тревожность в определенной степени определяет тот вид деятельности, который выбирает себе человек, с другой – чем чаще специфика деятельности для успешного решения задач требует развития умения регулировать состояние тревожности, тем ниже показатели ситуативной тревожности в ответ на ситуацию, характерную для данного вида деятельности. Кроме того, опыт успешного контроля ситуативной тревожности личности, как правило, переносится и на другие жизненные ситуации.

Считаем нужным отметить, что в данном исследовании мы не констатируем снижение или повышение уровня тревожности, а акцентируем внимание на достижении оптимального ее уровня для каждой личности, который способствовал бы успешной деятельности.

ТАБЛИЦА 1 – Уровень развития компонентов эмоционального интеллекта у спортсменов и не спортсменов юношеского возраста, усл.ед.

Группа	Показатель	Компоненты				
		ЭИ	УЭ	СМ	Эм	РЭ
Спортсмены	Среднее значение (M)	9,02	6,37	9,16	9,24	9,24
	Стандартная погрешность среднего	0,415	0,515	0,419	0,432	0,459
	Стандартное отклонение	4,866	6,023	4,916	5,064	5,371
Неспортымены	Среднее значение (M)	8,62	3,37	6,69	8,20	6,98
	Стандартная погрешность среднего	0,436	0,494	0,475	0,521	0,423
	Стандартное отклонение	4,785	5,414	5,208	5,707	4,640
t-критерий для разницы средних		0,66	4,19	3,88	1,53	3,60
Вероятность погрешности		$p > 0,05$	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p > 0,05$	$p < 0,001$

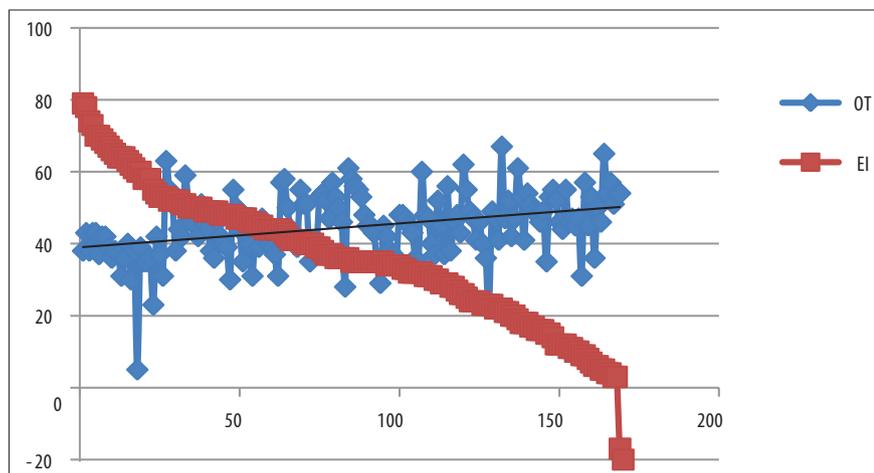


РИСУНОК 1 – Взаимосвязь показателей эмоционального интеллекта и личностной тревожности в юношеском возрасте, где: ось OT – показатели личностной тревожности; ось EI – показатели эмоционального интеллекта.

Эмоциональный интеллект включает способность к дифференциации, пониманию эмоций и управление ими, что очень важно для достижения оптимального уровня тревожности личности. В ходе анализа результатов нашего исследования была обнаружена достоверная ( $p < 0,05$ ) обратная корреляционная связь между показателями эмоционального интеллекта и уровнем личностной и ситуативной тревожности у лиц юношеского возраста.

Взаимосвязь интегративного показателя эмоционального интеллекта и личностной тревожности у лиц юношеского возраста представлена на рисунке 1.

Спортсмен с высоким уровнем эмоционального интеллекта лучше справляется с состоянием тревоги и достигает его оптимального уровня по соревновательной оцениваемой ситуации, чем человек с низким уровнем эмоционального интеллекта. При анализе показателей развития эмоционального интеллекта и уровня

личностной и ситуативной тревожности у спортсменов и лиц, не занимавшихся спортом, были получены следующие результаты, представленные в таблице 2, где: где ЭИ – эмоциональный интеллект; ЭИнф. – эмоциональная осведомленность; УЭ – управление собственными эмоциями; СМ – самомотивация; Эм – эмпатия; РЭ – распознавание эмоций других людей; ЛТ – личностная тревожность; СТо – ситуативная тревожность оптимальная; СТС – ситуативная тревожность соревновательная.

В группе спортсменов выявлена статистически достоверная обратная корреляция между личностной тревожностью и уровнем развития эмоционального интеллекта как по интегративным показателем, так и по составляющим эмоционального интеллекта, кроме компонента распознавания эмоций других людей. По выборке лиц, не занимавшихся спортом, достоверные показатели выявлены только по компонентам самомотивации и эмпатии, хотя коэффициент кор-

реляции по этим составляющим ниже, чем в группе спортсменов. Как видно из таблицы 2, коэффициент корреляции личностной тревожности с интегративным показателем эмоционального интеллекта в группе спортсменов также значительно выше, чем в группе лиц, которые не занимались спортом. В обеих группах наиболее связанным с личностной тревожностью оказалась составляющая самомотивации. Корреляционный анализ показателей составляющих эмоционального интеллекта и ситуативной тревожности оптимальной не выявил статистически достоверных связей в обеих группах испытуемых. Установлена статистически достоверная обратная связь между уровнем ситуативной тревожности соревновательной и всеми составляющими эмоционального интеллекта у спортсменов, в то время как в группе лиц, не занимавшихся спортом, такая связь обнаружена только с компонентом самомотивации. Кстати, в группе спортсменов, как собственно и по выборке в целом, высокий коэффициент корреляции обнаружен именно с составной самомотивации, которая выражает степень способности человека произвольно изменять и поддерживать свой эмоциональный статус в соответствии с целесообразностью и требованиями ситуации и деятельности.

Сравнивая коэффициенты корреляции ситуативной тревожности соревновательной и эмоционального интеллекта между двумя выборками, мы обратили внимание на то, что наибольшая разница обнаружена в показателях эмпатии и распознавания эмоций других людей. Очевидно уровень эмпатийных способностей и понимания эмоций соперника или партнера по команде является важным фактором регуляции уровня ситуативной тревожности по соревновательной ситуации. Что касается показателя по составляющей распознавания эмоций других людей, то коэффициент корреляции и сравниваемых групп имеет противоположный знак, т. е., если в группе спортсменов на достоверно значимом уровне установлено, что умение распознавать эмоции других людей положительно влияет на снижение уровня соревновательной тревожности, то у лиц, которые не занимались спортом, наблюдается, хотя и не на значительном уровне, противоположная тенденция.

**Выводы.** В результате проведенного исследования установлено, что специфика спортивной деятельности способствует, с

ТАБЛИЦА 2 – Взаимосвязь показателей эмоционального интеллекта и уровня тревожности у спортсменов ( $n=70$ ) и лиц, не занимающихся спортом, ( $n=100$ ), усл.ед.

Корреляция		Составляющая					Интегративный показатель ЭИ
		ЭИнф.	УЭ	СМ	Эм.	РЭ	
Корреляция ЛТ	спортсмены	-0,319**	-0,328**	-0,447***	-0,384***	-0,207	-0,446***
	неспортсмены	-0,162	-0,143	-0,287**	-0,224*	-0,082	-0,293**
Корреляция СТо	спортсмены	-0,075	-0,170	-0,202	-0,076	-0,033	-0,148
	неспортсмены	-0,209	0,101	-0,093	-0,185	-0,095	-0,149
Корреляция СТС	спортсмены	0,290*	-0,312**	-0,336**	-0,319**	-0,268*	-0,408***
	неспортсмены	-0,179	-0,186	-0,254**	-0,043	0,0648	-0,197*

Примечание. \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$

одной стороны, повышению уровня развития эмоционального интеллекта и всех его составляющих, а с другой — снижению уровня ситуативной тревожности перед от-

ветственным испытанием. Важными факторами в регуляции состояния тревоги в спортивной деятельности, кроме самомотивации и стремления к пониманию собственных

эмоций, является также способность к управлению собственными эмоциями, эмпатия, знания об эмоциях и умение распознавать эмоции других людей.

#### ■ Литература

1. Бредберри Т. Эмоциональный интеллект: самое важное / Т. Бредберри, Дж. Гривз. — М.: АСТ Москва, 2008. — 187 с.
2. Брушлинский А. В. Психология субъекта в изменяющемся обществе / А. В. Брушлинский // Психол. журн. — 1997. — Т. 18, № 2. — С.18–32.
3. Выготский Л. С. Собрания сочинений: в 6 т. / Л. С. Выготский. — М.: Педагогика, 1982. — Т. 2. — 549 с.
4. Вяткин Б. А. Темперамент, стресс и успешность деятельности спортсмена в соревнованиях / Б. А. Вяткин // Стресс и тревога в спорте. — М.: Физкультура и спорт, 1983. — 432 с.
5. Гоулмэн Д. Эмоциональный интеллект / Д. Гоулмэн. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. — 302 с.
6. Гринь Е. И. Личностные ресурсы преодоления психического выгорания у спортсменов: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. психол. наук: спец. 13.00.04 «Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры» / Е. И. Гринь. — Краснодар, 2009. — 24 с.
7. Киселев Ю. Я. Психологическая готовность спортсмена: пути и средства достижения / Ю. Я. Киселев. — М.: Сов. спорт, 2009. — 275 с.
8. Лурия А. Р. Высшие корковые функции человека / А. Р. Лурия. — М.: Изд-во МГУ, 1962. — 432 с.
9. Малкин В. Р. Управление психологической подготовкой в спорте / В. Р. Малкин. — М.: Физкультура и спорт. — 2008. — 193 с.
10. Петровская Т. В. Оптимальная тревожность спортсменов как фактор преодоления соревновательного стресса / Т. В. Петровская, Н. Н. Кулиш // Мат. Междунар. науч. конф. психологов физ. культуры и спорта «Рудиковские чтения» (7–11 июня 2010 г.). — М., 2010. — С. 137–138.
11. Санникова О. П. Эмоциональность в структуре личности / О. П. Санникова. — Одесса: Хорс, 1995. — 89 с.
12. Тихомиров О. К. Психология мышления / О. К. Тихомиров. — М.: МГУ, 1984. — 348 с.
13. Bar-On R. Development of the Bar-On EQI: A measure of emotional intelligence / R. Bar-On // 105th Annual Convention of American Psychological Association. — Chicago, 1997. — P. 68–75.
14. Lopes P. N. Emotional intelligence and social interaction / P. N. Lopes // Pers. and Soc. Psychol. Bull, 2004. — Vol. 30. — P. 1018–1034.
15. Mayer J. D. A field guide to emotional intelligence / J. P. Ciarrochi, J. P. Forgas, J. D. Mayer (eds) // Emotional intelligence in everyday life. —Philadelphia, P. A.: Psychology Press, 2001. — P. 3–24.

#### ■ References:

1. Bradberry T. Emotional intelligence: the most important / T. Bradberry, J. Greaves. — Moscow: AST Moscow, 2008. — 187 p.
2. Brushlinsky A. V. Psychology of subject in changing society / A. V. Brushlinsky // Psychol. zhurnal. — 1997. — Vol. 18, N 2. — P.18–32.
3. Vygotsky L. S. Collected edition: in 6 v. / L. S. Vygotsky. — Moscow: Pedagogika, 1982. — Vol. 2. — 549 p.
4. Viatkin B. A. Temperament, stress and successful activity of athlete in competitions / B. A. Viatkin // Stress and anxiety in sport. — Moscow: Fizkultura i sport, 1983. — 432 p.
5. Goalman D. Emotional intelligence / D. Goalman. — Moscow: Alpina Biznes Buks, 2005. — 302 p.
6. Grin E. I. Personal resources for overcoming mental “burnout” in athletes: author’s abstract for Ph.D. in Psychology: speciality 13.00.04 «Theory and methods of physical education, sports training, health-related and adaptive physical culture» / E. I. Grin. — Krasnodar, 2009. — 24 p.
7. Kiselev Y. Y. Psychological readiness of athlete: ways and means of achievement / Y. Y. Kiselev. — Moscow: Sov. sport, 2009. — 275 p.
8. Luria A. R. Human higher cortical functions / A. R. Luria. — Moscow: MSU Publishing House, 1962. — 432 p.
9. Malkin V. R. Managing mental preparation in sport / V. R. Malkin. — Moscow: Fizkultura i sport. — 2008. — 193 p.
10. Petrovskaya T. V. Optimal anxiety of athletes as the factor of overcoming competitive stress / T. V. Petrovskaya, N. N. Kulish // Materials of International Scientific Conference of Psychologists of Physical Culture and Sport «Rudikovskiy chteniya» (7–11 June 2010). — Moscow, 2010. — P. 137–138.
11. Sannikova O. P. Emotionality in personality structure / O. P. Sannikova. — Odessa: Khors, 1995. — 89 p.
12. Tikhomirov O. K. Psychology of thought / O. K. Tikhomirov. — Moscow: MSU, 1984. — 348 p.
13. Bar-On R. Development of the Bar-On EQI: A measure of emotional intelligence / R. Bar-On // 105th Annual Convention of American Psychological Association. — Chicago, 1997. — P. 68–75.
14. Lopes P. N. Emotional intelligence and social interaction / P. N. Lopes // Pers. and Soc. Psychol. Bull, 2004. — Vol. 30. — P. 1018–1034.
15. Mayer J. D. A field guide to emotional intelligence / J. P. Ciarrochi, J. P. Forgas, J. D. Mayer (eds) // Emotional intelligence in everyday life. —Philadelphia, P. A.: Psychology Press, 2001. — P. 3–24.

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев, Украина  
www.gonova@mail.ru  
gig\_usha@mail.ru

Поступила 17.11.2014

# Совершенствование технико-тактического мастерства спортсменов, специализирующихся в единоборствах, на разных этапах многолетней подготовки (на примере фехтования)

Владимир Гамалий<sup>1</sup>, Елена Шевчук<sup>2</sup>

## АННОТАЦИЯ

**Цель.** Определить особенности процесса совершенствования технико-тактического мастерства спортсменов, специализирующихся в единоборствах, на разных этапах многолетней подготовки и поиск возможностей его интенсификации.

**Методы.** Анализ и обобщение данных научно-методической литературы, опыта передовой тренерской практики, соревновательной деятельности спортсменов, регистрация и анализ техники двигательных действий спортсменов и ее моделирование.

**Результаты.** Определены основные направления проведения технико-тактической подготовки атлетов в отдельных видах единоборств на этапах специализированной базовой подготовки, максимальной реализации индивидуальных возможностей и сохранения высших достижений, а также рассмотрены возможности ее интенсификации.

**Заключение.** Программа совершенствования техники двигательных действий квалифицированных спортсменов на этапе специализированной базовой подготовки должна строиться на объективных количественных моделях базовых механизмов технических действий ведущих спортсменов с учетом тенденций развития определенного вида единоборств на современном этапе.

**Ключевые слова:** единоборства, спортсмены, технико-тактическое мастерство.

## ABSTRACT

**Objective.** Determination of the peculiarities of the process of improving technico-tactical mastery of athletes, specialized in combat sports, at different stages of long-term preparation and search for the ways of its intensification.

**Methods.** Analysis and integration of data of scientific and methodical literature, experience of advanced coaching practice, competitive activity of athletes, registration and analysis of the technique of athlete motor actions and its modelling.

**Results.** Major directions of technico-tactical preparation of athletes in different events of combat sport at the stages of specialized basic preparation, maximal realization of individual capacities and maintenance of the highest achievements as well as possibilities of its intensification have been determined.

**Conclusion.** The program for improvement of the techniques of motor actions of skilled athletes at the stage of basic preparation should be based upon objective quantitative models of basic mechanisms of technical actions of leading athletes with account for the trends of development of a definite combat sport event at the modern stage.

**Key words:** martial arts, athletes, technical and tactical skills.

## III

**Постановка проблемы.** Спортивные единоборства – это виды спорта, в которых поединок проводится между двумя спортсменами. К ним относят все виды борьбы, фехтования, бокс. В современных социально-экономических условиях для достижения успеха необходимо применять самые прогрессивные методы тренировки, постоянно изучать передовой опыт науки и практики, творчески осмысливать его и использовать в практической деятельности. Нельзя не учитывать и значительный рост конкуренции на международной арене. Поэтому стремление претендовать на завоевание высоких наград должно базироваться на такой системе подготовки спортсменов, которая бы соответствовала современным тенденциям развития отдельных видов единоборств.

В современной научно-методической литературе накоплены значительные эмпирические и теоретические знания, позволяющие конкретизировать основные положения системы многолетней подготовки спортсменов. В работах Л. П. Матвеева, В. Н. Платонова – ведущих специалистов в разработке данной проблемы – изложены концептуальные положения ее организации, обобщая которые можно констатировать, что этот процесс, имеющий собственные пути развития от новичка до чемпиона или рекордсмена, целесообразно рассматривать как целостный процесс, подчиняющийся определенным закономерностям, как сложную специфическую систему со свойственными ей особенностями.

Одним из важных звеньев является технико-тактическая подготовка, посредством которой спортсмен реализует свой накопленный в других видах подготовки потенциал и получает возможность достижения желаемого спортивного результата. Бесспорно, этот вид подготовки специфичен в каждом отдельном виде единоборств, но наряду с этим подчинен общим теоретико-методическим и практическим закономерностям, одной из которых является периодизация многолетней подготовки. Это означает, что становление выс-

шего спортивно-технического мастерства в системе многолетнего совершенствования включает несколько временных отрезков – этапов, характеризующихся продолжительностью, целями, задачами, средствами и методами достижения цели, спецификой формирования в зависимости от пола спортсмена и его индивидуальных особенностей, вида спорта и узкой специализации. В теории физического воспитания и спорта многолетнюю спортивную подготовку принято подразделять на пять этапов: 1) начальная; 2) предварительная базовая; 3) специализированная базовая; 4) максимальная реализация индивидуальных возможностей; 5) сохранение высших достижений [13].

В рамках журнальной статьи сложно провести анализ особенностей системы технико-тактической подготовки в каждом отдельно взятом виде единоборства и на всех этапах спортивного совершенствования. Учитывая то, что она строится на единых принципах и методических подходах, имеет идентичные схемы обучения и совершенствования техники отдельных приемов и действий, поэтому в качестве аналога предлагаем рассмотреть этот вопрос на примере фехтования. Эффективная подготовка спортсменов экстра-класса во всех видах единоборств должна базироваться на всестороннем изучении предпосылок, проблем и факторов, влияющих на качество ее проведения и определяющих возможности дальнейшего совершенствования.

## ПРОБЛЕМАТИКА СОВРЕМЕННОГО ФЕХТОВАНИЯ

**Фехтование** – один из видов спортивных единоборств с использованием холодного спортивного оружия – шпаги, рапиры, сабли является наиболее сложным видом спортивных единоборств в техническом плане и требует от спортсменов проявления не только физических, морально-волевых качеств, но и совершенного владения оружием.

Современные тенденции развития спорта высших достижений свидетельствуют о резком возрастании объемов и интенсивности тренировочной работы, увеличении

соревновательной практики, расширении нетрадиционных способов подготовки спортсменов, ориентации всей системы спортивной тренировки на достижение оптимальной структуры состязательной деятельности. Они присущи всем единоборствам, в том числе и фехтованию.

Наиболее характерной тенденцией на современном этапе является растущая конкуренция, что обусловлено следующими факторами:

- повышение популярности Олимпийских игр и чемпионатов мира, престижность завоевания медалей, значительный рост материальных стимулов для победителей и призеров;

- постоянный поиск наиболее эффективных методов подготовки спортсменов;

- создание центров олимпийской подготовки, оснащенных современным оборудованием (применение в тренировочном и состязательном процессах диагностической, измерительной и вычислительной техники, видеоаппаратуры);

- ускорение темпов совершенствования материальной спортивной базы, создание новых моделей инвентаря, одежды, обуви, оружия и т.п.;

- усиление антидопингового контроля;
- расширение календаря международных соревнований;

- расширение географии фехтования в целом. Следует отметить, что определяющим признаком данного явления является рост результатов спортсменов стран Азии, Африки, Америки. Если на Олимпийских играх с 1956 по 2000 г. представители стран Азии и Америки завоевали 10 медалей, то на Играх XXVIII – XXIX Олимпиад – в Сиднее и Пекине – 15. На Лондонской Олимпиаде 2012 г. зафиксированы следующие результаты: спортсмены Китая получили 3 медали, Кореи – 6; США – 1; Венесуэлы – 1; Египта – 1; Японии – 1 медаль.

Важным фактором, влияющим на развитие фехтования в странах Азии, Африки, Америки, является миграция лучших европейских тренеров. К сожалению, это явление коснулось и специалистов Украины: со сборной командой Японии работают О. Мачейчук и А. Горбачук, со сборной командой США – Ю. Гельман, С. Исаенко и чемпион мира 2003 г. В. Лукашенко. Киевский тренер С. Гершон, который был старшим тренером сборной команды Украины по рапире в конце 1980-х годов, привел своего ученика

Майлса Кемли-Уотсона (США) к золотой медали на чемпионате мира 2013 г.

Изложенное выше создает объективные предпосылки к поиску возможностей дальнейшего совершенствования тренировочного процесса, использования современных достижений науки и техники, а также технологий их применения в сфере спорта и при осуществлении технико-тактической подготовки спортсменов, специализирующихся в единоборствах.

### **ОРГАНИЗАЦИЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА В ФЕХТОВАНИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ ЕГО РАЗВИТИЯ**

Организация и методика тренировки в фехтовании играют решающую роль в достижении высокого спортивного результата. Значительное место в теории спорта занимают вопросы организации тренировочного процесса [9, 13, 19, 27]. Основными категориями этой области теории фехтования являются:

- формы организации занятий;
- формы проведения и методических приемов выполнения упражнений;
- специфические методы тренировки и методы технико-тактического совершенствования;
- направленность занятий;
- педагогические задачи совершенствования действий.

В тренировочном процессе квалифицированных фехтовальщиков специалисты [3, 10, 21] выделяют такие формы организации занятий, как групповой урок, индивидуальный урок, боевая практика, занятия по физической и теоретической подготовке, контрольные и официальные соревнования.

*Групповой урок* занимает основное место при построении процесса подготовки фехтовальщиков. В отличие от подготовки на этапе начальной и специализированной базовой подготовки, где он имеет многокомпонентное содержание, на этапе максимальной реализации возможностей в тренировке квалифицированных спортсменов преобладают целевые установки на технико-тактическое совершенствование.

По мнению ряда авторов [3, 10, 12] на этапе максимальной реализации возможностей и сохранения достижений важное значение приобретает направленность *индивидуального урока* на оптимизацию состава действий, тактических компонентов их подготовки и применения, регуляция психи-

ческого состояния, повторение излюбленных действий, способов их подготовки в привычных ситуациях, подготовка к поединкам с отдельным соперником.

*Боевая практика* – это тренировочное занятие продолжительностью 2–4 ч, насыщенное сериями поединков с перерывами между ними, как без учета их результатов, так и проведенных на определенное количество уцелов. Она создает функциональную подготовленность фехтовальщиков и регулирует ее уровень, оптимизирует состав действий и тактических компонентов их подготовки и применения в поединках [8, 16, 23].

*Физическая подготовка* включает общую и специальную и должна обеспечивать готовность спортсменов к овладению техникой фехтования и успешной реализации технико-тактической подготовленности в условиях соревновательной деятельности. Ее целью является повышение уровня развития физических качеств и обеспечение мобилизации функциональных возможностей организма спортсменов. Значение специальной физической подготовки повышается в зависимости от этапа многолетней подготовки. Однако время, которое отводится для нее, с повышением этапа подготовки спортсменов уменьшается. Так, если на начальном этапе она занимает 70–80 % общего времени подготовки, то на этапе максимальной реализации возможностей спортсменов отводится до 35 %. Время, уделяемое физической подготовке, зависит и от периода годичной подготовки и постепенно уменьшается с приближением к соревновательному периоду годичного цикла подготовки.

Как показывает практика тренировочного процесса, в фехтовании *теоретические занятия* занимают самостоятельное место в недельных циклах тренировки только в условиях учебно-тренировочных сборов. Включают они обычно обсуждение боев и тактики ведения поединков наиболее часто встречающихся (или предстоящих) соперников (команд). Кроме того, целесообразен анализ эффективности используемых средств и методов проведения учебного процесса, выполнения заданий на самостоятельное совершенствование и реализацию тактических установок в условиях соревнований.

*Контрольные и официальные соревнования* являются составной частью педагогических воздействий по повышению уровня подготовленности фехтовальщиков,

реализации частных эффектов воздействия, средств и методов тренировки. Их также используют как основной способ диагностики подготовленности, объективизации процесса отбора и комплектования команд.

Разнообразие форм проведения упражнений в тренировочном процессе фехтовальщиков позволяет решать задачи повышения (сохранения) уровня всех сторон подготовленности (технической, тактической, физической, психологической, интегральной). Ведущие специалисты теории фехтования [1, 12, 21] выделяют следующие формы проведения упражнений: разминка, учебно-тренировочные и соревновательные бои, индивидуальный урок, самостоятельное совершенствование приемов передвижения, упражнения на мишенях и тренажерах, упражнения с партнером, контрольные соревнования, одиночные и групповые упражнения в совершенствовании двигательных качеств, обсуждение тактических, морально-психологических и методических сторон подготовки, приемов перемещения, движений оружием, имитационное совершенствование боевой стойки. В то же время крайне редко наблюдается использование при тактической подготовке современных информационных технологий как эффективного метода совершенствования технико-тактических действий [15, 17].

Среди специалистов существует мнение, что упражнения с партнером (в парах) целесообразно применять на начальных этапах подготовки спортсменов. С ростом квалификации они уступают место индивидуальному уроку [3, 8, 12].

Однако именно в упражнениях с партнером на специальном оборудовании (электрофиксаторе), которое широко используют в тренировке квалифицированных фехтовальщиков, осуществляется моделирование партнерами боевых схваток в условиях, более приближенных к реальным, нежели в индивидуальном уроке [4, 6, 12, 16].

Тренировочные бои занимают особое место в системе подготовки спортсменов, специализирующихся в фехтовании. Специалисты придают особое значение установкам перед боями, которые крайне необходимы в тренировке для ускорения процесса реализации в соревнованиях достигнутого уровня технико-тактического мастерства. В результате целенаправленного моделирования в тренировочных боях различных боевых ситуаций у фехтовальщика формируется спо-

собность варьировать тактику боя с учетом хода соревнований и успешно противостоять соперникам [18, 20, 21].

Для тренировки фехтовальщиков высокой квалификации характерным является применение общепринятых в теории спорта методов спортивной подготовки. Кроме практических упражнений к специфическим методам относят вербально-аналитические – беседы, анализ, обсуждение; наглядные – видеозаписи, электронные игры [9, 13, 17, 21]. Вместе с тем отсутствуют примеры использования современных компьютерных технологий для анализа и моделирования соревновательной деятельности не только фехтовальщиков, но и спортсменов в других видах единоборств.

В основе практических методов технико-тактической подготовки лежит принцип моделирования деятельности спортсмена в соревнованиях. В фехтовании разработаны специальные методы, моделирующие соревновательную ситуацию [21]. К ним относят тренировку без соперника, с условным соперником, с партнером, с соперником, среди специфических применяют следующие: повторение обусловленных действий в заданных ситуациях; нормирование количества (продолжительности) серий, выполняемых приемов (действий); сочетание альтернативных действий при специализировании реагирования; произвольное чередование взаимозаменяемых действий в заданных ситуациях; усложнение идеомоторных представлений при выборе и применении действий; самостоятельный выбор и вербальная установка спортсмена на применение действий; моделирование тактических сюжетов с вероятностным составом и последовательностью действий в схватке; моделирование вероятностной последовательности применения действий в поединке; регулирование уровня напряженности упражнений, экстремальности ситуаций [10, 21, 25].

Направленность занятий в подготовке квалифицированных спортсменов также зависит от ее периодизации на протяжении годового цикла, которая в современном фехтовании характеризуется трехцикловой структурой с высокой интенсивностью соревновательных периодов [6, 12, 14], что обусловлено календарным планом соревнований международной федерации фехтования [6, 14]. По некоторым данным [10, 12, 14, 24, 26] в подготовке фехтовальщиков высокой квалификации большинство занятий име-

ют преимущественную направленность на совершенствование технико-тактического мастерства, в то время как занятиям на совершенствование двигательных качеств отводится второстепенная роль [14].

Специалисты [5, 22] выделяют следующие педагогические задачи: тренировка действий и сопряженного специализирования двигательных реакций, тренировка атак, контратак, защит с ответом и сопряженного специализирования простой двигательной реакции и реакций предвосхищения, совершенствование действий в обусловленных и безальтернативных ситуациях, в ситуациях альтернативного выбора.

Повышение спортивного мастерства немыслимо без спортивной науки, весь ход развития которой в целом свидетельствует о неразрывной связи с практикой. Начиная с 1950-х годов проблемам фехтования в научной литературе уделялось значительное место, было проведено множество исследований. В таблице 1 раскрыта проблематика научно-методических работ по фехтованию по направлениям.

Следует отметить недостаточное количество исследований, связанных с оценкой структурных взаимосвязей характеристик техники выполнения различных приемов, что, по сути, и составляет предмет технического совершенствования, с моделированием характеристик сильнейших фехтовальщиков мира, с проблемой отбора и прогнозирования спортивных достижений, материально-техническим обеспечением тренировочного процесса и соревнований. Также следует обратить внимание на незначительное количество работ, связанных с использованием в тренировочном процессе, особенно при осуществлении технико-тактической подготовки на этапе становления технического мастерства, современных технологий регистрации и анализа техники двигательных действий, позволяющих получать срочную объективную количественную информацию о качестве выполнения приема, что дает возможность сравнивать технику обучаемого с лучшими образцами аналогичных действий в исполнении ведущих спортсменов мира.

При всем разнообразии средств и методов технико-тактической подготовки в фехтовании необходим поиск новых подходов для совершенствования соревновательной деятельности фехтовальщиков. Дальнейшего углубленного изучения требуют во-

ТАБЛИЦА 1 – Проблематика научно-методических работ по фехтованию

№ п/п	Направление	Автор
1	Организация и методика тренировочных занятий по фехтованию	В. А. Андриевский (1954), С. В. Парамонов (1978), Ю. М. Бычков (1998, 2006), BAF SSTT (2009)
2	Исследование физиологических особенностей фехтовальщиков	Ю. Т. Чихачев (1954), Ю. В. Варганов (1972), К. Ю. Ажицкий (1973), Н. А. Касаткин (1974), А. Диас (1979), П. Н. Левашов (1998), Л. В. Ясько (2003), М. В. Арансон (2007), Д. Г. Толасова (2007), Г. О. Лопатенко (2014), Н. James (2007), R. G. Price (2009)
3	Исследование психологических особенностей фехтовальщиков	В. К. Галкин (1971), З. Гайдаров (1972), С. Н. Пимонова (1976), Ю. А. Хачатурян (1981), Л. Д. Битехтина (1979), В. Сивицкий (1990), Н. В. Поликарпова (1998), И. А. Родионова (2002), N. Evangelista (2000), A. Kogler (2013)
4	Биомеханические проблемы фехтования. Техника фехтования (пространственные и временные характеристики движений спортсменов)	Г. А. Конохова (1954), В. С. Келлер (1959), Э. Д. Сладков (1967), В. А. Алексеенко (1970), И. А. Гусева (1973), Л. В. Казацкая (1975), С. Д. Бойченко (1980), А. А. Лысых (1978), А. П. Варакин (1980), Е. Н. Коноплева (2002), Г. Д. Тышлер (2009), P. Sise (2010), А. В. Бакум (2013), M. Gholipour, A. Tabrizi and F. Farahmand (2008), N. Morris, M. Farnsworth, D.G.E. Robertson (2011), A. Greenhalgh, L. Bottom, J. Sinclair (2013), E. Lopez (2007), E. Arus (2012)
5	Тактика в фехтовании	В. А. Аркадьев (1969), Б. В. Турецкий (1981), А. И. Павлов (2000), В. Г. Войтов (2000), Т. Трипэрина (2001), А. В. Лапшин (2003), Л. Г. Рыжкова (2010), В. В. Шамис (2013), W.M. Gaugler (2004), E. Chéris (2004), J. Harmenberg (2007), Z. Czajkowski (2005), I. Vass (2011), A. Sowerby (2012)
6	Проблемы соревновательной деятельности в фехтовании	Д. А. Тышлер (1974), Ю. Т. Смоляков (1977), С. Н. Колганов (2007), В. В. Шадрин (1998), Н. Ф. Равикович (2001), И. Г. Роцин (2007), И. А. Кабанова (2008)
7	Проблемы юношеского спорта	Р. М. Глебов (1968), А. А. Дизендорф (1970), Г. Ф. Козырных (1972), А. М. Хатер (1974), В. А. Бусол (1975), Н. Е. Семенихина (1975), В. М. Лабский (1980), С. А. Гавад (1979), А. Д. Мовшович (1996) А. В. Антохин (2006)
8	Проблемы судейства в фехтовании	М. С. Шакирзянов (1957), С. Н. Колганов (2007), А. В. Стукалин (2010)
9	Проблемы прогнозирования и выбора решений в фехтовании. Моделирование соревновательных действий	А. Д. Мовшович (1972), Ю. М. Бычков (2006), Шевчук Е. Н. (2010)
10	Проблемы отбора в фехтовании	И. В. Баландин (2000), Л. А. Радченко (2004)

просы оценки и моделирования соревновательной деятельности фехтовальщиков высокой квалификации на основе использования современных информационных технологий с учетом индивидуальных особенностей ведения поединков [6].

Решение данных проблем, несомненно, важно для практики спорта высших достижений и может способствовать, на наш взгляд, более эффективному повышению спортивного мастерства фехтовальщиков.

Выбор средств и методов технико-тактической подготовки и стиля соревновательной деятельности зависит от многих факторов, среди которых: возраст спортсмена, его функциональная подготовка и уровень развития физических качеств, антропометрические данные, психологические свойства личности атлета и его текущее состояние, а также этап многолетней подготовки. Именно он является определяющим в постановке цели и задач, решаемых в тренировочном процессе, и выборе условий для их реализации.

Тренировочный процесс на этапе специализированной базовой подготовки осуществляется в условиях, когда уже достаточно четко определена предрасположенность спортсмена к достижениям в том или ином виде соревнований. Подготовка в определенной мере предполагает специализированный характер и уже связана с основной

соревновательной деятельностью [13], что требует достаточно высокого уровня владения техникой выполнения соревновательных действий. В этой связи на данном этапе подготовки осуществляется углубленное техническое совершенствование в виде фехтования (шпага, рапира, сабля), избранном в качестве предмета специализации, индивидуализация техники, разработка технико-тактических схем.

Эффективным средством изучения и совершенствования техники фехтования на этапе специализированной базовой подготовки является биомеханический анализ. Использование его данных позволяет интенсифицировать процесс технического совершенствования и создает аргументированные предпосылки к разработке программ технико-тактической подготовки, а также способствует осуществлению контроля за качеством ее проведения. Одним из вариантов использования этого анализа в технической подготовке спортсменов является сравнительный анализ характеристик техники спортсменов разной квалификации, который позволяет выявить отличительные особенности в технике выполнения отдельных приемов и действий и тенденции их изменения с ростом спортивного мастерства. Для тренера и спортсмена это очень важная информация, позволяющая на ранних

этапах становления технико-тактического мастерства формировать перспективно целесообразный образ действия, базовые элементы техники которого не требуют в дальнейшем переучивания и совершенствуются в основном за счет роста уровня развития двигательных качеств и индивидуальных приоритетов фехтовальщика.

В качестве примера использования сравнительного биомеханического анализа в тренировочном процессе фехтовальщиков приведем фрагменты диссертационного исследования, проведенного А. В. Бакумом [2]. В эксперименте участвовали спортсмены высокой квалификации – члены сборной команды Украины по фехтованию на рапирах – мастера спорта, заслуженные мастера спорта, мастера спорта международного класса (возраст 21–24 года) и квалифицированные спортсмены Республиканского училища олимпийского резерва – кандидаты в мастера спорта, I-й разряд (15–17 лет). Исследование проводили на кафедре кинезиологии Национального университета физического воспитания и спорта Украины (НУФВСУ) и в лаборатории биомеханических технологий в физическом воспитании и олимпийском спорте научно-исследовательского института НУФВСУ. Для получения данных использовали современную оптико-электронную систему регистрации и анализа движений

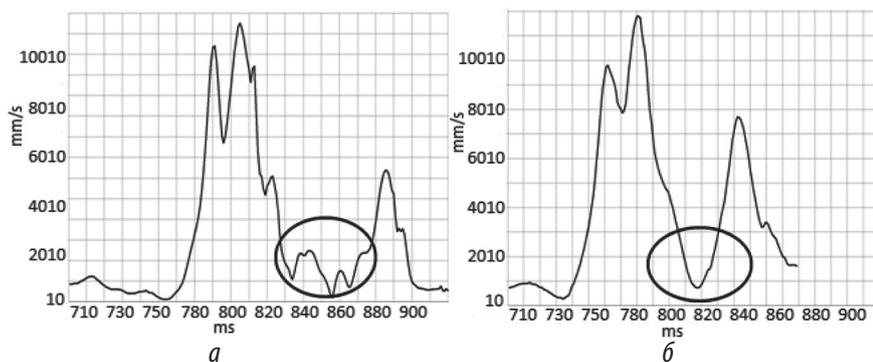


РИСУНОК 1 – Спидограммы наконечника рапиры при выполнении рапиристами разной квалификации шестой круговой защиты и ответа выпадом (распечатка с экрана монитора): а – квалифицированные фехтовальщики; б – фехтовальщики высокой квалификации

«Qualisys». Регистрацию выполняемых действий проводили в формате 3D с частотой 160 кадров в секунду, что дало возможность наблюдать изучаемый процесс с дискретностью 0,006 с. Условия проведения фехтовальных приемов для всех участников эксперимента были стандартизированы.

Сравнительный анализ характеристик кинематической структуры техники выполнения боевых действий рапиристами разной квалификации позволил выявить различия в пространственных, временных и пространственно-временных характеристиках движения тела спортсмена и его биоинвентаря, оружия, и что главное – в самой структуре взаимосвязей этих характеристик при выполнении двигательных действий. Продолжительность выполнения атаки выпадом в стандартных условиях у рапиристов высокой квалификации составляет  $0,6 \pm 0,05$  с ( $\bar{x} \pm S$ ), в то время как квалифицированным фехтовальщикам для выполнения данного действия необходимо в среднем на 0,05 с больше ( $p < 0,05$ ). Было зафиксировано, что выпрямление вооруженной руки у рапиристов высокой квалификации опережает начало движения маховой ноги в среднем на 0,04 с, а у квалифицированных фехтовальщиков, наоборот, выполнение этого приема начинается с движения маховой ноги, стоящей впереди, которое опережает выпрямление вооруженной руки на 0,07 с ( $p < 0,05$ ). Это можно квалифицировать, как грубейшую ошибку, поскольку в одноопорном положении спортсмен лишен возможности маневрировать и может оказаться удобной мишенью для поражения соперником.

У рапиристов высокой квалификации специфика организации движений биоинвентаря тела и оружия при выполнении прямой атаки выпадом позволяет достигать более

высоких показателей результирующей скорости общего центра масс (ОЦМ) тела, лучезапястного сустава вооруженной руки и наконечника рапиры ( $p < 0,05$ ).

В ходе исследования было установлено, что при выполнении защит–ответов у рапиристов высокого класса продолжительность паузы между ними достоверно (вдвое) меньше по сравнению с квалифицированными спортсменами ( $p < 0,05$ ), что увеличивает продолжительность выполнения всего соревновательного действия в целом (рис. 1).

Данная особенность обусловлена достоверно большей на 0,14 с продолжительностью контакта клинка спортсмена с клинком соперника у квалифицированных рапиристов в сравнении с высококвалифицированными фехтовальщиками ( $p < 0,05$ ), а также характером изменения скорости

наконечника рапиры и ее значениями в момент нанесения укола –  $5,2 \text{ мс}^{-1}$  против  $7,8 \text{ мс}^{-1}$  соответственно.

Анализ траекторий наконечника рапиры при выполнении защиты указывает на то, что его амплитуда движения у квалифицированных рапиристов как по оси  $y$  (влево–вправо), так и по оси  $z$  (вверх–вниз) достоверно больше, чем у спортсменов высокого класса (рис. 2) при выполнении четвертой прямой защиты на 0,18 и 0,25 м и при выполнении шестой круговой защиты на 0,21 и 0,26 м соответственно ( $p < 0,05$ ). При этом средние показатели угловой скорости при выполнении шестой круговой защиты и линейной скорости при выполнении четвертой прямой защиты у высококвалифицированных фехтовальщиков достоверно больше на  $5,35 \text{ рад}\cdot\text{с}^{-1}$  и на  $0,52 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$  соответственно, чем у квалифицированных рапиристов ( $p < 0,05$ ).

Особенности организации движений у рапиристов высокой квалификации при выполнении защит–ответов позволяют достигать достоверно более высоких показателей результирующей скорости ОЦМ тела, лучезапястного сустава вооруженной руки и самое главное – наконечника рапиры по сравнению с квалифицированными спортсменами (табл. 2).

Сравнение временных показателей контратаки с разрывом дистанции позволило определить тенденцию к уменьшению продолжительности выполнения данного дей-

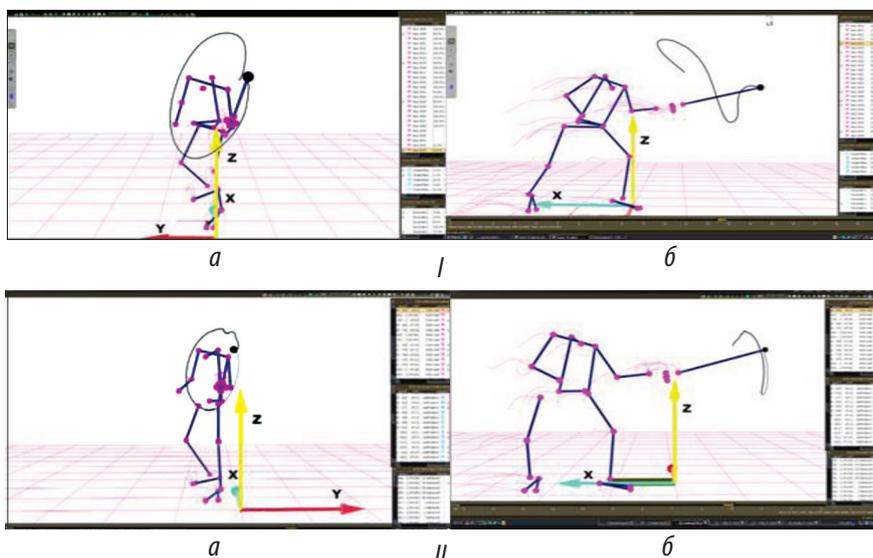


РИСУНОК 1 – Траектории наконечника рапиры при выполнении фехтовальщиками разной квалификации шестой круговой защиты (распечатка с экрана монитора): I – квалифицированные фехтовальщики: а) вид спереди, б) вид сбоку; II – фехтовальщики высокой квалификации: а) вид спереди, б) вид сбоку;

ТАБЛИЦА 2 – Мгновенная результирующая скорость отдельных точек тела фехтовальщиков разной квалификации при выполнении четвертой прямой защиты с ответом выпадом

Момент времени	Характеристики	Результирующая скорость, м·с <sup>-1</sup>					
		квалифицированные спортсмены, n = 14			высококвалифицированные спортсмены, n = 9		
		ОЦМ тела	луче-запястный сустав	наконечник рапиры	ОЦМ тела	луче-запястный сустав	наконечник рапиры
Начало шага назад	$\bar{x}$	0,23	0,13	0,35	0,28	0,17	0,38
	S	0,06	0,06	0,14	0,13	0,08	0,18
Взятие защиты	$\bar{x}$	0,74	0,89	2,04	0,81	1,16*	2,71*
	S	0,13	0,39	0,71	0,14	0,34	0,59
Отрыв маховой ноги от опоры	$\bar{x}$	0,69	0,6	1,53	0,67	0,91*	2,3*
	S	0,12	0,26	0,47	0,17	0,25	0,93
Нанесение укола	$\bar{x}$	1,85	3,5	3,66	2,11*	4,09*	5,01*
	S	0,19	0,47	0,61	0,22	0,47	0,76

Примечание. \* – Различия статистически достоверны при  $p < 0,05$

ствия с ростом спортивной квалификации спортсменов. У квалифицированных фехтовальщиков продолжительность контратаки составляет  $0,91 \pm 0,13$  с, у рапиристов высокого класса –  $0,72 \pm 0,08$  с ( $p < 0,05$ ).

Установлены различия и в механизме выполнения контратаки спортсменами разной квалификации. Фехтовальщики высокой квалификации начинают выпрямление вооруженной руки раньше начала разгибания ноги, находящейся сзади по отношению к туловищу, на 0,04 с. У квалифицированных спортсменов продолжительность данного интервала времени составляет 0,17 с ( $p < 0,05$ ), что и является основной причиной увеличения длительности выполнения контратаки.

При анализе показателей составляющих пути ОЦМ тела спортсменов по осям x, y и z при выполнении укола в контратаке было установлено, что ОЦМ тела у квалифицированных атлетов при уколе движется навстречу сопернику и вверх. У спортсменов высокой квалификации длина траектории ОЦМ тела почти в два раза короче и ориентирована горизонтально ( $p < 0,05$ ).

При выполнении контратаки с разрывом дистанции и последующим нанесением укола у рапиристов высокой квалификации выявлены достоверно более высокие показатели результирующей скорости наконечника рапиры и лучезапястного сустава вооруженной руки, а также скорости ОЦМ тела при закрытии в боевую стойку. Результирующая скорость лучезапястного сустава в момент нанесения укола у квалифицированных рапиристов составляет  $1,49 \pm 0,32$  м·с<sup>-1</sup>,

а у спортсменов высокой квалификации –  $2,06 \pm 0,2$  м·с<sup>-1</sup> ( $p < 0,05$ ), наконечника рапиры у квалифицированных фехтовальщиков –  $2 \pm 0,4$  м·с<sup>-1</sup> и у спортсменов высокой квалификации –  $2,33 \pm 0,16$  м·с<sup>-1</sup> ( $p < 0,05$ ), ОЦМ тела при закрытии  $1,08 \pm 0,19$  м·с<sup>-1</sup> и  $1,37 \pm 0,23$  м·с<sup>-1</sup> ( $p < 0,05$ ) соответственно.

Всего в исследовании проанализировано более 60 показателей кинематической структуры прямой атаки выпадом, четвертой прямой и шестой круговой защит с ответом выпадом, а также контратаки с разрывом дистанции. На основании предварительных результатов выявлены статистически достоверные различия у спортсменов разной квалификации. Данный подход позволил установить так называемые дискриминативные признаки техники для спортсменов высокой квалификации при выполнении каждого изучаемого

боевого действия и построить среднегрупповые статистические модели характеристик кинематической структуры техники рапиристов разной квалификации.

В качестве примера (рис. 3) представлена модель прямой атаки выпадом, которая состоит из 10 показателей технической подготовленности: 1 – длительность атаки выпадом, с; 2 – интервал времени между началом выпрямления вооруженной руки и началом маха впередистоящей ноги, с; 3 – угол в локтевом суставе вооруженной руки в момент начала атаки, град; 4 – угол в плечевом суставе вооруженной руки в момент отрыва маховой ноги от опоры, град; 5 – угол в коленном суставе впередистоящей ноги в момент отрыва маховой ноги от опоры, град; 6 – угол в тазобедренном суставе впередистоящей ноги в момент отрыва маховой ноги от опоры, град; 7 – составляющая пути наконечника рапиры по оси z, м; 8 – составляющая пути наконечника рапиры по оси y, м; 9 – результирующая скорость ОЦМ тела спортсмена в момент нанесения укола, м·с<sup>-1</sup>; 10 – результирующая скорость наконечника рапиры в момент нанесения укола, м·с<sup>-1</sup>.

Подобные модели были построены для каждого исследуемого боевого действия, что позволило определить количественные показатели технической подготовленности рапиристов разной квалификации и разработать на объективной основе программы совершенствования техники соревновательных действий спортсменов в годичном цикле на этапе специализированной базовой подготовки.

Применение экспериментальной программы совершенствования технического

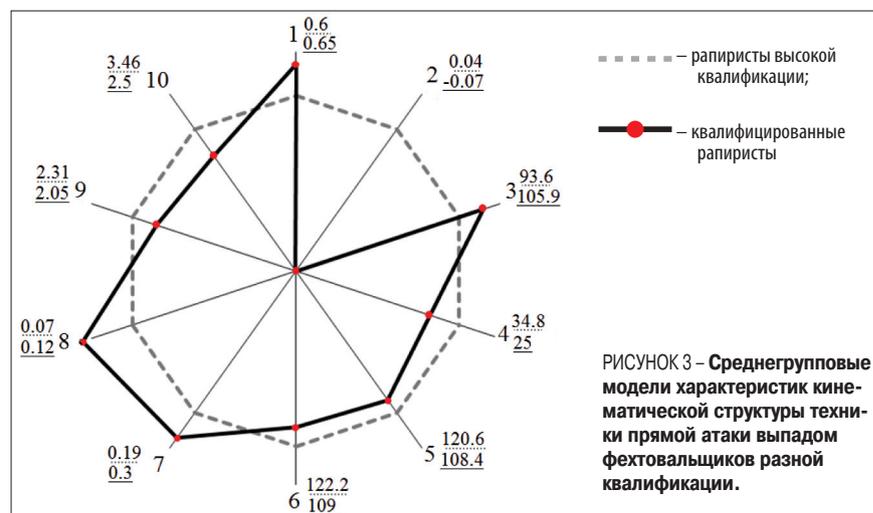


РИСУНОК 3 – Среднегрупповые модели характеристик кинематической структуры прямой атаки выпадом фехтовальщиков разной квалификации.

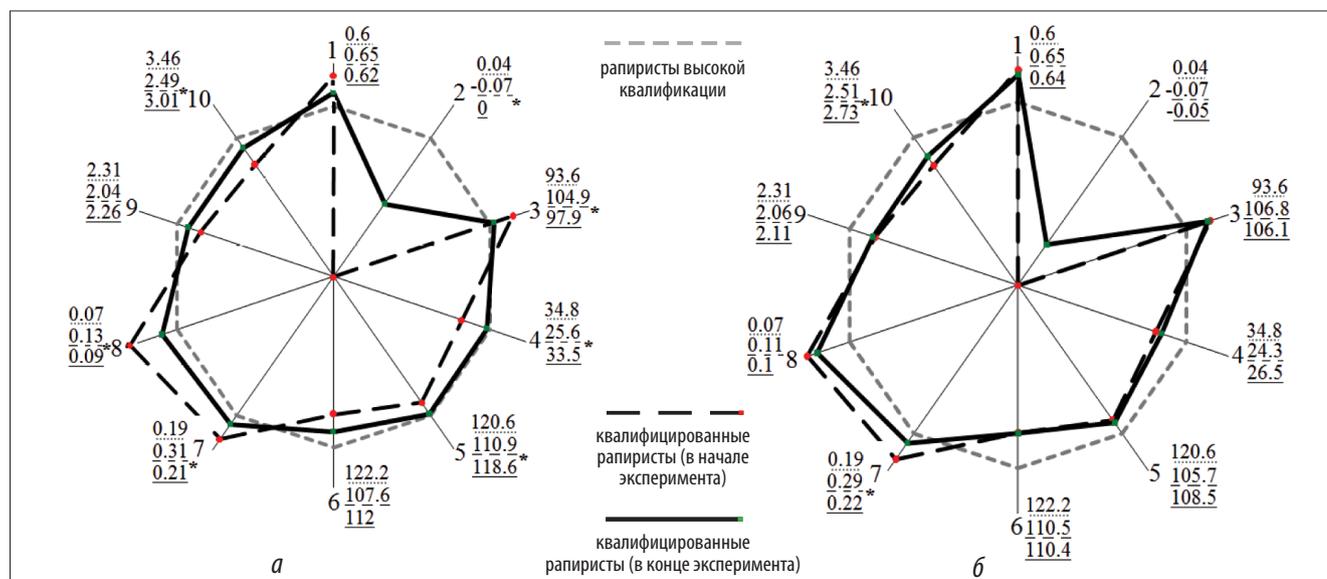


РИСУНОК 4 – Динамика изменения характеристик кинематической структуры техники прямой атаки выпадом у квалифицированных фехтовальщиков экспериментальной и контрольной групп за время проведения педагогического эксперимента: \* различия статистически достоверны при  $p < 0,05$ ; а) экспериментальная группа; б) контрольная группа

мастерства на протяжении годичного цикла подготовки в экспериментальной группе спортсменов способствовало достоверным изменениям большинства характеристик соревновательных действий, которые приблизились к модельным значениям у рапиристов высокой квалификации (рис. 4): 1 – длительность атаки выпадом, с; 2 – длительность между началом выпрямления вооруженной руки и началом маха впередистоящей ноги, с; 3 – угол в локтевом суставе вооруженной руки в момент начала атаки, град; 4 – угол в плечевом суставе вооруженной руки в момент отрыва маховой ноги от опоры, град; 5 – угол в коленном суставе впередистоящей ноги в момент отрыва маховой ноги от опоры, град; 6 – угол в тазобедренном суставе впередистоящей ноги в момент отрыва маховой ноги от опоры, град; 7 – составляющая пути наконечника рапиры по оси z, м; 8 – составляющая пути наконечника по оси y, м; 9 – результирующая скорость ОЦМ тела спортсмена в момент нанесения укола, м·с<sup>-1</sup>; 10 – результирующая скорость наконечника рапиры в момент нанесения укола, м·с<sup>-1</sup>;

На этапе максимальной реализации индивидуальных возможностей в технико-тактической подготовке решаются задачи дальнейшего совершенствования действий и разнообразия вариантов вхождения в выполнение приема, но особую значимость приобретают разработка и освоение различных технико-тактических схем и моделей соревновательной деятельности с учетом

жесткого лимита времени. Анализ фехтовальных поединков спортсменов высокой квалификации на соревнованиях высшего ранга позволяет констатировать, что основной причиной безуспешного применения всех средств единоборств является неправильно принятое спортсменом решение к реализации действия, что подтверждено исследованиями авторов [11, 12].

Анализа соревновательной деятельности сильнейших фехтовальщиков Украины и мира свидетельствует о том, что при высоком уровне их технической подготовленности, отличающейся виртуозным владением оружием и высокими скоростями фехтовального боя, приоритетным направлением в спортивном совершенствовании становится тактическая подготовка. По мнению специалистов [5, 7, 14], именно тактические преимущества являются глав-

ной компонентой успехов украинских спортсменов.

Методы технико-тактической подготовки на современном этапе развития фехтования должны включать усложнения условий выбора и реализации намерений в схватке, а также способствовать формированию оптимальной структуры последовательного применения средств единоборства в схватке и поединке на основе особенностей соревновательной деятельности спортсменов в конкретном виде оружия.

С целью решения данной проблемы нами была разработана, а в дальнейшем усовершенствована компьютерная программа «Анализ и моделирование соревновательных действий фехтовальщиков» [22], одним из назначений которой является определение показателей соревновательной деятельности спортсменов, на основании

Аналитическая система

Файл Функции Помощь

Действия

Поиск Редактировать Добавить Удалить Функции Переходы

Действие	Анализ действия	С %
атака батман 4	Схватки с действиями	16,667
атака батманом с шагом вперед выпадом		40
атака круг 6, перехват 2, укол		60
атака прямо без выпада. Одной рукой		16,667
атака прямо в руку, с полувыходом		77,419
атака прямо с шагом вперед выпадом		25
атака с выпадом в ногу		43,478
атака с выпадом прямо		17,391
атака скачек вперед батман снизу, укол с выпадом с переводом в 4		42,857

РИСУНОК 5 – Фрагмент работы компьютерной программы «Анализ и моделирование соревновательной деятельности фехтовальщиков»

которых возможно моделирование схваток с предполагаемыми соперниками.

Назначение программы:

- создание базы данных технико-тактических действий спортсменов;
- расчет количественных показателей соревновательной деятельности;
- моделирование технико-тактических вариантов поединков.

Программа предоставляет пользователю (тренеру) информацию о том, какие наиболее эффективные приемы выполняет данный фехтовальщик и какие приемы являются наиболее эффективным противодействием в поединке с данным спортсменом – его сильные и слабые стороны. Она отражает все технико-тактические действия и варианты их исполнения конкретными фехтовальщиками в хронологическом порядке выполнения в бою, что позволяет выявить приемы, которыми соперники провоцировали выполнение технико-тактических действий, а также способы успешного противодействия конкретного спортсмена на действия соперника.

Самостоятельными компонентами этой программы являются база данных боевых действий спортсменов и вычислительный блок, который не только ведет подсчет выполненных действий одной разновидности, но и определяет такие параметры соревновательной деятельности, как объем и эффективность применения конкретного технико-тактического действия (рис. 5).

Совершенно новым компонентом компьютерной программы является моделирование фехтовальных схваток. Опытный тренер может заранее определить фехтовальщиков, претендующих на место в финале соревнований. Более конкретным представляется соперник на стадии 1/8 финала. Первые 16 спортсменов мирового рейтинга могут с большой точностью предугадать его в данном и последующих турах соревнований, вплоть до финала, при учете того, что и сам спортсмен и соперник не проиграют в предварительной стадии соревнований. Еще более конкретными являются представления о составе командных соревнований, так как команда-соперник уже известна до начала турнира на основании международного рейтинга.

Программа способна генерировать модели фехтовальных схваток, отражающих наиболее часто встречающиеся в современном фехтовании противодействия основ-



ТАБЛИЦА 3 – Результаты выступления членов сборной команды Украины по фехтованию на шпагах в сезонах 2011–2014 гг.

Спортсмен	Мировой рейтинг сезона 2011–2012 гг.	Мировой рейтинг сезона 2012–2013 гг.	Мировой рейтинг сезона 2013–2014 гг.	Соперник в сезоне 2012–2014 гг.	Мировой рейтинг	Результат встречи
Д.К-о	21	35	92	Ayman FAYEZ (egy)	26	победа
				Garozzo Enrico (ITA)	4	поражение
				Kauter Fabian (SUI)	9	поражение
				Limardo Gascon (VEN)	18	победа
				Kazuyasu MINOBE (JPN)	25	победа
Б. Н-н	22	8	2	Matteo TAGLIARIOL (ITA)	8	победа
				Anton AVDEEV (RU)	12	победа
				Silvio FERNANDEZ (VEN)	14	победа
				Gauthier GRUMIER (FRA)	7	победа
				Kauter Fabian (SUI)	9	победа
				Paolo PIZZO (ITA)	16	победа
М. Х-ст	49	769	24	Andras REDLI (HUN)	6	победа
				Jiri BERAN (CZE)	34	победа
				Garozzo ENRICO (ITA)	4	победа
				Daniel JERENT (FRA)	20	победа
				Limardo Gascon (VEN)	18	победа
				Paolo PIZZO (ITA)	16	победа
				Pavel SUKHOV (RUS)	13	поражение
I. Р-н	123	182	23	Niko VUORINEN (FIN)	38	победа
				Ivan TREVEJO (FRA)	17	поражение
				Ulrich ROBEIRI (FRA)	1	победа
				Ido HERPE (ISR)	47	победа
				Hugues BOISVERT-SIMARD (CAN)	58	победа
А. Г-й	40	63	35	Oleg SOKOLOV (UZB)	43	победа
				Alessandro TACCANI (ARG)	72	победа
				Falk SPAUTZ (GER)	39	победа
				Ulrich ROBEIRI (FRA)	1	победа
				Sten PRIINITS (EST)	22	победа
В. М-ев	119	104	183	Sangyoung PARK (KOR)	3	поражение
				Limardo Gascon (VEN)	18	победа
				Yuval Shalom FREILICH (ISR)	79	победа
				Radoslaw ZAWROTNIAK (POL)	30	поражение
				Benjamin STEFFEN (SUI)	55	победа
Vincent PELLETIER (CAN)	65	победа				

ным атакующим, контратакующим и защитным действиям (рис. 6), а также предлагать индивидуальные модели ведения борьбы конкретных фехтовальщиков.

На основании компьютерной программы «Анализ и моделирование соревновательной деятельности фехтовальщиков» тренер может разработать соревновательные упражнения, соответствующие основным моделям фехтовальных схваток, а также индивидуальные соревновательные упражнения для подготовки к бою с конкретным соперником.

Внедрение в подготовку украинских фехтовальщиков моделей технико-тактических действий высококвалифицированных спортсменов, полученных в результате использования указанной программы, дало возможность повысить результативность их участия в международных соревнованиях (табл. 3).

**Заключение.** Высокие требования, предъявляемые к технико-тактической подготовленности спортсменов на всех этапах спортивного совершенствования, побуждают к более тесному сотрудничеству тренеров с научными работниками. Анализ литературных источников и экспериментальные исследования показали, что накопленный опыт специалистов в области теории и практики фехтования должен подлежать трансформации и новому пониманию. Альтернативные концепции, базирующиеся на использовании современных информационных технологий, не противоречат классической теории подготовки спортсменов, а только дополняют ее.

Соревнования высшего ранга последних лет показали, что современный поединок во всех видах единоборств представляет собой реализацию высокого уровня подготовленности спортсмена. Перспективы развития

единоборств определяются особенностями соревновательной деятельности элитных спортсменов – лидеров мирового спорта. Выступления лучших единоборцев мира на крупнейших соревнованиях содержат важную информацию, анализ которой позволяет не только определить современные тенденции развития вида спорта, но и, сделав определенные обобщения, совершенствовать тренировочный процесс.

В преддверии XXXI Олимпийских игр, которые будут проходить в Рио-де-Жанейро, особенно актуальна проблема повышения спортивного мастерства олимпийцев. Одним из важных направлений в его совершенствовании является технико-тактическая подготовка, основу которой должны составлять как традиционные тренировочные средства, так и современные информационные технологии.

■ Литература

1. Аркадьев В. А. Тактика в фехтовании / В. А. Аркадьев. – М.: Физкультура и спорт, 1969. – 184 с.
2. Бакум А. В. Совершенствование техники соревновательных действий рапиристов на этапе специализированной базовой подготовки: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. наук по физ. воспитанию и спорту: 24.00.01 / А. В. Бакум. – К., 2013. – 20 с.
3. Бычков Ю. М. Моделирование двигательных действий в педагогическом мастерстве тренера: на примере фехтования: автореф. дис. на соискание учен. степени доктора пед. наук: 13.00.04 / Ю. М. Бычков. – М., 2006. – 40 с.
4. Гаппаров Х. З. Индивидуализация средств и методов тактической подготовки высококвалифицированных фехтовальщиков-рапиристов: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. пед. наук: 13.00.04 / Х. З. Гаппаров. – М., 1994. – 23 с.
5. Дрюков В. О. Фехтування на Іграх XXIX Олімпіади в Пекині: підсумки, уроки, основні напрями і тенденції / В. О. Дрюков // Акт. пробл. фіз.ї культури і спорту. – 2008. – № 15. – С. 10–18.
6. Дрюков В. О. Підготовка спортсменів у фехтуванні на шаблях: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. фіз. виховання і спорту / О. В. Дрюков, В. С. Шуберт. – Л.: ЛДУФК, 2011. – 246 с.
7. Дрюков В. О. Підсумки виступу збірної команди України з фехтування у 2009 році та напрями вдосконалення олімпійської підготовки фехтувальників України / В. О. Дрюков, П. М. Азарченко, В. М. Глебов та ін. // Акт. пробл. фіз. культури і спорту. – 2009. – № 16. – С. 10–17.
8. Кабанова И. А. Компоненты соревновательной деятельности и технико-тактическое совершенствование фехтовальщиц на этапе углубленной тренировки: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. пед. наук : 13.00.04 / И. А. Кабанова; Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта и туризма. – 2008. – 19 с.
9. Матвеев Л. П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов / Л. П. Матвеев. – К.: Олимп. лит., 1999. – 320 с.
10. Мовшович А. Д. Фехтование на шпагах: научные данные и спортивная тренировка / А. Д. Мовшович. – М.: Акад. проект, 2008. – 119 с. + 16 с. цв. вкл. – (Технология спорта).
11. Павлов А. И. Состав действий и причины их нерезультативного применения при различном текущем счете боя в соревнованиях квалифицированных фехтовальщиков / А. И. Павлов // Теория и практика физ. культуры. – 2005. – № 7. – С. 28–30.
12. Парамонов С. В. Подготовка шпажиста / С. В. Парамонов. – К.: Здоров'я, 1985. – 120 с.
13. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов. – К.: Олимп. лит., 2013. – 807 с.
14. Протокол № 1/10/13-1 заседания Президиума Федерации фехтования Украины от 1 октября 2013 г. – К.: Федерация фехтования Украины, 2013 г. – 13 с. www.nffu.org.ua .

■ References:

1. Arkadyev V. A. Tactics in fencing / V. A. Arkadyev. – Moscow: Fizkultura i sport, 1969. – 184 p.
2. Bakum A. V. Improvement of foil fencer competitive action techniques at the stage of specialized basic preparation: author's abstract for Ph.D. in Physical Education and Sport: 24.00.01 / A. V. Bakum. – Kiev, 2013. – 20 p.
3. Bychkov Y. M. Modelling motor actions in pedagogical mastery of coach: by example of fencing: author's abstract for Doctoral degree in Pedagogics: 13.00.04 / Y. M. Bychkov. – Moscow, 2006. – 40 p.
4. Gapparov K. Z. Individualization of means and methods of tactical preparation of highly skilled foil fencers: author's abstract for Ph.D. in Pedagogics: 13.00.04 / K. Z. Gapparov. – Moscow, 1994. – 23 p.
5. Driukov V. O. Fencing at XXIX Peking Olympics: results, lessons, main directions and tendencies / V. O. Driukov // Aktualni problemy fizychnoi kultury i sportu. – 2008. – N 15. – P. 10–18.
6. Driukov V. O. Preparation of sabre fencers. Teaching guide for physical education and sport institutions / O. V. Driukov, V. S. Shubert. – L.: LSUPC, 2011. – 246 p.
7. Driukov V. O. Results of national fencing team of Ukraine performance in 2009 and directions of improvement of the Olympic preparation of Ukrainian fencers / V. O. Driukov, P. M. Azarchenko, V. M. Glebov et al. // Aktualni problemy fizychnoi kultury i sportu. – 2009. – N 16. – P. 10–17.
8. Kabanova I. A. Competitive activity components and technico-tactical improvement of female fencers at the stage of extended training: author's abstract for Ph.D. in Pedagogics: 13.00.04 / I. A. Kabanova; Russian State University of Physical Culture, Sport and Tourism. – 2008. – 19 p.
9. Matveyev L. P. Bases of general theory of sport and system of athletes' preparation / L. P. Matveyev. – Kiev: Olimpiyskaya literatura, 1999. – 320 p.
10. Movshovich A. D. Sabre fencing: scientific data and sports training / A. D. Movshovich. – Moscow: Akad. proekt, 2008. – 119 p. + 16 p. ill. – (Sports technology).
11. Pavlov A. I. Content of actions and reasons of their inefficient usage during different current score in competitions of skilled fencers / A. I. Pavlov // Teoria i praktika fizkultury. – 2005. – N 7. – P. 28–30.
12. Paramonov S. V. Sabre fencer preparation / S. V. Paramonov. – Kyiv: Zdorovia, 1985. – 120 p.
13. Platonov V.N. System of athletes' preparation in the Olympic sport. General theory and its practical applications / V. N. Platonov. – Kiev: Olimpiyskaya literatura, 2013. – 807 p.
14. Protocol N 1/10/13-1 of the meeting of the Presidium of Fencing Federation of Ukraine as of 1 October 2013. – Kiev: Fencing Federation of Ukraine, 2013. – 13 p. www.nffu.org.ua .

15. Родионов А. В. Новые подходы в подготовке фехтовальщиков: учеб-метод. пособие / А. В. Родионов, В. Г. Сивицкий. — Минск: Веды, 2002.— 221 с.
16. Рошчін І. Г. Оптимізація техніко-тактичної підготовки фехтувальників-шаблівців на етапі спеціалізованої базової підготовки: дис... канд. наук з фіз. виховання і спорту: 24.00.01 / І. Г. Рошчін. — Львів: ЛДІФК, 2008. — 187 с.
17. Сивицкий В. Моделирование принятия решений в спорте / В. Сивицкий // V Междунар. науч. конгр. «Олимпийский спорт и спорт для всех»: тез. докл. — Минск: БГАФК, 2001. — С. 476.
18. Смоляков Ю. Т. Тренировка фехтовальщиков на шпагах / Ю. Т. Смоляков, Д. А. Тышлер. — Минск: Вышэйшая шк., 1976. — 144 с.
19. Спортивное фехтование: учеб. для вузов физ. культуры / [под общ. ред. Д. А. Тышлера]. — М.: Физкультура, образование и наука, 1997. — 385 с.
20. Турецкий Б. В. Обучение фехтованию / Б. В. Турецкий. — М.: Акад. проект, 2007. — 124 с.
21. Тышлер Д. А. Фехтование. Соревновательные технологии и методики специальной тренировки / Д. А. Тышлер, Л. Г. Рыжкова, В. В. Шамис, С. Н. Колганов. — М.: Человек, 2013. — 176 с.
22. Шевчук Е. Н. Компьютерная программа «Анализ и моделирование соревновательной деятельности фехтовальщиков» как средство и метод подготовки к соревнованиям / Е. Н. Шевчук // Вісн. Черніг. держ. пед. ун-ту. — Чернігів: ЧДПУ. — 2009. — № 69. — С. 311–315.
23. Barth B. Strategic und Taktik des fechtens / B. Barth // Fechten. — Berlin: Sportwerland, 1975. — P. 46–57.
24. Czajkowski Z. Understanding Fencing - Unity of Theory and Practice / Z. Czajkowski. — N. Y.: Staten Island, 2005. — 408 p.
25. Evangelista N. The Inner Game of Fencing: excellence in form, technique, strategy and spirit / Nick Evangelista. — Chicago: Master Press, 2000. — 220 p.
26. Harmenberg J. Epee 2. 0: The Birth of New Fencing Paradigm / J. Harmenberg. — N. Y.: SK SwordPlay Books, 2007. — 260 p.
27. Sowerby A. Fencing: Skills, Tactics, Training (Crowood Sports Guides) / A. Sowerby. — The Crowood Press Ltd, 2011 — 202 p.
15. Rodionov A. V. New approaches in preparation of fencers: teaching and methodical guide / A. V. Rodionov, V. G. Sivitsky. — Minsk: Vedy, 2002.— 221 p.
16. Roschin I. G. Optimization of technico-tactical preparation of sabre fencers at the stage of specialized basic preparation : dissertation of Ph.D. in Physical Education and Sport: 24.00.01 / I. G. Roschin. — Lviv: LSIIPС, 2008. — 187 p.
17. Sivitsky V. Modelling decision making in sport / V. Sivitsky // V International scientific congress «Olympic sport and sport for all»: abstracts. — Minsk: BSAPС, 2001. — P. 476.
18. Smoliakov Y. T. Training of sabre fencers / Y. T. Smoliakov, D. A. Tyshler. — Minsk: Vysheyshaya shkola, 1976. — 144 p.
19. Sports fencing: textbook for physical culture institutions / [ed. by D. A. Tyshler]. — Moscow: Fizkultura, obrazovaniye i nauka, 1997. — 385 p.
20. Turetsky B. V. Training fencing / B. V. Turetsky. — Moscow: Akad. proekt, 2007. — 124 p.
21. Tyshler D. A. Fencing. Competitive technologies and methods of special training / D. A. Tyshler, L. G. Ryzhkova, V. V. Shamis, S. N. Kolganov. — Moscow: Chelovek, 2013. — 176 p.
22. Shevchuk E. N. Competitive program «Analysis and modelling competitive activity of fencers» as a means and method of preparation for competitions / E. N. Shevchuk // Visnyk Chernigivskoho derzhavnogo pedagogichnoho universytetu. — Chernihiv: CSPU, 2009. — N 69. — P. 311–315.
23. Barth B. Strategic und Taktik des fechtens / B. Barth // Fechten. — Berlin: Sportwerland, 1975. — P. 46–57.
24. Czajkowski Z. Understanding Fencing - Unity of Theory and Practice / Z. Czajkowski. — N. Y.: Staten Island, 2005. — 408 p.
25. Evangelista N. The Inner Game of Fencing: excellence in form, technique, strategy and spirit / Nick Evangelista. — Chicago: Master Press, 2000. — 220 p.
26. Harmenberg J. Epee 2. 0: The Birth of New Fencing Paradigm / J. Harmenberg. — N. Y.: SK SwordPlay Books, 2007. — 260 p.
27. Sowerby A. Fencing: Skills, Tactics, Training (Crowood Sports Guides) / A. Sowerby. — The Crowood Press Ltd, 2011 — 202 p.

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев, Украина  
Shalmanov\_bio@bk.ru

Поступила 17.11.2013

# Биомеханическая характеристика статодинамической устойчивости спортсменов высокой квалификации (на материале спортивной гимнастики)

Юрий Литвиненко<sup>1</sup>, Ежи Садовски<sup>2</sup>, Томаш Нижниковски<sup>2</sup>, Виктор Болобан<sup>1</sup>

## АННОТАЦИЯ

**Цель.** Оценка индивидуальных способов регуляции позы гимнастов высокой квалификации при решении задач на устойчивость тела в двигательных тестах.

**Методы.** Измерения проведены на стабилографической платформе Kistler; двигательные тесты: стойка на руках, проба Бирук, проба Ромберга, экспертная оценка, статистика.

**Результаты.** При решении задач на устойчивость тела в двигательных тестах гимнастами высокой квалификации установлены индивидуальные способы микроколебаний звеньев тела и макроколебаний в сагиттальной и фронтальной плоскостях; зарегистрирована симметрия и асимметрия регуляции позы тела, показатели расходования энергии. Качество регуляции позы при выполнении двигательных тестов было детерминировано сложными условиями положения тела на опоре, ограниченной зрительной ориентацией, соответствием теста специфике вида спорта.

**Заключения.** Способ микроколебаний при решении задач на устойчивость тела в двигательных тестах гимнастами высокой квалификации является стратегически наиболее важным для эффективного развития и управления системой регуляции позы спортсмена.

**Ключевые слова:** гимнасты, устойчивость тела, микроколебания, макроколебания, регуляция позы.

## ABSTRACT

**Objective.** Evaluation of individual means for regulation of posture of highly skilled gymnasts while solving the tasks of body stability in motor tests.

**Methods.** Kistler's stabilographic platform was used for measurements; motor tests: handstand, Romberg test, Biriuk test, expert estimation, statistics.

**Results.** While solving the tasks of body stability in motor tests individual ways of micro vibrations of body chains and macro vibrations in sagittal and frontal planes have been revealed; symmetry and asymmetry of body posture regulation, indices of energy expenditure have been registered. The quality of posture regulation during motor test performance was determined by complex conditions of body position in support, restricted visual orientation, test correspondence to sports event specifics.

**Conclusion.** The way of micro vibrations during solution of body stability tasks in motor tests by highly skilled gymnasts is the most strategically important for efficient development and management of the system of athlete posture regulation.

**Key words:** gymnasts, body stability, micro vibrations, macro vibrations, posture regulation.

## Введение

В видах спорта со сложной координационной структурой движений, особенно в спортивных видах гимнастики, очень важно соблюдение принципов выполнения композиций, в которых сочетание технически правильно выполненных упражнений статического и динамического характера представляет одно из наиболее важных правил достижения зрелищности и спортивного мастерства [1, 3, 7, 13, 16, 19, 22, 24]. Логично подобранные упражнения статического и динамического характера, технически правильно выстроенные связки упражнений, при их демонстрации на соревнованиях, зависят от того, насколько сформированы умения и навыки выполнения поз тела, положений тела и их мультипликаций в упражнении, в связках упражнений, в структуре целой соревновательной композиции упражнений [1, 3, 7, 13]. В современных условиях возрастают требования к технике двигательных действий, реализуемой в сложных условиях статодинамической устойчивости тела спортсмена, который должен одинаково эффективно выполнить упражнение как на опоре, так и в безопорном положении, демонстрировать совершенную регуляцию поз тела и положений тела в простых и трудных упражнениях.

Требования к спортсменам эффективно строить композиции упражнений предъявляет ФИЖ [1, 3, 7, 13]. В этой связи исследования статической и динамической устойчивости тела спортсмена представляют методическую и практическую необходимость. Например, при выполнении упражнений статического характера атлет должен так запрограммировать фиксацию гимнастического равновесия, чтобы устойчивость протекала с минимальными амплитудой колебаний тела и расходом энергии [3, 6, 12, 18, 23–25]. Это позволит максимально эффективно выполнить программу движений, до минимума снизить возможные вынужденные двигательные перестройки, не накапливать технические ошибки в комбинации упражнений. Многие авторы [3–5, 7, 12, 19, 23] обращают внимание на необходимость развития «школы» движений, выбора индивидуального способа регуляции

позы тела, формирования индивидуального стиля спортивной техники в сложных условиях статодинамической устойчивости тела, утверждая, что от этого зависит стабильность и надежность выполняемого спортивного упражнения.

## Цель, задачи и методы исследования.

Цель исследования – оценка индивидуальных способов регуляции позы гимнастов высокой квалификации при решении задач на устойчивость тела в двигательных тестах. Для ее реализации необходимо было ответить на такие вопросы:

1. Зависит ли эффективность статодинамической устойчивости тела квалифицированных и высококвалифицированных гимнастов от специфики выполняемых двигательных тестов, способов регуляции позы и уровня спортивного мастерства (МС и МСМК)?

2. Отражают ли показатели расходования энергии гимнастов высокой квалификации при решении задач на устойчивость тела в двигательных тестах какие-либо способы регуляции позы тела, а также уровень спортивного мастерства?

Для решения задач на устойчивость тела в двигательных тестах применяли:

- тест 1 – проба стойка на руках (руки расположены на расстоянии ширины плеч), фиксировать 10 с [3,4,14,19,24];

- тест 2 – проба Бирук – сомкнутая стойка на высоких полупальцах, руки вверх, глаза закрыты, фиксировать 20 с [3–5,14].

- тест 3 – проба Ромберга сложная – вертикальная стойка, ноги расположены по линии, по схеме пятка–носок, руки вперед, пальцы разведены, фиксировать 20 с (10 с с открытыми глазами и 10 с с закрытыми глазами),  $r_{\text{т}}$  – от 0,610 – до 0,930 [3–5,6,14].

Измерения проводили на платформе Kistler (Тип 2812A1-3): регистрировали перемещения центра давления стоп на опору – COP (center of pressure) и движения общего центра массы тела – COM (center of mass) в функции времени. Анализировали перемещения COP в процессе выполнения двигательных тестов в двух плоскостях:  $F_y(N)$  – сагиттальной и  $F_x(N)$  – фронтальной. Оценке

подлежали форма и размер поля опорной поверхности, по которой перемещается COP и строит годограф стабิโลграммы ( $Avs_x$  и  $Avs_y$ , mm) – показатель, в достаточной степени объективно свидетельствующий о качестве регуляции позы тела в плоскостях  $F_y$  (N),  $F_x$  (N), и движения общего центра давления конечностей на опору  $F_z$  (N); скорости ( $m \cdot c^{-1}$ ), ускорения ( $m \cdot c^{-2}$ ) COP; работа COM (J):  $W_y$  (J) и  $W_x$  (J); время фиксации равновесия тела (с).

В исследовании приняли участие занимающиеся спортивной гимнастикой ( $n = 9$ , из которых три – МСМК и шесть – МС): рост  $170,0 \pm 4,0$  см; масса тела  $72,4 \pm 3,6$  кг; возраст  $20,4 \pm 1,7$  года. Техническое исполнение и способы регуляции позы при решении двигательных задач на устойчивость тела в равновесии при выполнении тестов оценивали пять экспертов с использованием видеокамеры. Заключение экспертов были вербальными.

Работа выполнена в соответствии со Сводным планом НИР в сфере физической культуры и спорта Украины на 2011–2015 гг. в рамках темы 2.15 «Управление статодинамической устойчивостью тела спортсмена и системы тел в видах спорта со сложной координационной структурой движений» и государственной темы «Техническая подготовка квалифицированных спортсменов на основе моделирования рациональной двигательной структуры спортивных упражнений».

**Результаты исследования.** Тест 1 – проба стойка на руках (стабิโลграфические исследования). Оценки экспертов подтверждают тот факт, что у испытуемых сформирован прочный специфичный двигательный навык фиксации перевернутой вертикальной позы тела. Показатели статодинамической устойчивости тела гимнастов можно характеризовать как ярко индивидуальные с достаточно высоким уровнем специальной технической подготовленности и сенсомоторной координации. Вместе с тем, детальный анализ полученных стабิโลграмм показал, что отдельные испытуемые МС осуществляют регуляцию позы тела в стойке на руках с техническими ошибками, которые эксперты классифицируют как способы микроколебаний в плечевых, локтевых и тазобедренных суставах. Зарегистрированы отдельные движения головой назад и вперед, отчетливые сгибания–разгибания пальцев рук на опоре, которые гимнасты используют для сохранения устойчивости тела

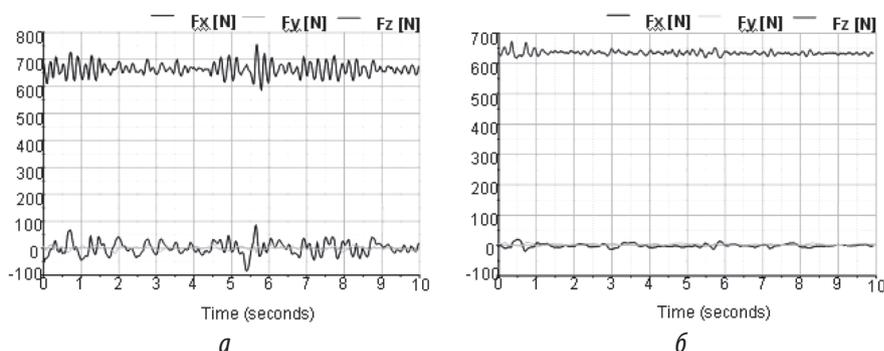


Рисунок 1 – Сила давления рук на опору  $F_z$  (N); стабิโลграммы, характеризующие устойчивость тела спортсменов:  $F_y$  (N) – сагиттальная плоскость,  $F_x$ (N) – фронтальная плоскость. Примечание: а) гимнаст И. Б. – МС; б) гимнаст А. К. – МСМК

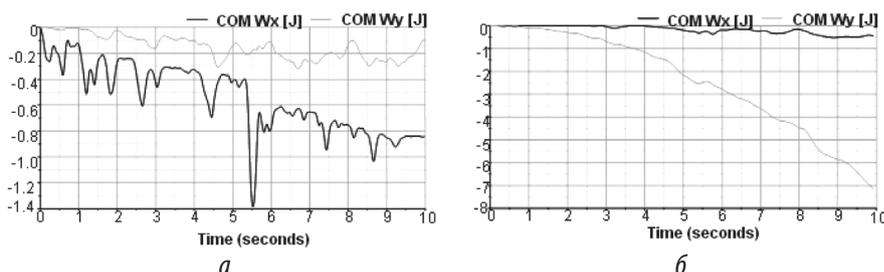


РИСУНОК 2 – Расходование энергии при выполнении гимнастами теста 1;  $COM W_y$ J – сагиттальная плоскость,  $COM W_x$ J – фронтальная плоскость

в стойке на руках. На рисунке 1 представлены стабิโลграммы COP (N) выполнения стойки на руках. Средние показатели COP (N) испытуемого И. Б. имеют следующие значения:  $F_x - (-0,18 \pm 24,68$  N),  $F_y - 0,26 \pm 6,05$  N,  $F_z - 663,66 \pm 23,56$  N. Для поддержания устойчивости в стойке на руках он использует макродвижения в плечевых суставах. На графиках наблюдаются значительные флуктуации, большие (нередко случайные) разбросы показателей регуляции позы в плоскости  $F_x$ , а также крайне активные движения общего центра давления конечностей на опору при решении задачи на устойчивость тела в равновесии ( $F_z$ ).

Средние показатели COP (N) гимнаста А. К. при выполнении стойки на руках имеют такие данные:  $F_x - (-0,77 \pm 5,69$  N),  $F_y - 3,08 \pm 2,13$  N,  $F_z - 634,40 \pm 6,61$  N. Стабิโลграммы испытуемого свидетельствуют о высоком исполнительском мастерстве, которое он демонстрирует в процессе регуляции позы тела при решении двигательной задачи – стабильно фиксировать стойку на руках 10 с. Для поддержания прямого биомеханически рационально устойчивого положения тела он осуществляет едва заметные микродвижения в лучезапястных, локтевых и плечевых суставах, расположенных ближе к опоре. Это позволило спортсмену А.К.

микроколебаниями всего тела эффективно справляться с двигательной задачей.

На рисунке 1 отражены минимальные значения стабิโลграмм  $F_y$  (N),  $F_x$  (N),  $F_z$  (N) при показанном максимально высоком спортивном результате – фиксации стойки на руках в соответствии с канонами спортивной техники.

Средние показатели расходования энергии COM (J) у спортсменов равны соответственно: а) И. Б. –  $W_x - (-0,55 \pm 0,26$  J),  $W_y - (-0,15 \pm 0,09$  J); б) А. К. –  $W_x - (-0,17 \pm 0,17$  J),  $W_y - (-2,43 \pm 2,11$  J) (рис. 2).

Приведенные цифры, на первый взгляд, кажутся не логичными – гимнаст И.Б. осуществлял регуляцию позы в процессе решения задачи на устойчивость тела в стойке на руках с техническими ошибками, а расходовал энергии меньше, чем это зарегистрировано у испытуемого А. К., который в эксперименте продемонстрировал стабильность фиксации стойки на руках, характеризующую высокий уровень спортивно-технического мастерства. Средние значения расходования энергии у А. К. были значительно выше, чем у И. Б., особенно в сагиттальной плоскости (рис. 2, б). Гимнаст А. К. избрал способ микродвижениями одновременно управлять регуляцией позы тела в стойке на руках в двух плоскостях ( $F_x$  и  $F_y$ ). В то же время

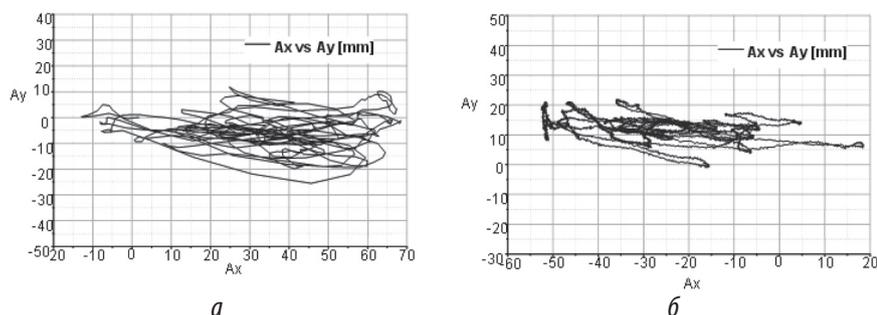


Рисунок 3 – Годограф стабиллограммы  $A_y$ ,  $A_x$  (мм) при выполнении теста 1;  $A_y$  – сагиттальная плоскость,  $A_x$  – фронтальная плоскость

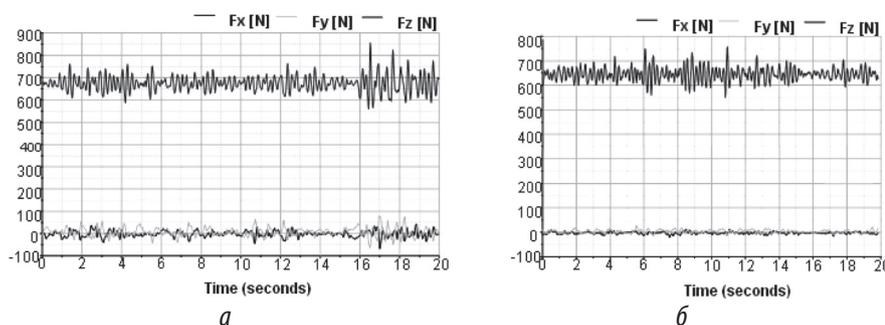


Рисунок 4 – Сила давления стоп на опору ( $F_z$ ) при выполнении гимнастами теста 2;  $F_y(N)$  – сагиттальная плоскость,  $F_x(N)$  – фронтальная плоскость

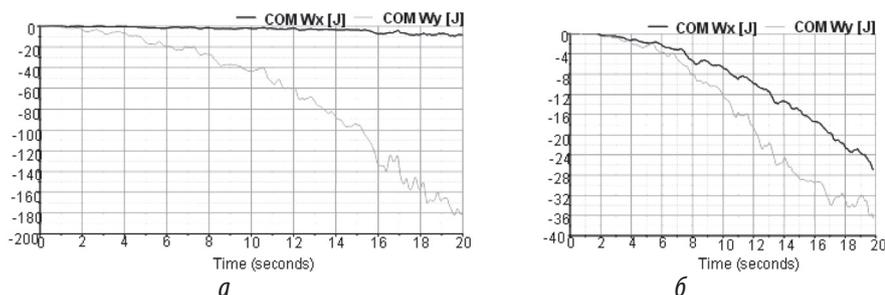


РИСУНОК 5 – Расходование энергии при выполнении теста 2;  $COM W_y J$  – сагиттальная плоскость,  $COM W_x J$  – фронтальная плоскость

экономичное расходование энергии гимнастом И.Б. в процессе регуляции позы тела в стойке на руках является эффектом нарушения техники выполнения упражнения (во время фиксации стойки зарегистрировано значительное изменение углов в плечевых суставах). Аналогичные результаты зарегистрированы еще у двух гимнастов – МС.

Зарегистрированные индивидуальные годографы стабиллограмм при решении двигательных задач на устойчивость тела в стойке на руках отличаются формой и размером поля опорной поверхности, зависят от способа регуляции позы при выполнении двигательного теста. Для гимнаста И. Б. характерно объемное поле регуляции позы тела с правосторонними акцентированными коррекциями звеньев тела (макроколеба-

ниями). Подтверждают это минимальные и максимальные показатели  $A_x$  vs  $A_y$  (mm), находящиеся в пределах  $-25,56 \div 11,82$  (рис. 3 а). В то же время испытуемый А. К. имеет меньшее поле опорной поверхности, на которой строит свою тактику регуляции позы; устойчивость сохраняется в условном центральном секторе с акцентированными левосторонними коррекциями звеньев тела. Полученные показатели имеют следующие значения  $-1,13 \div 21,94$  (рис. 3, б).

В ходе анализа результатов регуляции позы тела при решении задач на устойчивость тела в стойке на носках (тест 2 – проба Бирюк) получены два индивидуальных способа. Макроколебания (зарегистрированы у пяти МС и одного МСМК) и микроколебания (один МС и два МСМК) тела. Проведя оценку

полученных результатов, мы отметили факт дискоординации вертикальной позы тела у большинства испытуемых в связи с неспецифичностью предложенного теста – стойка на высоких полупальцах. Об этом свидетельствуют значительные различия между минимальными и максимальными показателями  $COP$  (N), взятыми у двух испытуемых. У гимнаста И. Б. (рис. 4, а) зарегистрированы такие показатели:  $F_x - (-68,56 N) \pm 42,41 N$ ,  $F_y - (-65,89) \div 79,34 N$ ,  $F_z - 558,74 \pm 856,37 N$ ; средние значения:  $F_x - (-1,64 \pm 14,11 N$ ,  $F_y - 7,86 \pm 20,18 N)$ , у А. К. получены следующие данные:  $F_x - (-20,72 N) \div 12,05 N$ ,  $F_y - (-16,44) \div 28,65 N$ ,  $F_z - 550,13 \div 756,53 N$ ; средние значения:  $F_x - (-3,00 \pm 4,47 N$ ,  $F_y - 3,49 \pm 6,36 N)$  (рис. 4, а).

При выполнении данной пробы средние значения расходования энергии  $COP$  (J) в процессе регуляции позы тела у И. Б. равны:  $W_x - (-3,04 \pm 2,62 J)$ ,  $W_y - (-61,54 \pm 55,90 J)$ , в то же время у А. К. они составляют:  $W_x - (-8,98 \pm 7,91 J)$ ,  $W_y - (-14,93 \pm 12,46 J)$  (рис. 5).

При выполнении теста 2 испытуемому И.Б. понадобилось приложить много усилий, расходовать много энергии, чтобы сохранить равновесие тела – особенно в сагиттальной плоскости (рис. 5, а). Это обусловлено тем, что он находится высоко на пальцах стоп, высоко поднят ОЦМ тела, уменьшена площадь опоры, что и привело к значительной дискоординации позы тела.

Испытуемый А.К. – победитель Кубка мира в упражнениях на параллельных брусьях – в процессе выполнения теста 2 осуществляет регуляцию позы тела одновременно в двух плоскостях (сагиттальной и фронтальной) способом микроколебаний в голеностопных и тазобедренных суставах. Расходование энергии в три–пять раз меньше, чем у большинства гимнастов, которые приняли участие в эксперименте (рис. 5, б).

Подобные результаты исследований зарегистрированы и при выполнении теста 3 – проба Ромберга сложная. Вертикальное положение тела испытуемого, расположенные в линию стопы по схеме «пятка–носок», фиксация равновесия с открытыми (10 с) и закрытыми глазами (10 с) вызывают значительные колебания тела во фронтальной плоскости, поэтому испытуемые расходуют значительное количество энергии. В этой связи, а также с определенной специфичностью предложенного гимнастам теста способ микродвижений зарегистрирован лишь у одного испытуемого – А. К.

Результаты исследования статодинамической устойчивости гимнастов высокой квалификации при выполнении трех разных по положению тела и способам регуляции позы тела тестов объединяют показатели, характеризующие уровень формирования двигательного навыка сохранения устойчивости тела и уровень физической подготовленности испытуемых, на основе которых строят стратегию и тактику статодинамической устойчивости. Многие авторы [3, 8, 9, 11, 15, 17, 21, 22, 24] в фундаментальных и прикладных исследованиях раскрыли теоретическую основу и направления исследований системы статодинамической устойчивости тела человека. При реализации программы спортивных упражнений, исполняющихся в сложных условиях статодинамической устойчивости тела, возникают новые нерешенные задачи [1, 2, 4, 5, 7, 12–14, 16, 19, 20, 24].

Эффективные результаты игровой деятельности спортсменов, занимающихся определенными видами спорта, достигаются благодаря приобретенному высокому уровню физической подготовленности, совершенной координации статодинамической устойчивости тела. Футболисту Диего Марадоне расположенный низко общий центр тяжести тела, а также высокий уровень физической подготовленности давали возможность сохранять статодинамическую устойчивость тела в разных условиях игровой деятельности. Специалисты считают контролируемую смену положений тела в игровых ситуациях одним из критериев спортивно-технического мастерства этого прославленного спортсмена.

Специфика олимпийского и профессионального спорта диктует необходимость разработки актуальной стратегии и тактики дальнейшего совершенствования мышечной системы опорно-двигательного аппара-

та спортсмена, создания мышечного корсета поясничного отдела позвоночника, основная задача которого – удержание позвоночника в вертикальном положении (метод укрепления мышечного корсета позвоночника), чтобы эффективно решать технико-тактические задачи, не допускать травм во время острых двигательных взаимодействий с соперником, координировать движения в пространстве и во времени, а также в сложных условиях статодинамической устойчивости тела [1, 2, 10, 15–17, 20, 22, 25, 26]. Атлету необходимо контролировать правильное положение позвоночника, совершенствовать «рабочие» позы и динамическую осанку [1, 3, 5, 7, 12, 13, 22], достигая высокого уровня спортивно-технического мастерства.

В последние годы в мире спортивной науки и практики для управляемого развития и совершенствования мышечной системы спортсмена успешно разрабатываются и реализуются методики, методы, локальные программы упражнений, видеоматериалы с использованием технических средств, таких, как фитболы, SportKat, степ-платформы, Body-Balance (упражнения на подвижных платформах), полусферы BOSU Balance Training и другие системы. Занимающиеся имеют возможность прорабатывать не только поверхностную мускулатуру тела, но и мышцы, залегающие глубоко, выполняя различные по структуре упражнения, такие как скручивания и наклоны туловища, прогибания тела с опорой на мяч. Установлена возможность всестороннего развития нервно-мышечной системы позвоночника как основы ловкостных, скоростно-силовых, балансово-устойчивых, координированных двигательных действий спортсмена.

**Выводы.** В результате проведенного исследования регуляции позы при решении задач на устойчивость тела в двигательных тестах равновесного характера гимнастами,

имеющими квалификацию МС и МСМК, установлены индивидуальные способы микроколебаний звеньев тела и макроколебаний в сагиттальной и фронтальной плоскостях; зарегистрированы симметрия и асимметрия движений, различные показатели расходования энергии. Качество регуляции позы при выполнении двигательных тестов было детерминировано условиями опоры, положением тела, ограниченной зрительной ориентацией, индивидуальным уровнем спортивно-технического мастерства. В тесте 1 – стойка на руках испытуемые демонстрировали сформированный двигательный навык сохранения равновесия тела в положении тела вниз головой. Часть испытуемых осуществляла регуляцию позы тела микроколебаниями в плечевых и тазобедренных суставах. Равновесие тела при выполнении теста было стабильным. Показатели COP в сагиттальной плоскости составили  $0,26 \div 4,75$  N, во фронтальной –  $8,64 \div 0,8$  N. Это свидетельствует о высоком уровне сенсомоторной координации, что подтверждают показатели экономного расходования энергии:  $COM W_y = 0,15 \div 2,43$  J,  $COM W_x = 0,17 \div 2,12$  J.

Структура COP и COM при выполнении испытуемыми гимнастами теста 2 – проба Бирюк и теста 3 – проба Ромберга сложная характеризуется показателями большой амплитуды колебаний тела и значительным расходом энергии. Следует указать и на резервы совершенствования статодинамической устойчивости, которые кроются в таких элементах координационной тренировки, как развитие «школы» движений на всех этапах спортивной подготовки, формирование двигательного навыка длительного удержания равновесия тела, совершенствование специальной физической и технической подготовленности, а также повышение вестибулярной устойчивости и чувствительности спортсменов.

## ■ Литература

1. Аркаев Л. Я. Как готовить чемпионов / Л. Я. Аркаев, Н. Г. Сучилин. – М: Физкультура и спорт, 2004. – 328 с.
2. Безноско Н. Н. Способы управления мышечной активностью при сохранении положения тела в заданиях разной степени трудности и рациональности : автореф. дис. на соискание учен. степени канд. пед. наук: 13.00.04 / Н. Н. Безноско. – М., 2002. – 23 с.
3. Болобан В. Н. Регуляция позы тела спортсмена: монография / В. Н. Болобан. – К.: НУФВСУ, изд-во «Олимп. лит.», 2013. – 232 с.
4. Болобан В. Н. Контроль устойчивости равновесия тела спортсмена методом стабиллографии / В. Н. Болобан, Т. Е. Мистулова // Физическое воспитание студентов творческих специальностей: сб. науч. тр., под ред. проф. С. С. Ермакова. – Х.: ХГАДИ, 2003. – № 2. – С. 24–33.

## ■ References:

1. Arkayev L. Y. How to prepare champions / L. Y. Arkayev, N. G. Suchilin. – Moscow: Fizkultura i sport, 2004. – 328 p.
2. Beznosko N. N. Ways of managing muscular activity during body posture maintenance in tasks of different degree of complexity and rationality: author's abstract for Ph.D. in Pedagogics: 13.00.04 / N. N. Beznosko. – Moscow, 2002. – 23 p.
3. Boloban V. N. Regulation of athlete body posture: monograph / V. N. Boloban. – Kiev: NUPESU, «Olimpiyskaya literature» Publishing House, 2013. – 232 p.
4. Boloban V. N. Control for athlete body equilibrium by stabilography method / V. N. Boloban, T. E. Mistulova // Physical education of students of creative specialties. Collection of research papers / ed. by professor S. S. Yermakov. – Kharkov: KSADI, 2003. – N 2. – P. 24–33.

5. Болобан В. Системная стабилотрофия: методология и методы измерения, анализа и оценки статодинамической устойчивости тела спортсмена и системы тел / В. Болобан, Ю. Литвиненко, Т. Низниковски // Наука в олимп. спорте. — 2012. — № 1. — С. 27–35.
6. Бретц К. Устойчивость равновесия тела человека: автореф. дис. на соискание учен. степени доктора пед. наук / К. Бретц. — Киев, 1997. — 41 с.
7. Гавердовский Ю. К. Совершенствование техники движений и специальной технической подготовки как основа высших достижений в современной спортивной гимнастике / Ю. К. Гавердовский // Наука в олимп. спорте. — 2012. — № 1. — С. 7–26.
8. Гурфинкель В. С. Стабилизация положения тела — основная задача позы регуляции / В. С. Гурфинкель, М. И. Липшиц, С. Мори, К. Е. Попов // Физиология человека, 1981. — Т. 7, № 3. — С. 400–410.
9. Гурфинкель В. С. Мышечная рецепция и обобщенное описание положения тела / В. С. Гурфинкель, Ю. С. Левик // Физиология человека, 1999. — Т. 25, № 1. — С. 87–97.
10. Литвиненко Ю. В. Современные оптико-электронные системы регистрации и анализа двигательных действий спортсмена: метод. рекоменд. / Ю. В. Литвиненко. — Киев: Экспресс, 2012. — 52 с.
11. Магнус Р. Установка тела / Р. Магнус. — М.; Л., 1962. — 624 с.
12. Садовски Е. Регуляция позы юных спортсменов при решении двигательных задач на устойчивость тела в равновесии / Е. Садовски, В. Болобан, Т. Низниковски, А. Масталер // Теория и практика физ. культуры, 2011. — № 8. — С. 37–42.
13. Сучилин Н. Г. Техническая структура гимнастических упражнений / Н. Г. Сучилин // Гимнастика. Теория и практика. — М.: Сов. спорт, 2010. — Вып. 1. — С. 5–19.
14. Boloban V. Systemic stabilography: methodology of measuring, estimating and controlling sportsman body balance and the system of bodies / V. Boloban // Coordination motor abilities in scientific research. — Biala Podlaska, 2005. — P. 102–109.
15. Hoffman Jay R. NSCA's Guide to Program Design / Jay R. Hoffman // Human Kinetics, 2012. — 226 p.
16. Hrysomallis C. Relationship between statics and dynamic balance test among elite Australian footballers / C. Hrysomallis, P. McLaughlin, C. Goodman // J. Sci. Med. Sport. — 2006. — Aug; 9(4): 288 – 291.
17. Hrysomallis C. Relationship between Balance Ability, Training and Sports Injury Risk / C. Hrysomallis // Sports Med. — 2007. — 37 (6). — P. 547 – 556.
18. Mistulova T. Children's body stability when solving equilibrium tasks / T. Mistulova, K. Bretz, V. Boloban // Physical education and sport of children and youth. — Bratislava, 1995. — P. 196–199.
19. Mistulova T. Statodynamic stability of athlete's body and body system / T. Mistulova, V. Boloban // XIV Symposium on biomechanics in sports. — Madera, Portugal, 1996. — P. 314–316.
20. Myer G. D. The effect of plyometric versus dynamic stabilization and balance training on lower extremity biomechanics / G. D. Myer // Am J. Sports Med. — 2006 Mar. — 34 (3). — P. 445–455.
21. Romberg M. Nervenkrankheiten des Menschen / M. Romberg. — Berlin, 1840. — 142 p.
22. Sarabon N. Balance and Stability Training / N. Sarabon // NSCA's Guide to Program Design / ed. R. Jay. — Hoffman: Human Kinetics, 2012. — P. 185–212.
23. Sadowski J. Equilibrium regulation by youth acrobats during selected exercises execution / J. Sadowski, V. Boloban, W. Wiśniowski et al. // 4th International Scientific Conference on kinesiology. "Science and Profession — Challenge for the Future". Zagreb, Croatia, 2005. — P. 839–841.
24. Sadowski J. Center of Pressure and Center of Mass Estimation during Athletes' Equilibrium Regulation / J. Sadowski, W. Boloban, T. Niznikowski et al. // Research Yearbook, 2006. — Vol. 12, N 1. — P. 80–84.
25. Sadowski J. Skuteczność regulacji równowagi ciała gimnastyków pod czas wykonania testów motorycznych / J. Sadowski, V. Boloban, W. Wiśniowski et al. // Kierunki doskonalenia treningu i walki sportowej-diagnostyka. — Warszawa: AWF, 2007. — Vol. 4. — S. 100–104.
26. Sobera M. Badania stabilograficzne w testach motorycznych / M. Sobera, P. Piestrak, K. Sojka — Krawiec // Wybrane zagadnienia biomechaniki sportu. — Warszawa: AWF, 2001. — S. 143–150.
5. Boloban V. System stabilography: methodology and methods of measurement, analysis and estimation of static-dynamic stability of athlete body and system of bodies / V. Boloban, Y. Litvinenko, T. Niznikowski // Nauka v olimpijskom sporte. — 2012. — N 1. — P. 27–35.
6. Bretz K. Human body equilibrium: author's abstract for Doctoral degree in Pedagogics / K. Bretz. — Kiev, 1997. — 41 p.
7. Gaverdovsky Y. K. Improvement of motion techniques and special technical preparation as the basis of the highest achievements in modern artistic gymnastics / Y. K. Gaverdovsky // Nauka v olimpijskom sporte. — 2012. — N 1. — P. 7–26.
8. Gurfinkel V. S. Body posture stabilization — the main task of posture regulation / V. S. Gurfinkel, M. I. Lipshits, S. Mory, K. E. Popov // Human physiology, 1981. — Vol. 7, N 3. — P. 400–410.
9. Gurfinkel V. S. Muscular reception and generalized description of body position / V. S. Gurfinkel, Y. S. Levik // Human physiology, 1999. — Vol. 25, N 1. — P. 87–97.
10. Litvinenko Y. V. Modern optico-electronic systems of registration and analysis of athlete motor actions: methodical recommendations / Y. V. Litvinenko. — Kiev: Ekspres, 2012. — 52 p.
11. Magnus R. Body fixing / R. Magnus. — Moscow; L., 1962. — 624 p.
12. Sadowski J. Posture regulation of young athletes while solving motor tasks for body stability in equilibrium / J. Sadowski, V. Boloban, T. Niznikowski, A. Mastalerz // Teoria i praktyka fizykultury, 2011. — N 8. — P. 37–42.
13. Suchilin N. G. Technical structure of gymnastic exercises / N. G. Suchilin // Gymnastics. Theory and practice. — Moscow: Sov. sport, 2010. — Iss. 1. — P. 5–19.
14. Boloban V. Systemic stabilography: methodology of measuring, estimating and controlling sportsman body balance and the system of bodies / V. Boloban // Coordination motor abilities in scientific research. — Biala Podlaska, 2005. — P. 102–109.
15. Hoffman Jay R. NSCA's Guide to Program Design / Jay R. Hoffman // Human Kinetics, 2012. — 226 p.
16. Hrysomallis C. Relationship between statics and dynamic balance test among elite Australian footballers / C. Hrysomallis, P. McLaughlin, C. Goodman // J. Sci. Med. Sport. — 2006. — Aug; 9(4): 288 – 291.
17. Hrysomallis C. Relationship between Balance Ability, Training and Sports Injury Risk / C. Hrysomallis // Sports Med. — 2007. — 37 (6). — P. 547 – 556.
18. Mistulova T. Children's body stability when solving equilibrium tasks / T. Mistulova, K. Bretz, V. Boloban // Physical education and sport of children and youth. — Bratislava, 1995. — P. 196–199.
19. Mistulova T. Statodynamic stability of athlete's body and body system / T. Mistulova, V. Boloban // XIV Symposium on biomechanics in sports. — Madera, Portugal, 1996. — P. 314–316.
20. Myer G. D. The effect of plyometric versus dynamic stabilization and balance training on lower extremity biomechanics / G. D. Myer // Am J. Sports Med. — 2006 Mar. — 34 (3). — P. 445–455.
21. Romberg M. Nervenkrankheiten des Menschen / M. Romberg. — Berlin, 1840. — 142 p.
22. Sarabon N. Balance and Stability Training / N. Sarabon // NSCA's Guide to Program Design / ed. R. Jay. — Hoffman: Human Kinetics, 2012. — P. 185–212.
23. Sadowski J. Equilibrium regulation by youth acrobats during selected exercises execution / J. Sadowski, V. Boloban, W. Wiśniowski et al. // 4th International Scientific Conference on kinesiology. "Science and Profession — Challenge for the Future". Zagreb, Croatia, 2005. — P. 839–841.
24. Sadowski J. Center of Pressure and Center of Mass Estimation during Athletes' Equilibrium Regulation / J. Sadowski, W. Boloban, T. Niznikowski et al. // Research Yearbook, 2006. — Vol. 12, N 1. — P. 80–84.
25. Sadowski J. Skuteczność regulacji równowagi ciała gimnastyków pod czas wykonania testów motorycznych / J. Sadowski, V. Boloban, W. Wiśniowski et al. // Kierunki doskonalenia treningu i walki sportowej-diagnostyka. — Warszawa: AWF, 2007. — Vol. 4. — S. 100–104.
26. Sobera M. Badania stabilograficzne w testach motorycznych / M. Sobera, P. Piestrak, K. Sojka — Krawiec // Wybrane zagadnienia biomechaniki sportu. — Warszawa: AWF, 2001. — S. 143–150.

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

<sup>2</sup> *Факультет физического воспитания и спорта в Белой Подляске*

*Академия физического воспитания Юзефа Пилсудского в Варшаве, Польша*

# Проблемы и перспективы развития рынка труда в современном теннисе

Ольга Борисова, Юрий Мичуда

## АННОТАЦИЯ

**Цель.** Определить основные проблемы и перспективы развития рынка труда в современном профессиональном теннисе.

**Методы.** Анализ, синтез и обобщение; сравнение, сопоставление и аналогия; методы математической статистики.

**Результаты.** Развитие мирового профессионального тенниса происходит в соответствии с закономерностями, присущими сложным социально-экономическим системам. Принадлежность профессионального тенниса к сфере бизнеса обуславливает атмосферу жесткой конкуренции во всех ее структурных образованиях, в том числе и рынке труда. Его отличительными особенностями являются большая мобильность рабочей силы, динамическая модель ее предложения; определяющая роль сегмента, представленного элитными спортсменами, большая дифференциация в доходах этих спортсменов и других игроков.

**Заключение.** Полученные результаты позволяют углубить научные представления о подходах к решению таких проблем, как формирование рынка труда в спорте и экстраполяция полученных данных на другие виды олимпийского спорта.

**Ключевые слова:** спорт, теннис, коммерциализация, рынок труда, рабочая сила.

## ABSTRACT

**Objective.** Determination of the main problems and prospects of labour market development in modern professional tennis.

**Methods.** Analysis, synthesis and generalization; comparison, correlation and analogy; methods of mathematical statistics.

**Results.** The world professional tennis development occurs in accordance with the regularities, peculiar for complex socio-economic systems. Professional tennis, belonging to business sphere, conditions atmosphere of intense competition in all its structural units, including the labour market. Its most distinctive features are high mobility of man power, dynamic model of its proposition; determining role of segment, represented by elite athletes, high income differences of these and other athletes.

**Conclusion.** Obtained results allow to get deeper scientific notions about approaches to solution of such problems as labour market formation in sport and extrapolation of findings on other events of the Olympic sport.

**Key words:** sport, tennis, commercialization, labour market, man power.

**Постановка проблемы.** В обозримом будущем спорт в Украине и других постсоветских странах, имеющих большой опыт теоретического обоснования эффективной системы управления и подготовки спортсменов в олимпийском спорте, окончательно претерпит изменения, которые позволят ему эффективно развиваться в условиях современной рыночной системы [5,6]. Вследствие этого сегодня возникла острая необходимость в анализе тенденций развития профессионального спорта, а также возможности использования американского и западноевропейского опыта целью усовершенствования национальных систем [2].

Особое внимание при разработке методологии профессионализации олимпийских видов спорта и развития тех, которые традиционно имеют статус профессиональных, привлекает многолетняя история тенниса как профессионального вида спорта. Весьма важным при этом является анализ тенденций развития международного рынка труда в теннисе, поскольку в нем содержится ключ к определению путей формирования системы подготовки спортсменов высокой квалификации, к созданию необходимых условий для того, чтобы занять достойное место в элите мирового спорта.

**Связь с научными планами, темами.** Работа выполнена в рамках темы 1.2. «Современный профессиональный спорт и пути его развития в Украине» Сводного плана НИР в сфере физической культуры и спорта на 2011–2015 гг. Министерства Украины по делам семьи, молодежи и спорта (номер государственной регистрации 0111U001715).

**Цель исследования:** определить основные проблемы и перспективы функционирования рынка труда в современном профессиональном теннисе.

**Методы исследования:** анализ, синтез и обобщение; сравнение, сопоставление и аналогия; методы математической статистики.

**Результаты исследования и их обобщение.** Развитие современного тенниса невозможно представить без игроков высокого класса, а также среды, в которой

они формируют и развивают свои профессиональные и личностные качества. Она создается во многом благодаря современному рынку труда, который представляет собой экономическую сферу, где в результате конкуренции между экономическими агентами через механизм спроса и предложения устанавливаются определенный объем занятости и уровень оплаты труда спортсменов [1].

Основу механизма, обеспечивающего функционирование и развитие рынка труда в теннисе, составляют такие компоненты, как спрос и предложение на рабочую силу (взаимодействие между ними); стоимость и цена рабочей силы; конкуренция между работодателями (ITF – Международная федерация тенниса, ATP – Ассоциация теннисистов-профессионалов, WTA – Женская теннисная ассоциация, клубы, менеджерские агентства и т. д.) и между наемными работниками (спортсмены, тренеры, судьи). Субъектами рынка труда в теннисе выступают работодатели и их представители, работники и их представители, государство и его рабочие органы [8, 9, 11].

Центральным субъектом рынка труда в теннисе выступает спортсмен, а продуктом его деятельности является зрелище, которое на современном рынке спортивно-зрелищных услуг занимает одно из ведущих мест. Специфика тенниса заключается в том, что это индивидуальный вид спорта, который демонстрирует обществу не только спортивное зрелище, но и возможности личности, выдающиеся индивидуальные достижения.

В системе современного профессионального тенниса функционируют внешний рынок труда, ориентирующийся на географическое или профессиональное перемещение рабочей силы спортсменов высокой квалификации, что отражается в системе организации и проведения соревнований на международном уровне, и внутренний, который действует на национальном уровне. Его целевой направленностью является обеспечение подготовки кадров и повышение уровня мастерства спортсменов и тренеров.

Рынок труда является весьма точным детектором социального положения населе-

ния той или иной страны, что отражается в географии и количестве проведения турниров. Его развитие и формирование в теннисе связано со становлением профессионального направления, коммерциализацией любительского, а в дальнейшем – олимпийского направления. Характерной особенностью является мобильность рабочей силы, что выступает важнейшим параметром его развития. Привлечению новых субъектов в различные сегменты рынка способствуют высокий престиж тенниса, а также широкие возможности получения достойного вознаграждения за труд. Доходы теннисистов состоят из нескольких компонентов – призовые за победы, от рекламной деятельности и зарплата, соотношение которых у спортсменов может быть различным.

Среди факторов, определяющих доходы теннисистов-профессионалов, необходимо выделить: уровень доходов руководящих структур (ITF, ATP, WTA) и других организаций (организационные комитеты турниров, клубы, менеджерские агентства); наличие «звезд», к которым можно отнести не только спортсменов, представляющих десятку сильнейших в мужском и женском теннисе, но и игроков, обладающих определенными внешними данными или артистическими способностями (А. Курникова, Г. Леконт, Дж. Коннорс, Дж. Макинрой, А. Агасси), способствующими значительному увеличению доходов; структура рынка в теннисе – отсутствие единой руководящей организации при создании единой системы соревнований для мужчин и женщин; травматизм, который не является высоким в теннисе; популярность среди зрителей, определяемая ценой на билеты, вместимостью стадионов, страной проведения (погодные и климатические условия, отношение к данному виду спорта в этой стране, средний уровень доходов населения), зрелищностью [3, 7].

Механизм формирования доходов «звезд» (актеров, спортсменов, музыкантов, писателей и т. д.) первым описал Sh. Rosen [10]. Рабочая сила спортсменов продается на так называемом «рынке звезд», который отличает крайней асимметрией в распределении доходов: небольшая часть работников (спортсменов) зарабатывает очень много, у остальных заработная плата невысокая (табл. 1).

Другая особенность рынка труда в теннисе – незначительное число наиболее талантливых работников обслуживает

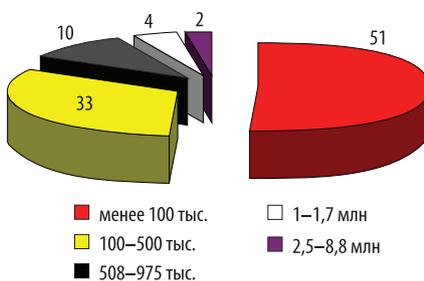


РИСУНОК 1 – Распределение доходов (дол. США) теннисистов-профессионалов (500 сильнейших согласно рейтингу ATP на октябрь 2014 г.), %

практически весь рынок. Официальные призовые теннисистов состоят из средств, заработанных ими на всех соревнованиях (в трех разрядах), включаемых в календарь ATP Tour, за исключением Кубка Дэвиса, а также за участие в челленджерах. Рассмотрим распределение призовых среди лучших игроков-профессионалов в 2014 г. [8] (рис. 1). Анализ диаграммы свидетельствует, что до 80 % игроков имеют минимальные доходы и только 2–4 % – получают максимальные суммы. Аналогичная ситуация отмечается и в женском профессиональном теннисе.

Кроме высоких доходов теннисисты несут и значительные расходы по различным статьям: экипировка, перелеты, бронирование отелей, питание, затраты на тренера, агента и других специалистов

ТАБЛИЦА 1 – Призовые, полученные теннисистами-профессионалами в ATP Tour (по состоянию на 20.10.2014 г.)

Номер рейтинга	Сумма призовых за год, дол. США	Разница с предыдущим показателем, %
1	8820670	–
2–3	6286792	- 29
4–10	3382126	- 46
11–20	1770438	- 48
21–30	1124029	- 36
31–40	863778	- 23
41–50	703523	- 19

ТАБЛИЦА 2 – Доходы и расходы теннисистов, входящих в сотню лучших игроков мира (по усредненным данным), в 2012 г.

Название серий турниров	Доходы, дол. США	Расходы, дол. США
WTA или ATP тура	2 млн 500 тыс.	200 тыс.
Турниры Challenger	1 млн 250 тыс.	70 тыс.
Турниры ITF	750 тыс.	40 тыс.

(табл. 2). Характерной особенностью тенниса как индивидуального вида спорта является то, что практически все расходы оплачиваются игроками, в отличие от командных видов, где их покрывает клуб.

Организаторы соревнований WTA или ATP тура обычно оплачивают проживание игроков. Большинство игроков, входящих в 200 сильнейших в мировом рейтинге, не платят за форму и ракетки, получая их от спонсоров. Национальные ассоциации, которые проводят турниры «Большого шлема», такие как Федерация тенниса США (USTA) и Федерация тенниса Австралии (Tennis Australia) также частично финансируют своих теннисистов. Согласно данным USTA (доклад 2010 г.), год выступлений в профессиональном туре стоит в среднем 143 тыс. дол. США. Между тем, Сергей Стаховский в 2011 г. потратил 170 тыс. евро (225 143 тыс. дол. США), в том числе 85 тыс. евро – только на перелеты [4, 7].

Крупнейшей статьёй расходов является содержание команды игрока, в которую входят: тренер, психолог, агент и другие работники. Зарплата тренера теннисиста, не входящего в 150 сильнейших игроков, составляет 500 дол. США в неделю. При попадании теннисиста в сотню – недельная зарплата специалиста поднимается до 1–2,5 тыс. дол. плюс десять процентов призовых, заработанных игроком, а также бонусы. При значительных успехах спортсмена его тренер получает премию по итогам сезона. В целом финансово благополучным можно считать игрока, зарабатывающего за сезон не менее 300 тыс. дол. США. По итогам сезона 2012 г. таких игроков было: мужчин – 102 и женщин – 78.

Заслуживают внимания финансовые выкладки, озвученные А. Деличем, завершившим карьеру в 2011 г.: «... 50-я ракетка мира, проиграв в первом круге турнира «Большого шлема», заработает чуть меньше 20 тыс. дол. США. Однако 30 процентов суммы уходит на выплату налогов, перелет туда–обратно (из Тампы, штат Флорида, в Мельбурн) эконом классом стоит минимум 3 тыс. дол. США. Если взять тренера, т. е. еще один билет за 3 тыс. дол. США, гонорар – минимум 1, 5 тыс. дол. США в неделю (минимум три недели), гостиница по 100 дол. США за ночь (100 дол. США x 21 день = 2,1 тыс. дол. США) и питание (60 дол. США в день x 2 чел. x 21 день = 2, 52 тыс. дол. США). В результате я в минусе примерно на

1,12 тыс. дол. США». Похожая ситуация у С. Грота (автора самой мощной подачи в теннисной истории): «В 2009 г. я играл в основной сетке Australian Open и получил 19,4 тыс. дол. США. Оплатив перетяжку ракеток, тренерские услуги и проживание, я уехал домой с 1 долларом – да и то только потому, что нулевой платеж не пройдет через компьютерную систему. В 2012 г. я сыграл 13 турниров и заработал 20,343 тыс. дол. США. Перелеты, гостиницы, еда, перетяжка ракеток, одежда и другие расходы – все это примерно столько и стоило. Приходится снимать номера с кем-нибудь на двоих, выбирать более дешевые перелеты с пересадками и есть, где получится» [4, 7].

Директор Открытого чемпионата Австралии К. Тайли указывает на еще одну проблему – разрыв в уровнях призовых на турнирах разных категорий: «С 1980 по 2011 гг. призовые на турнирах «Большого шлема» выросли на 1095 %, на турнирах ATP – на 216 %, челленджерах и фьючерсах этот показатель составил всего 15 %». «Турниры «Большого шлема» увеличили сумму призовых за первые раунды, но думаю, что нам нужны более радикальные изменения. В Национальной баскетбольной ассоциации (NBA) баскетболисты не хотят соглашаться с тем, что их зарплата не должна превышать 51 % общей прибыли лиги. В теннисе же эта цифра сейчас не превышает 11–13 % (на турнирах «Большого шлема»). ...Мы не просим больше денег, мы говорим о более высоком, справедливом проценте призовых для игроков, не входящих в элиту», – отметил Я. Типсаревич. По итогам 2011 г. 94 игрока в гольф заработали за сезон призовых более 1 млн дол. США, тогда как в теннисе этого показателя достигли лишь 15 игроков [7].

Существенное влияние на заработки «звезд» в теннисе оказывают индивидуальный рейтинг, количество выигранных турниров, возраст и «звездный статус». При повышении рейтинга теннисиста на единицу его доход в среднем увеличивается на 1,2 %, один дополнительно выигранный турнир способствует росту заработка на 17 %. «Звездный статус» повышает доход спортсмена в среднем на 39 %. Возраст отражает опыт. С каждым годом заработка спортсмена возрастают в среднем на 2 %. Фактор возраста в мужском теннисе более значим, чем в женском, что обусловлено более поздней реализацией мужчин (иногда и после

30 лет), и как следствие – инвестиции в них более дорогие, с более длительным сроком окупаемости и большей неопределенностью результата.

Причина высоких заработков теннисистов объясняется отсутствием абсолютной замещаемости труда и значительной экономией от масштаба. Теннисисты-«звезды» – это ограниченный ресурс, и, следовательно, менее талантливый игрок не может его заменить. Причем рост доходов непропорционален личностным характеристикам ведущего игрока. Коллективная природа спортивного зрелища создает эффект значительной внешней экономии от масштаба при совместном потреблении. Одновременно тысячи людей на стадионе и миллионы у телевизоров могут получать удовольствие от матча, а обслуживание дополнительной зрительской аудитории требует минимальных издержек или усилий со стороны спортсмена.

Нельзя не учитывать в теннисе и динамическую модель предложения рабочей силы спортсменами (R. MacDonald) [3]. Так, на современном рынке кроме знаменитых теннисистов, получающих большие доходы, присутствует огромное количество молодых, подающих надежды игроков, получающих доходы ниже их альтернативного заработка. С молодым спортсменом подписывают контракт сроком минимум на пять лет, хотя бывают и пожизненные соглашения. Его берут на полное обеспечение, решают все вопросы по поводу графика выступлений, тренировок, перелетов, гостиниц, медобслуживания и т. д. Он поначалу отдает фирме около 70 % своих гонораров, а когда полностью возвращает вложенные в него средства, платит около 30 %. Такие условия предлагают молодым и перспективным теннисистам, занимающим в рейтинге место не ниже 500, а тем, кто не входит в 1000 игроков, поначалу приходится отдавать все заработки. Следовательно, условия контракта зависят от места игрока в мировой классификации.

Сегодня во многих видах спорта, в том числе и теннисе, отмечается тенденция увеличения представительства стран-лидеров (около 20 %) на международной арене, которые не имели своих устоявшихся традиций. Все это стало возможным благодаря работе международных центров подготовки, основная доля которых находится в США. Функционирование подобных центров является мощным стимулом развития вида спорта, создания конкурентной среды и подготов-

ки резерва, имеет высокий коэффициент полезного действия как для спортсменов, так и для тренеров. Это способствует не только интеграции в мировое спортивное сообщество, но и выгодно экономически и политически. Так, подготовка юниора в престижной теннисной академии Н. Боллетьеры в год обходится от 32 до 85 тыс. долл. США (в зависимости от программы, условий проживания, пансиона и т. д.). Учитывая дороговизну подготовки спортсменов высокого класса, привлекаются инвесторы – бизнесмены, которые готовы вложить в обучение игрока деньги, чтобы впоследствии иметь проценты с его гонораров.

В ходе исследований, проведенных фирмой «Babolat», спонсирующей многочисленных юниоров, установлено, что только 7 % из 100 лучших в мире юниоров успешно переходят во взрослый теннис и входят в 100 лучших игроков, и лишь 1 % попадает в десятку сильнейших. Статистика показывает, что молодым игрокам все труднее войти в элиту мирового тенниса, причем женщинам сложнее, чем мужчинам. Сегодня средний возраст теннисисток, входящих в десятку сильнейших, составляет 26 лет, что на год больше, чем у мужчин, и это при более продолжительной карьере у мужчин [10].

Следует отметить, что призовые составляют лишь малую (10–15 %) часть доходов элитных теннисистов. Ведущее место занимают доходы от рекламы. Теннис – один из самых рекламоёмких видов спорта [6]. На каждый призовой доллар приходится от трех до восьми долларов от рекламных агентств, в зависимости от уровня теннисиста и его имиджа.

Анализ современного рынка труда в теннисе позволяет также говорить и о ряде его других характерных черт, среди которых:

- финансовая и организационная поддержка субъектов рынка руководящими организациями тенниса, реализация ими программ обеспечения благосостояния игроков;
- унификация правил соревнований для всех субъектов рынка (внешнего и внутреннего), стандартов поведения для игроков и организаторов, защита их права и прав общественности, а также целостности тенниса как вида спорта;
- территориальный принцип проведения турниров (владение территорией), брендинг, защита интересов зрителей и спонсоров (представительство игроков на турнире);

- высокие доходы теннисистов-профессионалов по сравнению с представителями других профессий, постоянное их увеличение, сопровождающееся регулярным повышением квалификации в условиях жесткой конкуренции;

- регулирование отношений со спортсменами, соблюдение правил участия в турнирах, поведение на кортах осуществляется путем применения системы штрафов, пропорционально увеличивающихся в соответствии с рейтинговым номером игрока и как следствие – уровнем его доходов.

**Выводы.** 1. Принадлежность системы профессионального тенниса к сфере бизнеса обуславливает атмосферу жесткой конкуренции во всех ее структурных образованиях, диктуемую рынком труда, что, с одной стороны, активизирует процессы монополизации внутри самой системы, с другой – обеспечивает ее дальнейшее развитие. При этом в выигрыше оказываются практически все субъекты рыночных отношений: теннисисты, их агенты, тренеры, организаторы турниров, фирмы-спонсоры, зрители (продавцы и покупатели спортивно-зрелищных услуг).

2. Глобализация тенниса в экономическом, организационном, правовом, произ-

водственно-техническом, информационном, научно-технологическом, социальном, политическом и других проявлениях обусловила формирование структуры мирового рынка труда, а также его зависимости от теннисной «буржуазии», объединяемой корпоративными (прежде всего экономическими) интересами (фирм-производителей товаров, услуг и развлечений (в том числе СМИ), международных спортивных организаций, ведущих теннисистов-профессионалов).

3. Стабильность мирового рынка труда в теннисе, отсутствие кризисных явлений, характерных для других видов, предопределяется деятельностью трех руководящих организаций – ATP, WTA, ITF, формирующих единую систему соревнований, обеспечивающую баланс между финансовыми показателями, спортивными достижениями и соответствующим местом в олимпийском движении, а также независимость спортсменов как субъектов рынка от национальных структур (государственных и общественных), в том числе и при определении приоритетов своей карьеры.

4. Важное место в системе рынка труда в теннисе занимает сегмент спортивной элиты. Формирование и развитие его позволяет эффективно функционировать рыночным

механизмам, обуславливающим высокие доходы спортсменов, организаторов, владельцев турниров и других участников, а также сохранение высокой популярности данного вида спорта.

5. В системе профессионального тенниса подготовка элитных игроков осуществляется международными академиями, которые компенсируют своей деятельностью ограниченные возможности национальных федераций в развитии юношеского спорта, имеют свои преимущества, как для спортсменов, так и для государства, что обусловлено высоким ценовым порогом спортивных услуг и сооружений, финансовой и организационной нестабильностью функционирования национальных систем в области резервного спорта, ростом популярности тенниса среди населения (особенно среди материально обеспеченных слоев).

6. Анализ мирового рынка труда в современном теннисе позволяет сформировать научные представления о том, каким образом можно создать эффективную систему организации и управления кадровым потенциалом вида спорта. Это может послужить основой для разработки модельных характеристик рынков труда в других видах олимпийского спорта.

## ■ Литература

1. Бондаренко М. П. Рынок труда и рынок образовательных услуг в области физкультуры и спорта / М. П. Бондаренко // Рос. предпринимательство. – 2012. – № 22 (220). – С. 153–158.
2. Борисова О. В. Теннис как вид спортивно-коммерческой деятельности / О. В. Борисова // Педагогіка, психологія та медико-біол. пробл. фіз. виховання і спорту: зб. наук. праць / за ред. С. С. Єрмакова. – Х.: ХОВНОКУ, ХДАДМ, 2011. – № 3. – С. 20–25.
3. Голосная Н. Почему так много? Заработная плата профессиональных спортсменов / Н. Голосная // Страна-oz. – 2012. – С. 1–3.
4. Новости спорта: [Электронный ресурс] / Режим доступа к журналу: <http://www.sports.ru/tags/1366213.html>.
5. Олимпийский спорт: в 2 т. / [В. Н. Платонов, С. Н. Бубка, М. М. Булатова [и др.]; под общ. ред. В. Н. Платонова]. – К.: Олимп. лит., 2009. – Т. 2. – 696 с.: ил. – Библиогр.: С. 685–695.
6. Профессиональный спорт: учеб. для студ. выс. учеб. заведений физ. воспитания и спорта / [под общ. ред. С. И. Гуськова, В. Н. Платонова]. – К.: Олимп. лит., 2000. – 392 с.
7. Янко Типсаревич. Доходы большинства теннисистов Top-200 просто смехотворны: [Электронный ресурс] / Режим доступа к журналу: <http://www.gotennis.ru/read/news/2014>.
8. ATP Tour Prize Money: [Электронный ресурс] / Режим доступа к журналу: <http://www.atpworldtour.com/News/Tennis/2014.aspx>.
9. ITF Commercial Dept. Fundamentals of tennis sponsorship. ITF Coaching and Sport Science Review, 2009. – P. 48, 8–11.
10. Jones N. A general overview of contracts in sport; a tennis perspective. ITF Coaching and Sport Science Review, 2003, P. 4–6, 31.
11. Sony Ericsson WTA Tour Prize Money: [Electronic resource] / Access mode: <http://www.sonyericssonwtatour.com/page/News/2014>.

## ■ References:

1. Bondarenko M.P. Labour market and market of education services in physical culture and sport / M. P. Bondarenko/ Ros. predprinimatelstvo. – 2012. – N 22. – P. 153–158.
2. Borisova O. V. Tennis as a kind of sports-commercial activity / O.V. Borisova // Pedagogika, psykholohia ta medyko-biologichni problem fiz. vykhovannia i sportu: coll. sci. journ / edited by S. S. Yermakov. – Kharkiv: KOVNOKU, KSADM, 2011. – N 3. – P. 20–25.
3. Golosnaya N. Why so many? Salary of professional athletes/ N. Golosnaya // Strana-oz. – 2012. – P. 1–3.
4. Sports news: [Electronic resource] / Access mode: <http://www.sports.ru/tags/1366213.html>.
5. Olympic sport: in 2 v. / [V. N. Platonov, S. N. Bubka, M. M. Bulatova [et al.]; edited by V. N. Platonov]. – Kiev: Olimpiyskaya literatura, 2009. – Vol. 2. – 696 p.: ill. – Bibliogr.: P. 685–695.
6. Professional sport: [textbook for physical education and sport institutions] / [edited by S. I. Guskov, V. N. Platonov]. – Kiev: Olimpiyskaya literatura, 2000. – 392 p.
7. Yanko Tipsarevich. Incomes of the majority of tennis players of Top-200 are quite ludicrous: [Electronic resource] / Access mode: <http://www.gotennis.ru/read/news/2014>.
8. ATP Tour Prize Money: [Electronic resource] / Access mode: <http://www.atpworldtour.com/News/Tennis/2014.aspx>.
9. ITF Commercial Dept. Fundamentals of tennis sponsorship. ITF Coaching and Sport Science Review, 2009. – P. 48, 8–11.
10. Jones N. A general overview of contracts in sport; a tennis perspective. ITF Coaching and Sport Science Review, 2003, P. 4–6, 31.
11. Sony Ericsson WTA Tour Prize Money: [Electronic resource] / Access mode: <http://www.sonyericssonwtatour.com/page/News/2014>.

# Современные тенденции в медико-биологическом обеспечении спортсменов высокой квалификации за рубежом

Владимир Айкин, Юлия Корягина

## АННОТАЦИЯ

В статье представлен анализ зарубежных научных изданий по современным медико-биологическим аспектам тренировочной и соревновательной деятельности. Выделены наиболее значимые сведения и тенденции применения медико-биологических технологий в тренировочном процессе спортсменов высокой квалификации. Основное внимание уделяется профилактике травм и заболеваний, соревновательного стресса, диагностике функционального состояния систем организма. Определяются особенности срочной и долговременной адаптации, а также физиологические предикторы специальной работоспособности спортсменов разных видов спорта.

**Ключевые слова:** тренировочный процесс, медико-биологическое обеспечение, физиология спорта, спортивные травмы, функциональная диагностика, функциональные системы организма, адаптация.

## ABSTRACT

The analysis of foreign scientific editions is presented in article on modern medico-biological aspects of training and competitive activity. The most significant data and tendencies of application of medico-biological technologies in training process of elite athletes are allocated. Scientists pay the main attention to prevention of injuries and diseases, a competitive stress, diagnostics of a functional condition of systems of an organism. Features of urgent and long-term adaptation, and also physiological predictors of special efficiency of athletes of different types of sports are defined.

**Key words:** training process, biomedical support, sports physiology, sports injuries, functional diagnostics, functional systems of an organism, adaptation, culture as element of culture of society and person.

**Постановка проблемы.** Уровень нагрузок в современном спорте, а тем более в спорте высших достижений является критичным. В ходе активной спортивной деятельности возникают изменения функционального состояния организма, напряжения регуляторных механизмов. Направление спортивной науки, связанное с медико-биологическим обеспечением тренировочного процесса и соревновательной деятельности, в настоящее время активно развивается во всем мире [1–3]. Данные исследований зарубежных лабораторий могут быть использованы российскими спортсменами и тренерами для повышения адаптационных резервов организма, оптимизации тренировочного процесса и достижения наивысших результатов.

**Цель исследования.** Выявление проблематики, сбор и анализ фактической информации по проведенным исследованиям в области спортивной медицины, физиологии, биохимии, психофизиологии спортивной деятельности за рубежом.

**Методы и организация исследования.** Осуществлялись поиск и сбор источников информации (статьи, сборники научных трудов, материалы конференций, тезисы докладов, журналы). Найденные сведения переводились на русский язык и подвергались научному редактированию и анализу.

**Результаты исследования.** Проведенное исследование достижений зарубежной спортивной науки, касающихся вопросов медико-биологического обеспечения спортивной тренировки, позволило определить основные направления, по которым ведется исследовательская работа: профилактика травм и заболеваний, выявление психофизиологических коррелят спортивной работоспособности, применение современных методов диагностики функционального состояния систем организма и использование внетренировочных средств повышения работоспособности и восстановления спортсменов.

Профилактика травм и заболеваний в среде спортивной элиты способствует сохранению здоровья спортсмена и росту результативности. На Всемирной

конференции МОК по предупреждению травматизма и болезней в спорте, состоявшейся в Монако, ученые из университета Ноттингема и Английского института спорта (Великобритания) [21] представили доклад об эпидемиологическом изучении травм и заболеваний шорт-трековиков в Великобритании. Они выявили, что примерно 64 и 73 спортсменов команды страдают по крайней мере одной травмой или болезнью. Наиболее распространенными являются травмы бедра (38 %), поясничного отдела позвоночника и колена (19 % каждая) с потерей из-за повреждений 8, 19 и 43 дней. Наиболее частыми причинами травм были чрезмерные напряжения (хронические/острые – 38 %). Самые распространенные заболевания – инфекции верхних дыхательных путей (75 %), которые происходили в периоды соревнований и дальних поездок.

Ученые Харбинского института физкультуры (Китай) предположили, что причиной травм могут быть изменения плотности костной ткани, связанные с тренировкой на льду, и провели корреляционный анализ между тренировкой и травмами и минеральной плотностью костной ткани у спортсменов [23]. Показано, что длительные высокоинтенсивные тренировки на льду оказывают негативное воздействие на минерализацию костной ткани. Раннее начало тренировок на льду увеличивает ультразвуковые признаки изменения пяточной кости.

Исследователи Сиднейского университета проанализировали взаимосвязь параметров тренировочной нагрузки (частота, объем и интенсивность) и типа расположения и тяжести травм у легкоатлетов 13–17 лет [12]. Результаты показывают, что интенсивные тренировки и нагрузки в 13–14 лет и высокоинтенсивные тренировки в 15–16 лет связаны с получением травм. Тяжелые повреждения приводят к значительной потере времени тренировок и соревнований и в 17,3 % случаев – к прекращению тренировочных занятий. Основной причиной является именно интенсивная тренировка, а не объем и стаж занятий.

Специалисты Норвежского университета науки и технологий определили, что распространенность заболеваний опорно-двигательного аппарата среди норвежских биатлонисток [19] составляет 57,8 %. Наиболее часто встречались травмы колена (23,0 %), икроножных мышц (12,2 %), голеностопного сустава (10,8 %), нижней части спины (10,8 %) и бедра (10,1 %), что привело к прекращению тренировок у 73,5 % спортсменов и альтернативным тренировкам у 87,8 %. Результаты подтверждают, что профилактика заболеваний должна быть приоритетной, особенно во время предсезонной подготовки.

Исследованием характера и происхождения травм опорно-двигательного аппарата у биатлонистов занимались также ученые Европейской школы физиотерапии Амстердама (Нидерланды) [5]. По их данным, частота травм составляет около 58,6 %. Встречаются в основном повреждения легкой степени тяжести. Спортсменки получают больше травм, чем спортсмены. Наиболее распространенными являются травмы нижней части спины, большинство их связаны со значительным объемом тренировочных средств, таких как бег.

Специалисты Национального центра легкой атлетики (Греция), Биомедицинского университета Рима (Италия) и Лондонской школы медицины и стоматологии (Великобритания) провели совместное исследование по определению уровня фосфора и магния, креатинина и сыворотки креатинкиназы в крови у легкоатлетов [16]. У обследованных большинство изменений были близки к верхним пределам незанимающихся спортом. В связи с этим были разработаны новые справочные данные для биохимических показателей. В представленных рекомендациях для спортсменов принимаются во внимание вид спортивных занятий, индекс массы тела и возможные изменения в течение сезона тренировок и соревнований.

Многие специалисты занимаются исследованиями дыхательной системы спортсменов, занимающихся зимними видами спорта. Ученые университета Британской Колумбии [17] объясняют бронхиальные расстройства частой гипервентиляцией холодным и сухим воздухом во время физических упражнений. Сочетание интенсивных тренировок с холодными условиями окружающей среды вызывает ремоделирование эпителия дыхательных путей, о чем свидетельству-

ет биопсия бронхов. Холод и физическая нагрузка оказывают более существенное влияние на дыхательную систему женщин: они испытывают ограничение потока выдоха чаще и на более низком уровне минутной вентиляции по сравнению с мужчинами; большую динамическую гиперинфляцию во время тяжелых физических упражнений; у них полная механическая работа дыхания выше по сравнению с мужчинами во время нагрузки повышающейся мощности.

Группа ученых Норвежского университета науки и технологий и Сиднейского университета (Австралия) провела исследование по сравнению реакции дыхательных путей спортсменов на различные стимулы [18]. Ученые показали, что прямые и косвенные стимулы сужения просвета бронхов дыхательных путей неоднородны. Это может быть связано с аллергической сенсибилизацией или условиями тренировки, с возможными последствиями лечения симптомов, а также гиперчувствительностью дыхательных путей у этих спортсменов.

Соревновательный стресс зачастую оказывает негативное воздействие на спортивную работоспособность. Ученые Харбинского технологического института провели анализ когнитивной тревожности шорт-трековиков [4]. Результат показывает, что когнитивная личностная тревожность находится на уровне ниже среднего, у мужчин она ниже, чем у женщин. Тренировочный стаж имеет отрицательную корреляцию с тревогой предсоревновательной подготовки. К ключевым факторам, влияющим на когнитивную тревожность конькобежцев, относят тревожность социальной оценки, предсоревновательную тревожность, боязнь неудачи получения спортивной травмы.

Греческие ученые провели сравнение маркеров окислительного стресса у молодых и взрослых легкоатлетов [24]. Результаты не выявили никаких различий. Кроме того, реакция на острый стресс, такой, как спортивное упражнение, является одинаковой в обеих возрастных группах.

Сон является одним из важных факторов достижения оптимального спортивного результата и общего состояния здоровья. Австралийские ученые исследовали особенности сна у спортсменов перед соревнованиями [13]. Плохой сон является общей проблемой австралийских спортсменов перед соревнованиями, но большинство атлетов не знают стратегии и не имеют опыта прео-

доления этой проблемы. Тренерам и ученым нужно обратить внимание на контроль и обучение спортсменов как индивидуальных, так и командных видов спорта для улучшения сна перед соревнованиями.

Ученые Английского института спорта и колледжа университета Сант-Мери (Великобритания) исследовали продолжительность и качество сна у спортсменов с помощью актиграфических наручных часов [15]. Спортсмены показали худшие показатели качества сна, чем контрольная группа неспортсменов, с учетом возраста и пола. Выявлено значительное влияние пола на «время пробуждения» и «эффективность сна».

Наряду с применением традиционных физиологических методов диагностики состояния организма в спорте ведется активное внедрение новых методов исследования нервно-мышечного аппарата спортсменов. Исследователи Университета Нортумбрии (Великобритания), Северо-Западного университета (Южная Африка) и Университета Брунел (Великобритания) представили обзор литературы, затрагивающей вопросы применения метода транскраниальной магнитной стимуляции и результаты того, как этот метод может быть использован для исследования срочной и долговременной адаптации центральной нервной системы (ЦНС) на нагрузку [9]. Авторы отмечают, что транскраниальная магнитная стимуляция может быть использована с тем, чтобы установить дополнительную информацию о влиянии ЦНС во время физических упражнений с сопротивлением и других двигательных задач. Метод является ценным инструментом для определения центрального вклада локомоторного утомления и адаптации.

Большое внимание в последних работах зарубежных исследователей уделяется оценке функционального состояния по данным анализа вариабельности ритма сердца. Ученые из Северо-Тренделагского университетского колледжа (Норвегия) изучили особенности восстановления вегетативной нервной системы у биатлонисток [8]. Были определены существенные внутрииндивидуальные различия общей вариабельности сердечного ритма. Авторы отмечают, что показателям улучшения или восстановления формы предшествовало уменьшение или увеличение вариабельности ритма сердца. Ночной отдых является достаточным, чтобы восстановиться после двух тренировок и тренировок по 2–4 ч в день.

Испанские ученые оценивают функциональное состояние спортсменов при помощи метода нелинейной динамики анализа variability сердечного ритма [10]. В их исследованиях восстановление variability сердечного ритма не коррелировало с восстановлением частоты сердечных сокращений (ЧСС) для любых из выбранных нелинейных показателей, подтверждая идею предоставления дополнительной информации о восстановлении ЧСС.

В университете Бирмингема (Великобритания) исследованы особенности восстановления сердечного ритма после интенсивных динамических упражнений [6]. Для квалифицированных биатлонистов характерны высокий тонус блуждающего нерва и расширенный диапазон увеличения сердечного выброса. В биатлоне повышение влияния блуждающего нерва на сердце также дает преимущества для лучшего контроля стабильности, необходимой для точной стрельбы. К факторам, оказывающим влияние на парасимпатическую активность относят высокие значения максимального потребления кислорода (МПК) ( $>60$  мл·кг<sup>-1</sup>·мин<sup>-1</sup>) и низкую ЧСС покоя (около 50 уд·мин<sup>-1</sup>); следствие воздействия холодного воздуха – сознательная попытка спортсмена замедлить ЧСС так как время проведенное на огневом рубеже, очень короткое ( $< 1$  мин).

Анализ и сопоставление методов определения МПК с помощью разных эргометров проведенные учеными кафедры физиологии института спорта Варшавы [14], показали следующее: высокая точность определения МПК на лыжном эргометре возможна без измерения потребления кислорода благодаря очень сильной корреляции между мощностью и потреблением кислорода. МПК может быть прогнозируемо по результатам работы субмаксимальной и максимальной мощности на лыжном эргометре с наименьшей точностью, чем при выполнении упражнений на велоэр-

гометре, тредмиле или гребном эргометре.

Специалисты Центра медицинских технологий университета Керсан (Корея) выявили взаимосвязь между региональными размерами мозжечка и статической устойчивостью у женщин, занимающихся шорт-треком [20]. Установлено, что у них объем шестой-седьмой долей мозжечка значительно коррелирует со статическим равновесием левой части тела. Спортивный стаж оказывает большее влияние на статическое равновесие мужчин, чем женщин. Корреляция между размером указанных долей мозжечка и статической устойчивостью у спортсменок показывает, что этот регион мозга играет большую роль в устойчивости.

Ученый Китайского университета провел сравнительный анализ мышц шорт-трековиков, соревнующихся на короткие и длинные дистанции [22]. Цель исследования – установить, имеются ли различия и дефицит силы мышц между спортсменами, соревнующимися на длинных и коротких дистанциях, и смогут ли они перенимать друг у друга опыт подготовки. Был сделан вывод, что индекс максимальной силы колена и лодыжки для спринтеров больше соответствует характерным особенностям конькобежных видов, в то время как спортсмены-стайеры имеют хорошие силовые показатели на низкой скорости. В индексе сгибателей–разгибателей спортсмены, соревнующиеся на длинных, и на коротких дистанциях, имели показатели ниже рекомендованных. У шорт-трековиков, соревнующихся на длинных дистанциях, сила мышц левых разгибателей больше, чем правых, и им необходимо улучшить баланс обеих ног.

В Центре спорта и науки университета Эссекс и Британского олимпийского университета исследовали влияние длины дистанции на оксигенацию мышц шорт-трековиков [9]. Было показано, что дистанция гонки мало или вообще не влияет на глобальные физиологические переменные, но длина

дистанции и техника оказывают влияние на локальный кровоток. Наибольшее снижение насыщения крови кислородом в мышцах происходит на втором и последующих кругах дистанции как у мужчин, так и у женщин. Представленные результаты предлагают понимание местных метаболических воздействий максимальной скорости, а также воздействие изменений в технике передвижения в конькобежных гонках.

В английском институте спорта и университете Лафборо (Великобритания) исследовали баланс жидкости у элитных шорт-трековиков [7]. Были выявлены различия в потере пота при ледовых тренировках разной направленности: на выносливость, на скорость и выносливость с силовой тренировкой. Во время их проведения ни один из участников не потерял более 2 % массы тела; по-видимому, они адекватно потребляли жидкость во время тренировки, чтобы предотвратить обезвоживание.

**Выводы.** Проведенные поиск и анализ зарубежных источников по медико-биологическим аспектам тренировочной и соревновательной деятельности позволили выделить наиболее значимые сведения и тенденции. Учеными ведется работа по выявлению частоты и характера травм и профессиональных заболеваний, а также по исследованию предсоревновательного стресса с целью их профилактики. Разрабатываются методы и критерии оценки функционального состояния систем организма спортсменов. Определяются особенности срочной и долгосрочной адаптации, а также физиологические предикторы специальной работоспособности спортсменов.

Полученные данные могут быть использованы при подготовке, планировании и прогнозе выступлений российских спортсменов. Кроме того, полученный материал может быть использован для создания программ повышения профессиональных компетенций специалистов и тренеров.

## ■ Литература

1. Аикин В. А. Современные тенденции тренировочной и соревновательной деятельности в биатлоне и шорт-треке (по материалам зарубежной печати) / В. А. Аикин, Ю. В. Корягина, Е. А. Сухачев, Е. А. Реуцкая // Современ. пробл. науки и образования. – 2013. – № 3. – URL: [www.science-education.ru/109-9378](http://www.science-education.ru/109-9378)
2. Корягина Ю. В. Медико-биологическое обеспечение спортивной тренировки в биатлоне и шорт-треке (по материалам зарубежной печати) / Ю. В. Корягина, Е. А. Сухачев, Е. А. Реуцкая // Современ. пробл. науки и образования. – 2013. – № 3. – URL: [www.science-education.ru/109-9248](http://www.science-education.ru/109-9248)
3. Платонов В. Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение / В. Н. Платонов. – К.: Олимп. лит., 2013. – 624 с.

## ■ References:

1. Aikin V. A. Current trends of training and competitive activity in biathlon and short track (on materials of a foreign press) / V. A. Aikin, Yu. V. Koryagina, E. A. Sukhachev, E. A. Reutskaya // *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. – 2013. – N 3. – URL: [www.science-education.ru/109-9378](http://www.science-education.ru/109-9378)
2. Koryagina Yu. V. Biomedical support of sports training in biathlon and short track (on materials of a foreign press) / Yu. V. Koryagina, E. A. Sukhachev, E. A. Reutskaya // *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. – 2013. – N 3. URL: [www.science-education.ru/109-9248](http://www.science-education.ru/109-9248)
3. Platonov V. N. Periodization of sports training. General theory and its practical application / V. N. Platonov. – Kiev: Olympic literature, 2013. – 624 p.

4. Bao-feng Z. Analysis of the Short Track Speed Skaters' Cognitive Trait Anxiety / Z. Bao-feng, L. Shuang-ling, L. Yong // China Winter Sports. – 2009-02. – [http://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTOTAL-BXYD200902017.htm](http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-BXYD200902017.htm)
5. Blut D. Epidemiology of musculoskeletal injuries among elite biathletes: a preliminary study / D. Blut [et al.] // Clinical J. Sport Med. – 2010. – Vol. 20, N 4. – P. 322–324.
6. Coote J. H. Recovery of heart rate following intense dynamic exercise / J. H. Coote // Experimental Physiology. – 2009. – Vol. 95. – N 3. – P. 431–440.
7. Currell K. Fluid balance in elite short track speed skaters / K. Currell, E. Simpson, S. Mears // ISSSMC 2013 Conference Abstracts. Br. J. Sports Med. – 2013. – 47. – doi: 10.1136/bjsports-2013-093073.26
8. Emanuelsen E. Autonomic recovery during high training loads in female world-class biathlon / E. Emanuelsen [et al.] // ATHLETES 14th annual ECSS Congress Oslo / Norway, June 24–27 2009. Access mode <http://www.ecss.de/>.
9. Goodall S. Transcranial magnetic stimulation in sport science: a commentary / S. Goodall [et al.] // European J. of Sport Sci. – 2012. – P. 1–9.
10. Goya-Esteban R. Heart Rate Variability Non Linear Dynamics in Intense Exercise / R. Goya-Esteban [et al.] // Computing in Cardiology. – 2012. – Vol. 39. – P. 177 – 180.
11. Hesford C.M. Effect of Race Distance on Muscle Oxygenation in Short-Track Speed Skating / C.M. Hesford [et al.] // Med. & Sci. in Sports & Exercise. – 2013. – DOI: 10.1249/MSS.0b013e31826c58dd
12. Huxley D. J. An examination of the training profiles and injuries in elite youth track and field athletes / D.J. Huxley [et al.] // European J. of Sport Sci. 2013. – <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/17461391.2013.809153>
13. Juliff L. E. Understanding sleep disturbance in athletes prior to important competitions / L. E. Juliff, S. L. Halsona, J. J. Peiffer // J. of Sci. and Med. in Sport Available online 13 February 2014 In Press, Corrected Proof. – Note to users.
14. Klusiewicz A. Prediction of maximal oxygen uptake from submaximal and maximal exercise on a ski ergometer / A. Klusiewicz, J. Faff, J. Starczewska-Czapowska // Biol. Sport. – 2011. – 28. – P. 31–35.
15. Leeder J. Sleep duration and quality in elite athletes measured using wristwatch actigraphy / J. Leeder, M. Glaister, K. Pizoferzro [et al.] // J. of Sports Sci. – 2012. – Vol. 30, 1. 6. – P. 541–545.
16. Malliaropoulos N. Blood phosphorus and magnesium levels in 130 elite track and field athletes / N. Malliaropoulos // Asian J. of Sports Med. – Vol. 4, N 1. – March 2013. – P. 49–53.
17. Sheel A. W. The pulmonary system during exercise/ in hypoxia and the cold / A. W. Sheel, M. J. MacNutt, J. S. Querido // Experimental Physiology. – 2010. – Vol. 95, N 3. – P. 422–430.
18. Sue-Chu M. Airway hyperresponsiveness to metha- l choline, adenosine 5 monophosphate, mannitol, eucapnic voluntary hyperpnoea and field exercise challenge in elite cross-country skiers / M. Sue-Chu [et al.] // British J. Sports Med. – 2010. – Vol. 44. – P. 827–832.
19. Osteras H. Prevalence of musculoskeletal disorders among Norwegian female biathlon athletes / H. Osteras, L. B. Augestad // Open Access J. of Sports Med. – 2013; I: default. – P. 71.
20. Park I. S. Regional cerebellar volume reflects static balance in elite female short-track speed skaters / I. S. Park [et al.] // Int. J. Sports Med. – 2012 – N 9. – Access mode: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23143696>.
21. Palmer-Green D. Epidemiological study of injury and illness in Great Britain short-track speed skating / D. Palmer-Green, M. Brownlow, J. Hopkins [et al.] // Abstracts from the IOC World Conference on Prevention of Injury & Illness in Sport, Monaco 2014 // Br. J. Sports Med. 2014; 48: 649–650 doi: 10.1136/bjsports-2014-093494.238
22. Xia J. Y. The Comparative Analysis on Muscles of Short and Long Track Speed Skating Athletes / J. Y. Xia // Applied Mechanics and Materials. – Vol. 117–119. – P. 737–740.
23. Yarn W. Analysis of correlation on sports training and sports injuries and bone mineral density of ice athletes / W. Yaru, Z. Wenyuan, Y. Shuyuan [et al.] // J. of Jilin Institute of Physical Education 2012-03. – [http://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTOTAL-JLTY201203033.htm](http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-JLTY201203033.htm)
24. Zalavras A. Comparison between young and adult track and field athletes on oxidative stress marker / A. Zalavras // 17th annual ECSS Congress Bruges/BEL, July 4-7 2012. – <http://www.ecss.de/ASP/EDSS/C17/17-2056.pdf>
4. Bao-feng Z. Analysis of the Short Track Speed Skaters' Cognitive Trait Anxiety / Z. Bao-feng, L. Shuang-ling, L. Yong // China Winter Sports. – 2009-02. – [http://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTOTAL-BXYD200902017.htm](http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-BXYD200902017.htm)
5. Blut D. Epidemiology of musculoskeletal injuries among elite biathletes: a preliminary study / D. Blut [et al.] // Clinical J. Sport Med. – 2010. – Vol. 20, N 4. – P. 322–324.
6. Coote J. H. Recovery of heart rate following intense dynamic exercise / J. H. Coote // Experimental Physiology. – 2009. – Vol. 95. – N 3. – P. 431–440.
7. Currell K. Fluid balance in elite short track speed skaters / K. Currell, E. Simpson, S. Mears // ISSSMC 2013 Conference Abstracts. Br. J. Sports Med. – 2013. – 47. – doi: 10.1136/bjsports-2013-093073.26
8. Emanuelsen E. Autonomic recovery during high training loads in female world-class biathlon / E. Emanuelsen [et al.] // ATHLETES 14th annual ECSS Congress Oslo / Norway, June 24–27 2009. Access mode <http://www.ecss.de/>.
9. Goodall S. Transcranial magnetic stimulation in sport science: a commentary / S. Goodall [et al.] // European J. of Sport Sci. – 2012. – P. 1–9.
10. Goya-Esteban R. Heart Rate Variability Non Linear Dynamics in Intense Exercise / R. Goya-Esteban [et al.] // Computing in Cardiology. – 2012. – Vol. 39. – P. 177 – 180.
11. Hesford C.M. Effect of Race Distance on Muscle Oxygenation in Short-Track Speed Skating / C.M. Hesford [et al.] // Med. & Sci. in Sports & Exercise. – 2013. – DOI: 10.1249/MSS.0b013e31826c58dd
12. Huxley D. J. An examination of the training profiles and injuries in elite youth track and field athletes / D.J. Huxley [et al.] // European J. of Sport Sci. 2013. – <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/17461391.2013.809153>
13. Juliff L. E. Understanding sleep disturbance in athletes prior to important competitions / L. E. Juliff, S. L. Halsona, J. J. Peiffer // J. of Sci. and Med. in Sport Available online 13 February 2014 In Press, Corrected Proof. – Note to users.
14. Klusiewicz A. Prediction of maximal oxygen uptake from submaximal and maximal exercise on a ski ergometer / A. Klusiewicz, J. Faff, J. Starczewska-Czapowska // Biol. Sport. – 2011. – 28. – P. 31–35.
15. Leeder J. Sleep duration and quality in elite athletes measured using wristwatch actigraphy / J. Leeder, M. Glaister, K. Pizoferzro [et al.] // J. of Sports Sci. – 2012. – Vol. 30, 1. 6. – P. 541–545.
16. Malliaropoulos N. Blood phosphorus and magnesium levels in 130 elite track and field athletes / N. Malliaropoulos // Asian J. of Sports Med. – Vol. 4, N 1. – March 2013. – P. 49–53.
17. Sheel A. W. The pulmonary system during exercise/ in hypoxia and the cold / A. W. Sheel, M. J. MacNutt, J. S. Querido // Experimental Physiology. – 2010. – Vol. 95, N 3. – P. 422–430.
18. Sue-Chu M. Airway hyperresponsiveness to metha- l choline, adenosine 5 monophosphate, mannitol, eucapnic voluntary hyperpnoea and field exercise challenge in elite cross-country skiers / M. Sue-Chu [et al.] // British J. Sports Med. – 2010. – Vol. 44. – P. 827–832.
19. Osteras H. Prevalence of musculoskeletal disorders among Norwegian female biathlon athletes / H. Osteras, L. B. Augestad // Open Access J. of Sports Med. – 2013; I: default. – P. 71.
20. Park I. S. Regional cerebellar volume reflects static balance in elite female short-track speed skaters / I. S. Park [et al.] // Int. J. Sports Med. – 2012 – N 9. – Access mode: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23143696>.
21. Palmer-Green D. Epidemiological study of injury and illness in Great Britain short-track speed skating / D. Palmer-Green, M. Brownlow, J. Hopkins [et al.] // Abstracts from the IOC World Conference on Prevention of Injury & Illness in Sport, Monaco 2014 // Br. J. Sports Med. 2014; 48: 649–650 doi: 10.1136/bjsports-2014-093494.238
22. Xia J. Y. The Comparative Analysis on Muscles of Short and Long Track Speed Skating Athletes / J. Y. Xia // Applied Mechanics and Materials. – Vol. 117–119. – P. 737–740.
23. Yarn W. Analysis of correlation on sports training and sports injuries and bone mineral density of ice athletes / W. Yaru, Z. Wenyuan, Y. Shuyuan [et al.] // J. of Jilin Institute of Physical Education 2012-03. – [http://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTOTAL-JLTY201203033.htm](http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-JLTY201203033.htm)
24. Zalavras A. Comparison between young and adult track and field athletes on oxidative stress marker / A. Zalavras // 17th annual ECSS Congress Bruges/BEL, July 4-7 2012. – <http://www.ecss.de/ASP/EDSS/C17/17-2056.pdf>

## Визит делегации Международного сообщества олимпийских историков

6 октября 2014 г. столицу Украины посетила делегация Международного сообщества олимпийских историков (International Society of Olympic Historians – ISON), возглавляемая президентом ISON Дэвидом Воллечински и Энтони Бийкерком.

Международное сообщество олимпийских историков было создано в декабре 1991 г. в Лондоне с целью объединения усилий специалистов и любителей, изучающих различные аспекты и проблемы истории Олимпийских игр (от древнегреческих до современных) и олимпийского движения, распространяющих и популяризирующих знания в этих сферах. Инициаторами образования сообщества выступили Билл Меллон, Тур Вид Ланд и Эрих Кампер.

ISON представляет собой некоммерческую организацию, которая собранные средства использует исключительно на проведение исследований и публикацию их результатов.

Делегация ISON приняла участие в заседании Генеральной ассамблеи НОК Украины и ознакомилась с работой Национального университета физического воспитания и спорта Украины и, в частности, с деятельностью Международного центра олимпийских исследований и олимпийского образования.

Во время заседания Ассамблеи руководством ISON профессору Марии Булатовой была вручена награда Международного общества олимпийских историков (именной бронзовый плакат с изображением первого президента МОК Димитриоса Викелоса) за большой вклад в развитие истории Олимпийских игр и истории международного олимпийского движения.



Доктор педагогических наук, профессор Мария Булатова – президент Олимпийской академии Украины, член исполкома НОК Украины, член ISON – является известным ученым, чьи заслуги по праву оценены как в нашей стране, так и за рубежом. Она имеет почетное звание заслуженного деятеля науки и техники Украины и лауреата Государственной премии Украины в области науки и техники, награждена медалью Пьера де Кубертена, а также имеет награду Международной олимпийской академии «Афина».

Редактор – Надія Отрох  
Коректор – Любов Дименко  
Комп'ютерне верстання – Іван Хороший

Підписано до друку 27.12.2014. Формат 60 × 90<sup>1/8</sup>. Папір офсетний. Гарнітура Myriad Pro. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 11. Наклад 500 прим.

Видавництво Національного університету фізичного виховання і спорту України «Олімпійська література». Україна, 03680, Київ-150, вул. Фізкультури, 1  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців: серія ДК № 2078 від 27.01.2006 р.

Віддруковано ТОВ «Друкарня «Літера»». 03186, Київ, б-р Чоколівський, 19  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру виготовників: серія ДК № 2837 від 24.04.07 р.

Усі права захищено.  
Це видання, а також частина його не можуть бути відтворені без письмового дозволу видавця. Посилання на журнал при цьому обов'язкове. Відповідальність за достовірність фактів, цитат, власних імен, географічних назв та інших відомостей несуть автори публікацій. За зміст інформаційних публікацій відповідає автор.