

### Учредители:

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

### Главный редактор:

Платонов В. Н., д.пед.н. (Украина)

### Члены редакционной коллегии:

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

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

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

Периодичность: 4 номера в год

Выпуск журнала 1/2017 утвержден Ученым советом Национального университета физического воспитания и спорта Украины (протокол № 7 от 27.01.2017 г.)

### Журнал включен в базы данных:

Google Scholar; DOAJ; 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, 03150, Киев-150, ул. Физкультуры, 1  
Тел./факс: +38-044-287-3261  
<http://www.sportnauka.org.ua>  
e-mail: [journal@sportnauka.org.ua](mailto:journal@sportnauka.org.ua)

### Founders:

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

### Editor-in-chief:

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

### Editorial board:

Boloban V.N., Dr. Sc. in Pedagogy (Ukraine); Borisova O.V., Dr. Sc. in Physical Education (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); Vysochina N.L., Cand. Sc. in Physical Education (Ukraine); Gamaliy V.V., Cand. Sc. in Pedagogy (Ukraine); Gunina L.M., Dr. Sc. in Biology (Ukraine); Dasheva D., Dr. Sc. (Bulgaria); Doroshenko E.Yu., Dr. Sc. in Physical Education (Ukraine); Ermakov S.S., Dr. Sc. in Pedagogy (Ukraine); Kashuba V.A., Dr. Sc. in Physical Education (Ukraine); Kozina Zh.L., Dr. Sc. in Physical Education (Ukraine); Kozlova E.K., Dr. Sc. in Physical Education (Ukraine); Korobeynikov G.V., Dr. Sc. in Biology (Ukraine); Kostyukevich V.M., Dr. Sc. in Physical Education (Ukraine); Litvinenko Yu.V., Cand. Sc. in Physical Education (Ukraine); Lubysheva L.I., Dr. Sc. in Pedagogy (Russia); Manolaki V.G., Dr. Sc. in Pedagogy (Moldova); Maughan R., Dr. Sc. (Great Britain); Müller N., Dr. Sc. (Germany); Pavlenko Yu.A., Dr. Sc. in Physical Education (Ukraine); Sadowski E., Dr. Sc. in Pedagogy (Poland); Tomashevskiy V.V., Cand. Sc. in Physical Education (Ukraine); Tschiene P., Dr. Sc. (Germany); Yarmoliuk E.V., Cand. Sc. in Physical Education (Ukraine)

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

Registration No: КВ 19660-9460 ПР от 25.01.2013

Periodicity: Quarterly

Issue of journal N 1/2017 was approved by Scientific Council of National University of Physical Education and Sports of Ukraine (protocol N 7 of 27.01.2017)

### Journal is included in the databases:

Google Scholar; DOAJ; 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, 03150, Киев-150, Физкультурная Стр., 1  
Phone/Fax: +38-044-287-3261  
<http://www.sportnauka.org.ua>  
e-mail: [journal@sportnauka.org.ua](mailto:journal@sportnauka.org.ua)

## ИСТОРИЯ

### Выбор города-организатора Олимпийских игр современности

Люк Бреннеман

В статье проведен анализ результатов изучения критериев, используемых Международным олимпийским комитетом при выборе городов для проведения Олимпийских игр.

4

## ОЛИМПИЙСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

### Дистанционная педагогическая технология в сфере олимпийского образования студентов

Иван Крузлик, Юрий Курамшин

В статье обоснована дистанционная педагогическая технология в сфере олимпийского образования студентов и показана эффективность ее применения.

13

### Олимпийское образование в системе формирования гуманистических ценностей школьников

Валентина Ермолова, Яков Щербашин

В статье всесторонне показана значимость гуманистических ценностей в развитии подрастающего поколения, изучены подходы в решении проблемы воспитания молодежи в разные эпохи, отмечена роль олимпийского образования в формировании гуманистических ценностей у детей школьного возраста.

21

## СПОРТИВНАЯ ПОДГОТОВКА

### Теории адаптации и функциональных систем в развитии системы знаний в области подготовки спортсменов

Владимир Платонов

В статье рассмотрены взаимосвязь и взаимодополняемость теории адаптации и теории спортивной подготовки, показаны возможности теории адаптации для развития системы знаний в области подготовки спортсменов.

29

### Формирование теоретической модели развития баскетбола в Украине с учетом влияния факторов глобализации спорта высших достижений

Руслана Сушко

В статье проанализированы особенности развития баскетбола в условиях глобализации спорта высших достижений, представлена структурная схема теоретической модели развития баскетбола в Украине.

48

МЕДИЦИНА И БИОЛОГИЯ

**Витамин D: роль в спорте и спортивной медицине (обзор литературы)**

*Александр Дмитриев, Алексей Калинин*

Детально описана роль витамина D в стимуляции работоспособности и поддержании здоровья спортсменов. Обоснованы критерии дефицита и пути коррекции уровня этого витамина в организме. Приведены основные фармакологические субстанции на основе витамина D, рекомендованные для употребления представителям разных видов спорта на этапах годичного цикла подготовки.

56

**Использование современных фармакологических технологий для поиска новых эргогенных средств в спорте: эмпирический анализ и реальный результат**

*Иван Чекман, Лариса Гунина*

Обоснованы целесообразность, эффективность и информативность квантово-фармакологических технологий для поиска новых эргогенных средств на примере L-каротина и мелатонина, детально обсуждены вопросы практического применения таких технологий в практике фармакологии спорта.

75

ПСИХОЛОГИЯ

**Методология проведения психодиагностических исследований в олимпийском спорте**

*Надежда Высочина*

Основываясь на передовом опыте отечественных и зарубежных специалистов в сфере психологической подготовки спортсменов, разработана методология проведения психодиагностических исследований в олимпийском спорте и обоснована целесообразность ее применения.

82

ИНФОРМАЦИЯ



**Форум «Олимпийский спорт: история и современность»**

*Вадим Фельдман*

В обзорной статье освещен комплекс мероприятий, входивших в программу состоявшегося в декабре 2016 г. в Киеве, в Национальном университете физического воспитания и спорта Украины, форума «Олимпийский спорт: история и современность», приуроченного к 25-летию Олимпийской академии Украины.

91

HISTORY

*Luke Brenneman*

The choice of the host city of the Olympic Games of modern times

4

OLYMPIC EDUCATION

*Ivan Kruglik, Yuriy Kuramshin*

Remote teaching technology in the field of Olympic education of students

13

*Valentina Yermolova, Yakov Scherbashin*

Olympic education in the system of development of humanistic values in school students

21

SPORTS PREPARATION

*Vladimir Platonov*

Theories of adaptation and functional systems in the development of knowledge in the field of preparation of athletes

29

*Ruslana Sushko*

Formation of the theoretical model of development of basketball in Ukraine with consideration of the influence of factors of globalization of high performance sport

48

MEDICINE AND BIOLOGY

*Aleksandr Dmitriev, Aleksey Kalinchev*

Vitamin D: the role in sports and sports medicine (literature review)

56

*Ivan Chekman, Larisa Gunina*

Application of modern pharmacological technologies to search for new ergogenic aids in sports: an empirical analysis and actual outcomes

75

PSYCHOLOGY

*Nadezhda Vysochina*

Methodology of psychodiagnostic studies in Olympic sports

82

INFORMATION

*Vadim Feldman*

Forum «Olympic Sport : history and modern times»

91

# Выбор города-организатора Олимпийских игр современности\*

Люк Бреннеман

## АННОТАЦИЯ

В статье проведен анализ результатов изучения критериев, используемых МОК при выборе городов для проведения Олимпийских игр. Кратко рассмотрена история современных Олимпийских игр для обоснования выбора городов-претендентов крупнейших международных спортивных состязаний четырехлетия. Установлено, что большинство оцениваемых критериев являются материальными (олимпийская деревня, транспорт для гостей, спортивные объекты, финансовые ресурсы, телекоммуникации, информационные технологии, расположение и ресурсы медиацентра) и они в большей степени оказывают влияние на решение МОК, чем нематериальные (наличие опыта проведения соревнований, политическая ситуация, дипломатические отношения, общественная поддержка заявки на проведение Игр Олимпиады, мнения относительно проведения Олимпиады и др.). Результаты, полученные на материале анализа городов, получивших право на проведение Олимпийских игр, согласуются с данными исследований, подтверждающих важность материальной культуры при выборе претендентов для их проведения.

**Ключевые слова:** материальная культура, Олимпийские игры, город-организатор.

## ABSTRACT

This paper examined the findings of previous research about criteria used by the IOC in its selection of host cities for the Olympic Games. The history of the modern Olympic Games is briefly reviewed to explain host city selection for the main international sporting event of the four years. It was found that most of the evaluated criteria are material (Olympic village, transportation system, sport facilities, financial resources, telecommunications, information technologies, and media center location and resources) and they are more likely to influence the decisions of the IOC than the non-material criteria (experience of sports events organization, political situation, diplomatic relations, public support for Olympic bid, opinions about holding Olympics, etc.). The results obtained on the basis of the case studies of Olympic host city selections for Olympic Games are consistent with research claiming the importance of material culture in host city selection for Olympics.

**Keywords:** material culture, Olympic Games, Olympic host city.

Каждые два года один из городов мира привлекает всеобщее внимание, поскольку там проводятся Олимпийские игры, а другой выбирают, чтобы за последующие семь лет подготовить его к подобному событию. В последние несколько десятилетий конкуренция при выборе города для проведения Олимпийских игр становится все более острой. Что же определяет выбор того или иного города? Международный олимпийский комитет (МОК), который осуществляет выбор города – столицы Игр Олимпиады, использует лишь общие критерии отбора, допускающие определенную гибкость и непредсказуемость окончательного решения. Поэтому ученые, специалисты и поклонники Олимпийских игр выдвигают аргументированные предложения и критерии для совершенствования этого процесса.

В данной статье проведен анализ роли материальной культуры в выборе города для проведения Олимпийских игр. На основе анализа предшествующих качественных и количественных исследований проведено изучение важности материальной культуры в целом как общей категории и отдельных ее объектов. Рассмотрены несколько конкретных примеров, призванных проиллюстрировать влияние материальной культуры на успех или неудачу города в процессе его выбора для проведения Игр Олимпиады. При рассмотрении материала автор статьи исходил из теоретических перспектив изучения вопросов, связанных с материальной культурой. Однако чтобы это исследование приобрело заверченный вид, следует сперва кратко рассмотреть историю современных Олимпийских игр и Международного олимпийского комитета и объяснить порядок выбора места проведения Олимпийских игр.

Возрождение современных Олимпийских игр стало возможным в 1894 г. благодаря волеизъявлению в жизнь идей и усилий барона Пьера де Кубертена. Вдохновленный мыслью о том, что международные спортивные состязания способны укрепить дружбу и взаимопонимание между отдельными людьми и целыми народами, де Кубертен созвал в 1894 г. конгресс, на котором было решено возродить Олимпий-

ские игры современности и создать Международный олимпийский комитет. Поясняя свое стремление к укреплению мира, де Кубертен говорил: «Цели олимпийского движения – содействовать развитию высоких физических и моральных качеств, которые являются основой любительского спорта, и собирать спортсменов всего мира раз в четыре года на великом спортивном празднике, тем самым формируя международное доверие и добрую волю для улучшения взаимоотношений и укрепления мира между народами» [11].

Начиная с 1915 г., штаб-квартира МОК располагается в Лозанне (Швейцария). Количество членов МОК тогда же увеличивается до 115, и это число является максимальным и в наше время [15]. Новых членов могут выбирать только члены МОК, а не какие-либо национальные или государственные организации, задача которых – привлечение людей, которые будут служить интересам МОК, а не ответственность перед собственными странами [13].

## ПРЕДЫСТОРИЯ ГОРОДОВ, ПРИНИМАВШИХ СОВРЕМЕННЫЕ ОЛИМПИЙСКИЕ ИГРЫ

В анализе претендентов на проведение летних Олимпийских игр Феддерсен, Менин и



После того как делегация из Антверпена вручила в 1919 г. членам Олимпийского конгресса в Париже «красноречивое обращение, превосходно отпечатанное и переплетенное», как пишет Пьер де Кубертен в своих воспоминаниях, Берлин в 1930 г. представил, вероятно, первую Заявочную книгу. 99-страничный документ был передан Олимпийскому конгрессу, заседания которого член исполнительного комитета МОК Теодор Левальд заключил словами: «До встречи в Берлине!» Год спустя Берлин получил право на проведение Игр 1936 г.

Фото: архив Фолькера Клюге

\* Перепечатано из: Journal of Olympic History. – 2014. – Vol. 22, N 3. – P. 32–39.

Зиммерманн предлагают выделить пять отдельных этапов с момента возрождения современных Олимпийских игр [2].

Первый этап, охватывающий период с 1896 г. до конца Второй мировой войны, является самым продолжительным. В течение этого периода заявки на право проведения летних Олимпийских игр подавали 37 городов, в среднем – по 2,85 претендента на одни Олимпийские игры. Выбор столицы Олимпийских игр в течение первого этапа во многом зависел от связей и влияния членов МОК.

В течение второго этапа, продолжавшегося с момента окончания Второй мировой войны до 1968 г., произошел значительный рост количества городов-претендентов. За это время заявки на право проведения Игр Олимпиад подали 37 городов, в среднем – по 6,17 претендента на одни Игры.

Наиболее примечательным выбором этого периода стал Токио, который был первой столицей Олимпийских игр, расположенной за пределами Западного полушария и Австралии. Выбор Токио как города, которому для проведения Игр Олимпиады потребовалась существенная подготовка, привел также к появлению новой модели выбора столицы Игр. До этого процедуру проводили в значительной степени основываясь на готовности города к проведению Игр. Вместе с тем подготовка инфраструктуры и спортивных сооружений началась уже после выбора Токио для проведения Олимпийских игр 1964 г. Город выделил значительные финансы, благодаря чему МОК стало очевидно, что Игры могут способствовать значительному благоустройству и развитию города – будущей столицы Игр Олимпиады. Подводя итоги, Феддерсен с соавт. (Feddersen et al., 2008) пишет: «Игры Олимпиады 1964 г. в Токио, которые были использованы для улучшения спортивной и общей инфраструктуры города в неслыханных доселе масштабах и повлекли за собой значительные финансовые затраты, стимулировали пересмотр прежнего отношения к проведению Игр среди городов-претендентов». Это переосмысление становится очевидным благодаря появлению ряда городов-претендентов, желавших использовать Олимпийские игры в качестве трамплина для своего развития, многие из которых добились подтверждения своих заявок. Лондон, инвестировавший средства в один из беднейших районов Ист-Сайд, Пекин и Рио-де-Жанейро – примеры городов этого

типа, заявки которых выиграли при выборе столицы летних Олимпийских игр.

Третий этап, по мнению Феддерсена и соавт., охватывает период с 1972 по 1988 г. За это время число городов-претендентов снизилось до минимума, что можно отчасти объяснить политической напряженностью, в том числе «холодной войной», и, отчасти, финансовой нагрузкой на города, принимающие Олимпийские игры. Игры XXI Олимпиады 1976 г. в Монреале оказались особенно сложными, поскольку несколько государств их бойкотировали, и город понес значительные финансовые затраты в связи с проведением мероприятия.

На четвертом этапе, однако, произошло существенное увеличение количества городов-претендентов. Этот этап, продолжавшийся с 1988 по 2001 г., стал свидетелем возросшего стремления ряда городов стать столицей Игр Олимпиады, порожденного финансовыми успехами Игр Олимпиад 1984 и 1988 гг. в Лос-Анджелесе и Сеуле. Очевидный финансовый успех Игр Олимпиады 1984 г. в Лос-Анджелесе послужил причиной роста количества заявок на право проведения Игр 1992 г. Кроме того, ослабление политической напряженности, связанной с «холодной войной», стало еще одним поводом для увеличения количества заявок. В это время за право проведения четырех Игр Олимпиад боролись 30 городов, что составило в среднем 7,5 заявок на одни Игры.

Пятый этап включает период с 2001 г. до даты публикации работы Феддерсона и соавт. в 2008 г. В 2001 г. МОК внес существенные изменения в процесс отбора после того, как было обнаружено, что члены МОК брали взятки от представителей Солт-Лейк-Сити (штат Юта). Эти изменения обсуждаются далее в статье. Новая процедура подачи заявок, наряду со стремлением МОК ограничить стоимость и масштабность Олимпийских игр для принимающих городов, очевидно, способствовали росту числа заявителей. В этот период времени заявки на проведение двух Игр Олимпиад подали девятнадцать городов, результатом чего стало наибольшее за все время среднее количество претендентов на одни Игры – 9,5 [2].

### ПРОЦЕДУРА ВЫБОРА СТОЛИЦЫ ОЛИМПИЙСКИХ ИГР

В отличие от предыдущей системы, в которой от одной страны могло подаваться заявки



Фото: архив Фолькера Клюге

Наиболее дорогостоящие кампании не всегда оказываются наиболее успешными. На сессии МОК 1990 г. в Токио Афины представили вместе с заявкой материалы массой около 10 кг, содержавшие шесть Заявочных книг и шесть видеороликов. Тем не менее Афины проиграли в голосовании (51 голос к 35)

любое число городов, в варианте 2001 г. каждый НОК может рекомендовать только один город-претендент. Во многих странах это привело к тому, что представители многочисленных городов стали начинать агитационную кампанию по отношению к МОК более чем за декаду до начала Игр Олимпиады. МОК просит НОК представлять своих претендентов за 8–10 лет до проведения Игр. В определенный момент число основных претендентов сокращается примерно до трех–шести на основании оценки жизнеспособности планов и имеющихся ресурсов для организации Игр Олимпиады, проводимой специальными комиссиями МОК. Остальные города на данном этапе отбора называют «городами-кандидатами» [15].

После объявления конкурса, города-кандидаты могут начать международные кампании и должны создать Заявочную книгу, содержащую описание города с фактическими данными. Хасан [6] объясняет, что Заявочная книга представляет «информацию об объектах города-кандидата с точки зрения его удобства для спортсменов и проведения соревнований. Она также содержит подробную информацию об управлении ... и организационных возможностях, а также планы дальнейшего развития в преддверии Олимпийских игр». После подачи Заявочной книги МОК формирует отдельную оценочную комиссию для рассмотрения заявки каждого города, в задачи которой входит посещение города для изучения спортивных объектов, помещений для проживания и мест для реализации будущих планов, представленных в Заявочной книге. Комиссии затем представляют свои выводы на рассмотрение МОК по крайней мере за два месяца до окончательного голосования [6].

Окончательному голосованию МОК предшествует часовая презентация представителей от каждого города-кандидата, после которой выделяется время на вопросы. Затем члены МОК проводят тайное голосование с использованием электронных устройств, в котором не участвуют члены из страны, где расположен город-кандидат. Эти члены не участвуют в голосовании до момента, пока город из их страны не выбывает из борьбы [15]. В процессе голосования происходит постепенное исключение городов-кандидатов по одному до тех пор, пока один город не получит большинства голосов [13].

### ЗНАЧЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ

В данной статье использован термин «материальная культура», который включает в себя широкий круг объектов, используемых и оцениваемых при выборе места для проведения Олимпийских игр. Таким образом, следует придерживаться общего определения, например, предложенного Гласси [4]: «материальная культура – это общепринятый термин для обозначения овеществленного продукта человеческой деятельности. Как уже обсуждалось и будет обсуждаться далее, МОК в процессе выбора города-кандидата рассматривает существующую материальную культуру применительно к проведению Олимпийских игр в дополнение к созданию запланированной материальной культуры и выделяемым для этого финансовым средствам. Гласси [4] уточняет, что «материальная культура – это материальный мир, созданный в результате культурной деятельности; это проявление человеческого разума в деятельности по преобразованию окружающего мира. Исследование материальной культуры неизбежно начинается с предметного мира, но не заканчивается им, использует материальные объекты для изучения через них человеческой мысли и действия». Как мы увидим далее, существующий в настоящее время подход к анализу материальной культуры лишен романтики, которую пытался придать ему Гласси. Города-кандидаты на проведение Олимпийских игр и МОК, как правило, сводят значение материальных предметов к их способности выполнять свои функции в соответствии с предъявляемыми к ним требованиями.

В исследованиях Феддерсена и соавт. [2] материальная культура рассматривается

как жизненно важная. Они проанализировали все 48 успешных и провалившихся заявок на проведение Игр Олимпиады в период между 1996 и 2012 гг. с использованием разработанного алгоритма, включавшего разнообразные критерии, которые потенциально могли повлиять на решения МОК. Они точно предсказали неудачу всем 42 городам-претендентам, заявки которых не были удовлетворены, и правильно предсказали успех в трех из шести случаев, когда городу было предоставлено право проведения Игр Олимпиады. Три правильных, хотя и не идеальных, прогноза победы городов-претендентов дополняют верный прогноз неудачи 42 заявок и делают все исследование в целом более убедительным. Учитывая данный факт, результаты этих авторов дают определенное понимание значения материальной культуры при выборе города для проведения Игр Олимпиады. Нематериальные или имеющие ограниченную материальность критерии, такие, как инфляция, безработица и валовый внутренний продукт, имели незначительное влияние на выбор города-кандидата. Было обнаружено, что только три критерия существенно влияют на решение МОК, один из них температурные условия, а два других относятся к материальной культуре. Эти два параметра представляют собой расстояние от Олимпийской деревни, где спортсмены и тренеры проживают во время Олимпийских игр, до места проведения соревнований и количество гостиничных мест в радиусе 50 км от основных спортивных объектов. Увеличение дистанции между Олимпийской деревней и спортивными сооружениями коррелирует со снижением вероятности выбора города для проведения Игр Олимпиады, а большее число гостиничных мест в радиусе 50 км от главных спортивных объектов коррелирует с повышенной вероятностью выбора. Такая зависимость обусловлена, вероятно, необходимостью размещения друзей и семей спортсменов, гостей Игр Олимпиады, сотрудников СМИ, членов МОК и их родственников, и т.п.

Подобные результаты в отношении критериев выбора городов-кандидатов были получены при проведении опроса членов МОК в другом исследовании [12]. В этой работе ответы респондентов кодировали и разбивали на группы, после чего критерии ранжировали в соответствии с частотой их упоминания в опросе членами МОК. Приве-

денный ниже список показывает, что критерии, связанные с материальной культурой, упоминаются чаще и занимают более высокое место по сравнению с критериями, относящимися к нематериальным параметрам.

1. Олимпийская деревня.
2. Транспорт для гостей.
3. Спортивные объекты.
4. Финансовые ресурсы.
5. Телекоммуникации.
6. Информационные технологии.
7. Расположение и ресурсы медиацентра.
8. Наличие опыта проведения соревнований у местных спортивных организаций.
9. Национальные и региональные особенности (политическая ситуация, дипломатические отношения, общественная поддержка заявки на проведение Игр Олимпиады).
10. Характеристики города (оппозиционные группы, мнения относительно проведения Игр Олимпиады, политическая обстановка).

Критерии один–три, пять–семь – наглядные примеры характеристик материальной культуры, оцениваемых МОК; номер четыре также может быть отнесен к материальным. Только три последних критерия оценки в списке относятся к нематериальным [12]. Поаст [13] также подчеркивает значение материальной культуры, утверждая, что «для проведения Олимпийских игр город-кандидат должен обладать ... спортивными объектами, транспортной и медийной инфраструктурой, ресурсами для предоставления места проживания, такими, как гостиницы и общежития, и обеспечить безопасность приезжих». Эти результаты и перспективы убедительно свидетельствуют о том, что МОК при выборе города для проведения Игр Олимпиады придает существующей материальной культуре большее значение по сравнению с нематериальными характеристиками.

Смысл упомянутых выше результатов становится более понятным при рассмотрении их в свете обсуждения отношения вещей, идей и самопрезентации, представленного в работе Кина [8]. Он пишет: «у тех, чье внимание направлено на материальные предметы, может возникнуть соблазн переместить идеи на эпифеноменальный уровень, находящийся в отношении подчинения к реальным, осязаемым предметам. Справедливо и противоположное,



внимание к идеям, по-видимому, часто приводит к интерпретации материальных форм всего лишь как очевидного выражения их смыслового наполнения». Решения МОК в случае выбора городов-кандидатов для проведения Олимпийских игр показывают, что его «внимание сосредоточено на вещах». Это означает, что МОК придает осязаемым «вещам» большее значение, чем нематериальным идеям и качествам городов-претендентов. Еще один фрагмент из работы Кина [8] позволяет лучше понять, как города-кандидаты пытаются представить свои возможности в применении к требованиям, предъявляемым к Олимпийским играм. С соответствующими дополнениями, приведенными в квадратных скобках, высказывания Кина относительно рассматриваемого вопроса выглядят следующим образом:

*«Правильное понимание материальных признаков имеет моральные последствия. Эти последствия зависят как от конкретного понимания фундаментального внутреннего содержания субъекта [города], так и взаимоотношений [сравнительной оценки заявок] субъекта [города] с другими людьми [городами-претендентами], в той степени, в которой они являются опосредованными этими признаками. Признаки рассматриваются подобно другим людям [городам], как всецело внешние, или даже противостоящие этому внутреннему содержанию [культуре, истории, инфляции, нематериальным сущностям и т.п.]».*

Для городов-претендентов представление материальной культуры, которой МОК придает большее значение, может оказаться важнее, чем представление особенностей своего внутреннего содержания. МОК, как говорилось выше, гораздо больше внимания уделяет материальным объектам, включая жилье, транспорт, технологии и спортивные объекты, чем особенностям внутреннего содержания города. Вследствие этого, для получения права на проведение Игр Олимпиады города-претенденты, вероятнее всего, станут сосредоточивать свои усилия и свою презентацию на собственной материальной культуре вместо нематериальных сущностей и идей, таких, как региональные и местные особенности.

Связь между теоретическими работами, посвященными материальной культуре, и процедурой выбора столицы Игр Олимпиады помогает понять объяснение понятия индексальности, данное Кнаппеттом (Knappett, 2005). С соответствующими дополнениями в квадратных скобках, он пишет:

*«Индексальность показывает, в какой мере эта чашка кофе [стадион, Олимпийская деревня, поезд и т.д.] служит показателем или критерием оценки для различных других объектов, мероприятий и мыслей. В этой связи необходимо учитывать отношения смежности, причинности и факторальности ... Одно из очевидных отношений смежности касается кофе [сидячих мест, бассейнов, оборудования и т.д.], содержащегося в чашке [стадионе, Олимпийской*

**Стадион «Мемориальный коллизей Лос-Анджелеса» был возведен в виде чаши в период между 1921 и 1923 гг. при участии Ассоциации развития сообщества. Ключевой фигурой был президент Ассоциации Уильям Мэй Гарланд (изображен на фото при подписании приглашений на Олимпийские игры 1932 г.). Во время его посещения Игр Олимпиады 1920 г. в Антверпене Кубертен позволил предпринимателю представить свой город как кандидатуру столицы Игр Олимпиады 1928 г. на XIX сессии МОК. В 1923 г. Лос-Анджелес получил право провести Игры 1932 г. при отсутствии других кандидатов**



Фото: официальный отчет Лос-Анджелеса 1932 г.

*деревне, поезде и др.]. Другие объекты, которые часто могут быть смежными по отношению к чашке кофе [стадиону, Олимпийской деревне, поезду и т.д.], включают ложки, сахар, салфетки и кофейный столик [транспорт, спортивные площадки и поля, беговые дорожки и т.д.]. Здесь также существует элемент факторальности – некоторые объекты в совокупности могут формировать какой-то набор или целое,*

*целым в этом случае будет «ритуал питья кофе» [будущих Олимпийских игр]. Таким образом, чашка кофе [стадион, Олимпийская деревня, поезд, т. д.] представляет собой часть целого и находится в отношении факторальности к этому целому».*

МОК достаточно серьезно рассматривает факторальность, как описывает ее Кнаппетт, ведь, как показали исследования, одним из основных критериев отбора является расстояние от одной части заявки, подаваемой городом-претендентом, а именно от Олимпийской деревни, до других частей заявки – спортивных центров. Этот факт является иллюстрацией данного Кнаппеттом описания того, как некоторые объекты могут составлять часть целого. Таким образом, при оценке заявок МОК не рассматривает материальные объекты независимо друг от друга. Он рассматривает объекты как составные части будущих Олимпийских игр в целом, как они представлены в заявке города-претендента.

#### Анализ конкретных примеров

Представленные ниже конкретные примеры городов-претендентов и некоторых городов, выбранных для проведения Олимпийских игр 1932, 1996, 2004, 2008, 2012 и 2016 гг. иллюстрируют упомянутые ранее результаты исследований и теоретические разработки. В целом вероятность получить право на проведение Игр Олимпиады значительно возрастает, если материальная культура, предлагаемая городом-кандидатом, в большей степени соответствует требованиям МОК. Это положение дополняется тем, что города, которым изначально не удалось получить права на проведение Игр, после улучшения своей материальной культуры смогли выиграть конкурс и стать столицей Игр Олимпиады. Рассматриваемые случаи иллюстрируют также сохранение тенденции, инициированной выбором Токио в 1964 г., в соответствии с которой Олимпийские игры стимулируют развитие принимающего их города.

#### 1932 г.: ЛОС-АНДЖЕЛЕС

В 1920 г., сравнительно рано в истории современных Олимпийских игр, Уильям Мэй Гарланд из Лос-Анджелеса и некоторые его коллеги встретились за обсуждением того, как превратить Лос-Анджелес во влиятельный, всемирно известный город. Они гово-

рили о попытках организовать Всемирную ярмарку, но, когда Гарланд отметил, что он этим летом собирается в Европу и сможет посетить Олимпийские игры в Антверпене, они решили, что он сможет воплотить идею проведения в Лос-Анджелесе предстоящих Олимпийских игр. Когда он встретился с некоторыми членами МОК тем летом, их реакцией был вопрос: «А где находится Лос-Анджелес?» После дальнейшего обсуждения члены МОК согласились, что в Лос-Анджелесе можно будет провести Олимпийские игры, но при условии постройки стадиона. Это и стало предпосылкой к тому, что в 1923 г. было завершено строительство стадиона «Мемориальный коллизей Лос-Анджелеса». По окончании строительства стадиона Гарланд вернулся в МОК и представил отчет о проделанной работе. Вскоре после этого, МОК выбрал Лос-Анджелес в качестве столицы летних Олимпийских игр 1932 г. [1].

#### ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

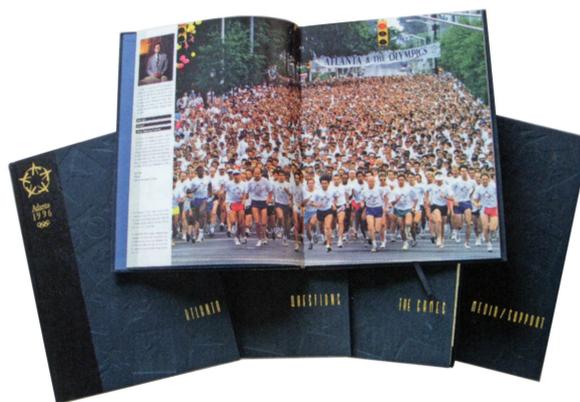
Связь между материальной культурой и выбором столицы Олимпийских игр в этом примере очевидна. В Лос-Анджелесе был сооружен стадион, достойный Игр Олимпиады, и поэтому город был выбран для их проведения. Впоследствии, как уже говорилось, процесс выбора города-кандидата усложнился. Однако данный пример показывает причинно-следственную связь между материальной культурой и выбором города для проведения Олимпийских игр.

#### 1996 г.: АТЛАНТА

Прежде чем Атланта смогла получить право на проведение Олимпийских игр 1996 г., городу пришлось преодолеть ряд препятствий. Пять других городов: Афины, Торонто, Белград, Мельбурн и Манчестер

также претендовали на роль столицы Игр Олимпиады, и в данном случае конечный выбор, более чем обычно, зависел от результатов окончательного голосования [14]. Однако самым важным фактором здесь была 100-я годовщина возрождения Олимпийских игр.

Первые Игры современности были проведены в Афинах в 1896 г., и потому многие были склонны полагать, что именно там должны быть проведены и юбилейные игры [13]. Тем не менее уровень готовности ряда объектов, необходимых, по мнению МОК, для проведения Игр Олимпиады, в Афинах был явно недостаточным. Этот факт иллюстрирует мнение, высказанное в одной из публикаций [14], предшествовавшей выбору города-кандидата в 1989 г. Шоу писал: «пока аэропорт Афин входит в число худших по уровню безопасности в мире, заявка греческой столицы на проведение Игр 1996 г. не будет удовлетворена». Сравнивая города-претенденты, Шоу также отмечал, что «ни один другой город из шести не способен обеспечить проживание и транспортировку людей в таком количестве, как Атланта. Международный аэропорт Хартсфилд является непревзойденным по своим характеристикам. Ожидается, что к 1996 г. в районе Атланты будет 65 тыс. гостиничных номеров». Другим интересным фактором, который, возможно, способствовал победе Атланты, стало размещение в этом городе штаб-квартиры компании «Кока-Кола», которая была наиболее последовательным и щедрым спонсором Олимпийских игр с момента начала продажи спонсорских пакетов в 1985 г., и кое-кто считает, что расположение в Атланте штаб-квартиры компании существенно повлияло на голосование членов МОК [13].



В то время как Афины упорно боролись за свое «право» провести юбилейные Игры Олимпиады, Атланта, будучи аутсайдером, действовала не вдаваясь в подробности. Информация о том, что ожидает олимпийскую семью в Джорджии в 1996 г., заняла пять томов Заявочной книги  
Фото: архив Фолькера Ключе

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

В преддверии голосования МОК Б. Шоу [14] вкратце охарактеризовал достоинства и недостатки каждого из шести городов. В случае Атланты он высоко оценил аэропорт, транспортную систему и гостиницы, а также раскритиковал недостаток международного признания. Для Афин он дал высокую оценку историческим аспектам и эмоциям, связанным со 100-летием современных Олимпийских игр, но раскритиковал аэропорт и отсутствие современных средств связи и транспортных систем.

Анализ выбора столицы летних Олимпийских игр 1996 г. делает очевидным, что превосходство Атланты в материальной культуре оказалось более важным критерием, чем история Афин, эмоции, связанные с юбилеем Игр первой Олимпиады, и мировой известностью города. Атланта обладала развитыми гостиничной и транспортной системами, которые, как было отмечено выше, являются достаточно значимыми критериями, в дополнение к этому неожиданно весомую роль сыграло и наличие в городе штаб-квартиры компании «Кока-кола». С другой стороны, Афины имели множество нематериальных достоинств, которые могли бы стать достаточно весомым аргументом, однако материальная культура города, которая принимается в расчет МОК, была весьма ограничена. Основывая свою ставку прежде всего на истории и нематериальных характеристиках, Афины представляли свое внутреннее содержание, как описывал его Кин [8].

Как объяснялось выше, было установлено, что шансы на удовлетворение заявки города-претендента возрастают, если в ней представлены критерии материальной культуры, оцениваемые МОК, вместо нематериальных характеристик внутреннего содержания, таких, как культура, история, региональные и местные особенности. Для получения права на проведение Игр Олимпиады Афины уделяли недостаточно внимания материальной сфере и сделали чрезмерно сильный акцент на свое внутреннее содержание.

### 2004 г.: АФИНЫ

Афины извлекли уроки из своих ошибок при подаче заявки на проведение Олимпийских игр 1996 г. Город сместил акценты с представления нематериальных характеристик на отображение перспективности своих

материальных ресурсов для проведения Игр. Вскоре после того, как Афины выиграли право на проведение Игр 2004 г., Хоуп [7] писал:

*«История и сентименты были отставлены в сторону. Вместо того, чтобы подчеркивать спортивные традиции Греции, вспоминать Олимпийские игры древности и роль Афин в зарождении современного олимпийского движения, основное внимание в заявке обращалось на наличие в городе... современных спортивных объектов, которые уже завершены, и на новые инфраструктурные проекты, находившиеся в стадии строительства».*

В своей заявке Греция также изложила планы по модернизации инфраструктуры для подготовки к проведению Игр. Кроме того, была упомянута заинтересованность шести международных гостиничных сетей в постройке крупных фешенебельных гостиниц в Афинах в случае удовлетворения заявки. При нехватке мест проживания предлагалось решение этого вопроса с использованием круизных судов, поставленных на стоянку в порту Афин [7].

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Афины сместили акцент в своей презентации МОК с представления внутреннего содержания [8] на показ существующей и запланированной к созданию материальной культуры города. Это повысило рейтинг Афин в сравнении с другими претендентами и послужило основанием для удовлетворения заявки, которая содержала исчерпывающую информацию о критериях, которые используются и оцениваются при выборе столицы Олимпийских игр.

Пример Афин также позволяет узнать еще одну историю. Когда город в течение нескольких лет, остающихся до Игр Олимпиады 2004 г., стремился подготовиться к этому событию, в качестве запасного варианта появился Лос-Анджелес. МОК был осведомлен о материальных ресурсах Лос-Анджелеса, готовности города в сравнительно короткие сроки организовать проведение Олимпийских игр, и рассматривал его как перспективный вариант на случай, если выбранный город окажется не в состоянии успешно подготовиться к событию. Лос-Анджелес заслужил такую репутацию и положение благодаря тому, что он уже обладал большинством достоинств, рассматриваемых МОК в

качестве необходимых критериев столицы Олимпийских игр. В городе сохранилось большинство спортивных объектов со времени проведения Игр Олимпиады 1984 г. Кроме того, за прошедшее время были построены Стэйплс-центр, Хонда-центр, Хоум Дипо-центр и другие спортивные сооружения [13].

Рассмотрение Лос-Анджелеса как запасного варианта, показывает, что город удовлетворял большинству требований МОК в отношении факторальности, которая обсуждалась выше в связи с цитатой из работы Кнаппетта [9]. Лос-Анджелес не только имел отдельные части всего необходимого для проведения Олимпийских игр, но и обладал достаточно цельным, полным набором олимпийских объектов и необходимых условий для подготовки к Играм в короткие сроки. Такое представление о Лос-Анджелесе также связано с идеями Кина [8], упоминавшимися выше. Кин отмечает, что, если внимание сосредоточено на вещах, идеи подчинены материальным объектам. Если бы выбранному для проведения Игр Олимпиады городу, такому, как Афины, пришлось подавать свою заявку, то в ней следовало бы тщательно упорядочить все идеи и эмоции касательно того, как будут проводиться Игры и какое влияние они окажут на город. Эти идеи и эмоции были бы подчинены потребности в материальных, осязаемых объектах, которые уже существовали в Лос-Анджелесе.

### 2008 г.: ПЕКИН

Выбор Пекина в качестве места проведения Олимпийских игр 2008 г. соответствует модели, представленной Токио в 1964 г. По мнению МОК, в момент выбора в Пекине не было многого из того, что необходимо для столицы Игр Олимпиады. Тем не менее планы и обязательства Пекина, сформированные на случай, если заявка будет удовлетворена, сыграли большую роль в победе города. В таком случае Олимпийские игры используются для развития и модернизации города, и МОК ранее высказал склонность к подобному сценарию событий, имевшему место в Токио. Гольдштейн [5] привел перечень этих обширных планов после начала их осуществления в 2001 г., когда Пекин был выбран будущей столицей Игр Олимпиады. Он упоминает основные изменения в существующих сетях общественного транспорта и строительство новых систем метро, по-

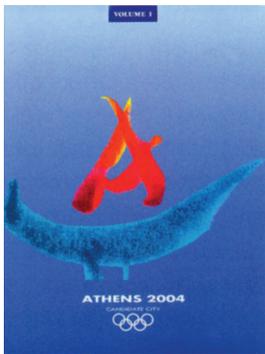


Фото: архив Фолькера Клюге

По случаю конкурса на право проведения Игр Олимпиады 2000 г. МОК первоначально ограничил объем Заявочной книги до трех томов, однако это, похоже, привело только к сокращению выделяемых на подготовку средств. Право на проведение Игр Олимпиады в 2004 г. было предоставлено Афинам, а в 2008 г. – Пекину. После того как жители Мюнхена в ходе референдума проголосовали против подачи заявки на проведение зимних Игр 2022 г., Пекин остается первым городом, у которого есть шанс провести еще и зимние Игры 14 лет спустя после Игр-2008

столицами Игр Олимпиад, которые концентрировали свои усилия главным образом на подготовке спортивных объектов, транспортной инфраструктуры и мест проживания. Как свидетельствуют грандиозность и масштабность реконструкции города, для Пекина «целым» Игр Олимпиады был весь город.

### 2012: ЛОНДОН

Несмотря на статус столицы, Лондон также подходил под модель, впервые реализованную во время подготовки к Играм Олимпиады 1964 г. в Токио. Центральным моментом заявки Лондона на проведение Игр-2012 г. стало возрождение некоторых из беднейших районов восточной части города. Фактически, лондонский Олимпийский парк – крупнейший городской парк, построенный в Европе в последние 150 лет, – расположен в Восточном Лондоне. Город также предложил и построил несколько спортивных объектов мирового уровня, часть которых находится в этом районе [3]. МОК в своем первоначальном ответе на заявку Лондона, поданную примерно за 18 месяцев до окончательного голосования, выражал обеспокоенность тем, что автомобильные и железные дороги города никак не смогут обеспечить транспортировку людей в количестве, которого можно ожидать в случае проведения в городе Олимпийских игр. Лондон отреагировал на это разработкой реальных планов и выделением финансирования на создание железных дорог с пропускной способностью до 200 поездов в час на 10 железнодорожных линиях до Олимпийского парка. Это, в совокупности с 8 тыс. городских автобусов и 21 тыс. такси, превратило транспортную инфраструктуру Лондона в ключевой пункт его заявки к моменту проведения голосования МОК [3].

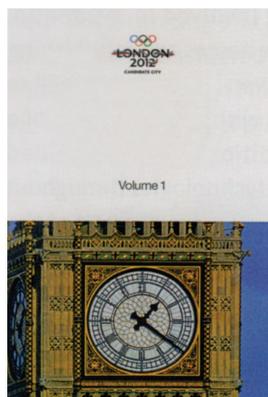
ездов на магнитной подушке, трамвайных сетей и скоростных автострад. Пекин также построил новые сооружения для обработки водопроводной воды и очистки сточных вод, сеть газопроводов для подачи природного газа, общественные парки и средства для предотвращения пылевых бурь. В городе было также проведено улучшение жилищных условий за счет строительства новых домов и реконструкции старых. Была обновлена сеть медицинских учреждений, благодаря чему из любой части города теперь можно было попасть в больницу в течение пяти минут на карете скорой помощи. Дополнительные планы предусматривали совершенствование информационных технологий по всему городу и подсоединение половины домов города к информационным сетям с помощью волоконно-оптического кабеля. Планы Пекина также предполагали удаление из города нежелательных объектов, в том числе 133 заводов и оптовых рынков, которые были перемещены в пригороды, чтобы снизить загрязнение окружающей среды и транспортную загруженность улиц.

материальную культуру города, тогда как нематериальным аспектам уделялось гораздо меньше внимания, они были подчинены «вещам», необходимым для подготовки города к проведению Игр Олимпиады. В своих планах Пекин инвестировал значительный объем финансовых средств в планирование и презентацию материальной культуры и специализированные информационные материалы, представляющие аспекты его внутреннего содержания.

Кроме того, Пекин иллюстрировал воплощение идеи факторальности Кнаппета [9], вероятно, в большей степени, чем любой другой город в истории проведения Олимпийских игр. Меры, предпринятые Пекином, выходили далеко за рамки подготовки одних только олимпийских объектов, мест проживания и транспорта. Город считал необходимым обновить фонд жилых домов, вынести за пределы города 133 нежелательных фабрики и рынка, создать новые системы контроля климата и очистки воды, а также модернизировать медицинскую инфраструктуру. Что касается факторальности, Пекин рассматривал «набор» или «целое» Олимпийских игр как нечто гораздо большее по сравнению с предыдущими

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Лозунг кампании Пекина, неоднократно упоминавшийся на протяжении всего процесса отбора, предсказал перечисленные выше изменения. Лозунг гласил: «Новый Пекин, Великая Олимпиада» [5], и трудно было оспаривать идею, согласно с которой Пекин предложил новую версию себя, чтобы получить право на проведение Игр, и воплотил в жизнь эту версию, чтобы стать столицей Игр Олимпиады. Интересно, что все изменения, проведенные в Пекине, почти исключительно касались материальной культуры. Публикация Кина [8] еще раз показывает значимость того, что город активно улучшал



Олимпийские бестселлеры: Заявочные книги Лондона-2012 и Рио-де-Жанейро-2016

Фото: архив Фолькера Клюге

В оценках городов-кандидатов, представленных комиссиями МОК за несколько месяцев до окончательного голосования, Лондон, Париж и Мадрид получили положительные отзывы. Париж, который занял второе место в голосовании, получил высокую оценку за выполнение всех требований МОК к столице Игр Олимпиады, особо отмечена была его развитая транспортная система. Мадрид, который почти опередил Париж в последнем раунде голосования, также выполнил все требования МОК. В пользу Мадрида была также транспортная система города и то, что там, на момент проведения оценки комиссией МОК, уже имелись 24 из 35 необходимых спортивных сооружений.

Эти три города, каждый из которых представил материальную культуру, необходимую для проведения Олимпийских игр, были очевидными лидерами в состязании за право проведения Олимпийских игр. Два других кандидата, которые остались позади в голосовании, Москва и Нью-Йорк, в оценках МОК получили ряд критических замечаний в отношении материальных объектов. В заявке Москвы не хватало достаточно подробной информации о планах подготовки олимпийских объектов, кроме того, для подготовки города требовалась значительная реконструкция системы железнодорожных и автомобильных дорог. Нью-Йорк, хотя и получил высокую оценку за транспортную инфраструктуру, за месяц до голосования МОК получил уведомление об отклонении проекта на финансирование Олимпийского стадиона [3].

#### ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Результаты голосования 2012 г. служат примером того, как города с всесторонне развитой материальной культурой добиваются лучших результатов по сравнению с городами, в материальной культуре которых есть заметные пробелы. Лондон, Париж и Мадрид все получили высокую оценку МОК за выполнение требований к материальной культуре, установленных комитетом. Они заняли соответственно первое, второе и третье места в голосовании. Москва и Нью-Йорк не смогли удовлетворить важных требований к материальной культуре, выдвигаемых МОК. Вполне прогнозируемо, что они стали первыми городами, исключенными из конкурса после голосования МОК. Этот случай является еще одной иллюстрацией концеп-

ции факторальности Кнаппетта [9]. Лондон, Париж и Мадрид подали заявки, которые МОК рассматривал как «целое» в отношении Олимпийских игр, и потому они считались серьезными претендентами на победу в конкурсе. Напротив, Москва и Нью-Йорк представили заявки, многие разделы которых вполне отвечали требованиям, но МОК видел, что в них не достает других важных частей, поэтому их заявки не рассматривались как «целое».

#### 2016 г.: РИО ДЕ ЖАНЕЙРО

На сегодняшний день лучшим примером того, как МОК использовал Олимпийские игры в качестве инструмента мотивации развития города, является выбор Рио-де-Жанейро для Олимпийских игр 2016 г. У Рио-де-Жанейро отсутствовали многие спортивные и жилые объекты, средства транспорта и инфраструктуры, которые имелись у других городов-кандидатов, за которые голосовал МОК в 2009 г., но город использовал значительные финансовые обязательства и экстенсивное планирование, чтобы его заявка одержала победу. Предложение Рио-де-Жанейро содержало обязательство выделить 14 млрд дол. США на реконструкцию, необходимую для подготовки к Играм Олимпиады [10].

#### ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Выбор Рио-де-Жанейро в качестве столицы Олимпийских игр 2016 г. определялся в значительной мере выделенными финансами, а не существующей материальной культурой.

#### ВЫВОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В данной статье проведен анализ результатов изучения критериев, используемых МОК при выборе городов для проведения Олимпийских игр, и сделан вывод о том, что большинство оцениваемых критериев являются материальными и оказывают большее влияние на решения МОК, чем нематериальные. В качестве основы для интерпретации и анализа этих результатов использованы теоретическая работа В. Кина [8], посвященная обсуждению осязаемости, сопоставлению вещей и идей, самопрезентации и внутреннего содержимого, а также концепции индексальности и факторальности, предложенные Кнаппеттом [9]. Эти эмпирические и теоретические данные были затем приме-

нены для анализа шести примеров выбора города для проведения Олимпийских игр, которые включали подробные сведения о победивших и проигравших претендентах. Результаты анализа реальных примеров согласуются с данными исследований, утверждающих важность материальной культуры при выборе столицы Игр Олимпиады, и предоставляют наглядные иллюстрации того, что МОК придает большее значение конкретным материальным аспектам заявок городов-претендентов и материальной культуры в целом по сравнению с нематериальной культурой.

Направления дальнейших исследований включают изучение потенциальной напряженности и конфликтов, с которыми сталкиваются руководящие лица при составлении заявок, когда им приходится сбалансировать необходимость представления материальной культуры, требуемой МОК, которая может не совсем адекватно представлять город, с аспектами внутреннего содержания города, такими, как культурные традиции, история, этнические и религиозные особенности. Кроме того, в странах, где за поддержку национального олимпийского комитета борется несколько городов, может быть изучена политика НОК и определено ее соответствие ценностям, поддерживаемым МОК в отношении материальной культуры и конкретных материальных критериев. Используют ли НОК критерии и решения, предлагаемые МОК, и если да, то насколько преднамеренно? Насколько местные олимпийские комитеты, которые должны формировать заявку для одного из городов своей страны, акцентируют внимание на материальной культуре в противовес нематериальной? Эти вопросы и потенциальные направления исследований непосредственно связаны с пониманием Олимпийских игр и влияния, которое они оказывают на то, как города, претендующие на звание столицы Игр Олимпиады, представляют, оценивают и идентифицируют себя.

Учитывая масштабность влияния Олимпийских игр на принимающие их города, исследования в данной области могут иметь важные последствия, выходящие далеко за рамки Игр самих по себе.

Непредвиденным и ненамеренно выявленным в этой работе результатом является то, что МОК учитывает и придает значение еще не существующей материальной куль-

туре, и отношение МОК к роли, которую Олимпийские игры могут играть в мотивации развития некоторых городов, претендующих на право проведения Игр Олимпиады. Дальнейшее углубление исследований в этой области позволит установить, действительно ли значительное развитие городов или отдельных районов города приобретает все более важное значение для принятия решений МОК.

Вслед за примером Токио в 1964 г., Рио-Жанейро и Пекин со всей очевидностью

иллюстрируют важное значение решения этого типа для развития всего города, и даже Лондон, мировая столица с высоким уровнем развития и давней историей, в своей заявке предусмотрел в рамках подготовки к Играм значительное развитие за счет реконструкции беднейших районов города. Анализ долгосрочных результатов для принимающих городов, которые используют Олимпийские игры в качестве мотивации для развития и прогресса, позволяет сделать выводы об изменениях

в местной культуре, повседневной жизни жителей, качества жизни, промышленности и общей инфраструктуры. Если такая тенденция выбора городов, предполагающая значительное их развитие для подготовки к Олимпийским играм, будет усиливаться, то результаты могут быть использованы в будущем при организации и проведении Олимпийских игр для достижения максимального положительного эффекта и уменьшения негативных последствий для принимающих городов и их жителей.

## References

1. Dwyre B. Always willing to play. Los Angeles Times. 2009;:C4.
2. Feddersen A, Mannig W, Zimmermann P. The empirics of key factors in the success of bids for Olympic Games [Internet]. 2008. Available from: <http://login.ezproxy1.lib.asu.edu/login?url=http://search.proquest.com/docview/218>.
3. Gillman S. Day of reckon in glooms for Olympic bidders [Internet]. Planning, 2005; P. 8-9. Available from: <http://login.ezproxy1.lib.asu.edu/login?url=http://search.proquest.com/docview/>.
4. Glassie HH. Material culture. Indiana University Press. 1999;:41-86.
5. Goldstein B. Olympian summer. The China Business Review [Internet]. 2001;28(5):85-86. Available from: <http://login.ezproxy1.lib.asu.edu/login?url=http://search.proquest.com/docview/20>.
6. Hasan K. Host city selection: Reforms to the selections process. UNSWLJ. 1999; 22:829.
7. Hope K. An Olympic city ... again. EUROPE. 1997;370:8-10.
8. Keane W. Signs are not the garb of meaning: On the social analysis of material things. Materiality. 2005:182-205.
9. Knappett C. Thinking through material culture: An interdisciplinary perspective. University of Pennsylvania Press. 2005:107-132.
10. Kraul C, Soares M. Challenges abound as Brazil celebrates Olympics win. Los Angeles Times. 2009:D3.
11. Lapchick RE. A political history of the modern Olympic Games. Journal of Sport & Social Issues. 1978;2(1):1-12.
12. Persson C. The Olympic Games site decision. Tourism Management. 2002;23(1):27-36.
13. Poast PD. Winning the bid: Analyzing the International Olympic Committee's host city selections. International Interactions. 2007;33(1):75-95.
14. Shaw B. Olympic Games: Tale of six cities – an analysis. The Atlanta Journal. 1989;:F1.
15. Simon D. 2016 Olympic Games host city selection process unveiled. Ent. & Sports Law. 2008;26:2.

# Дистанционная педагогическая технология в сфере олимпийского образования студентов

Иван Круглик<sup>1,2</sup>, Юрий Курамшин<sup>2</sup>

## АННОТАЦИЯ

В статье обоснована дистанционная педагогическая технология в сфере олимпийского образования и показана эффективность ее применения на основе повышения уровня грамотности, системы знаний и приобщения студентов к идеалам и ценностям олимпизма.

**Ключевые слова:** олимпийское образование, дистанционная педагогическая технология, студенты.

## ABSTRACT

The article substantiates the distant pedagogical technology in the field of Olympic education and prove the effectiveness of its application on the basis of competence improvement, knowledge system development and introduction of students to the ideals and values of Olympism.

**Keywords:** olympic education, remote pedagogical technology students.

**Постановка проблемы.** Результаты многочисленных исследований, проведенных среди различных слоев населения, свидетельствуют о том, что наряду с растущим увлечением молодежи спортом и Олимпийскими играми, наблюдается слабый интерес к идеалам, ценностям и традициям олимпизма [8–12 и др]. Благодаря совместному приказу Министерства образования Российской Федерации и Олимпийского комитета России № 51/84а от 5 марта 1994 года «Об организации изучения вопросов олимпийского движения и Олимпийских игр» был определен комплекс мер, направленных на активизацию распространения идей олимпизма в российской системе образования и воспитания молодежи в духе олимпизма, что способствовало введению олимпийского образования в средних образовательных школах и высших учебных заведениях.

При анализе использования различных форм организации олимпийского образования в вузах, можно констатировать отсутствие дистанционной формы обучения [7–12]. Также отсутствуют работы по организации олимпийского образования в нефизкультурных высших учебных заведениях России.

В диссертационной работе В. И. Баярова «Информационные технологии в системе олимпийского образования студенческой молодежи» была затронута проблема использования информационных технологий в олимпийском образовании. Однако многие вопросы остаются неизученными (обучение студенческой молодежи с помощью дистанционных педагогических технологий в сфере олимпийского образования, разработка курсов дистанционного обучения студентов в олимпийском образовании и др.) [7–10].

В доступной нам зарубежной литературе отсутствуют исследования по использованию дистанционного обучения (ДО) в сфере олимпийского образования.

Следует также отметить, что в странах постсоветского пространства (Беларусь, Россия, Украина) созданы и функционируют системы олимпийского образования [1–6, 11, 12].

Таким образом, актуальность темы исследования обусловлена рядом противоречий между:

- необходимостью реализации ценностей олимпизма на институализированном уровне и недостаточной приобщенностью студентов к идеалам и ценностям олимпизма;

- высоким уровнем развития спорта и недостаточным внедрением идеалов и ценностей олимпизма в процесс образования студенческой молодежи;

- потребностями во внедрении дистанционного обучения и его отдельных технологий в систему олимпийского образования учащейся молодежи и отсутствием научно-методических разработок в данной области.

**Цель исследования** – теоретически разработать и экспериментально обосновать дистанционную педагогическую технологию в сфере олимпийского образования студентов.

**Методы исследования:** теоретический анализ, обобщение литературных и документальных источников, контент-анализ документальных материалов и научных публикаций, метод сравнения и аналогии, изучение данных сети Интернет, метод опроса (анкетирование), тестирование, педагогическое моделирование, педагогический эксперимент, методы математической обработки экспериментальных данных.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В процессе исследования разработан модуль «Олимпийское образование», цель которого – повышение олимпийской грамотности, приобщение студентов вузов к идеалам и ценностям олимпизма. Реализация данного модуля осуществлялась на основе дистанционного обучения с использованием различных моделей (кейс-технологии, сетевого обучения).

Модуль включает в себя следующие разделы: «Новости», «Теоретический раздел», «Лекторий», «Олимпийское образование в статьях», «Видеотека», «Проверь свои знания сам», «Анкетные опросы и тесты» (рис. 1).

Раздел «Новости» создан для своевременного оповещения об изменениях, про-

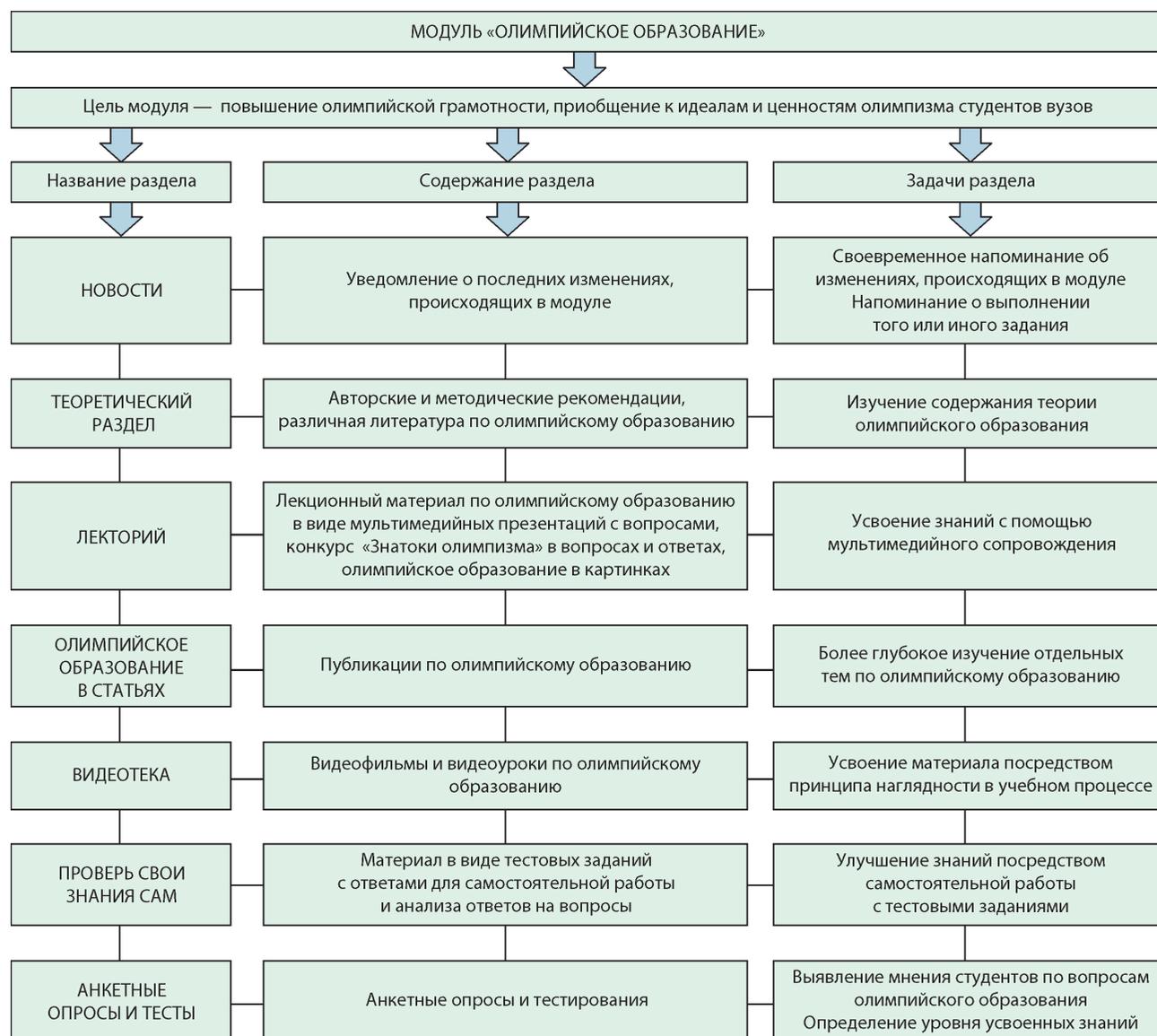


РИСУНОК 1 – Теоретическая модель содержания модуля «Олимпийское образование»

исходящих в модуле «Олимпийское образование».

«Теоретический раздел» создан для предоставления рекомендуемой учебно-методической литературы по олимпийскому образованию в электронном виде. В содержании раздела представлены авторские методические рекомендации «История олимпийского движения», Олимпийская хартия, различная литература по олимпийскому образованию и др.

Раздел «Лекторий» создан для мультимедийного сопровождения учебного процесса. В модуле представлены: лекционный материал по олимпийскому образованию с вопросами; конкурс «Знаток олимпизма» в виде мультимедийных презентаций с вопро-

сами и ответами; иллюстрационный материал «Олимпийское образование в картинках». В содержание лекций включены активные методы обучения (лекция-дискуссия, лекция с контрольными вопросами, лекция в вопросах и ответах в виде конкурса «Знаток олимпизма» по результатам изучения «Теоретического раздела» и «Лектория»).

Раздел «Олимпийское образование в статьях» создан для более глубокого изучения отдельных тем по олимпийскому образованию. В нем представлены публицистические и научные статьи ученых в сфере олимпийского образования, подготовлены вопросы для проверки усвоения знаний данного раздела. Приведены библиографические ссылки, с помощью которых студенты

могут найти интересующий их материал в сфере олимпийского образования.

Раздел «Видеотека» способствует усвоению материала посредством принципа наглядности в учебном процессе. В нем представлены видеофильмы и видеоуроки по олимпийскому образованию. Раздел содержит вопросы для контроля уровня знаний.

Раздел «Проверь свои знания сам» создан для самостоятельной работы студентов с тестовыми заданиями по олимпийскому образованию. В разделе представлен материал в виде тестовых заданий с ответами для самостоятельной работы и анализа ответов на вопросы (разработан опросник в виде тестов, конкурс «Знаток Олимпизма» в тестах, «Конкурс капитанов» в виде вопросов без вариантов ответа).

Раздел «Анкетные опросы и тесты» создан для опроса студентов и позволяет узнать их мнение по вопросам в сфере олимпийского образования.

Разработана дистанционная педагогическая технология в сфере олимпийского образования студентов, которая представлена взаимосвязанными этапами: организационным; основным; контрольно-коррекционным (рис. 2).

*Организационный этап.* Цель этапа – разработка модуля «Олимпийское образование». Основные операции этапа: 1) поиск материалов в соответствии с тематикой модуля; 2) комплектование содержания разделов модуля; 3) внедрение модуля в учебный процесс дисциплин «Физическая культура», «Олимпийское образование»; 4) пропаганда разработанного модуля среди студентов (консультирование с преподавателем).

*Основной этап.* Цель этапа – обучение модулю «Олимпийское образование». Этап

включает следующие операции: 1) напоминание студентам о прохождении начального анкетирования; 2) начальное анкетирование и ознакомление с основными разделами модуля; 3) изучение «Теоретического раздела» и консультирование с преподавателем по возникшим вопросам; 4) самотестирование в разделе «Проверь свои знания сам»; 5) изучение раздела «Лекторий» и самостоятельные ответы на вопросы в лекционных презентациях; 6) изучение раздела «Олимпийское образование в статьях» и ответы на вопросы в данном разделе; 7) просмотр видеофильмов в разделе «Видеотека»; 8) тестирование по вопросам раздела «Олимпийское образование в статьях» и итоговый контроль по разделу «Видеотека»; 9) комплексная работа со всеми разделами модуля и электронное консультирование с преподавателем.

*Контрольно-коррекционный этап.* Цель этапа – контроль уровня олимпийской грамотности, определение приобщения сту-

дентов вузов к идеалам и ценностям олимпизма. Этап включает следующие операции: 1) тестирование и анкетирование; 2) подведение итогов обучения студентов модулю «Олимпийское образование» (подсчеты результатов определения олимпийской грамотности и приобщения студентов вузов к идеалам и ценностям олимпизма); 3) коррекцию дистанционной педагогической технологии и написание практических рекомендаций по использованию модуля «Олимпийское образование» (рис. 3–4).

На основании анализа результатов начального анкетирования, позволяющего определить сформированность системы знаний (олимпийской грамотности в сфере олимпийского образования), отношения и интереса, умений и навыков использования олимпийских знаний в жизни установлено, что базовый уровень олимпийской грамотности (1 балл) сформирован у 99,16 % студентов Белорусского государственного университета физической культуры

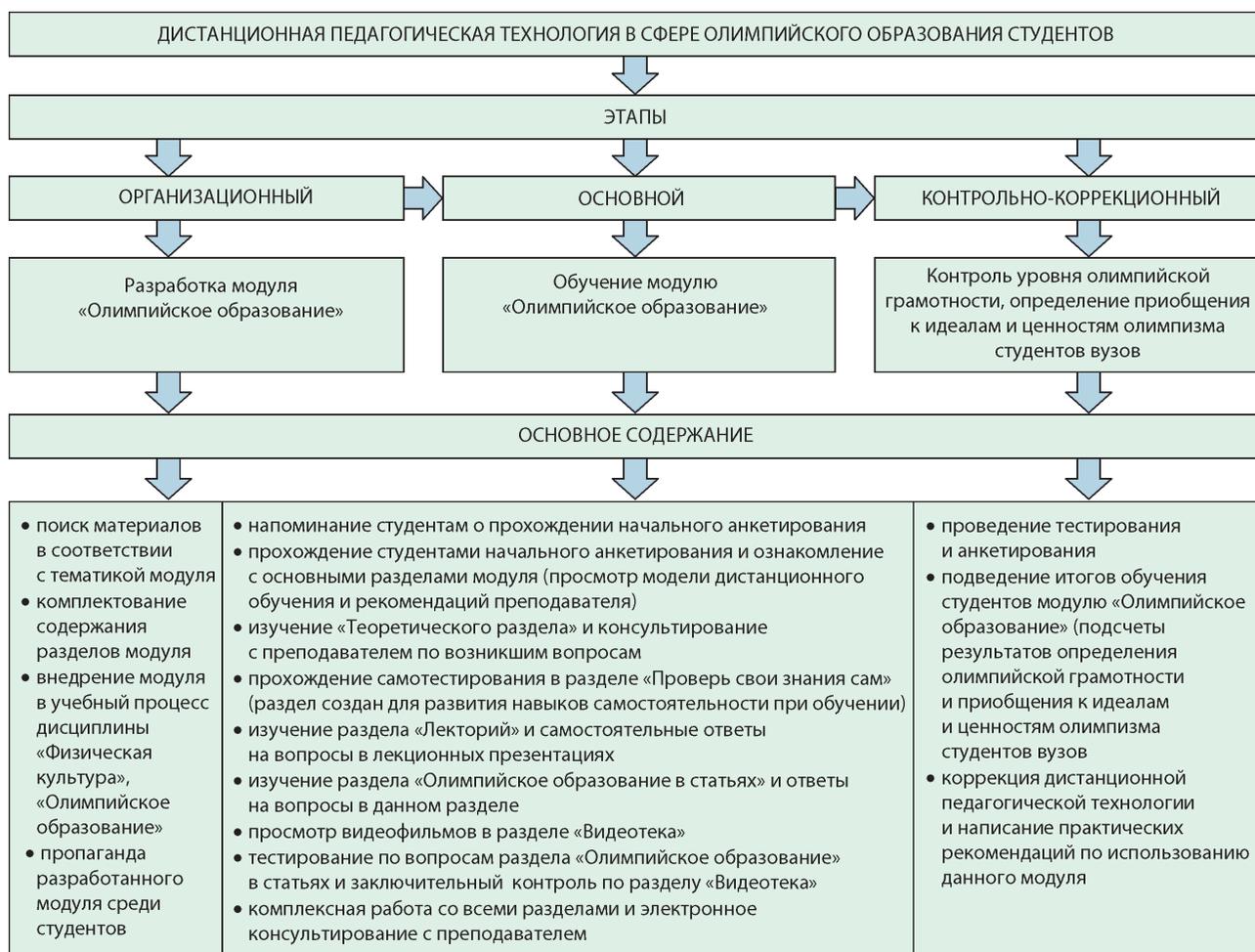


РИСУНОК 2 – Этапы и основные операции дистанционной педагогической технологии в сфере олимпийского образования студентов

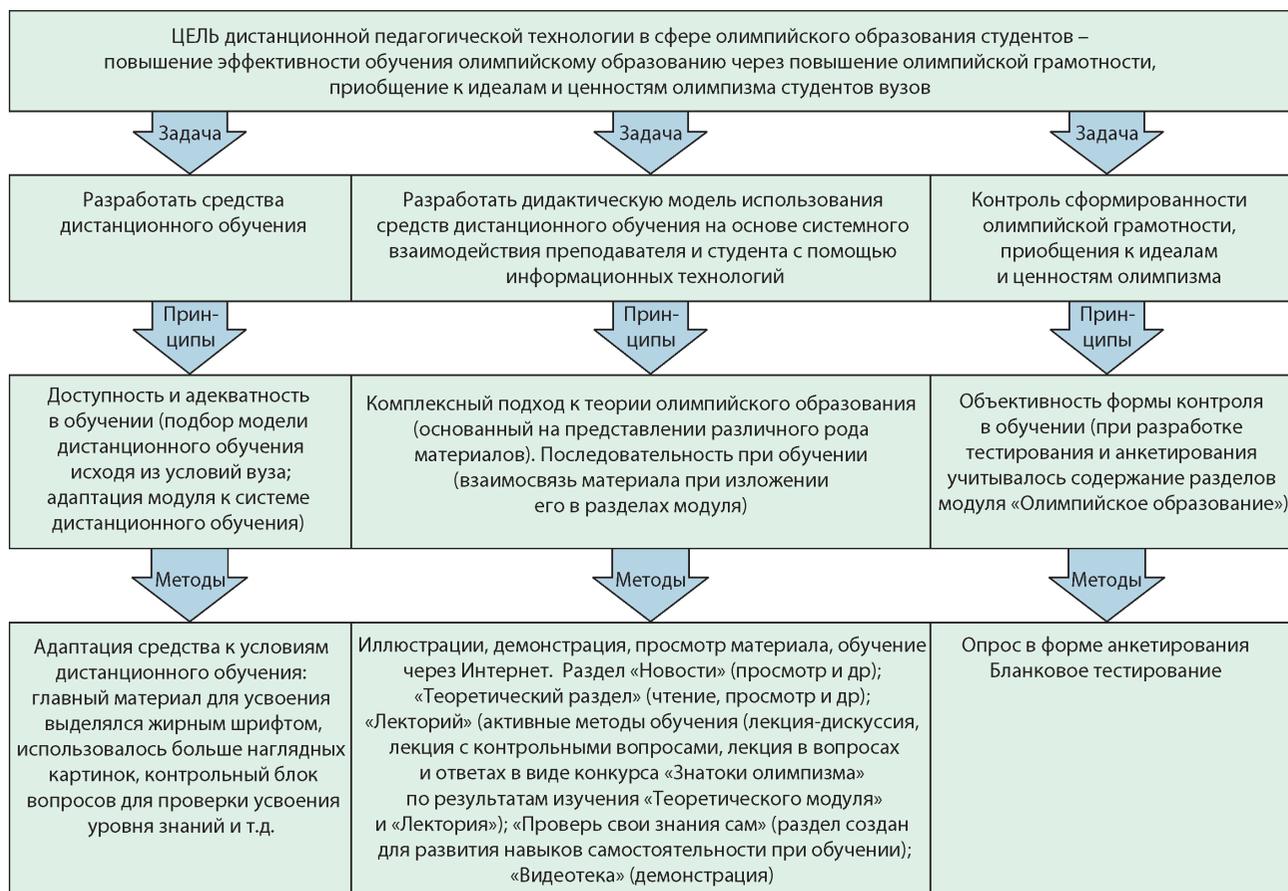


РИСУНОК 3 – Общепедагогические задачи, принципы и методы, используемые в дистанционной педагогической технологии в сфере олимпийского образования студентов



РИСУНОК 4 – Блок-схема дистанционного обучения модулю «Олимпийское образование» (дидактическая модель)

(БГУФК), 82,14 % – Санкт-Петербургского гуманитарного университета профсоюзов (СПбГУП), 51,37 % – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» (БГСХА, г. Горки), и 50,26 % – Санкт-Петербургского университета управления и экономики (СПбУУиЭ). Несформированный базовый уровень олимпийской грамотности (0 баллов), отмечен у 0,84 % студентов БГУФК, 17,86 % – СПбГУП, 48,62 % – БГСХА, 49,73 % – СПбУУиЭ. До проведения исследования в экспериментальных вузах – СПбГУП и БГСХА – результаты начального анкетирования по сформированности олимпийской грамотности статистически отличались ( $p \leq 0,05$ ). У студентов СПбГУП по сравнению со студентами БГСХА зафиксирован наиболее высокий процент правильных ответов по результатам определения сформированности олимпийской грамотности ( $p \leq 0,05$ ) (рис. 5).

При определении сформированности отношения и интереса в сфере олимпийского образования на вопрос «Вы часто интересуетесь олимпийскими событиями (где будут проходить Олимпийские игры и т.д.)?» зафиксирован высокий уровень интереса и отношения в сфере олимпийского образования (1 балл) у 97,13 % студентов СПбГУП, 90 % – БГСХА, 90 % – БГУФК, и 77,91 % СПбУУиЭ. Низкий уровень (0 баллов) отмечен у 2,84 % студентов СПбГУП, 10 % – БГСХА, 10 % – БГУФК, и 22,09 % – СПбУУиЭ. На вопрос «Как вы считаете, важно ли изучение истории Олимпийских игр, олимпийского движения и т.д.?» зафиксирован высокий уровень интереса и отношения в сфере олимпийского образования (1 балл) у 69,38 % студентов СПбГУП, 60 % – БГУФК, 59,50 % БГСХА, 53,68 % СПбУУиЭ. Низкий уровень (0 баллов) установлен у 30,62 % студентов СПбГУП, 40 % – БГУФК, 40,50 % – БГСХА, 46,32 % – СПбУУиЭ. На вопрос «Желали бы вы, чтобы в вашем высшем учебном заведении проводились теоретические занятия по олимпийскому образованию?» зафиксирован высокий уровень интереса (1 балл) у 55,10 % студентов СПбГУП, 41,50 % – БГСХА, 33,88 % – СПбУУиЭ, 23,30 % – БГУФК. Низкий уровень (0 баллов) установлен у 44,90 % студентов СПбГУП, 58,50 % – БГСХА, 66,32 % – СПбУУиЭ, 76,70 % – БГСХА. На вопрос «На ваш взгляд, развитию каких жизненно важных ценностей способствуют знания по олимпийскому образованию?» зафиксирован высокий уровень интереса и отношения в сфере олимпийского образования (1 балл)

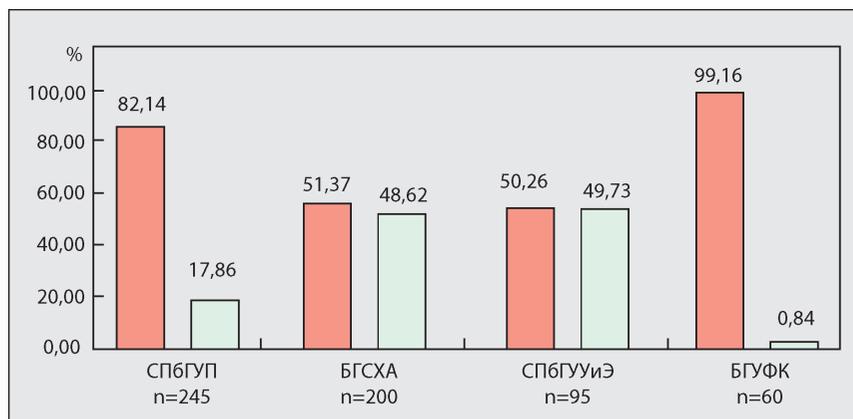


РИСУНОК 5 – Количество верных (■) и неверных (■) ответов студентов

у 96,42 % студентов СПбГУП, 95,77 % – СПбУУиЭ, 95 % – БГСХА, 81,70 % – БГСХА. Низкий уровень (0 баллов) установлен у 3,58 % студентов СПбГУП, 5 % – СПбУУиЭ, 4,23 % – БГСХА, 18,30 % – БГСХА.

При определении сформированности умений и навыков в сфере олимпийского образования на вопрос «Используете ли вы олимпийские знания в своем образе жизни?» зафиксирован высокий уровень умений и навыков в сфере олимпийского образования (1 балл) у 57,14 % студентов СПбГУП, 31,50 % – БГСХА, 27,36 % – СПбУУиЭ, 23,30 % – БГУФК. Низкий уровень (0 баллов) отмечен у 42,86 % студентов СПбГУП, 68,58 % – БГСХА, 72,64 % – СПбУУиЭ, 7,67 % – БГУФК. На вопрос «В спорте часто встречается такое понятие как «Фейр плей» (Честная игра). Готовы ли вы использовать данное понятие в жизненных ситуациях?» зафиксирован высокий уровень умений и навыков в сфере олимпийского образования (1 балл) у 80,40 % студентов СПбГУП, 65,50 % – БГСХА, 49,47 % – СПбУУиЭ, 45 % – БГУФК. Низкий уровень (0 баллов) отмечен у 19,60 % студентов СПбГУП, 34,50 % – БГСХА, 50,53 % – СПбУУиЭ, 55 % – БГУФК. На основе процентно-балльного шкалирования доказан высокий уровень сформированности у студентов СПбГУП и БГСХА отношения и интереса к олимпийскому образованию, умений и навыков использования олимпийских знаний в жизни.

При помощи анализа результатов тестирования по тесту «Античные Олимпийские игры, античный олимпизм», проведенного после изучения модуля «Олимпийское образование» на основе дистанционной педагогической технологии, позволяющего определить сформированность системы знаний

по теме «Античные Олимпийские игры, античный олимпизм», установлено, что у 93,13 % студентов СПбГУП и 75,55 % – БГСХА сформирована система знаний по теме «Античные Олимпийские игры, античный олимпизм» (1 балл). У 6,87 % студентов СПбГУП и 24,45 % – БГСХА не сформирована система знаний по данной теме (0 баллов).

На основании анализа результатов тестирования по тесту «Современное олимпийское движение», проведенного после изучения модуля «Олимпийское образование» на основе дистанционной педагогической технологии, позволяющего определить сформированность системы знаний по теме «Современное олимпийское движение», установлено, что у 85,56 % студентов СПбГУП и 78,33 % – БГСХА сформирована система знаний по теме «Современное олимпийское движение» (1 балл). У 15,44 % студентов СПбГУП и 21,67 % – БГСХА не сформирована система знаний по теме «Современное олимпийское движение» (0 баллов).

После изучения модуля «Олимпийское образование» на основе дистанционной педагогической технологии, студенты проходили анкетирование, позволяющее определить приобщение к идеалам и ценностям олимпизма и готовность использования их в жизни. В анкетировании участвовало 178 студентов I–IV курсов СПбГУП, 200 – БГСХА.

С учетом ответов на вопросы анкетирования можно констатировать:

- по результатам анкетирования студенты отмечают, что знания по олимпийскому образованию способствуют развитию жизненно важных ценностей (качеств) (в порядке ранжирования): СПбГУП – толерант-

ность, справедливость, честность, лояльность, совесть; БГСХА – честность, совесть, справедливость, толерантность, лояльность;

- изучение студентами модуля «Олимпийское образование» способствовало развитию у них следующих качеств личности: СПбГУП – настойчивость и упорство в достижении цели; уважение к соперникам, судьям, зрителям; честность, доброжелательность, порядочность, правдивость; спортивность; смелость и решительность; чувство собственного достоинства; благородство; БГСХА – спортивность; настойчивость и упорство в достижении цели; смелость и решительность; уважение к соперникам, судьям, зрителям; чувство собственного достоинства; честность, доброжелательность, порядочность, правдивость; благородство;

- большинство студентов двух вузов после изучения модуля «Олимпийское образование» готовы использовать в жизни принцип «фейр плей», и передавать знания в этой сфере следующему поколению.

Изучая модуль «Олимпийское образование» студенты СПбГУП отметили, что они овладели следующими практическими навыками (в порядке ранжирования): повысили свою олимпийскую грамотность; приобщились к идеалам и ценностям олимпизма; стали заниматься физической культурой и спортом; студенты БГСХА – повысили свою олимпийскую грамотность; приобщились к идеалам и ценностям олимпизма; стали заниматься физической культурой и спортом.

После изучения модуля «Олимпийское образование» на основе дистанционной педагогической технологии в СПбГУП и БГСХА было проведено тестирование. По результатам первого тестирования 92,13 % студентов СПбГУП дали верные ответы на предложенные вопросы, 6,87 % – неверные ответы. По результатам второго тестирования 84,56 % студентов СПбГУП дали верные ответы на тестовые задания, 15,44 % – неверные. На основании сравнительного анализа результатов начального анкетирования по определению сформированности системы знаний (олимпийской грамотности) до исследования с результатами первого тестирования студентов СПбГУП доказана эффективность по приросту уровня знаний ( $p \leq 0,05$ ), по второму тестированию наблюдается положительная динамика, однако данные статистически недостоверны ( $p > 0,05$ ).

По результатам первого тестирования 75,55 % студентов БГСХА дали верные от-

веты на предложенные вопросы, 24,45 % – неверные ответы. По результатам второго тестирования 78,33 % студентов БГСХА дали верные ответы на тестовые задания, 21,67 % – неверные. На основании сравнительного анализа результатов начального анкетирования по определению сформированности системы знаний (олимпийской грамотности) до исследования с результатами первого и второго тестирований студентов БГСХА доказана эффективность по приросту уровня знаний ( $p \leq 0,05$ ).

Для определения эффективности изучения модуля «Олимпийское образование» на основе дистанционной педагогической технологии был проведен педагогический эксперимент, в котором были задействованы студенты V курса факультета летних олимпийских видов спорта Национального государственного университета физической культуры, спорта и здоровья имени П. Ф. Лесгафта (Санкт-Петербург). В процессе исследования из числа студентов были сформированы две группы – экспериментальная ( $n = 20$ ) и контрольная ( $n = 20$ ), далее – ЭГ и КГ. Педагогический эксперимент предусматривал проведение занятий по олимпийскому образованию со студентами ЭГ и КГ. До проведения педагогического эксперимента группы были однородными (по показателю олимпийской грамотности). Студенты КГ занимались по традиционной программе, включающей проведение лекционных, практических занятий, выполнение самостоятельной работы с учетом учебно-методического комплекса по олимпийскому образованию. Программа студентов ЭГ включала проведение лекционных, практических занятий с учетом учебно-методического комплекса. Вместо запланированной самостоятельной работы по традиционной методике было предложено изучить модуль «Олимпийское образование» на основе дистанционной педагогической технологии. Обучение в ЭГ осуществлялось на основе сетевой модели дистанционного обучения. В конце обучения было проведено анкетирование и тестирование (для определения олимпийской грамотности, приобщения к идеалам и ценностям олимпизма). Контрольная группа занималась по традиционной методике выполнения самостоятельной работы. До проведения педагогического эксперимента было проведено начальное анкетирование, позволяющее определить сформированность системы знаний (олимпийской гра-

мотности), отношений и интереса, умений и навыков использовать олимпийские знания в жизни.

До исследования было установлено, что сформирован базовый уровень олимпийской грамотности (1 балл) у 78,13 % студентов ЭГ, 80,38 % студентов КГ. Несформированным базовый уровень олимпийской грамотности (0 баллов) можно считать у 21,87 % студентов ЭГ, 19,62 % студентов КГ. Статистических различий между показателями, характеризующими олимпийскую грамотность студентов ЭГ и КГ до проведения исследования, не обнаружено ( $p > 0,05$ ). Также по результатам анкетирования доказан высокий уровень отношения и интереса, умения и навыков в сфере олимпийского образования.

После исследования на основе результатов ответов теста «Античные олимпийские игры» установлено: в ЭГ 95,58 % опрошенных дали верные ответы, 4,42 % – неверные, в КГ 75,88 % опрошенных дали верные ответы, 24,12 % – неверные. Таким образом, у студентов ЭГ по сравнению с КГ наблюдается статистически достоверный прирост ( $p \leq 0,05$ ) олимпийской грамотности по тесту «Античные Олимпийские игры» (рис. 6).

По результатам ответов на вопросы теста «Современное олимпийское движение» в ЭГ 92,37 % опрошенных дали верные ответы, 7,63 % – неверные, в КГ 64,25 % опрошенных дали верные ответы, 35,75 % – неверные. Таким образом, у студентов ЭГ по сравнению с КГ наблюдается статистически достоверный прирост ( $p \leq 0,05$ ) олимпийской грамотности по тесту «Современное олимпийское движение» (рис. 7).

По результатам анкетирования зафиксирован высокий уровень приобщения к идеалам и ценностям олимпизма и готовности использования их в жизни, с наибольшей положительной динамикой в ЭГ, чем в КГ.

**Результаты итогового анкетирования.** После изучения модуля «Олимпийское образование» на основе дистанционной педагогической технологии в качестве выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Олимпийское образование» было проведено итоговое анкетирование, позволяющее определить влияние модуля «Олимпийское образование» на приобщение студентов к идеалам и ценностям олимпизма и готовность использования их в жизни.

При определении сформированности приобщения к идеалам и ценностям олим-

пизма после обучения на основе дистанционной педагогической технологии в сфере олимпийского образования студентов при анализе вопроса «Развитию каких жизненно важных ценностей (качеств) способствуют знания по олимпийскому образованию?» установлено, что у 100 % студентов ЭГ и 60 % КГ сформировано приобщение к идеалам и ценностям олимпизма в сфере олимпийского образования.

При анализе вопроса «Способствовало ли изучение олимпийского образования развитию определенных качеств личности?» (приведены на с. 18) зафиксировано, что у 100 % студентов ЭГ и КГ сформировано приобщение к идеалам и ценностям олимпизма в сфере олимпийского образования (1 балл).

При анализе вопроса «В спорте часто встречается такое понятие, как «Фейр плей» (честная игра). Готовы ли вы использовать данное понятие в жизненных ситуациях?» установлено, что у 94 % студентов ЭГ и 72 % респондентов КГ сформировано приобщение к идеалам и ценностям олимпизма в сфере олимпийского образования.

При анализе вопроса «Способны ли вы после изучения модуля (ЭГ), курса (КГ) олимпийского образования использовать знания в жизни и передавать их следующему поколению?» установлено, что у 100 % студентов ЭГ и 70 % – КГ сформировано приобщение к идеалам и ценностям олимпизма в сфере олимпийского образования.

При анализе вопроса «Какие практические навыки вы приобрели, изучая модуль (курс) олимпийское образование?» зафиксировано, что у 100 % студентов ЭГ и КГ сформировано приобщение к идеалам и ценностям олимпизма в сфере олимпийского образования.

При анализе вопроса «Как вы считаете, изучение данного модуля (курса) важно для формирования культурной личности студента?» установлено, что у 100 % студентов ЭГ и КГ сформировано приобщение к идеалам и ценностям олимпизма в сфере олимпийского образования.

По результатам анкетирования зафиксирован высокий уровень приобщения к идеалам и ценностям олимпизма и готовности использования в жизни, с наибольшей положительной динамикой в ЭГ, чем в КГ.

### Выводы

1. Создан, обоснован и апробирован модуль «Олимпийское образование», направленный на повышение качества об-

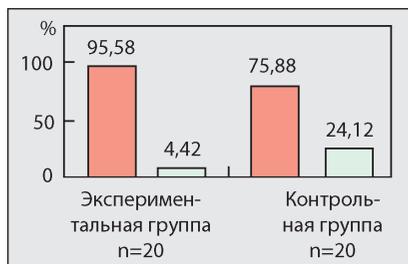


РИСУНОК 6 – Количество верных (■) и неверных (□) ответов по тесту «Античные Олимпийские игры» после обучения на основе дистанционной педагогической технологии в сфере олимпийского образования студентов

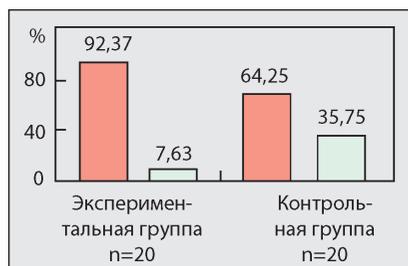


РИСУНОК 7 – Количество верных (■) и неверных (□) ответов по тесту «Современное олимпийское движение» после обучения на основе дистанционной педагогической технологии в сфере олимпийского образования студентов

разовательной деятельности с помощью дистанционной педагогической технологии. Разработана и обоснована структура модуля, включающая различные разделы. Разработанный на основе дистанционной педагогической технологии модуль «Олимпийское образование» включает в себя взаимосвязанные разделы: «Новости», «Теоретический раздел», «Лекторий», «Олимпийское образование в статьях», «Видеотека», «Проверь свои знания сам», «Анкетные опросы и тесты». Содержание модуля основано на комплексном представлении разного рода материалов по олимпийскому образованию, адаптированных к условиям дистанционного обучения с использованием активных методов. Предполагаемый комплексный подход к теории олимпийского образования расширяет существующие знания, дает новые направления и способы их реализации.

2. Дистанционная педагогическая технология изучения модуля «Олимпийское образование» представлена взаимосвязанными этапами: 1) организационным; 2) основным; 3) контрольно-коррекционным. Каждый этап имеет свои операции, выполнение которых приводит к достижению целей каждого этапа. Внедрение дистанционной пе-

дагогической технологии изучения модуля «Олимпийское образование» предполагает системную организацию дистанционного обучения на всех его этапах, определяет действия и функции преподавателя и студента, способствует развитию навыков самостоятельности при дистанционном обучении, гарантирует с высокой степенью достоверности достижения поставленных целей.

3. Установлено, что у 93,13 % студентов СПбГУП и 75,55 % – БГСХА сформирована система знаний по теме «Античные Олимпийские игры, античный олимпизм». По данным теста «Современное олимпийское движение» были опрошены 324 студента I–IV курсов СПбГУП и 80 – БГСХА. Установлено, что у 84,56 % студентов СПбГУП и 78,33 % – БГСХА сформирована система знаний по теме «Современное олимпийское движение».

На основании сравнительного анализа результатов начального анкетирования по определению сформированности системы знаний (олимпийской грамотности) до исследования с результатами первого тестирования студентов СПбГУП доказана эффективность по приросту уровня знаний ( $p \leq 0,05$ ), по второму тестированию наблюдается положительная динамика, однако данные статистически недостоверны ( $p > 0,05$ ). В БГСХА эффективность доказана по результатам двух тестов ( $p \leq 0,05$ ). По результатам анкетирования у студентов СПбГУП и БГСХА зафиксирован высокий уровень приобщения к идеалам и ценностям олимпизма и готовности их использования в жизни.

4. Дистанционная педагогическая технология в сфере олимпийского образования студентов доказала свою эффективность в ходе педагогического эксперимента. До исследования было установлено, что сформирован базовый уровень олимпийской грамотности у 78,13 % студентов ЭГ, 80,38 % студентов КГ. Статистических различий между показателями, характеризующими олимпийскую грамотность студентов ЭГ и КГ, до проведения исследования не обнаружено ( $p > 0,05$ ). Также по результатам анкетирования доказан высокий уровень отношения и интереса, умения и навыков в сфере олимпийского образования.

После исследования на основе результатов ответов на вопросы установлено: в ЭГ 95,58 % опрошенных дали верные ответы; в КГ – 75,88 %. Таким образом, у студентов ЭГ по сравнению с КГ наблюдается статистически

достоверный прирост ( $p \leq 0,05$ ) олимпийской грамотности по тесту «Античные Олимпийские игры». По результатам ответов на вопросы: в ЭГ 92,37 % опрошенных дали верные ответы, 7,63 % – неверные; в КГ 64,25 % опрошенных

дали верные ответы, 35,75 % – неверные. Таким образом, у студентов ЭГ по сравнению с КГ наблюдается статистически достоверный прирост ( $p \leq 0,05$ ) олимпийской грамотности по тесту «Современное олимпийское движение».

По результатам анкетирования зафиксирован высокий уровень приобщения к идеалам и ценностям олимпизма и готовности использования в жизни с наибольшей положительной динамикой в ЭГ, чем в КГ.

#### ■ Литература

1. Булатова М. Олимпийская академия Украины: приоритетные направления деятельности / М. Булатова // Наука в олимп. спорте. – 2007. – № 2. – С. 5–12.
2. Булатова М. Олімпійській академії України – 25 років: сторінки історії та сьогодення / М. Булатова, В. Єрмолова // Наука в олимп. спорте. – 2016. – № 3. – С. 14–40.
3. Булатова М. Система олимпийского образования в Украине // Наука в олимп. спорте. – 2015. – № 2. – С. 5–9.
4. Кобринский М. Е. Олимпийское образование в Республике Беларусь / М. Е. Кобринский, А. А. Кокашинский // Мир спорта. – 2003. – № 3. – С. 36–40.
5. Кобринский М. Е. Институты олимпийского образования: деятельность олимпийских академий / М. Е. Кобринский, И. И. Гуслистова; Бел. гос. ун-т физ. культуры // Мир спорта. – 2008. – № 1. – С. 93–98.
6. Кобринский М. Е. Система национального олимпийского образования Республики Беларусь / М. Е. Кобринский, И. И. Гуслистова; Бел. гос. ун-т физ. культуры // Мир спорта. – 2009. – № 2. – С. 89–94.
7. Круглик И. И. Модель технологии дистанционного обучения студенческой молодежи олимпийскому образованию / И. И. Круглик // Вестн. Череповец. гос. ун-та. – 2015. – № 2 (63). – С. 124–127.
8. Круглик И. И. Содержание основных этапов и операций дистанционной педагогической технологии обучения студентов модулю «Олимпийское образование» / И. И. Круглик // Вест. Нац. акад. туризма. – 2015. – № 3 (35). – С. 50–52.
9. Круглик И. И. Исследование эффективности олимпийского образования студентов на основе дистанционной педагогической технологии / Ю. Ф. Курамшин, И. И. Круглик // Человек и образование. – 2015. – № 3 (44). – С. 165–168.
10. Круглик И. И. Повышение эффективности олимпийского образования студентов на основе дистанционной педагогической технологии / И. И. Круглик // Науч. ведомости Белгород. гос. ун-та. – 2016. – № 14 (235). – Вып. 30. – С. 163–168.
11. Родиченко В. С. Олимпийское образование в новой России / В. С. Родиченко. – М.: Физкультура и спорт, 2005. – 48 с.
12. Столяров В. И. Актуальные проблемы теории и практики олимпийского образования детей и молодежи / В. И. Столяров // Физ. культура: воспитание, образование, тренировка. – 1998. – № 4. – С. 13–21.

<sup>1</sup> НОУ ВО «Санкт-Петербургский гуманитарный университет профсоюзов», Российская Федерация

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П. Ф. Лесгафта», Санкт-Петербург, Российская Федерация  
kruglik.ivan@mail.ru

#### ■ References

1. Bulatova M. Olympic Academy of Ukraine: Priority areas of activity. Science in Olympic Sport. 2007;2:5–12.
2. Bulatova M, Ermolova V. Olympic Academy of Ukraine – 25 years: its past and present. Science in Olympic Sport. 2016;3:14–40.
3. Bulatova M. Olympic education system in Ukraine. Science in Olympic Sport. 2015;2:5–9.
4. Kobrinskii ME, Kokashinskii AA. Olympic education in the Republic of Belarus. Mir sporta. 2003;3:36–40.
5. Kobrinskii ME, Guslistova II. Olympic education institutions: activities of Olympic academies. Belarusian state university of physical culture. Mir sporta. 2008;1:93–98.
6. Kobrinskii ME, Guslistova II. The system of national Olympic education of the Republic of Belarus. Belarusian state university of physical culture. Mir sporta. 2009;2:89–94.
7. Kruglik II. The model of distant Olympic education technology for student youth. Cherepovets State University Bulletin. 2015;2(63):124–127.
8. Kruglik II. Content of the basic stages and operations of distance pedagogical technology for teaching students the module “Olympic education”. Vestnik of National Tourism Academy. 2015;3(35):50–52.
9. Kruglik II, Kuramshin YuF. Study on the effectiveness of the Olympic education of students on the basis of remote teaching technology. Chelovek i obrazovanie. 2015;3(44):165–168.
10. Kruglik II. Improvement of the effectiveness of the Olympic education of students on the basis of remote teaching technology. Belgorod State University Scientific bulletin. 2016;14(235), Issue 30:163–168.
11. Rodichenko VS. Olympic education in new Russia. Moscow: Fizkultura i sport; 2005. 48 p.
12. Stolyarov VI. Actual problems of theory and practice of Olympic education of children and youth. Fizicheskaya kultura: vospitanie, obrazovanie, trenirovka. 1998;4:13–21.

Поступила 30.10.2016

# Олимпийское образование в системе формирования гуманистических ценностей школьников

Валентина Ермолова, Яков Щербашин

## АННОТАЦИЯ

Статья посвящена анализу потенциала олимпийского образования в системе формирования гуманистических ценностей у подрастающего поколения. Рассмотрено олимпийское образование как инновационная педагогическая технология, предусматривающая комплексное воздействие на формирование личности как в духовном, так и физическом плане. Данная технология соответствует национальной стратегии развития образования в Украине, способствует совершенствованию системы воспитания детей и молодежи на основе общечеловеческих ценностей, содействует физическому и духовно-нравственному развитию подрастающего поколения, формированию социально зрелой личности, подготовке молодежи к осознанному выбору сферы жизнедеятельности.

**Ключевые слова:** олимпийское образование, гуманистические ценности, школьники.

## ABSTRACT

The article is devoted to the analysis of the potential of Olympic education in the system of the development of humanistic values in the rising generation. Olympic education is examined as an innovative pedagogical technology, which involves a multifaceted impact on both spiritual and physical development of personality. This technology conforms to the national strategy for the development of education in Ukraine, contributes to improving education of children and youth on the basis of universal human values, promotes physical, spiritual and moral development of the rising generation, formation of socially mature personality, and preparation of young people for conscious choice of future profession.

**Keywords:** Olympic education, humanist values, school students.

**Постановка проблемы.** На этапе коренных преобразований в Украине, коснувшихся социально-экономической, политической, культурной, образовательной и других сфер общественной жизни, возникает необходимость не только гуманизации отношений в современном обществе, но и решения проблемы морально-духовного становления подрастающего поколения. В системе образования особое внимание уделено поиску и разработке новых эффективных воспитательных и образовательных технологий, обеспечивающих формирование и развитие у подрастающего поколения прежде всего духовных качеств, имеющих решающее значение в развитии личности [40].

Проблема формирования гуманистических ценностей личности тревожила лучшие умы всех цивилизаций. Она находит свое отображение в трудах античных философов (Сократа, Платона, Аристотеля), мыслителей эпохи Возрождения (М. Монтеня, Т. Мора, Т. Кампанеллы, Ф. Рабле и др.), в конце XIX – начале XX в. была предметом исследования видных философов (Н. Бердяева, С. Булгакова и др.).

Большое внимание в своих работах этой проблеме уделили представители украинской науки И. Бех [5, 6], В. Литвин с соавт. [20], И. Зязюн [17] и др.

Ряд отечественных и зарубежных специалистов [37, 39, 42, 43 и др.] в своих работах констатируют результаты положительного влияния гуманистических идеалов и ценностей олимпизма на различные аспекты воспитания и образования личности в процессе олимпийского образования. Исследователями установлено, что олимпийское образование является эффективным средством спортивно-гуманистического воспитания [37, 44]; всестороннего гуманитарного образования, социализации и самореализации личности [16, 18]; взаимопонимания между народами [14]; формирования общественного мнения [1]; гуманизации спорта [35]; формирования потребности здорового образа жизни у подрастающего поколения [39]; гуманизации образовательного про-

цесса [13, 31]; гармонизации и сохранения олимпийского движения [9, 44]; подготовки кадров по физической культуре и спорту [10, 15], а, следовательно, предусматривает комплексное воспитательно-образовательное воздействие на подрастающее поколение.

**Цель исследования** – определить роль олимпийского образования в формировании гуманистических ценностей у детей школьного возраста на основе анализа данных научно-методической литературы.

**Методы исследований:** анализ и обобщение данных научно-методической литературы.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Образование по-прежнему остается тем социальным институтом, где еще возможно воспитывать новые поколения граждан, способных усвоить демократические ценности, понять необходимость законопослушного поведения, готовых к проявлению гражданской активности в решении социально значимых проблем [7].

Несмотря на то что в последнее время во всем мире разрабатываются и внедряются программы по олимпийскому образованию, исследуются различные аспекты его влияния на формирование подрастающего поколения, остается не изученной надлежащим образом роль олимпийского образования в формировании гуманистических ценностей у подрастающего поколения.

В центре внимания современного теоретического и практического человекознания оказываются проблемы самоопределения и творческой самореализации личности в процессе жизнедеятельности. Развитие и углубление процессов демократизации и гуманизации в жизни общества органически связаны с признанием в качестве высшей ценности человеческого в человеке, его индивидуальности и духовных сил [8, 21].

Реформирование системы образования, направленной на вхождение в европейское образовательное пространство, связано с поиском моделей образования, позволяющих формировать духовно-нравственные

и культурно-исторические традиции отечественного образования и воспитания, где ключевой ценностью выступает личность ребенка, поскольку развитие именно ее потенциалов и возможностей, а также процесс творческой самоактуализации являются абсолютной целью общественного развития. Более того, это положение имеет нормативный характер, поскольку требование направленности образования на всеобщее развитие человека содержится во Всеобщей декларации прав человека. Так, в статье 26 п. 2 указано, что образование должно быть направлено на гармоническое развитие личности и усиление уважения к правам человека и основным свободам; образование должно содействовать взаимопониманию, терпимости и дружбе между всеми народами, расовыми и религиозными группами [47]. Это требование обуславливает приоритетность гуманитарных ценностей системы образования и является главным направлением его реформирования.

Главная закономерность гуманистического воспитательного процесса – ориентация на развитие личности. При этом чем больше будет гармонии в социуме, тем более свободно и творчески личность будет проявлять себя в реализации культурно-гуманистической функции.

Примерами гуманистического воспитания служат авторские системы Р. Штайнера (1861–1925) в Германии, М. Монтессори (1870–1952) в Италии и Нидерландах, С. Френе (1896–1966) во Франции. Центральное место в этих системах принадлежит развитию личности, формированию необходимой системы ценностей [38].

В Украине идеал гуманистического воспитания блестяще был реализован в 1950–1960-х годах выдающимся педагогом В. А. Сухомлинским в Павлышской «Школе радости».

В 1980-е годы гуманно-личностный подход в воспитании разработал и внедрил в «Школе жизни» грузинский психолог и педагог Ш. А. Амонашвили.

Талантливый украинский педагог А. А. Захаренко в период 1966–2001 гг. в Саховском общеобразовательном учреждении Корсунь-Шевченковского района Черкасской области создал уникальную систему учебно-воспитательной работы, обеспечивающую формирование высоко нравственной толерантной личности, готовой к творческой деятельности.

Общепринятой целью в мировой теории и практике гуманистического воспитания был и остается идеал всесторонне развитой личности, идущий из глубины веков. Цель воспитания реализуется решением системы воспитательных задач, направленных на [32]:

- *умственное воспитание* – планомерное целенаправленное воздействие взрослых на умственное развитие детей с целью сообщения знаний, необходимых для разностороннего развития, для адаптации к окружающей жизни; умение применять усвоенные знания в деятельности;

- *патриотическое воспитание* – планомерная воспитательная деятельность, направленная на формирование любви к родине, ее истории и традициям, своему народу;

- *правовое воспитание* – система мер воздействия, направленных на выработку высокого уровня правосознания и правовой культуры;

- *нравственное воспитание* – формирование понятий, суждений, чувств и убеждений, навыков и привычек поведения, соответствующих нормам общества;

- *художественно-эстетическое воспитание* – целенаправленный процесс формирования творчески активной личности ребенка, способного воспринимать и оценивать прекрасное в жизни и искусстве;

- *физическое воспитание* – педагогический процесс, направленный на совершенствование формы и функций организма человека, формирование двигательных умений, навыков, связанных с ними знаний и развития физических качеств;

- *трудовое воспитание* – процесс организации и стимулирования трудовой деятельности учащихся, формирования у них трудовых умений и навыков, воспитания добросовестного отношения к своей работе, стимулирования творчества, инициативы и стремления к достижению более высоких результатов;

- *экологическое воспитание* – целенаправленная систематическая педагогическая деятельность, направленная на развитие экологической образованности и воспитанности детей, накопление экологических знаний, формирование умений и навыков деятельности в природе, пробуждение высоких нравственно-эстетических чувств, приобретение высоко нравственных личностных качеств и твердой воли в осуществлении природоохранной работы.

Современная гуманистическая парадигма образования и воспитания свидетельствует о необходимости развития в равной степени умственных, физических, трудовых, эстетических и духовно-нравственных начал личности.

Гуманистическое мировоззрение как обобщенная система взглядов, убеждений, идеалов, в которой человек выражает свое отношение к окружающей его природной и социальной среде, строится вокруг одного центра – человека. Если гуманизм – это основа системы определенных взглядов на мир, то именно человек оказывается системообразующим фактором, ядром гуманистического мировоззрения. При этом его отношение содержит не только оценку мира как объективной реальности, но и оценку своего места в окружающей действительности, связей с другими людьми. Следовательно, в гуманистическом мировоззрении как раз и находят свое выражение многообразные отношения к человеку, к обществу, к духовным ценностям, к деятельности, составляющие содержание гуманистической сущности личности [32].

Становление личностного в человеке предполагает усвоение системы гуманистических ценностей, составляющих основу его гуманитарной культуры. Вопрос о внедрении этих ценностей в образовательный процесс имеет большую социальную значимость. От его успешного решения во многом зависят перспективы гуманизации образования, смысл которой в том и состоит, чтобы обеспечить сознательный выбор личностью духовных ценностей и сформировать на их основе устойчивую, непротиворечивую, индивидуальную систему гуманистических ценностных ориентаций, которые характеризуют ее мотивационно-ценностное отношение [30].

Гуманистические ценности проявляются в реализации сущностных сил человека, нравственном совершенствовании, личностном развитии, которые можно рассматривать через призму таких аспектов, как:

- *аксиологический* – обращение личности к высшим духовным ценностям (Добро, Свобода, Долг, Честь, Совесть, Достоинство, Счастье, Любовь), которые соотносятся с представлением о гуманистическом идеале, предполагающем видение себя лучшим;

- *гносеологический* – привлечение личности к процессу познания гуманистических ценностей, поликультурных принципов

общечития, сотрудничества, лояльности и терпимости к другим – приобретение этических правил в сфере общения и поведения в повседневной жизни;

- когнитивный – познание личностью гуманистических ценностей посредством знакомства с национальной и общечеловеческой культурами, видения себя как субъекта деятельности и отношений;

- субъектно-личностный – выявление сущности гуманистического мировоззрения, осознание своей причастности к миру во всех его проявлениях, становление личности как субъекта социальных отношений.

Понятие «ценности» имеет глубокие философские корни. Исследованием их природы, места в реальном мире, отражения в структуре личности занимается наука аксиология. На формирование ценностей оказывали влияние философские взгляды, которые доминировали в различные исторические периоды.

Античная философия [2, 28] положила начало гуманистическим ценностям, существующим как идеал, который распространялся лишь на представителей господствующего класса.

Проблема ценностных ориентаций личности встречается в трудах античных философов Сократа, Платона, Аристотеля. В Древней Греции были разработаны представления о триаде ценностей, составляющих основные культуры и духовности: добро, истина, красота. Древнегреческая философия возводила в наивысшую ценность достижения личности человека, гармоническое сочетание у него физических, моральных и интеллектуальных качеств, постоянное стремление к соперничеству, желание быть лучше. Древнегреческие философы понимали, что физическое совершенство, сила и здоровье только в единстве с духовными и моральными качествами и воспитанием с помощью упражнений и соревнований способно создать совершенную личность [25].

В Средние века ценности приобретают духовный характер. И только в эпоху Возрождения гуманистический идеал выступает как творческая, умиротворенная, активная личность.

В эпоху Возрождения сформировалось понятие о гармоничной раскрепощенной творческой личности как высшем начале бытия. Выдающиеся гуманисты эпохи Возрождения – Ф. Петрарка (1304–1374), Д. Боккаччо (1313–1375), М. Фичино (1422–

1495) и другие – утверждали такие гуманистические ценности, как добродетель, доблесть, достоинство, гражданственность, благородство, бессмертие души, единообразие человеческой природы и потенциальное равенство всех людей, оправдание человеческой природы против догмата первородного греха, гуманистический эпикуреизм. Лучшие умы эпохи Возрождения (Н. Кузанский, Э. Роттердамский, М. Монтень, Т. Мор, Т. Кампанелла, В. Фельтре, Ф. Рабле и др.) определяли человека как главную ценность на земле, разрабатывали новые формы и методы воспитания, стремились увидеть в человеке все то лучшее, что в нем было. Постепенно стали формироваться основы физической культуры [11, 24, 25].

В жизненном проявлении этих ценностей гуманисты видели путь нравственного совершенствования человека. Многие идеи гуманизма эпохи Ренессанса – равенство, свобода личности, справедливость – сохраняют свою актуальность и в настоящее время.

В конце XIX – начале XX в. проблема ценностей была предметом исследования видных русских философов Н. Бердяева, С. Булгакова. Они считали, что общечеловеческими ценностями являются патриотизм, гражданственность, любовь к Родине, духовность [12].

Процесс глобализации современного общества накладывает свой отпечаток на формирование ценностей, и в этот период происходит интенсивный обмен материальными и духовными ценностями.

Система ценностей определяется преобладающими в данном этносе этническими, идеологическими, религиозными приоритетами и предпочтениями; она передается из поколения в поколение с помощью семейного воспитания и школьного образования, литературы и искусства, средств массовой информации. Система ценностей определяет отношение людей в семье, быту, на производстве, в социально-политической сфере деятельности, в области научно-технического творчества, а также взаимодействие между этносами, нациями, государствами, цивилизациями [41].

Гуманизм – система воззрений, признающая ценность человека как личности, его право на свободу, счастье, развитие и проявление всех способностей. Это система, считающая благо человека критерием оценки социальных явлений, а принципы

равенства, справедливости, человечности – желаемой нормой общественных отношений. В гуманизме воплощается стремление личности, коллектива и социума к счастью и совершенству, любви к людям, уважению человеческого достоинства, заботе о благе людей [33].

Система гуманистических ценностей – важнейший компонент культуры и культурной жизни. Она возвышает человека, приобщает его к миру духовности.

Сущность категории «гуманистические ценности» заключается в интеграции позитивных идей, воплощающих в себе нравственные идеалы, которые несут программу творческого развития личности и формируются в результате возвышения потребностей, программируют, определяют смысловые основания жизнедеятельности человека. Структура гуманистических ценностей представляет собой совокупность содержательных компонентов, которые являются позитивными ценностями по отношению к себе, при межличностном взаимодействии и по отношению к предметному миру.

Гуманистические ценности имеют большое значение не только для индивидуума, но и для жизни всего человечества. Они играют первостепенную роль философско-мировоззренческой ориентации личности в понимании смысла жизни, своего места в мире, своей уникальности и ценности; в развитии физических, духовных задатков и способностей, творческого потенциала, а также осознании ответственности за жизнетворчество; в приобщении личности к системе культурных ценностей, отражающих богатство общечеловеческой и национальной культуры и выработке своего отношения к ним; в раскрытии общечеловеческих норм гуманистической морали, их диапазона и конкретного содержания (доброты, взаимопонимания, милосердия, сочувствия и др.); в культивировании интеллигентности как значимого личностного параметра; развитии интеллектуально-нравственной свободы личности, способности к адекватным самооценкам и оценкам, саморегуляции поведения и деятельности, мировоззренческой рефлексии; в возрождении традиций национальной ментальности, чувства патриотизма в единстве этнических и общечеловеческих ценностей; в воспитании уважения к законам страны и гражданским правам личности, стремлении к сохранению и разви-

тию престижа, славы и богатства отечества; развитию представлений о здоровом образе жизни, формировании понятий о жизненных планах и пролонгированных устремлениях к реализации личностных и социальных перспектив.

Ценностный подход и формирование мировоззрения на основе общечеловеческих ценностей ученые – И. Д. Бех, Т. В. Бутковская, Т. И. Левченко, О. В. Сухомлинская – рассматривают как одну из основных проблем образования на современном этапе [36]. И. Д. Бех считает, что ценности можно охарактеризовать как «индикаторы развитой личности, с помощью которых она познается» [6]. Идея ценностного подхода в научной литературе ассоциируется с гуманистической парадигмой образования, которая предусматривает обращение к общечеловеческим моральным ценностям и их воплощение в следующих поколениях. Гуманистическим, по И. Д. Беху, можно считать образование, которое ориентируется на духовность, самоценность, суверенитет каждой личности и которое ведет к моральному самосовершенствованию [6].

С точки зрения аксиологического и антропологического подходов базовыми, сущностными характеристиками личности являются духовность и нравственность, связанные с мотивационной сферой внешне (нравственность) и внутренне (духовность) [27].

Нравственная культура – синтезирующая характеристика духовных качеств человека. Она охватывает все сферы человека, как духовную, так и волевою, все его поведенческие проявления, являясь интегральной характеристикой личности, определяет существование и функционирование человека в соответствии с системой моральных ценностей, принципов, норм, идеалов, потребностей и способностей.

Улучшение духовного и нравственного потенциала подрастающего поколения возможно только через пробуждение его интереса к истории, к нравственным ценностям национальной и мировой культуры. Ценности являются неотъемлемым компонентом любого общества [34].

Ценности – это не только предметы, их свойства и явления, которые служат утилитарным целям, но также идеи и побуждения, которые выступают в качестве цели, стратегии развития личности, т. е. представляют собой явления духовного,

абстрактного порядка, позволяющие корректировать поведение личности, служить ее самораскрытию, актуализации заданных и приобретаемых способностей и качеств. Подобное понимание ценностей ставит субъекта в ситуацию постоянного выбора, соотношения себя и личностных приоритетов с миром должного.

Ценность человека, духовный мир личности определяются степенью сформированности его ценностной ориентации, мерой его причастности к обществу, его культуре, истории, настоящему, диапазоном его общественных интересов, богатством и разнообразием связей и взаимоотношений с обществом.

Анализируя более чем 120-летнюю историю современного олимпийского движения, нетрудно убедиться в том, что идеалы, лежавшие в основе Олимпийских игр Древней Греции, вечны и притягательны для человечества. Борьба за эти идеалы не только позволила возродить Олимпийские игры в современных условиях и на международной основе, но и сделала олимпийский спорт универсальным явлением, примером эффективного сотрудничества стран во имя гармонического развития человека, укрепления мира и дружеских отношений, взаимопонимания между государствами и народами [25].

XIX в. подарил миру возрожденные Олимпийские игры и мировое олимпийское движение, основанные на идеях и ценностях олимпизма, сформулированных Пьером де Кубертенем.

Олимпизм представляет собой философию жизни, возвышающую и объединяющую в сбалансированное целое достоинство тела, воли и разума. Олимпизм, соединяющий спорт с культурой и образованием, стремится к созданию образа жизни, основывающегося на радости от усилия, на воспитательной ценности хорошего примера и на уважении ко всеобщим основным этическим принципам [45].

Цель олимпизма – становление спорта на службу гармоничного развития человека с тем, чтобы способствовать созданию мирного общества, заботящегося о сохранении человеческого достоинства [45].

Олимпийский спорт – одно из ярких явлений в истории человечества. Олимпийские игры зародились в 776 г. до н.э. в Древней Греции и на протяжении следующих 1000 лет не только регулярно проводились, но и были

важной частью жизни эллинской цивилизации. Современные Олимпийские игры возникли в абсолютно новых исторических условиях. Тем не менее в их основе лежат идеалы Олимпийских игр Древней Греции, которые обусловили эту возможность и сделали олимпийский спорт популярным явлением, феноменом общественной жизни всей мировой общественности [25].

Идеи олимпизма объединяют концепции спорта и воспитания. Их универсальность, которая базируется на приоритете общечеловеческих ценностей, стала доступной широким слоям населения земного шара, так как отвечала характеру их духовных потребностей. Олимпийское движение является конкретной формой реализации идей олимпизма, объединяя в единое целое философию, спорт и искусство [19, 25].

Будучи не только основателем современного олимпизма, барон Пьер де Кубертен многие годы представлял как раз тот тип педагога, которому было присуще задумываться о сочетании нравственного и физического развития молодежи, о роли спорта в воспитании людей, открытых к международному общению. Он писал, что интеллект, развиваясь, должен находить опору в физическом теле. К тому же спорт помогает развивать такие качества, как инициатива, твердость духа, решительность. Все эти качества необходимо культивировать у ребенка с самого нежного возраста и роль спорта здесь трудно переоценить [19, 25].

Ряд специалистов [9, 10, 29, 42] отмечают, что одной из важных задач современного олимпийского движения является приобщение подрастающего поколения к гуманистическим идеалам, духовно-нравственным и культурным ценностям.

Изменения в сфере образования и воспитания, направленные на их гуманизацию, требуют нестандартных подходов и методов, отдающих предпочтение общечеловеческим моральным и духовным ценностям. Одним из путей реализации такого подхода к образованию и воспитанию детей и учащейся молодежи является олимпийское образование [29].

Поскольку олимпийское движение ориентировано прежде всего на решение гуманистических задач, то и олимпийское образование и воспитание имеют гуманистическую направленность, являются разновидностью гуманистического образования. Основная цель олимпийского образования

и воспитания – приобщение детей и молодежи к гуманистическим идеям олимпизма, повышение мотивации подрастающего поколения к занятиям спортом и физической культурой и т.д. [3, 4, 22].

Необходимость распространения моральных, культурных и образовательных ценностей олимпизма участниками олимпийского движения отмечена и в рекомендациях олимпийских конгрессов, проходивших в Варне (1973), Баден-Бадене (1981) и Париже (1994). Для реализации программы распространения идей олимпизма на национальном уровне в 1994 г. при поддержке президента МОК был создан Руководящий комитет проекта всемирной компании «Национальные олимпийские комитеты в действии: распространение олимпийских идеалов через систему образования». Согласно Олимпийской хартии, одной из основных задач национальных олимпийских комитетов является пропаганда фундаментальных принципов олимпизма на национальном уровне в рамках спортивной деятельности, распространение олимпизма в учебных программах физического воспитания и спорта в школах и университетских учреждениях. Они следят за созданием учреждений, основной деятельностью которых будит развитие этого направления [30].

Распространение образования, основанного на олимпийских ценностях, как в предыдущие годы, так и на современном этапе, является одним из приоритетных направлений деятельности МОК [49]. Президент МОК Томас Бах отмечает, что спорт положительно влияет не только на здравоохранение и образование, но и на установление мира. «Олимпийские ценности и олимпийские принципы объединяют людей и способствуют их примирению, потому что спорт не имеет барьеров. Мы хотим, чтобы эти ценности служили мировому сообществу» [47].

Олимпийское образование, органично вписываясь в процесс усилий современного общества на реализацию гуманистических идей и принципов, если оно хочет обеспечить более высокую степень динамизма и стабильности своего развития, более высокий уровень благосостояния и благоустроенности жизни большинства своих членов, сделать их отношения более цивилизованными, а их самих более здоровыми и физически и нравственно, приобретает значение, выходящее за рамки одного лишь олимпийского движения. Социально-педагогическая

деятельность призвана формировать и совершенствовать у молодежи определенную, связанную со спортом гуманистическую систему знаний, способностей, интересов, потребностей и т.д. При достаточно продолжительном и эффективном воздействии олимпийского образования данная система может занять столь прочное место в общей системе личностных качеств человека, что может превратиться в философию жизни, которая ориентирует его во всех делах и поступках, во взаимоотношениях с другими людьми независимо от их расы, национальности, идейно-политических взглядов и т.д., на приоритет свободы и достоинства человеческой личности, на кооперацию, сотрудничество и другие духовно-нравственные ценности. Олимпизм способен в определенной мере заполнить тот идеологический вакуум, который возник в умах молодежи в результате кардинальных изменений, происшедших в последние годы в политике и экономике [30].

Именно в Греции зародилась и формула «калокагатии» (от греч. «kalos» – прекрасный и «agathos» – добрый), которая положила начало разработке в педагогике идеи о гармоничном развитии личности.

В работах древнегреческих ученых Демокрита (460–370 гг. до н.э.), Сократа (469–399 гг. до н.э.), Платона (427–347 гг. до н.э.), Аристотеля (384–322 гг. до н.э.) впервые были глубоко разработаны важнейшие идеи и положения, связанные с воспитанием человека, формированием его личности.

В основу древнегреческой системы образования и воспитания был положен синтез умственного и физического совершенствования. Образование включало три одинаково важных части – интеллектуальную, музыкальную и физическую. В результате образования и воспитания молодые люди должны были обрести равновесие тела и духа, достичь идеала – единства красоты и добра. Древнегреческое образование и воспитание явилось выражением гражданских и этических ценностей античного общества, воплощавшихся в гармонично развитой личности. Этой вершине педагогической мысли древний мир был обязан прежде всего афинянам, стремившимся к полному, всестороннему раскрытию способностей человека [25].

Реализация идеи гармонически развитой личности прослеживалась во всех сферах жизнедеятельности греков и, конечно же, нашла свое отражение во всегреческих

праздниках, получивших название Олимпийские игры, которые воедино соединили спорт, искусство, культуру и религию (в 444 г. до н.э. в программу Игр был включен конкурс искусств). Определяющие принципы, философия, ритуалы античного олимпизма оказались наполненными таким гуманистическим содержанием, такой высокой нравственностью и интеллектуальным потенциалом, что превратились не только в одну из сфер античной цивилизации, но и стали общечеловеческой ценностью, способной играть созидательную роль в процессе как воспитания подрастающего поколения, так и развития мировой культуры [25].

В Древней Греции были разработаны представления о триаде ценностей, составляющих основание культуры и духовности: добро, истина, красота. Древнегреческая философия возводила в наивысшую ценность достижения личности человека, гармоничное сочетание у него физических, моральных и интеллектуальных качеств, постоянное стремление к соперничеству, желание быть лучше. Древнегреческие философы понимали, что физическое совершенство, сила и здоровье только в единстве с духовными и моральными качествами и воспитанием с помощью упражнений и соревнований способно создать совершенную личность [25].

Используя исторический опыт античности по формированию совершенной личности, современный олимпизм в своей концепции представляет три основные идеи – политическую, гуманистическую и философско-педагогическую, которые несут в себе гуманистическое начало.

Политическая идея олимпизма заключается в общности и примирении всех народов мира, в поддержке международного антивоенного движения [26].

Гуманистическая идея олимпизма состоит в утверждении равенства людей, в стремлении через спортивное движение внушить человечеству необходимость преодоления сословных, национальных, расовых, имущественных противоречий [26].

Философско-педагогическая идея олимпизма заключается в том, чтобы, опираясь на преимущества спортивно-игрового метода воспитания, обеспечить свободное и всестороннее умственное, нравственное и физическое развитие личности, связать занятия спортом с деятельностью в других сферах общественной жизни. В основе этой

идеи лежит стремление человека к личному совершенству, к максимально доступному развитию своих способностей, к рекордным достижениям [26].

Проблема формирования гуманистических ценностей приобретает особую актуальность в отроческие годы. У подростка впервые пробуждается интерес к своему внутреннему миру, который проявляется в самоуглублении и размышлении над собственными переживаниями, мыслями, кризисе прежнего, детского отношения к самому себе и к миру, в негативизме, неопределенности, крушении авторитетов. В подростковый период осуществляется переход от сознания к самосознанию, «выкристаллизовывается» личность. Поэтому возникает задача такой целостной организации образовательного пространства, которая создавала бы условия для наполнения внутреннего мира подростка ценностным содержанием. Особая роль в ее решении принадлежит духовно-нравственному воспитанию, направленному на формирование эмоционально-мотивационной сферы личности [27].

Одним из путей реализации гуманистического образования, проповедующего приоритет общечеловеческих моральных и духовных ценностей, является использование всего содержания идей олимпизма. Физическое и духовное совершенствование личности, полнокровная и активная человеческая жизнь, здоровье, здоровый стиль жизни, дух соперничества, уважения и сопереживания – вот те человеческие ценности, которые заложены в основу олимпизма. Олимпизм – социально-культурное явление, базирующееся на принципах демократизма, гуманизма, либерализма, на общечеловеческих морально-этических ценностях. Он интегрирует в себе процессы образования, воспитания и культуры, создавая тем самым предпосылки для формирования олимпийской культуры, основанной на гуманитарных и гуманистических ценностях.

Седьмой президент МОК Х. А. Самаранч заявлял в одном из своих выступлений: «Я могу смело утверждать, что олимпийское движение сегодня больше, чем когда бы то ни было, опирается на идеалы Кубертена. Эти идеалы братства, дружбы, взаимопонимания и гармоничного развития личности способствуют созданию лучшего и более спокойного мира. Никто не может утверждать, что они устарели или что нет смысла их сохранять» [46].

Феномен олимпийской культуры представляет собой развивающийся комплекс накопленных человечеством знаний, норм, ценностей, смыслов, образцов поведения, соответствующих идеологии Олимпийской хартии, философии олимпизма, на основе которых формируются гуманистический образ жизни социума и стиль жизни личности. Благодаря этому феномену работает механизм передачи от поколения к поколению по каналам культурной преемственности этих накопленных и развиваемых человеческих ценностей [22].

Возникает вопрос: «Почему же ценности, являющиеся фундаментом олимпизма, востребованы уже более 120 лет?» На наш взгляд, это происходит от того, что они признаны и приняты людьми стран всего мира независимо от их общественно-политического устройства, а также потому, что не утрачивают своего значения для формирования гуманистических ценностей молодежи мира на протяжении более века, подтверждая тем самым свой универсализм.

Универсализм олимпизма базируется на гуманистических ценностях мира, взаимопонимания в духе дружбы, равенства и честной игры, справедливости, уважения к человеческому достоинству и основным этическим нормам, а также на стремлении сбалансированности качеств тела, воли и разума, соединения спорта с культурой и образованием, ведения образа жизни, основанного на радостях, достигнутых собственными усилиями.

Лучшие идеалы и ценности этого наследия, используемые в процессе олимпийского образования, могут служить эффективным средством формирования личности в современном мире.

Юношеский возраст – именно то время, когда возрастает интерес к игре, физической культуре и спорту, в занятиях которыми проявляются морально-этические и нравственные качества личности. Игра и спорт – это области человеческой деятельности, в основе которых лежит нравственное поведение. Нравственность и связанный с ней определенный «дух», образ мыслей и чувств, пользующийся всеобщим уважением, присущи спорту не как некий внешний атрибут, а как элементарные и необходимые предпосылки [23].

В пункте 3 статьи 3 Европейского манифеста «Молодежь и спорт» задекларировано, что занятия спортом должны быть нацелены

на развитие психических, физических и социальных качеств; обучение этическим ценностям, справедливости, дисциплинированности; воспитание уважения к себе и другим людям, в том числе к группам меньшинства; обучение терпимости и ответственности, как предпосылки жизни в демократическом обществе; воспитание самоконтроля и развитие положительных качеств личности.

В процессе занятий необходимо помочь подростку понять, что он – часть общества, что он, получая радость от приложенных собственных усилий для достижения своей цели и благодаря ведению здорового образа жизни может содействовать созданию миролюбивого общества, главной ценностью которого является человек. Подросток должен понять, что он растет личностью, которая должна сделать свой позитивный вклад в жизнь своей семьи, ученического, а затем и трудового коллектива, страны, общества, мира в целом, а именно, приобрести позитивные личностные качества и жизненные навыки.

По определению Всемирной организации здравоохранения, – «Жизненные навыки – это способность человека к адаптации, позитивному поведению, преодолению трудностей ежедневной жизни».

Иначе говоря, это ряд социально-психологических компетентностей, помогающих человеку вести здоровый и продуктивный образ жизни: адекватно воспринимать себя и окружающих, устанавливать позитивные межличностные отношения, критически и творчески мыслить, принимать правильные решения.

Социально-психологические компетентности можно разделить на интеллектуальные (самооценка, осознание жизненных ценностей, критическое и творческое мышление, умение анализировать проблемы и принимать адекватные решения); эмоционально-волевые (самоконтроль, мотивация успеха, воспитание воли); социальные (достойное поведение, толерантное общение, умение устанавливать и сохранять дружеские отношения, сопереживание и умение прийти на помощь, противодействие любым проявлениям дискриминации, умение работать в коллективе).

Приобрести и применять эти важные навыки на спортивных аренах и в жизни возможно лишь при условии, если человек в своих действиях руководствуется гуманистическими ценностями и обладает запасом

духовно-нравственных и морально-этических качеств.

Таким образом, олимпийское образование, основанное на гуманистических идеалах, дает в руки педагогов эффективные средства воздействия на социально-психологические качества подростков, нравственные и ценностные ориентации, установки, мотивы не только спортивной деятельности, но и формирования личностей, обладающих высокой культурой, образованностью, развитым интеллектом, готовых творчески действовать в социуме.

**Выводы.** Проведенный анализ литературных источников свидетельствует о том, что духовно-нравственные ценности изменялись под влиянием разных исторических периодов, но всегда носили гуманистический характер. Олимпийское образование, являясь эффективным средством гуманизации системы образования и воспитания подрастающего поколения, направлено на формирование у детей и молодежи гуманистически ориентированных личностных качеств и содействует решению проблем, связанных с духовно-нравственным со-

стоянием подрастающего поколения. Олимпийское образование, основываясь на олимпизме, обладает той интегрирующей силой, которая позволяет существенно обогатить процессы образования, физического воспитания и спортивной подготовки.

**Перспективы дальнейших исследований** в этой сфере связаны с разработкой практических рекомендаций, касающихся олимпийского образования, с учетом формирования гуманистических ценностей у детей школьного возраста.

### ■ Литература

1. Антипова М. В. Олимпийское образование как фактор формирования общественного мнения: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / М. В. Антипова. — СПб., 1998. — 214 с.
2. Аристотель. Сочинения: в 4 т. / Аристотель. — М.: Мысль, 1975. — Т. 1. — 550 с.
3. Баринов С. Олимпийское образование в процессе воспитания спортивно-гуманистической культуры личности / С. Баринов // Учен. зап. ун-та им. П. Ф. Лесгафта. — Вып. 8 (66). — 2010. — С. 7 — 13.
4. Барينو́ва И. В. Состояние и пути совершенствования олимпийского образования и воспитания учащейся молодежи : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук : спец. 13.00.03 / И. В. Барино́ва. — М., 1994. — 26 с.
5. Бех І. Д. Особистісно зорієнтоване виховання / І. Д. Бех. — К.: ІЗМН, 1998. — 204 с.
6. Бех І. Д. Цінності як ядро особистості / І. Д. Бех // Цінності освіти і виховання: наук.-метод. зб. / за заг. ред. О. В. Сухомлинської. — К., 1997. — С. 8—11.
7. Биби́кова Н. Г. Экологическое образование обучающихся как средство формирования гражданственности: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. / Н. Г. Биби́кова. — Ставрополь, 2005. — 215 с.
8. Бондаревская Е. В. Педагогика: личность в гуманистических теориях и системах воспитания / Е. В. Бондаревская, С. В. Кульневич. — Ростов н/Д. — 1999. — 558 с.
9. Бубка С. Н. Олимпийский спорт в обществе: история развития и современное состояние / С. Н. Бубка. — К.: Олимп. лит., 2012. — 260 с.
10. Булатова М. Олімпійській академії України — 25 років: сторінки історії та сьогодення / М. Булатова, В. Єрмолова // Наука в олимп. спорте. — 2016. — № 3. — С. 14—40.
11. Булатова М. М. Ренессанс, Просвещение, неоклассицизм и возрождение наследия древнегреческой цивилизации / М. М. Булатова // Наука в олимп. спорте. — 2014. — № 1. — С. 4—11.
12. Булгаков С. Н. Героизм и подвижничество (из размышлений о религиозной природе русской интеллигенции) / С. Н. Булгаков. — М.: Вехи, 1991. — С. 31—72.
13. Высоцкий Ц. Ценности олимпизма как фактор гуманизации образования в вузе физкультурного профиля: автореф. дис. на автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук: спец. 13.00.04 / Ц. Высоцкий. — Минск, 2006. — 20 с.
14. Георгиадис К. Теоретические основы олимпийского образования / К. Георгиадис // Наука в олимп. спорте. — 2007. — № 2. — С. 3—16.
15. Дивинская Е. В. Олимпийское образование будущих специалистов физической культуры и спорта на основе личностно ориентированного подхода: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Е. В. Дивинская. — Волгоград, 2003. — 181 с.
16. Єрмолова В. М. Теоретико-методичні засади інтеграції олімпійської освіти в навчально-виховний процес школярів: дис. ... канд. наук з фіз. виховання і спорту: 24.00.01 / В. М. Єрмолова // НУФВСУ. — К., 2010. — 250 с.
17. Зязюн І. А. Педагогіка добра: ідеали і реалії: наук.-метод. посіб. / І. А. Зязюн. — К.: МАУП, 2000. — 312 с.
18. Коршунов В. Л. Гармоничное воспитание школьников в системе олимпийского образования (на материале Спартианских игр региональной направленности): дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В. Л. Коршунов. — Комсомольск-на-Амуре, 2004 — 197 с.
19. Кубертен П. Олимпийские мемуары / Пьер де Кубертен. — К.: Олимп. лит., 1997. — 179 с.
20. Литвин В. Науково-освітній потенціал нації: погляд у XXI століття / В. Литвин, В. Андрущенко, А. Гуржій та ін. — К.: Навч. кн., 2004. — Кн. 1: Пріоритет інтелекту. — 2004. — 638 с.
21. Лосев А. Ф. Держание духа / А. Ф. Лосев. — М.: Политиздат, 1988. — 366 с.

### ■ References

1. Antipova MV. Olympic education as a factor determining public opinion [dissertation]. St. Petersburg; 1998. 214 p.
2. Aristotle. Works: in 4 vols. Moscow: Mysl; 1975. Vol.1; 550 p.
3. Barinov S. Olympic education in the process of development of sports and humanistic culture of personality. Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta. 2010;8(66):7–13.
4. Barinova IV. The State and the ways of improvement of Olympic teaching and education of students [autoreferat of dissertation]. Moscow; 1994. 26 p.
5. Bekh ID. Personality-centred education. Kyiv: IZMN; 1998. 204 p.
6. Bekh ID, Sukhomlinskaia OV, editor. Values of teaching and education: scient.-method. collect. Kyiv; 1997. Values as the core of personality; p. 8–11.
7. Bibikova NG. Ecological education of students as a means of development of citizenship [dissertation]. Stavropol; 2005. 215 p.
8. Bondarevskaya EV, Kulnevich SV. Pedagogy: personality in humanistic theories and systems of education. Rostov-on-Don; 1999. 558 p.
9. Bubka SN. Olympic sport in society: history of development and current state. Kiev: Olympic literature; 2012. 260 p.
10. Bulatova M, Yermolova V. Olympic academy of Ukraine 25th anniversary: pages of history and modern time. Science in Olympic Sport. 2016;3:14–40.
11. Bulatova MM. Renaissance, Enlightenment, neoclassicism and revival of the heritage of ancient Greek civilization. Science in Olympic Sport. 2014;1:4–11.
12. Bulgakov CN. Heroism and asceticism (Reflections on the religious nature of the Russian intelligentsia). Moscow: Vekhi; 1991. p. 31–72.
13. Vysotski Ts. The values of Olympism as a factor of humanization of education in universities that specializes in physical education [autoreferat of dissertation]. Minsk; 2006. 20 p.
14. Georgiadis K. Theoretical fundamentals of Olympic education. Science in Olympic Sport. 2007;2:3–16.
15. Divinskaia EV. Olympic education of future specialists in physical education and sports on the basis of personality-centered approach [dissertation]. Volgograd; 2003. 181 p.
16. Yermolova VM. Theoretical and methodological fundamentals of integration of Olympic education into the teaching and educational process of school students [dissertation]. Kyiv: NUPESU; 2010. 250 p.
17. Ziazun IA. Pedagogics of good: ideals and realms: scient. and method. guide. Kyiv: MAUP; 2000. 312 p.
18. Korshunov VI. Harmonious education of school students within the system of Olympic education (based on Spartan games with consideration of local specifics) [dissertation]. Komsomolsk-on-Amur; 2004. 197 p.
19. Coubertin P. Olympic memoirs. K.: Olympic literature; 1997. 179 p.
20. Litvin V, Andrushchenko V, Gurzhii A, et al. Scientific and educational potential of nation: prospection into XXI century. Kyiv: Navchalna knyha; 2004. Vol. 1, Priority of intelligence; 638 p.
21. Losev AF. Endeavour of spirit. Moscow: Politizdat; 1988. 366 p.
22. Lubyshva L. Integration of sports and Olympic education into school educational system. Science in Olympic Sport. 2007;2:36–40.
23. Mainberg E, Vilenkii MYa, Metlushko OS, editors. The main issues of sports pedagogy: an introductory course. Moscow: Aspect Press; 1995. 318 p.
24. Mor T. Utopia. Moscow: Prosvetschenie; 1978. 260 p.

22. Лубышева Л. Интеграция спортивного и олимпийского воспитания в образовательном пространстве школы / Л. Лубышева // Наука в олимп. спорте. – 2007. – № 2. – С. 36–40.
23. Майнберг Э. Основные проблемы педагогики спорта: вводный курс / Э. Майнберг; под ред. М. Я. Виленского, О. С. Метлушко. – М.: Аспект Пресс, 1995. – 318 с.
24. Мор Т. Утопия / Т. Мор. – М.: Просвещение, 1978. – 260 с.
25. Олимпийский спорт: учебник: в 2 т. / В. Н. Платонов, М. М. Булатова, С. Н. Бубка [и др.]; ред. В. Н. Платонов. – К.: Олимп. лит., 2009. – Т. 1. – 736 с. : ил.
26. Олимпийский спорт: в 2 т. / В. Н. Платонов, М. М. Булатова, С. Н. Бубка [и др.]; под общ. ред. В. Н. Платонова. – К.: Олимп. лит., 2009. – Т. 2. – 696 с. : ил.
27. Петракова Т. И. Гуманистические ценности образования в процессе духовно-нравственного воспитания подростков: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01 / Т. И. Петракова. – М., 1999. – 440 с.
28. Платон. Сочинения: в 4 т. / Платон; под общ. ред. А. Ф. Лосева и В. Ф. Асмуса]. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та «Изд-во Олега Абышко», 2007. – Т. 3, Ч. 1. – 752 с.
29. Поликарпова Г. М. Олимпийское образование и воспитание как предмет педагогического исследования: дис. ... доктора педагогических наук: 13.00.01 / Г. М. Поликарпова. – Великий Новгород, 2003. – 414 с.
30. Родиченко В. С. Олимпийское образование и современные тенденции развития в области политики и идеологии / В. С. Родиченко, В. И. Столяров // Спорт, духовные ценности, культура. – М., 1997. – Вып. 6. – С. 26–32.
31. Сергеев В. Н. Гуманистическая направленность реализации олимпийского образования: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В. Н. Сергеев. – М., 2000. – 200 с.
32. Сластиenin В. А. Педагогика: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Сластиenin, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов. – М.: Изд. центр «Академия», 2002. – 576 с.
33. Сманцер А. П. Гуманизация педагогического процесса в современной средней школе: учеб. пособие / А. П. Сманцер. – Минск: БГУ, 2010. – 335 с.
34. Сорокин П. Человек, цивилизация, общество / П. Сорокин. – М.: Полит. лит., 1992. – 542 с.
35. Столяров В. Содержание и структура физкультурно-спортивного воспитания детей и молодежи (теоретический анализ): монография / В. Столяров, С. Фирсин, С. Баринов. – Саратов: ООО Изд. центр «Наука», 2012. – 268 с.
36. Сухомлинська О. В. Цінності у вихованні дітей та молоді: стан розроблення проблеми / О. В. Сухомлинська // Педагогіка і психологія. – № 1. – 1997. – С. 105–111.
37. Томенко О. А. Теоретико-методологічні основи неспеціальної фізкультурної освіти учнівської молоді: дис. ... д-ра наук з фіз. виховання і спорту: 24.00.02 / О. А. Томенко. – К., 2012. – 440 с.
38. Цырлина Т. В. Гуманистическая авторская школа как социокультурный феномен XX века: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01 / Т. В. Цырлина. – М., 1999. – 365 с.
39. Чернецкий Ю. М. Концептуальные основы олимпийского образования: автореф. дис. на соиск. учен. степ. док. пед. наук: спец. 13.00.04 / Ю. М. Чернецкий. – Челябинск, 2001. – 80 с.
40. Шиян Б. Гуманізація процесу фізичного виховання школярів / Б. Шиян, С. Гумениук // Фіз. виховання в шк. – 2009. – № 3. – С. 40–46.
41. Яковец Ю. В. Глобализация и взаимодействие цивилизаций / Ю. В. Яковец. – М., 2003. – С. 330–331.
42. Müller N. Olympic education / N. Müller // Olympic studies reader. Beijing Sports University Press. – 2009. – P. 345–362. – [Electronic resource]. Access mode: [http://www.sportsinbrazil.com.br/livros/olympic\\_studies\\_reader.pdf](http://www.sportsinbrazil.com.br/livros/olympic_studies_reader.pdf)
43. Naul R. Olympic Education / R. Naul. – Oxford: Meyer & Meyer (UK) Ltd, 2008. – 194 p.
44. Zukowska Z. Edukacja olimpijska mlodziezy: Tradycje – Terazniejszosc – Perspektywy / Z. Zukowska // Fair Play Sport Edukacja/Redakcja i opracowanie Zofia Zukowska. – Warszawa, 1996. – P. 33–40.
45. Olympic Charter / International Olympic Committee. – Lausanne, Switzerland: DidWeDo S.a.r.l., August, 2016. – 109 p.
46. Samaranch J. A. I'm fundamentally an optimist / J. A. Samaranch // Olympic Review. – 1989. – № 262. – P. 376–379.
47. Бах Т. Олимпийское движение и олимпийские ценности. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.president.gov.ua/ru/news/olimpijskij-ruh-i-olimpijski-cinnosti-mayut-osoblive-znachen-35163>
48. Всеобщая декларация прав человека. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/995\\_015](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/995_015).
49. Olympic agenda 2020. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.olympic.org/documents/olympic-agenda-2020>.
25. Platonov VN, editor. Olympic sport. Textbook. in 2 vols. Kyiv: Olympic literature; 2009. Vol. 1; 736 p.
26. Platonov VN, editor. Olympic sport. Textbook. in 2 vols. Kyiv: Olympic literature; 2009. Vol. 2; 696 p.
27. Petrakova TI. Humanistic values of education in the process of spiritual and moral education of adolescents [dissertation]. Moscow; 1999. 440 p.
28. Losev AF, Asmus BF, editors. Plato. Works. in 4 vols. St. Petersburg: Publ. House of St. Petersburg University «Izd-vo Olega Abyshko»; 2007. Vol.3, Pt. 1; 752 p.
29. Polikarpova GM. Olympic teaching and education as a subject of pedagogical study [dissertation]. Veliky Novgorod; 2003. 414 p.
30. Rodichenko VS, Stoliarov VI. Olympic education and modern trends in development of policy and ideology. Sport, spiritual values, culture. Moscow. 1997;6:26–32.
31. Sergeev VN. Humanistic orientation of the implementation of Olympic education [dissertation]. Moscow; 2000. 200 p.
32. Slastenin VA, Isaev IF, Shyanov EN. Pedagogy: Study guide for students of higher pedagogical educational institutions. Moscow: Publishing Center «Academia»; 2002. 576 p.
33. Smantser AP. Humanization of teaching process in modern secondary school: study guide. Minsk: BSU; 2010. 335 p.
34. Sorokin P. Human, civilization, society. Moscow: Polit. lit.; 1992. 542 p.
35. Stoliarov V, Firsin S, Barinov S. The content and structure of physical and sport education of children and youth (theoretical analysis). Saratov: OOO Publ. House «Nauka»; 2012. 268 p.
36. Suhomlinska OV. Values in education of children and youth: state of issue development. Pedagogika i psykhologia. 1997;1:105–111.
37. Tomenko OA. Theoretical and methodological bases of non-special physical education of student youth [dissertation]. Kyiv; 2012. 440 p.
38. Tsyrlina TV. Humanistic author school as a sociocultural phenomenon of the 20th century [dissertation]. Moscow; 1999. 365 p.
39. Chernetskiy YuM. Conceptual bases of Olympic education [autoreferat of dissertation]. Chelyabinsk; 2001. 80 p.
40. Shyan B, Gumeniuk S. Humanization of the process of physical education of students. Fiz. vykhovannia v shkoli. 2009;3:40–46.
41. Yakovets YuV. Globalization and interaction of civilizations. Moscow; 2003. p. 330–331.
42. Müller N. Olympic education. Olympic studies reader [Internet]. Beijing Sports University Press. 2009. p.345–362. Available from: [http://www.sportsinbrazil.com.br/livros/olympic\\_studies\\_reader.pdf](http://www.sportsinbrazil.com.br/livros/olympic_studies_reader.pdf)
43. Naul R. Olympic Education. Oxford: Meyer & Meyer (UK) Ltd; 2008. 194 p.
44. Zukowska Z. Edukacja olimpijska mlodziezy: Tradycje – Terazniejszosc – Perspektywy. Fair Play Sport Edukacja. Warszawa; 1996. p. 33 – 40.
45. Olympic Charter. International Olympic Committee. Lausanne, Switzerland: DidWeDo S.a.r.l.; August 2016. 109 p.
46. Samaranch JA. I'm fundamentally an optimist. Olympic Review. 1989;262:376 –379.
47. Bakh T. Olympic movement and Olympic values [Internet]. Available from: <http://www.president.gov.ua/ru/news/olimpijskij-ruh-i-olimpijski-cinnosti-mayut-osoblive-znachen-35163>
48. The Universal Declaration of Human Rights [Internet]. Available from: [http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/995\\_015](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/995_015).
49. Olympic agenda 2020 [Internet]. Available from: <https://www.olympic.org/documents/olympic-agenda-2020>.

# Теории адаптации и функциональных систем в развитии системы знаний в области подготовки спортсменов

Владимир Платонов

## АННОТАЦИЯ

В статье проанализированы взаимосвязь и взаимодополняемость теории адаптации и теории спортивной подготовки, показаны возможности теории адаптации для развития системы знаний в области подготовки спортсменов. Описаны виды адаптации, рассмотрены вопросы адаптационных перестроек организма спортсменов в зависимости от величины и характера нагрузок. Показаны характерные для спорта многоступенчатость и вариативность реакций адаптации, значимость таких явлений, как перадаптация, деадаптация, реадаптация. Рассмотрена взаимосвязь реакций адаптации с формированием и развитием функциональных систем, характеристикой понятия «функциональная подготовленность».

**Ключевые слова:** теория адаптации, функциональная подготовленность, подготовка спортсменов.

## ABSTRACT

The paper analyzes the relationship and complementarity of the theory of adaptation and the theory of sports training. Potential of the theory of adaptation is demonstrated for the development of knowledge in the field of training athletes. The types of adaptation are described, and the issues of adaptational adjustments of the athlete's body are examined depending on the size and nature of the loads. Multistage and variable nature of adaptive responses typical of sports are demonstrated along with the importance of phenomena such as over-adaptation, de-adaptation, and readaptation. Relationships between adaptation responses, formation and development of functional systems, and characteristic of the concept of «functional preparedness» are discussed.

**Keywords:** theory of adaptation, functional preparedness, preparation of athletes.

Теория адаптации как совокупность представлений о приспособлении организма человека к условиям окружающей среды является действенным фактором развития знаний в области подготовки спортсменов. В значительной степени это обусловлено тем, что развитие эмпирической основы теории адаптации во многом связано со спортом – сферой человеческой деятельности, в которой функциональные системы организма работают в режиме предельно возможных реакций. Это предопределило взаимосвязь многих положений теории адаптации и теории подготовки спортсменов.

С одной стороны, современная теория и методика спортивной подготовки во многих своих разделах опирается на закономерности и принципы, разработанные теорией адаптации. Особенно велики возможности теории адаптации для развития знаний, связанных с методикой развития двигательных качеств спортсменов, повышением возможностей различных функциональных систем, оптимизацией структурных элементов процесса подготовки. С другой стороны, многочисленные исследования адаптации организма спортсменов к разнообразным факторам тренировочных воздействий и соревновательной деятельности постоянно расширяют и углубляют эмпирическую основу теории адаптации, приводят к возникновению новых идей и перспективных гипотез, а ряд закономерностей теории спортивной подготовки способствует уточнению и расширению базовых положений теории адаптации.

Использование знаний, накопленных теорией адаптации, должно носить конструктивный характер, естественно вписываться в русло теории спортивной подготовки, развивая, а не подменяя ее содержание, не допуская эклектизма или необоснованной экстраполяции [14], ревизии закономерностей и принципов спортивной подготовки на основе схоластических рассуждений об особой роли теории адаптации для совершенствования теории и методики подготовки спортсменов [24].

## ОСНОВЫ ТЕОРИИ АДАПТАЦИИ

В наиболее общем виде под адаптацией понимают способность всего живого приспосабливаться к условиям окружающей среды. Выделяют адаптацию генотипическую и фенотипическую.

**Генотипическая адаптация**, лежащая в основе эволюции, представляет собой процесс приспособления к условиям среды популяций (совокупности особей одного вида) путем наследственных изменений и естественного отбора. Генотипическая адаптация положена в основу эволюционного учения – совокупности представлений о механизмах и закономерностях исторических изменений в живой природе.

**Фенотипическая адаптация** представляет собой приспособительный процесс, развивающийся у отдельной особи в течение жизни в ответ на воздействия различных факторов внешней среды, а иногда (например, мобилизация внутренних ресурсов при болезнях) и на потенциально опасные изменения внутренней среды организма. Именно этот вид адаптации является предметом многочисленных исследований, проводящихся в последние десятилетия в теории и методике спорта, спортивной физиологии и морфологии, биохимии и биомеханике, психологии и медицине.

Адаптация – приспособительный процесс достижения адекватных требованиям раздражителя уровня активности и возможностей функциональных систем, органов и тканей, а также механизмов регуляции.

Различают адаптацию специфического и неспецифического характера. Специфическая адаптация развивается в ответ на действие постоянно действующего или предсказуемого раздражителя. Неспецифическая адаптация – напряжение психофизиологических функций организма в ответ на действие неожиданного и потенциально опасного фактора.

При определении адаптации следует учитывать, что она понимается и как процесс, и как результат:

- адаптация используется для обозначения процесса, при котором организм

приспосабливается к факторам внешней или внутренней среды;

- адаптация применяется для обозначения относительного равновесия, которое устанавливается между организмом и средой;

- под адаптацией понимается результат приспособительного процесса.

Следует, однако, согласиться с Л. П. Матвеевым [14], отмечавшим, что неоднозначные определения понятия «адаптация», несмотря на то, что они нашли широкое распространение в научной литературе, затрудняют смысловую определенность при изучении материала, относящегося к данной области знаний; было бы точнее использовать термин «адаптация» для обозначения процесса приспособления, результат приспособления следовало бы обозначить производным термином «адаптированность».

Понятие «адаптация» тесно связано с понятием «стресс» – неспецифической реакцией организма на действие любого достаточно сильного раздражителя. В спорте стресс преимущественно вызывается значительными и большими тренировочными и соревновательными нагрузками, высокой ответственностью, неожиданностью и опасностью ситуаций и др.

Теория стресса была разработана канадским физиологом Гансом Селье, который показал, что при воздействии на организм стрессового раздражителя возможны реакции двух видов: 1) если возбудитель слишком силен или действует слишком долго, наступает заключительная фаза стресс-синдрома – истощение; 2) если раздражитель не превышает приспособительных резервов организма, происходит мобилизация и перераспределение энергетических и структурных ресурсов организма, активизируются процессы специфической адаптации [29].

В спортивной тренировке и соревновательной деятельности спортсменов реакция *первого вида* отмечается при планировании чрезмерных нагрузок, не соответствующих их возможностям, многократном выступлении в напряженных соревнованиях, отличающихся большой продолжительностью и исключительно острой конкуренцией. Реакция *второго вида* является основной, стимулирующей формирование адаптации, лежащей в основе планомерного спортивного совершенствования.

Исключительно большое значение для понимания закономерностей, лежащих в

основе периодизации спортивной тренировки, имеет утверждение Г. Селье [28], согласно которому «Способность к адаптации не безгранична. Наши запасы адаптационной энергии сравнимы с унаследованным богатством: можно брать со своего счета, но нельзя делать дополнительные вклады. Можно безрассудно расточать и проматывать способность к адаптации, «жечь свечу с обоих концов», а можно научиться растягивать запас надолго, расходуя его мудро и бережливо, с наибольшей пользой и наименьшим дистрессом».

Важным для спортивной тренировки элементом теории стресса явился также экспериментально доказанный Г. Селье факт, согласно которому адаптационная энергия перераспределяется в соответствии с силой того или иного раздражителя, повышая устойчивость к действию одних факторов и в то же время снижая сопротивляемость к действию других [28].

Не менее важным является утверждение Г. Селье, согласно которому «Каждое предъявленное организму требование в каком-то смысле своеобразно, или специфично... Мышечное усилие, например, бег вверх по лестнице с максимальной скоростью, предъявляет повышенные требования к мускулатуре и сердечно-сосудистой системе. Мышцы нуждаются в дополнительном источнике энергии для такой необычной работы, поэтому сердцебиение становится чаще и сильнее, повышенное кровяное давление расширяет сосуды и улучшается кровоснабжение мышц. Специфичны реакции на холод или тепло, лекарственные вещества и гормоны. Однако независимо от того, какого рода изменения в организме вызывают различные агенты, их влияние имеет и много общего. Факторы, вызывающие стресс, – стрессоры, – как отмечал Г. Селье, различны, но они запускают в ход одинаковую в сущности биологическую реакцию стресса [29].

### ВИДЫ АДАПТАЦИИ

Применительно к спортивной подготовке следует различать разные виды адаптации.

**Срочная адаптация** – реакция организма спортсменов на кратковременные раздражители различного типа, связанные с выполнением тренировочных и соревновательных упражнений, программ тренировочных занятий, возникновением неожиданных ситуаций в тренировочной и соревновательной деятельности и др. **Долговременная**

**адаптация** – устойчивые изменения в организме спортсменов структурного и функционального характера, развивающиеся под влиянием длительного применения тренировочных и соревновательных нагрузок в многолетней и годичной подготовке.

Целесообразно выделить и такое понятие, как **сверхадаптация** – состояние наивысших функциональных возможностей, формирующееся на основе долговременных адаптационных реакций под воздействием непродолжительного периода тренировки (обычно несколько недель) с исключительно высокой суммарной нагрузкой (сверхнагрузкой). Такая нагрузка обычно на 15–25 % превышает нагрузку, перенесенную спортсменом в наиболее напряженные периоды предшествовавшей тренировки, и планируется на этапе непосредственной подготовки к главным соревнованиям исключительно спортсменов высшей квалификации. Назначение сверхнагрузки – создание стимула для формирования отставленного тренировочного эффекта в виде адаптационного скачка как основы для демонстрации наивысшей готовности к стартам [23, 24, 66].

Процессы адаптации органически связаны с процессами переадаптации, деадаптации и реадаптации.

**Переадаптация** – следствие чрезмерных или нерационально спланированных нагрузок, проявляющееся в истощении и изнашивании функциональных систем, подвергнутых неадекватным нагрузкам.

**Деадаптация** – возвращение организма спортсмена к исходному уровню в результате прекращения тренировки, изменения ее направленности, резкого снижения нагрузки.

**Реадаптация** – процесс обратного структурного и функционального приспособления организма спортсмена, восстановления утраченных вследствие деадаптации возможностей.

В последние годы в специальной литературе, относящейся преимущественно к психиатрии, получил распространение термин «**дезадаптация**», обозначающий нарушение процессов взаимодействия человека с окружающей средой, механизмов психического приспособления при действии острого или хронического стресса. Спорт как сфера деятельности, связанная с экстремальными ситуациями, огромными физическими и психическими нагрузками, острой конкуренцией внутри тренировочных групп,

команд, а также в соревнованиях, является средой, в которой риск дезадаптации конкретного человека исключительно велик. Для дезадаптации характерны невротические и психопатические проявления, основу которых, как правило, составляет конфликт. Под его влиянием постепенно формируются неадекватные реакции на условия среды, т. е. на характерные для спорта многочисленные провоцирующие факторы – тяжелые, часто мучительные нагрузки, острая конкуренция, жесткие требования тренера, травмы, сложности в сочетании занятий спортом с учебной, полноценной личной жизнью и др.

### НАГРУЗКИ В СПОРТЕ И АДАПТАЦИЯ

Не существует видов профессиональной деятельности, которые по своему воздействию на организм человека и тренирующему эффекту могли бы сравниться с тренировочными и соревновательными нагрузками современного спорта. Тяжелый физический труд, усугубленный экстремальными климатическими условиями и факторами окружающей среды, не способен вызвать в организме человека таких адаптационных перестроек, которые наблюдаются у спортсменов высокой квалификации. Это касается даже многочасового ежедневного труда лесорубов в тропиках, сельскохозяйственных рабочих на высоте 3000–4000 м над уровнем моря, шерпов в Гималаях, рикш в странах Азии. Никто из лиц с таким характером профессиональной деятельности по особенностям адаптационных перестроек сердечно-сосудистой и дыхательной систем не может сравниться с бегунами на длинные дистанции, велогонщиками-шоссейниками, лыжниками и спортсменами, специализирующимися в других видах спорта, связанных с проявлением выносливости [53]. У водолазов – представителей профессии, предъявляющей исключительно высокие требования к кислородтранспортной системе, масса левого желудочка составляет 142 г, толщина стенок – 8,7 мм, внутренний диаметр – 50 мм. У спортсменов высокого класса, специализирующихся в видах спорта, связанных с проявлением выносливости, эти показатели достигают соответственно 330 г, 11–14 мм и 56–59 мм [68].

Объясняется это просто: интенсивность самого напряженного ежедневного многочасового физического труда, даже усугубленная тяжелыми условиями внешней сре-

ды (жаркий климат, высокогорье), является значительно более низкой по сравнению с интенсивностью тренировочной работы, а экстремальные условия соревновательной деятельности не имеют аналогов в других видах деятельности. Спортсменам приходится на протяжении многих лет переносить огромные по объему и интенсивности тренировочные и соревновательные нагрузки, требующие ежедневного 5–6-часового напряженного труда с энерготратами, часто в 3–4 и более раз превышающими необходимые для обычной жизни. Спортсмен сталкивается с необходимостью адаптироваться к разнообразным двигательным действиям высокой координационной сложности, требующим максимальной мобилизации различных двигательных качеств – скоростных, координационных способностей, гибкости, силы, выносливости. Во многих случаях тренировка сопровождается глубоким утомлением, вызывающим тяжелое, часто исключительно мучительное чувство усталости.

Соревнования, особенно главные (Олимпийские игры, чемпионаты мира, крупнейшие региональные соревнования), связаны не только с предельными физическими нагрузками, но и с наличием дополнительных экстремальных условий – жесткая конкуренция, повышенная ответственность, непривычные бытовые, климатические и погодные условия, поведение болельщиков, преследование антидопинговых служб и др.

Тренировочные и соревновательные нагрузки современного спорта сопровождаются и другими экстремальными факторами, воздействие которых на организм спортсменов высокой квалификации приобрело относительно регулярный характер. Речь идет о тренировке и соревнованиях в условиях среднегорья и высокогорья, а также о дальних перелетах, часто с преодолением 7–8 часовых поясов и более.

Все эти условия накладывают существенный отпечаток на содержание тренировочной и соревновательной деятельности, резко расширяют спектр необходимых реакций адаптации и усложняют процесс построения подготовки спортсменов.

### МНОГОСТУПЕНЧАТОСТЬ И ВАРИАТИВНОСТЬ АДАПТАЦИИ В СПОРТЕ

Особенностью адаптации в спорте, в отличие от многих других сфер человеческой деятельности, характеризующихся

необходимостью приспособления к экстремальным условиям, является многоступенчатость адаптации к усложняющимся условиям внешней среды. Очередной этап многолетнего спортивного совершенствования, тренировочный год или отдельный макроцикл, соревнования крупного масштаба ставят спортсмена перед неизбежностью очередного адаптационного скачка, диалектического отрицания ранее достигнутого уровня адаптационных реакций.

В течение спортивной карьеры отмечается большое количество таких ступеней. Достаточно сказать, что в структуре многолетней подготовки спортсменов выделяют семь этапов, охватывающих временной промежуток от 10–12 до 20–30 лет и более. У квалифицированных спортсменов каждый год может включать от одного до трех, четырех и более самостоятельных макроциклов, каждый из которых завершается ответственными соревнованиями, требует специальной подготовки к ним и, естественно, нового (по отношению к предыдущим соревнованиям) уровня адаптации.

В некоторых видах человеческой деятельности, которые предусматривают приспособление к экстремальным условиям (адаптация к невесомости при длительных космических полетах, к жизни в географических зонах со сложными климатическими условиями и др.), завершение основных адаптационных реакций связано с установлением нового режима функционирования основных систем организма и окончанием формирования нового уровня гомеостаза, который при отсутствии сильных раздражителей сохраняется длительное время. На этом адаптация заканчивается либо переходит в деадаптацию (при возвращении на Землю из долговременного космического полета, переезде в привычную географическую зону и др.).

Длительное удержание высокого уровня адаптационных реакций в современном спорте характерно для заключительных этапов многолетней подготовки, связанных с сохранением достижений на максимально доступном уровне, и имеет свою сложную специфику. Высочайший уровень приспособления функциональных систем организма спортсменов в ответ на продолжительные, интенсивные и разнообразные раздражители может быть поддержан лишь при наличии напряженных поддерживающих нагрузок. И здесь возникает проблема поиска такой сис-

темы нагрузок, которая обеспечила бы поддержание достигнутого уровня адаптации и одновременно не вызвала бы истощения и изнашивания структур организма, ответственных за адаптацию. Феногенетические особенности конкретных индивидуумов далеко не всегда позволяют решить эту задачу лишь путем удержания достигнутого уровня адаптации. Возникает сложнейшая проблема поиска методических решений, которые позволили бы сохранить высокий конечный результат при угасании одних компонентов адаптации за счет сохранившихся резервов в совершенствовании других.

Особой проблемой адаптации в спорте является развитие у спортсменов адекватных приспособительных реакций в условиях значительной вариативности соревновательной деятельности. Например, необходимость сохранения результата деятельности при прогрессирующем развитии утомления, часто достигающем тяжелых форм при больших отклонениях параметров гомеостаза организма спортсмена, связана с формированием специфических и исключительно подвижных адаптационных реакций, проявляющихся в существенных колебаниях основных параметров внутренней среды организма, структуры движений и психических проявлений, обеспечивающих в конечном счете эффективное решение двигательной задачи [23].

Одной из тенденций современного спорта является возрастание роли одаренности, ярких индивидуальных особенностей как фактора, определяющего перспективность спортсмена и его способность к достижению действительно выдающихся результатов. Структура подготовленности выдающихся спортсменов является отражением в высшей степени эффективной фенотипической адаптации, опирающейся, с одной стороны, на генетически детерминированные задатки конкретного спортсмена, а с другой, на современную методику спортивной подготовки. Например, бегуны-спринтеры высокого класса, демонстрирующие результаты одного уровня, нередко существенно отличаются друг от друга по важнейшим динамическим и кинематическим характеристикам техники, уровню развития важнейших двигательных качеств, возможностям систем энергообеспечения, особенностям психики и др. [24]. Еще большие различия характерны для спортсменов, специализирующихся в многоборьях [9].

### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА И РЕАКЦИИ АДАПТАЦИИ

Закономерности развития адаптации у спортсменов следует рассматривать в связи с представлениями о структуре и функциях функциональных систем организма. И в этой области существуют два самостоятельных и взаимодополняющих подхода. Согласно одному из них, функциональные системы выделяются по анатомо-физиологическому принципу, а каждая из них представляет собой совокупность элементов (органов, клеток, процессов), обуславливающих различные стороны жизнедеятельности организма и выполняющих различные функции. Выделяют нервную систему, двигательную систему, системы кровообращения, дыхания, крови, пищеварения, эндокринную и иммунную системы и др. Вопросы адаптации к физическим нагрузкам этих систем, их роль для достижения высоких результатов в спорте на протяжении многих лет подвергаются разностороннему и глубокому изучению. Здесь накоплен огромный эмпирический и теоретический материал, на основе которого сформировались такие дисциплины, как физиология спорта, спортивная морфология, кинезиология, биохимия спорта, спортивная медицина. Эти знания являются фундаментом для построения систем, формирующихся на основе другого подхода, который опирается на представления видного российского физиолога П. К. Анохина.

Работы П. К. Анохина по теории функциональных систем опираются на концепцию А. А. Ухтомского (1876–1942), выраженную в его учении о доминанте – временно господствующем очаге возбуждения в центральной нервной системе, создающем скрытую готовность организма к определенной деятельности при одновременном торможении других рефлекторных актов. Доминанта объединяет нервные центры и исполнительные органы на реализацию конкретных поведенческих реакций человека. Доминантная система, по мнению А. А. Ухтомского, принципиально отличается от представлений об анатомо-физиологических системах, к которым относятся системы кровообращения, дыхания, пищеварения и др. Под ней понимается весь комплекс нейрогуморальных и исполнительных компонентов, принадлежащих к различным анатомо-физиологическим системам и

объединенных в полностью связанную систему, действующую как механизм с однозначным действием, обеспечивающим конкретный поведенческий акт [33].

Развивая эту концепцию, П. К. Анохин отмечал [1], что «под функциональной системой понимается такая динамическая организация структур и процессов организма, которая вовлекает их независимо от анатомической, тканевой и физиологической определенности. Единственным критерием вовлечения тех или иных компонентов в систему является их способность содействовать получению конечного приспособительного результата». Существуют два типа таких систем. Системами первого типа обеспечивается постоянство внутренней среды организма (температура тела, артериальное давление и др.) путем саморегуляции и взаимодействия разных анатомо-физиологических систем. Системы второго типа формируются для осуществления различных поведенческих актов и, естественно, являются значимыми для оптимизации процесса спортивной подготовки.

Примерно такую же формулировку применительно к спорту дают Д. Ллойд с соавт. [61]: «комплексная биологическая система представляет собой ансамбль взаимосвязанных элементов и процессов, обеспечивающих самоорганизованное поведение, приводящее к достижению заданного результата». Многие специалисты в сфере спорта высших достижений показали значимость этих представлений для развития теории и практики подготовки спортсменов [23, 24, 26, 54, 62 и др.].

Принципиальной особенностью функциональной системы является то, что результат ее действия влияет как на ход формирования системы, так и на все последующие реорганизации. Нацеленность системы на достижение определенного конечного результата делает недостаточным понятие «взаимодействие компонентов», которое приобретает характер их «взаимодействия», направленного на достижение конкретного результата. Взаимодействие компонентов системы достигается тем, что каждый из них под влиянием афферентного синтеза и афферентной импульсации освобождается от избыточных степеней свободы и объединяется с другими компонентами только на основе тех степеней свободы, которые вместе содействуют получению заданного конечного результата [1].

Афферентное звено функциональной системы на основе мотивации и памяти объединяет рецепторы, нейроны, афферентные нервные клетки в центральной нервной системе. Все эти образования воспринимают раздражения из внешней среды, реакции самого организма, обрабатывают полученную информацию, т. е. осуществляют так называемый афферентный синтез, являющийся стимулом, пусковым элементом адаптации. В центральном регуляторном звене функциональной системы, представленном нейрогенными и гуморальными процессами, формируется программа действия, соответствующая заданному результату.

Интегрированный стимул из центрального регуляторного звена в виде совокупности афферентных возбуждений (афферентное звено) направляется к исполнительным органам и реализуется в конкретном действии. Информация о соответствии действия с моделью поступает в центральную нервную систему путем обратной афферентации и сличается с моделью. Рассогласование афферентной информации с моделью является стимулом для афферентного синтеза и корректирующих реакций.

Таким образом, увеличение силы, скорости и точности движений при их многократном выполнении в процессе долговременной адаптации достигается двумя основными процессами: формированием в центральной нервной системе механизма управления движениями и морфофункциональными изменениями в двигательной системе, системах дыхания, кровообращения, крови и др., возрастанием количества миоглобина и митохондрий, перераспределением кровотока и др. Формирование функциональной системы с вовлечением в этот процесс морфофункциональных структур организма составляет принципиальную основу долговременной адаптации к физическим нагрузкам. Зная структуру и закономерности формирования функциональной системы, можно различными средствами эффективно влиять на отдельные ее звенья, т. е. управлять адаптационным процессом.

Первоначальный эффект любого раздражителя, требующий значительного повышения функциональных возможностей человека, состоит в возбуждении соответствующих афферентных и моторных центров, мобилизации двигательного аппарата, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, механизмов энергообеспечения и др., которые в совокуп-

ности образуют единую функциональную систему, специфически ответственную за осуществление данного вида работы. Однако эффективность этой системы невелика: она не обладает ни достаточной мощностью, ни экономичностью, отдельные звенья ее исчерпывают свои возможности даже при работе относительно небольшой интенсивности и продолжительности. Многократное использование раздражителей, приводящих к мобилизации системы, постепенно приводит к развитию долговременной адаптации. При этом главным системообразующим, формирующим ее фактором является результат действия системы. Информация о достигнутом адаптационном эффекте на основе обратной связи постоянно поступает в нервные центры, которые, в свою очередь, обеспечивают регуляцию деятельности исполнительных органов в направлении достижения эффективной долговременной адаптации [32, 62].

В неадаптированном организме центральная «управляющая» система действует нерезультативно: координация движений является несовершенной, интенсивность и продолжительность работы недостаточны. Это связано, прежде всего, с несовершенством существующих межцентральных связей и недостаточным их количеством. В этом случае отмечается неэффективная импульсация, стимулирующая мышцы, которые должны быть вовлечены в работу, и мышцы-антагонисты. Одновременно наблюдается дискоординация в деятельности дыхания, кровообращения и мышц [12, 23].

Систематическая тренировка приводит к расширению межцентральных связей всех моторных уровней мозга, развитию динамического стереотипа как слаженной уравновешенной системы нервных процессов, формирующейся по механизму условных рефлексов. При этом развитие стереотипа распространяется на вегетативные функции, т. е. образуется действенная система целостного регулирования выполнения соответствующей мышечной работы [4, 14].

Адаптация центральной управляющей системы проявляется в автоматизации движений, при этом хорошо закрепленные двигательные навыки выполняются без контроля нервными центрами. Накопление фонда условных рефлексов в процессе тренировки способствует расширению возможностей человека к экстраполяции в процессе выполнения сложных двигательных актов, т. е.

к расширению возможностей центральной нервной системы мгновенно создавать алгоритмы моторных актов, необходимых для эффективного решения двигательных задач [6, 10].

### **ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ И СВОЙСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ**

В специальной литературе понятие «функциональная подготовленность» трактуется неоднозначно, хотя, казалось бы, рассматривать его следует как производное понятия «функциональная система» с соответствующим определением.

Достаточно распространенным является мнение, согласно которому под функциональной подготовленностью следует понимать состояние организма, которое отражает уровень развития и способность к реализации физиологических, биохимических, психологических и других резервов, достигнутых в процессе тренировки. На этой основе декларируется необходимость выделения в системе подготовки спортсменов самостоятельного раздела «функциональная подготовка» наряду с физической, технической, тактической, психологической и интегральной, хотя очевидно, что каждый из видов подготовки базируется на потенциале систем обеспечения. Другие специалисты связывают функциональную подготовленность с возможностями исключительно кислородтранспортной системы, систем энергообеспечения, опуская нейрорегуляторные, психологические, спортивно-технические и другие составляющие.

Подобная трактовка понятия «функциональная подготовленность» неприемлема, если в основу определения понятия «функциональная система» положены представления П. К. Анохина, общепринятые и широко используемые в теории и методике спорта. В этой связи и понятие «функциональная подготовленность» должно отражать способность организма спортсмена к достижению конкретного результата, носящего системообразующий характер. В этой связи большинство специалистов рассматривают функциональную подготовленность спортсменов как состояние организма, обеспечивающее эффективную соревновательную деятельность на основе высокого уровня развития качеств и способностей, значимых для конкретного вида спорта [34]. Такое определение логично и обосновано, одна-

ко относится оно лишь к функциональной системе высшего (интегративного) уровня, системообразующим фактором которой является спортивный результат. Но в структуре подготовленности спортсменов может быть выделено множество локальных функциональных систем, находящихся на различных иерархических уровнях по отношению к спортивному результату. Можно выделить функциональные системы, обуславливающие эффективность конкретного двигательного действия или технического приема, мощность или емкость аэробных или анаэробных энергетических систем, проявление максимальной или скоростной силы, эффективность старта или ускорения, уровень дистанционной скорости и мн. др. Каждое из указанных и огромного множества других проявлений возможностей спортсменов ориентировано на достижение конкретного результата, который и формирует соответствующие функциональные системы со сложным взаимодействием нейрорегуляторных, психологических, физиологических, спортивно-технических и других компонентов.

Такой подход обеспечивает системное мышление, выделение комплекса значимых для каждой системы элементов, анализ их взаимодействия и взаимосодействия, устранение противодействующих явлений и процессов, определение места и связей локальной функциональной системы в системах вышестоящего уровня. Все это объективизирует процесс формирования и развития конкретной функциональной системы, определение того уровня, при котором развитие системы не войдет в противоречие со становлением других составляющих подготовленности. Что же касается иерархии систем, суммарная деятельность которых обеспечивает уровень подготовленности спортсмена и его спортивные достижения, то здесь важно, чтобы на каждом из уровней обеспечивалось взаимодействие и взаимосодействие составляющих систему элементов, формирование интегративного эффекта и его перевод на более высокий уровень иерархии.

И здесь возникает необходимость широкого внедрения методологии как для развития научного знания, так и для его реализации в практике подготовки спортсменов. В этом случае методологические возможности теории адаптации, системного подхода, концепции доминанты А. А. Ухтомского, теории функциональных систем П. К. Анохина от-

крывают широкие перспективы дальнейшего развития теории и методики спортивной подготовки даже в тех областях, в которых, казалось бы, все ясно и непротиворечиво. Например, в отечественной теории и методике спортивной подготовки прочно укоренились представления, согласно которым процесс подготовки спортсменов делится на относительно самостоятельные виды: техническую, физическую, тактическую, психологическую. В каждом из этих видов подготовки накоплен огромный массив эмпирического и теоретического знания. Однако большая его часть связана с конкретным видом подготовки. Что касается взаимосвязи знаний, относящихся к ее различным видам, взаимосодействия их элементов, относящихся к спортивной технике и технической подготовке, двигательным качествам, технико-тактическим и психологическим составляющим, то здесь нет необходимой сбалансированности, ориентированной на достижения конечного результата. В результате в структуре подготовленности оказываются слабые звенья, ограничивающие проявление сильных сторон, или гипертрофированный уровень отдельных составляющих, подавляющий развитие и проявление других, не менее значимых.

Согласно устоявшимся взглядам, сбалансированность всех видов подготовки должна достигаться за счет так называемой интегральной подготовки, призванной объединить в целостную систему, обеспечивающую реализацию оптимальной модели соревновательной деятельности, результаты технической, физической, тактической и психологической подготовки. То есть интегральная подготовка рассматривается в качестве завершающего этапа, обеспечивающего синтез результатов технико-тактического, физического и психологического совершенствования.

Не принижая значимости интегральной подготовки как завершающей части того или иного элемента структуры процесса подготовки (этапа, периода, макроцикла и др.), нельзя не видеть, что принцип интегратизма должен быть исходной основой содержания любого из структурных элементов процесса подготовки, обеспечивая становление составляющих спортивного мастерства до оптимального уровня в их органическом единстве, взаимосодействии с позиций достижения многочисленных промежуточных целей и заданного конечного результата.

В последние годы в теории спортивной подготовки во многих работах наметилась тенденция к абстрагированию от разделения процесса подготовки спортсменов на традиционно сложившиеся виды (техническая, физическая, тактическая, психологическая). Действительно, ни одно из значимых двигательных действий в современном спорте не может быть отождествлено лишь тем или иным видом подготовки. Оно всегда является следствием технических, физических, психологических возможностей, реализуемых в конкретной ситуации, обусловленной тактикой соревновательной борьбы. Поэтому принцип интегратизма предполагает выделение, определение значимости, методики оценки различных составляющих спортивного мастерства с позиций значимости для достижения заданного результата, а не условной принадлежности к тому или иному виду подготовки [26, 42, 45 и др.].

### СВОЙСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Функциональные системы характеризуются рядом свойств, которые обеспечивают достижение заданного результата. В числе важнейших из них следует выделить следующие:

- **мощность** – максимальный уровень физических и психических ресурсов, которые могут быть мобилизованы для достижения заданного эффекта и способность к их мобилизации в конкретном действии;
- **вработываемость** – способность функциональной системы к развертыванию процессов, обеспечивающих достижение заданного результата, формированию адекватной двигательной доминанты;
- **динамичность** – способность функциональной системы оперативно и адекватно отвечать соответствующими поведенческими актами на изменения во внутренней и внешней среде;
- **подвижность** – способность к экстренной коррекции роли, взаимодействия и взаимосодействия различных элементов системы на основе афферентной информации о приспособительном результате;
- **саморегуляция** – способность к достижению заданного результата при изменении внутренней среды организма и внешних факторов путем внутренней координации деятельности различных элементов системы;
- **резистентность** – устойчивость к действию внутренних и внешних факторов,

противодействующих достижению заданного результата;

- **ЕМКОСТЬ** – объем ресурсов функциональной системы, которые могут быть мобилизованы в процессе достижения заданного результата;

- **ЭКОНОМИЧНОСТЬ** – способность системы к достижению конечного результата при минимальных затратах физических и психических ресурсов.

Вполне естественно, что не всем из множества функциональных систем, формирующихся в процессе подготовки и соревновательной деятельности атлетов, характерна совокупность этих свойств. Для любой из систем характерны наиболее значимые свойства, другие носят дополнительный характер или могут отсутствовать вообще. Например, когда речь идет об анаэробной алактатной энергетической системе, то ее свойства практически ограничиваются мощностью и емкостью. Свойства аэробной системы более широки. Здесь, наряду с мощностью и емкостью, большое значение имеют такие свойства, как вработываемость, динамичность, подвижность, самореализация, экономичность. Функциональные системы, обеспечивающие результативность в подавляющем большинстве видов соревнований циклических видов спорта, связанных с проявлением выносливости, характеризуются специфическими проявлениями и сложным взаимодействием всех вышеуказанных свойств. Это же характерно и для спортивных игр, спортивных единоборств. Когда же речь идет о скоростно-силовых видах соревнований (легкоатлетические метания, рывок и толчок штанги), то в структуре функциональных систем, обеспечивающих эффективную соревновательную деятельность, решающую роль играют такие свойства, как мощность и вработываемость.

### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЗЕРВЫ И РЕАКЦИИ АДАПТАЦИИ

Понятие «адаптация» тесно связано с представлением о функциональных резервах, т. е. скрытых возможностях человеческого организма, которые могут быть реализованы в экстремальных условиях. Биологические резервы адаптации могут быть подразделены на клеточные, тканевые, органные, системные и резервы целостного организма. На уровне клеток резервы адаптации связаны с варьированием числа активно функционирующих структур из общего числа

ТАБЛИЦА 1 – Функциональные резервы мужчин, не занимающихся спортом, и спортсменов высокой квалификации, специализирующихся в видах спорта, требующих проявления выносливости

Показатель	Не занимающиеся спортом			Спортсмены высокой квалификации		
	В покое	При предельной нагрузке	Сдвиги (количество раз)	В покое	При предельной нагрузке	Сдвиги (количество раз)
Объем сердца, мл	700	–	–	1100–1300	–	–
Систолический объем, мл	80	110	1,4	100	200	2,0
Сердечный выброс, л	5,6	19,3	3,5	4,6	39,9	8,7
Потребление кислорода, мл·кг <sup>-1</sup> ·мин <sup>-1</sup>	4,5	45	10	3,8	70	18,4
Максимальная концентрация лактата, ммоль·л <sup>-1</sup>	1,0	8	8	1,0	22	22,0
ЧСС, уд·мин <sup>-1</sup>	70	175	2,5	45	210	4,7

имеющихся и увеличением числа структур соответственно уровню функционального напряжения, требуемого от органа. На более высоких уровнях функциональные резервы проявляются в снижении энергозатрат на единицу работы, повышении интенсивности и эффективности функционирования различных органов и систем организма. На уровне целостного организма резервы проявляются в возможностях осуществления целостных реакций, обеспечивающих решение двигательных задач разной сложности и адаптацию к экстремальным условиям окружающей среды [18, 24, 57].

Для количественного выражения функциональных резервов определяют разность между максимально возможным уровнем активности отдельных органов и систем и уровнем, характерным для состояния относительного покоя. В таблице 1 приведены данные о функциональных резервах различных органов и систем организма лиц, не занимающихся спортом, и спортсменов высокой квалификации, специализирующихся в видах спорта, требующих проявления выносливости. Эти данные свидетельствуют об исключительно высоких (срочных и долгосрочных) адаптационных способностях организма спортсменов.

Следует отметить, что способность к реализации функциональных резервов находится в прямой зависимости от характера двигательной деятельности. Спортсмены высокого класса способны в полной мере реализовать функциональные резервы лишь

в тех видах деятельности, которые составляли основное содержание тренировочного и соревновательного процессов. Например, велосипедисты-шоссейники демонстрируют максимальные величины мощности и емкости аэробной системы энергообеспечения при велоэргометрических нагрузках и особенно при тестировании в стандартных условиях специфической работы на шоссе. Беговые нагрузки для них являются мало приемлемыми, так как не позволяют в полной мере раскрыть имеющиеся резервы. Бегуны, напротив, в процессе тестирования, направленного на выявление имеющихся функциональных резервов, должны использовать исключительно беговые нагрузки [24].

Способность к реализации функциональных резервов организма спортсмена во многом обусловливается мотивацией. Психологическая настройка может привести к проявлению работоспособности, казалось бы, абсолютно не соответствующей возможностям спортсмена и предшествовавшему опыту. В этом отношении интересно сослаться на опыт некоторых американских тренеров, склонных к побуждению своих спортсменов к установлению различных рекордов при выполнении программ тренировочных занятий. Многие из этих рекордов действительно поражают воображение даже тех специалистов, которые склонны к применению больших объемов работы и предельных тренировочных нагрузок. Например, тренер известного клуба «Мишон Вьехо Нададорес» в Калифорнии Билл Роуз однажды предло-

жил своему 16-летнему ученику Хуану Веласу, специализировавшемуся в плавании баттерфляем, тренировочную серию  $100 \times 100$  м в режиме 1 мин 30 с со средним результатом 1:10–1:12. Все спортсмены клуба и тренеры считали невозможным выполнение такой программы и со страхом следили за тем, как после разминки Велас в течение 2,5 ч выполнял эту программу. Спортсмен справился с задачей, показав средний результат на стометровых дистанциях – 1:10.2 при худшем результате 1:12.3 и лучшем (последнее повторение) – 1:05.1 [74].

Тренер Дик Шульберг, добившийся особенно высоких результатов при подготовке пловцов, специализирующихся в комплексном плавании (его ученики попадали в олимпийскую команду США на семи Играх Олимпиад), приводит примеры крайне напряженных тренировочных серий, выполнявшихся его учениками, специализировавшимися в комплексном плавании. Например, Сьюзен Хион (лучший результат на 400 м комплексное плавание 4:46.1) выполняла серию  $75 \times 100$  м вольным стилем в режиме 1 мин 30 с со средним результатом 1:10. Проплыв 75 отрезков, Сьюзен решила продлить плавание и в конечном счете преодолела еще 75 отрезков со стандартным результатом 1:10. На выполнение этой серии (15 000 м –  $150 \times 100$  м) спортсменка затратила 3 ч 45 мин [24].

### ФОРМИРОВАНИЕ СРОЧНОЙ АДАПТАЦИИ

В качестве примера срочной адаптации можно привести реакции организма спортсменов, специализирующихся в видах спорта, предъявляющих высокие требования к выносливости, на выполнение однократной относительно непродолжительной интенсивной физической нагрузки. Сразу после начала работы резко активизируется деятельность различных органов, систем и механизмов, определяющих работоспособность спортсмена, эффективность деятельности функциональной системы, ответственной за эффективное выполнение конкретной работы. В течение 1–2 мин ЧСС может возрасти до  $190\text{--}220 \text{ уд} \cdot \text{мин}^{-1}$ , систолический объем – до  $200 \text{ мл} \cdot \text{уд}^{-1}$  и более, сердечный выброс – до  $38\text{--}40 \text{ л} \cdot \text{мин}^{-1}$ , потребление кислорода – до  $5\text{--}6 \text{ л} \cdot \text{мин}^{-1}$  и более. Происходит резкое увеличение мышечного кровотока, в мышцах и крови спортсмена интенсивно накапливаются продукты мы-

шечного метаболизма, истощаются запасы энергетических субстратов – креатинфосфата, мышечного гликогена.

Прекращение работы приводит в действие противоположные процессы срочной адаптации. В течение непродолжительного времени возвращаются к дорабочему уровню ЧСС, частота и глубина дыхания, легочная вентиляция, сердечный выброс, распределение кровотока, а также восстанавливаются запасы энергетических субстратов.

Срочные адаптационные реакции обусловлены величиной раздражителя, тренированностью спортсмена, его готовностью к выполнению конкретной работы, способностью функциональных систем организма спортсмена к эффективному восстановлению и др. и в целом достаточно быстро проходящи. Например, нормализация показателей после кратковременных упражнений может произойти за несколько десятков секунд, а может (например, после бега на марафонскую дистанцию) затянуться на несколько дней. Восстановительные процессы после программ тренировочных занятий с большими нагрузками, вызывающих явное утомление, истощение запасов мышечного гликогена, могут затянуться на 2–3 дня [23].

Следует учесть, что формирование срочной адаптации применительно к определенным двигательным действиям, выраженное в целесообразных по величине и особенностям взаимодействия сдвигах параметров функциональных систем, не означает наличия устойчивой адаптации. Действительно, первоначальный эффект любой напряженной нагрузки состоит в возбуждении соответствующих афферентных и моторных центров, мобилизации деятельности мышц, органов кровообращения и дыхания, которые в совокупности образуют функциональную систему, ответственную за выполнение конкретной мышечной работы. Однако эффективность этой системы находится в строгом соответствии с имеющимся в данный момент ее функциональным ресурсом, который ограничивает объем, интенсивность и экономичность выполняемой работы. Увеличение этого ресурса требует многократного проявления максимальных (или близких к ним) возможностей функциональной системы, в результате чего формируется долговременная адаптация.

Срочные адаптационные реакции могут быть подразделены на три стадии. Наиболее наглядно их наличие проявляется при пре-

одолении длинных дистанций в беге, велосипедном, конькобежном и лыжном спорте, в плавании и биатлоне, а также при выполнении программ тренировочных занятий с большим суммарным объемом работы.

*Первая стадия* связана с активизацией деятельности различных компонентов функциональной системы, обеспечивающей выполнение заданной работы. Это выражается в резком увеличении ЧСС, сердечного выброса, уровней вентиляции легких, потребления кислорода и др.

*Вторая стадия* наступает, когда деятельность функциональной системы протекает при стабильных характеристиках основных параметров ее обеспечения, в так называемом устойчивом состоянии.

*Третья стадия* характеризуется нарушением установившегося баланса между запросом и его удовлетворением в силу утомления нервных центров, обеспечивающих регуляцию движений, и истощением углеводных ресурсов организма. Излишне частое предъявление организму спортсмена требований, связанных с переходом в третью стадию срочной адаптации, может неблагоприятно повлиять на темпы формирования долговременной адаптации, а также привести к отрицательным изменениям в состоянии различных органов.

Каждая из указанных стадий срочной адаптации связана с включением функциональных резервов соответствующего эшелона. Первый из них мобилизуется при переходе от состояния относительного покоя к мышечной деятельности и обеспечивает работу до появления явлений компенсированного утомления, второй – при продолжении работы в условиях прогрессирующего утомления. Использование резервов второго эшелона связано с непроизвольным отказом от выполнения заданной работы в связи с истощением соответствующих физических и психических ресурсов. В условиях физических нагрузок, характерных для тренировочной и соревновательной деятельности, все резервы не используются, что дает основание для выделения третьего эшелона резервов, которые мобилизуются организмом лишь в крайне экстремальных условиях [7, 18]. Необходимо отметить, что в условиях, наиболее характерных для главных соревнований (Олимпийские игры, чемпионаты мира), которые отличаются исключительно напряженной конкуренцией, интенсивной психологической нагрузкой, спортсмены вы-

сокого класса часто способны мобилизовать функциональные резервы, находящиеся далеко за пределами представлений о возможностях второго эшелона, выявленных в условиях тренировки и участия во второстепенных соревнованиях [24].

Отдельно следует подчеркнуть, что особенностью хорошо адаптированных функциональных систем является их исключительная динамичность, подвижность и резистентность, обеспечивающие достижение одинакового конечного результата при различных состояниях внешней и внутренней среды. Например, бегуны, лыжники или пловцы высокой квалификации, в отличие от недостаточно квалифицированных, не только имеют значительно более высокие показатели максимальной скорости, но и проявляют способность к ее удержанию в конце дистанции. Достигается это эффективным варьированием основных динамических и кинематических характеристик движений в соответствии с изменением функциональных возможностей на разных отрезках дистанции. Естественное снижение мощности движений по мере развития утомления компенсируется увеличением темпа движений.

**ФОРМИРОВАНИЕ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ АДАПТАЦИИ**

Долговременная адаптация возникает постепенно, в результате длительного или многократного действия на организм спортсмена определенных раздражителей. По сути, долговременная адаптация развивается на основе многократной реализации срочной адаптации и характеризуется тем, что в результате постепенного количественного накопления определенных изменений организм приобретает новое качество – из неадаптированного превращается в адаптированный (рис. 1).

Долговременные адаптационные реакции носят гетерохронный характер. Например, уже через 5–7 дней после начала напряженной тренировки аэробного или аэробно-анаэробного характера отмечается существенное увеличение показателей систолического объема и сердечного выброса, скорости удаления из мышечной ткани молочной кислоты. Эти изменения могут сохраняться в течение 10–20 дней после прекращения тренировки [46]. В то же время изменения в мышечной ткани требуют более продолжительной тренировки. Достоверное увеличение количества митохон-

дрий, уровней миоглобина, сократительного белка, ферментов, расширение капиллярной сети отмечается не ранее чем через 5–8 нед. напряженной тренировки [57, 63].

Рассматривая взаимодействие срочной и долговременной адаптации, следует указать на то, что переход от срочного, во многом несовершенного, этапа адаптации к долговременному – узловой момент адаптационного процесса, так как является свидетельством эффективного приспособления к соответствующим факторам внешней среды. Для перехода срочной адаптации в гарантированную долговременную внутри возникшей функциональной системы должен произойти важный процесс, связанный с комплексом структурных и функциональных изменений в организме, обеспечивающий развитие, фиксацию и увеличение мощности системы в соответствии с предъявляемы-

ми к ней требованиями. Установлено, что морфофункциональные перестройки при долговременной адаптации обязательно сопровождаются следующими процессами: а) изменением взаимоотношений регуляторных механизмов; б) мобилизацией и увеличением структурных и функциональных резервов организма; в) формированием специальной функциональной системы, обеспечивающей эффективное выполнение конкретной деятельности. Эти три реакции являются главными и основными составляющими процесса адаптации. В достижении устойчивой и совершенной адаптации большую роль играют перестройка регуляторных приспособительных механизмов и мобилизация физиологических резервов, а также последовательность их включения на разных функциональных уровнях. Повидимому, вначале включаются обычные

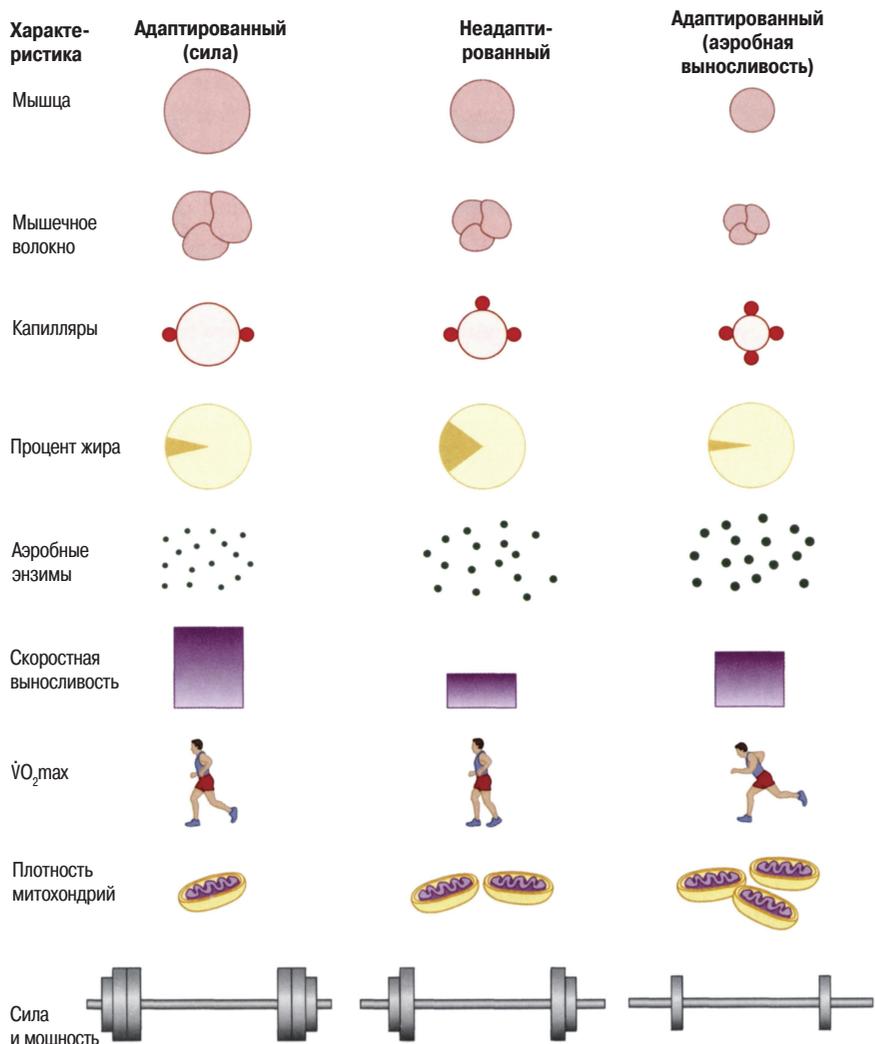


РИСУНОК 1 – Реакции долговременной адаптации при тренировке, направленной на развитие силы и выносливости к работе аэробного характера [43]

физиологические реакции и лишь затем – реакции напряжения механизмов адаптации, требующие значительных энергетических затрат с использованием резервных возможностей организма, что в результате приводит к формированию специальной функциональной системы, обеспечивающей конкретную деятельность человека. Такая функциональная система у спортсменов представляет собой вновь сформированное взаимоотношение нервных центров, гормональных, вегетативных и исполнительных органов, необходимое для решения задач приспособления организма к конкретной физической нагрузке [32].

Формирование долговременных адаптационных реакций проходит четыре стадии.

*Первая стадия* связана с систематической мобилизацией функциональных ресурсов организма спортсмена в процессе выполнения тренировочных программ определенной направленности с целью стимуляции механизмов долговременной адаптации на основе суммирования эффектов многократно повторяющейся срочной адаптации.

Во *второй стадии* на фоне планомерно возрастающих и систематически повторяющихся нагрузок в органах и тканях соответствующей функциональной системы происходят интенсивные структурные и функциональные преобразования. В конце этой стадии наблюдаются необходимая гипертрофия органов и слаженность деятельности различных звеньев и механизмов, обеспечивающих эффективную деятельность функциональной системы в новых условиях.

*Третью стадию* отличает устойчивая долговременная адаптация, выражающаяся в наличии необходимого структурного резерва для обеспечения нового уровня функционирования системы, стабильности функциональных структур, тесной взаимосвязи регуляторных и исполнительных органов.

*Четвертая стадия* наступает при нерационально построенной, обычно излишне напряженной тренировке, неполноценном питании и восстановлении и характеризуется изнашиванием отдельных компонентов функциональной системы. Наступлению этой стадии способствуют и различные неблагоприятные факторы внешней среды – дефицит времени, проблемы с образованием, сложные взаимоотношения в коллективе, семье, с тренером, социальная изоляция и др. [10, 64, 81].

Рационально построенный тренировочный процесс предполагает первые три стадии адаптации. При этом следует указать на то, что протекание адаптационных реакций в пределах указанных стадий может относиться к различным компонентам структуры подготовленности спортсмена и соревновательной деятельности в целом. В частности, по такому пути протекает адаптация отдельных органов (например, сердца), систем энергообеспечения (например, системы, обеспечивающей уровень аэробной производительности) различных функциональных систем, направленных на эффективность компонентов соревновательной деятельности (например, старта, ускорения, уровня дистанционной скорости и др.), а также формируется подготовленность спортсмена в целом, проявляющаяся в его способности к достижению спортивного результата, запланированного на данном этапе спортивного совершенствования.

В качестве примера протекания долговременной адаптации в ответ на нагрузки, предъявляющие высокие требования к аэробной и анаэробной лактатной системам энергообеспечения, можно сослаться на мнение К. Хоттенротта и Дж. Неймана [54], которые выделяют несколько ступеней адаптации. На первой из них, продолжительностью от 7 до 14 дней, улучшаются процессы нервной регуляции движений, происходит синхронизация деятельности мышц и двигательных единиц, уменьшается ЧСС при стандартной нагрузке, появляются признаки увеличения концентрации гликогена в мышцах и печени. На второй, продолжительностью около 2–3 нед., существенно возрастают запасы КрФ и гликогена в мышечной ткани, активно развивается процесс увеличения количества митохондрий, происходит гипертрофия мышечных волокон за счет актина и миозина, возрастает концентрация кальция и эффективность скольжения миофиламентов. На третьей ступени (2 нед.) при значительно сниженной нагрузке развивается процесс восстановления и формирования адаптационного эффекта в системах энергообеспечения, формируется функциональное согласование деятельности регуляторных и исполнительных систем.

Вполне естественно, что продолжительность каждой из стадий формирования долговременной адаптации зависит от этапа многолетнего совершенствования спортсмена, направленности тренировочного

процесса и суммарной величины нагрузок, периода годичной подготовки и исходного состояния спортсмена, его функциональных резервов и адаптационного ресурса. Под влиянием этих факторов представленная модель адаптации может быть иной продолжительности, как правило большей, и достигать 8–10 нед. [26].

Вопрос о механизме индивидуальной (фенотипической) адаптации состоит в том, каким образом потенциальные, генетически детерминированные возможности организма в ответ на требования среды преобразуются в реальные возможности. Возросшие требования окружающей среды сравнительно быстро приводят к образованию систем, которые обеспечивают более или менее адекватную адаптационную реакцию организма на новые раздражители. Однако для формирования совершенной адаптации само по себе возникновение такой функциональной системы оказывается недостаточным. Необходимо, чтобы в клетках, тканях и органах, образующих такую систему, возникли структурные изменения, повышающие ее мощность.

Действенное развитие долговременной адаптации связано с систематическим применением нагрузок, предъявляющих высокие требования к адаптируемой системе. Интенсивность развития долговременных адаптационных реакций определяется величиной однократных нагрузок, частотой их применения и общей продолжительностью тренировки. Наиболее эффективно долговременная адаптация развивается при частом использовании больших и значительных нагрузок, предъявляющих высокие требования к функциональным системам организма [19, 23, 82]. Структурные и функциональные изменения в сердечной мышце (ее гипертрофия, увеличение количества волокон на единицу массы, увеличение мощности кальциевого насоса волокон богатых саркоплазмой, которые относятся к проводящей системе сердца – иногда обозначаемой как его специфическая мускулатура, – повышение концентрации гемоглобина и активности ферментов, ответственных за транспорт субстратов к митохондриям, увеличение количества коронарных капилляров и массы митохондрий и др.) являются основой для повышения возможностей сердца к срочной мобилизации, увеличения скорости и амплитуды его сокращений, достижения высоких величин систолического и сердечного



РИСУНОК 2 –  
Телосложение  
сильнейших  
спортсменов  
мира, спе-  
циализиру-  
ющихся в боди-  
билдинге:  
1 – Деннис  
Вольф;  
2 – Айрис Кайл;  
3 – Кай Грин

выброса, устойчивости к утомлению [38, 49]. Например, максимальный систолический объем у людей, не занимающихся спортом, обычно не превышает 110 мл. У спортсменов, специализирующихся в видах спорта, связанных с проявлением выносливости, он может достигать 195–227 мл. При выполнении работы, предъявляющей максимальные требования к кислородтранспортной системе, сердечный выброс у квалифицированных спортсменов может возрасти почти в 10 раз – с 4–5 до 40–45 л · мин<sup>-1</sup> [26]. Если у мужчин, не занимающихся спортом, уровень максимального потребления кислорода обычно не превышает 3,0 л · мин<sup>-1</sup>, то у высококвалифицированного лыжника уровень  $\dot{V}O_{2max}$  достигает 7,46 л · мин<sup>-1</sup> [76].

Такой характер долговременной адаптации относится не только к сердцу, а закономерно проявляется на уровне мышечной ткани, органов нервной и эндокринной регуляции и др. В частности, на уровне нервной регуляции адаптация функциональной системы связана с гипертрофией мотонейронов и повышением в них активности дыхательных ферментов; на уровне мышечной ткани увеличивается емкость сети капилляров, возрастает количество митохондрий в мышцах. Увеличение количества митохондрий в мышечной ткани наряду с ростом аэробной мощности способствует возрастанию способности мышц утилизировать пируват, что ограничивает накопление лактата, обеспечивает мобилизацию и использование жирных кислот, а в итоге способствует более интенсивному и длительному выполнению работы [17].

Принцип доминирующего не только функционального, но и структурного обеспечения систем, преобладающих в процессе

конкретной адаптации, наблюдается и при силовой работе. Избыточная силовая тренировка приводит к интенсивному накоплению сократительных белков без соответствующего синтеза белков митохондрий и роста васкуляризации мышечной ткани. В результате гипертрофия мышечной массы и рост силы сопровождаются снижением удельной плотности митохондрий в мышечной ткани, уменьшением ее снабжения кислородом, увеличением продукции лактата, и в результате – снижением выносливости [80]. Однако возможности современной тренировки, сопровождающейся соответствующим питанием, в отношении мышечной гипертрофии огромны. Пожалуй, наиболее наглядно это проявляется в бодибилдинге (рис. 2).

Процесс формирования эффективной долговременной адаптации нейрогуморальной системы организма связан с увеличением показателей ее мощности и экономичности. Повышение мощности прежде всего обуславливается развитием гипертрофии мозгового слоя надпочечников и увеличением в них запасов катехоламинов, гипертрофией коры надпочечников, в том числе ее пучковой зоны, секретирующей глюкокортикоиды, что сопровождается изменениями ультраструктуры кортикоцитов, приводящими к повышению способности синтезировать кортикостероиды. Увеличение запасов катехоламинов приводит к их большей мобилизации при кратковременных нагрузках взрывного характера, предупреждает их истощение при длительных нагрузках. Увеличение способности коры надпочечников синтезировать кортикостероиды обеспечивает их высокий уровень в крови при длительных нагрузках и тем

самым повышает работоспособность спортсменов [5].

Увеличение экономичности нейрогуморальной системы проявляется в значительно меньшем высвобождении катехоламинов в ответ на стандартные нагрузки. Например, уже трехнедельная тренировка на выносливость приводит к достоверному снижению концентрации катехоламинов в крови при выполнении стандартной нагрузки по сравнению с исходными данными, а после восьминедельной тренировки увеличения концентрации катехоламинов не наблюдается вообще [84].

Повышение функциональных возможностей надпочечников во многом определяет эффективность энергообеспечения мышечной работы. Катехоламины активизируют ключевые ферменты гликогенолиза и гликолиза и, как следствие, сами эти процессы в скелетных мышцах, сердце и печени увеличивают выход в кровь из печени глюкозы и ее транспорт в клетки миокарда и мышц [5].

Активация гуморальной регуляции способствует более интенсивному синтезу нуклеиновых кислот и белков. Гиперфункция органов и тканей функциональной системы, стимулируемая повышенной гормональной активностью, в значительной мере обуславливает формирование структурного базиса долговременной адаптации к физической нагрузке. Прирост экономичности деятельности нейрогуморальной системы при тренированности связывают с повышением адренореактивности тканей [37] и совершенствованием механизма саморегуляции органов функциональной системы, ответственной за адаптацию [27, 83].

Экономизация адаптированного организма по сравнению с неадаптированным проявляется:

- в состоянии покоя – в уменьшении ЧСС с 65–75 до 35–50 уд·мин<sup>-1</sup>, частоты дыхания – с 16–20 до 6–10 циклов в минуту, снижении минутного объема дыхания на 10–12 %, уменьшении потребления кислорода на 20 %;

- при стандартной нагрузке – в снижении потребления кислорода в миокарде в 1,5–2 раза [50], значительно меньшем увеличении ЧСС и частоты дыхания, меньшем повышении уровня лактата в мышцах и крови, менее выраженной реакции симпатоадреналовой системы и соответственно меньшем повышении уровня катехоламинов в крови [19, 27].

У нетренированных лиц порог анаэробного обмена отмечается при работе с интенсивностью на уровне 50–60 %  $\dot{V}O_{2max}$ . У спортсменов высокой квалификации, отличающихся высокими возможностями кислородтранспортной системы, накопление молочной кислоты в мышцах происходит при работе с интенсивностью 70–80 % и более уровня  $\dot{V}O_{2max}$  [60]. При стандартной работе у тренированных лиц по сравнению с нетренированными отмечается меньшая концентрация лактата в крови, а при максимальных нагрузках, напротив, у тренированных регистрируется значительно большая концентрация лактата [57]. Важным элементом долговременной адаптации является формирование в коре большого мозга экономичных и стабильных систем активности, являющихся частью функциональных систем управления движениями и обладающих высокой помехоустойчивостью. У лиц, хорошо адаптированных к подобным нагрузкам, в отличие от неадаптированных, эти системы не разрушаются при действии различных сбивающих факторов (высокого психического и эмоционального напряжения, внешних помех, развития утомления). Долговременная адаптация к предельным нагрузкам связана не только с расширением функциональных возможностей коры головного мозга, но и с повышением способности к мобилизации функциональных резервов в условиях преодолеваемого утомления [31, 36].

Долговременная адаптация характеризуется увеличением функциональных резервов, являющихся следствием серьезных структурных перестроек органов и тканей,

значительной экономизацией функций, повышением подвижности, динамичности, саморегуляции и резистентности в деятельности функциональных систем, налаживанием рациональных и гибких взаимосвязей двигательной и вегетативных функций. Более того, возникновение адаптационных перестроек, не связанных с существенной гипертрофией органов, является наиболее рациональным, так как они более устойчивы к процессам деадаптации, требуют меньших усилий для поддержания достигнутого уровня и, что весьма важно, не связаны со столь глубокой эксплуатацией генетически обусловленных и ограниченных адаптационных возможностей по сравнению с адаптацией, осуществленной в основном за счет структурных изменений органов, в частности, увеличения их массы.

Экономичность адаптированной системы проявляется на уровне клеток и органов, где она детерминирована соотношением клеточных структур; на уровне системы в целом, где она определяется соотношением органов; наконец, на уровне нейрогуморальной регуляции, где экономичность оказывается следствием повышения реактивности адаптированных органов к медиаторам и гормонам [16]. Например, сердце тренированного человека потребляет примерно на одну треть меньше кислорода и субстратов окисления при выполнении стандартной работы по сравнению с сердцем нетренированного [50], что связано с изменением соотношения клеточных структур, обеспечивающих повышение эффективности преобразования энергии на уровне клеток. На уровне нейрогуморальной регуляции, ответственной за адаптацию систем, экономичность функционирования выражается в повышении реактивности органов, образующих данную систему, к управляющим сигналам – гормонам и медиаторам. В результате мобилизация системы при действии на организм факторов внешней среды может быть обеспечена при меньшем выделении регуляторных метаболитов, при меньшем возбуждении регуляторных механизмов [16, 19, 57].

Высокая адаптация организма спортсменов к физическим нагрузкам может снижать резистентность к другим факторам окружающей среды. Например, тренировка с большими нагрузками приводит к уменьшению количества жировой ткани и снижению энергетического эффекта норадреналина и, сле-

довательно, уменьшает возможность теплопродукции при действии холода. В связи с этим объяснима подверженность простудным заболеваниям хорошо подготовленных спортсменов. С жировым истощением, являющимся следствием диет и чрезмерных нагрузок, часто бывает связано и нарушение продукции половых гормонов. Это может приводить к нарушению полового созревания и менструального цикла у спортсменок [41, 69].

Спортсмены, переносящие предельные физические нагрузки, подвержены частым заболеваниям, что объясняется нарушениями клеточного и гуморального иммунитета, а также гормональными нарушениями. Если оптимальные нагрузки повышают иммунологическую активность организма, то чрезмерные нагрузки приводят к снижению иммунореактивности [17].

Эффективное формирование долговременной адаптации не может быть обеспечено без учета феногенетических характеристик, лежащих в основе разделения людей на конституциональные типы. Не только в спорте, где необходимость такого разделения очевидна, но и в других областях человеческой деятельности, связанных с проблемой адаптации, следует использовать дифференцированный подход к людям с разными конституциональными показателями. Так, проблемы, связанные с адаптацией человеческих популяций к условиям жизни и труда в экстремальных условиях Крайнего Севера, Антарктики, пустыни, потребовали дифференциации конституциональных типов внутри популяций, обитающих в этих условиях.

*Первый тип («спринтер»)* способен проявлять мощные физиологические реакции с высокой степенью надежности в ответ на значительные, но кратковременные колебания факторов внешней среды. Однако высокий уровень надежности может поддерживаться относительно короткий срок. Феногенетические свойства «спринтеров» мало приспособлены к выдерживанию длительных нагрузок невысокой интенсивности.

*Второй тип («стайер»)* феногенетически менее приспособлен к перенесению мощных и кратковременных нагрузок. Однако после относительно непродолжительного периода адаптации способен выдерживать равномерные нагрузки в течение длительного времени в неадекватных условиях.

Каждый из этих типов характеризуется выраженными антропометрическими

и морфофункциональными различиями. Между этими крайними конституциональными типами существует определенное количество промежуточных, обозначаемых как «миксты». Медико-биологические знания об адапционных возможностях «спринтеров», «стайеров» и промежуточных конституциональных типов способствуют регуляции жизнеобеспечения человеческих популяций в экстремальных условиях отдельных географических зон [11].

В целом долговременные адапционные реакции на различные сильнодействующие факторы внешней среды, в том числе и на физические нагрузки, базируются на прочном структурном основании. В зависимости от характера нагрузок в действие включаются разные системы организма, усиливают свою работу ткани и клеточные элементы, продуцируются биологически активные вещества. Однако при многообразии путей адаптации функциональных систем, формирующихся в ответ на различные раздражители и расширяющих свой адапционный ресурс, в ее основе лежат единые неспецифические процессы: варьирование количества активно функционирующих структур из их наличного запаса и включение в работу их числа, строго соответствующего требованиям, диктуемым уровнем нагрузки; увеличение мощности и емкости функциональных структур в случае, когда имеющиеся ресурсы недостаточны; отставленный и гетерохронный по отношению к различным структурам адапционный эффект в ответ на реализованные нагрузки; расширение подвижности структур адаптированной системы в плане эффективной приспособительной перестройки, компенсаторных реакций, выполнения смежных функций. Характерно и то, что ни один из этих процессов структурного обеспечения долговременной адаптации не является свойственным какому-либо одному уровню организации – все они универсальны, т. е. одинаково четко прослеживаются на молекулярном, клеточном, тканевом и системном уровнях.

### ПЕРЕАДАПТАЦИЯ

Рационально построенная тренировка приводит к резкому возрастанию функциональных возможностей органов и систем организма за счет совершенствования всего комплекса механизмов, ответственных за адаптацию. Применение чрезмерных на-

грузок, превышающих индивидуальные адапционные возможности человека, требующих чрезмерной мобилизации структурных и функциональных ресурсов органов и систем организма, приводит к переадаптации, проявляющейся в истощении и изнашивании структур, несущих основную нагрузку [24, 56].

Применительно к адаптации сердца рационально спланированные нагрузки приводят к умеренной гипертрофии миокарда, увеличению мощности его адренергической иннервации, количества коронарных капилляров, повышению концентрации миоглобина и активности ферментов, ответственных за транспорт субстратов к митохондриям и др. При чрезмерной нагрузке на сердце, требующей излишне длительной компенсаторной гиперфункции, возникает несбалансированная адаптация, при которой масса сердца возрастает в значительно большей мере, чем функциональные возможности структур, ответственных за нервную регуляцию и энергообеспечение. Возникающее при этом снижение возможностей миокарда может определенное время компенсироваться увеличением его массы, но затем, как правило, становится причиной недостаточности сердца, что следует рассматривать как его переадаптацию [17].

Чрезмерные нагрузки на скелетные мышцы могут привести к мышечным повреждениям, в результате чего снижается работоспособность, ухудшается протекание срочных и долговременных восстановительных и адапционных реакций. В поврежденной мышечной ткани отмечается снижение запасов гликогена вследствие нарушения процессов его ресинтеза, нарушаются процессы белкового синтеза, снижается устойчивость к воздействию бактерий и вирусов, что повышает восприимчивость организма спортсменов к инфекциям [19].

Чрезмерные физические нагрузки могут вызвать нарушение гормонального баланса, что приводит к снижению работоспособности, нарушению восстановительных и адапционных реакций, развитию патологических процессов. Чрезмерные нагрузки у женщин, например, часто связаны с нарушением менструальной функции, развитием остеопороза, увеличением риска усталостных переломов. Такие нагрузки способствуют увеличению уровня кортизола – катаболического гормона и снижению тестостерона – анаболического гормона. Это

может привести к увеличению белкового катаболизма внутри мышечных клеток, снижению объема мышечной массы и массы тела [2].

Чрезмерные нагрузки определенной направленности таят в себе две опасности: 1) возможность функционального истощения структур, доминирующих в адапционной реакции; 2) снижение структурного и соответственно функционального резерва других систем, которые непосредственно не участвуют в адапционной реакции [17, 26].

Чрезмерные физические нагрузки могут иметь для организма отрицательные последствия, которые проявляются, во-первых, в прямом изнашивании функциональной системы, особенно ее звеньев, несущих основную нагрузку; во-вторых, в явлениях отрицательной перекрестной адаптации, т. е. в нарушениях процессов и адапционных реакций, не связанных с физической нагрузкой [16, 35, 71].

Известно, что при однократном, ограниченном во времени стрессовом воздействии вслед за катаболической фазой реализуется противоположная – анаболическая, которая проявляется генерализованной активацией синтеза белков. Эта активация потенцирует формирование эффективной долговременной адаптации. При частом возникновении стресс-реакции, связанной с применением нагрузок, превышающих индивидуальные адапционные возможности человека, формирование долговременной адаптации может не осуществляться. Излишняя мобилизация структурных и энергетических ресурсов организма при отсутствии адекватного уровня функциональной системы, где эти ресурсы могут быть использованы, приводит к их утрате и истощению, типичному для затянувшегося стресса [19, 22].

Чрезмерные, нерационально спланированные физические нагрузки могут стать причиной появления некроза как в мышцах, так и в миокарде. При непомерных нагрузках наблюдалось утолщение и затвердение мышечных волокон, их склонность к образованию трещин на измененных участках, возникновение межклеточных и внутриклеточных отеков и др. [20, 47]. Чрезмерные нагрузки могут привести к патологической гипертрофии миокарда, развитию в нем дистрофических и склеротических изменений, нарушению обмена веществ, нейрогуморальной регуляции [3]. Острое физическое перенапряжение может также привести к

кровоизлиянию в сердечную мышцу, в частности к острому инфаркту миокарда с развитием недостаточности сердца, дистрофии миокарда [8]. Есть убедительные факты, свидетельствующие о том, что спортсмены высокого класса, хорошо адаптированные к нагрузкам на выносливость, подвергаются риску внезапной смерти от остановки сердца во время и сразу после предельных физических нагрузок в большей мере, чем люди, не занимающиеся спортом [58].

Функциональная система, длительно подвергавшаяся нагрузкам, стимулирующим формирование адаптационных реакций, может изнашиваться в результате истощения детерминированных способностей к приспособительным изменениям, а также локального старения перегружаемых звеньев системы. В основе изнашивания функциональной системы – нарушение закономерностей формирования долговременной адаптации: чрезмерные, часто повторяющиеся однонаправленные нагрузки, свидетельствующие о длительном, постоянно действующем стрессе; частое чередование явлений адаптации и деадаптации, связанное с нерациональным чередованием периода нагрузок с периодом их отсутствия; чрезмерное использование нагрузок, приводящих к адаптации функциональной системы преимущественно за счет гипертрофии органов, а не за счет эффективности их функционирования при умеренной гипертрофии; нарушение баланса между тренировочными и соревновательными нагрузками, с одной стороны, и восстановлением и эффективным протеканием адаптационных реакций – с другой.

С осторожностью должны планироваться упражнения смешанного аэробно-анаэробного характера и преимущественно анаэробного лактатного характера, так как их избыточный объем может достаточно быстро вызвать явление переадаптации. Такие упражнения сопровождаются интенсивным истощением запасов гликогена мышц, накоплением большого количества продуктов промежуточного обмена, тяжелым утомлением, что может оказать отрицательное влияние на скоростные и скоростно-силовые возможности спортсмена, нейрорегуляторные и психологические способности к управлению двигательной деятельностью [25, 67].

Преимущественное кровоснабжение мышц за счет других органов может привести к серьезным отрицательным по-

следствиям. Следует напомнить, что в тренировке современных спортсменов, специализирующихся в видах спорта, связанных с проявлением выносливости, ежедневный объем работы аэробной и смешанной анаэробно-аэробной направленности может достигать 4–5 ч. Работа в таком режиме, как известно, может продолжаться в течение многих недель. Таким образом, в среднем около 20 % времени суток многие органы спортсмена испытывают недостаток кровоснабжения. Такая тренировка, приводя к резкому приросту возможностей аэробной системы энергообеспечения, одновременно нередко приводит к уменьшению массы и количества клеток в печени, почках и надпочечниках, отрицательно сказывается на проявлениях высшей нервной деятельности – нарушаются процессы выработки, фиксации и воспроизведения временных связей. Наблюдаются также случаи нарушения функции пищеварения в виде спазма пищевода, желудка, кишок, язвенных поражений и др. [27, 44].

Основными симптомами переадаптации являются: снижение спортивных результатов и работоспособности в тренировочных занятиях, общее чувство усталости, депрессия, раздражительность, нарушение сна, повышение ЧСС и замедленное восстановление при стандартных нагрузках, потеря аппетита и снижение массы тела, снижение иммунитета. Нормализация состояния спортсмена в случае переадаптации требует комплекса реабилитационно-восстановительных мероприятий, изменения образа жизни, кардинального изменения тренировочного процесса и обычно не может быть осуществлена менее чем за месяц [21]. Предупредить эти отрицательные явления можно рациональным планированием нагрузок в микро- и мезоциклах, а также в более крупных структурных образованиях тренировочного процесса, сбалансированностью нагрузок с питанием и восстановительными процедурами. Таким образом, состояние переадаптации теснейшим образом связано с развитием перетренированности.

### ДЕАДАПТАЦИЯ И РЕАДАПТАЦИЯ

Прекращение тренировки или использование низких нагрузок, не позволяющих обеспечить поддержание достигнутого уровня приспособительных изменений, приводит к деадаптации – процессу, обратному адаптации. Например, если тренировка прекра-

тилась или нагрузки были снижены значительно ниже уровня, способного обеспечить поддержание достигнутых показателей функциональных возможностей сердца, то постепенно уменьшаются синтез белка и масса желудочков, ослабляется нервная регуляция, снижается энергообеспечение и др. В результате нарушается оптимальный режим биосинтеза и функционирования ключевых структур сердца, обеспечивающих утилизацию АТФ в миофибриллах и ее ресинтез в митохондриях. Подобные механизмы деадаптации свойственны и другим органам и системам.

Вынужденный постельный режим резко интенсифицирует процесс деадаптации. Например, у хорошо тренированных спортсменов 9-дневный абсолютный постельный режим приводит к снижению  $\dot{V}O_{2max}$  на 21 %, уменьшению объема сердца на 10 %, значительному возрастанию ЧСС, минутного объема дыхания и уровня лактата при стандартных нагрузках. В последующие 10 дней, после отмены постельного режима, в определенной мере нормализуется состояние организма, однако оно остается достоверно сниженным по отношению к исходному уровню. При 4–6-недельном постельном режиме происходит атрофия БС- и МС-волокон при одновременном снижении уровня миоглобина, активности оксидативных и гликолитических ферментов, содержания гликогена, уменьшении количества и величины митохондрий [30, 53].

К настоящему времени проведено большое количество исследований, посвященных изучению протекания процессов деадаптации в организме спортсменов после прекращения напряженной тренировки. Эти исследования привели во многом к неожиданным результатам, продемонстрировавшим исключительно быструю утрату компонентов подготовленности, относящихся к возможностям энергетических систем. Через 1–2 нед. после прекращения тренировки отмечается достоверное снижение мощности аэробной системы энергообеспечения, запасов гликогена в мышцах, систолического объема и сердечного выброса, порога анаэробного обмена и др. В течение 24 дней на 14–25 % уменьшается количество функционирующих капилляров, расположенных вокруг мышечного волокна [59, 75]; после 12-дневного пассивного отдыха на 11 % снижаются показатели максимального сердечного выброса, на 7 % – максимального

го потребления кислорода [40]. Недельный пассивный отдых приводит к достоверному уменьшению диаметра мышечных волокон, особенно быстросокращающихся [72]. Через 4 нед. после прекращения тренировки мощность аэробной системы энергообеспечения снижается более чем на 10 %, запасы гликогена в мышцах – на 40 %, активность аэробных ферментов – на 40 %, объем крови – на 9 %, сердечный выброс – на 10 %, сила и мощность – на 13 % и т. д. [39, 57].

Исследования показывают, что уровень адаптации, приобретенный в результате пятилетней тренировки на выносливость, может быть утрачен в течение 2–3 мес. детренировочного периода [39, 83]. Происходит существенное снижение работоспособности при выполнении программ тренировочных занятий, которое достигает 25–30 % [65]. Достоверно удлиняется период восстановления после выполнения комплексов упражнений в программах тренировочных занятий, а также после занятий с большими нагрузками. В частности, после занятий, направленных на повышение возможностей аэробной и анаэробной систем энергообеспечения, процесс восстановления может удлиниться на 6–24 ч [23].

Исследования, проведенные на квалифицированных пловцах [55], показали, что трехмесячный перерыв в тренировке приводит к снижению результата на 50-метровой дистанции в среднем на 0,80 с, а на 400-метровой – на 17,0 с. Снижение результатов сопровождалось уменьшением мощности работы при плавании на привязи на 12 %, а максимальных величин лактата – на 22 %. На восстановление утраченных возможностей потребовалось более 3 мес. работы. При этом наибольшего времени потребовало восстановление мощности гребковых движений.

Согласно данным Я. Олбрехта [67], увеличение количества митохондрий в мышечных волокнах квалифицированных спортсменов, явившееся следствием напряженной тренировки аэробного и аэробно-анаэробного характера, в значительной мере может быть устранено уже в течение 1 нед. после полного прекращения тренировки. На восстановление утраченного количества митохондрий после возобновления тренировок может потребоваться уже до 3–4 нед.

Таким образом, процесс реадaptации занимает значительно больше времени, чем процесс деадаптации, что может серьезно нарушить процесс планомерного спортив-

ного совершенствования, отрицательным образом сказаться на результатах спортсменов. В этой связи серьезной коррекции требуют устоявшиеся представления о возможности планирования в годичной подготовке продолжительного (до 1,5–2 мес.) переходного периода.

Следует отметить, что мощность работы при выполнении движений в процессе деадаптации снижается значительно быстрее по сравнению с силой соответствующих мышечных групп [39]. Среди комплекса возможных факторов, влияющих на быстрое снижение мощности движений после прекращения специальной тренировки, находится интенсивная деадаптация и в отношении подвижности в суставах. Уже через 2–4 нед. после прекращения упражнений, направленных на развитие подвижности в этих суставах, диапазон движений существенно уменьшается [63].

Спортсмены высшей квалификации, тренировочный процесс которых отличается большими нагрузками, следствием чего является исключительно высокий уровень адаптационных реакций, в значительной мере подвержены деадаптации после прекращения напряженной тренировки по сравнению с менее квалифицированными и подготовленными спортсменами. Это исключает перерывы в тренировочной работе, превышающие 1 нед. после каждого макроцикла и 2 нед. – после года подготовки. Даже при таких перерывах в подготовке не следует прибегать к исключительно пассивному отдыху, а следует провести 2–3 одночасовых занятия в течение недели, направленных на поддержание компонентов подготовленности, в наибольшей мере подверженных деадаптации [24].

Лишение скелетных мышц полноценной физической нагрузки приводит к серьезным изменениям в мышечной ткани. При этом чем адаптированнее мышечная ткань к физическим нагрузкам, тем интенсивнее протекает процесс деадаптации. Уже на 3–4-й день постельного режима происходит заметное уменьшение массы наиболее активных мышц. Имобилизация нижних конечностей вследствие переломов приводит к уменьшению площади поперечного сечения мышц на 40–50 %, 5–6-недельная имобилизация здоровых мышц может привести к уменьшению площади их поперечного сечения на 20–30 %. Атрофия мышечных волокон, обусловленная отсутствием или недостаточной двигательной активностью,

касается всех типов мышечных волокон [13]. Атрофия мышечной ткани вследствие имобилизации приводит к резкому снижению максимальной силы. Важно отметить, что мышечная сила снижается в большей мере, чем атрофируется мышечная ткань. Это происходит вследствие снижения возможностей нервной системы рекрутировать двигательные единицы, в том числе и дегенеративных изменений в нервно-мышечных соединениях [73]. Происходят и другие негативные изменения: снижается концентрация белков в мышечной ткани, уменьшается концентрация гликолитических и окислительных ферментов, отдельные мышечные волокна подвергаются некрозу [13]. Все эти негативные последствия длительного неиспользования мышечной ткани могут быть устранены в процессе реабилитации и реадaptации лишь частично.

Примерно так же протекает процесс деадаптации и в системах энергообеспечения. Однако важнейшие параметры аэробной системы энергообеспечения подвержены деадаптации в более короткие сроки по сравнению с основными показателями, отражающими возможности анаэробной системы. Уже через 2–4 нед. после прекращения напряженной тренировки систолический объем снижается на 10–15 %. В течение этого периода наблюдается резкое падение активности окислительных ферментов [82]. Снижение активности этих ферментов на 50 % и более не сопровождается уменьшением активности гликолитических ферментов [40, 52]. В результате уже через 4 нед. деадаптации сохранение работоспособности при выполнении стандартной работы смешанного аэробно-анаэробного характера связано с существенным увеличением доли ее анаэробного обеспечения.

Увеличение или уменьшение капилляризации в процессе как адаптации, так и деадаптации требует значительно большего времени по сравнению с метаболической адаптацией и деадаптацией. Специальные исследования показывают, что явно выраженные изменения капиллярной сети, явившиеся следствием тренировки, наблюдаются еще в течение нескольких месяцев после ее прекращения [51]. В то же время локальная выносливость скелетных мышц, опирающаяся на их митохондриальную способность, может быть утрачена в течение 2–3 нед. после прекращения непрерывной тренировки [19, 79].

Более высокая устойчивость адаптационных изменений в коре большого мозга по сравнению со следами более простых адаптационных реакций проявляется, в частности, в том, что в процессе деадаптации после полного прекращения физических нагрузок аэробные возможности организма и связанная с ними выносливость к длительной работе угасают относительно быстро. Специальные двигательные навыки сохраняются длительное время и могут быть успешно продемонстрированы детренированным человеком. Повышенные в результате тренировки величины максимального потребления кислорода снижаются значительно медленнее, чем активность оксидативных ферментов, которая может снизиться уже через 1–2 нед. после прекращения тренировки, а через несколько недель вернуться к исходному уровню [77]. В свою очередь эти ферменты обладают способностью к быстрому восстановлению активности при возобновлении тренировки [70]. Связано это с тем, что ферменты, как и другие белковые молекулы, отличаются ограниченной продолжительностью существования. Они образуются и расщепляются в непрерывном цикле, в котором биологический период полураспада большинства митохондриальных ферментов – около 1 нед., а гликолитических – от одного до нескольких дней [48, 78]. Соответственно клеточное содержание определенного фермента является результатом взаимодействия процессов синтеза и распада [51].

Важным является и то, что деадаптация протекает неравномерно: в первые недели после прекращения тренировки наблюдается значительное снижение функционального резерва адаптированной системы, в дальнейшем процесс деадаптации замедляется. В скрытом виде адаптационные реакции сохраняются длительное время и служат основой для восстановления утраченного уровня адаптации при возобновлении тренировки после длительного перерыва по

сравнению со временем, затраченным на первоначальное формирование адаптации [27]. Важно учитывать и то, что чем быстрее формируется адаптация, тем сложнее удерживается достигнутый уровень и тем быстрее она утрачивается после прекращения тренировки [13, 57]. В частности, период угасания силы после прекращения тренировки прямо связан с продолжительностью формирования адаптации (рис. 3): чем интенсивнее и кратковременнее была тренировка, направленная на развитие силы, тем быстротечнее период ее угасания при прекращении регулярных занятий.

Эта закономерность проявляется и при рассмотрении эффективности методик развития различных физических качеств, а также подготовленности спортсмена в целом и может быть связана с различными элементами структуры тренировочного процесса – этапами многолетней подготовки, макроциклами, периодами и др. Подтверждением этого применительно к многолетней подготовке является множество случаев, когда скачкообразный прирост нагрузки (в 2–3 раза в течение года), реализованный юными спортсменами, позволил им в короткие сроки достичь исключительно высоких адаптационных перестроек, показать выдающиеся результаты в крупнейших соревнованиях и одновременно не позволил удержать приобретенный уровень адаптации длительное время, резко сократил период их выступления на уровне высших достижений. В то же время у спортсменов, которые равномерно на протяжении многих лет повышали нагрузки, отмечалось планомерное возрастание функциональных возможностей. На достижение уровня адаптации, необходимой для успешной соревновательной деятельности в крупнейших соревнованиях, им требовалось значительно больше времени. Однако именно эти спортсмены оказались способными выступать на уровне высших достижений длительное время [24].

Частое чередование процессов адаптации и деадаптации приводит к чрезмерной эксплуатации генетически детерминированных способностей к формированию эффективных приспособительных изменений в организме. Следует помнить, что поддержание структурных основ адаптации с помощью умеренных физических нагрузок несоизмеримо благоприятнее, чем многократное повторение циклов «деадаптация – реадаптация». Многократная активация биосинтеза, необходимая для многократного восстановления утраченного уровня адаптации, может привести к своеобразному локальному изнашиванию органов, входящих в систему, ответственную за адаптацию. Однако значительно чаще встречается другая крайность: продолжение длительной и напряженной тренировки при достижении спортсменом предельных индивидуально обусловленных границ адаптации к тренировочным воздействиям определенного типа. Особенно это проявляется в ежегодном планировании больших объемов работы аэробной и аэробно-анаэробной направленности в тренировке спортсменов, достигших околоредельных или предельных показателей аэробных возможностей. При этом у них нарушаются генетически регулируемые процессы биосинтеза, происходит атрофия ключевых структур, лимитирующих функцию клеток миокарда, и, наконец, возникает функциональная недостаточность сердца. Здесь же часто кроются причины отклонений в состоянии ЦНС, печени и других жизненно важных органов [16].

Анализ особенностей подготовки и соревновательной деятельности большой группы выдающихся спортсменов, специализирующихся в циклических видах спорта, связанных с проявлением выносливости, показал, что в возрасте 21–23 лет они достигают максимальных индивидуальных границ мощности и емкости аэробной системы энергообеспечения вследствие исключительно больших объемов тренировочной работы соответствующей направленности. Дальнейшее увеличение или даже сохранение ранее достигнутых объемов тренировочной работы, не подкрепленное адаптационными ресурсами, не только не способствует увеличению возможностей аэробной системы энергообеспечения и росту спортивных достижений, но и с высокой вероятностью приводит к переадаптации и перетренировке, является серьез-

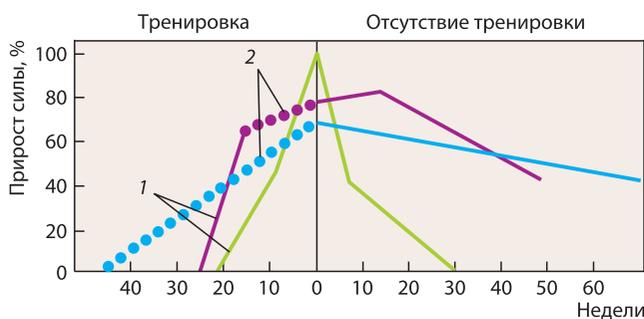


РИСУНОК 3 – Прирост максимальной силы и особенности ее сохранения после прекращения тренировки в зависимости от частоты занятий: 1 – ежедневные занятия; 2 – занятия один раз в неделю [53]

ным риском для прекращения спортивной карьеры. В то же время снижение объемов работы до 60–70 % от ранее достигнутого при повышении качественных характеристик тренировочного процесса обеспе-

чивает сохранение достигнутого уровня аэробного потенциала, открывает возможности для поиска и использования скрытых резервов (экономичность, реактивность, подвижность и др.) как в отношении аэроб-

ной системы энергообеспечения, так и для совершенствования других компонентов подготовленности, а также, что особенно важно, является важнейшим фактором продления спортивной карьеры.

## ■ Литература

1. Анохин П. К. Очерки по физиологии функциональных систем / П. К. Анохин. — М.: Медицина, 1975. — 402 с.
2. Броуэр Л. Фармацевтическая и продовольственная мафия / Л. Броуэр. — К.: Изд. дом «Княгиня Ольга», 2002. — 278 с.
3. Бутченко Л. Сердце спортсмена / Л. Бутченко // Спорт в современ. обществе: сб. науч. материалов Всемир. науч. конгр. (М., ноябрь 1974 г.). — М.: Физкультура и спорт, 1974. — С. 192.
4. Виноградов М. И. Принципы центральной нервной регуляции рабочей деятельности / М. И. Виноградов // Рук. по физиологии труда. — М.: Медицина, 1983. — С. 23–34.
5. Виру А. А. Изменения белкового обмена в процессах адаптации / А. А. Виру // Физиол. пробл. адаптации. — Тарту: Минвуз СССР, 1987. — С. 13–18.
6. Гавердовский Ю. К. Обучение спортивным упражнениям: Биология. Методология. Дидактика / Ю. К. Гавердовский. — М.: Физкультура и спорт, 2007. — 911 с.
7. Давиденко Д. Н. Методологические подходы к исследованию функциональных резервов спортсменов / Д. Н. Давиденко // Физиол. пробл. адаптации. — Тарту: Минвуз СССР, 1984. — С. 118–119.
8. Дембо А. Г. Причины и профилактика отклонений в состоянии здоровья спортсмена / А. Г. Дембо. — М.: Физкультура и спорт, 1981. — 118 с.
9. Добрынская Н. В. Совершенствование специальной подготовленности спортсменок высокой квалификации в легкоатлетическом многоборье: дис. ... канд. наук по физ. воспитанию и спорту: 24.00.01 / Н. В. Добрынская; МОНУ, НУФВСУ. — К., 2015. — 226 с.
10. Зимкин Н. В. Физиологическая характеристика особенностей адаптации двигательного аппарата к разным видам деятельности / Н. В. Зимкин // IV Всесоюз. симпоз. по физиол. пробл. адаптации (Таллин, 1984). — Тарту: Минвуз СССР, 1984. — С. 73–76.
11. Казначеев В. П. Конституция, адаптация, здоровье / В. П. Казначеев // Физиол. пробл. адаптации. — Тарту: Минвуз СССР, 1984. — С. 27–31.
12. Косилов С. А. Функции двигательного аппарата и его рабочее применение / С. А. Косилов // Руководство по физиологии труда. — М.: Медицина, 1983. — С. 75–113.
13. Мак-Комас А. Дж. Скелетные мышцы / А. Дж. Мак-Комас. — К.: Олимп. лит., 2001. — 408 с.
14. Матвеев Л. П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов / Л. П. Матвеев. — К.: Олимп. лит., 1999. — 320 с.
15. Матвеев Л. П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты: учеб. для вузов физ. культуры / Л. П. Матвеев. — [5-е изд.]. — М.: Сов. спорт, 2010. — 340 с.
16. Меерсон Ф. З. Основные закономерности индивидуальной адаптации / Ф. З. Меерсон // Физиология адаптационных процессов. — М.: Наука, 1986. — С. 10–76.
17. Меерсон Ф. З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф. З. Меерсон, М. Г. Пшенникова. — М.: Медицина, 1988. — 256 с.
18. Мозжухин А. С. Характеристика функциональных резервов человека / А. С. Мозжухин // Прobl. резерв. возможностей человека. — М.: Всесоюз. НИИ физ. культуры, 1982. — С. 43–50.
19. Мохан Р. Биохимия мышечной деятельности и физической тренировки / Р. Мохан, М. Гессон, П. Л. Гринхафф. — К.: Олимп. лит., 2001. — 296 с.
20. Нигг Б. М. Чрезмерные нагрузки и механизмы спортивных травм / Б. М. Нигг // Спортивные травмы. Основные принципы предупреждения и лечения. — К.: Олимп. лит., 2002. — С. 98–108.
21. Норрис С. Физиология / С. Норрис, Д. Смит // Спорт. медицина. — К.: Олимп. лит., 2003. — С. 252–264.
22. О'Брайен М. Профилактика перетренированности / М. О'Брайен // Спортивные травмы: основ. принципы профилактики и лечения. — К.: Олимп. лит., 2002. — С. 246–251.
23. Платонов В. Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте: учеб. для студ. вузов физ. воспитания и спорта / В. Н. Платонов. — К.: Олимп. лит., 1997.
24. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практическое применение: учеб. для студ. вузов физ. воспитания и спорта / В. Н. Платонов. — К.: Олимп. лит., 2004. — 808 с.
25. Платонов В. Н. Спортивное плавание: путь к успеху: в 2 кн. / под ред. В. Н. Платонова. — М.: Сов. спорт, 2012. — Кн. 1. — 480 с.

## ■ References

1. Anokhin PK. The essays on physiology of functional systems. Moscow: Meditsina; 1975. 402 p.
2. Brower L. Pharmaceutical and food mafia. Kyiv: Publ. house «Kniaginia Olga»; 2002. 278 p.
3. Butchenko L. Athlete's heart. In: Sport in modern society. Proceedings of World scientific congress; November, 1974; Moscow. Moscow: Fizkultura i sport; 1974. 192 p.
4. Vinogradov MI. Principles of the central neural regulation of work activities. Guide to the physiology of labour. Moscow: Meditsina; 1983. p. 23–34.
5. Viru AA. Changes in protein metabolism in the processes of adaptation. Fisiol. probl. adaptation. Tartu: Minvuz SSSR; 1987. p. 13–18.
6. Gaverdovskii YuK. Teaching sports exercises: Biology. Methodology. Didactics. Moscow: Fizkultura i sport; 2007. 911 p.
7. Davidenko DN. Methodological approaches to the study of the functional reserve of athletes. Physiol. issues of adaptation. Tartu: Minvuz SSSR; 1984. p. 118–119.
8. Dembo AG. Causes and prevention of health deviations in an athlete. Moscow: Fizkultura i sport; 1981. 118 p.
9. Dobrynskaia NV. Improvement of the special preparedness of elite female athletes in combined events [dissertation]. Kyiv: NUPESU; 2015. 226 p.
10. Zimkin NV. Physiological characterization of specifics of the locomotor apparatus adaptation to various activities. In: IV All-union symposium on physiological issues of adaptation; 1984; Tallinn. Tartu: Minvuz SSSR; 1984. p. 73–76.
11. Kaznacheiev VP. Body constitution, adaptation, health. Physiol. issues of adaptation. Tartu: Minvuz SSSR; 1984. p. 27–31.
12. Kosilov SA. Function of motor apparatus and its practical application. Guide to the physiology of labour. Moscow: Meditsina; 1983. p. 75–113.
13. Mc-Comas AJ. Skeletal muscles. Kyiv: Olympic literature; 2001. 408 p.
14. Matveyev LP. Foundations of the general theory of sport and the system of training athletes. Kyiv: Olympic literature; 1999. 320 p.
15. Matveyev LP. General theory of sport and its applied aspects: study guide for high educational institutions of physical education. 5th ed. Moscow: Sovetskii sport; 2010. 340 p.
16. Meyerson FZ. The main regularities of individual adaptation. Physiology of adaptation processes. Moscow: Nauka; 1986. p. 10–76.
17. Meyerson FZ, Pshennikova MG. Adaptation to stress situations and to physical loads. Moscow: Meditsina; 1988. 256 p.
18. Mozhukhin AS. Characterization of human functional reserves. Issues of reserve human capabilities. Moscow: All-Union research institute of physical culture; 1982. p. 43–50.
19. Maughan R, Gleeson M, Greenhaff PL. Biochemistry of muscle activity and physical exercise. Kyiv: Olympic literature; 2001. 296 p.
20. Nigg BM. Overloads and mechanisms of sports injuries. Sports injuries. The basic principles of prevention and treatment. Kyiv: Olympic literature; 2002. p. 98–108.
21. Norris S, Smith D. Physiology. Sports medicine. Kyiv: Olympic literature; 2003. p. 252–264.
22. O'Brien M. Prevention of overtraining. Sports injuries: the basic principles of prevention and treatment. Kyiv: Olympic literature; 2002. p. 246–251.
23. Platonov VN. General theory for preparing athletes in Olympic sport. textbook for students of high educational institutions of physical education and sport. Kyiv: Olympic literature; 1997.
24. Platonov VN. The system for preparing athletes in Olympic sport. General theory and its practical applications: textbook for students of high educational institutions of physical education and sport. Kyiv: Olympic literature; 2004. 808 p.
25. Platonov VN, editor. Sports swimming: a way to success. in 2 vols. Moscow: Sovetskii sport; 2012. Vol. 1; 480 p.
26. Platonov VN. The system for preparing athletes in Olympic sport. General theory and its practical applications: textbook for coaches. in 2 vols. Kyiv: Olympic literature; 2015. Vol. 2; 752 p.
27. Pshennikova MG. Adaptation to physical loads. Physiology of adaptation processes. Moscow: Nauka; 1986. p. 124–221.
28. Selye H. Essays on adaptation syndrome. Moscow: Meditsina; 1960. 254 p.

26. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения : учебник [для тренеров] : в 2 кн. / В. Н. Платонов. — К.: Олимп. лит., 2015. — Кн. 2. — 752 с.
27. Пшенникова М. Г. Адаптация к физическим нагрузкам / М. Г. Пшенникова // Физиология адапт. процессов. — М.: Наука, 1986. — С. 124–221.
28. Селье Г. Очерки адаптационного синдрома / Г. Селье. — М.: Медицина, 1960. — 254 с.
29. Селье Г. Стресс без дистресса / Г. Селье. — М.: Прогресс, 1982. — 126 с.
30. Сили Р. Р. Анатомия и физиология: в 2 кн. / Р. Р. Сили, Т. Д. Стивенс, Ф. Тейт; пер. с англ. Г. Гончаренко. — К.: Олимп. лит., 2007. — 662 с.
31. Сологуб Е. Б. Центральные механизмы адаптации к предельным физическим нагрузкам / Е. Б. Сологуб // Физиологические проблемы адаптации. — Тарту: Минвуз СССР, 1984. — С. 98–99.
32. Солодков А. С. Адаптивные морфофункциональные перестройки в организме спортсменов / А. С. Солодков, Ф. В. Судзиловский // Теория и практика физ. культуры. — 1996. — № 7. — С. 23–39.
33. Ухтомский А. А. Доминанта / А. А. Ухтомский. — СПб.: Питер, 2002. — 448 с.
34. Фомин Н. А. Адаптация: общепсихологические и психофизиологические основы / Н. А. Фомин. — М.: Теория и практика физ. культуры. — 2003. — 383 с.
35. Щегольков А. Н. Морфофункциональные признаки рациональной и нерациональной адаптации мышц и сердца к высоким тренировочным нагрузкам / А. Н. Щегольков, А. А. Приймаков, А. А. Пиласевич // Современный олимпийский спорт. — К.: Олимп. лит., 1993. — С. 277–279.
36. Энока Р. М. Основы кинезиологии / Р. М. Энока. — К.: Олимп. лит., 2000. — 400 с.
37. Askew E. W. Adipose tissue cellularity and lipolysis / E. W. Askew, R. L. Huslon, C. C. Plopper, A. L. Keefer // J. Clin. Invest. — 1975. — Vol. 56. — P. 521–529.
38. Åstrand P.-O. Textbook of Work Physiology: Physiological Bases of Exercise / P.-O. Åstrand, K. Rodahl. — New York, St. Louis: McGraw-Hill, 1986. — 682 p.
39. Costill D. L. Effects of reduced training on muscular power in swimmers / D. L. Costill, D. S. King, R. Thomas, M. Hargreaves // Physician and Sportsmedicine. — 1985. — N 13. — P. 94–101.
40. Coyle E. F. Cardiovascular and metabolic rates of detraining / E. F. Coyle, W. N. Martin, J. O. Hollosy // Med. Sci. Sports Exerc. — Vol. 15. — 1983. — P. 158.
41. De Vries H. A. Physiology of Exercise / H. A. De Vries, T. I. Housh. — Madison Wisconsin: WCB Brown and Benchmark Publ., 1994. — 636 p.
42. DeWeese B. H. Program Design Technique for Speed and Agility Training / B. H. DeWeese, S. Nimphius // Essentials of Strength Training and Conditioning. — Champaign: Human Kinetics, 2016. — P. 521–558.
43. Fleck S. Designing resistance training programs / S. Fleck, W. Kraemer. — [3rd ed.]. — Champaign, IL: Human Kinetics, 2004. — 375 p.
44. Fox E. L. The Physiological basis for Exercise and Sport / E. L. Fox, R. W. Bower, M. L. Foss. — Madison, Dubuque: Brown and Denchmark, 1993. — 710 p.
45. Gamble P. Metabolic conditioning development in youths / P. Gamble // Strength and conditioning for young athletes: science and application / ed. by R. S. Lloyd, J. L. Oliver. — London, New-York: Routledge, 2014. — P. 120–131.
46. Green H. J. What is the physiological significance of training-induced adaptations in muscle mitochondrial capacity? / H. J. Green // Biochemistry of Exercise / ed. by R. J. Maughan, S. M. Shirreffs. — Champaign, IL: Human Kinetics. — 1996. — Vol. 9. — P. 345–359.
47. Groher W. Überbeweglichkeit als Auslesefaktor im Sport / W. Groher // Leistungssport. — 1979. — N 4. — P. 244.
48. Hargreaves M. Skeletal Muscle Carbohydrate Metabolism During Exercise / M. Hargreaves // Exercise Metabolism. — Human Kinetics, 1999. — P. 41–72.
49. Hartley L. H. Cardiac function and endurance / L. H. Hartley // Endurance in Sport. — Oxford: Blackwell Sci. Publ., 1992. — P. 72–79.
50. Heiss H. W. Durchblutung und Substratumsatz gesunden menschlichen Herzens in Abhängigkeit vom Trainingszustand / H. W. Heiss, I. Barmeyer, K. Wink [et al.] // Verh. Dtsch. Ges. Kreislaufforsch. — 1975. — Bd. 41. — S. 247–252.
51. Henriksson J. Metabolism in the Contracting Skeletal Muscle / J. Henriksson // Endurance in Sport. — Oxford: Blackwell Sci. Publ., 1992. — P. 226–243.
52. Hoffman J. Physiological Aspects of Sport Training and Performance / J. Hoffman. — Human Kinetics, 2002. — 343 p.
53. Hollmann W. Sportmedizin Arbeit- und Trainingsgrundlagen / W. Hollmann, T. Hettinger. — Stuttgart; New York, 1980. — 773 s.
54. Hottenrott K. Trainingswissenschaft: Ein Lehrbuch in 14 Lektionen / K. Hottenrott, G. Neumann. — Meyer & Meyer Verlag, 2010. — 343 s.
55. Hsu K. M. The effects of detraining and retraining on swimming propulsive force and blood lactate / K. M. Hsu, T. G. Hsu // Med. and Sci. in Sports and Exercise. — 1999. — 31 (Supplement 5): Abstract № 1400.
56. Hume P. Overuse injuries and injury prevention strategies for youths / P. Hume, K. Russell // Strength and conditioning for young athletes: science and application / ed. by R. S. Lloyd, J. L. Oliver. — London, New-York: Routledge, 2014. — P. 200–212.
57. Selye H. Stress without distress. Moscow: Progress; 1982. 126 p.
58. Seeley RR, Stephens TD, Tate P. Anatomy and Physiology. in 2 vols. Kyiv: Olympic literature; 2007. 662 p.
59. Sologub EB. Central mechanisms of adaptation to extreme physical loads. Physiological issues of adaptation. Tartu: Minvuz SSSR; 1984. p. 98–99.
60. Solodkov AS, Sudzilovskiy FB. Adaptive morphofunctional rearrangements in the athlete's body. Theory and practice of physical culture. 1996;7:23–39.
61. Ukhtomskii AA. Dominanta. St. Petersburg: Piter; 2002. 448 p.
62. Fomin NA. Adaptation: general biological and physiological fundamentals. M.: Theory and practice of physical culture; 2003. 383 p.
63. Schegolkov AN, Priymakov AA, Pilashevich AA. Morphofunctional signs of rational and irrational adaptation of the muscles and the heart to high training loads. Modern Olympic sport. Kyiv: Olympic literature; 1993. p. 277–279.
64. Enoka RM. Basics of kinesiology. Kyiv: Olympic literature; 2000. 400 p.
65. Askew EW, Huslon RL, Plopper CC, Keefer AL. Adipose tissue cellularity and lipolysis. J. Clin. Invest. 1975;56:521–529.
66. Åstrand P-O, Rodahl K. Textbook of work physiology: physiological bases of exercise. New York. St. Louis: McGraw-Hill; 1986. 682 p.
67. Costill D, King D, Thomas R, Hargreaves M. Effects of Reduced Training on Muscular Power in Swimmers. The Physician and Sportsmedicine. 1985;13(2):94-101.
68. Coyle E, Martin W, Holloszy J. Cardiovascular and metabolic rates of detraining. Medicine & Science in Sports & Exercise. 1983;15(2):158.
69. De Vries HA, Housh TI. Physiology of exercise. Madison Wisconsin: WCB Brown and Benchmark Publ; 1994. 636 p.
70. DeWeese BH, Nimphius S. Program design technique for speed and agility training. Essentials of Strength Training and Conditioning. Champaign: Human Kinetics; 2016. p. 521-558.
71. Fleck S, Kraemer W. Designing resistance training programs. 3rd ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2004. 375 p.
72. Fox EL, Bower RW, Foss ML. The physiological basis for exercise and sport. Madison, Dubuque: Brown and Denchmark; 1993. 710 p.
73. Gamble P. Metabolic conditioning development in youths. In: Lloyd RS, Oliver JL, ed. by. Strength and conditioning for young athletes: science and application. London, New-York: Routledge; 2014. p. 120-131.
74. Green HJ. What is the physiological significance of training-induced adaptations in muscle mitochondrial capacity? In: Maughan RJ, Shirreffs SM, ed. by. Biochemistry of Exercise. Champaign, IL: Human Kinetics; 1996. Vol. IX; p. 345-359.
75. Groher W. Überbeweglichkeit als Auslesefaktor im Sport. Leistungssport. 1979;4:244.
76. Hargreaves M. Skeletal muscle carbohydrate metabolism during exercise. Exercise Metabolism. Human Kinetics; 1999. p. 41-72.
77. Hartley LH. Cardiac function and endurance. Endurance in Sport. Oxford: Blackwell Sci. Publ.; 1992. p. 72-79.
78. Heiss HW, Barmeyer I, Wink K, et al. Durchblutung und Substratumsatz gesunden menschlichen Herzens in Abhängigkeit vom Trainingszustand. Verh. Dtsch. Ges. Kreislaufforsch. 1975;41:247-252.
79. Henriksson J. Metabolism in the contracting skeletal muscle. Endurance in Sport. Oxford: Blackwell Sci. Publ.; 1992. p. 226-243.
80. Hoffman J. Physiological aspects of sport training and performance. Human Kinetics; 2002. 343 p.
81. Hollmann W, Hettinger T. Sportmedizin Arbeit- und Trainingsgrundlagen. Stuttgart; New York; 1980. 773 s.
82. Hottenrott K, Neumann G. Trainingswissenschaft: Ein Lehrbuch in 14 Lektionen. Meyer & Meyer Verlag; 2010. 343 s.
83. Hsu K, Hsu T. The effects of detraining and retraining on swimming propulsive force and blood lactate. Medicine & Science in Sports & Exercise. 1999;31(Supplement):S284.
84. Hume P, Russell K. Overuse injuries and injury prevention strategies for youths. In: Lloyd RS, Oliver JL, ed. by. Strength and conditioning for young athletes: science and application. London, New-York: Routledge; 2014. p. 200-212.
85. Kenney LW, Wilmore JH, Costill DL. Physiology of Sport and Exercise. Champaign: Human Kinetics; 2012. 621 p.
86. Keren G, Shoenfeld S. Sudden death and physical exertion. J. Sports Med. 1981;21(1):90-93.
87. Klausen K, Andersen ZB. Adaptive changes in work capacity, skeletal muscle capillarization and enzyme levels during training and detraining. Acta Physiol Scand; 1981. Vol. 113; p. 9-16.
88. Kraemer WJ, Fleck SJ. Optimizing strength training: Designing nonlinear periodization workouts. Champaign, IL: Human Kinetics; 2007. 245 p.
89. Lloyd D, Aon M, Cortassa S. Why Homeodynamics, Not Homeostasis?. The Scientific World journal. 2001;1:133-145.

57. Kenney L. W. Physiology of sport and exercise / L. W. Kenney, J. H. Wilmore, D. L. Costill. — Champaign: Human Kinetics, 2012. — 621 p.
58. Keren G. Sudden death and physical exertion / G. Keren, S. Shoenfeld // J. Sports Med. — 1981. — Vol. 21, N 1. — P. 90–93.
59. Klausen K. Adaptive changes in work capacity, skeletal muscle capillarization and enzyme levels during training and detraining / K. Klausen, Z. B. Andersen // Acta Physiol Scand. — 1981. — Vol. 113. — P. 9–16.
60. Kraemer W. J. Optimizing strength training: Designing nonlinear periodization workouts / W. J. Kraemer, S. J. Fleck. — Champaign, IL: Human Kinetics, 2007. — 245 p.
61. Lloyd D. Why homeodynamics, not homeostasis? / D. Lloyd, M. A. Aon, S. Cortassa // Scientific World Journal. — 2001. — № 1. — P. 133–145.
62. Lu Xu. On the Structure of Movement Preparation: Inferences from Motor Schema Theory / Lu Xu, W. Sommer, H. Masaki // Sports Performance. — Tokyo: Springer, 2015. — P. 59–66.
63. Maglischo E. W. Swimming Fastest / E. W. Maglischo. — [3rd ed.] — Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers, 2003. — 800 p.
64. Matos N. Prevalence of non-functional overreaching/overtraining in young English athletes / N. Matos, R. J. Winsley, C. A. Williams // Medicine and Science in Sports and Exercise. — 2011. — Vol. 43. — P. 1287–1294.
65. McArdle W. D. Exercise Physiology: Energy, Nutrition, and Human Performance / W. D. McArdle, F. I. Katch, V. L. Katch. — Baltimore: Williams & Wilkins, 1996.
66. Mujika I. Tapering and peaking for optimal performance / I. Mujika. — Human Kinetics, 2009. — 209 p.
67. Olbrecht J. Plannen, periodiseren, trainen bijsturen en winnen: handbook voor modern zwenstraining / J. Olbrecht. — Antwerpen: F&G Partners, 2007. — 239 p.
68. Pelliccia A. The upper limit of physiologic cardiac hypertrophy in highly trained elite athletes / A. Pelliccia, B. J. Maron, A. Spataro et al. // New England J. of Medicine. — 1991. — Vol. 324. — P. 295–301.
69. Peltenburg A. Sex hormone profiles of premenarcheal athletes / A. Peltenburg, W. Erich, J. Thijssen // Eur. J. Appl. Physical. — 1984. — Vol. 52. — P. 385–392.
70. Pette D. Activity-induced fast to slow transitions in mammalian muscle / D. Pette // Med. Sci. Sports Exerc. — 1984. — Vol. 16, N 6. — P. 517–528.
71. Richardson S. O. Overtraining athletes: personal journeys in sport / S. O. Richardson, M. B. Andersen, T. Morris. — Champaign, IL: Human Kinetics, 2008. — 205 p.
72. Riley D. A. Thin filament diversity and physiology of fast and slow fiber types in astronaut leg muscle / D. A. Riley, J. L. Bain, J. L. Thompson et al. // J. Appl. Physiol. — 2002. — Vol. 92. — P. 817–825.
73. Roberts R. A. Effects of warm-up on muscle glycogenolysis during intense exercise / R. A. Roberts, D. D. Pascoe, D. L. Costill [et al.] // Med. Sci. Sports Exerc. — 1991. — № 23. — P. 37–43.
74. Rose B. Backstroke and Butterfly 200–Meter Training / B. Rose // The Swim Coaching Bible / by D. Hannula, N. Tronton. — Human Kinetics, 2001. — P. 283–296.
75. Saltin B. Functional adaptations to physical activity and inactivity / B. Saltin, L.B. Rowell // Fed. Proc. — 1980. — № 39. — P. 1506–1513.
76. Saltin B. Anaerobic capacity: past, present and prospective / B. Saltin // Biochem. exerc. — Human Kinetic. — 1996. — № 7. — P. 387–412.
77. Schantz P. Adaptation of human skeletal muscle to endurance training of long duration / P. Schantz, P. Henriksson, E. Jansson // Clin. Physiol. — 1983. — № 3. — P. 141–151.
78. Spriet L. L. Anaerobic metabolism during high-intensity exercise / L. L. Spriet // Exercise metabolism. — Human Kinetics, 1999. — P. 1–40.
79. Svedenhag J. Endurance Conditioning / J. Svedenhag // Endurance in Sports. — Oxford: Blackwell Sci. Publ., 1992. — P. 290–299.
80. Tesch P. A. Muscle metabolite accumulation following maximal exercise / P. A. Tesch, J. Karlsson // Eur. J. Appl. Physiol. — 1984. — Vol. 52. — P. 243–246.
81. Williams C. A. Talent development / C. A. Williams, J. L. Oliver, R. S. Lloyd // Strength and conditioning for young athletes: science and application / ed. by R. S. Lloyd, J. L. Oliver. — London, New-York: Routledge, 2014. — P. 33–46.
82. Wilmore J. H. Physiology of sport and exercise / J. H. Wilmore, D. L. Costill. — Champaign, Illinois: Human Kinetics, 2004. — 726 p.
83. Wilmore J. H. Physiology of Sport and Exercise / J. H. Wilmore. — [4th ed.] / by J. Wilmore, D. Costill, W. L. Kenney. — Human Kinetics, 2009. — 529 p.
84. Winder W. W. Exercise-induced adaptive increase in rate of oxidation of beta-hydroxybutyrate by skeletal muscle / W. W. Winder, K. M. Baldwin, J. O. Hollosy // P.S.E.B.M. — 1973. — Vol. 143. — P. 753.
62. Lu Xu, Sommer W, Masaki H. On the Structure of movement preparation: Inferences from motor schema theory. Sports Performance. Tokyo: Springer, 2015. p. 59-66.
63. Maglischo EW. Swimming Fastest. 3rd ed. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers; 2003. 800 p.
64. Matos N, Winsley R, Williams C. Prevalence of Nonfunctional Overreaching/Overtraining in Young English Athletes. Medicine & Science in Sports & Exercise. 2011;43(7):1287-1294.
65. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Exercise physiology: Energy, nutrition, and human performance. Baltimore: Williams & Wilkins; 1996.
66. Mujika I. Tapering and peaking for optimal performance. Human Kinetics; 2009. 209 p.
67. Olbrecht J. Plannen, periodiseren, trainen bijsturen en winnen: handbook voor modern zwenstraining. Antwerpen: F&G Partners; 2007. 239 p.
68. Pelliccia A, Maron B, Spataro A, Proschan M, Spirito P. The Upper Limit of Physiologic Cardiac Hypertrophy in Highly Trained Elite Athletes. New England Journal of Medicine. 1991;324(5):295-301.
69. Peltenburg A, Erich W, Thijssen J, Veeman W, Jansen M, Bernink M et al. Sex hormone profiles of premenarcheal athletes. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology. 1984;52(4):385-392.
70. Pette D. Activity-induced fast to slow transitions in mammalian muscle. Medicine & Science in Sports & Exercise. 1984;16(6):517-528.
71. Richardson SO, Andersen MB, Morris T. Overtraining athletes: personal journeys in sport. Champaign, IL: Human Kinetics; 2008. 205 p.
72. Riley D, Bain J, Thompson J, Fitts R, Widrick J, Trappe S et al. Thin filament diversity and physiological properties of fast and slow fiber types in astronaut leg muscles. Journal of Applied Physiology. 2002;92(2):817-825.
73. Robergs R, Pascoe D, Costill D, Fink W, Chwalbinska-Moneta J, Davis J et al. Effects of warm-up on muscle glycogenolysis during intense exercise. Medicine & Science in Sports & Exercise. 1991;23(1):37-43.
74. Rose B. Backstroke and Butterfly 200–Meter Training. In: Hannula D, Tronton N, ed. by The Swim Coaching Bible. Human Kinetics; 2001. p. 283–296.
75. Saltin B, Rowell LB. Functional adaptations to physical activity and inactivity. Fed. Proc. 1980;39:1506-1513.
76. Saltin B. Anaerobic capacity: past, present and prospective. Biochem. exerc. Human Kinetic. 1996;7:387–412.
77. Schantz P, Henriksson J, Jansson E. Adaptation of human skeletal muscle to endurance training of long duration. Clinical Physiology. 1983;3(6):141-151.
78. Spriet LL. Anaerobic metabolism during high-intensity exercise. Exercise metabolism. Human Kinetics; 1999. p. 1–40.
79. Svedenhag J. Endurance conditioning. Endurance in Sports. Oxford: Blackwell Sci. Publ.; 1992. p. 290-299.
80. Tesch P, Karlsson J. Muscle metabolite accumulation following maximal exercise. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology. 1984;52(2):243-246.
81. Williams CA, Oliver JL, Lloyd RS. Talent development. In: Lloyd RS, Oliver JL, ed. by Strength and conditioning for young athletes: science and application. London, New-York: Routledge; 2014. p. 33-46.
82. Wilmore JH, Costill DL. Physiology of sport and exercise. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 2004. 726 p.
83. Wilmore JH, Costill D, Kenney WL. Physiology of sport and exercise. 4th ed. Human Kinetics; 2009. 529 p.
84. Winder WW, Baldwin KM, Hollosy JO. Exercise-induced adaptive increase in rate of oxidation of beta-hydroxybutyrate by skeletal muscle. P.S.E.B.M. 1973;143:753.

# Формирование теоретической модели развития баскетбола в Украине с учетом влияния факторов глобализации спорта высших достижений

Руслана Сушко

## АННОТАЦИЯ

Рассмотрены и проанализированы особенности развития баскетбола в условиях глобализации спорта высших достижений на основании влияния ее факторов: социализации спортсменов и политизации официальных международных соревнований, профессионализации и коммерциализации официальных соревнований национального и международного уровней, миграции баскетболистов и их концентрации в национальных и международных лигах, лучших мировых центрах спортивной подготовки. Выявлены особенности миграции спортсменов разного уровня как основного фактора влияния глобализации спорта высших достижений. Показаны предпосылки создания модели развития баскетбола; сформулирован методический и теоретический уровень знаний при создании модели развития баскетбола в Украине в условиях влияния глобальных тенденций на спорт высших достижений.

**Ключевые слова:** баскетбол, развитие, модель, критерии, влияние, глобализация, миграция, концентрация, спортсмены.

## ABSTRACT

The features of the development of basketball in the context of globalization of high performance sport are reviewed and analyzed based on the influence of the following factors: socialization of athletes and politicization of official international competitions, professionalization and commercialization of national and international official competitions, migration of basketball players and their concentration in national and international leagues and the world's best sports training centers. The migration of the athletes of different levels as the main influencing factor of globalization of high performance sport is characterized. The background for building a model of basketball development is outlined; methodological and theoretical knowledge level for building a model of basketball development in Ukraine in conditions of the impact of global trends on high performance sport is identified.

**Keywords:** basketball, development, model, criteria, influence, globalization, migration, concentration, athletes.

**Постановка проблемы.** Современный баскетбол в качестве составляющей олимпийского и профессионального спорта пользуется высокой популярностью в мире [6, 11, 24]. Данное утверждение обусловлено высоким уровнем социализации баскетболистов высокой квалификации в современном обществе, коммерциализацией соревнований международного и национального уровней, зрелищностью и эффективностью выполнения игровых приемов ведущими спортсменами. Вышеизложенное формирует ситуацию, которая ведет к постоянному повышению конкуренции на уровне национальных сборных и ведущих клубных команд в профессиональном баскетболе. Научные исследования и соревновательная практика свидетельствуют, что наибольших успехов достигают команды, которые, во-первых, имеют современную материально-техническую базу и финансовое обеспечение, во-вторых, укомплектованы спортсменами и тренерами высокого класса, в-третьих, имеют научно обоснованное управление тренировочным и соревновательным процессами [2, 4, 10, 20, 21]. Такое состояние вещей актуализирует необходимость более широкого применения факторов внутренировочного и внесоревновательного характера [3], а также факторов окружающей среды [7], что обосновано особенностями влияния глобализации спорта высших достижений на развитие баскетбола.

В недалеком прошлом украинский баскетбол имел значительные достижения, которых добивались наши спортсмены в составах мужской сборной СССР на Играх XX Олимпиады 1972 г. в Мюнхене, где олимпийскими чемпионами стали двое украинских баскетболистов – Анатолий Поливода и Сергей Коваленко; мужской сборной СССР на Играх XXIV Олимпиады 1988 г. в Сеуле, где олимпийскими чемпионами стали трое украинских баскетболистов – Александр Волков, Александр Белостенный, Валерий Гоборов; женской сборной СНГ на Играх XXV Олимпиады 1992 г. в Барселоне, где олим-

пийскими чемпионами стали украинские баскетболистки – Елена Жирко и Марина Ткаченко; национальной сборной Украины (женщины – чемпионки Европы в Брно, Чехия, 1995 г.; 4-е место на Олимпийских играх в Атланте, США, 1996 г.; мужчины – 6-е место на чемпионате Европы в Любляне, Словения, 2013 г.). На сегодняшний день в развитии украинского баскетбола имеется значительное количество проблем – как в демонстрации качества соревновательной деятельности на международной арене, так и в соревновательных результатах в финальных турнирах чемпионатов Европы и мира (один раз получив право участия в финальных турнирах Олимпийских игр 1996 г. и один раз – чемпионата мира 2014 г.). Следовательно, существуют несоответствия в развитии украинского баскетбола и современных тенденций развития мирового баскетбола, что требует внесения корректив посредством обоснования, разработки и создания теоретической модели развития баскетбола в Украине с учетом влияния глобальных процессов на спорт высших достижений и опыта развития баскетбола в других странах мира.

**Цель исследования** – обосновать и разработать целевые установки, критерии эффективности и уровни функционирования теоретической модели развития баскетбола в Украине под влиянием глобальных тенденций спорта высших достижений.

**Методы исследования:** анализ и обобщение научно-методической литературы, данных сети «Интернет»; ретроспективный анализ и обобщение опыта практической работы по подготовке высококвалифицированных спортсменов в баскетболе; педагогические наблюдения, теоретическое моделирование.

**Характеристика составляющих глобализации и ее влияние на подготовку спортсменов.** Анализ соревновательной деятельности спортсменов высокой квалификации на официальных международных соревнованиях (чемпионаты Европы, мира, Олимпийские игры) убедительно свидетель-

ствуется, что в составах команд становится все больше спортсменов, которые изменили гражданство ради возможности принять участие в соревнованиях или совершенствуют свое мастерство в профессиональных лигах за рубежом [1, 27, 29]. Не обошла данная тенденция и национальную сборную Украины по баскетболу (мужчины) [26]. На чемпионате Европы 2013 г. в составе украинской команды выступал Юджин Джетер, брат выдающейся американской спортсменки, олимпийской чемпионки Кармелиты Джетер. За литовский баскетбольный клуб «Летувос Ритас» выступал Кирилл Натяжко. После удачного выступления для украинской команды (6-е место на чемпионате Европы 2013 г.) на чемпионате мира 2014 г. в составе национальной сборной Украины выступали игроки-легионеры: Юджин Джетер («Лимож», Франция), Вячеслав Кравцов («Финикс-Санз», США), Кирилл Натяжко («Летувос Ритас», Литва), Сергей Гладырь («Нантер», Франция). Кроме того, команду возглавлял американский специалист Майк Фрателло (в прошлом тренер команды НБА «Атланта Хоукс», Атланта, США). На чемпионате Европы по баскетболу 2015 г. в составе национальной сборной команды Украины выступал натурализованный игрок Джером Рэндел («Эскишехир», Турция), а Кирилл Фесенко, как легионер, выступал за баскетбольный клуб «Локомотив-Кубань» (Краснодар) в чемпионате Российской Федерации. К выступлениям за национальную сборную Украины (женщины) в настоящее время привлекается натурализованная спортсменка афроамериканского происхождения Д'Андра Мосс («Фенербахче», Турция).

Следовательно, в системе многолетней подготовки баскетболистов высокой квалификации на современном этапе развития спорта существуют определенные особенности, которые обусловлены влиянием глобальных факторов развития общества на спорт высших достижений.

Современное состояние общей теории подготовки спортсменов свидетельствует о значительном исчерпании дальнейших возможностей интенсификации тренировочных и соревновательных нагрузок, практически максимальных возможностях реализации существующих средств, методов и методик спортивной тренировки [5, 8, 20]. Это приводит к ситуации, когда все более высокую теоретическую и практическую значимость приобретают факторы внетренировочного и

внесоревновательного характера [3], окружающей среды [7, 18], глобализации спорта высших достижений [15, 23, 28]. В условиях чрезвычайно высокой конкуренции на официальных международных соревнованиях (на клубном уровне и на уровне национальных сборных команд) эффективное использование вышеупомянутых факторов создает определенные предпосылки для получения игрового преимущества, повышения эффективности соревновательной деятельности и достижения максимально высоких спортивных результатов.

Большинство исследователей данной проблематики [1, 22, 23, 29] склоняется к мысли, что под составляющими глобализации спорта высших достижений следует понимать:

- миграцию спортсменов высокой квалификации и их концентрацию в наиболее рейтинговых лигах мира национального или регионального (международного) уровней. Это касается НБА (национальная баскетбольная ассоциация), Евролиги ФИБА, национальных чемпионатов Испании, Италии, Франции, России, Греции и др.;

- коммерциализацию официальных национальных и международных соревнований уровня клубных и сборных команд и взаимосвязанную с этим процессом профессионализацию квалифицированных и высококвалифицированных спортсменов [2, 12, 26]. В этом смысле следует отметить высокую заинтересованность ведущих национальных и мировых телеканалов по приобретению прав на телетрансляции официальных соревнований международного и национального уровней. Также бесспорным является постепенный рост гонораров ведущих баскетболистов мирового уровня, лидеров клубных и сборных команд, которые способны в решающие моменты игры склонить чашу весов к победе своей команды. В качестве примера таких спортсменов можно привести игрока национальной сборной Франции Тони Паркера, лидера национальной сборной Германии Дирка Новицкого, лидера национальной сборной Аргентины Эмануэля Джинobili, практически всех игроков сборной США, которых специалисты баскетбола заслуженно считают «DreamTeam» («Команда мечты»);

- социализацию и политизацию спорта высших достижений. Несмотря на то что МОК декларирует, что спорт вне политики, на практике уровень социализации ведущих

спортсменов и политизации спорта высших достижений постепенно растет. В качестве наглядных примеров следует отметить случаи бойкотов по политическим мотивам Игр XXII Олимпиады 1980 г. в Москве (СССР) и Игр XXIII Олимпиады 1984 г. в Лос-Анджелесе (США). Существует мнение, что отстранение российских легкоатлетов от Игр XXXI Олимпиады 2016 г. в Рио-де-Жанейро носит больше политический характер, чем желание очистить спорт от применения допинга. Выдающиеся спортсмены вследствие чрезвычайно удачной спортивной карьеры становятся кумирами миллионов людей во всем мире, зарабатывают многомиллионные состояния. Это позволяет им успешно реализовывать себя в других качествах и сферах. Главным образом это касается рекламы, бизнеса, кино, местного самоуправления и политики. К наиболее ярким и всемирно известным примерам можно отнести Арнольда Шварценеггера (бодибилдинг; актер, политик), Виталия Кличко (бокс; политик, общественный деятель), Майкла Джордана (баскетбол; бизнесмен, владелец профессионального баскетбольного клуба НБА) и др.

Процессы многолетней подготовки спортсменов высокой квалификации должны органично сочетаться и учитывать влияние факторов глобализации спорта высших достижений. Ученые отмечают [19, 22, 28], что именно аналитико-синтетические подходы к построению подготовки спортсменов с учетом влияния факторов глобализации спорта высших достижений имеют наибольшие перспективы с точки зрения достижения максимально высоких спортивных результатов и повышения уровня спортивного мастерства. Анализ соревновательной деятельности на официальных международных соревнованиях свидетельствует, что ведущие сборные и клубные команды широко используют факторы глобализации параллельно процессам спортивной тренировки и развитию вида спорта. Не обошли эти тенденции и национальные сборные команды Украины по баскетболу, хотя эти процессы в наших командах находятся на начальной стадии.

#### **Предпосылки формирования теоретической модели развития баскетбола в Украине: критерии, целевые установки, подбор аналога.**

В процессе обоснования и разработки теоретической модели развития баскетбола в Украине с учетом влияния факторов глобализации спорта высших достижений, мы опирались на ключевые теоретико-методи-

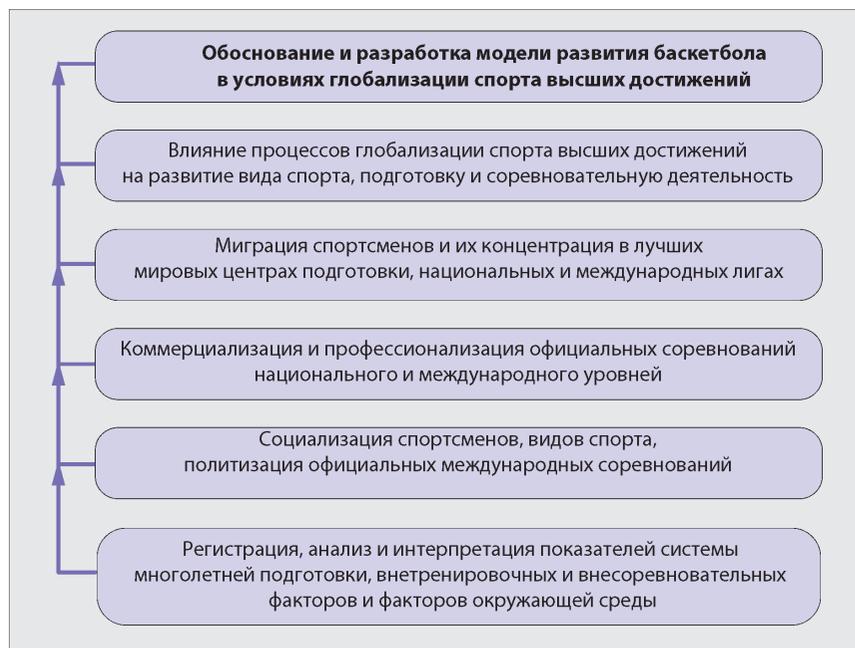


РИСУНОК 1 – Составляющие процессов для обобщения и разработки теоретической модели развития баскетбола в условиях глобализации спорта высших достижений

ческие положения общей теории подготовки спортсменов В. Н. Платонова [19–21]:

- принципы организации многолетней спортивной подготовки в ее органической взаимосвязи с соревновательной деятельностью;
- рациональное сочетание многолетней спортивной подготовки с факторами внутренировочного, внесоревновательного характера [3] и окружающей среды [7];
- коррекцию многолетней подготовки в спортивных играх с учетом влияния факторов глобализации спорта высших достижений на процессы подготовки и соревновательной деятельности (рис. 1).

В процессе обоснования и разработки это позволило сформулировать следующие целевые установки при создании теоретической модели развития баскетбола в Украине:

- для детско-юношеского и резервного спорта значимыми являются направления реализации, непосредственно связанные с оздоровлением и формированием физической культуры юных спортсменов; развитием материально-технической базы общеобразовательных учебных заведений для игр на основе баскетбола (стритбол, мини-баскетбол);
- для любительского спорта – формирование здорового образа жизни и развитие двигательных способностей посредством баскетбола; улучшение материально-тех-

нической базы высших учебных заведений; популяризация баскетбола среди широких слоев населения и др.;

- для профессионального спорта значимыми являются целевые установки, которые

тесно взаимосвязаны с развитием баскетбола: экономические, юридические, социальные, медицинские и др.

При создании теоретической модели развития баскетбола в Украине следует учитывать ее соответствие таким критериям, как параметры многолетней подготовки, характеристики действия внутренировочных, внесоревновательных факторов и окружающей среды, влияние факторов глобализации спорта высших достижений. Также важно учитывать критерии, непосредственно связанные с состоянием экономики страны (внутренний валовой доход, законодательная база, наличие или отсутствие военных конфликтов на территории страны, финансирование отрасли физической культуры и спорта), демографическую ситуацию (количество населения, количество занимающихся баскетболом и др.), состояние материально-технической базы и спортивных объектов, наличие сопутствующей инфраструктуры (транспортной, гостиничной и др.). Следует также помнить, что в теории моделирования указано, что при формировании и построении моделей важным является вопрос определения ее составляющих, которые не должны в той или иной степени дублировать друг друга [9, 13, 14, 24]. Это может привести



РИСУНОК 2 – Обобщенная схема формирования теоретической модели развития баскетбола в Украине

к определенному дисбалансу показателей, характеризующих конкретную составляющую (экономическую, демографическую, инфраструктурную и др.) Вследствие этого сформированная модель развития не будет оптимально воспроизводить существующее положение вещей. Общие направления формирования модели развития баскетбола в Украине представлены на рисунке 2.

Анализ обобщенной схемы теоретической модели развития баскетбола в Украине свидетельствует о необходимости учета широкого круга показателей разной направленности: спортивной, правовой, экономической, материально-технической, инфраструктурной, демографической, политической, религиозной, социальной. Таким образом, в условиях влияния глобальных тенденций создание теоретической модели развития баскетбола имеет многоуровневую структуру:

- предпосылки создания модели развития баскетбола;
- методический уровень знаний при создании модели;
- теоретический уровень знаний при создании модели.

Важным является вопрос изучения сравнительного состояния данной проблематики, особенно в тех странах, где развитие баскетбола достигло ведущих позиций в мировой иерархии (в США и странах ЕС).

Основой формирования теоретической модели развития баскетбола в Украине является подбор аналога, который по критериям эффективности, целевым установкам и другим признакам является наиболее близким к аналогичным показателям Украины. Примерами научно обоснованного и стабильного развития баскетбола в мире могут служить США, Австралия, Испания, Литва. Изучение и учет подобных признаков (исторических, экономических, социальных) способствуют выбору путей развития украинского баскетбола по примеру Сербии, которая удачно выступила в Рио-де-Жанейро на Играх XXXI Олимпиады 2016 г. в спортивных играх: золото – водное поло; серебро – баскетбол (мужчины), волейбол (женщины); бронза – баскетбол (женщины)). Выбор Сербии в качестве модели развития обусловлен наиболее соответствующими характеристиками численности населения, спортивных традиций, развития материально-технической базы и финансово-экономических показателей.

### **МИГРАЦИЯ КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР ВЛИЯНИЯ ГЛОБАЛИЗАЦИИ НА РАЗВИТИЕ БАСКЕТБОЛА**

Детальное изучение проблем влияния глобализации спорта высших достижений на развитие баскетбола невозможно без акцентированного внимания исследователей на процессах миграции и концентрации спортсменов. Большинство специалистов считают, что эти процессы делятся на несколько основных составляющих [17, 25, 30]:

- миграция родителей спортсменов с целью поиска более высокооплачиваемой работы и лучших условий жизни. В дальнейшем семьи (или их отдельные члены) получали возможность трудоустройства или получения гражданства, их дети родились уже гражданами страны, которая была целью первичной миграции. В условиях адаптации к другому гражданскому обществу, значительное количество детей, родители которых являются мигрантами, имели возможность реализовать себя именно в области физической культуры и спорта [26]. Наглядным примером такого состояния вещей является наличие значительного количества спортсменов высокой квалификации африканского происхождения, семьи которых эмигрировали в США. В процессе многолетней подготовки они выросли до уровня мировых звезд баскетбола;

- миграция спортсменов в детско-юношеском возрасте с целью получения возможности тренироваться в лучших мировых центрах подготовки. Следствием миграции спортсменов в детско-юношеском возрасте является концентрация перспективных спортсменов в лучших мировых центрах, что способствует повышению эффективности процесса подготовки. Концентрация перспективных спортсменов приводит к высокому уровню конкуренции в группах подготовки и является важным фактором повышения эффективности тренировочного процесса и соревновательной деятельности. Примером такой ситуации является миграция перспективных спортсменов в детско-юношеском возрасте в США с целью подготовки в лучших мировых центрах (в скаутские лагеря клубов НБА; колледжи и университеты);

- миграция спортсменов высокой квалификации с целью выступления в наиболее рейтинговых лигах национального или международного уровней. Следствием такой миграции является значительная конкурен-

ция спортсменов мирового уровня в ведущих лигах Европы и НБА. Это способствует необычайно зрелищному проведению соревнований, что, в свою очередь, требует оптимизации тренировочной и соревновательной деятельности. Кроме этого, высокий уровень мастерства спортсменов, которые выступают в этих лигах, вызывает высокую заинтересованность инвесторов, рекламных агентств, телевизионных каналов и других представителей бизнеса, деловых кругов и общественности, что способствует постоянному повышению гонораров ведущих спортсменов, уровня спортивной конкуренции и получения прибыли от проведения соревнований.

Данные составляющие спортивной миграции являются ее основой и характеризуют большинство ситуаций, связанных с миграцией спортсменов. Детальное изучение этих составляющих создало необходимые предпосылки для формирования теоретической модели развития баскетбола с учетом влияния процессов миграции спортсменов и их концентрации в лучших мировых центрах подготовки или профессиональных лигах.

В основу разработки и формирования теоретической модели развития баскетбола с учетом влияния миграции спортсменов положены факторы, которые схематично изображены на рисунке 3.

### **ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ КАК ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ БАСКЕТБОЛА В УКРАИНЕ**

В общей теории подготовки спортсменов моделирование определяется в качестве составной процесса управления многолетней подготовкой [14, 16, 21]. Известно, что модели, которые применяются в спорте высших достижений, делятся на группы. К первой группе относят модели, характеризующие структуру соревновательного процесса и различные стороны подготовленности. Также к этой группе относятся модели воспроизведения морфологических особенностей организма и создания возможностей для повышения уровня спортивного мастерства. Ко второй группе, как правило, относят модели, воспроизводящие особенности, продолжительность и динамику достижения высшего спортивного мастерства в различных структурных образованиях процесса многолетней подготовки (в макроциклах, мезоциклах и микроциклах). Также к этой группе относят

модели тренировочных занятий и их отдельных частей (подготовительной, основной, заключительной), модели тренировочных упражнений и их комплексов определенной направленности (общей и специальной физической, технико-тактической и т.д.) [11, 13, 14]. В рамках нашего исследования более целесообразно использовать модели второй группы, аналогичные моделям развития вида спорта, но при условии учета комплексности моделей развития и их тесной взаимосвязи с факторами внутренировочного и внесоревновательного характера, окружающей среды и процессов глобализации спорта высших достижений [3, 7, 18, 22].

В общей теории подготовки спортсменов по направлениям олимпийского и профессионального спорта отмечается, что процесс моделирования как функции системы управления подготовкой спортсменов основывается на следующих принципах [14, 16, 20, 21]:

- связь с системой управления, планирование и построение различных структурных образований тренировочного процесса: этапов, периодов, макро-, мезо- и микроциклов;
- определение степени детализации при теоретической разработке модели. Ученые отмечают, что чем выше степень детализации модели, тем менее эффективным может быть уровень ее практической реализации и воспроизводства в тренировочной и соревновательной деятельности [4, 19, 24]. Это связано с важностью экспертного отбора составляющих при теоретической разработке модели: применение составляющих, которые в определенной степени дублируют направления развития вида спорта, приводят к завышенной детализации модели и значительно снижают ее научную и практическую ценность;
- определение срока действия моделей, границ применения, порядка доработки и изменения [14]. В процессе разработки теоретической модели это является прин-

ципальным положением вследствие того, что условия развития вида спорта зависят от действия многих факторов, которые существенно меняют как исходное положение, так и динамику ее показателей в процессе развития вида спорта.

В процессе разработки теоретических моделей и формирования их составляющих в общей теории подготовки спортсменов используют индивидуальные, групповые и обобщенные модели:

- индивидуальные модели, разрабатываемые для отдельных спортсменов, опирающиеся на показатели многолетних исследований и индивидуального прогнозирования динамики уровня спортивного мастерства. Например, в баскетболе, атакующий защитник – Майкл Джордан: шестикратный чемпион Национальной баскетбольной ассоциации в составе «Chicago Bulls»; двукратный олимпийский чемпион (Лос-Анджелес, 1984; Барселона, 1992);

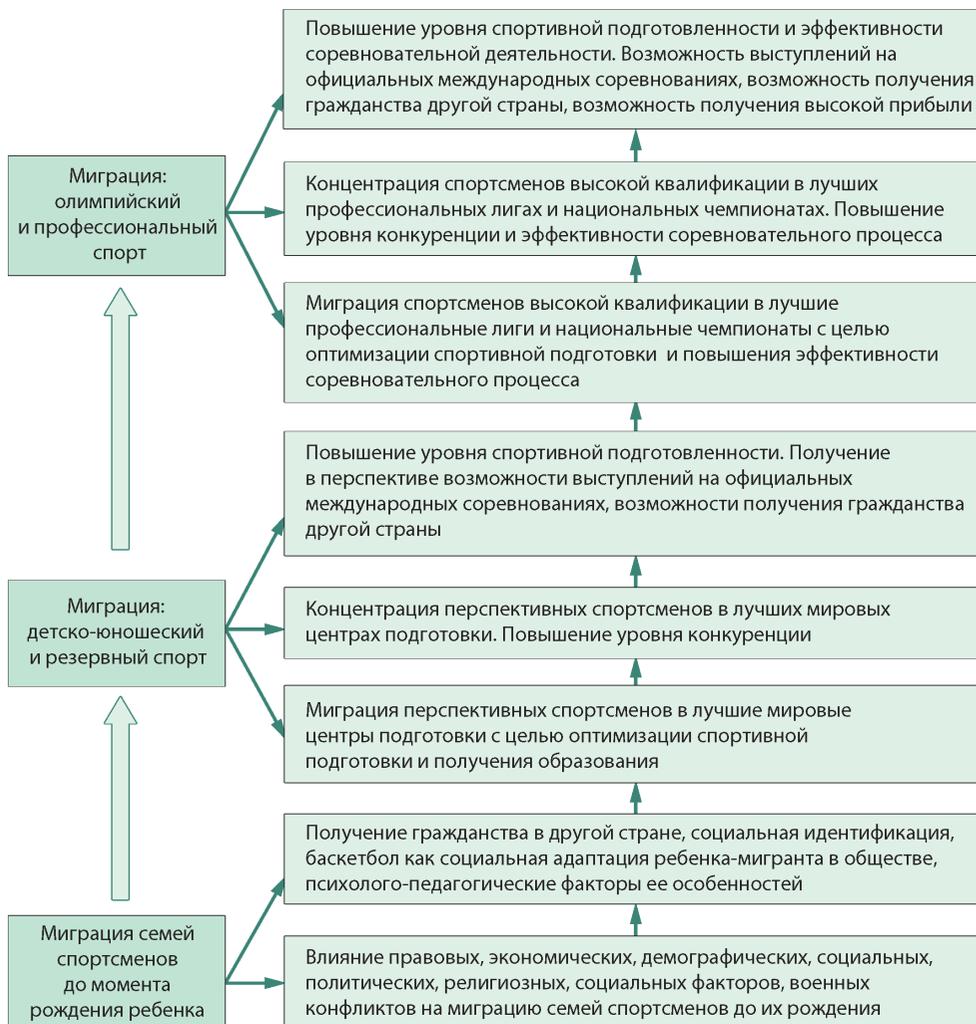


РИСУНОК 3 – Составляющие разработки и формирования теоретической модели развития баскетбола с учетом влияния миграции спортсменов

• групповые модели, строящиеся на основе изучения конкретной совокупности спортсменов, которые отличаются специфическими признаками в пределах конкретного вида спорта. Применительно к баскетболу групповые модели воспроизводят характеристики эффективной соревновательной деятельности в пределах совокупных игровых специализаций (разыгрывающий – атакующий защитник, легкий форвард – тяжелый форвард и т.д.) или в соответствии с наиболее эффективными тактическими схемами соревновательной деятельности. В качестве примера практической реализации групповых моделей тактического характера можно привести технико-тактические действия воспитанников баскетбольного клуба «Строитель» – «Будівельник» (Киев) – Владимира Ткаченко (центральной), Александра Белостенного (центральной), Владимира Сальникова (атакующий защитник). Согласно тактическими схемами ведения игры два центральных игрока, которых использовали в качестве двойного центра, обеспечивали доминирование в борьбе за мяч под щитами. Когда игрокам соперника приходилось помогать в борьбе под щитами, насыщая зону под щитами игроками, активно начал играть Владимир Сальников (атакующий защитник), признанный мастер точных бросков с дальних дистанций. Такая групповая тактическая модель оказалась высокоэффективной и неоднократно приносила успехи в разных соревнованиях, в том числе международных (Играх Олимпиад, чемпионатах мира, Европы), где Владимир Ткаченко, Александр Сальников и Александр Белостенный выступали в составах сборных команд СССР разных лет;

• обобщенные модели, отражающие характеристику объекта или процесса, выявленные на основе исследований относительно больших групп спортсменов или команд. Модели этого уровня отражают наиболее общие закономерности соревновательной и учебно-тренировочной деятельности в конкретном виде спорта. Наглядным примером практической реализации обобщенной модели подготовки (на примере баскетбола) является высокоэффективная соревновательная деятельность баскетбольного клуба «Реал» (Мадрид, Испания), в основе которой научно обоснованная концепция развития клуба и высокоэффективная модель игрового процесса. Вследствие таких научных подходов, смены поколений в главной команде этого клуба проходят почти безболезненно, а результаты соревновательной деятельности

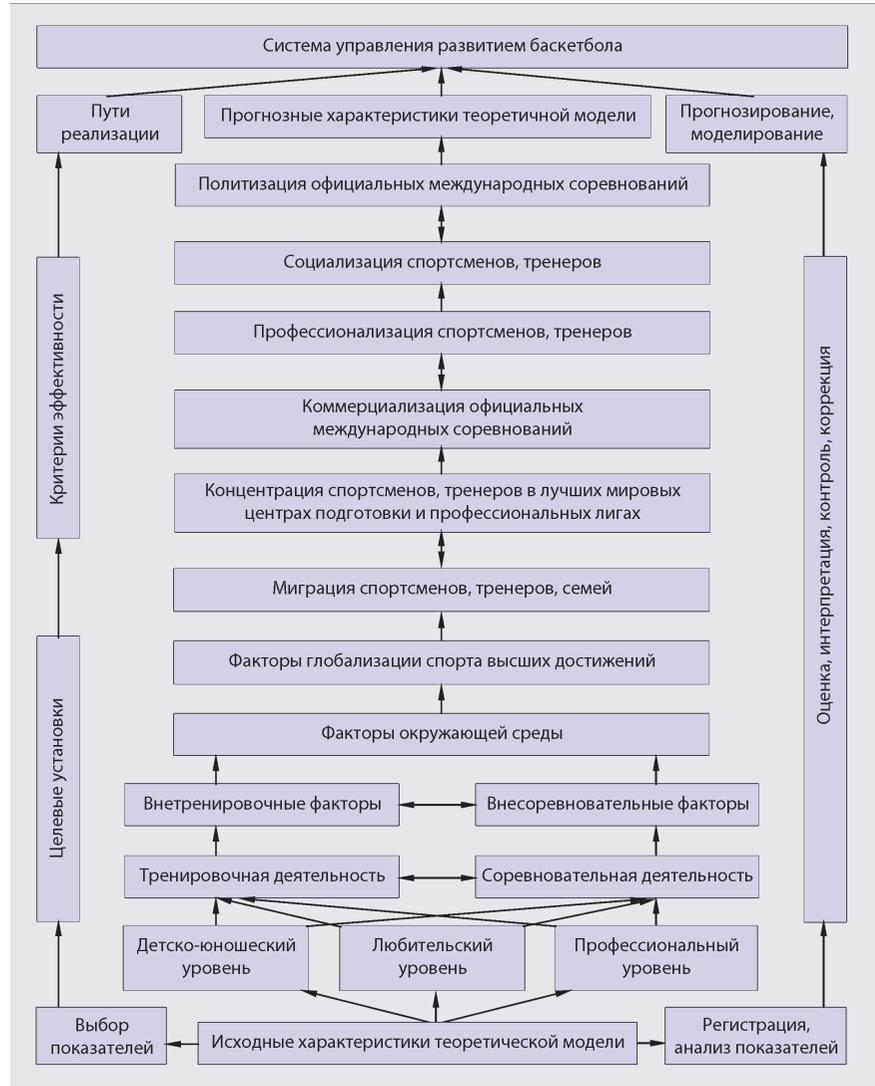


РИСУНОК 4 – Структурная схема теоретической модели развития баскетбола

за последние годы являются действительно впечатляющими – многократный победитель национальных и международных турниров: чемпионата Испании, Кубка Испании, Суперкубка Испании, Кубка европейских чемпионов и Межконтинентального кубка.

Что касается наших исследований, дополнительной сложностью является обеспечение теоретического моделирования процесса развития вида спорта – создание теоретической модели развития баскетбола на разных уровнях его функционирования. В общей теории подготовки спортсменов [16, 20, 21], а также в соответствии с взглядами большинства ученых и специалистов-практиков целесообразно различать следующие уровни развития баскетбола:

• детско-юношеского и резервного спорта;

- любительского спорта;
- профессионального спорта.

Кроме этого, в процессах развития спорта в глобальном измерении все более значимую роль начинают играть паралимпийский и ветеранский спорт.

На наш взгляд, процесс разработки и формирования моделей развития баскетбола должен основываться на органическом сочетании аналитико-синтетических подходов. Это подтверждается работами известных ученых, которые детально изучали проблематику моделирования в командных спортивных играх [4, 11, 13, 17] и проблемы моделирования как составляющей системы управления в общей теории подготовки спортсменов [16, 19–21].

В общем виде теоретическая модель развития баскетбола содержит следующие составляющие:

- исходные показатели и предпосылки, характеризующие современное состояние;
- целевые установки;
- критерии развития: основные и вспомогательные;
- прогнозные характеристики;
- пути практической реализации.

Наличие составляющих теоретической модели развития баскетбола позволяет вплотную приблизиться к формированию определенного алгоритма ее разработки и формирования. Итак, в основу разработки теоретической модели развития баскетбола должна быть положена характеристика существующего положения вещей, ее детальный анализ, выявление недостатков, изучение и обобщение опыта развития баскетбола за рубежом (американский, европейский, российский, австралийский опыт).

Прогнозные характеристики модели развития баскетбола должны быть конкретизированы по временным признакам и содержать ряд альтернативных вариантов, основываться на экстраполяции наиболее эффективных национальных и зарубежных особенностей, которые оказывают значительное влияние на процесс развития баскетбола.

Для определения эффективности модели развития необходимо определить основные и вспомогательные критерии. Группа критериев должна быть специализированной для различных уровней развития баскетбола: детско-юношеского и резерв-

ного, любительского, профессионального. Комплекс вышеупомянутых составляющих позволит определить пути практической реализации модели, ее адаптацию к условиям тренировочного и соревновательного процессов, практического применения теоретической модели развития баскетбола на национальном уровне.

Кроме того, процессы моделирования, разработки и формирования моделей, определения их характеристик являются неотъемлемыми компонентами системы управления. Это увеличивает значимость формирования общей системы управления в процессе развития баскетбола, позволяет более качественно и критически оценить ее взаимосвязанные факторы: контроль и коррекцию показателей развития баскетбола в пределах сложившейся теоретической модели, которая содержит конкретные временные значения. Таким образом, имеются все необходимые предпосылки по разработке и формированию теоретической модели развития баскетбола в Украине, обобщенная схема которой представлена на рисунке 4.

#### Выводы

1. Выявлены составляющие глобализации спорта высших достижений, влияющие на развитие баскетбола: социализация спортсменов и политизация официальных международных соревнований, профессионализация спортсменов высокого класса и коммерциализация официальных соревнований на-

ционального и международного уровней, миграция баскетболистов и их концентрация в национальных и международных лигах, лучших мировых центрах подготовки.

2. Рассмотрены предпосылки создания модели развития баскетбола; сформированы методический и теоретический уровень знаний при создании теоретической модели развития баскетбола в Украине в условиях влияния глобализации спорта высших достижений.

3. Выявлены особенности миграции спортсменов как основного фактора влияния глобализации спорта высших достижений для формирования теоретической модели развития баскетбола.

4. Определены компоненты теоретической модели развития баскетбола с учетом их иерархии, к которым относятся следующие: исходные показатели и предпосылки; целевые установки; критерии развития; прогнозные характеристики; пути практической реализации.

5. Представленная структурная схема теоретической модели может быть основой для практического развития баскетбола в Украине с целью успешной конкуренции на международном уровне.

**Перспективы дальнейших исследований** базируются на необходимости изучения детализированного и комплексного влияния факторов глобализации спорта высших достижений на развитие баскетбола на Украине с целью повышения эффективности этого процесса его эффективного развития.

#### Литература

1. Борисова О. Глобализация и ее влияние на развитие мирового профессионального тенниса / О. Борисова // Слобожан. наук.-спорт. вісн. — 2012. — № 5 (1). — С. 117–122.
2. Борисова О. В. Современный профессиональный спорт и пути его развития в Украине (на материале тенниса): [монография] / О. В. Борисова — К.: Центр учеб. лит. — 2011. — 312 с.
3. Виноградов В. Внутренировочные средства стимуляции и восстановления работоспособности в подготовке спортсменов высокой квалификации / В. Виноградов, Лей Ши // Наука в олимп. спорте. — 2014. — № 3. — С. 20–23.
4. Дорошенко Э. Ю. Управление технико-тактической деятельностью в командных спортивных играх: [монография] / Э. Ю. Дорошенко. — Запорожье: ООО Липс, 2013. — 436 с.
5. Дорошенко Э. Ю. Показатели технико-тактической деятельности как фактор управления подготовкой баскетболистов высокой квалификации / Э. Ю. Дорошенко // Наука в олимп. спорте. — 2014. — № 1. — С. 17–22.
6. Дорошенко Э. Ю. Подготовка высококвалифицированных баскетболистов на этапе максимальной реализации индивидуальных возможностей / Э. Ю. Дорошенко, Р. Сущко, Р. Крейвите // Наука в олимп. спорте. — 2015. — № 4. — С. 33–38.
7. Ессентаев Т. Современная система подготовки спортсменов в олимпийском спорте и ее внешняя среда / Т. Ессентаев // Теорія і методика фіз. виховання і спорту. — 2015. — № 4. — С. 7–11.
8. Загузов Е. С. Обоснование компонентов психологической подготовленности спортсменов игровых видов спорта / Е. С. Загузов, В. Г. Сивицкий // Мир спорта. — 2011. — № 1 (42). — С. 75–78.

#### References

1. Borisova O. Globalization and its impact on the development of world professional tennis. Slobozhanskyi naukovy-sportyvnyi visnyk. 2012;5(1):117–122.
2. Borisova OV. Modern professional sport and the ways of its development in Ukraine (based on the material of tennis). Kyiv: Tsentr uchebnoi literatury; 2011. 312 p.
3. Vinogradov V, Lei Shi. Out of training means of performance stimulation and recovery in the preparation of elite athletes. Science in Olympic Sport. 2014;3:20–23.
4. Doroshenko EYu. Management of technical and tactical activity in team sports. Zaporozhie, 000 Lips; 2013. 436 p.
5. Doroshenko EYu. Indicators of technical and tactical actions as a factor in the management of preparation of highly qualified basketball players. 2014;1:17–22.
6. Doroshenko EYu, Sushko R, Kreivite R. Preparation of elite basketball players at the stage of maximum realization of individual capabilities. Science in Olympic Sport. 2015;4:33–38.
7. Esentayev TA modern system of training athletes in Olympic sports and its environment. Theory and methods of physical education and sports. 2015;4:7–11.
8. Zaguzov ES, Sivitskii VG. Justification of the components of psychological preparedness of athletes in team sports. Mir sporta. 2011;1(42):75–78.
9. Kasymbekov Zh, Baratov A, Rustamov N. Regulators of athlete's selection model in high performance sport. Teoria i metodika fizicheskoi kultury. 2012;3(30):64–70.
10. Kashuba V, Yukhno Yu, Khmelniatskaia Yu. Automated systems for analysis of technical and tactical action of athletes in team sports. Sport. visn. Prydniprovya. 2013;1:87–95.
11. Kozina Zh, Yagello V, Yagello M. The system of regularities of individual dynamics of the effectiveness of competitive actions of athletes in team sports. Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. 2012;11:43–51.

9. Касымбеков Ж. Регуляторы модели отбора спортсменов в спорте высших достижений / Ж. Касымбеков, А. Баратов, Н. Рустамов // Теория и методика физ. культуры. – 2012. – №3 (30). – С. 64–70.
10. Кашуба В. Автоматизированные системы анализа технико-тактических действий спортсменов в спортивных играх / В. Кашуба, Ю. Юхно, Ю. Хмельницкая // Спорт. вісн. Придніпров'я. – 2013. – № 1. – С. 87–95.
11. Козина Ж. Система закономерностей индивидуальной динамики эффективности соревновательных действий спортсменов в игровых видах спорта / Ж. Козина, В. Ягелло, М. Ягелло // Педагогіка, психологія та мед.-біол. пробл. фіз. виховання і спорту. – 2012. – № 11. – С. 43–51.
12. Козлова Е. К. Подготовка спортсменов высокой квалификации в условиях профессионализации легкой атлетики: [монография] / Е. К. Козлова. – К.: Олимп. лит., 2012. – 368 с.
13. Костюкевич В. Модельно-целевой подход при построении тренировочного процесса спортсменов командных игровых видов спорта в годичном макроцикле / В. Костюкевич // Наука в олимп. спорте. – 2014. – № 4. – С. 22–29.
14. Костюкевич В. М. Модельные тренировочные задания как инструмент построения тренировочного процесса спортсменов командных игровых видов спорта / В. М. Костюкевич, Н. Ю. Щепотина // Наука в олимп. спорте. – 2016. – № 2. – С. 24–28.
15. Кыласов А. В. Идея олимпизма в контексте глобализации / А. В. Кыласов // Вестн. спорт. науки. – 2009. – № 6. – С. 64–66.
16. Матвеев Л. П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты: [учеб. для вузов физ. культуры] / Л. П. Матвеев. – [5 изд.]. – М.: Сов. спорт, 2010. – 340 с.
17. Николаєнко В. В. Особливості розвитку футболу на сучасному етапі / В. В. Николаєнко, О. В. Байрачний // Теорія і методика фіз. виховання і спорту. – 2012. – № 3. – С. 17–20.
18. Павленко Ю. Організація та середовище системи науково-методичного забезпечення олімпійської підготовки / Ю. Павленко // Фіз. активність, здоров'я і спорт. – 2011. – № 4 (6). – С. 34–39.
19. Платонов В. Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение: [учеб. для студентов] / В. Н. Платонов. – К.: Олимп. лит., 2013. – 624 с.
20. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: [учеб. для тренеров]: в 2 кн. / В. Н. Платонов. – К.: Олимп. лит., 2015. – Кн. 1. – 680 с.
21. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: [учеб. для тренеров]: в 2 кн. / В. Н. Платонов. – К.: Олимп. лит., 2015. – Кн. 2. – 752 с.
22. Платонов В. Организационно-управленческие модели совершенствования системы подготовки спортсменов высокой квалификации в условиях политизации и коммерциализации олимпийского спорта / В. Платонов, Т. Есентаев // Наука в олимп. спорте. – 2015. – № 1. – С. 19–26.
23. Поли Р. Глобализация спорта (на примере футбола) / Р. Поли // Наука в олимп. спорте. – 2013. – № 4. – С. 52–57.
24. Сушко Р. Совершенствование соревновательного процесса в спортивных играх на основе моделирования технико-тактических действий (на примере баскетбола) / Р. Сушко // Наука в олимп. спорте. – 2013. – № 4. – С. 14–18.
25. Сушко Р. О. Тенденції розвитку українського баскетболу за результатами виступу чоловічих збірних команд у чемпіонаті Європи 2012 року / Р. О. Сушко // Вісн. Чернігів. нац. пед. ун-ту імені Т. Г. Шевченка. – 2013. – Т. 1, вип. 107. – С. 327–330.
26. Сушко Р. Глобалізація в сучасному світі та її вплив на спорт вищих досягнень / Р. Сушко, Е. Дорошенко // Спорт. вісн. Придніпров'я. – 2016. – № 2. – С. 140–146.
27. Chung J. Globalization, media imperialism and south Korean sport / J. Chung, S. Hwang, D. Won // Intern. J. history of Sport. – 2015. – Vol. 32, issue 3. – P. 494–498. doi:10.1080/09523367.2015.1004887
28. Giulianotti R. Globalization and sport / R. Giulianotti, R. Robertson [ets.] / ed. R. Giulianotti, R. Robertson. – Malden: Blackwell Publishing, 2008. – 144 p.
29. Huang F. Globalization and the governance of Chinese sports: the case of professional basketball / F. Huang, F. Hong // Intern. J. history of sport. – 2015. – Vol. 32, Issue 8. – P. 1030–1043.
30. Luo L. Globalization and the rise of the Chinese basketball market / L. Luo, Y. Dai, F. Huang // Intern. J. history of sport. – 2015. – Vol. 32, issue 10, P. 1321–1335.
31. Kozlova YeK. Preparation of elite athletes in the context of professionalization of athletics. Kyiv: Olympic literature; 2012. 368 p.
32. Kostiukevich V. Modelling-targeted approach in designing the training process of athletes in team sports over an annual macrocycle. Science in Olympic Sport. 2014;4:22–29.
33. Kostiukevich VM, Shchepotina NYu. Model training tasks as a tool for the construction of training process for athletes in team sports. Science in Olympic Sport. 2016;2:24–28.
34. Kylasov AV. The idea of Olympism in the context of globalization. Sports science bulletin. 2009;6:64–66.
35. Matveyev LP. General theory of sport and its applied aspects: [study guide for high educational institutions of PE]. 5th ed. Moscow: Sovetskii sport; 2010. 340 p.
36. Nikolaienko VV, Bairachnyi OV. The peculiarities of football development at the current stage. Theory and methods of physical education and sports. 2012;3:17–20.
37. Pavlenko Yu. Organization and environment of the system of scientific-methodological provision for Olympic preparation. Physical activity, health and sport. 2011;4(6):34–39.
38. Platonov VN. Periodization of sports training. General theory and its practical applications: [textbook for students]. Kyiv: Olympic literature; 2013. 624 p.
39. Platonov VN. The system for preparing athletes in Olympic sport. General theory and its practical applications: [textbook for coaches]. in 2 vols. Kyiv: Olympic literature; 2015. Vol. 1.; 680 p.
40. Platonov VN. The system for preparing athletes in Olympic sport. General theory and its practical applications: [textbook for coaches]. in 2 vols. Kyiv: Olympic literature; 2015. Vol. 2.; 752 p.
41. Platonov V, Esentaev T. Organizational and managerial models for improving the system of elite athletes preparation in conditions of politicization and commercialization of Olympic sport. Science in Olympic Sport. 2015;1:19–26.
42. Poli R. Globalization of sports (through the example of football). Science in Olympic Sport. 2013;4:52–57.
43. Sushko R. Improvement of the competitive process in team sports on the basis of modeling of technical and tactical actions (through the example of basketball). Science in Olympic Sport. 2013;4:14–18.
44. Sushko R. The trends in development of Ukrainian basketball based on the performance of men's national teams at the European Championship 2012. Bulletin of the Chernihiv National Pedagogical University. 2013;107(1):327–330.
45. Sushko R, Doroshenko E. Globalization in modern world and its impact on high performance sport. Sport. visn. Prydniprovia. 2016;2:140–146.
46. Chung J, Hwang S, Won D. Globalization, Media Imperialism and South Korean Sport. The International Journal of the History of Sport. 2015;32(3):484–498.
47. Giulianotti R, Robertson R, editors. Globalization and sport. Malden: Blackwell Publishing; 2008. 144 p.
48. Huang F, Hong F. Globalization and the Governance of Chinese Sports: The Case of Professional Basketball. The International Journal of the History of Sport. 2015;32(8):1030–1043.
49. Luo L, Dai Y, Huang F. Globalization and the Rise of the Chinese Basketball Market. The International Journal of the History of Sport. 2015;32(10):1321–1335.

# Витамин D: роль в спорте и спортивной медицине (обзор литературы)

Александр Дмитриев<sup>1</sup>, Алексей Калинин<sup>2</sup>

## АННОТАЦИЯ

В обзорной работе приведены систематизированные данные относительно методологии оценки содержания и критериев недостаточности и дефицита витамина D у представителей разных видов спорта, проживающих в разных климатических зонах. Сформулировано, что эффекты витамина D можно условно разделить на специальные, определяющие прямое и опосредованное влияние на показатели физической подготовленности и работоспособности спортсменов, и защитные, заключающиеся в повышении устойчивости к инфекционным болезням, в нормализации обменных процессов и предупреждении различных обменных заболеваний спортсменов. Постулировано, что у представителей России, Украины, Беларуси, а также западных стран наблюдаются частые признаки дефицита этого витамина, что сопровождается не только снижением эффективности тренировочной деятельности, но и приводит к развитию вторичных дизиммунных реакций, снижению минерализации костной ткани и росту травматизма. Описаны препараты и диетические добавки витамина D, а также их дозировки, рекомендованные мировыми ведущими спортивными институтами для применения у спортсменов на разных этапах годового макроцикла. Обсуждены также механизмы влияния дефицита витамина D на образование в организме эндогенного тестостерона.

**Ключевые слова:** спорт, физические нагрузки, витамин D, дефицит, недостаточность, нутритивно-метаболическая поддержка.

## ABSTRACT

The review provides systematic information on the methodology for assessing content of and criteria of deficiency of vitamin D in athletes of different sports living in different climatic zones. It is suggested that the effects of vitamin D can be divided into specific ones that determine direct and indirect influence on the indicators of physical fitness and performance of athletes, and protective ones that increase resistance to infectious diseases, normalize metabolic processes, and prevent various metabolic diseases in athletes. It is postulated that among the inhabitants of Russia, Ukraine, Belarus, and Western Europe countries, the symptoms of vitamin D deficiency are frequently observed, which are not only accompanied by decreased effectiveness of training activity, but also lead to the development of secondary dysimmune reactions, reduced bone mineralization, and increased injuries. Vitamin D medications and dietary supplements are described along with the dosage guidelines recommended by the world's leading sport science institutes for use in athletes at different stages of the annual macrocycle. The mechanisms of the impact of vitamin D deficiency on the production of endogenous testosterone in the body are discussed.

**Keywords:** sport, physical loads, vitamin D, deficiency, insufficiency, nutrition and metabolic support.

**Постановка проблемы.** Витамин D классифицируется как жирорастворимый и в функциональном плане действует как гормон. Его структура схожа со структурой стероидных гормонов. Существуют две изоформы витамина D: D<sub>3</sub> (холекальциферол) – наиболее важный изомер, образующийся в коже человека; D<sub>2</sub> (эргокальциферол), имеющий растительное происхождение. D<sub>2</sub> был первой изоформой витамина D, описанной в литературе и примененной в качестве пищевой добавки и в составе функционального питания. В настоящее время предпочтительной формой является витамин D<sub>3</sub>, который биологически инертен до тех пор, пока в печени не превратится в 25(OH)D, а в почках – в 1,25(OH)D.

Витамин D играет важную роль в фосфорно-кальциевом обмене (состояние костной системы), экспрессии генов и клеточном росте. Нахождение в большинстве тканей организма рецепторов витамина D указывает на его универсальную роль в обменных процессах. В спорте и спортивной медицине важна его регулирующая функция в скелетных мышцах.

Эффекты витамина D можно условно разделить на специальные (прямое и опосредованное эргогенное влияние на показатели физической готовности спортсменов) и защитные (повышение устойчивости к инфекционным болезням, нормализация липидного и углеводного обмена – снижение риска сердечно-сосудистых заболеваний, ожирения, диабета II типа, аутоиммунных болезней) [77].

В соответствии с международными и национальными классификациями витамин D и его препараты относятся к категории «А» (высшая степень доказательности и целесообразности применения в спортивной медицине) со следующим определением: «медицинские добавки – используются по врачебным показаниям, включая установленный с помощью методов доказательной медицины дефицит данного нутриента (фармаконутриента)». Применение витамина D требует индивидуального дозирования и контроля специалиста в области спортивной

медицины (спортивный врач, спортивный нутрициолог, спортивный диетолог). Как отмечено в обобщающем обзоре Научно-исследовательского института спорта и физической культуры «Gatorade» (Ливерпуль, Великобритания), «... последнее десятилетие можно назвать «ренессансом» интереса к научным исследованиям витамина D». Простой поиск в базе данных PubMed по директории «витамин D» дает цифру в 3500 статей за 2013 г. по сравнению, например, с 1000 публикаций в 1993 г.

Частично такой возросший интерес к этой теме обусловлен важной ролью витамина D в предотвращении заболеваний костной системы. Сформировалось лучшее понимание метаболизма и функций витамина D, множественности биологической роли в активности стероидных гормонов [20]. С момента идентификации рецепторов витамина D в разных тканях, воздействуя на которые, он оказывает свое биологическое действие [23, 24], за последние 10 лет произошло колоссальное расширение наших знаний о спектре фармакологической активности витамина D. В настоящее время спектр клинического влияния витамина D дополнительно включает сердечно-сосудистые эффекты, изменение иммунитета, функций скелетной мускулатуры и многие другие. Несмотря на такой огромный спектр новых знаний и расширение представлений о важности витамина D, о негативной роли его дефицита в организме, распространенности этого дефицита среди всех слоев населения планеты, в практическом плане нет действующего алгоритма применения этого витамина.

Точно так же обстоят дела и в спортивной медицине, где дефицит или недостаточность витамина D у атлетов носят на сегодня, к сожалению, характер эпидемии. Надо помнить, что в связи с колоссальными физическими и психологическими нагрузками, особенно в спорте высших достижений, стрессорные воздействия на костно-мышечную систему, иммунитет, центральную и периферическую нервную систему имеют предельный характер. Дополнительно требуется максимальная скорость восстановле-

ТАБЛИЦА 1 – Содержание в сыворотке крови общего сывороточного 25(OH)D, необходимое для поддержания оптимального уровня витамина D в организме спортсменов разных видов спорта, квалификации и регионов проживания [цит. по: 25, 36, 60, 84]

Общий сывороточный 25(OH)D, нмоль·л <sup>-1</sup>	Оценка статуса витамина D в организме
<12	Выраженный дефицит
>12<30	Дефицит
30–50	Недостаточность
>50	Адекватный уровень
>100–250	Оптимальный

ния функций после прекращения нагрузок. Поэтому ликвидация дефицита витамина D является не временной, а постоянной мерой, что диктует необходимость подробного рассмотрения всех клинико-фармакологических аспектов действия и применения витамина D и его препаратов. Совокупность фармакологических эффектов и спектр действия, наличие дозозависимости во влиянии на показатели физической готовности спортсменов позволяют отнести витамин D и его препараты к фармаконутриентам [9].

**Цель работы** – изучение и систематизация данных современной научной и научно-методической литературы относительно изменений содержания в организме и роли витамина D в практике подготовки спортсменов и спортивной медицине.

**Методы определения содержания витамина D в организме и оценка полученных результатов.** Оценка уровня витамина D производится с помощью рутинных методов в венозной (в сыворотке) или капиллярной (цельной) крови. Концентрацию метаболитов 25(OH)D определяют следующими методами:

- масс-спектрометрия (жидкостная хроматография высокого давления) (LC-MS/MS);
- радиоиммунологический анализ (RIA);
- ферментный иммуноанализ (EIA);
- конкурентный анализ связывания с белками (CPBA);
- автоматизированный хемолуминисцентный анализ связывания с белками (CLPBA);
- хемолуминисцентный иммуноанализ (CLIA).

Полученные результаты, в зависимости от страны, где проводится исследование, дают значения концентрации метаболитов витамина D в крови либо в нг·мл<sup>-1</sup> (ng·mL<sup>-1</sup>),

либо в нмоль·л<sup>-1</sup> (nmol·L<sup>-1</sup>), где 1 нг·мл<sup>-1</sup> = 2,496 нмоль·л<sup>-1</sup>. При этом чаще всего метаболиты витамина D<sub>2</sub> (25(OH)D<sub>2</sub>) и D<sub>3</sub> (25(OH)D<sub>3</sub>) не разделяются и анализируются вместе под общим названием «общий сывороточный 25(OH)D». Институт медицины США (U.S. IOM) представил рекомендации по оценке результатов анализа уровня общего сывороточного 25(OH)D у спортсменов (табл. 1).

Данные Австралийского института спорта указывают [54], что хотя в настоящее время нет универсального определения дефицита витамина D, наиболее часто используются следующие определения в научной и клинической литературе, базирующиеся на концентрации в плазме крови метаболита 25(OH)D:

- дефицит:  
< 20 нг·мл<sup>-1</sup> (50 нмоль·л<sup>-1</sup>);
- недостаточность:  
< 30 нг·мл<sup>-1</sup> (меньше 75 нмоль·л<sup>-1</sup>);
- удовлетворительный уровень:  
> 30 нг·мл<sup>-1</sup> (75 нмоль·л<sup>-1</sup> и выше);
- идеальный интервал:  
75–120 нмоль·л<sup>-1</sup>;
- токсический уровень:  
>375 нмоль·л<sup>-1</sup> при сочетании с повышением концентрации ионизированного кальция в сыворотке крови.

При этом верхние границы указанного интервала предпочтительны для сохранения высокой физической готовности у элитных спортсменов и безопасны.

В то же время многие научные спортивные организации, в частности НИИ спорта и физической культуры «Gatorade», считают, что данные рекомендации в силу вариабель-

ности показателей содержания в организме витамина D в разных странах и регионах не могут быть универсальными, и в зависимости от этого каждая страна должна выработать свои рекомендации, как, например, это было сделано Австралийским институтом спорта (AIS). Причем этот дифференцированный подход должен учитывать не только страну, но и ее отдельные регионы, время года, пол и возраст спортсменов и другие факторы, что даст возможность правильной коррекции дефицита или недостаточности (доза, длительность курсового назначения). Полученные результаты должны внедряться в широкую практику спортивной медицины в качестве составной части общей Национальной программы нутритивно-метаболической поддержки (НМП). В Российской Федерации оценка витамин D-статуса взрослых лиц базируется на клинических рекомендациях «Дефицит витамина D у взрослых. Диагностика, лечение и профилактика», разработанных Российской ассоциацией эндокринологов ФГБУ «Эндокринологический научный центр МЗ РФ» [3] (табл. 2 и 3).

Критерии оценки дефицита витамина D, принятые Министерством здравоохранения РФ, представлены в материале «Клинические рекомендации «Дефицит витамина D у взрослых. Диагностика, лечение и профилактика» [3]. Оценка статуса витамина D должна проводиться путем определения уровня 25(OH)D в сыворотке крови сертифицированным методом; рекомендуется проверка надежности используемого в клинической практике метода оценки 25(OH)D относительно международных стандартов

ТАБЛИЦА 2 – Классификация дефицита, недостаточного и достаточного содержания витамина D (по мнению различных международных профессиональных организаций)

Профессиональная организация	Дефицит витамина D	Недостаточное содержание	Достаточное содержание
Институт медицины США	<12 нг·мл <sup>-1</sup> (<30 нмоль·л <sup>-1</sup> )	12–20 нг·мл <sup>-1</sup> (30–50 нмоль·л <sup>-1</sup> )	≥20 нг·мл <sup>-1</sup> (≥50 нмоль·л <sup>-1</sup> )
Международное эндокринологическое общество	<20 нг·мл <sup>-1</sup> (<50 нмоль·л <sup>-1</sup> )	21–29 нг·мл <sup>-1</sup> (51–74 нмоль·л <sup>-1</sup> )	≥30 нг·мл <sup>-1</sup> (≥75 нмоль·л <sup>-1</sup> )
Федеральная комиссия Швейцарии по питанию	<20 нг·мл <sup>-1</sup> (<50 нмоль·л <sup>-1</sup> )	21–29 нг·мл <sup>-1</sup> (51–74 нмоль·л <sup>-1</sup> )	≥30 нг·мл <sup>-1</sup> (≥75 нмоль·л <sup>-1</sup> )
Испанское общество исследования костей и минерального обмена	<20 нг·мл <sup>-1</sup> (<50 нмоль·л <sup>-1</sup> )	21–29 нг·мл <sup>-1</sup> (51–74 нмоль·л <sup>-1</sup> )	≥30 нг·мл <sup>-1</sup> (≥75 нмоль·л <sup>-1</sup> )
Европейское общество клинических и экономических аспектов остеопороза	<10 нг·мл <sup>-1</sup> (<25 нмоль·л <sup>-1</sup> )	<20 нг·мл <sup>-1</sup> (<50 нмоль·л <sup>-1</sup> )	20–30 нг·мл <sup>-1</sup> (50–75 нмоль·л <sup>-1</sup> )
Национальное общество остеопороза Великобритании	<12 нг·мл <sup>-1</sup> (<30 нмоль·л <sup>-1</sup> )	12–20 нг·мл <sup>-1</sup> (30–50 нмоль·л <sup>-1</sup> )	>20 нг·мл <sup>-1</sup> (>50 нмоль·л <sup>-1</sup> )

ТАБЛИЦА 3 – Интерпретация концентраций 25(OH)D, принимаемая Российской ассоциацией эндокринологов

Классификация	Уровни 25(OH)D в крови		Клинические проявления
	нг-мл <sup>-1</sup>	нмоль-л <sup>-1</sup>	
Выраженный дефицит витамина D	<10	<25	Повышенный риск рахита, остеомалации, вторичного гиперпаратиреоза, миопатии, падений и переломов
Дефицит витамина D	<20	<50	Повышенный риск потери костной ткани, вторичного гиперпаратиреоза, падений и переломов
Недостаточность витамина D	≥20 и <30	≥50 и <75	Низкий риск потери костной ткани, вторичного гиперпаратиреоза, переломов при падении
Адекватные уровни витамина D	≥30	≥75	Оптимальное подавление паратиреоидного гормона, низкий риск потери костной ткани и переломов
Уровни с возможным проявлением токсичности витамина D	>150	>375	Гиперкальциемия, гиперкальциурия, нефрокальциноз, кальцифилаксия

Примечание. Рекомендуемый референсный интервал для лабораторий составляет 30–100 нг-мл<sup>-1</sup> (75–250 нмоль-л<sup>-1</sup>).

(DEQAS, NIST). При определении уровня 25(OH)D в динамике рационально использование одного и того же метода (табл. 3).

Определение уровня 25(OH)D после применения в лечебных дозах препаратов природного витамина D рекомендуется проводить минимум через три дня с момента последнего приема (уровень доказательности А II). Дефицит витамина D определяется как концентрация 25(OH)D < 20 нг-мл<sup>-1</sup> (50 нмоль-л<sup>-1</sup>); витаминная недостаточность – концентрация 25(OH)D от 20 до 30 нг-мл<sup>-1</sup> (от 50 до 75 нмоль-л<sup>-1</sup>), адекватный уровень – более 30 нг-мл<sup>-1</sup> (75 нмоль-л<sup>-1</sup>). Рекомендуемые (уровень доказательности А I) целевые значения 25(OH)D при коррекции дефицита витамина D следующие: 30–60 нг-мл<sup>-1</sup> (75–150 нмоль-л<sup>-1</sup>) (см. табл. 2).

**Метаболизм витамина D в организме.** Существуют две природные формы витамина D: эргокальциферол (витамин D<sub>2</sub>) и холекальциферол (витамин D<sub>3</sub>). Витамин D<sub>2</sub> доступен в ограниченном количестве из растительных источников и в виде некоторых пищевых (диетических) добавок и препаратов, в то время как витамин D<sub>3</sub> поступает с пищей в виде жиров рыбы и молочных продуктов. Однако основным источником витамина D<sub>3</sub>, составляющем 90 % всего поступающего количества, является образование его в реакции фотосинтеза в коже при условии достаточного пребывания человека на солнце. Независимо от пути поступления, 99 % витамина D связывается со специфическими белками (витамин-D-связывающий протеин – DBP), в то время как 1 % – с альбумином. Обе формы витамина D подвергаются

гидроксированию сначала в печени (катализируется 25-гидроксилазой до метаболита 25-гидроксивитамина D (25(OH)D), а затем – в почках (катализируется 1-α-гидроксилазой до биологически активной формы витамина D – 1-α-дигидроксивитамина-2D<sub>3</sub> (1-α,25(OH)D) (рис. 1).

Эта последняя форма и взаимодействует с рецепторами витамина D в клетках (VDR), которые локализируются во всех тканях организма, а затем расшифровывается внутри клетки и связывается с витамин-D-ответственными элементами (VDREs), которые располагаются в ДНК. При отсутствии такого взаимодействия VDREs подвергается деградации с образованием неактивной формы.

**Фармакодинамика витамина D в организме под влиянием физических нагрузок разной интенсивности.** Витамин D у спортсменов и лиц, ведущих активный образ жизни, участвует в значительном количестве метаболических реакций и оказывает многогранное физиологическое действие. Рассмотрим некоторые аспекты влияния этого витамина на организм при физических нагрузках.

*Влияние на функцию мышечной ткани и потребление кислорода.* 1,25-дигидроксивитамин D оказывает прямое влияние на активность скелетных мышц за счет взаимодействия с витамин-D<sub>3</sub> рецепторами мышечных клеток [11]. Результаты исследования мышечных эффектов витамина D<sub>3</sub> ограничены, к сожалению, данными у здоровых нетренированных лиц [71] или у пациентов с различной патологией [61, 64]. В нескольких обзорах и мета-анализах показано, что воз-

растание в сыворотке концентрации 25(OH)D позитивно влияет на мышечную силу, мощность и массу тела [8, 64, 71, 76], но только данные работы П. Р. Ван Хааста и К. Л. Бека имеют отношение к спортсменам [76].

Рецепторы витамина D представлены в сердечной мышце и ткани сосудов [59], что косвенно свидетельствует о возможном влиянии 1,25-дигидроксивитамина D на максимальное потребление  $\dot{V}O_2$  за счет изменения транспорта и утилизации кислорода внутри сосудистого русла в разных тканях. Большинство исследований показали положительную корреляционную связь между  $\dot{V}O_{2max}$  и сывороточной концентрацией 25(OH)D у лиц, не имеющих отношения к спорту (табл. 4).

Однако при этом не учитывалось влияние ряда привходящих факторов (другие добавки), например, наличие мультивитаминов и других компонентов в пищевых добавках [5, 32, 53]. Исследования у спортсменов дали разноречивые результаты. Так, в работе Н. Е. Каундауракиса с соавт. [44] выявлена значимая корреляция между уровнем 25(OH)D и уровнем физической готовности у 67 профессиональных игроков в футбол (возраст 25,6±6,2 года). Была отслежена линейная связь между пре- и постсезонными показателями уровня 25(OH)D и мышечной силой, оцениваемой по прыжкам со сгибанием ног (SJ), прыжками в противоход (CMJ), спринту (10 и 20-метровый спринт), а также  $\dot{V}O_{2max}$ . По результатам исследования, проведенного Дж. Фитджеральдом с соавт., сделан вывод об отсутствии ассоциации между уровнями 25(OH)D и  $\dot{V}O_{2max}$  у 52 игроков в хоккей на льду [28].

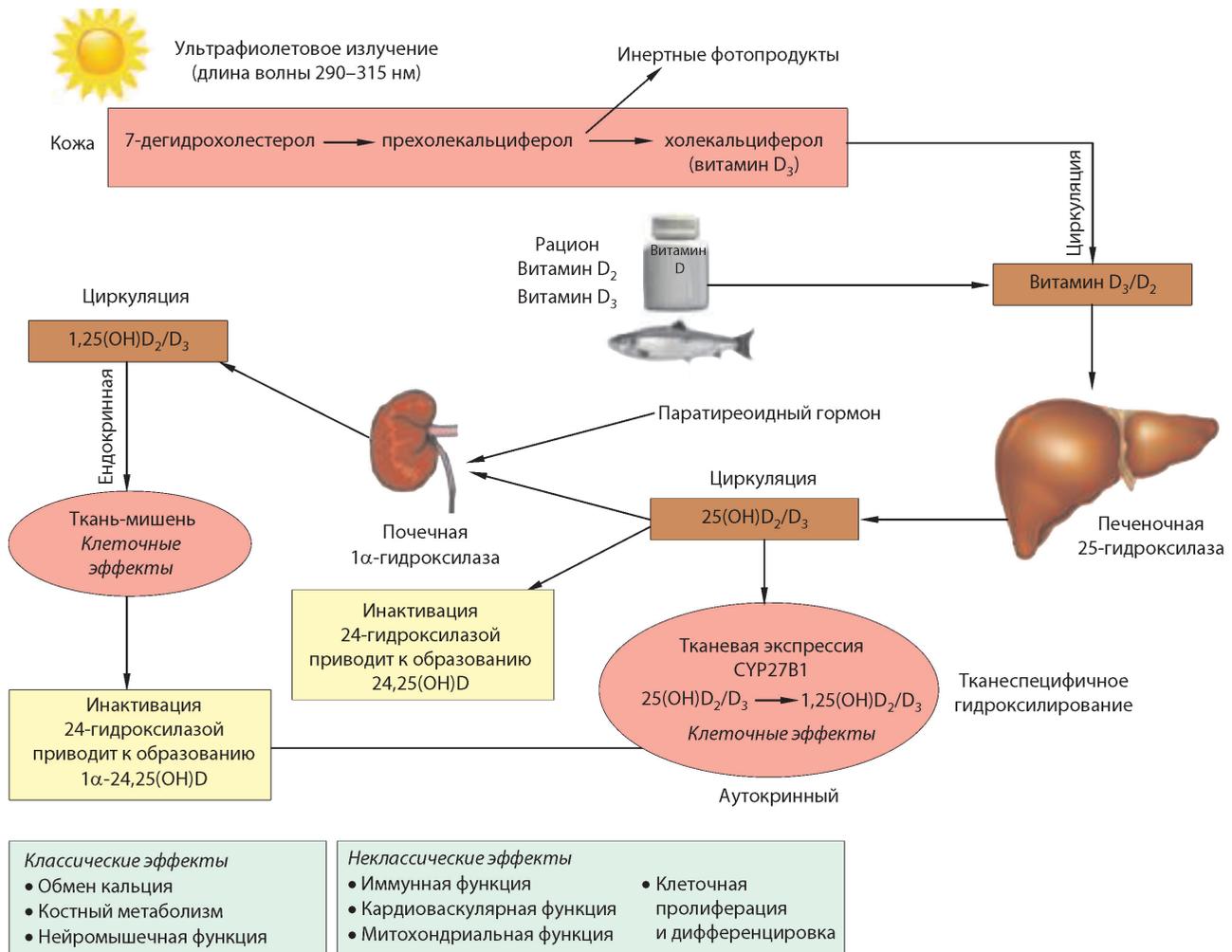


РИСУНОК 1 – Метаболизм витамина D в организме [цит. по: 20]. В кожных покровах под влиянием ультрафиолетового облучения 7-дегидрохолестерол переходит в прехолекальциферол и, далее, в холекальциферол (витамин D<sub>3</sub>). С пищей поступают витамины D<sub>2</sub> и D<sub>3</sub>, которые затем в печени и почках образуют два основных метаболита 25(OH)D<sub>2</sub>/D<sub>3</sub> и 1,25(OH)D<sub>2</sub>/D<sub>3</sub>

Кроме того, отмечено, что инверсия обычной корреляционной зависимости между сывороточными показателями 25(OH)D и  $\dot{V}O_{2max}$  увеличивает двигательную активность и тренировочный статус [5]. Л. Форней с соавт. провели исследование взаимосвязи между уровнями сывороточного 25(OH)D,  $\dot{V}O_{2max}$  и тренировочного статуса у 39 (20 мужчин, 19 женщин) студентов-спортсменов [29]. Установлено, что участники с исходно повышенным (> 35 нг·мл<sup>-1</sup>) уровнем сывороточного 25(OH)D имеют более высокие показатели  $\dot{V}O_{2max}$  (+20 %) по сравнению с участниками с исходно низкими значениями (< 35 нг·мл<sup>-1</sup>) 25(OH)D; однако такая связь была характерна только для мужчин. К сожалению, интервенционных исследований на эту тему крайне недостаточно, и только в одной работе изучались эффекты  $\dot{V}O_{2max}$  добавок витамина D на изменения  $\dot{V}O_{2max}$ .

В этом одиночном слепом исследовании Э. Ястребски с соавт. [41] изучали влияние добавки витамина D<sub>3</sub> в суточной дозе 6000 МЕ в течение 8-недельного тренировочного мезоцикла у 14 элитных гребцов с исходно удовлетворительным уровнем 25(OH)D (> 30 нг·мл<sup>-1</sup>) и установили возрастание  $\dot{V}O_{2max}$  (12,1 %) и концентрации 25(OH)D на 400 % (~120 нг·мл<sup>-1</sup>). Это позволило авторам сделать заключение, что добавление витамина D<sub>3</sub> на протяжении восьми недель в динамике тренировочного процесса улучшает аэробный метаболизм у элитных гребцов. В то же время наметившаяся тенденция большей эффективности высоких доз витамина D<sub>3</sub> требует дальнейшей экспериментальной проверки в других спортивных дисциплинах. Специфические механизмы, лежащие в основе положительных изменений, также нуждаются в дополнительном исследова-

нии. Существует гипотеза, что витамин D может опосредованно повышать аффинитет (сродство) гемоглобиновых рецепторов к кислороду [67].

**Восстановление.** В процессе восстановления метаболит 1,25-дигидроксивитамин D увеличивает миогенную дифференциацию и пролиферацию [30] и подавляет активность миостатина – тормозного регулятора мышечного синтеза [31]. В экспериментах на крысах показано значительное увеличение регенерации скелетной мускулатуры при повреждениях камбаловидной мышцы после применения сверхфизиологических доз (~100 000 МЕ) витамина D [66]. Авторы разделили животных на две группы: с потреблением высокой (332 000 МЕ·кг<sup>-1</sup>) и низкой (33 200 МЕ·кг<sup>-1</sup>) доз, а затем исследовали время восстановления камбаловидной мышцы. В группе с высокой дозой витамина D отмече-

ТАБЛИЦА 4 – Корреляция уровней метаболитов витамина D в плазме крови [25(OH)D], максимального потребления кислорода ( $\dot{V}O_2 \max$ ) и физической подготовленности при физических нагрузках [цит. по: 22]

Источник; популяция	Характеристика группы	Тип исследования	Описание показателей	T <sub>иссл.</sub> нед.	Результаты
Gregory, 2013; здоровые взрослые	М (n = 213) Ж (n = 104)	Корреляционное	3 группы: < 50 нмоль·л <sup>-1</sup> (n = 16); 50–75 нмоль·л <sup>-1</sup> (n = 57); >75 нмоль·л <sup>-1</sup> (n = 140)	24	Нет взаимосвязи уровней 25(OH)D и показателей в аэробном фитнесе
Mowry, Costello, Heelan 2007; женщины	Ж (n = 59) B = 16–24 $\dot{V}O_2 = 39 \pm 7$	Корреляционное	25(OH)D $46,2 \pm 20,2$ нг·мл <sup>-1</sup>	–	Положительная связь между $\dot{V}O_2$ и 25(OH)D Обратная связь между ЖМТ, $\dot{V}O_2$ и 25(OH)D
Ardestani, 2011; здоровые взрослые	М (n = 92) $\dot{V}O_2 = 40 \pm 9$ Ж (n = 108) $\dot{V}O_2 = 30 \pm 8$ B = $40 \pm 14$	Корреляционное	25(OH)D $34,0 \pm 13,3$ нг·мл <sup>-1</sup>	–	Положительная связь между $\dot{V}O_2$ и 25(OH)D; чем выше 25(OH)D, тем выше активность
Koundourakis, 2014; спортсмены	М (n = 67) Футбол B = $26 \pm 6$	Корреляционное	Тесты ФП (приседания, прыжки, 10- и 20-метровый спринт, $\dot{V}O_2$ ) антропометрия	6	Положительная связь между 25(OH)D и всеми показателями ФП
Fitzgerald, 2014; спортсмены	М (n = 52) Хоккей на льду $\dot{V}O_2 = 55 \pm 4$ B = $20 \pm 2$	Кросс-секционное	Тесты ФП ( $\dot{V}O_2$ , ЧСС, общее время поддержания ТН)	4	У всех 25(OH)D < 65,0 нг·мл <sup>-1</sup> 37,7 % 25(OH)D < 32 нг·мл <sup>-1</sup> 25(OH)D-статус не влиял на тесты ФП
Forney, 2014; спортсмены	М (n = 20) Ж (n = 19)	Корреляционное	25(OH)D = $21 \pm 2$ (n = 20) или $44 \pm 2$ нмоль·л <sup>-1</sup> (n = 19) Тесты ФП (ИМТ, % ЖМТ, УМП, $\dot{V}O_2$ , мышечная сила и мощность)	–	Положительная связь между $\dot{V}O_2$ и 25(OH)D Отрицательная связь между ИМТ и 25(OH)D-статусом
Jastrzebski, 2014; спортсмены	М (n = 14) гребля	Интервенционное	D <sub>3</sub> 6000 МЕ в день спортсменам с 25(OH)D >30 нг·мл <sup>-1</sup>	8	Увеличение $\dot{V}O_2$ на 12 % и 25(OH)D на 400 % (~120 нг·мл <sup>-1</sup> )

Примечания: М – мужчины; Ж – женщины; 25(OH)D – концентрация метаболитов витамина D в сыворотке крови; B – возраст, лет; T<sub>иссл.</sub> – время исследования; ЖМТ – жировая масса тела; ФП – физическая подготовленность; ТН – тренировочная нагрузка; УМП – уровень метаболизма в покое.

но значительное ослабление апоптоза клеток через 4 дня после повреждения и возрастание клеточной протеиновой матрицы, которая играет критическую роль в процессе регенерации [48]. Такое улучшение клеточного обмена ведет к ускорению восстановления, повышению способности к тетаническому напряжению (всего на 10 % ниже, чем в неповрежденной конечности) и росту поворотной силы по сравнению с контрольной группой. После интенсивных тренировок прием добавок витамина D улучшает такой показатель восстановления скелетных мышц, как пик изометрической силы. В рандомизированном двойном слепом плацебо-контролируемом исследовании было показано, что пищевые добавки, содержащие витамин D в суточной дозе 4000 МЕ, в течение 35 дней у здоровых взрослых людей со средним уровнем двигательной активности ослабляют уровень воспалительной реакции (оцениваемый по биомаркерам воспаления – аланину и аспартату) в ответ на сложный комбинированный тест физической нагрузки (10 сетов по 10 повторов,

пик изометрического напряжения при выполнении эксцентрическо-концентрических прыжков сразу после нагрузки) [7]. Хотя пик мощности снижался сразу после тренировки как в контрольной, так и в основной группах, в группе спортсменов, принимавших витамин D, снижение составило только 6 %, в то время как в плацебо-группе – 32 % (табл. 5).

В таблице 6 приведены данные относительно взаимосвязи дозировок витамина D с различными физическими качествами.

*Влияние на силу и мощность.* В 2013 г. Д. Оган и К. Притчетт было показано, что витамин D увеличивает силу и мощность скелетной мышечной ткани, возможно, за счет повышения чувствительности (сенситизации) мест связывания кальция в саркоплазматическом ретикулуме, что приводит к усилению мышечного сокращения [55]. Получены также доказательства, что витамин D увеличивает размер и количество мышечных волокон II типа [16, 61, 69, 70]. В рандомизированном плацебо-контролируемом исследовании у футболистов получены данные об увеличении силы и мощ-

ности [18]: продолжительная 8-недельная интервенция витамина D<sub>3</sub> в дозе 5000 МЕ в день приводит не только к повышению концентрации 25(OH)D в сыворотке крови, но и к параллельному улучшению показателей 10-метрового спринта и вертикальных прыжков. Однако не во всех исследованиях получены положительные результаты, и в основном отсутствие положительных сдвигов касалось спортсменов с исходно незначительным уровнем дефицита витамина D или отсутствием дефицита [19, 28, 29]. Таким образом, основанием для пищевых интервенций витамина D<sub>3</sub> у спортсменов является установленное наличие его дефицита в организме.

**Дефицит витамина D у представителей разных видов спорта.** Во многих странах регулярно проводятся эпидемиологические исследования спортсменов высшего и среднего дивизионов на предмет выявления дефицита или недостаточности витамина D для последующей их коррекции. Уже упоминавшиеся американские авторы Д. Оган и К. Притчетт [55] в своей обзорной

ТАБЛИЦА 5 – Витамин D *in vitro*, *in vivo* и интервенционные исследования по восстановлению [цит. по: 22]

Источник; популяция	Субъект/ образец	Тип исследования	Интервенция	T <sub>иссл.</sub> , дни	Результаты
Garcia, 2013; человек <i>ex vivo</i>	Миобласты	<i>in vitro</i>	Миобласты C2C12 под воздействием 100 нМ 1,25-D <sub>3</sub>	1, 4 и 10	↑ Миогенная дифференциация и пролиферация
Garcia, 2011; человек <i>ex vivo</i>	Миобласты	<i>in vitro</i>	Миобласты C2C12 под воздействием 100 нМ 1,25-D <sub>3</sub>	1, 3, 4, 7 и 10	↓ Тормозящая функция миостатина
Stratos, 2013; экспериментальные животные	Крысы-самцы (n=56)	<i>in vivo</i>	ВДГ и НДГ: регенерация камбаловидной мышцы	42	ВДГ и НДГ: ↓ Апоптоз ↑ Клеточная протеиновая матрица ↑ Сила, улучшение восстановления
Barker, 2013; мужчины	30-минутный тренинг 3 нед. (n=14)	Рандомизированное двойное слепое плацебо-контролируемое исследование	Прыжковый тест на изометрическую силу; 4000 МЕ D <sub>3</sub> или плацебо	28	Витамин D и плацебо: ↓ ALT и AST, меньшее снижение пика мощности

Примечания: T<sub>иссл.</sub> – время исследования; ВДГ – группа с высокой дозой витамина D (332 000 МЕ·кг<sup>-1</sup>); НДГ – группа с низкой дозой витамина D (32 200 МЕ·кг<sup>-1</sup>).

ТАБЛИЦА 6 – Корреляция содержания витамина D с изменением силы и мощности [цит. по: 22]

Источник; популяция	Субъект/ образец	Тип исследования	Интервенция	T <sub>иссл.</sub>	Результаты
Ceglia, 2013; лица пожилого возраста	Женщины с ограничением подвижности (n = 21) 25(OH)D = 60–225 нмоль·л <sup>-1</sup>	Рандомизированное двойное слепое плацебо-контролируемое исследование	4000 МЕ в день витамина D и плацебо	4 мес.	↑ количества интрамионуклеарных VDR на 30 %, размера MB – на 10 % у пожилых лиц с ограниченной подвижностью, у женщин с дефицитом
Close, 2013; спортсмены	Профессиональные футболисты-мужчины (n = 10)	РКИ корреляция +интервенционное	5000 МЕ в день витамина D и плацебо	8 нед.	↑25(OH)D ↑Высота вертикальных прыжков, ускорение в спринте
Close, 2013; спортсмены	Спортсмены клубного уровня (n = 30)	РКИ +интервенционное	3 группы (плацебо, 20 000 МЕ/нед. и 40 000 МЕ/нед. приема D <sub>3</sub> ) Тесты ФП (жим руками и ногами, вертикальные прыжки)	12 нед.	Обе дозы D <sub>3</sub> : ↑25(OH)D > 50 нмоль·л <sup>-1</sup> без изменения ФП
Fitzgerald, 2014; спортсмены	Хоккеисты на льду 20,1 ± 1,5 года (n = 52) (V̇O <sub>2max</sub> 54,6 ± 4,3)	Кросс-секционное	Тесты ФП (пик V̇O <sub>2</sub> , ЧСС <sub>max</sub> Peak RER), ОБТ	1 мес.	Нет связи между 25(OH)D и параметрами ФП
Forney, 2014; студенты-спортсмены	Мужчины (n = 20) и женщины (n = 19)	Корреляционное	25(OH)D 21 ± 2 нг·мл <sup>-1</sup> (n=20) или 44 ± 2 нг·мл <sup>-1</sup> (n=19) Тесты ФП (ИМТ, % ЖМТ, УМП, V̇O <sub>2max</sub> , мышечная сила и мощность)	14 дней	Значительная положительная связь между 25(OH)D и V̇O <sub>2max</sub> Отрицательная связь между 25(OH)D и ИМТ

Примечания: T<sub>иссл.</sub> – время исследования; РКИ – рандомизированное контролируемое исследование; ФП – физическая подготовленность; V̇O<sub>2max</sub> – максимальное потребление кислорода (мл·кг<sup>-1</sup>·мин<sup>-1</sup>); ЧСС<sub>max</sub> – максимальная частота сердечных сокращений; Peak RER – дыхательный коэффициент на пике нагрузки; ОБТ – общее время тренировки; ИМТ – индекс массы тела; ЖМТ – жировая масса тела; УМП – уровень метаболизма в покое; MB – мышечные волокна.

работе провели ряд сопоставлений и обоснования роли таких факторов, как сезонность, возраст, пол, близость к экватору, время дня, доступность солнечного излучения и др. в развитии дефицита витамина D у спортсменов. В течение летних месяцев ультрафиоле-

товое излучение может быть достаточным для синтеза витамина D в коже [38], однако в зимнее время синтез витамина D этим путем практически прекращается. В силу этого и возникает дефицит или недостаточность витамина D в организме. Даже спортсмены,

тренирующиеся на открытом воздухе постоянно, не получают достаточной экспозиции солнечного света и имеют соответственно дефицит витамина D. За последние годы выполнен ряд работ по оценке недостаточности витамина D в организме спортсменов

ТАБЛИЦА 7 – Превалирование дефицита (< 20 нг-мл<sup>-1</sup>) и недостаточности (< 32 нг-мл<sup>-1</sup>) витамина D у представителей разных видов спорта разных стран [цит. по: 55]

Страна, вид спорта	Условия тренировки	Пол	Статус витамина D	Источник
Военные рекруты, Финляндия	3/0	М	Д 39 %	Valmaki, 2004
Профессиональные атлеты (регби, футбол, конный спорт), Великобритания	3/0	М	Д 62 %	Close, 2013a
Профессиональные атлеты (регби, американский футбол), Великобритания	3/0	М	Д 57 %, НД 32 %	Close, 2013b
Спортсмены, Ближний Восток	3/0	М	Д 58 %	Hamilton, 2009
Гимнасты, Австралия	3	Ж	НД 33 %	Lovell, 2008
Спортсмены, Израиль	3	МЖ	НД 73 %	Constantini, 2010
Спортсмены, США	3/0	МЖ	НД 12 %	Halliday, 2010
Легкоатлеты (бег), США	0	МЖ	Д 11 %, НД 42 %	Willis, 2008
Спортсмены (регби, американский футбол, гонки по пересеченной местности, бег), США	3/0	М	НД 25 %	Storlie, 2011

Примечания: М – мужчины; Ж – женщины; 3 – в зале; 0 – на открытом воздухе; 3/0 – комбинированное пребывание в зале и на открытом воздухе; Д – дефицит витамина D; НД – недостаточность витамина D.

(табл. 7). Исследования Дж. Л. Клоуза с соавт. [19] показали наличие недостаточности витамина D у большинства спортсменов Великобритании, специализирующихся в разных видах спорта (рис. 2, см. табл. 7).

В 2009 г. Б. Хамилтон с соавт. установили, что 90 % спортсменов из стран Ближнего Востока в период сезона «апрель–октябрь» имеют дефицит витамина D [34]. Несмотря на то что они тренировались в условиях избытка солнца на улице, постоянное нахождение в помещении привело к недостатку синтеза витамина D в коже. В другом исследовании, проведенном в Израиле, выявлен

дефицит витамина D у 73 % спортсменов независимо от их специализации [21].

В Австралии наибольший процент дефицита витамина D выявлен у женщин (83 %) [47]. Что интересно, на менее «комфортной широте» (Laramie, WYN 41.3°), недостаточность витамина D наблюдалась в 63 % случаев в течение зимних месяцев, и резко снижалась (до 12 %) с наступлением весны. Важно, что даже у атлетов, постоянно тренирующихся на открытом воздухе в регионах с достаточно высокой солнечной активностью, в 25–30 % случаев отмечается недостаточность витамина D в течение зимнего периода [65]. Эти авторы показали, что 1000 МЕ витамина D в сутки недостаточно для предотвращения сезонного падения статуса этого витамина у спортсменов.

Подробный анализ витамин-D-статуса польских элитных спортсменов в рамках реализации Национальной программы подготовки спортсменов сделан в работе Дж. Крживански с соавт. [45]. Целью работы была сезонная оценка уровня метаболитов витамина D в сыворотке крови у элитных польских спортсменов в зависимости от экспозиции на солнце и приема пищевых добавок. Концентрацию 25(OH)D регистрировали в период 2010–2014 гг. у 409 спортсменов, которые были разделены на группы: OUTD – виды спорта вне спортивных залов (на открытых площадках) без достаточной экспозиции на солнце; IND – тяжелоатлеты, гандболисты и волейболисты, тренировавшиеся в залах; SUN – виды спорта вне спортивных залов в условиях высокой

экспозиции на солнце; SUPL – спортсмены, тренирующиеся вне спортивных залов, имеющие неадекватный уровень 25(OH)D (< 30 нг-мл<sup>-1</sup>) и принимающие пероральные добавки витамина D.

Неадекватный уровень витамина D отмечен у 80 % спортсменов в группе OUTD и 84 % – в группе IND в зимнее время, в то время как эти же показатели летом составили 42 и 83 % соответственно. Спортсмены, которые тренировались зимой на солнце, имели существенно более высокие показатели 25(OH)D в крови, чем в группе OUTD. При этом прием препаратов витамина D повышал исходные концентрации 25(OH)D на 45 %, в то время как солнечная экспозиция – на 85 %. В летнее время паттерн дефицита витамина D у всех групп спортсменов был схож с паттерном дефицита этого витамина у популяции обычных нетренированных людей. Наиболее серьезный дефицит отмечен у спортсменов, тренирующихся в залах. Целевая ликвидация дефицита может быть достигнута сочетанием дополнительной солнечной экспозиции и приема добавок витамина D. Спортивные врачи и тренеры должны обеспечивать рутинный доступ к этим процедурам и препаратам на постоянной основе, учитывать при составлении плана тренировок и специализированных рационов и схем фармакологического обеспечения. Суммарные данные польских исследований представлены на рисунке 3 и в таблице 8, данные которых указывают на наличие дефицита витамина D, наблюдаемого у спортсменов, проживающих в этой климатической зоне, во все времена года, исключая летний период.

Подробный анализ витамин-D-статуса ирландских элитных спортсменов в рамках реализации Национальной программы подготовки спортсменов сделан в работе Дж. Тодда с соавт., поскольку дефицит витамина D широко распространен в Ирландии [70]. Первичный анализ был выполнен еще в 2010–2011 гг., а затем дополнен более поздними данными. Образцы крови (n = 92) получены у игроков в крикет (n = 28), боксеров (n = 21) и женщин-регбисток (n = 43) в период ноября 2013 – апреля 2015 г. Оценивали концентрацию 25(OH)D, паратиреоидного гормона и кальция. Спортсмены также заполняли специальный опросник об образе жизни и использовании пищевых добавок. Удовлетворительный статус по витамину D (25(OH)D > 50 нмоль-л<sup>-1</sup>) был обнаружен у 86 % ат-

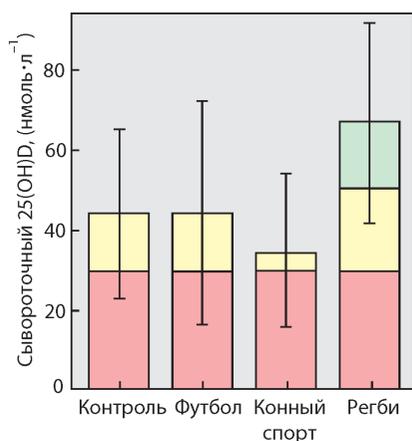


РИСУНОК 2 – Концентрация 25(OH)D в сыворотке крови у спортсменов Великобритании, специализирующихся в разных видах спорта (футбол, конный спорт, регби), и ее соответствие текущим рекомендациям: розовая зона – дефицит (< 30 нмоль-л<sup>-1</sup>), бежевая зона – недостаточность (< 50 нмоль-л<sup>-1</sup>), салатовая зона – удовлетворительный (достаточный) уровень (> 50 нмоль-л<sup>-1</sup>) [цит. по: 19].

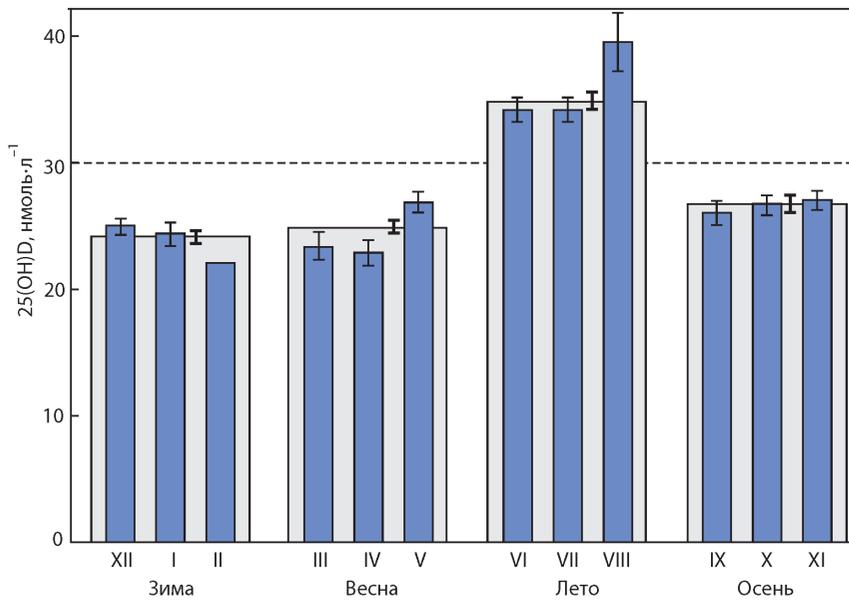


РИСУНОК 3 – Динамика изменений концентрации метаболитов витамина D [25(OH)D] в плазме крови у польских элитных спортсменов во всей группе (n = 409) по месяцам в течение года [цит. по: 45]

летов. Недостаточность (31–49 нмоль·л<sup>-1</sup>) и дефицит (< 30 нмоль·л<sup>-1</sup>) витамина D отмечены только у 12 и 2 % спортсменов соответственно. Эта тенденция касалась всех спортивных дисциплин, при этом 25 % спортсменов сообщили о постоянном приеме препаратов витамина D. Кроме того, многие атлеты проводили отпуск в южных странах (47 %) и периодически принимали специальные солнечные ванны (16 %), однако анализ не подтвердил связь этих мероприятий с уровнем витамина D в организме. Очень важно, что, если в 2010–2011 гг. во всей популяции спортсменов дефицит/недостаточность витамина D составляли 55 %, то в 2013–2015 гг. этот показатель снизился до 14 %. Таким образом, внедрение в Ирландии целевой программы по ликвидации дефицита витамина D у спортсменов путем регулярного приема препаратов витамина D дало прекрасные результаты [70].

В 2015 г. Ф. Фаррохайер с соавт. выполнили еще один систематический обзор и мета-анализ дефицита и недостаточности витамина D у спортсменов [27]. Проведен глобальный поиск основных баз данных по направлениям: «витамин D», «дефицит витамина D», «сывороточный 25-гидроксивитамин D [25(OH)D] у спортсменов» и др. Основным критерием был сывороточный 25(OH)D. Для анализа было отобрано 23 исследования суммарно у 2313 спортсменов (средний возраст обследованных 22,5 года,

среди них – 76 % мужчин). Среди всех спортсменов в среднем 56 % (от 44 до 67 %) имели неудовлетворительный (неадекватный) уровень витамина D, который значительно варьировал в зависимости от географической локализации (p < 0,001). Частота встречаемости недостаточности витамина D была выше в Великобритании и на Ближнем Востоке. Зимой и весной этот показатель возрастал. Также он был выше у спортсменов, занимающихся в залах и в смешанных видах спорта. В семи работах исследованы спортсмены с травмами костно-мышечной системы (n = 359, 43 %). Основные выводы этого мета-анализа следующие: высокий уровень дефицита витамина D у спортсменов разных стран (56 %), усиливающийся в зимнее и раннее весеннее время; преобладание дефицита у спортсменов, тренирующихся в залах; примерно одинаковый паттерн дефицита у травмированных и нетравмированных спортсменов; не вызывает сомнения

необходимость регулярного курсового назначения препаратов и добавок витамина D; связь между превалированием дефицита витамина D и частотой возникновения травм не установлена, что требует дополнительного изучения [27].

Что касается Российской Федерации, то удивительно, но в этой стране спортсмены даже не включены в группы риска развития дефицита витамина D в соответствии с рекомендациями [3]. Почему-то считается, что эти «здоровые спортсмены» по определению не могут иметь дефицита каких-либо нутриентов. Однако высокие физические и психологические нагрузки автоматически вводят атлетов в группу риска, что мы видим по результатам обследования спортсменов в других странах (относительная недостаточность как несоответствие поступления и потребности). Нет и масштабных доказательных работ, что обусловлено многими объективными и субъективными причинами. Если ориентироваться на данные популяций обычных людей, то при обследовании жителей Санкт-Петербурга и Петрозаводска выявлена высокая частота дефицита витамина D [2]. Установлено, что, согласно критериям Международного общества эндокринологов, принятым в 2011 г., нормальный уровень обеспеченности витамином D имели лишь 16,8 % жителей северо-западного региона РФ, в то время как недостаток витамина D встречался у 37,5 %, а его дефицит – у 45,7 %. При пересмотре результатов с использованием критериев, предложенных Институтом медицины США (2011 г.) [60], нормальные значения 25(OH)D в сыворотке крови были выявлены у 49,6 %, снижение его уровня в рамках недостатка – у 40,0 % и дефицита – у 10,4 %. Было установлено, что снижение уровня витамина D не зависело от возраста обследованных и чаще встречалось у женщин и лиц с избыточной массой тела. Некоторая определенность в отношении тренированных мужчин

ТАБЛИЦА 8 – Сезонные колебания уровней 25(OH)D у элитных польских спортсменов, тренировавшихся в залах (IND) и вне залов (OUTD)

Группа	Зима	Весна	Лето	Осень
<b>OUTD, в т.ч.:</b>	25 ± 1 нг·мл <sup>-1</sup>	26 ± 1 нг·мл <sup>-1</sup>	3 ± 1 нг·мл <sup>-1</sup>	28 ± 1 нг·мл <sup>-1</sup>
дефицит, %	20,7	17,2	2,5	21,4
недостаточность, %	59,2	59,8	28,6	45,2
<b>IND, в т.ч.:</b>	22 ± 1 нг·мл <sup>-1</sup>	24 ± 1 нг·мл <sup>-1</sup>	27 ± 1 нг·мл <sup>-1</sup>	25 ± 1 нг·мл <sup>-1</sup>
дефицит, %	42,7	38,2	5,7	22,4
недостаточность, %	41,7	39,4	51,4	57,2

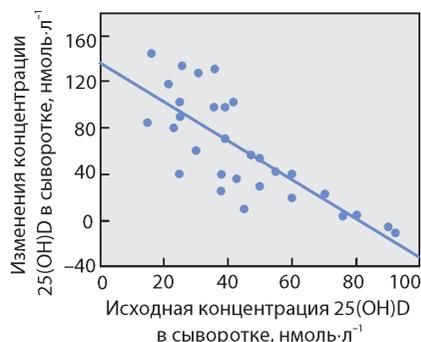


РИСУНОК 4 – Взаимосвязь между исходными значениями концентрации 25(OH)D в сыворотке крови спортсменов и величиной изменений этой концентрации в ответ на дополнительное экзогенное введение витамина D<sub>3</sub>; пероральные дозы витамина D<sub>3</sub> составляли 2000 и 10 000 МЕ в сутки [цит. по: 19]

в РФ получена лишь в работе Л. Б. Дрыгиной с соавт. [1]. Авторы сделали заключение о необходимости обратить внимание на наличие гиповитаминоза D у лиц, занятых тяжелым физическим трудом с высоким вкладом психоэмоционального компонента. Полученные данные подтверждают ассоциативную связь низкого уровня витамина D с развитием остеопороза среди мужчин молодого возраста, а также указывают на необходимость контроля и коррекции статуса витамина D, особенно в зимний период, и могут быть использованы для прогнозирования развития патологии костной ткани, включая патологию твердых тканей зубов, и подбора комплекса лечебно-профилактических мероприятий. При обследовании у студентов изучен статус витамина D и выявлено, что удовлетворительный уровень 25(OH)D в сыворотке крови имеют всего 6,4 % обследованных лиц (мужчины и женщины) в возрасте от 18 до 27 лет. При этом недостаточность поступления в организм витамина D и кальция наблюдается примерно в 88–92 % случаев [4].

**Влияние дефицита витамина D на физическую подготовленность спортсменов.** Одной констатации факта дефицита или недостаточности витамина D в организме спортсменов мало для подтверждения постулата об отрицательном влиянии этой недостаточности на физическую форму атлетов. Необходимо установить связь между дефицитом (недостаточностью) витамина D и снижением показателей, характеризующих физическую форму. Первые оригинальные статьи в этом направлении датированы началом XX в., но количество текущих работ

весьма ограничено. Убедительные данные о положительном влиянии ультрафиолетового облучения на физическую форму спортсменов и снижении хронических болевых синдромов у атлетов первыми сообщили исследователи из Германии [15]. Ультрафиолетовое облучение, повышающее уровень метаболитов витамина D в организме, улучшало показатели двигательной активности, мышечную силу, выполнение упражнений кардиофитнеса. Национальный олимпийский комитет Германии озвучил официальную позицию, что эффекты влияния солнечного света на физиологические функции спортсменов, опосредованные витамином D, могут быть расценены как эргогенные. Подтверждением этой концепции является тот факт, что пик спортивных достижений многих спортсменов приходится на время года, когда уровень витамина D в организме максимальный (лето). К сожалению, имеется весьма ограниченное количество экспериментальных исследований, доказывающих прямую связь между уровнем витамина D и физической формой. В то же время получены убедительные доказательства отрицательного влияния дефицита витамина D на время реакции, водно-солевой обмен, состояние костно-мышечной ткани и др. [14].

Из имеющихся современных исследований, прямо свидетельствующих о преимуществах высокого базового уровня витамина D в плазме крови на показатели работоспособности, можно отметить исследование Л. Форнея [29], в котором приведены данные относительно корреляции высокого уровня 25(OH)D с увеличением  $\dot{V}O_{2max}$  во время аэробной физической нагрузки у студентов, регулярно занимающихся спортом ( $n = 39$ , мужчины). Остальные, достаточно многочисленные работы, касаются использования пищевых добавок витамина D в спорте, и рассматриваются в другом разделе данного обзора.

**Потенциальные эргогенные эффекты витамина D в спортивной практике.** Перед тем, как обсуждать механизмы и пути улучшения витамин-D-статуса спортсменов, влияние на физическую форму и восстановление после физических нагрузок (важнейшие показатели эргогенного эффекта препаратов и биологически активных добавок), необходимо понимать разницу между дозировками в международных единицах (МЕ – IU) и нанограммах (ng): 100 МЕ = 2,5 нг вита-

мина D<sub>2</sub>/D<sub>3</sub> [20]. В случае ошибки дозы могут получиться либо экстремально большими, либо маленькими и неэффективными. Следующее соображение касается соотношения эффективности D<sub>2</sub> и D<sub>3</sub>: витамин D<sub>3</sub> примерно на 87 % более эффективен в поддержании уровня 25(OH)D в плазме крови и продуцирует в 2–3 раза больший запас витамина D в организме, чем эквимолярное количество витамина D<sub>2</sub>. Еще один важнейший фактор – исходные (базовые) значения уровня 25(OH)D в сыворотке крови у спортсменов. Как показали исследования, исходные значения этого показателя во многом определяют ответ на экзогенное введение пищевых добавок и препаратов витамина D (рис. 4).

Отмечена обратная корреляционная зависимость между исходным уровнем 25(OH)D в сыворотке крови и эффектом экзогенного введения витамина D. При исходно высоких (удовлетворительных) значениях витамина D в плазме (в диапазоне 80–100 нмоль·л<sup>-1</sup>) его дополнительное применение (с пищевыми продуктами) не вызывает практически никакого эффекта. Наоборот, при исходно низких (дефицит, недостаточность) значениях 25(OH)D в сыворотке, эффект дополнительного приема витамина D очень существенный.

Таким образом, при назначении добавок или препаратов витамина D необходимо принять во внимание и выполнить ряд условий, чтобы обеспечить максимальную эффективность: во-первых, исходные концентрации общего циркулирующего 25(OH)D должны быть измерены; во-вторых, измерение должно быть точным с использованием валидированного метода, желательнее LC-MS/MS; в-третьих, назначаемые перорально пищевые добавки витамина D должны быть индивидуально адаптированы к полученным исходным показателям, а именно: при концентрации < 75 нмоль·л<sup>-1</sup> назначается доза 5000 МЕ для достижения значения показателя более 75 нмоль·л<sup>-1</sup>. Если у спортсмена имеется выраженный дефицит (< 30 нмоль·л<sup>-1</sup>) и, особенно, глубокий дефицит (< 12,5 нмоль·л<sup>-1</sup>), необходимо назначить дозу витамина D 10 000 МЕ в день на протяжении не менее четырех недель, с дальнейшим переходом на дозу 5000 МЕ в день; в-четвертых, в течение всего года (особенно в зимний период) следует регулярно брать образцы крови спортсменов для контроля уровня 25(OH)D и оценки эффективности лечения; в-пятых, в течение летнего

периода целесообразно дополнительное солнечное облучение (до минимальной эритемы) ежедневно в пределах 30 мин.

В работе английских авторов Дж. Л. Клоуса с соавт. [18] у 30 спортсменов исследовано влияние добавок витамина D (20 000–40 000 МЕ в неделю в течение 12 нед.) на показатели функционального состояния мышц (1 ПМ жим лежа, жим ногами и высота вертикальных прыжков). Спортсмены были рандомизированы в три группы: плацебо, прием витамина D в дозе 20 000 МЕ в неделю и 40 000 МЕ в неделю в течение 12 нед. Показатели состояния мышц и уровень 25(OH)D в плазме крови тестировались через 6 и 12 нед. исследования, поскольку оказалось, что 6 нед. приема добавок витамина D достаточно для коррекции дефицита витамина в крови, но недостаточно для достижения оптимального его уровня по международным стандартам ( $> 40 \text{ нг}\cdot\text{мл}^{-1}$ ). В данном исследовании имелся один, но существенный, недостаток – пищевые добавки, содержащие витамин D, использовались без учета исходных (базовых) концентраций витамина D в крови спортсменов и в разные сезоны при недостаточной выборке, а, как видно из информации, приведенной в обзоре выше, это имеет чрезвычайно важное значение.

Простое усреднение исходных показателей может исказить картину. Высокие уровни циркулирующего 25(OH)D необходимы для появления физиологического ответа внутри скелетных мышц, при этом сами мышцы нуждаются в более высокой концентрации витамина D по сравнению с другими тканями [18]. Авторы предложили применение более высоких доз витамина D у спортсменов, имеющих исходный дефицит витамина в плазме крови (а не всех подряд), для того, чтобы целевым образом достичь концентрации в плазме 25(OH)D выше  $40 \text{ нг}\cdot\text{мл}^{-1}$ , и увеличив выборку ( $n = 61$  спортсмен,  $n = 31$  здоровый контрольный субъект), с помощью пищевых добавок витамина D<sub>3</sub> достигли целевого уровня 25(OH)D. Как результат, была сформирована схема применения витамина D<sub>3</sub>: 5000 МЕ в день в течение 8 нед., что существенно повышает физическую готовность. Такой режим применения пищевых добавок, содержащих витамин D, достоверно увеличивает уровень 25(OH)D с  $11,62 \pm 10,02$  до  $41,27 \pm 10,02 \text{ нг}\cdot\text{мл}^{-1}$ , в то время как в плацебо-группе изменений не отмечается. Параллельно в группе с добавками витамина

D статистически значимо ( $p = 0,008$ ) улучшаются показатели в тестах 10-метрового спринта и вертикальных прыжков, но без изменений в жиме лежа и жиме ногами. Такие данные поддерживают гипотезу, что повышение уровня 25(OH)D в плазме крови выше  $40 \text{ нг}\cdot\text{мл}^{-1}$  у спортсменов с исходно низкими уровнями этого показателя может генерировать хороший мышечный ответ и улучшать анаэробную физическую готовность. К сожалению, до настоящего времени нет сопоставимых по качеству исследований влияния пищевых добавок витамина D на аэробную активность и выносливость спортсменов. Тем не менее на основании полученных данных можно сделать основной вывод: необходимо в течение зимнего сезона (а в северных районах – осенне-зимнего) поддерживать концентрацию метаболитов витамина D в крови на уровне  $40 \text{ нг}\cdot\text{мл}^{-1}$ . Этот целевой для спортсменов уровень обеспечивает сохранение запаса витамина D в мышцах и жировой ткани для дальнейшего использования.

В отдельных видах спорта установлено влияние 1,25-дигидроксивитамина D на  $\dot{V}O_2\text{max}$  за счет изменения транспорта и утилизации кислорода внутри сосудистого русла в разных тканях. Показана положительная корреляционная связь между  $\dot{V}O_2\text{max}$  и сывороточной концентрацией 25(OH)D. Н. Е. Каундуракис с соавт. [44] выявили значимую корреляцию между концентрациями 25(OH)D в крови и уровнем физической подготовленности у профессиональных игроков в футбол. В работе Л. Форнея с соавт. [29] установлено, что у спортсменов-любителей (студенческий спорт) с исходно высоким ( $> 35 \text{ нг}\cdot\text{мл}^{-1}$ ) уровнем сывороточного 25(OH)D имеются более высокие показатели  $\dot{V}O_2\text{max}$  ( $+20\%$ ) по сравнению с участниками с исходно низким уровнем ( $< 35 \text{ нг}\cdot\text{мл}^{-1}$ ) 25(OH)D. Была отслежена линейная связь между пре- и постсезонными показателями уровня 25(OH)D и мышечной силой, оцениваемой по прыжкам со сгибанием ног, прыжкам в противоход и спринту, а также  $\dot{V}O_2\text{max}$ . У элитных гребцов [41] выявлено возрастание  $\dot{V}O_2\text{max}$  (12,1 %) и концентраций 25(OH)D на 400 % ( $\sim 120 \text{ нг}\cdot\text{мл}^{-1}$ ) под влиянием добавок витамина D. Это позволило авторам сделать заключение, что добавки витамина D<sub>3</sub> на протяжении 8 нед. в рамках тренировочного периода улучшают аэробный метаболизм у элитных гребцов. С другой стороны, Дж. Фитджеральд с соавт. не нашли ассоциации между уровнями 25(OH)D и  $\dot{V}O_2\text{max}$

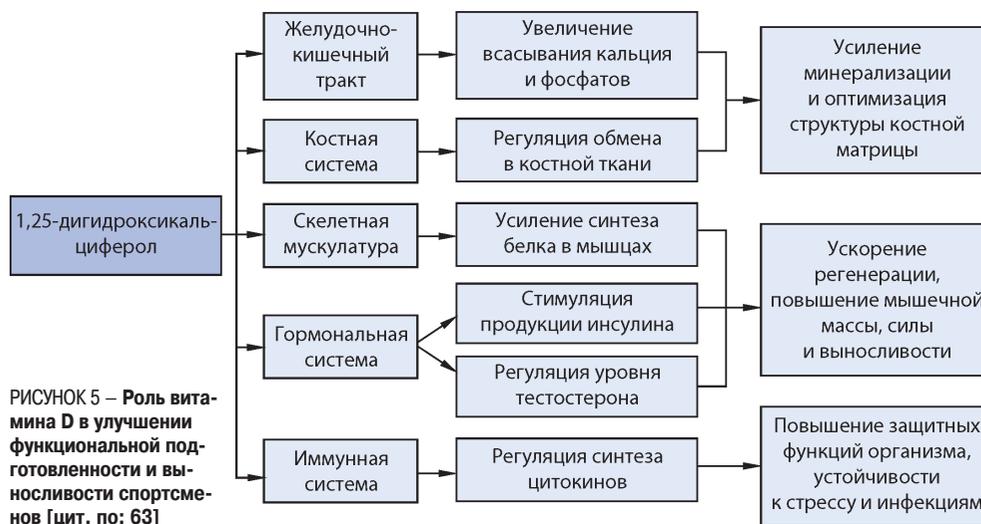
у хоккеистов [28]. Таким образом, можно полагать, что эргогенный эффект витамина D может носить видоспецифичный характер.

Практически однозначные результаты получены для добавок витамина D в плане ускорения восстановительных процессов. Так, прием витамина D в суточной дозе 4000 МЕ в течение 35 дней у лиц со средним уровнем физической готовности ослабляет выраженность воспалительной реакции (оцениваемый по биомаркерам воспаления) в ответ на сложные комбинированные тесты физической нагрузки и ускоряет процесс восстановления.

Д. Т. Дахлкьюст с соавт. в 2015 г. опубликовали обзор «Правдоподобные эргогенные эффекты витамина D в отношении физической готовности и восстановления спортсменов» [22]. В 2016 г. был выполнен очень важный мета-анализ, целью которого был систематический обзор литературы по исследованию эффектов добавок витамина D на мышечную силу спортсменов [17]. В ходе проведения этого мета-анализа компьютерный поиск производился по трем базам данных (PubMed, Medline и Scopus). В обзор были включены рандомизированные контролируемые исследования, опубликованные на английском языке, в которых измерялись концентрации витамина D и мышечная сила у здоровых тренированных лиц в возрасте от 18 до 45 лет. Было идентифицировано пять рандомизированных контролируемых исследований (их качество оценено как «превосходное») и одно контролируемое исследование (качество оценено как «хорошее»). Продолжительность исследований составляла от 4 нед. до 6 мес., а дозы витамина D варьировали в диапазоне от 600 до 5000 МЕ в день. Витамин D<sub>2</sub> оказался неэффективен в отношении мышечной силы во всех исследованиях, где он использовался. Наоборот, витамин D<sub>3</sub> оказывал достоверное и существенное позитивное влияние на мышечную силу ( $p < 0,05$ ); в разных работах показанное улучшение мышечной силы составило от 1,37 до 18,75 % [17].

Схематически эргогенную роль витамина D в организме спортсменов можно представить на основе обобщения его биохимических механизмов (рис. 5).

В то же время несмотря на большое количество исследований роли витамина D в спортивной подготовке, остается не меньшее число «белых пятен». Прежде всего,



мало изучен такой эргогенный компонент, как влияние витамина D на выносливость. Требуют детализации возрастной аспект, сезонность дозирования в разных группах тренирующихся лиц, интенсивность репаративных процессов при травмах.

В литературе до настоящего времени недостаточно работ по изучению влияния витамина D в разных дозах и при разных схемах назначения на увеличение мощности и мышечной силы. Практически не изучено влияние пищевых добавок витамина D на когнитивные функции спортсменов, хотя ряд исследователей включает препараты витамина D в общую классификацию средств, улучшающих мозговую деятельность.

**Взаимосвязь витамина D и тестостерона.** Тестостерон – эндогенный гормон андрогенного характера, играющий важную роль в адаптации скелетной мускулатуры в процессе физических тренировок. Исходно низкий уровень тестостерона у молодых мужчин обуславливает замедление прироста мышечной силы и мощности, торможение анаболических процессов (синтез белка) и  $\beta$ -окисления, приводит к увеличению жировой массы [50]. Соответственно, атлеты нуждаются в легальном недопинговом поддержании адекватных нагрузкам уровней тестостерона в организме за счет разрешенных веществ (как природные андрогенные анаболические стероиды, так и их аналоги входят в Запрещенный список WADA в спорте фармакологических субстанций). Клинический анализ в старших возрастных группах показал корреляцию уровней 25(OH)D и андрогенов у мужчин [78]. Низкий уровень

тестостерона (гипогонадизм) идентифицирован у 18 % мужчин старшей возрастной группы; он коррелировал с низкими значениями 25(OH)D. Только у 11,4 % участников этой группы отмечен удовлетворительный уровень витамина D. Крупное интервенционное 12-центровое двойное слепое рандомизированное контролируемое исследование у мужчин, проведенное на протяжении 30 дней, показало, что прием витамина D в дозе 3332 МЕ в день повышает содержание циркулирующего 25-гидроксивитамина D, общего тестостерона, биоактивного тестостерона и свободного тестостерона [57]. Эти данные свидетельствуют, что целенаправленное повышение уровней 25(OH)D может стимулировать продукцию организмом тестостерона у мужчин, т.е. препараты и пищевые добавки на основе витамина D<sub>3</sub> обладают эргогенным потенциалом, опосредованным усилением продукции тестостерона. Результаты ряда выполненных исследований показывают, что потенциальными специфическими механизмами таких эффектов витамина D в отношении тестостерона могут быть: угнетение ароматизации тестостерона и повышение связывания андрогенов [12, 13, 43]. В результате повышается концентрация стероидных гормонов, увеличиваются гипертрофия мышц, сила и мощность движений [37, 73].

В этом плане большой интерес представляет исследование Л. М. Уенца с соавт. по изучению при физических и психоэмоциональных нагрузках уровней витамина D и тестостерона, а также их корреляционных связей [80]. Основанием для выполнения

этой работы послужили ранее проведенные исследования [72, 79]. Ретроспективный анализ архивных образцов сыворотки крови 990 человек выявил дефицит 25(OH)D < 25 нг·мл<sup>-1</sup> у 35 % обследованных. Целью работы [80] была проверка гипотезы о том, что низкий статус витамина D ограничивает синтез тестостерона у мужчин. При этом была установлена тенденция снижения уровня тестостерона у мужчин по мере снижения уровней 25(OH)D, но, с точки зрения статистики, эта тенденция находится на грани достоверности. С возрастом снижается и содержание тестостерона в крови. Математический анализ (распределение показателей по квинтилям соответственно концентрации 25(OH)D в сыворотке крови) показывает, что лица с наименьшей концентрацией 25(OH)D имеют также и самую низкую концентрацию тестостерона. Но в целом, если не дифференцировать испытуемых на группы, такая корреляция существует, но довольно слабая. Авторы исследования делают заключение, что, во-первых, низкая концентрация 25(OH)D в сыворотке крови линейно коррелирует с низким уровнем тестостерона, что указывает на дефицит витамина D как фактора, снижающего синтез этого гормона и потенциально ухудшающего физическую подготовленность; во-вторых, индекс массы тела и возраст – два других, не менее важных, чем витамин D, фактора, влияющих на уровень тестостерона, которые необходимо учитывать при составлении общей схемы нутритивно-метаболической поддержки лиц с высоким уровнем физической и психоэмоциональной нагрузки (антивозрастная

терапия, изменение структуры тела – повышение тощей массы тела и снижение жировой массы тела). Схематически участие витамина D в синтезе стероидных гормонов в организме представлено на рисунке 6.

Прием витамина D в суточной дозе 3300–3500 МЕ повышает содержание циркулирующего 25-гидроксивитамина D, общего, биоактивного и свободного тестостерона [57]. Эти данные свидетельствуют о том, что целенаправленное повышение уровня 25(OH)D может стимулировать продукцию организмом тестостерона у мужчин, т.е. препараты и добавки витамина D<sub>3</sub> обладают эргогенным потенциалом, который опосредуется усилением продукции тестостерона. В результате повышается концентрация эндогенных стероидных гормонов, увеличивается гипертрофия мышц, а также улучшаются такие физические качества, как сила и мощность.

**Использование витамина D в спортивной медицине.** В соответствии с рекомендациями государственной Программы правительства Австралии по пищевым добавкам в спорте, разработанной в 2014 г. в отношении витамина D на основе положений, предложенных Австралийским институтом спорта (AIS) [6], этот витамин играет важную роль в фосфорно-кальциевом обмене (состояние костной системы), экспрессии генов и клеточном росте. Локализация рецепторов витамина D в большинстве тканей организма указывает на его универсальную роль в обменных процессах. С точки зрения спортивной медицины важна его регулирующая функция в скелетных мышцах. Принципиальным источником циркулирующего в организме витамина D является ультрафиолетовое излучение солнечного света. В

2010 г. Институт медицины Австралии опубликовал новые нормы потребления витамина D: от 600 до 4000 МЕ в день. Дефицит витамина D может приводить к серьезным нарушениям функций организма, включая увеличение риска повреждений костей, возникновение хронических мышечных болей, острых респираторных вирусных инфекций. Имеются весомые доказательства, что пищевые добавки витамина D, сопровождающиеся повышением его концентрации в организме, улучшают физическую готовность спортсменов, особенно физическую силу, мощность, быстроту реакции и сбалансированность движений. Научные исследования показывают недостаточный уровень витамина D у спортсменов [15, 47, 81, 82]. Категории спортсменов в Австралии, имеющих риск возникновения дефицита витамина D, включают лиц с низким уровнем пребывания на открытом воздухе (тренировки в зале) или на солнце (тренировки рано утром или поздно вечером); имеющих темный цвет кожи; живущих на широте выше 35° к северу или югу от экватора; носящих одежду, закрывающую большую часть или все тело; постоянно использующих солнцезащитные кремы или избегающих пребывания на солнце; лиц с ограниченными возможностями (паралимпийцы, лишенные конечностей); спортсмены с синдромом мальабсорбции, наследственными заболеваниями костной системы или дефицитом витамина D.

Данные государственной программы правительства Австралии в отношении применения витамина D в практике спортивной подготовки указывают, что, хотя основным источником его возникновения в организме

спортсменов является достаточная инсоляция, небольшие количества витамина D поступают с пищей (рыбьим жиром, яичными желтками, функциональными продуктами питания с повышенным содержанием витамина D). Однако даже рационально спланированное питание может обеспечить только 40–150 МЕ витамина D на порцию пищи, что не покрывает суточные потребности при интенсивных физических нагрузках и может обуславливать повышение риска различных заболеваний и патологических состояний в организме спортсменов.

Исходя из этого, спортсменам, имеющим по результатам анализа крови уровень 25(OH)-витамина D < 75 нмоль·л<sup>-1</sup> (32 нг·мл<sup>-1</sup>), необходимы пищевые добавки витамина D. Исходя из данных [39], спортсмены относятся к категории лиц, которым рекомендованы предельные значения суточных доз витамина D с точки зрения Национального института медицины США; при этом Американское общество эндокринологов допускает и более высокие значения этого показателя (до 10 000 МЕ в день), что используется профессиональными спортсменами при больших тренировочных нагрузках.

При наличии дефицита витамина D препаратом выбора для лечения является холекальциферол (D<sub>3</sub>), который обладает сравнительно большей эффективностью в достижении и сохранении целевых значений 25(OH)D в сыворотке крови. Лечение дефицита витамина D (уровень 25(OH)D в сыворотке крови < 20 нг·мл<sup>-1</sup>) у взрослых рекомендуется начинать с суммарной насыщающей дозы холекальциферола 400 тыс. МЕ с использованием одной из предлагаемых схем,

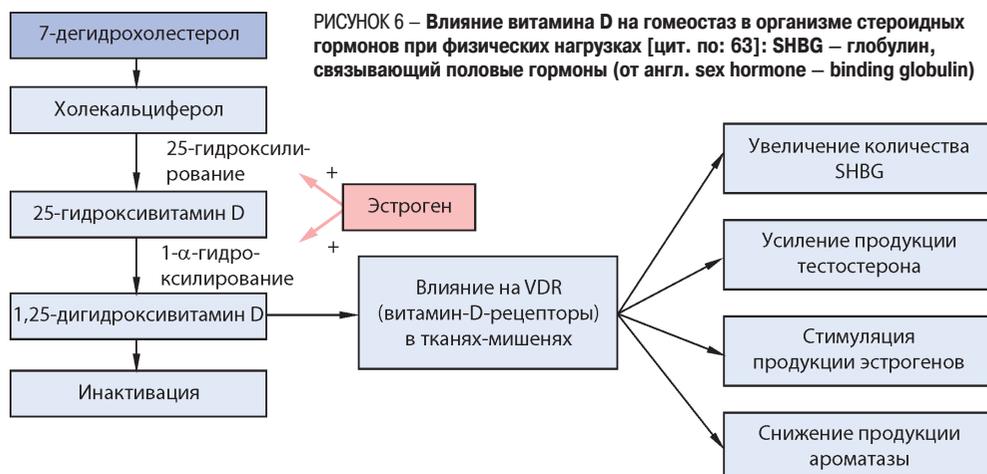


ТАБЛИЦА 9 – Схемы лечения дефицита и недостаточности витамина D (согласно рекомендациям МЗ Российской Федерации)

Доза	Пример схемы лечения
<i>Коррекция дефицита витамина D (при уровне 25(OH)D менее 20 нг·мл<sup>-1</sup>)</i>	
50 000 МЕ еженедельно в течение 8 нед. внутрь	Вигантол: 100 капель в неделю <i>или</i> по 50 капель 2 раза в неделю Аквадетрим: 100 капель в неделю <i>или</i> по 50 капель 2 раза в неделю
200 000 МЕ ежемесячно в течение 2 мес. внутрь	Вигантол: 10 мл (1 флакон) внутрь 1 раз в месяц – 2 мес.
150 000 МЕ ежемесячно в течение 3 мес. внутрь	Аквадетрим: 10 мл (1 флакон) внутрь 1 раз в месяц – 3 мес.
7000 МЕ в день – 8 нед. внутрь	Вигантол: 14 капель в день – 8 нед. Аквадетрим: 14 капель в день – 8 нед.
<i>Коррекция недостатка витамина D (при уровне 25(OH)D 20–29 нг·мл<sup>-1</sup>)</i>	
50 000 МЕ еженедельно в течение 4 нед. внутрь	Вигантол: 100 капель в неделю <i>или</i> по 50 капель 2 раза в неделю Аквадетрим: 100 капель в неделю <i>или</i> по 50 капель 2 раза в неделю
200 000 МЕ однократно внутрь	Вигантол: 10 мл (1 флакон) внутрь
150 000 МЕ однократно внутрь	Аквадетрим: 10 мл (1 флакон) внутрь
7000 МЕ в день – 4 нед. внутрь	Вигантол: 14 капель в день – 4 нед. Аквадетрим: 14 капель в день – 4 нед.
<i>Поддержание уровней витамина D &gt; 30 нг·мл<sup>-1</sup></i>	
1000–2000 МЕ ежедневно внутрь	Вигантол/Аквадетрим 2–4 капли в сутки
6000–14 000 МЕ однократно в неделю внутрь	Вигантол/Аквадетрим 15–30 капель однократно в неделю

Примечание. Объем капель и, таким образом, доза препарата, содержащегося в одной капле, зависят от многих факторов (характер растворителя (водный или масляные раствор), температура раствора, тип пипетки/встроенной капельницы, колебаний пузырька при отмеривании дозы и др.); ранее в инструкции к препарату Вигантол указывалась доза 667 МЕ холекальциферола в одной капле масляного раствора препарата.

с дальнейшим переходом на поддерживающие дозы. Коррекцию недостаточности витамина D (уровень 25(OH)D в сыворотке крови 20–29 нг·мл<sup>-1</sup>) у спортсменов из групп риска костной патологии (признаки остеопении) [51] рекомендуется проводить с использованием половинной суммарной насыщающей дозы холекальциферола, равной 200 тыс. МЕ, с дальнейшим переходом на поддерживающие дозы (табл. 9). При этом спортсменам рекомендуется адекватное возрасту потребление кальция с пищей. При недостаточном потреблении кальция с продуктами питания необходимо применение добавок кальция для обеспечения суточной потребности в этом элементе.

Что касается применения витамина D в составе программ нутритивно-метаболической поддержки спортсменов, то в качестве примера можно привести схемы его применения у элитных представителей разных видов спорта (табл. 10).

Как можно заключить из данных таблицы 10, курсовой профилактический прием

препаратов витамина D<sub>3</sub> проводится (и должен проводиться) во всех ведущих спортивных командах.

В зависимости от материально-технической оснащенности медицинских отделов команд режим приема варьирует от избирательного (при дефиците и недостаточности витамина D) – при возможности определения 25(OH)D в сыворотке крови, до тотального назначения всем спортсменам. Курсы сроком 8–14 нед. проводятся либо только в зимний и ранний весенний периоды, либо 4 раза в год. Целевой показатель такого приема – достижение концентрации 25(OH)D на уровне 75–120 нмоль·л<sup>-1</sup>.

Помимо этих исследований в Великобритании, большинство других работ фокусировались на вопросе о дефиците витамина D в организме спортсменов, но не на влиянии этого витамина на физическую подготовленность. Тем не менее они заложили фундамент для будущих направлений исследований пищевых добавок витамина D. Наиболее важными предпосылками

следует считать обнаружение негативной роли дефицита витамина D в развитии воспаления (увеличение маркеров воспаления) при физических нагрузках на выносливость [82], что является прямым указанием на необходимость изучения пищевых добавок витамина D как потенциальных противовоспалительных средств в спорте. Дополнительно М. З. Разави с соавт. [58] обнаружили, что витамин D при аэробных физических нагрузках улучшает переносимость тренировок у пациентов-астматиков, что может служить основой для дальнейшего изучения у спортсменов с астмой физического напряжения (лыжников, велосипедистов, конькобежцев и некоторых других категорий атлетов). С тех же позиций режим применения витамина D<sub>3</sub> в дозе 5000 МЕ в день в течение 8 нед. более эффективный со всех точек зрения, потенциально может редуцировать риск возникновения стрессовых переломов и других повреждений опорно-двигательного аппарата [46, 74, 75]. Исследования, выполненные в последующий период, подтвердили правомерность выбранного направления дальнейшего изучения пищевых добавок витамина D [66, 69].

Для эффективного применения различных готовых форм витамина D необходимо знать характеристики всасывания в кишечнике, распределения по органам и тканям, депонирования и выделения вещества из организма. Для ликвидации дефицита витамина D в клинической медицине существуют два метода (схемы) перорального назначения препаратов холекальциферола (нативного, т.е. природного, витамина D<sub>3</sub>): однократное (раз в месяц) применение большой дозы (от 100 тыс. МЕ и выше); ежедневное применение рекомендованных большинством медицинских организаций суточных доз в диапазоне 4000–10 000 МЕ. При однократном приеме внутрь стандартных доз витамина D максимальная концентрация в сыворотке крови наблюдается в среднем через 12 ч после приема, и возвращается к исходному уровню через 72 ч. На фоне длительного применения этих препаратов (особенно в больших дозах) их выведение из циркуляции значительно замедляется и может достигать нескольких месяцев. В рандомизированном исследовании М. Е. Микенона с соавт. [52] на протяжении 28 дней сравнивали значения концентрации сывороточного 25(OH)D в двух группах: при однократном приеме 150 000 МЕ холекальциферола (I группа) и

ТАБЛИЦА 10 – Примеры включения препаратов витамина D в официальные Протоколы и схемы нутритивно-метаболической поддержки ведущих спортивных команд

Спортивная сборная	Рекомендации, схема дозирования	Документ, источник литературы
ФК «Барселона» (Испания)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5000 МЕ в день, курс 6 нед. до достижения концентрации 25(ОН)D в крови &gt;100 нмоль·л<sup>-1</sup></li> <li>• 40 000 МЕ в неделю 8 нед. до достижения концентрации 25(ОН)D в крови &gt;100 нмоль·л<sup>-1</sup></li> <li>• При более низком значении 25(ОН)D – дозирование индивидуально согласно Протоколу</li> </ul>	FC Barcelona Sports Nutrition Guide 2014–2016 Med. Depart.
ФК «Арсенал» (Англия)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40 000 МЕ в неделю 8 нед. до достижения концентрации 25(ОН)D в крови &gt;100 нмоль·л<sup>-1</sup></li> <li>• При более низком значении 25(ОН)D – дозирование индивидуально согласно Протоколу</li> </ul>	FC Arsenal Sports Nutrition Guide 2016 Med. Depart.
ФК, высшая лига (Брюссель, Бельгия)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40 000 МЕ в неделю 8 нед. до достижения концентрации 25(ОН)D в крови &gt; 75 нмоль·л<sup>-1</sup></li> <li>• При более низком значении 25(ОН)D – дозирование индивидуально согласно Протоколу</li> </ul>	Slagmolen et al., 2014 [62]
ФК, высшая лига (Амстердам, Голландия)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40 000 МЕ в неделю 8 нед. до достижения концентрации 25(ОН)D в крови &gt;75 нмоль·л<sup>-1</sup></li> <li>• При более низком значении 25(ОН)D – дозирование индивидуально согласно Протоколу</li> </ul>	Там же
Сборная по плаванию (Loughborough University, Великобритания)	Курс в зимний период всем спортсменам по 5000 МЕ в день в течение 14 нед.	He Ch-S et al. [35]
Сборная по триатлону (Loughborough University, Великобритания)	Курс в зимний период всем спортсменам по 5000 МЕ в день в течение 14 нед.	Там же
Сборная по велосипедному спорту (Loughborough University, Великобритания)	Курс в зимний период всем спортсменам по 5000 МЕ в день в течение 14 нед.	»

ежедневном приеме 5000 МЕ холекальциферола (II группа) в течение всего периода наблюдения. Как видно из представленных данных, ежедневное назначение рекомендованных суточных доз 5000 МЕ дает более ровное, контролируемое повышение концентрации метаболитов витамина D в сыворотке крови, чем однократное применение высокой дозы. В клиническом плане это наиболее эффективно для достижения требуемых концентраций витамина D в организме.

На практике необходимо принять во внимание и выполнить ряд условий при назначении добавок или препаратов витамина D, чтобы обеспечить максимальную эффективность:

- исходные концентрации общего циркулирующего 25(ОН)D должны быть измерены с использованием валидированных методов, желательны LC-MS/MS (см. выше);
- назначаемые перорально препараты или пищевые добавки витамина D должны быть индивидуально адаптированы к полученным исходным показателям, а именно: при концентрации < 75 нмоль·л<sup>-1</sup> назначается доза 5000 МЕ для увеличения показателя > 75 нмоль·л<sup>-1</sup>. Если у спорт-

смена имеется выраженный дефицит (< 30 нмоль·л<sup>-1</sup>) и, особенно, глубокий дефицит (< 12,5 нмоль·л<sup>-1</sup>), необходимо назначить дозу витамина D 10 000 МЕ в день на протяжении не менее 4 нед. с дальнейшим переходом на дозу 5000 МЕ в день;

- в течение всего года (особенно в зимний период) необходимо регулярно брать образцы крови спортсменов для контроля уровня 25(ОН)D и оценки эффективности лечения;

- в течение летнего периода целесообразно дополнительное солнечное облучение (до минимальной эритемы) ежедневно в пределах 30 мин.

В целом в общеклинической практике и спортивной медицине, в частности, стандартным вариантом курсового применения препаратов витамина D является их сочетание с соединениями кальция [84]. Австралийский институт спорта (AIS) еще в 2011 г. сформулировал следующую позицию в отношении препаратов (пищевых добавок) кальция [6]. В частности, в отсутствие специальных указаний для спортсменов, рекомендуется применять нормы, принятые для общей популяции, в том числе для спортсменов обоего пола в возрасте от

14 до 18 лет суточная доза кальция должна составлять 1300 мг, а после 19 и до 30 лет – 1000 мг. Поскольку потребности в кальции растут с возрастом у детей и подростков, неадекватное поступление кальция в этой возрастной группе может приводить к ухудшению функционального состояния костной ткани, возникновению дисбаланса между органической и неорганической составными частями костей к 25–30 годам, вплоть до развития остеопороза [83]. Недостаточное поступление энергии и/или повышенная потребность в ней непосредственно нарушают баланс между разрушением старой и образованием новой костной ткани. У женщин-спортсменок нарушаются менструальный цикл и гормональный баланс, что, в свою очередь, вносит негативный аспект в обмен кальция. Увеличение поступления кальция нормализует этот процесс (рекомендуемая доза кальция при этом составляет 1500 мг в день), но только этой меры недостаточно для полного восстановления костной ткани.

Некоторые категории спортсменов имеют риск субоптимального поступления кальция и недостаточности костной матрицы, а именно:

- при недостаточном поступлении энергии или неадекватном потреблении молочных продуктов или усиленных соевых продуктов;

- с нарушенным кальциевым балансом при мальабсорбции (нарушение всасывания кальция в тонком кишечнике при таких заболеваниях, как целиакия и хронические воспалительные заболевания кишечника);

- женщины-спортсменки с нарушениями менструального цикла (вторичная аменорея, менопауза и др.).

Научные исследования не дают однозначного ответа на вопрос, как связаны уровень поступления кальция в организм и устойчивость костной системы к повреждающим воздействиям интенсивных физических тренировок. Ряд проспективных исследований у женщин-спортсменок показал, что усиленное потребление кальция (> 1500 мг в день) увеличивает минерализацию костей и снижает инциденты стрессовых переломов [63]. В частности, показано, что острая потеря кальция вместе с потом при интенсивных физических нагрузках (циклические виды спорта) увеличивает уровни активного паратиреоидного гормона как компенсаторная реакция организма, направленная на поддержание концентрации кальция в плазме крови (усиливается его вымывание из костной матрицы). При этом превентивное потребление соединений кальция снижает компенсаторную реакцию, защищая, тем самым, костную систему.

Чаще всего в спортивной медицине используется кальций карбонат, хотя для клинического применения доступны и такие соли кальция, как цитрат, фосфат и глюконат. Карбонат кальция хорошо переносится и хорошо всасывается в желудочно-кишечном тракте в дозах ниже 500 мг. При использовании больших суточных доз (выше 500–600 мг в день) используют разделение суточной дозы на две-три порции. Высокие дозы кальция в пищевых добавках составляют 500–1000 мг на разовый прием. Имеются также фармакопейные комбинированные формы кальция с витамином D (кальций D<sub>3</sub>-Никомед и др.).

Применение у спортсменов препаратов кальция, особенно в сочетании с витамином D, не должно быть хаотичным. Его следует проводить под наблюдением спортивного врача и в составе общей программы нутритивно-метаболической поддержки с учетом других назначаемых добавок и препаратов. При этом необходим регулярный (желательно не реже одного раза в месяц) биохимический и клинический контроль состояния кальциевого обмена и уровня витамина D [68, 74].

Сами по себе пищевые добавки и препараты на основе кальция не гарантируют успеха без нормализации гормонального статуса и функции желудочно-кишечного тракта, обеспечения достаточного поступления энергии, макро- и микронутриентов и согласования с тренировочной программой. Спортсмены с нарушениями функции желудочно-кишечного тракта и несбалансированными рационами требуют предварительной коррекции пищевого статуса участием диетолога или нутрициолога.

Очень часто возникают дискуссии о целесообразности совместного применения витаминов D и K для улучшения физической формы спортсменов и лиц, ведущих активный образ жизни. Для этого имеются серьезные научные и клинические основания. Так, витамин K работает синергично с витамином D и соединениями кальция в регуляции обмена костной ткани [42]. Более того, токсичность витамина D проявляется только в отсутствие достаточных запасов витамина K [49]. Рекомендованные дозы витамина K составляют от 50 до 1000 мкг [10]. Существуют три типа витамина K: K<sub>1</sub> (филлоквинон), который поступает из растений; K<sub>2</sub> (менаквинон), продуцируемый кишечной флорой и K<sub>3</sub> – синтетического происхождения, являющийся, в отличие от двух предыдущих форм, водорастворимым [56]. Наиболее распространенной формой в диете человека является витамин K<sub>1</sub>, а наибольшей биодоступностью обладает витамин K<sub>2</sub> из различных видов рыб, мяса, молочных продуктов, ферментированного сыра и др. Обе формы витамина K играют

разную роль в организме [26], но международные рекомендации даны в отношении изоформы K<sub>1</sub> – 90 мкг в день для женщин и 120 мкг в день для мужчин. С другой стороны, наиболее эффективен на сегодняшний день в регуляции обмена в костной ткани один из структурных вариантов витамина K<sub>2</sub> – МК-4 [33, 40], однако это требует дальнейших исследований, поэтому не входит в официальные рекомендации по спортивной нутрициологии.

**Заключение.** Таким образом, не вызывает сомнения, что в спортивной медицине витамин D является важнейшим фактором защиты от физического стресса и веществом, нормализующим функцию костной системы в состоянии мышечного покоя и при физических нагрузках (категория доказательности «А»). Несмотря на некоторые отличия в результатах, большинство исследователей рекомендуют поддержание уровней метаболитов витамина D 25(OH)D в плазме крови > 40 нг·мл<sup>-1</sup>. В результате исследований последнего десятилетия получены доказательства участия витамина D не только в росте и поддержании функционального состояния костной ткани, но и регуляции электролитного обмена, синтеза протеинов, экспрессии генов и регуляции иммунной функции [15, 36]. Такой широкий спектр активности особенно важен у спортсменов, особенно высокой квалификации. Препараты витамина D в сочетании с другими макро-, микро- и фармаконутриентами входят не только в индивидуальные программы нутритивно-метаболической поддержки отдельных спортсменов, но и в структуру рационов клубных и сборных команд во всем мире. Более того, в некоторых странах, где проблеме нутритивно-метаболической поддержки спортсменов придается особое значение, регулярный контроль дефицита и недостаточности витамина D, применение пищевых добавок этого витамина оформлены в виде отдельной национальной программы как составная часть общей программы нутритивно-метаболической поддержки для использования ее в практике подготовки спортсменов и спортивной медицине.

## ■ Литература

1. Дрыгина Л. Б. Статус витамина D при формировании остеопороза у пожарных МЧС России / Л. Б. Дрыгина, Н. А. Дорофейчик-Дрыгина, О. В. Прохорова // Мед.-биол. и со-

## ■ References

1. Drygina LB, Dorofeychik-Drygina NA, Prokhorova OV. Vitamin D status in the formation of bone deficit in firefighters of Emergencies Ministry of Russia. Medico-Biolo-

- циально-психол. пробл. безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2013. – № 3. – С. 5–9.
2. Каронова Т. Л. Распространенность дефицита витамина D в Северо-Западном регионе РФ среди жителей г. Санкт-Петербурга и г. Петрозаводска / Т. Л. Каронова, Е. Н. Гринева, И. Л. Никитина [и др.] // *Остеопороз и остеопатии*. – 2013. – № 3. – С. 3–7.
  3. Клинические рекомендации «Дефицит витамина D у взрослых. Диагностика, лечение и профилактика». Российская ассоциация эндокринологов ФГБУ «Эндокринологический научный центр МЗ РФ». – М., 2015.
  4. Маркова Т. Н. Распространенность дефицита витамина D и факторов риска остеопороза у лиц молодого возраста / Т. Н. Маркова, Д. С. Марков, Т. Н. Маркелова [и др.] // *Вест. Чуваш. ун-та*. – 2012. – № 3. – С. 441–446.
  5. Ardestani A. Relation of vitamin D level to maximal oxygen uptake in adults // A. Ardestani, B. Parker, S. Mathur [et al.] // *Am. J. Cardiol.* – 2011. – Vol. 107. – P. 1246–1249.
  6. Australian Sports Institute an Initiative of AIS Sports Nutrition. «Calcium Supplement» [Электронный ресурс]. URL: [http://www.ausport.gov.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0009/656289/CORP\\_33413\\_SSF\\_Calcium\\_Supplement\\_FS.pdf](http://www.ausport.gov.au/__data/assets/pdf_file/0009/656289/CORP_33413_SSF_Calcium_Supplement_FS.pdf)
  7. Barker T. Supplemental vitamin D enhances the recovery in peak isometric force shortly after intense exercise / T. Barker, E. D. Schneider, B. M. Dixon [et al.] // *Nutr. Metab. (Lond)*. – 2013. – Vol. 10. – P. 69.
  8. Beaudart C. The effects of vitamin D on skeletal muscle strength, muscle mass and muscle power: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials / C. Beaudart, F. Buckinx, V. Rabenda [et al.] // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* – 2014. – Vol. 99. – P. 4336–4345.
  9. Bendik I. Vitamin D: a critical and essential micronutrient for human health / I. Bendik, A. Friedel, F. F. Roos [et al.] // *Front Physiol.* – 2014. – Vol. 5. – P. 248.
  10. Binkley N. C. A high phyloquinone intake is required to achieve maximal osteocalcin  $\gamma$ -carboxylation // N. C. Binkley, D. C. Krueger, T. N. Kawahara [et al.] // *Am. J. Clin. Nutr.* – 2002. – Vol. 76. – P. 1055–1060.
  11. Bischoff H. In situ detection of 1,25-dihydroxyvitamin D<sub>3</sub> receptor in human skeletal muscle tissue / H. Bischoff, M. Borchers, F. Gudat [et al.] // *Histochem J.* – 2001. – Vol. 33. – P. 19–24.
  12. Blomberg J. M. Vitamin D receptor and vitamin D metabolizing enzymes are expressed in the human male reproductive tract / J. M. Blomberg, J. E. Nielsen, A. Jørgensen [et al.] // *Hum. Reprod.* – 2010. – Vol. 25. – P. 1303–1311.
  13. Blomberg J. M. Non-genomic effects of vitamin D in human spermatozoa / J. M. Blomberg, S. Dissing // *Steroids*. – 2012. – Vol. 77. – P. 903–909.
  14. Campbell P. M. F. Muscle strength and vitamin D in older people / P. M. F. Campbell, T. J. Allain // *Gerontology*. – 2006. – Vol. 52. – P. 335–338.
  15. Cannell J. J. Athletic performance and vitamin D / J. J. Cannell, B. W. Hollis, M. B. Sorenson [et al.] // *Med. Sci. Sports Exerc.* – 2009. – Vol. 41, N 5. – P. 1102–1110.
  16. Ceglia L. A randomized study on the effect of vitamin D<sub>3</sub> supplementation on skeletal muscle morphology and vitamin D receptor concentration in older women / L. Ceglia, S. Niramitmahapanya, M. M. da Silva [et al.] // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* – 2013. – Vol. 98. – P. E1927–1935.
  17. Chiang C. M. Effects of Vitamin D Supplementation on Muscle Strength in Athletes A Systematic Review / C. M. Chiang, A. Ismael, R. B. Griffis, S. Weems, J. Strength // *Cond. Res.* – 2016. – Jun 28.
  18. Close G. L. The effects of vitamin D<sub>3</sub> supplementation on serum total 25(OH) D concentration and physical performance: a randomised dose-response study / G. L. Close, J. Leckey, M. Patterson [et al.] // *Br. J. Sports Med.* – 2013a. – Vol. 47. – P. 692–696.
  19. Close G. L. Assessment of vitamin D concentration in non-supplemented professional athletes and healthy adults during the winter months in the UK: implications for skeletal muscle function / G. L. Close, J. Russell, J. N. Cobley [et al.] // *J. Sports Sci.* – 2013b. – Vol. 31. – P. 344–353.
  20. Close G. L. Vitamin D Measurement and supplementation: what, when, why and how? Research Institute for Sports and Exercise Sciences (Liverpool John Moores University, United Kingdom), Sports Science Exchange – 2015. – Vol. 28, 147. – 1–4.
  21. Constantini N. W. High prevalence of vitamin D insufficiency in athletes and dancers / N. W. Constantini, R. Arieli, G. Chodick, G. Dubnov-Raz // *Clin. J. Sport Med.* – 2010. – Vol. 20. – P. 368–371.
  22. Dahlquist D. T. Plausible ergogenic effects of vitamin D on athletic performance and recovery / D. T. Dahlquist, B. P. Dieter, M. S. Koehle // *J. Intern. Soc. Sports Nutrition* – 2015. – Vol. 12. – P. 33–45.
  23. gical and Socio-Psychological Problems in Emergency Situations. 2013; 3:5-9.
  24. Karonova TL, Grineva EN, Nikitina IL, et al. The prevalence of vitamin D deficiency in the Northwest region of the Russian Federation among the residents of St. Petersburg and Petrozavodsk. *Osteoporoz i osteopatii*. 2013;3:3–7.
  25. Clinical recommendations «Vitamin D deficiency in adults. Diagnosis, treatment and prevention». Russian Association of endocrinologists, FSBI «Endocrinology Research Center of Ministry of Healthcare of the Russian Federation». Moscow; 2015.
  26. Markova TN, Markov DS, Markelova TN, et al. The prevalence of vitamin D deficiency and risk factors for osteoporosis in young age people. *Vestnik Chuvashskogo Universiteta*. 2012;3:441–446.
  27. Ardestani A, Parker B, Mathur S, Clarkson P, Pescatello L, Hoffman H et al. Relation of Vitamin D Level to Maximal Oxygen Uptake in Adults. *The American Journal of Cardiology*. 2011;107(8):1246–1249.
  28. Australian Sports Institute an Initiative of AIS Sports Nutrition. «Calcium Supplement» [Internet]. Available from: [http://www.ausport.gov.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0009/656289/CORP\\_33413\\_SSF\\_Calcium\\_Supplement\\_FS.pdf](http://www.ausport.gov.au/__data/assets/pdf_file/0009/656289/CORP_33413_SSF_Calcium_Supplement_FS.pdf)
  29. Barker T, Schneider E, Dixon B, Henriksen V, Weaver L. Supplemental vitamin D enhances the recovery in peak isometric force shortly after intense exercise. *Nutrition & Metabolism*. 2013;10(1):69.
  30. Beaudart C, Buckinx F, Rabenda V, Gillain S, Cavalier E, Sloman J et al. The Effects of Vitamin D on Skeletal Muscle Strength, Muscle Mass, and Muscle Power: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2014;99(11):4336-4345.
  31. Bendik I, Friedel A, Roos F, Weber P, Eggersdorfer M. Vitamin D: a critical and essential micronutrient for human health. *Frontiers in Physiology*. 2014;5.
  32. Binkley NC, Krueger DC, Kawahara TN et al. A high phyloquinone intake is required to achieve maximal osteocalcin  $\gamma$ -carboxylation. *Am. J. Clin. Nutr.* 2002;76:1055–1060.
  33. Bischoff H, Borchers M, Gudat F et al. In situ detection of 1,25-dihydroxyvitamin D<sub>3</sub> receptor in human skeletal muscle tissue. *Histochem J*. 2001;33:19–24.
  34. Blomberg JM, Nielsen JE, Jørgensen A et al. Vitamin D receptor and vitamin D metabolizing enzymes are expressed in the human male reproductive tract. *Hum. Reprod*. 2010;25:1303–1311.
  35. Blomberg Jensen M, Dissing S. Non-genomic effects of vitamin D in human spermatozoa. *Steroids*. 2012;77(10):903-909.
  36. Campbell P, Allain T. Muscle Strength and Vitamin D in Older People. *Gerontology*. 2006;52(6):335-338.
  37. Cannell JJ, Hollis BW, Sorenson MB et al. Athletic performance and vitamin D. *Med. Sci. Sports Exerc*. 2009;41(5):1102–1110.
  38. Ceglia L, Niramitmahapanya S, da Silva Morais M, Rivas D, Harris S, Bischoff-Ferrari H et al. A Randomized Study on the Effect of Vitamin D<sub>3</sub> Supplementation on Skeletal Muscle Morphology and Vitamin D Receptor Concentration in Older Women. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2013;98(12):E1927-E1935.
  39. Chiang C, Ismael A, Griffis R, Weems S. Effects of Vitamin D Supplementation on Muscle Strength in Athletes A Systematic Review. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2016;1.
  40. Close GL, Leckey J, Patterson M et al. The effects of vitamin D<sub>3</sub> supplementation on serum total 25(OH) D concentration and physical performance: a randomised dose-response study. *Br. J. Sports Med*. 2013a;47:692–696.
  41. Close G, Russell J, Cobley J, Owens D, Wilson G, Gregson W et al. Assessment of vitamin D concentration in non-supplemented professional athletes and healthy adults during the winter months in the UK: implications for skeletal muscle function. *Journal of Sports Sciences*. 2013;31(4):344-353.
  42. Close GL. Vitamin D Measurement and supplementation: what, when, why and how?. *Proceedings of the Sports Science Exchange of the Research Institute for Sports and Exercise Sciences; 2015; Liverpool. Liverpool, United Kingdom: Liverpool John Moores University; 2015;28(147):1–4.*
  43. Constantini N, Arieli R, Chodick G, Dubnov-Raz G. High Prevalence of Vitamin D Insufficiency in Athletes and Dancers. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2010;20(5):368-371.
  44. Dahlquist D, Dieter B, Koehle M. Plausible ergogenic effects of vitamin D on athletic performance and recovery. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2015;12(1).

23. De Jong N. Functional biochemical and nutrient indices in frail elderly people are partly affected by dietary supplements but not by exercise / N. de Jong, A. Chin, M.J. Paw [et al.] // *J Nutr.* – 1999. – Vol. 129, N 11. – P. 2028–2036.
24. Demay M. B. Mechanism of vitamin D receptor action / M. B. Demay // *Ann. N. Y. Acad. Sci.* – 2006. – Vol. 1068. – P. 204–213.
25. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Institute of Medicine, National Academy of Science: Washington, USA, 2011.
26. Dowd P. Mechanism of action of vitamin D / P. Dowd, R. Hershline, S.W. Ham, S. Naganathan // *Nat Prod. Rep.* – 1994. – Vol. 11. – P. 251–264.
27. Farrokhyar F. Prevalence of vitamin D inadequacy in athletes: A systematic review and meta-analysis / F. Farrokhyar, R. Tabasinejad, D. Dao [et al.] // *Sport Med.* – 2014. – Vol. 5. – P. 365–378.
28. Fitzgerald J. Vitamin D status and VO<sub>2</sub>peak during a skate treadmill graded exercise test in competitive ice hockey players / J. Fitzgerald, B. Peterson, J. Warpeha [et al.] // *J. Strength Cond. Res.* – 2014. – Vol. 28. – P. 3200–3205.
29. Forney L. Vitamin D Status, Body Composition, and Fitness Measures in College-Aged Students / L. Forney, C.C. Earnest, T. Henagan [et al.] // *J. Strength Cond. Res.* – 2014. – Vol. 28. – P. 814–824.
30. Garcia L. A. 1,25(OH)<sub>2</sub>vitamin D<sub>3</sub> enhances myogenic differentiation by modulating the expression of key angiogenic growth factors and angiogenic inhibitors in C2C12 skeletal muscle cells / L. A. Garcia, M. G. Ferrini, K. C. Norris, J. N. Artaza // *J. Steroid Biochem. Mol. Biol.* – 2013. – Vol. 133. – P. 1–11.
31. Garcia L. A. 1,25(OH)<sub>2</sub>vitamin D<sub>3</sub> stimulates myogenic differentiation by inhibiting cell proliferation and modulating the expression of myogenic growth factors and myostatin in C2C12 skeletal muscle cells / L. A. Garcia, K. K. King, M. G. Ferrini [et al.] // *Endocrinology.* – 2011. – Vol. 152. – P. 2976–2986.
32. Gregory S. M. Changes in vitamin D are not associated with changes in cardiorespiratory fitness / S. M. Gregory, B. A. Parker, J. A. Capizzi [et al.] // *Clin. Med. Res.* – 2013. – N 2. – P. 68.
33. Hamidi M. S. Vitamin K and musculoskeletal health in postmenopausal women. / M. S. Hamidi, A. M. Cheung // *Mol. Nutr. Food Res.* – 2014. – Vol. 58. – P. 1647–1657.
34. Hamilton B. Vitamin D deficiency is endemic in Middle Eastern sportsman / B. Hamilton, J. Grantham, S. Racinais, C. Hakim // *Public Health Nutr.* – 2009. – Vol. 10. – P. 1528–1534.
35. He Ch-S. The effect of 14 weeks of vitamin D<sub>3</sub> supplementation on antimicrobial peptides and proteins in athletes / Ch-S. He, W. D. Frazer, J. Tang [et al.] // *J. Sports Sci.* – 2015.
36. Heaney R. P. Vitamin D<sub>3</sub> is more potent than vitamin D<sub>2</sub> in humans / R. P. Heaney, P. R. Recker, J. Grote [et al.] // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* – 2011. – Vol. 96. – P. 447–452.
37. Herbst K. L. Testosterone action on skeletal muscle / K. L. Herbst, S. Bhasin // *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care.* – 2004. – Vol. 7. – P. 271–277.
38. Holick M. F. Vitamin D: A D-lightful health perspective / M. F. Holick // *Nutr. Rev.* – 2008. – Vol. 66. – P. 182–194.
39. Holick M. F. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: An endocrine society clinical practice guideline / M. F. Holick, N. C. Binkley, H. A. Bischoff-Ferrari [et al.] // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* – 2011. – Vol. 96. – P. 1911–1930.
40. Iwamoto J. Vitamin K<sub>2</sub> therapy for postmenopausal osteoporosis / J. Iwamoto // *Nutrients.* – 2014. – Vol. 6. – P. 1971–1980.
41. Jastrzębski Z. Effect of vitamin D supplementation on the level of physical fitness and blood parameters of rowers during the 8-week high intensity training / Z. Jastrzębski // *Faccula Educ. Fiz. și Sport.* – 2014. – Vol. 2. – P. 57–67.
42. Kidd P. M. Vitamins D and K as pleiotropic nutrients: clinical importance to the skeletal and cardiovascular systems and preliminary evidence for synergy / P. M. Kidd // *Altern. Med. Rev.* – 2010. – Vol. 15. – P. 199–222.
43. Kinuta K. Vitamin D is an important factor in estrogen biosynthesis of both female and male gonads / K. Kinuta, H. Tanaka, T. Moriwake [et al.] // *Endocrinology.* – 2014. – Vol. 141. – P. 1317–1324.
44. Koundourakis N. E. Relation of vitamin D level to maximal oxygen uptake in adults / N. E. Koundourakis, N. E. Androulakis, N. Malliaraki, A. N. Margioris // *Am. J. Cardiol.* – 2011. – Vol. 107. – P. 1246–1249.
45. Krzywanski J. Seasonal Vitamin D Status in Polish Elite Athletes in Relation to Sun Exposure and Oral Supplementation / J. Krzywanski, T. Mikulski, H. Krysztofiak // *PLOS ONE* | DOI:10.1371/journal.pone.0164395 October 12, 2016, 1–12.
23. Jong N, Chin A, Paw MJ et al. Functional biochemical and nutrient indices in frail elderly people are partly affected by dietary supplements but not by exercise. *J Nutr.* 1999;129(11):2028–2036.
24. Demay M. Mechanism of Vitamin D Receptor Action. *Annals of the New York Academy of Sciences.* 2006;1068(1):204–213.
25. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Washington, USA: Institute of Medicine, National Academy of Science; 2011.
26. Dowd P, Hershline R, Ham S, Naganathan S. Mechanism of action of vitamin K. *Natural Product Reports.* 1994;11:251.
27. Farrokhyar F, Tabasinejad R, Dao D, Peterson D, Ayeni O, Hadioonzadeh R et al. Prevalence of Vitamin D Inadequacy in Athletes: A Systematic-Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine.* 2014;45(3):365–378.
28. Fitzgerald J, Peterson B, Warpeha J, Wilson P, Rhodes G, Ingraham S. Vitamin D Status and V[Combining Dot Above]O<sub>2</sub>peak During a Skate Treadmill Graded Exercise Test in Competitive Ice Hockey Players. *Journal of Strength and Conditioning Research.* 2014;28(11):3200–3205.
29. Forney L, Earnest C, Henagan T, Johnson L, Castleberry T, Stewart L. Vitamin D Status, Body Composition, and Fitness Measures in College-Aged Students. *Journal of Strength and Conditioning Research.* 2014;28(3):814–824.
30. Garcia L, Ferrini M, Norris K, Artaza J. 1,25(OH)<sub>2</sub>vitamin D<sub>3</sub> enhances myogenic differentiation by modulating the expression of key angiogenic growth factors and angiogenic inhibitors in C2C12 skeletal muscle cells. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology.* 2013;133:1–11.
31. Garcia L, King K, Ferrini M, Norris K, Artaza J. 1,25(OH)<sub>2</sub>Vitamin D<sub>3</sub> Stimulates Myogenic Differentiation by Inhibiting Cell Proliferation and Modulating the Expression of Proliferative Growth Factors and Myostatin in C2C12 Skeletal Muscle Cells. *Endocrinology.* 2011;152(8):2976–2986.
32. Gregory S. Changes in Vitamin D are Not Associated with Changes in Cardiorespiratory Fitness. *Clinical Medicine Research.* 2013;2(4):68.
33. Hamidi M, Cheung A. Vitamin K and musculoskeletal health in postmenopausal women. *Molecular Nutrition & Food Research.* 2014;58(8):1647–1657.
34. Hamilton B, Grantham J, Racinais S, Chalabi H. Vitamin D deficiency is endemic in Middle Eastern sportsmen. *Public Health Nutrition.* 2010;13(10):1528–1534.
35. He C, Fraser W, Tang J, Brown K, Renwick S, Rudland-Thomas J et al. The effect of 14 weeks of vitamin D<sub>3</sub> supplementation on antimicrobial peptides and proteins in athletes. *Journal of Sports Sciences.* 2015;34(1):67–74.
36. Heaney R, Recker R, Grote J, Horst R, Armas L. Vitamin D<sub>3</sub> is More Potent Than Vitamin D<sub>2</sub> in Humans. *Endocrine Reviews.* 2011;32(1):155–155.
37. Herbst K, Bhasin S. Testosterone action on skeletal muscle. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care.* 2004;7(3):271–277.
38. Holick M. Vitamin D: a D-Lightful health perspective. *Nutrition Reviews.* 2008;66:S182–S194.
39. Holick M, Binkley N, Bischoff-Ferrari H, Gordon C, Hanley D, Heaney R et al. Evaluation, Treatment, and Prevention of Vitamin D Deficiency: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism.* 2011;96(7):1911–1930.
40. Iwamoto J. Vitamin K<sub>2</sub> Therapy for Postmenopausal Osteoporosis. *Nutrients.* 2014;6(5):1971–1980.
41. Jastrzębski Z. Effect of vitamin D supplementation on the level of physical fitness and blood parameters of rowers during the 8-week high intensity training. *Faccula Educ. Fiz. și Sport.* 2014;2:57–67.
42. Kidd PM. Vitamins D and K as pleiotropic nutrients: clinical importance to the skeletal and cardiovascular systems and preliminary evidence for synergy. *Altern. Med. Rev.* 2010;15:199–222.
43. Kinuta K, Tanaka H, Moriwake T et al. Vitamin D is an important factor in estrogen biosynthesis of both female and male gonads. *Endocrinology.* 2014;141:1317–1324.
44. Koundourakis NE, Androulakis NE, Malliaraki N, Margioris AN. Relation of vitamin D level to maximal oxygen uptake in adults. *Am. J. Cardiol.* 2011;107:1246–1249.
45. Krzywanski J, Mikulski T, Krysztofiak H, Mlynczak M, Gaczynska E, Ziemba A. Seasonal Vitamin D Status in Polish Elite Athletes in Relation to Sun Exposure and Oral Supplementation. *PLOS ONE.* 2016;11(10):e0164395.
46. Lappe J, Cullen D, Haynatzki G, Recker R, Ahlf R, Thompson K. Calcium and Vitamin D Supplementation Decreases Incidence of Stress Fractures in Female Navy Recruits. *Journal of Bone and Mineral Research.* 2008;23(5):741–749.

46. Lappe J. Calcium and vitamin D supplementation decreased incidence of stress fractures in female navy recruits / J. Lappe, D. Cullen, G. Haynatzki [et al.] // *J. Bone Miner. Res.* — 2008. — Vol. 23. — P. 741–749.
47. Lovell G. Vitamin D status of females in an elite gymnastics program / G. Lovell // *Clin. J. Sport Med.* — 2008. — Vol. 18, N 2. — P. 159–161.
48. Lund D. Enter the matrix: shape, signal and superhighway / D. Lund, D. Cornelison // *FEBS J.* — 2013. — Vol. 280. — P. 4089–4099.
49. Masterjohn C. Vitamin D toxicity redefined: vitamin K and the molecular mechanism / C. Masterjohn // *Med. Hypotheses.* — 2007. — Vol. 68. — P. 1026–1034.
50. Murras N. Testosterone deficiency in young men: Marked alterations in whole body protein kinetics, strength, and adiposity / N. Murras, V. Hayes, S. Welch [et al.] // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* — 1998. — Vol. 83. — P. 1886–1892.
51. Medelli J. Is osteopenia a health risk in professional cyclists? / J. Medelli, J. Lounana, J.J. Menuet [et al.] // *J. Clin. Densitom.* — 2009. — Vol. 12. — P. 28–34.
52. Meekins M. E. Pharmacokinetics of daily versus monthly vitamin D<sub>3</sub> supplementation in non-lactating women / M. E. Meekins, S. S. Oberhelman, B. R. Lee // *Eur. J. Clin. Nutr.* — 2014. — Vol. 68, N 5. — P. 632–634.
53. Mowry D. A., Association among cardiorespiratory fitness, body fat, and bone marker measurements in healthy young females / D. A. Mowry, M. M. Costello, K. A. Heelan // *J. Am. Osteopath. Assoc.* — 2009. — Vol. 109, N 10. — P. 534–539.
54. National Health and Medical Research Council. Nutrient reference values for Australia and New Zealand: Vitamin D. 2005.
55. Ogan D. Vitamin D and the Athlete: Risks, Recommendations, and Benefits / D. Ogan, K. Pritchett // *Nutrients.* — 2013. — N 5. — P. 1856–1868.
56. Pankaj P. Vitamin K deficiency / P. Pankaj, M. Mageda. — Department of Gastroenterology, Winthrop University Hospital and SUNY-Stony Brook, 2008. — P. 4–7.
57. Pilz S. Effect of vitamin D supplementation on testosterone levels in men / S. Pilz, S. Frisch, H. Koertke [et al.] // *Horm. Metab. Res.* — 2011. — Vol. 43. — P. 223–225.
58. Razavi M. Z. The effect of an exercise programme and consumption of vitamin D on performance and respiratory indicators in patients with asthma / M. Z. Razavi, P. Nazarali, P. Hanachi // *Sport Sci. Health* — 2011. — Vol. 6. — P. 89–92.
59. Reddy V. S. Role of vitamin D in cardiovascular health / V. S. Reddy, M. Good, P. A. Howard, J. L. Vacek // *Am. J. Cardiol.* — 2010. — Vol. 106. — P. 798–805.
60. Ross C. Institute of Medicine of the National Academies. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D; C. Ross, A. Taylor, C. L. Yaktine, H. B. Del Valle, Eds. — Washington (DC): National Academy of Sciences, 2011.
61. Sato Y. Low-dose vitamin D prevents muscular atrophy and reduces falls and hip fractures in women after stroke: a randomized controlled trial / Y. Sato, J. Iwamoto, T. Kanoko, K. Satoh // *Cerebrovasc. Dis.* — 2005. — Vol. 20. — P. 187–192.
62. Slagmolen V. G. Do Professional Soccer Players have a Vitamin D Status Supporting Optimal Performance in Winter time? / V. G. Slagmolen, F. J. van Hellemond, J. P. M. Wielders // *Sports Med. Dop. Stud.* — 2014. — N 4. — P. 2.
63. Stachowicz M. The role of vitamin D in health preservation and exertional capacity of athletes / M. Stachowicz, A. Lebedzińska // *Postepy Hig Med Dosw (online)*. — 2016; 70: 637–643 e-ISSN 1732–2693.
64. Stockton K. A. Effect of vitamin D supplementation on muscle strength: a systematic review and meta-analysis / K. A. Stockton, K. Mengersen, J. D. Paratz [et al.] // *Osteoporos Int.* — 2010. — Vol. 22. — P. 859–871.
65. Storlie D. M. 12-Week vitamin D supplementation trial does not significantly influence seasonal 25(OH)D status in male collegiate athletes / D. M. Storlie, K. Pritchett, R. Pritchett, L. Cashman // *Int. J. Health Nutr.* — 2011. — N 2. — P. 8–13.
66. Stratos I. Vitamin D increases cellular turnover and functionally restores the skeletal muscle after crush injury in rats / I. Stratos, Z. Li, P. Herlyn [et al.] // *Am. J. Pathol.* — 2013. — Vol. 182. — P. 895–904.
67. Sugimoto H. Diversity and substrate specificity in the structures of steroidogenic cytochrome P450 enzymes / H. Sugimoto, Y. Shiro // *Biol. Pharm. Bull.* — 2012. — Vol. 35. — P. 818–823.
68. Tenforde A. S. Evaluating the relationship of calcium and vitamin D in the prevention of stress fracture injuries in the young athlete: a review of the literature / A. S. Tenforde, L. C. Sayres, K. L. Sainani, M. Fredericson // *P M R.* — 2010. — N 2. — P. 945–949.
69. Todd J. J. Vitamin D: Recent advances and implications for athletes / J. J. Todd, K. L. Pourshahidi, E. M. McSorley [et al.] // *Sport Med.* — 2015. — Vol. 45. — P. 213–229.
70. Lovell G. Vitamin D status of females in an elite gymnastics program. *Clin. J. Sport Med.* 2008;18(2):159–161.
48. Lund D, Cornelison D. Enter the matrix: shape, signal and superhighway. *FEBS J.* 2013;280:4089–4099.
49. Masterjohn C. Vitamin D toxicity redefined: vitamin K and the molecular mechanism. *Med. Hypotheses.* 2007;68:1026–1034.
50. Murras N, Hayes V, Welch S, Rini A, Helgeson K, Dokler M et al. Testosterone Deficiency in Young Men: Marked Alterations in Whole Body Protein Kinetics, Strength, and Adiposity. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism.* 1998;83(6):1886–1892.
51. Medelli J, Lounana J, Menuet J, Shabani M, Cordero-MacIntyre S. Is Osteopenia a Health Risk in Professional Cyclists? *Journal of Clinical Densitometry.* 2009;12(1):28–34.
52. Meekins M, Oberhelman S, Lee B, Gardner B, Cha S, Singh R [et al.] Pharmacokinetics of daily versus monthly vitamin D<sub>3</sub> supplementation in non-lactating women. *European Journal of Clinical Nutrition.* 2014;68(5):632–634.
53. Mowry D, Costello M, Heelan K. Association Between Bone Mineral Density, Percent Body Fat and Bone Serum Markers in Young Healthy Females. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 2008;40:S312–S313.
54. National Health and Medical Research Council. Nutrient reference values for Australia and New Zealand: Vitamin D. 2005.
55. Ogan D, Pritchett K. Vitamin D and the Athlete: Risks, Recommendations, and Benefits. *Nutrients.* 2013;5:1856–1868.
56. Pankaj P, Mageda M. Vitamin K deficiency. Department of Gastroenterology, Winthrop University Hospital and SUNY-Stony Brook. 2008. P. 4–7.
57. Pilz S, Frisch S, Koertke H, Kuhn J, Dreier J, Obermayer-Pietsch B et al. Effect of Vitamin D Supplementation on Testosterone Levels in Men. *Hormone and Metabolic Research.* 2010;43(03):223–225.
58. Razavi M, Nazarali P, Hanachi P. The effect of an exercise programme and consumption of vitamin D on performance and respiratory indicators in patients with asthma. *Sport Sciences for Health.* 2011;6(2-3):89–92.
59. Reddy V, Good M, Howard P, Vacek J. Role of Vitamin D in Cardiovascular Health. *The American Journal of Cardiology.* 2010;106(6):798–805.
60. Ross A, Taylor C, Yaktine A, Valle H. Dietary reference intakes for calcium and Vitamin D. 1st ed. Washington: National Academies Press; 2011.
61. Sato Y, Iwamoto J, Kanoko T, Satoh K. Low-Dose Vitamin D Prevents Muscular Atrophy and Reduces Falls and Hip Fractures in Women after Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Cerebrovascular Diseases.* 2005;20(3):187–192.
62. Slagmolen G V. Do Professional Soccer Players have a Vitamin D Status Supporting Optimal Performance in Winter time? *Journal of Sports Medicine & Doping Studies.* 2014;04(02).
63. Stachowicz M, Lebedzińska A. The role of vitamin D in health preservation and exertional capacity of athletes. *Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej.* 2016;70:637–643.
64. Stockton K, Mengersen K, Paratz J, Kandiah D, Bennell K. Effect of vitamin D supplementation on muscle strength: a systematic review and meta-analysis. *Osteoporosis International.* 2010.
65. Storlie DM, Pritchett K, Pritchett R, Cashman L. 12-Week vitamin D supplementation trial does not significantly influence seasonal 25(OH)D status in male collegiate athletes. *Int. J. Health Nutr.* 2011;2:8–13.
66. Stratos I, Li Z, Herlyn P, Rotter R, Behrendt A, Mittlmeier T et al. Vitamin D Increases Cellular Turnover and Functionally Restores the Skeletal Muscle after Crush Injury in Rats. *The American Journal of Pathology.* 2013;182(3):895–904.
67. Sugimoto H, Shiro Y. Diversity and Substrate Specificity in the Structures of Steroidogenic Cytochrome P450 Enzymes. *Biological and Pharmaceutical Bulletin.* 2012;35(6):818–823.
68. Tenforde A, Sayres L, Sainani K, Fredericson M. Evaluating the Relationship of Calcium and Vitamin D in the Prevention of Stress Fracture Injuries in the Young Athlete: A Review of the Literature. *PM&R.* 2010;2(10):945–949.
69. Todd J, Pourshahidi L, McSorley E, Madigan S, Magee P. Vitamin D: Recent Advances and Implications for Athletes. *Sports Medicine.* 2014;45(2):213–229.
70. Todd J, Madigan S, Pourshahidi K, McSorley E, Laird E, Healy M et al. Vitamin D Status and Supplementation Practices in Elite Irish Athletes: An Update from 2010/2011. *Nutrients.* 2016;8(8):485.
71. Tomlinson P, Joseph C, Angioi M. Effects of vitamin D supplementation on upper and lower body muscle strength levels in healthy individuals. A systematic review with meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport.* 2015;18(5):575–580.

70. Todd J. J. Vitamin D Status and Supplementation Practices in Elite Irish Athletes: An Update from 2010/2011 // J. J. Todd, Sh. Madigan, K. Pourshahidi [et al.] // *Nutrients*. — 2016. — Vol. 8. — P. 485.
71. Tomlinson P. B. Effects of vitamin D supplementation on upper and lower body muscle strength levels in healthy individuals. A systematic review with meta-analysis // P. B. Tomlinson, C. Joseph, M. Angioi // *J. Sci. Med. Sport*. — 2014. — Vol. 18, N 5. — P. 575–580.
72. Umhau J.C. Low vitamin D status and suicide: a case-control study of active duty military service members // J. C. Umhau, D. T. George, R. P. Heaney [et al.] // *PLoS One* — 2013. — Vol. 8, N 1. — e51543.
73. Urban R.J. Growth hormone and testosterone: Anabolic effects on muscle // R.J. Urban // *Horm. Res. Paediatrics*. — 2011. — Vol. 76. — P. 81–83.
74. Valimäki V.V. Vitamin D status as a determinant of peak bone mass in young Finnish men // V. V. Valimäki, H. Alftan, E. Lehmuskallio [et al.] // *J. Clin. Endocr. Metab.* — 2004a. — Vol. 89. — P. 76–80.
75. Valimäki V. V. Serum estradiol, testosterone, and sex hormone-binding globulin as regulators of peak bone mass and bone turnover rate in young Finnish men // V. V. Valimäki, H. Alftan, K. K. Ivaska [et al.] // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* — 2004b. — Vol. 89, N 8. — P. 3785–3789.
76. Von Hurst P. R. Vitamin D and skeletal muscle function in athletes // P. R. Von Hurst, K.L. Beck // *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care*. — 2014. — Vol. 17. — P. 539–545.
77. Wacker M. Vitamin D — Effects on skeletal and extraskeletal health and the need for supplementation // M. Wacker, M. F. Holick // *Nutrients* — 2013. — Vol. 5. — P. 111–148.
78. Wehr E. Association of vitamin D status with serum androgen levels in men // E. Wehr, S. Pilz, B. Boehm [et al.] // *Clin. Endocrinol. (Oxf)*. — 2010. — Vol. 73. — P. 243–248.
79. Wentz L. M. Clinical relevance of optimizing vitamin D status in soldiers to enhance physical and cognitive performance // L. M. Wentz, J.D. Eldred, M.D. Henry [et al.] // *J. Spec. Oper. Med.* — 2014. — Vol. 14, N 1. — P. 58–66.
80. Wentz L. M. Vitamin D Correlation with Testosterone Concentration in Male US Soldiers and Veterans // L. M. Wentz, C. S. Berry-Cabán, Q. Wu, D. J. Eldred // *J. Military and Veterans' Health*. — 2016. — Vol. 24, N 3. — P. 17–23.
81. Willis K. S., Should we be concerned about the vitamin D status of athletes? // K. S. Willis, N. J. Peterson, D.E. Larson-Meyer // *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.*, 2008. — Vol. 18. — P. 204–224.
82. Willis K.S. Vitamin D status and biomarkers of inflammation in runners // K.S. Willis, D.T. Smith, K.S. Broughton, D.E. Larson-Meyer // *Open Access J. Sports Med.* — 2012. — N 3. — P. 35–42.
83. Working Group of the Australian and New Zealand Bone and Mineral Society, Endocrine Society of Australia and Osteoporosis Australia. Vitamin D and adult bone health in Australia and New Zealand: A position statement. — *MJA*. — 2005. — Vol. 182, N 6. — P. 281–285.
84. Zittermann A. Vitamin D in preventive medicine: are we ignoring the evidence? // A. Zittermann // *Br. J. Nutr.* — 2003. — Vol. 89. — P. 552–572.
72. Umhau J, George D, Heaney R, Lewis M, Ursano R, Heilig M et al. Low Vitamin D Status and Suicide: A Case-Control Study of Active Duty Military Service Members. *PLoS ONE*. 2013;8(1):e51543.
73. Urban R. Growth Hormone and Testosterone: Anabolic Effects on Muscle. *Hormone Research in Paediatrics*. 2011;76(s1):81–83.
74. Välimäki V, Alftan H, Lehmuskallio E, Löyttyniemi E, Sahi T, Stenman U et al. Vitamin D Status as a Determinant of Peak Bone Mass in Young Finnish Men. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2004;89(1):76–80.
75. Välimäki V, Alftan H, Ivaska K, Löyttyniemi E, Pettersson K, Stenman U et al. Serum Estradiol, Testosterone, and Sex Hormone-Binding Globulin as Regulators of Peak Bone Mass and Bone Turnover Rate in Young Finnish Men. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2004;89(8):3785–3789.
76. von Hurst P, Beck K. Vitamin D and skeletal muscle function in athletes. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*. 2014;17(6):539–545.
77. Wacker M, Holick M. Vitamin D—Effects on Skeletal and Extraskeletal Health and the Need for Supplementation. *Nutrients*. 2013;5(1):111–148.
78. Wehr E, Pilz S, Boehm B, März W, Obermayer-Pietsch B. Association of vitamin D status with serum androgen levels in men. *Clinical Endocrinology*. 2009.
79. Wentz LM, Eldred JD, Henry MD et al. Clinical relevance of optimizing vitamin D status in soldiers to enhance physical and cognitive performance. *J. Spec. Oper. Med*. 2014;14(1):58–66.
80. Wentz LM, Berry-Cabán CS, Wu Q, Eldred DJ. Vitamin D Correlation with Testosterone Concentration in Male US Soldiers and Veterans. *J. Military and Veterans' Health*. 2016;24(3):17–23.
81. Willis K, Peterson N, Larson-Meyer D. Should We Be Concerned about the Vitamin D Status of Athletes?. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. 2008;18(2):204–224.
82. Larson-Meyer D, Willis Smith, Broughton. Vitamin D status and biomarkers of inflammation in runners. *Open Access Journal of Sports Medicine*. 2012;:35.
83. Working Group of the Australian and New Zealand Bone and Mineral Society, Endocrine Society of Australia and Osteoporosis Australia. Vitamin D and adult bone health in Australia and New Zealand: A position statement. *MJA*. 2005;182(6): 281–285.
84. Zittermann A. Vitamin D in preventive medicine: are we ignoring the evidence?. *British Journal of Nutrition*. 2003;89(05):552.

<sup>1</sup>Ассоциация парентерального и энтерального питания, Клиника Российской академии наук, Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>2</sup>Фитнес-клуб «EnJoy», Москва, Российская Федерация

Поступила 20.12.16

# Использование современных фармакологических технологий для поиска новых эргогенных средств в спорте: эмпирический анализ и реальный результат

Иван Чекман<sup>1</sup>, Лариса Гунина<sup>2</sup>

## АННОТАЦИЯ

В результате анализа прогнозирования биологических и фармакологических свойств молекул левокарнитина и мелатонина с использованием современных квантово-фармакологических технологий показана высокая степень совпадения с имеющимися на этот счет в литературе данными, полученными эмпирическим путем при проведении исследований у спортсменов. Наличие новых, не описанных в литературе качеств этих биологически активных субстанций, открывает перспективные направления для применения их в новых сферах фармакологии и медицины спорта. Высокая степень совпадения полученных при квантово-фармакологическом анализе данных с реальными результатами научных исследований обосновывает полную целесообразность таких современных технологий в сфере фармакологии спорта. Это помогает существенно повысить точность прогноза будущих фармакологических свойств новых эргогенных средств, сэкономить материальные ресурсы и время на поиск субстанций, которые могут быть использованы в дальнейшем как средства стимуляции работоспособности и ускорения восстановительных процессов.

**Ключевые слова:** спорт, физическая работоспособность, квантовая фармакология, эргогенные средства, анализ структуры молекулы, L-карнитин, мелатонин.

## ABSTRACT

As a result of the analysis of predicted biological and pharmacological properties of levocarnitine and melatonin molecules through the use of modern quantum pharmacological techniques, a high degree of agreement is demonstrated with published empirical data from studies in athletes. Existence of new, not described earlier in the literature properties of these biologically active compounds offers great opportunities for their application in new areas of pharmacology and medicine of sport. The high degree of agreement between the data produced by quantum pharmacological analysis and actual results of experimental research substantiates the full appropriateness of the use of these modern techniques in the field of sports pharmacology. This will help to significantly increase the accuracy of prediction of pharmacological properties of new ergogenic aids, to save material resources and time expended on the search for substances that can be used later as a means of enhancing sports performance and accelerating recovery processes.

**Keywords:** sport, physical performance, quantum pharmacology, ergogenic aids, molecular structure analysis, L-carnitine, melatonin.

**Постановка проблемы.** При многолетних занятиях спортом большое значение приобретает решение проблемы адаптации организма спортсмена к прогрессирующему действию многократно используемых вариантов физической нагрузки [5, 13]. Чем выше квалификационный уровень спортсмена, тем ближе к границе его биологических возможностей находятся функциональное состояние и адаптационный резерв организма и тем сложнее ждать адекватного эффекта от применения вариантов тренировочных нагрузок, которые повторяются. В то же время интенсификация нагрузки часто приводит к переутомлению, перенапряжению и развитию заболеваний [9]. При неблагоприятном течении адаптации возможно появление признаков адаптогенной патологии, при которых, вследствие срыва приспособительных механизмов, могут наблюдаться различной степени нарушения гомеостатического баланса и даже деградация тканей, что приводит к ухудшению результатов соревновательной деятельности [11]. Поэтому за последние 15–20 лет, в связи с резким увеличением объема тренировочных и соревновательных нагрузок в разных видах спорта, проблема восстановления и стимуляции физической работоспособности стала одной из центральных [2, 11, 14].

В то же время с целью предполагаемого нивелирования побочного действия на организм сверхинтенсивных физических нагрузок возникла крайне «агрессивная» система постагрузочного восстановления спортсменов, включающая разнонаправленные физические, психологические и, особенно, фармакологические воздействия. Последние часто не только не объединены общей логикой использования, но могут противоречить друг другу. При таких условиях использование внутренировочных средств эргогенного, т. е. стимулирующего физическую работоспособность, характера, должно быть крайне взвешенным и основываться на реальных гомеостатических изменениях в организме спортсменов и знании механизмов влияния фармакологических субстанций.

**Цель исследования** – формирование оценки обоснованности и эффективности применения в спортивной фармакологии современных квантовых компьютерных технологий при поиске новых эргогенных средств.

**Методы исследования:** анализ и обобщение данных современной научной и научно-методической литературы, оценка результатов квантово-фармакологического прогнозирования для поиска новых эргогенных средств.

**Результаты исследования.** Стимуляция физической работоспособности и ее методология являются в спорте той ключевой проблемой, которая охватывает много аспектов спортивной подготовки и представляет собой неотъемлемую часть восстановления. Преодоление трудностей, обусловленных поисками оптимального режима тренировочных нагрузок в отдельных занятиях и микроциклах, создание адекватных условий для протекания восстановительных и специальных адаптационных процессов может осуществляться в двух направлениях: во-первых, за счет оптимизации планирования учебно-тренировочного процесса, во-вторых, путем целевого применения различных средств восстановления работоспособности спортсменов [14], поиск которых не прекращается.

Главная задача скрининговых исследований в фармакологии спорта – необходимость не только комплексно оценить выраженность эргогенного влияния нового медикаментозного средства, его безопасность, выделить главные точки приложения биологического воздействия, но и существенно сократить путь до конечного потребителя – спортсмена [19]. Однако эмпирический поиск новых эргогенных субстанций и оценка механизмов их стимулирующего действия – процесс очень длительный и, с экономической точки зрения, слишком затратный [4, 10]. К сожалению, систематизированные исследования по построению алгоритма поиска эргогенных свойств среди известных биологически активных веществ и оценка их эффективности в практике подготовки спортсменов почти

не проводятся. Следует учитывать, что речь идет о формировании с помощью направленного воздействия на различные метаболические пути собственного эргогенного потенциала организма, т. е. о метаболитотропных веществах.

На сегодня одной из самых современных технологий поиска новых эргогенных средств являются квантово-фармакологические, которые позволяют создавать и *a priori* прогнозировать свойства новых лекарственных веществ, в том числе, для стимуляции работоспособности спортсменов. Предварительно проведенный компьютерный скрининг экономит время, материалы и силы при дальнейшем поиске новых эргогенных средств [18, 19]. Поэтому очень часто усилия спортивных фармакологов направлены не на создание абсолютно новых медикаментозных субстанций с заданными свойствами, а на скрининг биологически активных веществ среди уже известных препаратов или диетических добавок, однако только тех, которые, во-первых, не относятся к допинговым, а во-вторых, заведомо обладают теми или иными необходимыми, стимулирующими работоспособность, свойствами [35, 37]. Речь, следовательно, идет о эргогенных фармакологических средствах. С этих позиций одной из важнейших задач современной фармакологической науки, и спортивная фармакология не представляет собой исключения, является установление зависимостей между структурой молекулы и свойствами веществ, которые могут быть использованы как средства ускорения восстановления и стимуляции работоспособности.

Достаточно часто при квантово-фармакологических исследованиях применяют компьютерную программу PASS Inet (от англ. *Prediction of Activity Spectra for Substances*) [28, 33]. Современная версия компьютерной системы предсказания спектра биологической активности PASS C&T (от англ. *Prediction of Activity Spectra for Substances: Complex&Training*) реализована в 1998 г. Она включает в себя обучающую выборку, которая содержит более 45 000 биологически активных веществ с известной биологической активностью, и охватывает более 400 фармакологических эффектов, механизмов действия, а также мутагенность, канцерогенность, тератогенность и эмбриотоксичность [16, 20]. Обучающая выборка постоянно пополняется новой информацией о биологически активных веществах, которая отбирается как из публикаций в на-

учно-технической литературе, так и из многочисленных баз данных по структуре молекул известных науке веществ.

Химическая структура любой молекулы представлена в программе PASS в виде оригинальных структурных дескрипторов, которые имеют универсальный характер и с достаточно высокой точностью описывают разнообразные зависимости «структура–свойство». Анализ результатов найденных структурных дескрипторов ведется с применением принципов QSAR (от англ. *Quantitative Structure – Activity Relationships*), т. е. с учетом количественной взаимосвязи со структурой и активностью. Метод QSAR использует так называемые квантово-химические дескрипторы – структурные параметры молекулы лекарственного средства или биологически активного вещества, которые получают на основе квантово-химических расчетов. Они (дескрипторы – *прим. авт.*) характеризуют структуру органического соединения, причем так, что выделяются какие-то определенные особенности этой структуры. В принципе дескриптором может быть любое число, которое можно рассчитать, исходя из структурной формулы химического соединения, – молекулярный вес, число атомов определенного типа (гибридизация), связей или групп, молекулярный объем, частичные заряды на атомах и др. [42]. Применение принципов QSAR – один из путей для объяснения механизмов действия физиологически активных веществ, повышения эффективности поиска и снижения стоимости разработки оригинальных фармакологических средств, в том числе и эргогенной направленности [7, 8, 19].

Использованный в программе PASS математический алгоритм был отобран путем целенаправленного анализа и сравнения эффективности для решения подобных задач среди большого числа различных методов. Показано, что данный алгоритм обеспечивает получение устойчивых в статистическом смысле зависимостей «структура–активность» и, соответственно, результатов прогноза. Это очень важно, поскольку включенные в обучающую выборку данные всегда имеют определенную неполноту как по охвату всех химических классов веществ, обладающих конкретным видом активности, так и по степени изучения каждого отдельного вещества по наличию всех возможных видов активности [21].

Точность прогноза в 85 % достаточна для практического использования системы PASS

с целью прогноза спектра биологической активности новых веществ, поскольку ожидаемая вероятность случайного «угадывания» одного из 780 видов активности составляет около 0,1 % [16]. Результаты прогноза выводятся программой в виде списка названий возможных видов активности с рассчитанными оценками вероятности наличия ( $P_a$ ) и отсутствия ( $P_r$ ) каждого вида активности, имеющих значение от 0 до 1. Чем больше для конкретной активности величина  $P_a$  и чем меньше значение имеет значение  $P_r$ , тем больше существующая вероятность подтвердить данную активность в эксперименте. Программа PASS позволяет выбирать желаемую точность прогноза, но эта характеристика тесно связана с полнотой прогноза. Если при анализе прогнозируемого списка активностей для исследования выбираются те виды активности, для которых  $P_a > 90\%$ , то существует возможность выявить около 90 % действительно активных соединений, при этом вероятность ложноположительных прогнозов очень низкая; для  $P_a > 80\%$  – эта возможность снижается до 80 % активных соединений, вместе с тем вероятность ложноположительных прогнозов повышается; для условия  $P_a > P_r$  вероятности ошибок первого и второго рода одинаковы [19].

По значению показателя  $P_a$  можно условно разделить полученные виды активности на три группы:

- $P_a > 0,7$  – вещество с высокой степенью вероятности проявляет данный вид активности в эксперименте, но почти наверняка является аналогом хорошо известных фармацевтических препаратов;
- $0,5 < P_a < 0,7$  – вещество с меньшей степенью вероятности проявляет данную активность в эксперименте, но может не иметь аналогов;
- $P_a < 0,5$  – вероятность проявления спрогнозированной активности в эксперименте низкая, но вещество может быть оригинальным химическим соединением [40].

Основываясь на данных компьютерного прогноза, можно определить, какие тесты наиболее адекватны для изучения биологической активности конкретного химического соединения, выявить новые эффекты и механизмы действия ранее изученных веществ, а также отобрать наиболее вероятные базовые структуры новых эргогенных субстанций с необходимым биологическим действием среди доступных для скрининга химических соединений.

Например, при анализе молекулы L-карнитина, применяемого в спорте высших достижений преимущественно как средство энергогенерирующего характера, найденные нами структурные дескрипторы позволили описать более 70 видов активности, которые присущи данной молекуле. И хотя далеко не все они на сегодняшний день являются эмпирически подтвержденными [7], это дает основание для расширения сферы обоснованного применения этой фармакологической субстанции в спорте. Ярким примером такого расширения использования природной субстанции является внедрение в спортивную фармакологию для применения на этапах подготовки спортсменов эргогенных средств на основе L-карнитина [6–8], которые в основном применяются в общеклинической практике, в частности, кардиологии, неврологии и др. [26].

При анализе результатов квантово-фармакологического прогнозирования свойств L-карнитина установлено 70 видов активности с  $P_a > 0,5$ , которые присущи его молекуле. Полученные результаты можно считать информативными, поскольку виды активности с наибольшими показателями  $P_a$  (субстрат карнитинамидазы, ингибитор L-лизин-6-трансаминазы, ингибитор (R)-аминопропанолдегидрогеназы, ингибитор гомоцитратсинтазы) действительно присущи карнитину и связаны с его метаболизмом. Из результатов проведенного нами компьютерного прогнозирования можно выделить такие виды биологической активности L-карнитина, уже исследованные и описанные в литературе, как гиполипидемическая, иммуномодулирующая, антигипоксическая, кардио- и радиопротекторная. Однако были установлены и новые, не описанные и не исследованные ранее фармакологические свойства L-карнитина, такие, как мембраностабилизирующее, антиагрегантное и стимулирующее фибринолитическую систему. Кроме того, подавляющее большинство полученных видов активности L-карнитина связано с влиянием на ферменты или рецепторы, что позволяет углубить представления о механизмах действия этого соединения. Так, интересна найденная агонистическая активность карнитина по отношению к ГАМК-C-рецепторам и глициновому сайту NMDA-рецепторов. Указанные рецепторы распространены в центральной нервной системе и их взаимодействие с карнитином может объяснить широкий

спектр нейромодулирующей активности препаратов на основе L-карнитина. Перспективными для роста физической работоспособности могут быть установленные в нашем исследовании свойства L-карнитина ингибировать АТФазу протеасом, поскольку данный тип активности характерен для некоторых эргогенных, хотя и запрещенных на сегодня средств (AICAR и GW 16) [25]; поэтому поиск аналогов таких субстанций является целесообразным. Также интересны для развития спортивной науки в вопросе улучшения энергообеспечения и элиминации накопленных токсичных продуктов обмена и требуют дальнейшего экспериментального изучения установленные в ходе квантово-фармакологического прогнозирования механизмы взаимодействия карнитина с каталазой, креатиназой, НАДФ-оксидазой и ГАМК-аминотрансферазой. Неисследованным до настоящего времени остается вопрос о взаимодействии карнитина с киназой  $\beta$ -адренорецепторов.

Многостороннее действие такой биологически активной молекулы как L-карнитин, ее участие в различных звеньях метаболического обеспечения разносторонних функций организма, имеющих отношение к физическим нагрузкам, дает основания для использования этого биологически активного вещества как компонента схем фармакологического обеспечения. Знание свойств молекулы L-карнитина позволяет расширить наши представления о механизмах действия средств на его основе и более обоснованно применять их в спортивной медицине и практике подготовки спортсменов.

В литературе описаны многие разновидности фармакологического действия L-карнитина: метаболическая, детоксицирующая, репаративная и др. Существующие данные свидетельствуют о наличии энерготропного и нейромодулирующего механизмов действия L-карнитина, а также ноотропной активности при длительном его применении. При идиопатических и митохондриальных кардиомиопатиях под влиянием L-карнитина отмечено достоверное повышение функции выброса левого желудочка и снижение степени недостаточности кровообращения, улучшение потребления кислорода митохондриями и увеличение сократительной способности миокарда без увеличения давления в левом желудочке. Результаты одного из крупнейших рандомизированных клинических исследований с применением L-карнитина – CEDIM –

показали, что длительная терапия с помощью данного препарата в достаточно высоких дозах у больных инфарктом миокарда ограничивает дилатацию левого желудочка [29]. К числу важных свойств L-карнитина относится также его способность снижать содержание холестерина в организме и замедлять образование в сосудах атеросклеротических бляшек. Наиболее изученным является антигипоксическое действие L-карнитина, связанное с блокадой транспорта жирных кислот в митохондрии. Работы же по воздействию L-карнитина на красное звено крови появились только в последнее время; в основном они не касаются вопросов применения у спортсменов и носят единичный характер [38].

В спортивной практике L-карнитин, участвуя в энергетических процессах, происходящих в митохондриях, повышает физическую выносливость и способность организма к восстановлению [31]. В видах спорта с аэробным механизмом энергообеспечения мышечной деятельности L-карнитин необходим для повышения общей и специальной работоспособности. Максимального увеличения энергетических ресурсов можно достичь при сочетании приема L-карнитина с повышенным количеством жиров в рационе, что позволит избежать снижения массы тела в процессе тренировок. L-карнитин усиливает детоксикационную функцию печени, ускоряет ресинтез белка и гликогена, приводит к более активному расщеплению молочной и пировиноградной кислот, которые накапливаются при интенсивных физических нагрузках [32]. Применение L-карнитина сопровождается также повышением выносливости в видах спорта с преимущественным анаэробным механизмом энергообеспечения, в частности, таких, как тяжелая атлетика, бодибилдинг и пауэрлифтинг, которые требуют больших силовых затрат.

L-карнитин успешно помогает организму справляться с перетренированностью и переутомлением, одной из причин развития которых является снижение энергетического потенциала нервных центров, обеспечивающих движение. Тренировочные упражнения, присущие представителям разных видов спорта, ускоряют метаболизм L-карнитина, а его применение, в свою очередь, повышает порог субмаксимального физического усилия [24]. Все вышесказанное обосновывает целесообразность использования у представителей разных видов спорта на разных этапах подготовки средств на основе

L-карнитина, новые биологические свойства которого были спрогнозированы именно с помощью квантово-фармакологических технологий.

Аналогичным образом нами была проанализирована структура молекулы мелатонина – гормона эпифиза (шишковидной железы), который применяется в спорте в течение последнего десятилетия. Однако его возможности в целях стимуляции эргогенных свойств организма и поддержания здоровья спортсмена исследованы неокончательно. Мелатонин был выделен и описан в 1958 г. дерматологом А. Б. Лернером, который исследовал эпифизы крупного рогатого скота. Синтетический мелатонин впервые стал доступен в США только в 1990-х годах как пищевая добавка, т. е. это вещество имеет короткую фармакологическую историю, и его биологические эффекты окончательно не раскрыты [12]. В практику спортивной подготовки мелатонин пришел еще на 10 лет позже [3, 17, 27].

В организме человека в течение суток синтезируется 30 мкг мелатонина; при этом его концентрация в сыворотке крови ночью в 30 раз больше, чем днем, а самая высокая активность наблюдается в два часа ночи [17]. Источником мелатонина является триптофан, который участвует в синтезе серотонина, а последний под влиянием N-ацетилтрансферазы превращается в мелатонин [1]. Секреторные клетки эпифиза – пинеалоциты – ночью синтезируют мелатонин, а днем – серотонин. Мелатонин также образуется в энтерохромаффинных клетках желудочно-кишечного тракта, относящихся к диффузной нейроэндокринной системе, которая участвует в процессах адаптации и поддержки гомеостатического равновесия, в частности, при физических нагрузках [27].

В фармакологических программах поддержки тренировочного процесса спортсменов мелатонин периодически используется для адаптации при смене климатических поясов [36]. Также показаниями к применению мелатонина в спорте высших достижений являются профилактика и коррекция нарушений циркадного ритма при смене часовых поясов, лечение расстройств сна, повышение умственной и физической работоспособности, уменьшение выраженности стрессовых и депрессивных состояний [17]. С нашей точки зрения, такой широкий спектр биологического влияния на функциональные характеристики организма дает основа-

ния для применения мелатонина в качестве косвенного кардиопротекторного средства, однако, его возможности как субстанции с многогранными биологическими свойствами даже в этих немногочисленных аспектах далеко не исчерпаны. Поэтому и в данном случае квантово-химическое прогнозирование свойств молекулы этой биологически активной субстанции представляется вполне обоснованным. Прогноз возможных биоло-

гических свойств гормона эпифиза – мелатонина – показал возможности его многогранного влияния на организм (табл. 1).

Согласно результатам, полученным при квантово-фармакологическом анализе, спектр показаний для применения мелатонина может быть расширен: при проведении дополнительной экспериментальной оценки его эффективности в динамике комбинированного лечения сердечно-сосудистых

ТАБЛИЦА 1 – Виды фармакологической и физиологической активности мелатонина, которые были спрогнозированы с помощью программы PASS Inet

№ п/п	P <sub>a</sub>	P <sub>i</sub>	Вид активности (или свойства) молекулы мелатонина
1	0,816	0,004	Лечение расстройств сна
2	0,645	0,017	Стимулятор синтеза инсулина
3	0,603	0,022	Радиопротектор
4	0,597	0,021	Седативный
5	0,585	0,016	Вазодилататор
6	0,581	0,019	Антиспазмолитик
7	0,578	0,017	Ненаркотический анальгетик
8	0,626	0,071	Лечение наркозависимости
9	0,578	0,026	Психостимулятор
10	0,521	0,008	Антимигренозный
11	0,551	0,071	Антиневротический
12	0,591	0,115	Ингибитор таурин-дегидрогеназы
13	0,536	0,061	Антагонист фактора некроза опухолей-α
14	0,619	0,150	Кардиопротектор
15	0,541	0,073	Ингибитор циклооксигеназы-1
16	0,538	0,083	Противовоспалительный
17	0,619	0,167	Антиишемический
18	0,552	0,116	Цитопротектор
19	0,422	0,015	Ингибитор моноаминоксидазы
20	0,439	0,042	Антинеопластический
21	0,456	0,068	Антагонист тромбксана B <sub>2</sub>
22	0,422	0,046	Анорексигенный
23	0,406	0,037	Лечение избыточного веса
24	0,414	0,048	Агонист серотониновых рецепторов
25	0,465	0,100	Антианемический
26	0,47	0,110	Антидиарейный
27	0,401	0,065	Модулятор реакций восстановления
28	0,486	0,150	Стимулятор синтеза дофамина
29	0,407	0,080	Антирадикальный («перехватчик» свободных радикалов)
30	0,382	0,061	Ингибитор ангиогенеза
31	0,394	0,083	Антиангинальный
32	0,408	0,112	Лечение мышечной дистрофии
33	0,405	0,119	Антагонист гонадотропина
34	0,359	0,103	Антипаркинсонический
35	0,418	0,162	Ноотропный
36	0,421	0,165	Дилататор церебральных и коронарных сосудов
37	0,317	0,097	Антиульцерогенный (противоязвенный)
38	0,361	0,146	Хемопротектор
39	0,411	0,199	Антигипоксикант
40	0,402	0,267	Нейропротектор
41	0,306	0,181	Лечение нарушений ментальных процессов
42	0,306	0,186	Иммуностимулятор

заболеваний (антиангинальный, кардиопротекторный и вазодилаторный эффекты, ингибирование циклооксигеназы-1) и профилактики дисфункции миокарда (гипертрофическая кардиомиопатия как одно из проявлений «спортивного сердца»); патологии нервной системы (противопаркинсонический, ноотропный, нейровазодилаторный, нейропротекторный эффекты); патологических состояниях, ассоциированных с воспалительными процессами (ненаркотический анальгетик, антагонист фактора некроза опухолей- $\alpha$ ); нарушениях обмена веществ (анорексигенный, предупреждающий увеличение массы жировой ткани, стимулятор синтеза инсулина, участвующего в процессах образования энергетических субстратов).

Длительное время мелатонину не уделяли должного внимания, что связано с различиями его концентрации в крови и спинномозговой жидкости. Представление о физиологических концентрациях мелатонина было основано на его содержании в крови, которое даже в ночное время не выходит из наномолярных диапазонов, в то время как концентрации мелатонина в спинномозговой жидкости и митохондриях приближаются к фармакологическим [23].

Мелатонин имеет чрезвычайно широкий спектр проявлений фармакологической активности, полезных для обеспечения нормального функционирования организма спортсмена. Прежде всего, мелатонин – основной компонент пейсмейкерных систем организма и обязательный компонент формирования циркадных ритмов. Он изменяет уровень секреции других гормонов и биологически активных веществ, концентрация которых зависит от времени суток. Под влиянием мелатонина повышается содержание тормозного медиатора  $\gamma$ -аминомасляной кислоты в центральной нервной системе и серотонина – в среднем мозге и гипоталамусе. Благодаря этому мелатонин восстанавливает ритм сна, облегчает засыпание, нормализует естественный циркадный цикл, устраняет дневную сонливость. Нарушение ритма секреции мелатонина происходит при перелете через несколько часовых поясов, вызывая десинхроноз [1] и последующую дезадаптацию спортсменов [36].

Очень важным для формирования адекватного психологического состояния как одного из важнейших компонентов высокого спортивного результата является выраженность стресса. Антистрессовый эффект мелатонина

реализуется через улучшение настроения и психического состояния. В случае длительной стрессовой ситуации происходит первичный спад эпифизарной активности в резистентной фазе стресса с последующим резким ее подъемом в дальнейшем. Имеет мелатонин также иммуностропные свойства, тесно связанные с регуляцией нейроэндокринных механизмов, что и делает его применение целесообразным при коррекции десинхронозов [41], а также, с нашей точки зрения, для профилактики вторичных иммунодефицитов, особенно свойственных спортсменам высокой квалификации на этапе непосредственной подготовки к соревнованиям [3, 5].

Еще один очень «полезный» для интенсивных физических нагрузок эффект мелатонина – актопротекторный (актопротекторы – это стимуляторы физической работоспособности, препятствующие развитию утомления без увеличения потребления кислорода) [17]. Актопротекторы предупреждают появление негативных последствий гипоксии, возникающей при интенсивных физических нагрузках, а также при недостаточном содержании кислорода во вдыхаемом воздухе (тренировки в среднегорье) и адаптации к новым условиям внешней среды (в том числе, в ходе климаточасовой адаптации) [11, 12]. Мелатонин снижает выраженность проявлений оксидативного стресса после тренировочных занятий и в ходе соревнований, улучшает сон и ускоряет восстановление, что имеет важное значение в силовых видах спорта [27].

Мелатонин как антиоксидант эффективен также для обезвреживания активных форм кислорода; является самым мощным из известных на сегодня эндогенных поглотителей («перехватчиков») свободных радикалов. Он замедляет процессы апоптоза путем протекции ДНК и дезактивации радикалов, а также увеличивает продолжительность жизни живых организмов [34]. Гормон повышает эффективность переноса электронов по митохондриальной дыхательной цепи, тем самым снижая отток электронов и свободных радикалов. Мелатонин также стимулирует активность ферментов, участвующих в антиоксидантной защите, способствует синтезу глутатиона, подавляет синтез оксида азота, снижая продукцию радикалов пероксинитрита. Кроме косвенного антиоксидантного действия, мелатонин непосредственно нейтрализует свободные радикалы, а также образует активные нетоксичные

метаболиты (цикло-гидроксиимелатонин,  $N_1$ -ацетил- $N_2$ -формил-5-метоксикинурамин,  $N_1$ -ацетил-5-метоксикинурамин). Некоторые из механизмов действия мелатонина, например, стимуляция активности ферментов антиоксидантной защиты, являются опосредованными через рецепторы, другие же не связаны с воздействием на рецепторы [30]. Антиоксидантные свойства мелатонина делают его эффективным компонентом программы предотвращения гибели клеток в результате некроза или апоптоза под влиянием различных ксенобиотиков [22, 23].

Мелатонин обладает выраженным нейропротекторным действием, что также реализуется через его антиоксидантные свойства. Количество свободных радикалов, образующихся в центральной нервной системе, больше, чем в других органах, что связано с повышенным потреблением кислорода клетками головного мозга, а также относительным локальным дефицитом ферментов антирадикальной защиты [1, 36]. Проблема усугубляется ограниченной способностью нервных клеток к митозу. Мелатонин не только защищает нейроны от гибели во время оксидативного стресса, но и способствует замене клеток путем стимуляции предшественников клеточной пролиферации нейронов [23]. Эти качества крайне необходимы для спортсменов, специфика тренировочного и соревновательного процесса которых связана с широким спектром проявления ментальных способностей (игровые и сложнокоординационные виды спорта, единоборства) [37, 39].

Широкий спектр фармакологической активности и низкая токсичность позволяют внедрять мелатонин в спортивно-медицинскую и спортивно-фармакологическую практику в виде препаратов и диетических добавок. Компьютерное прогнозирование спектра фармакологической активности мелатонина на основе структурной формулы его молекулы показывает, что перспективными направлениями таких исследований является изучение антиоксидантных, нейропротекторных, противовоспалительных свойств и возможности применения мелатонина в спорте как средства профилактики и коррекции перенапряжения сердечно-сосудистой, центральной нервной и иммунной систем. Это открывает путь не только к формированию качества, связанных со спортивным результатом, но и к улучшению качества жизни спортсменов.

Таким образом, квантово-химическим технологиям прогноза свойств молекул

различных по структуре и происхождению (природные, синтетические) биологически активных субстанций присущ высокий уровень совпадения полученных результатов с данными реальных экспериментальных и клинических исследований, что должно открывать дорогу таким современным технологиям в практику.

**Выводы.** Таким образом, современные квантово-фармакологические технологии

позволяют прогнозировать биологические свойства тех или иных веществ с целью дальнейшего их использования в спорте высших достижений или влияния расширения сферы этих субстанций, уже применяемых в практике спортивной фармакологии и спортивной медицины. Высокая степень совпадения полученных при квантово-фармакологическом анализе данных с реальными результатами научных исследований обосновывает высокую

целесообразность использования таких современных технологий в сфере фармакологии спорта. Это помогает существенно повысить точность прогноза будущих фармакологических свойств новых эргогенных фармакологических средств, сэкономить материальные ресурсы и время на поиск субстанций, которые могут быть использованы в дальнейшем как средства стимуляции работоспособности и ускорения восстановительных процессов.

## ■ Литература

- Бакишев В. И. Мелатонин — место в системе нейрогуморальной регуляции у человека / В. И. Бакишев, Н. М. Коломоец // *Клин. медицина*. — 2011. — Т. 89, № 2. — С. 8–13.
- Виноградов В. Факторы совершенствования функциональных возможностей спортсменов в циклических видах спорта с проявлением выносливости / В. Виноградов, А. Дьяченко // *Фіз. активність, здоров'я і спорт*. — 2013. — № 3 (13). — С. 48–59.
- Гаврилова Е. А. Стрессорный иммунодефицит у спортсменов / Е. А. Гаврилова. — М.: Сов. спорт, 2009. — 192 с.
- Головенко М. Я. Фізико-хімічна фармакологія: монографія. — Одеса: Астропринт, 2004. — 720 с.
- Гунина Л. М. Медико-биологическое обеспечение подготовки хоккеистов; под общ. ред. Л. М. Гуниной / Л. М. Гунина, Ю. Д. Винничук, Н. А. Горчакова, Н. Л. Высочина. — К.: ВПЦ «Экспресс», 2013. — 319 с.
- Гунина Л. М. Применение препарата Кардонат для повышения толерантности к физическим нагрузкам / Л. М. Гунина, В. В. Безуглая, О. В. Багаури // *Ліки України*. — 2013. — № 3 (169). — С. 64–67.
- Гунина Л. М. Комп'ютерне прогнозування фармакологічної активності L-карнітину на основі структурної формули / Л. М. Гунина, І. С. Чекман, Н. О. Горчакова, Т. Ю. Небесна, С. В. Олішевський, Р. В. Головащенко // *Доп. НАН України*. — 2011. — № 6. — С. 180–187.
- Гунина Л. М. Обґрунтування можливості застосування метаболічного препарату «Кардонат» у веслувальників високої кваліфікації / Л. М. Гунина, С. В. Олішевський, О. О. Чердиченко // *Спорт. медицина*. — 2010. — № 1–2. — С. 92–97.
- Иорданская Ф. А. Мониторинг здоровья и функциональная подготовленность высококвалифицированных спортсменов в процессе учебно-тренировочной работы и соревновательной деятельности / Ф. А. Иорданская, М. С. Юдинцева. — М.: Сов. спорт, 2006. — 183 с.
- Мазур И. А. Метаболитотропные препараты / И. А. Мазур, И. С. Чекман, И. Ф. Беленичев. — Запорожье, 2007. — 309 с.
- Макарова Г. А. Спортивная медицина: учебник / Г. А. Макарова. — М.: Сов. спорт, 2003. — 478 с.
- Машковский М. Д. Лекарственные средства / М. Д. Машковский. — М.: Новая волна; 2006. — 1200 с.
- Платонов В. Н. Допинг в спорте и проблемы фармакологического обеспечения подготовки спортсменов / В. Н. Платонов, С. А. Олейник, Л. М. Гунина. — М.: Сов. спорт, 2010. — 306 с.
- Платонов В. Н. Эргогенные средства в системе подготовки и соревновательной деятельности спортсменов / В. Н. Платонов // *Система подготовки спортсменов в олимп. спорте: 2 кн.* — К.: Олимп. лит., 2016. — Кн. 2. — С. 1014–1089.
- Попович И. Г. 50 лет мелатонину: итоги и перспективы исследований / И. Г. Попович // *Успехи геронтологии*. — 2008. — Т. 21, № 2. — С. 342–344.
- Поройков В. В. Robustness of biological activity spectra predicting by computer program PASS for non-congeneric sets of chemical compounds / В. В. Поройков, Д. А. Филимонов, Ю. В. Бородина // *Журн. хим. информ. комп. наук*. — 2000. — Т. 40, № 6. — С. 1349–1355.
- Фармакология спорта / кол. авт.; С. А. Олейник, Л. М. Гунина (ред.). — К.: Олимп. лит., 2010. — 640 с.
- Чекман І. С. Квантова фармакологія: стан, перспективи наукових досліджень, впровадження результатів у практичну фармацію // *Фармацевт. журн.* — 2011. — № 2. — С. 43–48.
- Чекман І. С. Квантова фармакологія / І. С. Чекман. — К.: Наук. думка, 2012. — 181 с.

## ■ References

- Bakishov VI, Kolomoets NM. Melatonin: its role in the system of neurohumoral regulation in man. *Klinicheskaia meditsina*. 2011;89(2):8-13.
- Vinogradov V, Diachenko A. Factors improving the functional abilities of athletes in cyclic endurance sports. *Physical activity, health and sport*. 2013;3(13):48–59.
- Gavrilova EA. Stress-induced immunodeficiency in athletes. Moscow: Sovetskii sport; 2009. 192 p.
- Golovenko MYa. Physical Chemical Pharmacology: monograph. Odesa: Astroprint; 2004. 720 p.
- Gunina LM, editor, Vinnichuk YuD, Gorchakova NA, Vysochina NL. Medical-biological support for hockey players. Kyiv: STPC "EXPRESS"; 2013. 319 p.
- Gunina LM, Bezuglaya VV, Bagauri OV. Application of the preparation Cardonat to increase tolerance to physical loads. *Medicine of Ukraine*. 2013;3(169):64–67.
- Gunina LM, Chekman IS, Gorchakova ND, Nebesna TYu, Olishevskii SV, Golovashchenko RV. Computer prediction of pharmacological activity of L-carnitine on the basis of molecular structure. *Dopovidi NAN Ukrainy*. 2011;6:180–187.
- Gunina LM, Olishevskii SV, Cherednichenko OO, Golovashchenko RV, Yushkovska OG. Justification of the potential for the use of metabolic preparation «Cardonat» in elite rowers. *Sports medicine*. 2010;1-2:92–97.
- Iordanskaia FA, Yudinseva MS. Health-status monitoring and functional preparedness of elite athletes in the process of training work and competitive activity. Moscow: Sovetskii sport; 2006. 183 p.
- Mazur IA, Chekman IS, Belenichev IF. Metabolitotropic preparation. Zaporozhie; 2007. 309 p.
- Makarova GA. Sports medicine: textbook. Moscow: Sovetskii sport; 2003. 478 p.
- Mashkovskiy MD. Medicines. Moscow: Novaia volna; 2006. 1200 p.
- Platonov VN, Oleynik SA, Gunina LM. Doping in sport and the problem of pharmacological support of athletes training. Moscow: Sovetskii sport; 2010. 306 p.
- Platonov VN. The system for preparing athletes in Olympic sport. in 2 vols. Kyiv: Olympic literature; 2016. Vol. 2, Ergogenic aids in the system of training and competitive activity of athletes; p.1014–1089.
- Popovich IG. 50 years of melatonin: outcomes and perspectives for research. *Uspekhi Gerontologii*. 2008;21(2):342–344.
- Poroykov VV, Filimonov DA, Borodina YuV, Lagunin AA, Kos A. The robustness of biological activity spectra predicting by computer program PASS for non-congeneric sets of chemical compounds. *J. Chem. Inform. Comput. Sci*. 2000;40(6):1349–1355.
- Oleynik SA, Gunina LM, editors. Pharmacology of sport. Kyiv: Olympic literature; 2010. 640 p.
- Chekman IS. Quantum pharmacology: state, perspectives of scientific research, implementation of the results into pharmacy practice. *Farmatsevtichnyi zhurnal*. 2011;2:43–48.
- Chekman IS. Quantum pharmacology. Kyiv: Nauk. Dumka; 2012. 181 p.
- Chekman IS, Kazakova OO, Nebesna TYu. Methods of computer calculations in quantum pharmacology. *Pharmacology and drug toxicology*. 2008;1:40–46.
- Anzali S, Barnickel G, Cezanne B, Krug M, Filimonov D, Poroykov V. Discriminating between Drugs and Nondrugs by Prediction of Activity Spectra for Substances (PASS). *Journal of Medicinal Chemistry*. 2001;44(15):2432–2437.
- Bicer M, Akil M, Avunduk MC. Interactive effects of melatonin, exercise and diabetes on liver glycogen levels. *Endokrynol. Pol*. 2011;62(3):252–256.

20. Чекман І. С. Методи комп'ютерних розрахунків у квантовій фармакології / І. С. Чекман, О. О. Казакова, Т. Ю. Небесна // Фармакологія та лікарська токсикологія. – 2008. – № 1. – С. 48–56.
21. Anzali S. Discriminating between drugs and nondrugs by Prediction of Activity Spectra for Substances (PASS) / S. Anzali, G. Barnickel, B. Cezanne, M. Krug, D. Filimonov, V. Poroikov // *J. Med. Chem.* – 2001. – Vol. 4, N 15. – P. 2432–2437.
22. Bicer M. Interactive effects of melatonin, exercise and diabetes on liver glycogen levels / M. Bicer, M. Akil, M. C. Avunduk // *Endokrynol. Pol.* – 2011. – Vol. 62, N 3. – P. 252–256.
23. Bonnefont-Rousselot D. Melatonin: action as antioxidant and potential applications in human disease and aging / D. Bonnefont-Rousselot, F. Collin // *Toxicology.* – 2010. – Vol. 278, N 1. – P. 55–67.
24. Brass E. P. Carnitine and sports medicine: use or abuse? / E. P. Brass // *Ann. N.-Y. Acad. Sci.* – 2004. – Vol. 1033. – P. 67–78.
25. Brocks D. R. Stereoselectivity in the pharmacodynamics and pharmacokinetics of the chiral antimalarial drugs / D. R. Brocks, R. Mehvar // *Clin. Pharmacokinet.* – 2003. – Vol. 42, N 15. – P. 1359–1382.
26. Curran M. W. Acetyl-L-carnitine (ALCAR) to enhance nerve regeneration in carpal tunnel syndrome: study protocol for a randomized, placebo-controlled trial // *J. Olson, M. Morhart, D. Sample, K. M. Chan // Trials.* – 2016. – Vol. 17, N 1. – P. 200. doi: 10.1186/s13063-016-1324-2.
27. Dumont M. Melatonin production and light exposure of rotating night workers / M. Dumont, V. Lanctôt, R. Cadieux-Viau, J. Paquet // *Chronobiol. Int.* – 2012. – Vol. 29, N 2. – P. 203–210.
28. Goel R. K. PASS-assisted exploration of new therapeutic potential of natural products / R. K. Goel, D. Singh, A. Lagunin, V. Poroikov // *Med. Chem. Res.* – 2011. – Vol. 20, N 9. – P. 1509–1514.
29. Holms R. The role of L-karnitine in the treatment of myocardial infarction. Result of CEDIM randomize investigation / R. Holms, P. D. Greenbaum, G. Huang. – London, 2010. – 254 p.
30. Karakaş A. The effects of the intraamygdalar melatonin injections on the anxiety like behavior and the spatial memory performance in male Wistar rats / A. Karakaş, H. Coşkun, A. Kaya, A. Küçük // *Gündüz. Behav. Brain Res.* – 2011. – Vol. 222, N 1. – P. 141–150.
31. Karlic H. Supplementation of L-carnitine in athletes: does it make sense? / H. Karlic, A. Lohninger // *Nutrition.* – 2004. – Vol. 20, N 7-8. – P. 709–715.
32. La Guardia P. G. Protection of rat skeletal muscle fibers by either L-carnitine or coenzyme Q10 against statins toxicity mediated by mitochondrial reactive oxygen generation / P. G. La Guardia, L. C. Alberici, F. G. Ravagnani, R. R. Catharino, A. E. Vercesi // *Front. Physiol.* – 2013. – N 4. – P. 103–107. doi: 10.3389/fphys.2013.00103.
33. Lagunin A. Multi-targeted natural products evaluation based on biological activity prediction with PASS / A. Lagunin, D. Filimonov, V. Poroikov // *Curr. Pharm. Des.* – 2010. – Vol. 16, N 15. – P. 1703–1717.
34. Lee H. Effects of exercise with or without light exposure on sleep quality and hormone responses / H. Lee, S. Kim, D. Kim // *J. Exerc. Nutrition Biochem.* – 2014. – Vol. 18, N 3. – P. 293–299.
35. Murali P. Effect of L-carnitine supplementation on growth performance, nutrient utilization, and nitrogen balance of broilers fed with animal fat / P. Murali, S. K. George, K. Ally, M. T. Dipu // *Vet. World.* – 2015. – Vol. 8, N 4. – P. 482–486. doi: 10.14202/vetworld.2015.482-486.
36. Ochoa J. J. Melatonin supplementation ameliorates oxidative stress and inflammatory signaling induced by strenuous exercise in adult human males / J. J. Ochoa, J. Díaz-Castro, N. Kajarabille, C. García, I. M. Guisado, C. De Teresa, R. Guisado // *J. Pineal. Res.* – 2011. – Vol. 51, N 4. – P. 373–380.
37. Oliynyk S. Ergogenic aids as a means for increasing athlete working capacity in the high altitude environment / S. Oliynyk, V. Shevchenko // *Int. J. of Appl. Sports Sci.* – 2009. – Vol. 21, N 1. – P. 61–73.
38. Rajasekar P. Effects of L-carnitine on RBC membrane composition and function in hyperinsulinemic rats / P. Rajasekar, K. Balasaraswathi, C. V. Anuradha // *Ital. J. Biochem.* – 2007. – Vol. 56, N 1. – P. 53–60.
39. Reiter R. J. Neurotoxins: free radical mechanisms and melatonin protection / R. J. Reiter, L. C. Manchester, D. X. Tan // *Curr. Neuropharmacol.* – 2010. – Vol. 8, N 3. – P. 194–210.
40. Saan H. M. QM/MM methods for biomolecular system / H. M. Saan, W. Thiel // *Andew Chem. INT. Ed. Engl.* – 2009. – Vol. 48, N 7. – P. 1198–1229.
41. Vigoré L. Psychoneuroendocrine modulation of regulatory T-lymphocyte system: in vivo and in vitro effects of the pineal immunomodulating hormone melatonin / L. Vigoré, G. Messina, F. Brivio, L. Fumagalli, F. Rovelli, G. Di Fede, P. Lissoni // *In Vivo.* – 2010. – Vol. 24, N 5. – P. 787–789.
42. Zhang T. M. Computer-based QSARs for predicting mixture toxicity of benzene and its derivatives / T. M. Zhang, P. Zhou, F. Yang // *Chemosphere.* – 2007. – Vol. 67, N 2. – P. 396–401.
23. Bonnefont-Rousselot D, Collin F. Melatonin: Action as antioxidant and potential applications in human disease and aging. *Toxicology.* 2010;278(1):55–67.
24. Brass E. Carnitine and Sports Medicine: Use or Abuse?. *Annals of the New York Academy of Sciences.* 2004;1033(1):67–78.
25. Brocks D, Mehvar R. Stereoselectivity in the Pharmacodynamics and Pharmacokinetics of the Chiral Antimalarial Drugs. *Clinical Pharmacokinetics.* 2003;42(15):1359–1382.
26. Curran M, Olson J, Morhart M, Sample D, Chan K. Acetyl-L-carnitine (ALCAR) to enhance nerve regeneration in carpal tunnel syndrome: study protocol for a randomized, placebo-controlled trial. *Trials.* 2016;17(1).
27. Dumont M, Lanctôt V, Cadieux-Viau R, Paquet J. Melatonin Production and Light Exposure of Rotating Night Workers. *Chronobiology International.* 2012;29(2):203–210.
28. Goel R, Singh D, Lagunin A, Poroikov V. PASS-assisted exploration of new therapeutic potential of natural products. *Medicinal Chemistry Research.* 2010;20(9):1509–1514.
29. Holms R, Greenbaum PD, Huang G. The role of L-karnitine in the treatment of myocardial infarction. Result of CEDIM randomize investigation. London; 2010. 254 p.
30. Karakaş A, Coşkun H, Kaya A, Küçük A, Gündüz B. The effects of the intraamygdalar melatonin injections on the anxiety like behavior and the spatial memory performance in male Wistar rats. *Behavioural Brain Research.* 2011;222(1):141–150.
31. Karlic H, Lohninger A. Supplementation of l-carnitine in athletes: does it make sense?. *Nutrition.* 2004;20(7–8):709–715.
32. La Guardia P, Alberici L, Ravagnani F, Catharino R, Vercesi A. Protection of rat skeletal muscle fibers by either L-carnitine or coenzyme Q10 against statins toxicity mediated by mitochondrial reactive oxygen generation. *Frontiers in Physiology.* 2013;4.
33. Lagunin A, Filimonov D, Poroikov V. Multi-Targeted Natural Products Evaluation Based on Biological Activity Prediction with PASS. *Current Pharmaceutical Design.* 2010;16(15):1703–1717.
34. Lee H, Kim S, Kim D. Effects of exercise with or without light exposure on sleep quality and hormone responses. *Journal of Exercise Nutrition and Biochemistry.* 2014;18(3):293–299.
35. Murali P, George S, Ally K, Dipu M. Effect of L-carnitine supplementation on growth performance, nutrient utilization, and nitrogen balance of broilers fed with animal fat. *Veterinary World.* 2015;8(4):482–486.
36. Ochoa J, Díaz-Castro J, Kajarabille N, García C, Guisado I, De Teresa C et al. Melatonin supplementation ameliorates oxidative stress and inflammatory signaling induced by strenuous exercise in adult human males. *Journal of Pineal Research.* 2011;51(4):373–380.
37. Oliynyk S, Shevchenko V. Ergogenic aids as a means for increasing athlete working capacity in the high altitude environment. *Int. J. of Appl. Sports Sci.* 2009;21(1):61–73.
38. Rajasekar P, Balasaraswathi K, Anuradha CV. Effects of L-carnitine on RBC membrane composition and function in hyperinsulinemic rats. *Ital. J. Biochem.* 2007;56(1):53–60.
39. J. Reiter R, C. Manchester L, Tan D. Neurotoxins: Free Radical Mechanisms and Melatonin Protection. *Current Neuropharmacology.* 2010;8(3):194–210.
40. Senn H, Thiel W. QM/MM Methods for Biomolecular Systems. *Angewandte Chemie International Edition.* 2009;48(7):1198–1229.
41. Vigoré L, Messina G, Brivio F, Fumagalli L, Rovelli F, Di Fede G, Lissoni P. Psychoneuroendocrine modulation of regulatory T-lymphocyte system: in vivo and in vitro effects of the pineal immunomodulating hormone melatonin. *In Vivo.* 2010;24(5):787–789.
42. Zhang L, Zhou P, Yang F, Wang Z. Computer-based QSARs for predicting mixture toxicity of benzene and its derivatives. *Chemosphere.* 2007;67(2):396–401.

<sup>1</sup>Національний медичний університет ім. А. А. Богомольця, Київ, Україна  
 Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна  
 gunina-sport@yandex.ua

Поступила 20.12.2016

# Методология проведения психодиагностических исследований в олимпийском спорте

Надежда Высочина

## АННОТАЦИЯ

В статье представлены структура и алгоритм психодиагностических исследований в олимпийском спорте на основе методологического подхода. Определена последовательность структурных компонентов как основа для разработки алгоритма реализации методологии. Рассмотрены основные формы проявления психики спортсменов и их взаимосвязь. На примере результатов тестирования членов сборных команд Украины, специализирующихся в циклических, сложнокоординационных, игровых видах спорта и единоборствах, при подготовке к главным соревнованиям года показаны особенности и различия их психологического профиля как наглядная реализация алгоритма применения методологии психодиагностических исследований в олимпийском спорте. Изучены индивидуальные и групповые характеристики типа темперамента, а также их процентное соотношение по видам спорта. Проанализированы показатели уровня психологического и физиологического стресса, особенностей восприятия, гендерные характеристики в качестве основополагающих психологических детерминант личности спортсмена. Изучены ключевые психологические факторы predispositionности спортсменов к определенному типу двигательной активности. Предложены пути совершенствования алгоритма психодиагностики для выявления и развития спортивных задатков по отдельным направлениям.

**Ключевые слова:** психодиагностика, олимпийский спорт, методология исследований.

## ABSTRACT

The paper presents the structure and algorithm of psychodiagnostic studies in Olympic sports on the basis of the methodological approach. The order of structural components is determined as a basis for developing implementation algorithm for the methodology. The basic forms of manifestations of athlete's mentality and their relationship are examined. Using the assessment results of Ukrainian national team members specialized in cyclic, complex coordination, team or combat sports during preparation for the main competition of the year, the peculiarities and distinctions of their psychological profiles are identified to demonstrate the usability of implementation algorithm for the methodology of psychodiagnostic studies in Olympic sports. Individual and group characteristics of the type of temperament were studied, as well as the percentage distribution of different types of temperament in various sports. The indicators of the levels of psychological and physiological stress and of the peculiarities of perception, along with the gender characteristics were analyzed as fundamental psychological determinants of athlete's personality. The key psychological factors of predisposition of athletes to a certain type of physical activity are investigated. The ways are suggested to improve the algorithm of psychodiagnostic testing and development of different aspects of athlete's sporting potential.

**Keywords:** psychodiagnosics, Olympic sport, research methodology.

© Надежда Высочина, 2017

**Постановка проблемы.** Одним из актуальных направлений психологического обеспечения в олимпийском спорте является разработка научно обоснованной методологии психодиагностических исследований. Значимость данной проблемы обусловлена отсутствием целостной системы знаний в области психодиагностики, учитывающей потребности и тенденции развития современного олимпийского спорта.

В основе методологии психодиагностических исследований в спорте лежит понятие «спортивная психодиагностика» – прикладной раздел психологии спорта, предметом которой являются измерение и контроль психических особенностей спортивной деятельности и ее исполнителей – спортсменов [9, 17, 25].

Имеющаяся сегодня в информационном пространстве специальная литература преимущественно ориентирована на диагностику отдельных компонентов психики без учета специфики двигательной активности спортсменов [1, 3, 4, 6, 29, 35] и носит узконаправленный характер. Большинство работ освещают локальные исследования психики спортсменов [14, 23, 34], в которых не заложен интегративный подход, а продолжных исследований, осуществляемых в процессе многолетней подготовки, практически нет из-за сложности организации данного процесса [17, 21, 25, 31]. Наиболее распространенные методики психодиагностики, применяемые в настоящее время в спортивной практике, разрабатывались на основе тестирования людей, не занимающихся спортом [5, 11, 15, 16, 33], что не позволяет объективно оценивать результаты тестирования, особенно если это касается спортсменов высокого класса. Кроме того, основная часть известных методик морально устарела, поскольку большинство из них были разработаны в 1960–1970-е годы. При этом важность и необходимость проведения психодиагностических исследований в олимпийском спорте бесспорны, поскольку точная психодиагностика предоставляет убедительные доказательства оценки психологических характеристик спортсмена, по-

зволяет отследить их в динамике и получить на их основе практические рекомендации, сократить время и затраты на спортивную подготовку, снизить бесконтрольный отсев спортсменов, поднять уровень и стабильность спортивных результатов, что непосредственно влияет на эффективность соревновательной деятельности [9, 20, 22, 31].

**Цель исследования** – разработать методологию проведения психодиагностических исследований в олимпийском спорте и обосновать целесообразность ее применения.

**Методы исследования:** диалектический метод; общенаучные методы исследования: системный метод, описание, сравнение, обобщение, анализ, синтез, абстрагирование, метод восхождения от абстрактного к конкретному; педагогическое наблюдение; методы психодиагностики [4, 19, 23, 30].

Исследования проводились на базе Научно-исследовательского института Национального университета физического воспитания и спорта Украины. В них принимали участие 70 спортсменов, членов сборных команд Украины по плаванию ( $n = 14$ ), прыжкам в воду ( $n = 12$ ), хоккею ( $n = 30$ ) и тхэквондо ( $n = 14$ ).

**Результаты исследования и их обсуждение.** Для проведения психодиагностических исследований в олимпийском спорте и выбора ключевых параметров тестирования необходимо четко представить целостную структуру психики спортсмена, что позволит выделить блоки информации и определить основные направления ее изучения [21, 22, 24]. С этой целью рассмотрение данной проблемы следует осуществлять на методологической основе, которая включает в себя разработку системы знаний, ключевыми блоками которой являются: стратегия реализации, формулирование целевых установок и задач реализации, выявление принципов, методов и направлений психодиагностики в олимпийском спорте, а также формы ее реализации и критериев оценки психологических характеристик для обоснования алгоритма исследований (рис. 1).



РИСУНОК 1 – Методология психодиагностических исследований в олимпийском спорте

При разработке стратегии реализации психодиагностических исследований необходимо учитывать этапы и периоды подготовки в рамках годичного и четырехлетнего циклов. Состояние оптимальной боевой готовности спортсмена является динамичной психологической характеристикой, которая изменяется в соответствии с объемом и интенсивностью нагрузки и требует психологического контроля путем проведения психодиагностических исследований на всех этапах подготовки. Как правило, оптимальная боевая готовность спортсмена связана с пиком его физической формы. В связи с этим, ведущая задача психодиагностики – выявление и анализ психологических преимуществ спортсмена (сильных сторон его личности) для их максимального использования в главных соревнованиях года (олимпийского цикла) [13].

Еще одно направление стратегии реализации психодиагностических исследований предусматривает определение условий, в которых необходимо проводить тестирование, – тренировочных или соревновательных, до или после физической нагрузки, включающих влияние определенных факторов (климатических, временных и др.). Кроме этого, стратегия реализации предполагает выбор адекватных методов психодиагностики и рациональную организацию исследований – место и время проведения с учетом контингента испытуемых.

При выборе методов психодиагностики подбираются методики, а также унифицированные батареи тестов, позволяющие с высокой степенью точности, информативности и надежности комплексно оценить основные психологические составляющие подготовленности спортсменов в процессе тренировочной и соревновательной деятельности на всех этапах подготовки.

Следующим пунктом в алгоритме психодиагностических исследований является формулирование целевых установок и задач реализации. Прежде всего это связано с оценкой состояния психологической готовности спортсмена, психологическим отбором и ориентацией, определением направлений психокоррекции и изучением динамики психологических показателей.

В процессе проведения психодиагностических исследований важно соблюдать ряд требований, составляющих содержание принципов психодиагностики. Среди большого количества принципов мы выделили наиболее значимые с учетом требований спортивной деятельности. К ним относятся:

- комплексный характер исследований – предполагает всестороннее изучение объекта исследования путем применения комплекса методик для получения многофакторной информации;
- оперативность – напряженный рабочий график деятельности спортсмена требу-

ет подбора таких методик психодиагностики, которые при минимальных затратах времени обеспечивали бы получение необходимого для анализа личностных характеристик количества материала;

- прогностичность – методики психодиагностики должны обеспечивать интерпретацию полученных данных для прогноза динамики результатов спортсмена и анализа психологических факторов, влияющих на эффективность соревновательной деятельности;

- валидность и надежность – отражают научно обоснованный характер исследований и подбора методик, соответствующих специфике вида спорта;

- индивидуальность – предполагает учет уровня квалификации спортсмена, его пола, возраста и других индивидуально-психологических характеристик;

- объективность – предусматривает беспристрастное отношение и отсутствие субъективного личностного влияния психолога на анализ и интерпретацию результатов тестирования.

На практике применяются различные формы психодиагностического исследования: беседа, анкетирование, тестирование, визуальные наблюдения, контроль психоэмоционального состояния (измерение артериального давления, частоты сердечных сокращений, ширины зрачков и др.). При этом основными методами психодиагности-

ки, направленными на решение широкого круга задач, являются тестирование и опрос, а их методическим воплощением – тесты и опросники, которые решают отдельные задачи процесса подготовки и называются методиками. Главное отличие методики от метода состоит в том, что она предоставляет конкретные инструкции по проведению диагностических процедур, обработке данных и интерпретации результатов. Каждый метод диагностики включает в себя неограниченное количество методик [1, 5, 6, 16].

Изучение методов психодиагностических исследований показывает, что их можно подразделить на три основные группы (подхода): объективные, субъективные и проективные [6]. В соответствии с предложенными подходами проведем анализ методов психодиагностики.

*Объективные* методы позволяют осуществлять диагностику на основе оценки результативности спортсмена или индивидуального стиля (особенностей выполнения) деятельности. В эту группу входят различные виды тестирования (личности, специальных способностей, достижений, интеллекта) и аппаратные методики, связанные с изучением психофизиологических особенностей спортсмена.

*Субъективные* методы представляют собой диагностику сведений, которые спортсмен сообщает о себе путем заполнения опросников. К этой группе методов относятся личностные опросники, опросники состояния, настроения, мнений и анкеты. Особенностью и недостатком этих методов является то, что часто при заполнении опросников спортсмен может давать социально желаемые ответы, особенно если он считает, что речь идет о психологическом отборе. Поэтому для получения достоверных и правдивых результатов тестирования кроме указанных применяются *проективные* методы, в основе которых лежит оценка стимульного материала (неоконченные предложения, ассоциативные образы, интерпретация картинок, психодрама – театральная постановка проблемной ситуации, рисуночные тесты и др.).

В отличие от объективных и субъективных методов *проективные* методы позволяют давать множество интерпретаций и ответов при восприятии экспериментальной ситуации. При этом ответы не могут быть правильными или неправильными. Отсутствие ответа (ассоциации) также предоставляет важную информацию о психологических блоках, требующих внимания специалиста, а возможно и коррекции. Ана-

лиз результатов проективных методов позволяет оценить подсознательные реакции и потребности спортсмена, что очень важно при работе не только с психическими, но и психосоматическими и физиологическими реакциями и зажимами (блоками).

При выборе основных направлений психодиагностики главной задачей является подбор таких психологических параметров, которые бы наиболее полно отражали уровень психологической подготовленности спортсмена.

Основой для дифференцированного подхода в рассмотрении психологической подготовленности спортсменов можно считать структуру основных форм проявления психики, предложенную М. В. Гамезо и И. А. Домашенко [8] (рис. 2).

Исходя из данной классификации, в структуре психологической подготовленности спортсменов можно выделить ряд компонентов:

- психические познавательные и эмоционально-волевые процессы, определяющие уровень восприятия и переработки информации, особенности реагирования и настройки на предстоящее соревнование, а также характеризующие специфику обучения спортсмена технико-тактическим навыкам;

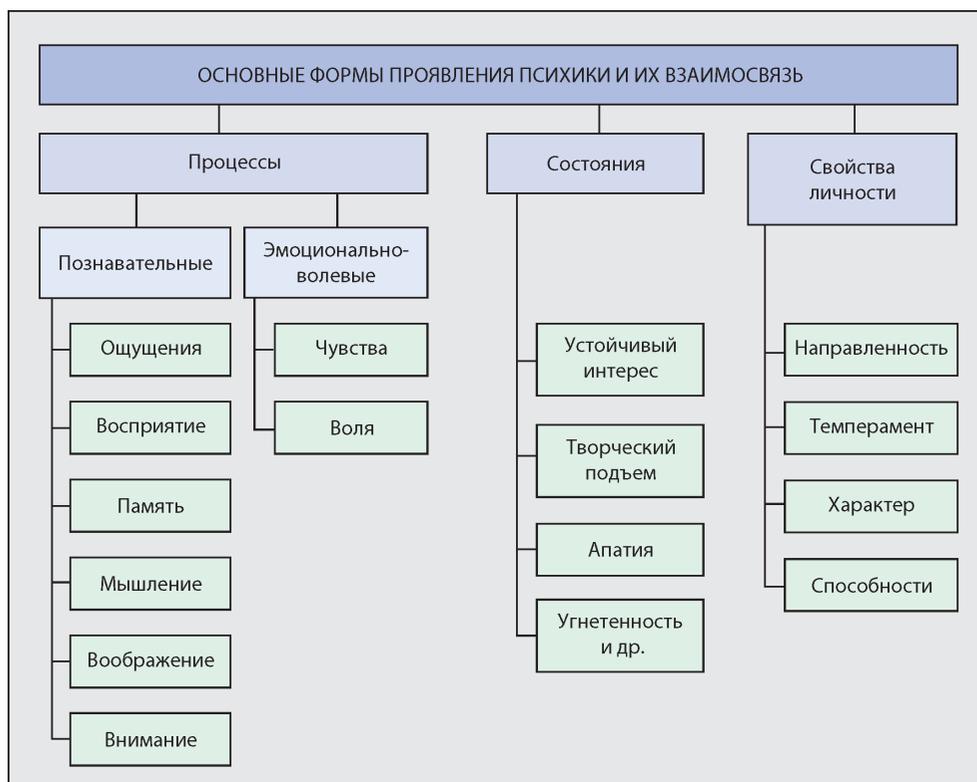


РИСУНОК 2 – Основные формы проявления психики и их взаимосвязь (цит. по: 8 с уточнениями автора)

- особенности и степень проявлений психических состояний, в частности предстартовых;

- оптимальное соотношение и выраженность свойств личности спортсмена, в зависимости от характера двигательной активности, обеспечивающих получение высоких результатов.

Путем совершенствования основных форм проявления психики (процессов, состояний и свойств личности), которые являются ядром личности спортсмена, осуществляется его психологическая подготовка. Под воздействием волевых усилий, позволяющих закрепить определенные психические навыки и поведенческие реакции, у спортсмена можно наблюдать изменения уровня развития психических познавательных процессов и эмоциональных состояний. Вместе с тем конечной целью психологической подготовки спортсмена является формирование и совершенствование необходимых для конкретного вида спорта свойств личности, которые обуславливают высокую результативность в соревнованиях. Такая трансформация психики и ее развитие производится посредством систематического осмысленного контроля спортсмена над собственным психическим и физическим состоянием, поведением и реакциями в различных условиях спортивной деятельности. Вследствие этого спортсмен может овладеть способностью к управлению психическими состояниями (что важно при коррекции стартовой апатии и стартовой лихорадки), или саморегуляцией, и выработать важные личностные свойства. Продолжительное и целенаправленное занятие психологической подготовкой, с четкой ориентацией на предмет воздействия, снижает необходимость постоянного контроля тренера над спортсменом за счет повышения уровня его самоорганизации.

Все психические процессы личности спортсмена функционируют в сложной взаимосвязи и во многих аспектах обуславливают друг друга [14, 31]. Так, восприятие и переработка информации происходят сквозь призму отношения спортсмена к себе и к окружающим обстоятельствам. При этом его психика постоянно осуществляет контроль как над познавательными, так и над эмоциональными процессами путем волевой регуляции. В то же время произвольно или осознанно регулируемая деятельность процесса мышления на основе эмоциональных

реакций, которая характеризует способность к познанию, пониманию и управлению эмоциями, отражает особенности эмоционального интеллекта спортсмена [10, 18, 32, 35].

Также к основным направлениям психодиагностических исследований следует отнести изучение социально-психологических характеристик спортсмена и команды, которые отражают специфику межличностного взаимодействия в спортивном коллективе, особенности микроклимата в команде и взаимоотношений спортсмена с тренером.

Наибольшее внимание при этом уделяется диагностике социально-психологического микроклимата как фактора, характеризующего динамику эмоционального состояния спортсменов и определяющего установившуюся систему взаимоотношений, преобладающее в коллективе умонастроение, удовлетворенность результатами, заинтересованность деятельностью и стабильность отношений. Этот фактор характеризует единство коллективных и личных целей спортсменов, возможность и степень совмещения официальных и неофициальных взаимоотношений с коллегами путем разных форм взаимодействия [3].

По форме реализации в соответствии с составом контингента испытуемых психодиагностические исследования могут быть индивидуальными и групповыми.

*Индивидуальный метод.* Данный метод используется для интенсивного изучения одного спортсмена с целью сбора значительного количества разносторонней информации о нем, создания психологического профиля личности. Учитывая специфику спортивной деятельности и важность индивидуального подхода при подготовке спортсменов высокого класса, этот метод является основным в спорте высших достижений, особенно в индивидуальных видах олимпийского спорта (теннис, фристайл и др.).

*Групповой метод* – это способ изучения групповых характеристик, при котором в диагностике могут принимать участие спортсмены, представляющие разные виды спорта, спортивные специализации, игровые амплуа, имеющие разный уровень квалификации, пол, возраст и т.д. Этот метод помогает устанавливать связи и зависимости между отдельными компонентами психики спортсменов, а также определять факторы, влияющие на результативность их выступлений. Используя групповой метод организации психодиагностики, можно проводить

обследование спортивных команд с целью отбора и ориентации спортсменов, разработки психологических критериев эффективности соревновательной деятельности в отдельных видах спорта, а также для оценки микроклимата в спортивном коллективе. Кроме этого, групповой метод исследований позволяет получать обобщенные групповые характеристики команды для создания моделей, психограмм, психоспортограмм и др.

Также выбор формы или способа реализации зависит от времени проведения психодиагностических процедур. С учетом длительности исследования психодиагностика может проводиться в срезе или в динамике (лонгитюдный метод).

*Метод «поперечного среза»* заключается в одновременном обследовании и сопоставлении результатов отдельных спортсменов или разных групп спортсменов по какому-либо признаку (признакам). Например, в нашем исследовании мы выделяем группы спортсменов – представителей разных видов спорта (игровых, циклических, сложнокоординационных и единоборств), и исследуем особенности их психики, используя одни и те же методики, затем проводим сопоставление результатов.

*Метод «продольного среза» (лонгитюдный метод)* состоит в многократных систематических обследованиях одних и тех же спортсменов (групп спортсменов) на протяжении длительного периода времени. Например, в течение годового цикла подготовки или четырехлетнего цикла олимпийской подготовки с учетом конкретных целей и задач подготовки, закономерностей становления спортивной формы и календаря соревнований.

Реализация методологии психодиагностических исследований в олимпийском спорте осуществляется на основе критериев оценки психологических характеристик. Они подразделяются на общие и специальные [2], индивидуально-личностные (пол, возраст, уровень квалификации), а также отражающие специфику двигательной активности (виды спорта: циклические, скоростно-силовые, сложнокоординационные, единоборства, спортивные игры, многоборья и комбинированные виды) [13].

Общие и специальные критерии оценки психологических характеристик спортсменов тесно взаимосвязаны с направлениями психодиагностики. Однако в качестве критериев они являются не объектом ис-

следования, а признаком или условием, в соответствии с которым производится психодиагностическое исследование. Наиболее заметно это проявляется при оценке психологических особенностей спортсменов высокого класса, когда указанные характеристики стремятся к наивысшим значениям, что соответствует высокому уровню их развития.

К общим критериям, на наш взгляд, могут быть отнесены:

- высокий уровень развития психических познавательных (мышление, внимание, память и др.) и эмоционально-волевых процессов (ответственность, дисциплинированность, целеустремленность и др.);

- способность к управлению психическими состояниями, особенно предстартовыми, высокий уровень самоконтроля и саморегуляции эмоциональных состояний, умение настраиваться на конкретного соперника;

- преобладание направленности на достижение успеха над избеганием неудач, высокая самооценка и уровень притязаний, высокий уровень мотивации достижения;

- стрессоустойчивость, отражающая способность выдерживать сильные внешние раздражители (неблагоприятные погодные условия, шумные болельщики и др.).

К специальным критериям относятся:

- психическая надежность (способность спортсмена демонстрировать стабильные результаты в ответственных соревнованиях);

- способность к произвольной мобилизации волевой сферы, что позволяет выдерживать значительные физические и психические нагрузки и демонстрировать высокие результаты в условиях острой конкуренции;

- соответствующие требованиям и специфике соревновательной деятельности (вида спорта) показатели психических свойств личности (тип темперамента, определенные психические способности, высокий уровень психической выносливости). Например, в циклических видах спорта среди спринтеров преобладают холерики и сангвиники (экстраверты — активные, энергичные, коммуникабельные), а среди стайеров — флегматики (интроверты — замкнутые, терпеливые, выносливые), что связано с фактором психической выносливости. Меланхолики отличаются чувствительной нервной системой, поэтому они часто встречаются среди пловцов (развитая кинестетическая сенсорная система и «чувство воды») [7, 27, 30];

- необходимый уровень интеллектуальной подготовленности, позволяющий спортсмену осознанно и рационально участвовать в процессе тренировочной и соревновательной деятельности, полноценно используя в работе все ресурсы своей психики.

Подводя итоги рассмотрения структуры методологии психодиагностических исследований в олимпийском спорте, необходимо отметить, что все перечисленные структурные блоки и их компоненты получают непосредственное и логическое подтверждение в виде эффективности соревновательной деятельности, которая служит главным критерием ценности и информативности полученного в процессе психодиагностики материала. Сопоставляя данные психодиагностических исследований и результаты соревнований, производится анализ влияния тех или иных психологических факторов, в результате чего формулируются практические рекомендации для спортсмена. При этом взаимосвязь практических рекомендаций и эффективности соревновательной деятельности носит двусторонний характер, что представляет собой динамичный психокоррекционный процесс.

Учитывая, что определение динамики эффективности соревновательной деятельности спортсменов подтверждается данными психологического контроля (повторного тестирования), становится очевидным, что предложенная структура методологических исследований имеет замкнутый цикл.

Для наглядности и анализа практической целесообразности применения предложенной методологии в определении структуры и основных направлений психодиагностики в олимпийском спорте, на примере нескольких психологических характеристик мы рассмотрели результаты тестирования членов сборных команд Украины по плаванию, прыжкам в воду, хоккею на льду и тхэквондо как представителей циклических, сложнокоординационных, игровых видов спорта и единоборств в соответствии с наиболее распространенной классификацией видов спорта, отображающей специфику движений и структуру соревновательной и тренировочной деятельности, которая используется при проведении Игр Олимпиад и зимних Олимпийских игр [13].

Изучение литературных данных показало, что одним из факторов формирования модели соревновательной деятельности спортсмена является тип темперамента [17,

25]. При этом прежде всего рассмотрению следует подвергать индивидуальные показатели типа темперамента (рис. 3), поскольку анализ среднегрупповых показателей по видам спорта не всегда позволяет полностью отразить предрасположенность спортсмена к определенному типу двигательной активности (спринтеры или стайеры, различные амплуа и т.д.).

В данном случае мы не ставили перед собой задачу исследовать тип темперамента спортсменов с учетом дистанции, пола, возраста, а показали лишь общие направления психодиагностических исследований в олимпийском спорте. Для этого рассмотрим соотношение индивидуальных показателей типа темперамента в процентном отношении и сопоставим эти данные с групповыми характеристиками (табл. 1).

Полученные данные свидетельствуют о том, что групповые характеристики могут иметь серьезные расхождения с индивидуальными показателями спортсменов. Так, средний показатель в группе пловцов указывает на то, что у них преобладает холерический тип темперамента (сильный, подвижный, неуравновешенный) [12]. При этом 36 % спортсменов команды пловцов являются меланхоликами, имеют слабую и чувствительную нервную систему. Это показывает, что диагностика типа темперамента, в особенности у спортсменов высокого класса, должна базироваться на комплексном изучении индивидуальных показателей. Такое же распределение данных (преобладание холерического типа темперамента) наблюдается и у представителей прыжков в воду, однако у них гораздо сильнее выражен фактор экстраверсии и нейротизма (эмоциональной неустойчивости), что подтверждается присутствием 41 % холериков в команде. Как видно на рисунке 4, в видах спорта, связанных с взаимодействием с водной средой, уровень кинестетического восприятия значительно выше, чем у других спортсменов, а визуального — ниже, что отражает специфику вида спорта.

Таким образом, обладая этой информацией, можно на ранних этапах подготовки прогнозировать развитие спортивных задатков по отдельным направлениям.

Несмотря на то что у всех спортсменов средний показатель психологического и физиологического стресса не выходит за рамки нормативных показателей (табл. 2), привлекает внимание более высокий уровень

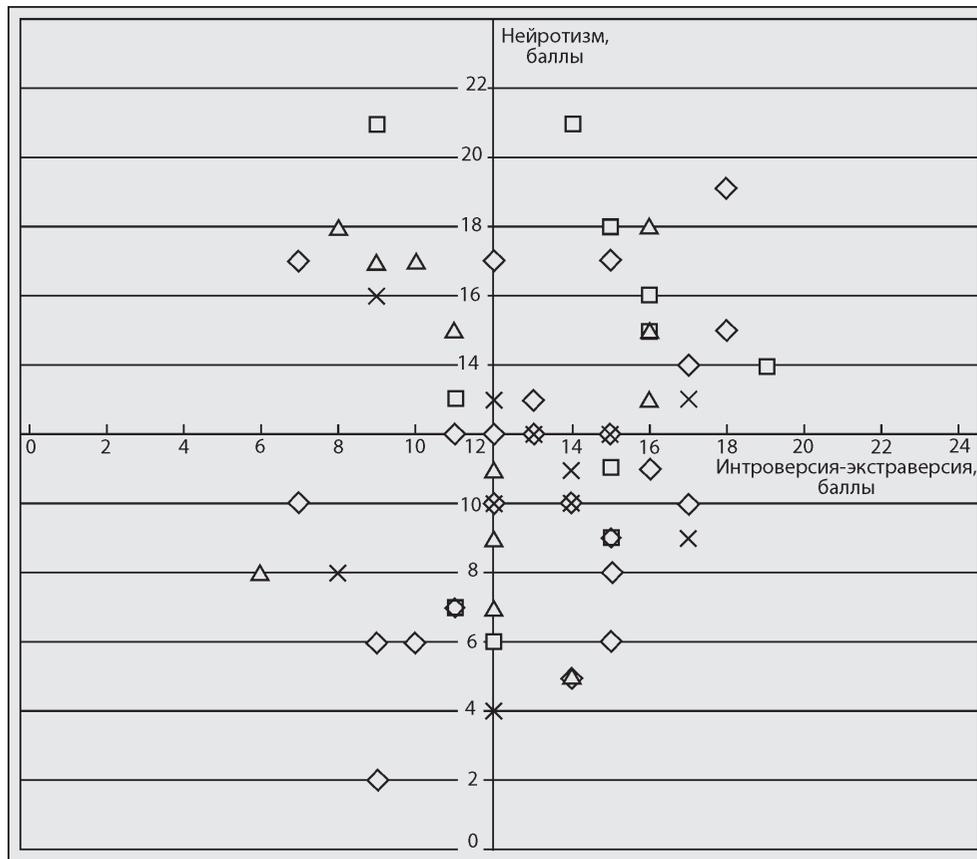


РИСУНОК 3 – Индивидуальные показатели типа темперамента членов сборных команд Украины по плаванию (Δ), прыжкам в воду (□), хоккею на льду (◊) и тхэквондо (X)

стресса у представителей единоборств, что также является модельной характеристикой тхэквондо. В то же время преобладающий тип темперамента у тхэквондистов – сангвиник (35 %) – сильный, подвижный, уравновешенный [12]. Это объясняется тем, что среди других видов восточных единоборств тхэквондо выделяется как вид спорта, имеющий серьезную философскую основу, что требует выдержки, самоконтроля, высокой степени концентрации внимания и связано с уравновешенностью нервной системы.

Аналогичное соотношение показателей типа темперамента с преобладанием сангвиников мы наблюдаем в группе хоккеистов. Из 30 спортсменов сангвиников – 35 %, флегматиков – 25 %, холериков – 22 %, меланхоликов – 18 %. В данном случае, учитывая, что это представители игровых видов спорта, желательнее обратить внимание на взаимосвязь типа темперамента и игрового амплуа спортсмена. Как правило, характеристики типа темперамента лежат в основе предрасположенности спортсмена к определенному игровому амплуа, что явля-

ется психологической базой при ориентации спортсмена.

Изучение показателей сенсорных систем – принципиально важное направление психодиагностики в олимпийском спорте, поскольку особенности восприятия спортсмена характеризуют целый ряд его способностей: обучаемость, реактивность (у визуалов она выше), антиципацию и др. [23, 28].

Результаты исследований указывают на то, что у представителей всех видов спорта ведущей сенсорной системой является кинестетическая. Такое распределение показателей свидетельствует о приори-

тетном влиянии ощущений в восприятии спортсменов, что необходимо учитывать при разработке программ психологической подготовки.

Еще одной значимой психологической составляющей профиля спортсмена является его гендерная принадлежность [26]. Очень важно проводить четкие терминологические разграничения между понятиями «пол» и «гендер», так как сегодня в научной литературе при психологическом анализе и исследовании гендерных особенностей личности часто происходит их подмена. В результате этого к характеристикам маскулинности (мужественности) и фемининно-

ТАБЛИЦА 1 – Показатели типа темперамента спортсменов, членов сборных команд Украины

Вид спорта	Свойство личности, баллы		Тип темперамента, %			
	Экстраверсия	Нейротизм	Холерик	Сангвиник	Флегматик	Меланхолик
Плавание (n = 14)	12,1 ± 3,2	13,3 ± 4,7	28	18	18	36
Прыжки в воду (n = 12)	13,7 ± 2,9	14,3 ± 5,2	41	21	13	25
Хоккей на льду (n = 30)	12,8 ± 3,0	11,0 ± 4,2	22	35	25	18
Тхэквондо (n = 14)	12,9 ± 3,2	11,4 ± 3,3	29	39	14	18

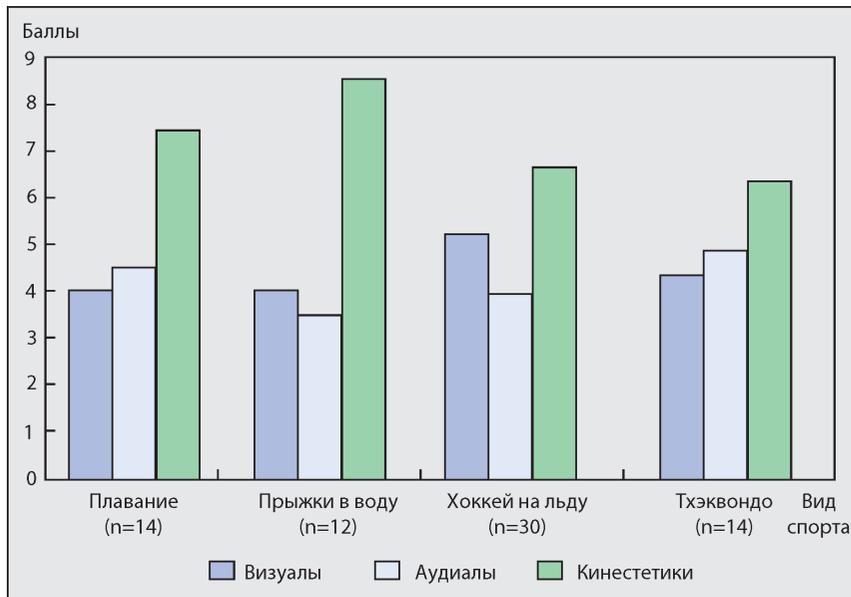


РИСУНОК 4 – Сопоставление показателей сенсорных систем у спортсменов

сти (женственности) одновременно относят и психофизиологические, и социокультурные аспекты психологических различий [2]. Мы же рассматриваем гендерные особенности спортсменов как их характерологические и поведенческие черты, определяющие собственный психологический образ (автопортрет) и его самовосприятие. С этих позиций изучение гендерных показателей спортсменов показывает, что среди разных видов спорта самый высокий уровень маскулинности в сочетании с низким уровнем фемининности имеют представители единоборств, что логично отражает психологические аспекты и специфику их соревновательной деятельности (рис. 5).

В группе хоккеистов показатель маскулинности также на высоком уровне, однако он ниже, чем у представителей тхэквондо. Среди спортсменов, специализирующихся в плавании и прыжках в воду, наблюдается некоторая общность гендерных характеристик. Показатели фемининности и маскулинности у них приблизительно одинаковы. Следует отметить, что количественное распределение мужчин и женщин в разных группах спортсменов также влияет на полученные результаты. Так, представители плавания, прыжков в воду и тхэквондо имели смешанный состав, в отличие от хоккеистов. Однако мы не анализировали этот фактор, поскольку в задачи нашего исследования не входило подробное описание отдельных психологических показателей.

В заключение иллюстрации алгоритма психодиагностических исследований спортсменов необходимо отметить, что полное

ТАБЛИЦА 2 – Показатели психологического и физиологического стресса членов сборных команд Украины по плаванию, прыжкам в воду, хоккею и тхэквондо

Вид спорта	Вид стресса		
	Психологический	Физиологический	Общий показатель
Плавание (n = 14)	19,6 ± 4,3	16,7 ± 4,1	36,3 ± 7,1
Прыжки в воду (n = 12)	19,3 ± 2,6	17,5 ± 3,1	36,8 ± 4,2
Хоккей на льду (n = 30)	20,2 ± 3,2	16,0 ± 2,0	36,2 ± 3,7
Тхэквондо (n = 14)	20,9 ± 3,2	18,5 ± 3,3	39,4 ± 5,7

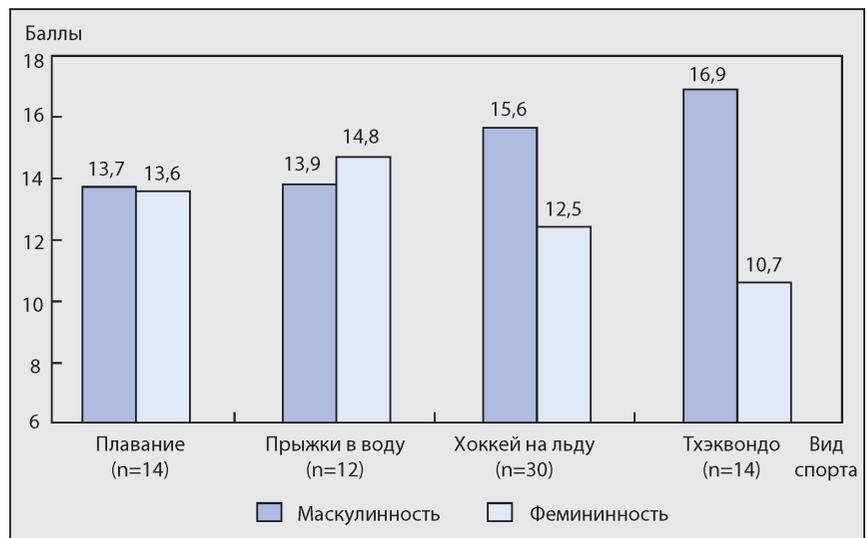


РИСУНОК 5 – Сопоставление показателей гендерных характеристик (маскулинности и фемининности) у спортсменов

комплексное обследование психических компонентов личности осуществляется гораздо масштабнее и подробнее, чем представленный фрагмент исследований. Мы предприняли попытку наглядно продемонстрировать эффективность применения методологии психодиагностического исследования на примере изучения спортсменов, представителей разных видов олимпийского спорта, для того, чтобы показать ее практическую значимость, что даст возможность оперировать этой информацией с целью решения конкретных задач процесса подготовки.

**Выводы.** Обзор современной отечественной и зарубежной научно-методической литературы позволил разработать методологию проведения психодиагностических исследований в олимпийском спорте и обосновать целесообразность ее применения, что способствовало усовершенствованию алгоритма психодиагностики. В структуре методологии выделены ключевые блоки: стратегия реализации, формулирование целевых установок и задач реализации,

принципы, методы и направления психодиагностики в олимпийском спорте, а также формы ее реализации и критерии оценки психологических характеристик спортсменов. На примере представителей четырех

видов спорта показаны особенности и различия психологического профиля спортсменов как наглядная реализация алгоритма применения методологии психодиагностических исследований в олимпийском спорте.

**Перспективы дальнейших исследований** будут связаны с внедрением методологии психодиагностических исследований в олимпийском спорте в практику подготовки сборных команд Украины.

## ■ Литература

1. Анастаси А. Психологическое тестирование / А. Анастаси, С. Урбина. — 7-е изд. — СПб.: Питер, 2007. — 688 с.
2. Багадирова С. К. Материалы к курсу «Спортивная психология»: учеб. пособие / С. К. Багадирова. — Майкоп: «Магарин О. Г.», 2014. — 243 с.
3. Батаршев А. В. Диагностика способности к общению / А. В. Батаршев. — СПб.: Питер, 2006. — 176 с.
4. Батаршев А. В. Диагностика темперамента и характера / А. В. Батаршев. — СПб.: Питер, 2006. — 368 с.
5. Бодалев А. А. Общая психодиагностика / А. А. Бодалев, В. В. Столин, В. С. Аванесов. — СПб.: Речь, 2006. — 440 с.
6. Бурлачук Л. Ф. Психодиагностика: учеб. для вузов / Л. Ф. Бурлачук. — СПб.: Питер, 2006. — 352 с.
7. Высочина Н. Л. Особенности функционирования сенсорных систем пловцов высокой квалификации / Н. Л. Высочина, А. В. Сердинов // Физ. культура и спорт — основа здоровья нации: Материалы IV студенческой заоч. Междунар. науч. конф., посвященной 85-летию образования ИрГТУ. — Иркутск, 2015. — Т. 1. — С. 708–712.
8. Гамезо М. В. Атлас по психологии / М. В. Гамезо, И. А. Домашенко. — М.: Пед. общ. России, 2004. — 276 с.
9. Гогунев Е. Н. Психология физического воспитания и спорта: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Е. Н. Гогунев, Б. И. Мартыанов. — 2-е изд., дораб. — М.: Академия, 2004. — 224 с.
10. Гоулман Д. Эмоциональный интеллект / Д. Гоулман; пер. с англ. А. П. Исаевой. — М.: АСТ: АСТ Москва: Хранитель, 2008. — 478 с.
11. Касьяник Е. Л. Психологическая диагностика самосознания личности / Е. Л. Касьяник, Е. С. Макеева. — СПб.: Содействие, 2007. — 224 с.
12. Павлов И. П. Мозг и психика / И. П. Павлов. — М.: МПСИ, МОЛЭК, 2008. — 360 с.
13. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учеб. [для тренеров]: в 2 кн. / В. Н. Платонов. — К.: Олимп. лит., 2015. — Кн. 1. — 2015. — 680 с.
14. Ткачева М. С. Особенности функционирования познавательных психических процессов в различных видах спорта / М. С. Ткачева // Изв. Саратов. ун-та. Новая серия. Акмеология образования. Психология развития. — 2012. — № 4. Т. 12. — С. 65–69.
15. Фрид Дж. Чтение личности / Дж. Фрид, Д. Бирнбаум. — М.: ЭКСМО-Пресс, 2002. — 288 с.
16. Юров И. А. Психологическое тестирование и психотерапия в спорте / И. А. Юров. — М.: Сов. спорт, 2006. — 163 с.
17. Anshel M. H. Sport psychology: from theory to practice / M. H. Anshel. — Manufacturer: Benjamin Cummings, 2002. — 450 p.
18. Bar-On R. The Bar-On model of emotional-social intelligence (ESI) / R. Bar-On // University of Texas Medical Branch Psicothema, 2006. — N 18. — P. 13–25.
19. Bem S. L. Gender schema theory: A cognitive account of sex typing. Psychological Review / S. L. Bem. — 1981. — P. 354–364.
20. Bundzen P. Psychological training of the olympic reserve: advanced practices / P. Bundzen, V. Balandin, V. Zagantsev, L.-E. Unestahl // Youth — Science — Olympism. — M., 1998. — P. 66–58.
21. Fletcher D. Organizational psychology in elite sport: Its emergence, application and future / D. Fletcher, Ch.R.D. Wagstaff // Psychology of Sport and Exercise. — 2009. — N 10. — P. 427–434.
22. Gould D. Psychological characteristics and their development in Olympic champions / D. Gould, K. Dieffenbach, A. Moffett // J. of Appl. Sport Psychology. — 2002. — N 14 (3). — P. 172–204.
23. Hellwege K. Der NLP-Sport-Practitioner — was er bringt und worin der Nutzen für die Praxis liegt / K. Hellwege, B. Bradonic // MultiMind. — 2005. — N 14. (2). — S. 37–39.

## ■ References

1. Anastazi A, Urbina S. Psychological testing. 7th ed. St. Petersburg: Piter; 2007. 688 p.
2. Bagadirova SK. Materials for the course «Sports psychology»: study guide. Maykop: «Magarin O.G.»; 2014. 243 p.
3. Batarshv AV. Diagnosis of the ability to communicate. St. Petersburg: Piter; 2006. 176 p.
4. Batarshv AV. Diagnosis of temperament and character. St. Petersburg: Piter; 2006. 368 p.
5. Bodalev AA, Stolin VV, Avanesov VS. General psychodiagnostics. St. Petersburg: Rech; 2006. 440 p.
6. Burlachuk LF. Psychodiagnostics: Textbook for high schools. St. Petersburg: Piter; 2006. 352 p.
7. Vysochina NL, Serdinov AV. Peculiarities of functioning of sensory systems in elite swimmers. In: Proceedings of the IVth student distance internat. scient. conf. devoted to 85th anniversary of Irkutsk State Technical University. Physical culture and sport are the basis of the health of the nation. Irkutsk; 2015;1:708–712.
8. Gamezo MV, Domashenko IA. Psychological atlas. Moscow: Pedagogical society of Russia; 2004. 276 p.
9. Gogunov EN, Martianov BI. Psychology of physical education and sport: study guide for students of higher pedagogical educational institutions. 2nd ed. Moscow: Akademia; 2004. 224 p.
10. Goleman D. Emotional intelligence. Moscow: AST Moskva-Khranitel; 2008. 478 p.
11. Kasianik EL, Makeeva ES. Psychological diagnosis of identity of personality. St. Petersburg: Sodeystvie; 2007. 224 p.
12. Pavlov IP. Brain and psyche. Moscow: MPPI, MOLEK; 2008. 360 p.
13. Platonov VN. The system for preparing athletes in Olympic sport. General theory and its practical applications: textbook [for coaches] in 2 vols. K.: Olympic literature; 2015. Vol. 1; 680 p.
14. Tkacheva MS. Peculiarities of functioning of the cognitive mental processes in various sports. Izvestiya of Saratov University. New Series. Ser. Educational Acmeology. Developmental Psychology. 2012;4(12):65–69.
15. Freed J, Birnbaum D. Reading personality. Moscow: EKSMO-Press; 2002. 288 p.
16. Yurov IA. Psychological testing and psychotherapy in sport. Moscow: Sovetskii sport; 2006. 163 p.
17. Anshel MH. Sport psychology: from theory to practice. Manufacturer: Benjamin Cummings; 2002. 450 p.
18. Bar-On R. The Bar-On model of emotional-social intelligence (ESI). University of Texas Medical Branch Psicothema. 2006;18:13–25.
19. Bem S. Gender schema theory: A cognitive account of sex typing. Psychological Review. 1981;88(4):354–364.
20. Bundzen P, Balandin V, Zagantsev V, Unestahl L-E. Psychological training of the olympic reserve: advanced practices. Youth — Science — Olympism. M; 1998:66–58.
21. Fletcher D, Wagstaff ChRD. Organizational psychology in elite sport: Its emergence, application and future. Psychology of Sport and Exercise. 2009;10:427–434.
22. Gould D, Dieffenbach K, Moffett A. Psychological characteristics and their development in Olympic champions. Journal of Applied Sport Psychology. 2002;14(3):172–204.
23. Hellwege K, Bradonic B. Der NLP-Sport-Practitioner — was er bringt und worin der Nutzen für die Praxis liegt. MultiMind. 2005;14(2):37–39.
24. Hoar S, Dithurbide L, Goss J. Future directions for building meaningful research and innovation partnerships for applied sport psychology in high performance sport. Journal of Exercise, Movement, and SportHome. 2016; 48(1):99.
25. Horn T. Advances in sport psychology. 3rd ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2008. 512 p.
26. Hyde JS. The Gender Similarities Hypothesis. American Psychologist. 2005;60(6):581–592.
27. Jung CG. Psychologische typen. Rotterdam: Lemniscaat Publishers; 2003. 547 p.
28. Ellerton R. Live Your Dreams... Let Reality Catch Up: NLP and Common Sense for Coaches, Managers and You. Ottawa, Canada: Trafford; 2005. 210 p.

24. Hoar S. Future directions for building meaningful research and innovation partnerships for applied sport psychology in high performance sport / S. Hoar, L. Dithurbide, J. Goss // *J. of Exercise, Movement, and SportHome*. – 2016. – Vol 48, N 1. – P. 99.
25. Horn T. S. *Advances in Sport Psychology* / T. S. Horn. – 3rd Ed., Champaign, IL : Human Kinetics, 2008. – 512 p.
26. Hyde J. S. The Gender Similarities Hypothesis / J. S. Hyde // *American Psychologist*. – 2005. – T. 60, N 6. – P. 581–592.
27. Jung C. G. *Psychologische typen* / C. G. Jung. – Rotterdam: Lemniscaat Publishers, 2003. – 547 p.
28. Ellerton R. *Live Your Dreams. . . Let Reality Catch Up: NLP and Common Sense for Coaches, Managers and You* / R. Ellerton. – Ottawa, Canada : Trafford, 2005. – 210 p.
29. Ens G, Paskevich D, Vandervies B. Mental toughness, mental skills, and hardiness in team and individual athletes. *Journal of Exercise, Movement, and SportHome*. 2016;48(1):83.
30. Eysenck HJ. Experiments In Personality. Routledge; 2016. Vol. 2, *Psychology Revivals: Psychodiagnostics and Psychodynamics*; 346 p.
31. MacNamara Á, Button A, Collins D. The Role of Psychological Characteristics in Facilitating the Pathway to Elite Performance Part 1: Identifying Mental Skills and Behaviors. *The Sport Psychologist*. 2010;24(1):52-73.
32. Mayer JD, Salovey P. What is emotional intelligence? Emotional development and emotional intelligence: Implications for educators. New York: Basic Books; 1997. p. 3–31.
33. Nuttin J, Fraise P, Meili R. *Experimental Psychology Its Scope and Method*. Routledge; 2014. Vol. V, *Psychology Revivals: Motivation, Emotion And Personality*. 298 p.
34. Sarkar M, Fletcher D. How Should we measure psychological resilience in sport performers? Measurement in physical education & exercise science. 2013;17(4):264–280.
35. Salovey P, Detweiler-Bedell BT, Detweiler-Bedell JB, Mayer JD. Emotional intelligence. *Handbook of emotions*. 3rd edition. New York: Guilford Press; 2008. p. 533–547.

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев, Украина  
naspa2@yandex.ua

Поступила 27.12.2016

# Форум «Олимпийский спорт: история и современность»

Вадим Фельдман

## АННОТАЦИЯ

В обзорной статье освещен комплекс мероприятий, входивших в программу состоявшегося в декабре 2016 г. в Киеве, в Национальном университете физического воспитания и спорта Украины, форума «Олимпийский спорт: история и современность», приуроченного к 25-летию Олимпийской академии Украины. Рассказано как о торжествах, посвященных юбилею ОАУ, и о ее XVII отчетно-выборной сессии, так и о проходивших в те же дни в НУФВСУ международной конференции «Актуальные проблемы современного олимпийского образования», Всеукраинском семинаре «Общеобразовательная школа – источник знаний, общечеловеческих и олимпийских ценностей», семинаре «Современное состояние и перспективы развития теории и методики спортивной подготовки», а также «круглом столе» «От Рио-де-Жанейро-2016 к Токио-2020: эффективность подготовки ведущих спортсменов Украины».

**Ключевые слова:** Олимпийская академия Украины, олимпийский спорт, олимпийское образование, олимпийские исследования, подготовка украинских спортсменов, Олимпийские игры.

## ABSTRACT

The review article discusses a set of measures included in the program of the Forum «Olympic Sports: history and modern times» dedicated to the 25th anniversary of the Olympic Academy of Ukraine that was held in December 2016 at the National university of physical education and sport of Ukraine in Kiev. The article tells both about a festive ceremony dedicated to the Jubilee of the OAU and its XVII-th reporting-election session, and about International Conference «Actual problems of modern Olympic education», all-Ukrainian seminar «Comprehensive school is a source of knowledge, human and Olympic values», the seminar «Current state and prospects of development of the theory and methodology of sports training» and 'round table conference' «From Rio de Janeiro-2016 to Tokyo-2020: the effectiveness of training of top Ukrainian athletes» that were held on the same days at the NUPESU.

**Keywords:** Olympic Academy of Ukraine, Olympic sport, Olympic education, Olympic studies, preparation of Ukrainian athletes, the Olympic Games.

В декабре 2016 г. в Киеве, в Национальном университете физического воспитания и спорта Украины, состоялся форум «Олимпийский спорт: история и современность», приуроченный к празднованию 25-летия Олимпийской академии Украины.

Программа этого представительного форума включала, помимо торжеств, посвященных юбилею ОАУ, и другие мероприятия. Среди них были такие, как международная конференция «Актуальные проблемы современного олимпийского образования», всеукраинский семинар «Общеобразовательная школа – источник знаний, общечеловеческих и олимпийских ценностей», семинар «Современное состояние и перспективы развития теории и методики спортивной подготовки», XVII отчетно-выборная сессия Олимпийской академии Украины, а также «круглый стол» «От Рио-де-Жанейро-2016 к Токио-2020: эффективность подготовки ведущих спортсменов Украины».

## ОЛИМПИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ УКРАИНЫ ОТМЕТИЛА 25-ЛЕТНИЙ ЮБИЛЕЙ

Форум открылся 9 декабря в актовом зале НУФВСУ торжественным заседанием, которое было посвящено 25-летию Олимпийской

академии Украины, являющейся ныне одним из широко известных и за пределами нашей страны признанных лидеров в олимпийских исследованиях и олимпийском образовании, прежде всего – во всестороннем изучении, популяризации, развитии и распространении гуманистических ценностей олимпизма, олимпийских идеалов и принципов.

В своем вступительном слове на торжественном заседании первый проректор НУФВСУ Мирослав Дутчак сообщил, что на форум прибыли известные ученые, организаторы олимпийского движения и олимпийского спорта, педагоги и другие специалисты из Беларуси, Германии, Греции, Казахстана, Латвии, Литвы, Молдовы, Украины. Среди них чемпионы и призеры Олимпийских игр, другие известные спортсмены и тренеры, руководители региональных отделений Олимпийской академии Украины, ректоры, проректоры, научные сотрудники, магистранты и аспиранты из более чем 30 высших учебных заведений, директора и учителя из разных средних школ Украины, задействованных в системе олимпийского образования.

На большом экране участники и гости форума увидели и услышали видеобращение президента Международной олимпийской

Президиум форума «Олимпийский спорт: история и современность»



В актовом зале Национального университета физического воспитания и спорта Украины во время торжественного заседания форума, посвященного 25-летию юбилею Олимпийской академии Украины





Президент Национального олимпийского комитета Украины Сергей Бубка и президент Олимпийской академии Украины Мария Булатова после вручения ей медали НОК Украины «За преданность олимпизму»

академии Исидороса Кувелоса, приветствовавшего Олимпийскую академию Украины, отмечающую свое 25-летие, и лично президента ОАУ Марию Булатову. Президент МОА отметил, что Олимпийская академия Украины является фундаментальным звеном в когорте олимпийских академий мира и одним из ориентиров развития современного олимпийского движения, внесла большой вклад в распространение олимпийских ценностей и содействие олимпийскому образованию, пожелал ОАУ дальнейших успехов в ее плодотворной деятельности.

С приветствиями к Олимпийской академии Украины и к участникам форума, посвященного 25-летию юбилею ОАУ, выступили член исполкома Международного олимпийского комитета, президент Национального олимпийского комитета Украины, олимпийский чемпион по легкой атлетике в прыжках с шестом (1988 г.), первый вице-президент Международной ассоциации легкоатлетических федераций (IAAF) Сергей Бубка, председатель Комитета по вопросам семьи, молодежной политики, спорта и туризма Верховной Рады Украины Артур Палатный, исполняющий обязанности председателя Комитета по физическому воспитанию и спорту Министерства образования и науки Украины Вадим Стеценко, президент Международной ассоциации университетов физического воспитания и спорта Кайрат Закирьянов, ректор Национального университета физического воспитания и спорта Украины Евгений Имас, президент Олимпийской академии Литвы Артурас Повилиюнас, вице-президент Олимпийской академии Латвии, ректор Латвийской

академии спорта Янис Зиденс, президент Украинской академии наук Алексей Онипко, первый вице-президент Федерации футбола Украины Вадим Костюченко, президент Украинской академии спорта, серебряный призер Олимпийских игр 1980 г. по академической гребле Нина Уманец.

Во время торжественного заседания состоялось вручение деятелям Олимпийской академии Украины и активистам олимпийского образования и олимпийских исследований различных государственных и ведомственных знаков отличия, наград Национального олимпийского комитета Украины и других общественных организаций, разнообразных подарков и т.п.

В частности, медалью НОК Украины «За преданность олимпизму» была награждена президент Олимпийской академии Украины Мария Булатова, почетной грамотой НОК Украины – директор ОАУ Валентина Ермолова, благодарностью Комитета по вопросам семьи, молодежной политики, спорта и туризма Верховной Рады Украины – ректор Национального университета физического воспитания и спорта Украины Евгений Имас, президент ОАУ Мария Булатова, профессор кафедры истории и теории олимпийского спорта НУФВСУ Владимир Платонов, ректор Львовского государственного университета физической культуры Евгений Приступа, заведующая кафедрой теории и методики физического воспитания НУФВСУ Татьяна Круцевич.

Коллектив Олимпийской академии Украины был награжден почетной грамотой Министерства образования и науки Украины.



Председатель Комитета по вопросам семьи, молодежной политики, спорта и туризма Верховной Рады Украины Артур Палатный (справа) вручил ректору Национального университета физического воспитания и спорта Украины Евгению Имасу благодарность профильного парламентского комитета



Президент Национального олимпийского комитета Украины Сергей Бубка вручает почетную грамоту НОК директору Олимпийской академии Украины Валентине Ермоловой

Президент НОК Украины Сергей Бубка на заседании форума 9 декабря сообщил, что известный ученый в области спортивной науки, олимпийского движения и олимпийского спорта, член исполкома НОК Украины, профессор Владимир Платонов награжден почетным орденом Национального олимпийского комитета Украины (вручение этой награды состоялось через несколько дней, 14 декабря, на проводившейся в Киеве Генеральной ассамблее НОК Украины).

И это – далеко не полный перечень наград и знаков отличия, вручавшихся на торжествах, посвященных 25-летию Олимпийской академии Украины.

О ее славном пути, увенчанном многими достижениями, на заседании форума, состоявшемся 9 декабря, рассказала президент ОАУ Мария Булатова, выступившая с докладом «Олимпийское образование: история и современность», который был дополнен продемонстрированными на большом экране многочисленными иллюстрациями.

Участники форума имели возможность ознакомиться с третьим номером (за 2016 г.) международного научно-теоретического журнала «Наука в олимпийском спорте». В нем были опубликованы статьи «Международная олимпийская академия в системе образования и воспитания» (Мария Булатова, Константинос Георгиадис<sup>1</sup>), «Олимпийской академии Украины – 25 лет: страницы истории и современность» (Мария Булатова, Валентина Ермолова), «Творческое наследие

<sup>1</sup> Константинос Георгиадис – почетный декан Международной олимпийской академии.



Председатель Комитета по вопросам семьи, молодежной политики, спорта и туризма Верховной Рады Украины Артур Палатный и заведующая кафедрой теории и методики физического воспитания НУФВСУ Татьяна Круцевич после вручения ей благодарности профильного парламентского комитета



Президент Украинской академии наук Алексей Онипко (справа) и профессор кафедры истории и теории олимпийского спорта НУФВСУ, академик УАН Владимир Платонов во время форума «Олимпийский спорт: история и современность»

С докладом «Олимпийское образование: история и современность» на форуме выступила президент Олимпийской академии Украины Мария Булатова



Алексея Дмитриевича Бутовского» (Сергей Бубка, Мария Булатова), «Общая теория подготовки спортсменов: история развития, методология построения, современное состояние» (Владимир Платонов) и немало других интересных и познавательных материалов на темы олимпийских исследований и олимпийского образования.

**В ЦЕНТРЕ ВНИМАНИЯ – АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОЛИМПИЙСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

После завершения торжественного заседания, посвященного 25-летию Олимпийской академии Украины, в тот же день, 9 декабря, начались рабочие будни форума «Олимпийский спорт: история и современность».

В частности, на Международной конференции «Актуальные проблемы современного олимпийского образования», проходившей в зале заседаний ученого совета НУФВСУ, выступили ректор Национального университета физического воспитания и спорта Украины Евгений Имас – с докладом «Концепция устойчивого развития: экология и спорт», директор Национальной олимпийской академии Германии Тобиас Кнох из Франкфурта-на-Майне – «Деятельность Национальной олимпийской академии Германии по популяризации олимпийских ценностей»; ректор Львовского государственного университета физической культуры Евгений Приступа – «Роль регионального отделения Олимпийской академии Украины в современных общественных условиях»;

президент Олимпийской академии Литвы Артурас Повилюнас – «Основные вызовы, стоящие перед международным олимпийским движением, и пути их решения»; вице-президент Олимпийской академии Латвии, ректор Латвийской академии спорта Янис Зиденс – «Олимпийское образование в Латвии»; проректор по научной деятельности Днепропетровского государственного института физической культуры Наталия Москаленко – «Интегрированные уроки в системе физического воспитания детей младшего школьного возраста»; руководитель Харьковского областного отделения Олимпийской академии Украины Владимир Градусов – «Интеграция олимпийского образования в учебно-воспитательный процесс школы»; заместитель руководителя Черновицкого областного отделения Олимпийской академии Украины Ярослав Галан – «Реализация олимпийского образования в дошкольных учебных заведениях».

В тот же день, 9 декабря, в актовом зале НУФВСУ работал всеукраинский семинар «Общеобразовательная школа – источник знаний, общечеловеческих и олимпийских ценностей».

Семинар открыла директор Олимпийской академии Украины, профессор кафедр

ры истории и теории олимпийского спорта НУФВСУ Валентина Ермолова, выступившая с докладом «Украинская школа в фокусе олимпийского образования». Среди докладчиков на этом семинаре были специалисты образования из разных регионов нашей страны, работающие в средних школах, высших учебных заведениях и других учреждениях системы образования.

**ОЛИМПИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ УКРАИНЫ: ОТЧЕТЫ И ВЫБОРЫ**

На состоявшейся 9 декабря XVII отчетно-выборной сессии Олимпийской академии Украины были заслушаны и обсуждены отчеты о выполнении плана работы и бюджета ОАУ за 2012–2016 гг. и утверждены план работы и смета ОАУ на 2017 г.

На этой же сессии состоялись выборы исполкома Олимпийской академии Украины и выборы президента ОАУ.

В состав исполкома ОАУ были избраны 17 человек (перечень приводим в алфавитном порядке): ректор Харьковской государственной академии физической культуры Александр Ажиппо; член МОК, вице-президент Национального олимпийского комитета Украины, двукратный олимпийский чемпион по легкой атлетике – в беге на 100 и 200 м (1972 г.)

Валерий Борзов; заведующий кафедрой теоретико-методических основ спорта Львовского государственного университета физической культуры Юрий Брискин; заведующая кафедрой истории и теории олимпийского спорта НУФВСУ, член исполкома НОК Украины Мария Булатова; председатель Ассоциации спортивных журналистов Украины Михаил Волобуев; профессор кафедры психологии и педагогики НУФВСУ Валентина Воронова; директор Олимпийской базы в Конче-Заспе, олимпийский чемпион по фехтованию (1992 г.) Вадим Гутцайт; профессор кафедры истории и теории олимпийского спорта НУФВСУ, директор ОАУ Валентина Ермолова; ректор НУФВСУ Евгений Имас; заведующая кафедрой теории и методики физического воспитания НУФВСУ Татьяна Круцевич; заведующий кафедрой менеджмента и экономики НУФВСУ, декан ОАУ Юрий Мичуда; профессор кафедры истории и теории олимпийского спорта НУФВСУ, член исполкома НОК Украины Владимир Платонов; ректор Львовского государственного университета физической культуры Евгений Приступа; ректор Днепропетровского государственного института физической культуры, двукратный призер Олимпийских игр по боксу (1976 г. – бронзовый, 1980 г. – серебряный) Виктор Савченко; начальник управления олимпийского движения НОК Украины, бронзовый призер Олимпийских игр 2000 г. по прыжкам в воду Анна Сорокина; директор центра повышения квалификации и переподготовки НУФВСУ Владимир Томашевский; заведующий кафедрой теории и методики физического воспитания Сумского государственного педагогического университета Александр Томенко.

Президентом Олимпийской академии Украины снова была избрана заведующая кафедрой истории и теории олимпийского спорта НУФВСУ, член исполкома НОК Украины, заслуженный деятель науки и техники Украины Мария Булатова.

### ОТ ОСНОВ ТЕОРИИ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ – К ПОТРЕБНОСТЯМ ПРАКТИКИ СПОРТА

На следующий день, 10 декабря, в соответствии с программой форума в Национальном университете физического воспитания и спорта Украины прошел семинар «Современное состояние и перспективы развития теории и методики спортивной подготовки», работавший в зале заседаний ученого совета НУФВСУ.

Основным докладчиком на этом семинаре был профессор кафедры истории и теории олимпийского спорта НУФВСУ Владимир Платонов, посвятивший свое выступление такой актуальной теме, как «Современная система знаний в сфере теории подготовки спортсменов». Докладчик проанализировал исторические предпосылки становления общей теории подготовки спортсменов как целостной системы знаний, показал вклад в ее развитие представителей различных научных дисциплин, разных научных школ и достижений передовой спортивной практики. В докладе были обоснованы методологические подходы к развитию упомянутой теории, определены ее функции и понятийно-теоретический аппарат. Профессор Платонов подчеркнул роль восточноевропейской и западной научных школ в формировании современной системы знаний в этой сфере и охарактеризовал перспективные направления дальнейшего развития теории спортивной подготовки и их значимость для практики спорта.

На семинаре также выступили профессор кафедры истории и теории олимпийского спорта НУФВСУ Юрий Павленко – «Спортивно-тренировочные центры в системе спорта высших достижений», директор Государственного научно-исследовательского института физической культуры и спорта Владимир Дрюков – «Научно-методическое обеспечение в системе подготовки спортсменов высшей квалифика-

ции», профессор Харьковской государственной академии физической культуры Сергей Ермаков – «Информационное обеспечение системы подготовки специалистов в области спорта», заведующая лабораторией стимуляции работоспособности и адаптационных реакций в спорте высших достижений Научно-исследовательского института НУФВСУ Лариса Гунина – «Диетологические и фармакологические факторы в системе подготовки спортсменов».

### ОТ РИО-ДЕ-ЖАНЕЙРО-2016 К ТОКИО-2020

13 декабря 2016 г. в зале заседаний ученого совета Национального университета физического воспитания и спорта Украины состоялся «круглый стол», об актуальности и направленности тематики которого свидетельствовало его название: «От Рио-де-Жанейро-2016 к Токио-2020: эффективность подготовки ведущих спортсменов Украины».

Модераторами этого «круглого стола» были президент Национального олимпийского комитета Украины Сергей Бубка и министр молодежи и спорта Украины Игорь Жданов, а участниками – ведущие ученые, специалисты из упомянутого министерства и НОК Украины, руководители ряда национальных спортивных федераций (как по летним, так и по зимним видам спорта), тренеры, функционеры и т.д.

Участники «круглого стола» имели возможность перед заседанием ознакомиться с розданными им документами – в частности, с решением коллегии Министерства молодежи и спорта Украины (от 6 октября 2016 г.) «О результатах участия национальной сборной команды Украины в Играх XXXI Олимпиады 2016 года в Рио-де-Жанейро», с протоколом заседания (от 6 декабря 2016 г.) экспертного совета по вопросам подготовки и участия спортсменов Украины в Олимпийских играх и с проектом «Концепции подготовки спортсменов Украины к Играм XXXII Олимпиады 2020 года в Токио (Япония)».

С основным докладом по актуальной тематике, вынесенной для обсуждения за «круглым столом», выступил профессор кафедры истории и теории олимпийского спорта НУФВСУ, член исполкома НОК Украины Владимир Платонов. Он не только остановился на различных составляющих неутешительных итогов выступлений украинских олимпийцев на Играх-2016, проанализировав главные причины неудач олимпийской сборной команды нашей страны в Рио-де-



Участники всеукраинского семинара «Общеобразовательная школа – источник знаний, общечеловеческих и олимпийских ценностей»

Жанейро існуючі проблеми в цій сфері (не тільки суголуп спортивні, а і економічні, організаційні і інші), но і подрбно изложил основні принципи, котрі повинні бути положені в фундамент програми підготовки олімпійської команди України к предстоящим Играм 2020 г. в Токио, а также еще двух программ, одна из которых призвана определять подготовку олімпійського резерва, а друга – розвиток дитячо-юношеского спорту.

Було відзначено, що програми підготовки олімпійських команд успішно реалізуються в таких країнах, як США, Великобританія, Китай, Німеччина, Японія, Франція, Республіка Корея, Австралія, Італія, Норвегія і др.

Докладчик акцентував увагу і на тому, що у олімпійської збірної України на Играх-2016 в Рио-де-Жанейро, в склад якої входили 206 спортсменів, оказался очень низкий коэффициент полезного действия. Лишь каждый двадцатый из этой команды Украины завоевал олімпійську медаль, тоді як, скажемо, в збірних командах Азербайджану і Узбекистану олімпійським медалістом став кожен третій, а в збірній команді Казахстану – кожен п'ятий (не говоря уже об олімпійських збірних цих країн, які в неофіційному медальному зачеті зайняли на Играх-2016 місця в трійці лідерів, – команд США, Великобританії, Китаю).

К тому ж більше 90 % спортсменів олімпійської збірної команди України, виступавших на Играх-2016, показали в Рио-де-Жанейро значно гірші результати, ніж на інших змаганнях в тому ж 2016 г., не сумів забезпечити найвищий рівень функціональної готовності к головним змаганням чотирьохлітнього циклу (в тому числі из-за надлишкового залучення комерційними стартами).

С урахуванням всього цього і усвідомлюючи, що включення в олімпійську збірну команду України спортсменів, не спроможних гідно і результативно боротися за олімпійські медалі (або ж, як мінімум, за місця в шестерці найкращих в своїх видах змагання на Играх), не приносити користі ні іміджу України в очах світової спільноти, ні самим спортсменам-«туристам», займаючим на Играх місця в шостому або сьомому десятку

**Модераторами «круглого столу» «От Рио-де-Жанейро-2016 к Токио-2020: эффективность подготовки ведущих спортсменов Украины» были президент Национального олімпійського комітету України Сергей Бубка (слева) и министр молодежи и спорта України Игорь Жданов (справа)**



**На «круглом столе» «От Рио-де-Жанейро-2016 к Токио-2020: эффективность подготовки ведущих спортсменов Украины» с основным докладом выступил профессор кафедры истории и теории олімпійського спорту НУФВСУ, член исполкома Национального олімпійського комітету України Владимир Платонов (на снимке – крайний справа)**

в соответствующем виде соревнований, профессор Платонов обосновал предложение о существенном сокращении (примерно до 60 человек) количественного состава спортсменов олімпійської команди України для участия в предстоящих Играх XXXII Олимпиады 2020 г. в Токио. Это, с одной стороны, позволило бы сосредоточить ограниченные государственные финансовые ассигнования, материально-технические и другие ресурсы на подготовке действительно сильнейших спортсменов страны, способных в 2020 г. принести Украине на спортивных аренах Токио олімпійські медалі, а с другой – способствовало бы существенному улучшению микроклимата в олімпійській команді України, избавленной от упомянутых «туристов».

Среди выступивших 13 декабря при рассмотрении проблем, вынесенных на обсуждение по тематике «круглого стола», были президент Национального олімпійського комітету України Сергей Бубка, министр молодежи и спорта України Игорь Жданов, сопредседатели экспертного совета по вопросам подготовки и участия спортсменов України в Олімпійських играх Николай Костенко и Игорь Гоцул, первый заместитель председателя физкультурно-спортивного общества «Динамо» України Виктор Корж, начальник департамента олімпійського спорту Министерства молодежи и спорта України Роман Вирастюк, президент Федерации би-

атлона України Владимир Брынзак, президент Украинской академии спорта Нина Уманец, член МОК, вице-президент НОК України Валерий Борзов и другие специалисты.

Что же касается прозвучавших в некоторых выступлениях участников «круглого стола» предложений о том, чтобы государственные ассигнования на олімпійську подготовку выделялись национальным спортивным федерациям по видам спорта, то на это было разъяснено (в частности, президентом НОК України Сергеем Бубкой), что в соответствии с действующим законодательством финансовые средства, выделяемые из государственного бюджета Украины на подготовку спортсменов нашей страны к Олімпійским играм, направляются именно Министерству молодежи и спорта – как государственному органу, ведающему этой сферой, а не общественным организациям, какими являются спортивные федерации, и потому они (федерации) должны активнее привлекать спонсорские средства, а также изыскивать другие источники внебюджетного финансирования своей деятельности.

Подводя итоги обсуждения, президент Национального олімпійського комітету України Сергей Бубка отметил полезность состоявшейся дискуссии по тематике «круглого стола» и подчеркнул, что наработка предложений к проекту «Концепции подготовки спортсменов України к Играм XXXII Олимпиады 2020 года в Токио» будет продолжена.

Поступила 13.01.2017