

Засновники:

Національний олімпійський комітет України
Національний університет фізичного виховання і спорту України

За підтримки Української академії наук

Головний редактор:

Платонов В.М., д.пед.н. (Україна)

Члени редакційної колегії:

Аояма К., доктор наук (Японія), Аояма А., доктор наук (Японія), Болобан В.М., д.пед.н. (Україна), Борисова О.В., д.фіз.вих. (Україна), Бубка С.Н., д.фіз.вих. (Україна), Булатова М.М., д.пед.н. (Україна), Воробйова А.В., к.фіз.вих. (Україна), Воронова В.І., к.пед.н. (Україна), Височіна Н.Л., д.фіз.вих. (Україна), Гуніна Л.М., д.б.н. (Україна), Дашева Д., доктор наук (Болгарія), Дорошенко Е.Ю., д.фіз.вих. (Україна), Закірян К.К., д.пед.н. (Казахстан), Козлова О.К., д.фіз.вих. (Україна), Коробейніков Г.В., д.б.н. (Україна), Костюкевич В.М., д.фіз.вих. (Україна), Лисенчук Г.А., д.фіз.вих. (Україна), Манолакі В.Г., д.пед.н. (Молдова), Павленко Ю.О., д.фіз.вих. (Україна), Го Пенчен, к.фіз.вих. (Китай), Садовські Є., д.пед.н. (Польща), Томашевський В.В., к.фіз.вих. (Україна), Хартман У., доктор наук (Німеччина), Ярмолюк О.В., к.фіз.вих. (Україна)

Журнал включено у Список наукових спеціалізованих видань України (категорія «Б»): наказ МОН України № 409 від 17.03.2020 р.

Свідчення про державну реєстрацію: КВ 19660-9460 ПР від 25.01.2013 р.

Періодичність: 4 номери на рік
Випуск журналу 4/2021 затверджено Вченою радою Національного університету фізичного виховання і спорту України (протокол № 4 від 23.12.2021 р.)

Журнал включено у бази даних:

Google Scholar; DOAJ; EBSCO; IndexCopernicus; Ulrich's Periodicals Directory; World Cat; Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського
ISSN: 1992-9315 (Online), 1992-78+86 (Print)

Адреса редакції:

Україна, 03150, Київ, вул. Фізкультури, 1
Тел.: +38(044)287-3261
<http://www.sportnauka.org.ua>
e-mail: journal@sportnauka.org.ua

Founders:

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

Editor-in-chief:

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

Editorial board:

Aoyama K. (Japan); Aoyama A. (Japan); Boloban V.N. (Ukraine); Borysova O.V. (Ukraine); Bubka S.N. (Ukraine); Bulatova M.M. (Ukraine); Vorobiova A.V. (Ukraine); Voronova V.I. (Ukraine); Vysochina N.L. (Ukraine); Gunina L.M. (Ukraine); Dashaeva D. (Bulgaria); Doroshenko E. Yu. (Ukraine); Zakiryanyov K.K. (Kazakhstan); Kozlova E.K. (Ukraine); Korobeinikov G.V. (Ukraine); Kostyukovich (Ukraine); Lisenchuk G.A. (Ukraine); Manolaki V.G. (Moldova); Pavlenko Yu.O. (Ukraine); Go Pencheng (China); Sadowski E. (Poland); Tomashevskiy V.V. (Ukraine); Hartmann U. (Germany); Yarmoliuk E.V. (Ukraine)

The Journal has been included in the List of specialized scientific periodicals of Ukraine: Order of the MES of Ukraine N 409 of 17.03.2020.

Registration No: КВ 19660-9460 ПР of 25.01.2013

Periodicity: Quarterly

Issue of journal N 4/2021 was approved by Scientific Council of National University of Ukraine on Physical Education and Sport (protocol N 4 of 23.12.2021)

Journal is included in the databases:

Google Scholar; DOAJ; EBSCO; IndexCopernicus; National Library of Ukraine named after V.I. Vernadsky; Ulrich's Periodicals Directory; World Cat
ISSN: 1992-9315 (Online), 1992-7886 (Print)

Editorial office address:

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

© Національний університет фізичного виховання і спорту України, 2021

ІСТОРІЯ

Досвітні вогні олімпізму, фізична культура і спорт на українських землях у першій половині ХХ століття

Марія Булатова, Валентина Єрмолова

Стаття присвячена ретроспективі розвитку і становлення олімпійського руху, фізичної культури і спорту на українських землях у першій половині ХХ ст. Досліджено тенденції цього розвитку, а також приділено увагу питанням підготовки кадрів галузі фізичної культури і спорту, створення матеріальної бази галузі у цей період.

4 =

СПОРТИВНА ПІДГОТОВКА

Структура та зміст безпосередньої підготовки спортсменів до головних змагань року (Олімпійських ігор, чемпіонатів світу)

Володимир Платонов, Олена Козлова, Анастасія Воробйова, Кирило Козлов

У статті розглянуто результативність змагальної діяльності українських спортсменів у головних змаганнях року. Проаналізовано участь у змаганнях і особливості безпосередньої підготовки призерів Ігор Олімпіади (на матеріалі легкої атлетики). Надано характеристику терміна «звуження». Представлено розробки фахівців СРСР і НДР щодо структури етапу безпосередньої підготовки, яка і в сучасних умовах має велику практичну цінність і є ефективною для досягнення найвищих результатів у терміні проведення головних змагань. Наведено типову модель заклоуного етапу підготовки до головних змагань року на матеріалі бігу на середній дистанції, яка орієнтована на планомірну підготовку до головних змагань року і на підпорядкування їй усіх інших змагань.

26 =

Волейбол на міжнародній арені: історія, аналіз і тенденції розвитку

Ольга Борисова, Ольга Шльонська

Проаналізовано сучасний стан волейболу на міжнародній арені в історичній ретроспективі, систему міжнародних змагань у волейболі, сучасні тенденції змагальної діяльності висококваліфікованих волейболістів, а також співвідношення завойованих медалей національними чоловічими збірними командами світу з волейболу за результатами найважливіших змагань – Ігор Олімпіади, чемпіонатів світу, Світової ліги (Ліги націй).

44 =

Теоретико-методические аспекты формейшн: классификационный подход

Дмитрий Белявский

Розглянуто теоретико-методичні аспекти формейшн як виду танцювального спорту. На основі авторських класифікацій розроблено метод аналізу динамічності спортивної програми формейшн, що дає можливість формалізованого опису і порівняння спортивних програм. Виділено і сформульовано основні суттєві ознаки формейшн як виду танцювального спорту.

53 =

МЕДИЦИНА ТА БІОЛОГІЯ

Железодефицитные состояния в спорте: современные подходы к диагностике и коррекции*Лариса Гунина*

У статті наведено оцінку частоти наявності залізодефіцитних станів серед українських спортсменів порівняно із загальносвітовими даними, детально описано алгоритми діагностики анемії і залізодефіцитних станів, а також проведено оцінювання ефективності застосування інноваційної форми заліза у практиці тренувального процесу представників циклічних видів спорту.

62 =

Роль углеводов в обеспечении соотношения механизмов энергообразования со спецификой тренировочных и соревновательных нагрузок в спорте высших достижений*Вячеслав Манолаки, Виктор Манолаки, Дмитрий Драгош*

В оглядовій статті висвітлено питання участі субстратів утворення енергії – вуглеводів та жирів – при різних механізмах забезпечення скоротливої здатності скелетної мускулатури у спорті вищих досягнень.

72 =

БИОМЕХАНИКА

Зміни розподілу навантаження на суглоби нижніх кінцівок під час стрибків з різним сприйняттям зусилля*Кейтаро Секі, Томокі Нагано, Джунічі Ігава, Акі Аойама, Кійохіде Аойама*

Визначено взаємозв'язок між інтенсивністю навантаження та біомеханікою нижніх кінцівок під час стрибка з платформи. Встановлено, що залежно від величини суб'єктивно сприйнятого навантаження спостерігалася зміна його розподілу на суглоби нижніх кінцівок.

78 =

Спеціальна фізична підготовка акробатів з урахуванням вимог обраного амплу (на прикладі нижніх партнерів)*Владислава Денисенко, Юлія Максимова, Станіслав Максимов*

У статті розроблено програму спеціальної фізичної підготовки акробатів з урахуванням вимог обраного амплу, алгоритм якої включає адаптацію хребта до майбутніх специфічних навантажень, формування вузлових опорних ланок у спільній роботі акробатів, розвиток спеціальних фізичних якостей нижніх акробатів, покращення взаємодії партнерів. Доведено ефективність використання такої програми на основі кращих показників нижніх акробатів першої групи порівняно з другою за рівнем спеціальної фізичної підготовленості.

84 =

HISTORY

Maria Bulatova, Valentyna Iermolova
Dawn lights of olympism, physical culture and sport on the Ukrainian lands in the first half of the XX century 4

SPORTS PREPARATION

Vladimir Platonov, Olena Kozlova, Anastasiia Vorobiova, Kyrylo Kozlov
The structure and content of immediate preparation of athletes for the main competitions of the year (the Olympic Games and World Championships) 26

Olha Borysova, Olha Shlionska
Volleyball in the international arena: history, analysis and development trends 44

Dmitrii Bieliavskiy
Theoretical and methodological aspects of formation dance: classification approach 53

MEDICINE AND BIOLOGY

Larysa Gunina
Iron deficiency conditions in sports: modern approaches to diagnosis and correction 62

Viacheslav Manolaki, Viktor Manolaki, Dmitrii Dragosh
The role of carbohydrates in ensuring the relationship between the relative contribution of the energy systems and characteristics of training and competitive loads in high performance sports 72

BIOMECHANICS

Keitaro Seki, Tomoki Nagano, Junichi Igawa, Aki Aoyama, Kiyohide Aoyama
Changes of lower limb joint contributions during different perceived effort drop jumps 78

Vladyslava Denysenko, Yuliia Maksymova, Stanislav Maksymov
Specific physical training of acrobats taking into account the requirements of the chosen role (by the case of base acrobats) 84

Досвітні вогні олімпізму, фізична культура і спорт на українських землях у першій половині XX століття

Марія Булатова, Валентина Єрмолова

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

Dawn lights of olympism, physical culture and sport on the Ukrainian lands in the first half of the XX century *Maria Bulatova, Valentyna Iermolova*

ABSTRACT. The issue of preserving the Olympic and sport heritage of our country has recently become very relevant in modern Ukrainian society. The article is devoted to a retrospective of the origin and development of the Olympic movement, physical culture and sport in the Ukrainian lands in the first half of the XX century. The dawn lights of Olympism in Ukraine were lit up more than 100 years ago – in 1913 during the First Russian Olympiad in Kyiv, organized by the Kyiv Olympic Committee headed by Olexander Anokhin. The formation of the system of physical education and sport in the 1920s and 1930s in different regions of Ukraine came in different ways. On the territory of Eastern Ukraine there were state and public organizations of the Soviet physical culture and sport movement under the leadership of the Supreme Council of Physical Culture and All-Ukrainian Central Executive Committee. At the same time, sports clubs and clubs under the auspices of the Ukrainian Sports Union continued to operate in the Western Ukrainian lands, which were part of Poland, Austria-Hungary, Romania, and Czechoslovakia.

Objective. To study the trends in the development of the Olympic movement, physical culture and sport in Ukraine in the first half of the XX century.

Methods. Analysis of special literature, documentary materials, historical and logical analysis.

Results. The outcomes of the investigation give grounds to claim that the vector of development of physical culture and sport, set in the second half of the XIX century by the founders of the modern Olympic movement, including our compatriots, successfully passed the difficult years of formation and received the mighty development in Ukraine after the World War II. The promotion of the Olympic idea in Ukraine has become the foundation for Ukrainian sport and Olympic movement of the present and the future.

Keywords: First Russian Olympiad, All-Ukrainian Olympic Committee, All-Ukrainian Olympiad, Spartakiad, Zaporizhzhya games.

Досвітні вогні олімпізму, фізична культура і спорт на українських землях у першій половині XX століття *Марія Булатова, Валентина Єрмолова*

АНОТАЦІЯ. Останнім часом в українському суспільстві значної актуальності набуває питання збереження олімпійської і спортивної спадщини нашої країни. Стаття присвячена ретроспективі зародження і розвитку олімпійського руху, фізичної культури і спорту на українських землях у першій половині XX ст. Досвітні вогні українського олімпізму запалали понад 100 років тому – у 1913 р. під час проведення у Києві Першої Російської Олімпіади, організованої Київським олімпійським комітетом на чолі з Олександром Анохіним. Формування системи фізичного виховання і спорту у 1920–1930-х рр. у різних регіонах України проходило неоднаково. На території Східної України діяли державні та громадські організації радянського фізкультурно-спортивного руху під керівництвом Вищої ради фізичної культури при Всеукраїнському центральному виконавчому комітеті. У той самий час на західноукраїнських землях, що знаходилися у складі Польщі, Австро-Угорщини, Румунії, Чехословаччини, продовжували діяти спортивні клуби і гуртки під егідою Українського спортивного союзу.

Мета. Дослідити тенденції розвитку олімпійського руху, фізичної культури і спорту на території України у першій половині XX ст.

Методи. Аналіз спеціальної літератури, документальних матеріалів, історико-логічний аналіз.

Результати. Результати дослідження дають підстави стверджувати, що вектор розвитку фізичної культури і спорту, заданий у другій половині XIX ст. засновниками сучасного олімпійського руху, серед яких були і наші співвітчизники, успішно пройшов важкі роки становлення й отримав найпотужніший розвиток в Україні у радянський період. Поступове просування олімпійської ідеї на території України стало фундаментом для українського спортивного й олімпійського руху сьогодення і майбутнього.

Ключові слова: Перша Російська Олімпіада, Всеукраїнський олімпійський комітет, Всеукраїнська олімпіада, Спартакіада, Запорозькі ігрища.

На початку ХХ ст. почали збуватися мрії нашого співвітчизника, соратника барона П'єра де Кубертена, поборника олімпійської ідеї, генерала Олексія Дмитровича Бутовського.

Після невдалого виступу команди Російської імперії на Іграх V Олімпіади 1912 р. у Стокгольмі, яка посіла 15-те місце в загальному неофіційному командному медальному заліку, в Росії виникло розуміння важливості гідної участі в Олімпійських іграх. Саме тоді зародилася і згодом була реалізована ідея комплексних спортивних змагань у формі національної Олімпіади як ефективний засіб підготовки спортсменів країни до участі у чергових Олімпійських іграх [26].

Ініціатива проведення у 1913 р. Першої Російської Олімпіади належала Києву, адже саме тут мала відбутися масштабна Всеросійська виставка. Цікаво, що у ті роки на українських землях нараховувалося до 200 різних спортивних колективів, у яких займалося спортом близько 8 тис. осіб.

КИЇВ ОЛІМПІЙСЬКИЙ. 1913 Р.

З ініціативи голови Комітету Всеросійської виставки 1913 р. у Києві Олександра Тишкевича було створено секцію фізичного розвитку, спорту й полювання. На її основі у травні того самого року було сформовано Київський олімпійський комітет, головою якого було обрано відомого фахівця з фізичного виховання і спорту, активного популяризатора олімпійського руху, лікаря за фахом Олександра Костянтиновича Анохіна. До складу Київського олімпійського комітету ввійшли лікарі Євген Федорович Гарнич-Гарницький і Валентин Костянтинович Крамаренко, полковник Г. Харжевський, поручик Г. Кравчук, П. Булюбаш, Ц. Комарович, К. Клечинський, Б. Гонзатко [2, 3]. Саме Київському олімпійському комітету було доручено підготовку до проведення Першої Російської Олімпіади. Найяснішим покровителем цього великого спортивного заходу став Великий князь Дмитро Павлович – племінник царя Миколи II, який брав участь в Іграх V Олімпіади в Стокгольмі, де посів сьоме місце в змаганнях з кінного спорту [1].

20 серпня 1913 р. у Києві на стадіоні «Спортивне поле» відбулася церемонія відкриття Першої Російської Олімпіади. В урочистостях взяли участь Великий князь Дмитро Павлович та багато почесних гостей [17, 18, 21].

Газета «Кієвлянинь» (№ 229 від 21 серпня 1913 р.) так описувала місце основних подій: «Стадіон набув прекрасного вигляду. У центрі стадіону, напроти середини спортивного майданчика, між закритою і напіввідкритою трибунами, влаштовано ложу для високих гостей, вишукано прикрашену державним гербом,

Олександр Анохін –
голова Київського
олімпійського
комітету

Oleksandr
Anokhin,
Chairman
of the Kyiv
Olympic
Committee



In the early twentieth century the dreams of General Alexei D. Butovsky – our compatriot, the proponent of the Olympic idea and ally of Baron Pierre de Coubertin, began to come true.

After the failure of the Russian Empire team at the 1912 Games of the Olympiad in Stockholm (as they ranked fifteenth in the unofficial overall team rankings), understanding of the importance of quality participation in the Olympic Games matured in Russia. It was then that the idea of all-round sports competitions in the form of the National Olympiad – as an effective means of preparing athletes of the country for the coming Olympic Games – was conceived and later materialized [26].

The initiative to hold the First Russian Olympiad in 1913 belonged to Kyiv, because it was there that a large-scale All-Russian exhibition was to take place. Interestingly, in those years there were up to 200 different sports teams in the Ukrainian lands, in which about 8,000 people played sports.

THE OLYMPIC KYIV. 1913

Upon the initiative of the Chairman of the Committee of the 1913 All-Russian Exhibition in Kyiv Oleksandr Tyshkevych, the department of physical development, sports, and hunting was created. In May of the same year, the Kyiv Olympic Committee was founded on its basis. Oleksandr Kostiantynovych Anokhin – a renowned expert in physical education and sports, an active promoter of the Olympic movement, a doctor by profession – was elected the Chairman. The Kyiv Olympic Committee was joined by doctors Y. Harnych-Harnytsky and V. Kramarenko, Colonel G. Kharzhevsky, Poruchik (Lieutenant) G. Kravchuk, P. Buliubash, T. Komarovych, K. Klechynsky, and B. Honzatko [2, 3]. The Kyiv Olympic Committee was subsequently transformed into the Olympic Committee of the All-Russian Exhibition and assigned with the preparation for the First All-Russian Olympiad. His Serene Highness Grand Duke Dmytro Pavlovych – a nephew



Троїцький народний дім (нині Київський національний академічний театр оперети), в якому проходили засідання Київського олімпійського комітету
The Trinity People's House (now the Kyiv National Academic Operetta Theater), which hosted meetings of the Kyiv Olympic Committee



Граф Олександр Тишкевич – голова Комітету Всеросійської виставки в Києві
Count Oleksandr Tyshkevych, the Chairman of the Committee of the All-Russian Exhibition in Kyiv



Його Імператорська Високість Великий Князь Дмитро Павлович – покровитель Першої Російської Олімпіади 1913 р.
His Serene Highness Grand Duke Dmytro Pavlovych, a patron of the First All-Russian Olympiad of 1913

національними прапорами і декоровану блакитною тканиною. Всі трибуни, альтанка для оркестру, огорожа стадіону, а також усі входи красиво розцвічені національними прапорами...» [10].

Перша Російська Олімпіада продемонструвала високий рівень підготовки й організації змагань. Із 24 міст Російської імперії у змаганнях взяли участь спортсмени восьми українських міст: Києва, Харкова, Одеси, Катеринослава (нині Дніпра), Чернігова, Рівного, Кам'янця-Подільська (нині Кам'янця-Подільського), Луцька.

Основним місцем змагань був стадіон «Спортивне поле», розташований на Лук'янівці між вулицями Монастирською, Пилипівською і Дикою (сьогодні вулиця Січових Стрільців). Він став першим у Російській імперії стаціонарним стадіоном на 3 тис. глядачів. Стадіон був пристосований до проведення змагань з футболу, легкої атлетики, велосипедного, ковзанярського спорту та мотоперегонів [14].

Особливо важливим було рішення оргкомітету Першої Російської Олімпіади про участь жінок у змаганнях з легкої атлетики. Адже на той час Міжнародний олімпійський комітет, очолюваний президентом П'єром де Кубертенем, без належної уваги ставився до участі жінок в Олімпійських

of Tsar Nicholas II, a participant of the Games of the V Olympiad in Stockholm with the seventh place taken in the equestrian competitions – became the patron of that great sporting event [1].

On 20 August 1913, the Opening Ceremony of the First All-Russian Olympiad was staged on the Sports Field in Kyiv. Grand Duke Dmytro Pavlovych and many other guests of honour graced the festivities with their own presence [17, 18, 21].

The "Kievlianin" newspaper (Issue 229 of 21 August 1913) described the venue of the main events as



Золота медаль Першої Російської Олімпіади 1913 р.

The gold medal of the First All-Russian Olympiad of 1913



Пам'ятний жетон Першої Російської Олімпіади 1913 р. для її учасників
Commemorative badge of the First All-Russian Olympiad of 1913 for its participants



Почесний знак Першої Російської Олімпіади 1913 р.
Honorary badge of the First All-Russian Olympiad of 1913



Загальний вигляд київського стадіону. Парад спортсменів перед початком змагань
General view of the Kyiv stadium. Parade of athletes before the competitions

іграх і не вводив змагання з легкої атлетики серед жінок до олімпійської програми (цей вид спорту за участю жінок дебютував лише на Іграх IX Олімпіади 1928 р. в Амстердамі). Тож Перша Російська Олімпіада, в якій взяли участь 60 жінок, випередила міжнародні Олімпійські ігри [3, 4].

Кінні змагання Першої Російської Олімпіади відбувалися на Печерському іподромі, який мав свою передісторію. Ще у 1885 р. новостворене Київське товариство охочих до кінського бігу отримало дозвіл облаштувати іподром і дерев'яну альтанку (так тоді називали трибуни для глядачів) на Печерському плацу. Дерев'яна альтанка проіснувала на вулиці Еспланадній (нині Михайла Володимировича Омеляновича-Павленка) до 1915 р. З часом вона зруйнувалася, її прибрали і на тому самому місці побудували справжній палац за проектом архітектора В. М. Рикова і скульптора Ф. П. Балавенського. Приміщення було прикрашено чудовими скульптурами як всередині, так і на фасаді [23].

Змагання з плавання і стрибків у воду відбувалися в гавані Київського яхт-клубу на Дніпрі. Київська історія цих видів водного спорту, а також веслувального і вітрильного спорту розпочалася за 26 років до цього, коли 18 квітня 1887 р. у приміщенні Дворянського зібрання на Хрещатику пройшли перші загальні збори засновників яхт-клубу. Ініціаторами створення яхт-клубу на Трухановому острові стали професор медицини Університету Св. Володимира Олександр Христофорович Рінек та інженер шляхів сполучення Микола Іванович Максимович. До кінця літа 1887 р. на березі затоки в північній частині острова було побудовано пристань, а на березі гавані розбито парк [3, 20, 21].

24 серпня 1913 р. – у завершальний день Першої Російської Олімпіади – в Києві на Печерському іподромі відбулася урочиста церемонія вручення призов найбільш результативним спортсменам і командам. Команда киян поступилася лише спортсменам Санкт-Петербурзького гуртка любителів спорту і посіла друге місце у загальнокомандному заліку. Спортсмени інших українських міст у командних змаганнях участі не брали [24].

У ці дні, а саме 27 серпня 1913 р., відбулася ще одна видатна подія світового значення: на Сирецькому аеродромі Києва льотчик Петро Нестеров уперше продемонстрував у небі свою «мертву петлю» – унікальну фігуру вищого авіаційного пілотажа [12].

Перша Російська Олімпіада 1913 р., яка відбулася в Києві, стала яскравою сторінкою історії олімпійського спорту в нашій країні, не втративши свого значення і через більше ніж сто років після тих знаменних подій.

Той рік відзначився ще однією знаковою подією для розвитку спорту в Києві. Саме в 1913 р. на вул. Фундуклеєвській (нині вул. Богдана Хмельницького) відбулося святкове відкриття нового київського велотреку, приурочене до 300-річчя Дому Романових. Це один із найстаріших спортивних об'єктів на території України, збудований за ініціативи та на кошти киянина Івана Біленка. На території велотреку було розміщено літній театр «Полярна зірка» з оркестром та організовано прокат і ремонт велосипедів, мотоциклів та автомобілів [13].

follows, “The stadium took on a beautiful appearance. In the centre of the stadium, opposite the middle of the sports field, between the closed and semi-open stands, there was a box set up for the honoured guests. It was elegantly decorated with the state emblem, the national flags, and draped with blue fabric. All the stands, the orchestra altana, the stadium fence as well as all the entrances were beautifully decorated with the national flags...” [10].

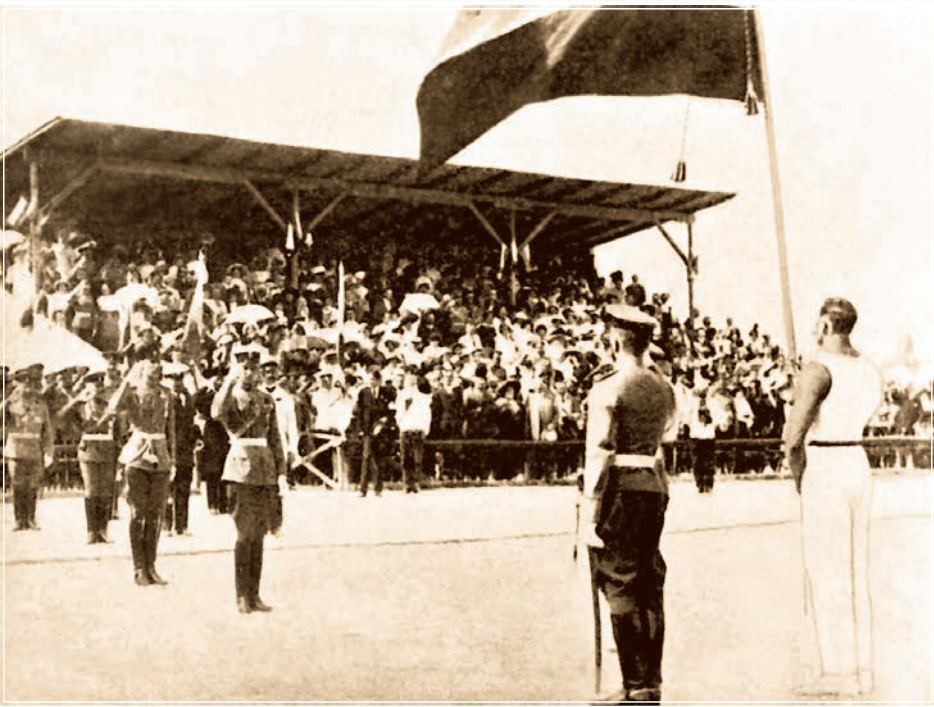
The First All-Russian Olympiad demonstrated a high level of preparation and organization of competitions. Out of 24 cities of the Russian Empire, the Ukrainian athletes represented eight Ukrainian cities: Kyiv, Kharkiv, Odesa, Katerynoslav (now – Dnipro), Chernihiv, Rivne, Kamianets-Podilsk (now – Kamianets-Podilsky), and Lutsk.

The main venue for the competitions was the Sports Field in the Lukianivka district of Kyiv (between the streets Monastyr'ska, Pylypiv'ska, and Dyka (now – Sichovykh Striltsiv)). It became the first stationary stadium in the Russian Empire with a seating capacity of 3,000. The stadium was designed for competitions in football, track-and-field athletics, cycling, skating, and motor racing [14].

Particularly important was the decision of the Organizing Committee of the First All-Russian Olympiad to admit women to participation in the track-and-field events. As at that time, the International Olympic Committee headed by President Pierre de Coubertin disregarded women's participation in the Olympic Games and did not introduce women's track-and-field events into the Olympic programme (women debuted in that sport at the 1928 Olympic Games in Amsterdam), so the First All-Russian Olympiad, where sixty female athletes got a chance to compete, was ahead of the International Olympic Games [3, 4].

The equestrian events of the First All-Russian Olympiad took place at the Pechersk Hippodrome, which had its own history. As early as 1885, the newly established Kyiv Society of Equestrian Amateurs won the approval to build a hippodrome and a wooden gazebo (as the spectator stands were then called) on the Pechersky Square. The wooden gazebo stood in Esplanadna Street (now – Mykhailo Volodymyrovych Omelianovych-Pavlenko Street) until 1915. With time, it went to wrack, so it was dismantled, and a true palace designed by architect V. M. Rykov and sculptor F. P. Balavensky was built on the same site. The building was decorated with beautiful sculptures both inside and on the facade [23].

The events of the First All-Russian Olympiad in swimming and springboard diving took place in the harbour of the Kyiv Yacht Club on the Dnipro. Kyiv's history of those water sports as well as that of rowing and sailing began 26 years before when on 18 April 1887, the first general meeting of the founders of the



Церемонія відкриття Першої Російської Олімпіади 1913 р.
The Opening Ceremony of the First All-Russian Olympiad of 1913

20 травня 2017 р. відбулося відкриття оновленого, відремонтованого та сучасного велотреку, що є однією з найстаріших спортивних споруд Європи, з довжиною велодоріжки 285 м, що відповідає світовим стандартам. До комплексу



Урочистий молебень перед відкриттям Першої Російської Олімпіади
Solemn prayer before the opening of the First All-Russian Olympiad

Фехтувальні прийоми демонструють солдати Варшавської фехтувальної школи
Fencing techniques are demonstrated by soldiers of the Warsaw Fencing School



Yacht Club was summoned in the premises of the Nobility Assembly in Khreshchatyk Street. The idea of creating a Yacht Club on Trukhaniv Island belonged to Professor of Medicine of the University of St. Volodymyr Oleksandr Khrystoforovych Rinek and railway engineer Mykola Ivanovych Maksymovych. By the end of the summer of 1887, a pier was built on the bay bank in the northern part of the island, and a park was laid out around the harbor [3, 20, 21].

On 24 August 1913 – the closing day of the First All-Russian Olympiad – a solemn award ceremony was staged at the Pechersk Hippodrome in Kyiv to decorate the highest-achieving athletes and teams. The team from Kyiv lost to the athletes of the St. Petersburg Sports Amateur Society and took the second place in the overall team ranking. Athletes from other Ukrainian cities did not take part in the team competitions [24].

On those days, and namely on 27 August 1913, another remarkable event of global importance took place: aviator Petro Nesterov demonstrated his “dead loop” for the first time in the sky above the Syretsky Aerodrome of Kyiv [12].

The First All-Russian Olympiad in 1913, which took place in Kyiv, became a highlight in the history of the Olympic sports in our country, retaining its significance more than a hundred years past those significant events.

That same year was marked by another milestone event for the development of sports in Kyiv. In 1913, in Fundukleivska Street (now – Bohdan Khmelnytsky Street), a new Kyiv Cycling Track was opened with honours to celebrate the 300th anniversary of the Romanovs’ House. This is one of the oldest sports facilities in Ukraine. It was constructed on



Хо́да команди футболістів на церемонії відкриття Першої Російської Олімпіади
The procession of the football team at the Opening Ceremony of the First All-Russian Olympiad



Команда плавців на параді на честь відкриття Першої Російської Олімпіади
A team of swimmers at the parade in honour of the opening of the First All-Russian Olympiad



Марш гімназисток на церемонії відкриття Першої Російської Олімпіади
Ukrainian girls on the march at the Opening Ceremony of the First All-Russian Olympiad

входять роздягальні, душ, медпункт, велотренажери, майстерня для ремонту, а також трибуни на 280 глядацьких місць.

the initiative and at the expense of Ivan Bilenko from Kyiv. The territory of the cycling track housed the Polar Star summer theatre with an orchestra. It was also possible to rent and repair bicycles, motorcycles, and cars there [13].

On the 20 May 2017, the Cycling Track – one of the oldest sports facilities in Europe – was opened after renovation and restoration. The cycling lanes have the length of 285 metres, which meets the international standards. The facilities include locker rooms, showers, a medical centre, stationary bicycles, a repair shop as well as grandstands for 280 spectators.

The Kyiv Olympiad demonstrated a high level of preparation and organization of competitions. So, it was decided to hold such competitions every year for the best preparation for the 1916 Games of the VI Olympiad in Berlin (Germany). In 1914, the Second All-Russian Olympiad was hosted by Riga. It was attended by a large delegation of the Ukrainian athletes from Kyiv (150 people) and Sevastopol. Unfortunately, the Third and Fourth Russian Olympiads did not take place,



Переможний фініш
Victorious finish



Киянка Н. Попова – володарка семи медалей Першої Російської Олімпіади, у тому числі п'яти золотих нагород (у бігу на 60 і 100 м, стрибках у висоту, стрибках у довжину з розбігу, в естафеті 4 × 100 м) і двох срібних медалей (у стрибках у довжину з місця і фехтуванні на рапірах)

Kievite N. Popova was the owner of seven medals of the First Russian Olympiad, including five gold medals (in the 60 and 100 m race events, in the high jump, in the long jump, in the 4 × 100 m relay race) and two silver medals (in the standing long jump and foil fencing)



Киянка А. Раткова – володарка шести медалей Першої Російської Олімпіади, у тому числі трьох золотих нагород (у стрибках у довжину з місця, штовханні ядра й фехтуванні на рапірах) і трьох срібних медалей (у бігу на 100 м, стрибках у висоту і стрибках у довжину з розбігу)

Kievite A. Ratkova was the owner of six medals of the First All-Russian Olympiad, including three gold medals (in the standing long jump, in the shot put, and in foil fencing) and three silver medals (in the 100 m run, the high jump and the long jump)



Команда київського гуртка «Спорт», яка перемогла в естафеті 4 × 400 м
The team of the Kyiv Club "Sport", which won the 4 × 400 m relay race



У дні проведення в Києві Першої Російської Олімпіади 27 серпня 1913 р. льотчик Петро Нестеров уперше продемонстрував у небі свою «мертву петлю»
On the days of the First All-Russian Olympiad in Kyiv, on 27 August 1913, aviator Petro Nesterov demonstrated his "dead loop" in the sky for the first time in history



Змагання зі стрибків у воду відбувалися на Трухановому острові в Києві

Platform diving competitions took place on Trukhaniv Island in Kyiv



Українські гімнасти в національних костюмах виступають на церемонії відкриття Першої Російської Олімпіади

Ukrainian gymnasts in national costumes perform at the Opening Ceremony of the First All-Russian Olympiad



Українські «соколи» виконують вправи зі списами
Ukrainian "Sokils" ("Falcons") perform exercises with spears



Українські «соколи» показали вправи з косами під час церемонії відкриття Першої Російської Олімпіади

Ukrainian "Sokils" ("Falcons") showed exercises with scythes during the Opening Ceremony of the First All-Russian Olympiad

Олімпіада 1913 р. у Києві продемонструвала високий рівень підготовки й організації змагань. Тому було ухвалено рішення проводити подібні змагання щороку, щоб якнайкраще підготуватися до Ігор VI Олімпіади 1916 р. у Берліні. В 1914 р. у Ризі відбулася Друга Всеросійська Олімпіада, в якій брала участь чимала делегація українських спортсменів з Києва (150 осіб) та Севастополя. На жаль, наступні російські олімпіади, як і Ігри VI Олімпіади 1916 р., не відбулися через Першу світову війну [4].

РОЗВИТОК СПОРТУ НА УКРАЇНСЬКИХ ТЕРЕНАХ У 1920–1950-ТІ РОКИ

У 1920-ті рр. керівництво країни велику увагу приділяло фізичній культурі, яка стала справою державного значення, що забезпечувала фізичне і культурне відродження країни. Практично заново створювалися фізкультурні та громадські організації нового спрямування. Ще у 1918 р. було створено Всеобуч (від рос. «всеобщее военное обучение») – систему обов'язкової військової підготовки громадян відповідно до Декрету ВЦВК РРФСР «Про обов'язкове навчання військової справи» [11].

У 1921 р. уповноважений Реввійськради М. Фрунзе затвердив положення про Всеукраїнський олімпійський комітет (ВУОК), роботою якого у Харкові (тодішній столиці республіки) керувала президія на чолі з Е. Вацеком. За рік до цього у Харкові було створено Харківський олімпійський комітет, який об'єднав усі спортивні організації міста і став сполучною ланкою між ними і державними органами, які розвивають фізичну культуру і спорт. За харківським зразком при відділеннях Всеобучу було створено олімпійські комітети у Катеринославі (нині Дніпро), Одесі, Юзівці (нині Донецьк), Полтаві. Помітною та якісною була робота олімпійського комітету в Криму [24].

Київський олімпійський комітет згуртував навколо себе всі спортивні організації міста. Його діяльність базувалася на принципі представництва ліг та спортивних товариств. У 1922 р. у Києві функціонувало кілька ліг: футбольна, легкоатлетична, важкої атлетики, гімнастична, а також окремо яхт-клуб, Губернський союз любителів полювання та велосипедна секція. До складу президії Київського олімпійського комітету у 1922 р. були обрані: голова – Володимир Йосипович Сарнавський (відомий спортивний діяч), заступник голови – А. А. Краснобабенко (голова футбольної ліги), секретар – В. Н. Колпиков (легкоатлетична ліга).

Негативним фактором у розвитку спорту в Українській Соціалістичній Радянській Республіці (УСРР – саме такою бу-

neither did the Games of the VI Olympiad, as World War One broke out [4].

DEVELOPMENT OF SPORTS IN THE UKRAINIAN LANDS IN THE 1920S–1950S

In the 1920s, the country's leadership paid great attention to physical culture, which became a matter of national importance, ensuring the physical and cultural revival of the country. Sports and public organizations of a new direction were practically re-created. Back in 1918, Vseobuch (from the Russian “universal military training”) – a system of compulsory military training of citizens in accordance with the Decree of the Central Executive Committee of the RSFSR “On Compulsory Military Training” was created [11].

In 1921, Commissioner of the Revolutionary Military Council M. Frunze approved the regulations on the All-Ukrainian Olympic Committee (VUOK), whose work in Kharkiv (then the capital of the Republic) was headed by a presidium headed by E. Vatssek. A year earlier, the Kharkiv Olympic Committee was established in Kharkiv, uniting all sports organizations in the city and becoming a link between them and government agencies that develop physical culture and sports. Following the Kharkiv model, Olympic committees were established at the Vseobuch branches in Katerynoslav (now – Dnipro), Odesa, Yuzivka (now – Donetsk), and Poltava. The work of the Olympic Committee in Crimea was noticeable and high-quality [24].

The Kyiv Olympic Committee united all the city's sports organizations. Its activities were based on the principle of representation of leagues and sports associations. In 1922, there were several leagues in Kyiv: football, athletics, weightlifting, gymnastics, as well as a separate yacht club, the Provincial Union of Hunting Enthusiasts, and a bicycle section. In 1922, the following were elected to the Presidium of the Kyiv Olympic Committee: Chairman – Volodymyr Yosypovych Sarnavsky (a famous sports figure), Deputy Chairman – A. A. Krasnobabenko (Chairman of the Football League), Secretary – V. N. Kolpikov (Athletics League).

A threat to the development of sports in the USSR in the early 1920s was in the lack of complex stadiums and the insufficient number of sports grounds, gyms, and swimming pools. Therefore, it was immediately decided to remedy the situation. Already in 1919, a territory and funds were allocated to build a comprehensive sports stadium in

Стадіон «Гельферіх-Саде». Харків. 1920-ті рр.
The Gelferich-Sade Stadium. Kharkiv. 1920s



ла назва республіки в 1919–1937 рр.) на початку 1920-х рр. була відсутність комплексних стадіонів і недостатня кількість спортивних майданчиків, спортзалів, басейнів тощо. Тому було вирішено негайно виправити ситуацію. Уже в 1919 р. у Києві було виділено територію та потрібні кошти для побудови комплексного спортивного стадіону (на місці колишнього «Спортивного поля», на якому проходила Перша Російська Олімпіада 1913 р.). У 1923 р. на цьому місці було споруджено Червоний стадіон ім. Л. Троцького за проектом інженера Л. І. Пільвінського.

Важливою віхою в історії спорту УСРР стала Всеукраїнська олімпіада 1921 р., що відбулася на стадіоні «Гельферіх-Саде» у Харкові, в якій взяли участь понад 150 спортсменів із Києва, Харкова, Житомира, Полтави, Чернігова. Програма змагань включала легку атлетику, футбол, важку атлетику, боротьбу, велосипедний спорт, теніс.

Цікавою є історія цього стадіону. Наприкінці XIX – початку XX ст. у Харкові жив німецький підприємець і благодійник Максиміліан Християнович Гельферіх. Разом зі своїм партнером, бельгійським купцем М. Саде, володів заводом сільгоспмашин. У 1907–1908 рр. неподалік від заводу вони влаштували перший у Харкові футбольний майданчик на Старомосковській вулиці (сьогодні на цьому місці розташований універмаг «Харків»). А в 1916 р. відбулася церемонія освячення більш сучасного поля, яке було засіяно травою, завезеною з Англії. Біля поля було встановлено першу в Харкові компактну дерев'яну трибуну для глядачів і роздягальню з душем для гравців. Саме тут – на стадіоні «Гельферіх-Саде» – відбулися Всеукраїнські олімпіади 1921 і 1922 рр., які з 1923 р. з появою спортивного товариства «Спартак» було вирішено перейменувати на Спартакіади УСРР.

У 1920-ті роки стадіон було реконструйовано. Спочатку він мав назву «Спартак» і на якийсь час став головним в Україні. Пізніше його перейменували на «Сільмаш», потім – на «Серп і молот», і ця назва збереглася до наших днів [26].

Проведення олімпійських змагань в УСРР мало системний характер – відбувалися Олімпіади різного рівня: губернські (Харків, 1922); окружні (Черкаси, Київ, 1924); військові: всеукраїнські (Київ, 1924), дивізійні (Черкаси, 1924), корпусні (Київ, 1924) тощо.

У 1923 р. у Харкові було створено Вищу раду фізичної культури України, яка об'єднала всі спортивні товариства. Новому керівному органу було передано функції Олімпійського комітету України, який на той час припинив свою діяльність.

У 1920 р. Головне управління Всеобучу відправило заявку на участь команди з восьми російських спортсменів в Іграх VII Олімпіади в Антверпені. Проте МОК прохання відхилив, мотивуючи відмовою визнати РРФСР спадкоємицею Російської імперії.

У 1923 р. член МОК для неіснуючої Російської імперії князь Лев Володимирович Урусов вніс пропозицію щодо участі двох команд Росії: однієї – від радянської і другої – від



Дівчата делегації Української СРР у національних костюмах на урочистій церемонії відкриття Всесоюзної Спартакіади

Girls of the delegation of the Ukrainian SSR dressed in national costumes at the Opening Ceremony of the All-Union Spartakiad

Kyiv (on the site of the former Sports Field, which hosted the First All-Russian Olympiad in 1913). In 1923, the Red Stadium named after L. Trotsky was constructed on the site according to the design of engineer L. I. Pilvinsky.

An important milestone in the history of sports of the Ukrainian SSR was the All-Ukrainian Olympiad in 1921. It was held on the Gelferich-Sade Stadium in Kharkiv attended by more than 150 athletes from Kyiv, Kharkiv, Zhytomyr, Poltava, and Chernihiv. The competition programme included track-and-athletics, football, weightlifting, wrestling, cycling, and tennis.

The history of that stadium is quite interesting. In the late 19th – early 20th centuries, there lived a German entrepreneur and philanthropist Maximilian Gelferich in Kharkiv. Together with his partner, Belgian merchant M. Sade, they owned an agricultural machinery plant. In 1907–1908, they built the first football field in Kharkiv not far from the plant in Staromoskovska Street (today, the Kharkiv Department Store is located at this address). And in 1916, a religious ceremony was held to bless a more modern field planted with grass imported from England. The first compact wooden stands for audience and a locker room with showers for players were constructed near the field. It was here – at the Gelferich-Sade Stadium – that the 1921 and 1922 All-Ukrainian Olympiads took place. In 1923, as the Spartak Society was founded, it was decided to name the events the USSR Spartakiads.

In the 1920s, the stadium was redesigned. Initially, it was called Spartak; and for a period of time, it was the main stadium in Ukraine. Later, it was renamed Silmash, then – Sickel and Hammer, and this name has survived to this day [26].

The Olympic events in the Ukrainian SSR acquired a systemic nature with Olympiads of various levels hosted by Kharkiv in 1922 (provincial), Cherkasy and Kyiv in 1924 (district); of different military levels all held in 1924: All-Ukrainian in Kyiv, divisional in Cherkasy, and corpsbased in Kyiv, etc.

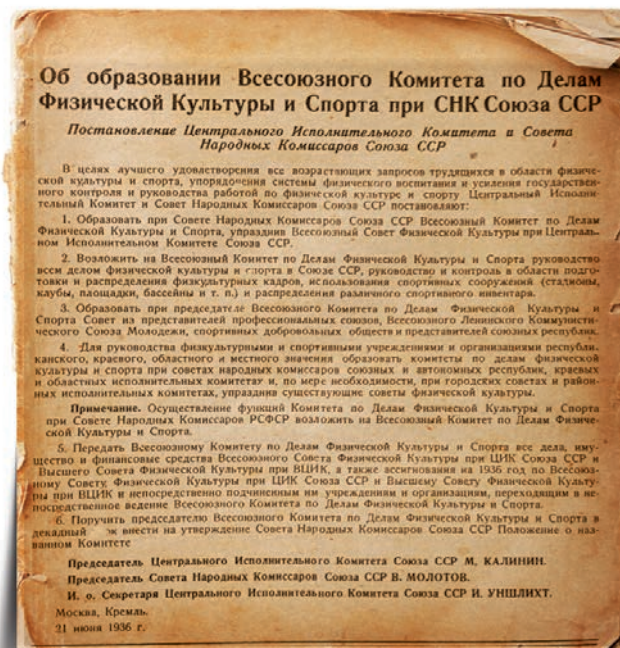


Учасники дитячої Спартакіади СРСР

Participants of the USSR Children's Spartakiad

Постанова ЦВК СРСР № 64, РНК СРСР № 1087 від 21.06.1936 р. «Про створення Всесоюзного Комітету у справах фізичної культури і спорту при РНК Союзу РСР»

Resolution of the CEC of the USSR № 64, CPC of the USSR № 1087 of 21 June 1936 "On the Foundation of the All-Union Committee for Physical Culture and Sports under the CPC of the USSR"



емігрантської. За словами П'єра де Кубертена, ця пропозиція була відхилена з «адміністративних причин» [16].

Провідником державної політики у сфері фізичної культури і спорту, популяризатором, колективним пропагандистом стала спортивна преса, яка виконувала функцію залучення до занять спортом широких верств трудящих. Саме початок 1920-х років став стартом для розвитку української спортивної журналістики. Одним із перших спортивних журналів Української СРР став «Вісник фізичної культури» (1922–1929), редактором якого був відомий журналіст Володимир Блях.

На початку 1920-х років практично заново створювалися фізкультурні та громадські організації нового спрямування.

У дореволюційні роки Перше гімнастичне товариство, «Сокіл», «Фенікс» у Харкові, як і атлетичне товариство киян, їхній гурток «Спорт» та інші, були носіями високої спортивної і загальної культури, інтелігентності, пропагандистами олімпійських ідеалів. Але багато нових клубів радянської пори під натиском влади проголошували зовсім інші принципи. Ідеологи нової культури відкидали спортивні досягнення, відмовлялися від досвіду, накопиченого суспільством у попередні роки.

Проте у столичному Харкові, який був у той час прикладом для всієї України, продовжували роботу клуби «Гірник», «Основа», «Червоний залізничник», «Металіст». В Іваново-Лисогорському районі і на станції «Основа» популярними форпостами спорту залишалися клуби «Желдор», Товариство любителів спорту (ТЛС), «Спартак» і «Комсомолец» [24].

Футбольні клуби Києва, Одеси, Дніпропетровська, Сталіно (нині Донецьк), Харкова, Миколаєва, Полтави, Дружківки були кращими клубами того часу в Українській РСР.

Активного розвитку набули секції стрільби в Києві, Харкові, Житомирі.

In 1923, the Highest Council on Physical Culture of Ukraine was created in Kharkiv. It united all sports societies. The new governing body was vested with functions of the Olympic Committee of Ukraine, which had ceased to exist by that time.

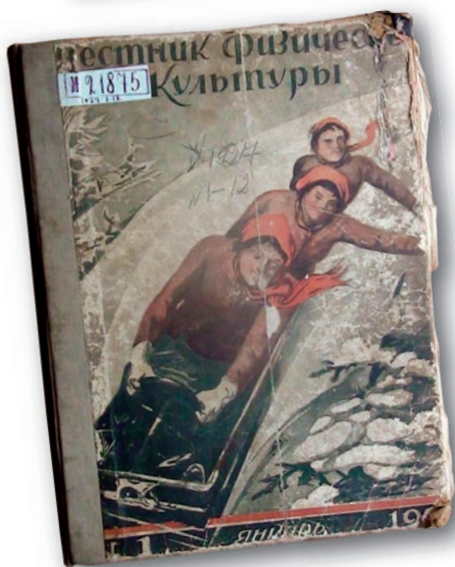
In 1920, the Main Directorate of Vseobuch submitted an application for participation of a team of eight Russian athletes in the 1920 Games of the VII Olympiad in Antwerp. However, the IOC declined the application, disagreeing to recognize the RSFSR as the successor to the Russian Empire due its refusal to pay the latter's debts.

In 1923, a member of the IOC for the non-existent Russian Empire, Prince Lev Volodymyrovych Urusov, proposed that two Russian teams – one from the Soviet Union and the other – made up of emigrants should participate in the Olympic Games. According to Pierre de Coubertin, that proposal was rejected for “administrative reasons” [16].

The leader of the state policy in the field of physical culture and sports, populariser, collective propagandist was the sports press, which performed the function of attracting broad sections of workers to sports. It was the beginning of the 1920s that started the development of the Ukrainian sports journalism. One of the first sports magazines of the Ukrainian SSR was the magazine “Bulletin of Physical Culture” (1922–1929) under the editorial leadership of a prominent journalist Volodymyr Bliakh.

It the beginning of the 1920s, physical culture and public organizations of a new kind were practically recreated.

In the pre-revolutionary years, the First Gymnastics Society, Sokil, (Falcon), Phoenix in Kharkiv, as well as the



Номери журналу «Вестник физической культуры»
Issues of the magazine "Bulletin of Physical Culture"



Гандбольна команда «Червоний залізничник». Харків. 1923 р.
Chervonyi Zaliznychnyk handball team. 1923



Гандболістки
«Дондора».
Від лівої (стоять):
В. Сметаненко,
В. Соколова,
Р. Власова; (сидять):
Л. Яковлева,
Н. Гринько (воротар),
І. Бугримова,
Л. Пантелеєва
Dondora handball
players. From the left
(standing):
V. Smetanenko,
V. Sokolova, R. Vlasova;
(sitting): L. Yakovleva,
N. Grynko (goalkeeper),
I. Bugrimova,
L. Panteleieva

Найсильніші ковзанярі того часу зростали у спортивних клубах і товариствах Харкова, Києва, Дніпропетровська, Котопта, Кривого Рогу, Куп'янська, Первомайська, Черкас.

1925 р. став роком зародження волейболу в Україні, який почав розвиватися в харківському Будинку фізкультури і клубі «Балабановець». Пізніше у клубах міста нараховувалося понад сто команд.

У 1926 р. в Харкові набуло юридичної сили спортивне товариство «Динамо». Згодом його діяльність поширилася на всі губернські міста УСРР.

У 1935 р. було засновано українську організацію товариства «Спартак», яке об'єднало найдрібніші колективи фізкультури, завданням яких були розвиток масової фізичної культури і спорту та зростання спортивної майстерності учасників [28].

У перші дні 1936 р. в Україні з'явилися спортивні товариства «Локомотив» та «Санітас» («Віта», «Здоров'я»), які об'єднали фізкультурні осередки вищих навчальних закладів. До кінця року в Україні нараховувалося близько 30 добровільних спортивних товариств.

Керівництво Радянського Союзу неодноразово відмовлялося від спроб з боку національних олімпійських комітетів деяких країн встановити контакти з радянськими фізкультурними організаціями. Так, у 1924 р. Вища рада фізичної культури отримала запрошення від Французького олімпійського комітету взяти участь в Іграх VIII Олімпіади в Парижі. Була спроба залучити наших спортсменів до участі в Іграх X Олімпіади в Лос-Анджелесі. І, нарешті, ще одна спроба налагодити контакти з радянським фізкультурним рухом була здійснена національними олімпійськими комітетами Японії і Фінляндії, де передбачалося проведення Ігор у 1940 р. Однак усі ці спроби включити СРСР до олімпійської сім'ї виявилися безуспішними. Загалом через внутрішні та зовнішні причини зв'язки країни з олімпійським рухом перервалися на понад 30 років.

Уже тоді перемоги в спортивних змаганнях високого світового рангу стали елементом державного престижу. Це добре розуміли на Заході, швидко усвідомили і в радянській державі. Радянське керівництво вирішило організувати власні гран-

Athletic Society of Kyivites and their Sport Club, and others represented high sports and general culture, intelligence, promoted the Olympic ideals. But many new Soviet-era clubs proclaimed completely different principles under the authorities' pressure. The ideologues of the new culture rejected sporting achievements, disregarded the experience gained by the society previously.

However, in the capital city of Kharkiv, which was a role model for the entire Ukraine at that time, the Girnyk, Osnova, Chervonyi Zaliznychnyk, Metalist Clubs continued to operate. In the Ivanovo-Lysogorsky district and at the Osnova Station, popular sports hubs were the Zheldor, Society of Sports Fans (TLS), Spartak, and Komsomolets Clubs [24].

Football clubs in Kyiv, Odesa, Dnipropetrovsk, Stalino (now – Donetsk), Kharkiv, Mykolaiv, Poltava, and Druzhkivka were the best clubs of the Soviet part of Ukraine at that time.

Sports shooting clubs in Kyiv, Kharkiv, and Zhytomyr were actively developing.

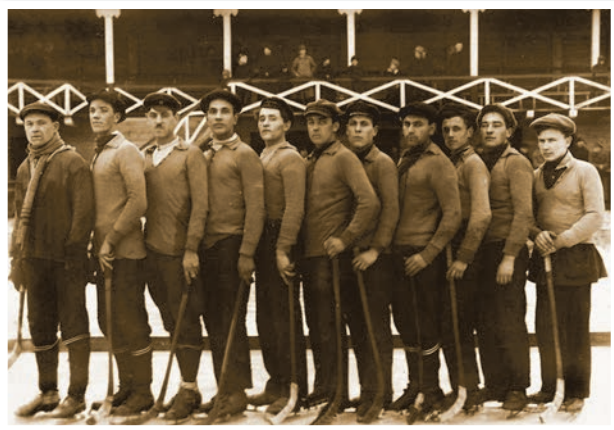
The strongest skaters of that time were trained at sports clubs and societies of Kharkiv, Kyiv, Dnipropetrovsk, Konotop, Kryvyi Rih, Kupiansk, Pervomaik, and Cherkasy.

The year of 1925 was the year when volleyball started in Ukraine. It began to develop in the Kharkiv House of Physical Culture and the Balabanovets Club. Later, there were more than 100 teams in the city's clubs.

In 1926, the Dynamo sports association came into legal force in Kharkiv. Subsequently, his activities spread to all provincial cities of the USSR.

In 1935, the Ukrainian organization of the Spartak Society was founded. It united even the smallest physical culture teams, whose task was to promote mass physical culture and sports and to enhance the sportsmanship of participants [28].

In the first days of 1936, the Lokomotiv and Sanitas (Vita, Zdorovia) sports clubs emerged in Ukraine. They



Хокеїсти клубу «Червоний залізничник». Харків. 1920-ті рр.
Hockey players of the Chervonyi Zaliznychuk Club. Kharkiv. 1920s



Ватерполісти Державного інституту фізичної культури України. 1940 р.
Water polo players of the State Institute of Physical Culture of Ukraine. 1940



Перша та друга збірні УСРР з футболу перед контрольним матчем на харківському стадіоні «Динамо». 1935 р.
The first and second national football teams of the USSR before the test match at the Dynamo Kharkiv stadium. 1935



Студентки першої групи першого набору Державного інституту фізичної культури України. 1930 р.
Female students of the first group of the first enrolment to the State Institute of Physical Culture of Ukraine. 1930



Гандболістки збірної УСРР – чемпіонки Всесоюзної Спартакіади. 1928 р.
Female handball players of the USSR national team – champions of the All-Union Spartakiad. 1928



Відомий легкоатлет, багаторазовий чемпіон і рекордсмен СРСР зі стрибків із жердиною та десятиборства Гаврило Раєвський
Famous track-and-field athlete, multiple champion, and Soviet record holder in pole vault and decathlon Gavrylo Raievskiy



Перша в Українській СРР штатна футбольна команда харківського «Динамо». 1926 р.
The first in the Ukrainian SSR full-time football team of the Dynamo Kharkiv Club. 1926

діозні спортивні змагання – Всесоюзна Спартакіада 1928 р. Спортивний захід, порівнянний з Олімпійськими іграми, мав продемонструвати міць і досягнення СРСР на світовій арені. Масштабні змагання зібрали видатних спортсменів із різних союзних республік, а також учасників з 12 країн [29].

Варто зазначити і те, що програма Всесоюдної Спартакіади була майже ідентичною з програмою Ігор ІХ Олімпіади 1928 р. в Амстердамі. Крім того, до програми Спартакіади входили змагання з танців.

Намагання керівництва СРСР скласти всесоюзними спартакіадами конкуренцію Олімпійським іграм не залишилися поза увагою П'єра де Кубертена, який обурювався фактичним перейменуванням великих змагань. Всесоюзна Спартакіада за організаційними формами мала багато спільного з Олімпійськими іграми, але її ідейний зміст був протилежним [16].

Для підготовки кваліфікованих кадрів та реалізації програм щодо посилення розвитку фізичної культури і спорту в республіці у Харкові було засновано Державний інститут фізичної культури України (1930). Також було відкрито технікуми фізичної культури в Києві, Артемівську (нині Бахмут), Одесі, Луганську та Дніпропетровську (нині Дніпро). У 1931 р. у Харкові було відкрито Науково-дослідний інститут фізичної культури при Всеукраїнській академії наук, а в 1935 р. при ДІФКУ було створено вищу школу тренерів [24].

Важливим елементом поширення спортивного руху й популяризації фізичної культури серед широких верств населення в УСРР було систематичне й високотиражне видання спеціалізованої спортивної преси (журнали, газети): «Южный спорт» (Київ, 1918), «Екатеринославский спорт» (Катеринослав (нині Дніпро), 1918), «Спорт и Всеобуч»

united sports centres of higher educational institutions. By the end of that year, there were about 30 voluntary sports associations in Ukraine.

The leadership of the Soviet Union repeatedly rejected endeavours by the National Olympic Committees of some countries to make connections with Soviet sports organizations. For instance, in 1924, the High Council of Physical Culture was invited by the French Olympic Committee to take part in the Games of the VIII Olympiad in Paris. Another attempt was made to involve our athletes into participation in the Games of the X Olympiad in Los Angeles. And more tries to establish contacts with the Soviet sports movement were made by the National Olympic Committees of Japan and Finland, getting ready to host the Games in 1940. However, all those efforts to bring the Soviet Union back to the Olympic family were unsuccessful. In general, due to internal and external reasons, the country's ties with the Olympic movement remained broken for more than 30 years.

Even then, victories in world-class sports events became a matter of prestige for the country. The fact was well understood in the West, and quickly comprehended inside the Soviet state. The Soviet leadership decided to organize its own monumental sporting events – the All-Union Spartakiad of 1928. A sports event comparable to the Olympic Games was meant to demonstrate the power and achievements of the USSR in the global arena. Those large-scale events summoned prominent athletes from the union republics as well as participants from twelve countries [29].



Будівля Центрального Будинку фізичної культури, відкритого в 1925 р. у Харкові, в якій частину приміщень було відведено під кафедру фізичної культури (згодом – Український НДІ фізичної культури)

The building of the Central House of Physical Culture, opened in 1925 in Kharkiv, in which part of the premises was allocated to the Department of Physical Culture (later – the Ukrainian Research Institute of Physical Culture)



Будівля першого Державного інституту фізичної культури, створеного у Харкові у 1930 р.

The building of the first State Institute of Physical Culture, established in Kharkiv in 1930

(Полтава, 1922), «Красный спорт» (Київ, 1922), «Вестник физической культуры» (Харків, 1924).

Якщо на початку 1920-х рр. у СРСР переважно будувалися майданчики для занять масовою фізичною культурою, то вже з початком 1930-х рр. розгортається масштабне будівництво спортивних стадіонів, басейнів, спортзалів. Наприклад, у середині 1930-х рр. спортивна інфраструктура Харкова була на рівні Москви, Ленінграда, Києва – у місті нараховувалося 12 стадіонів і 17 комплексних спортивних майданчиків. Центральними спортивними спорудами міста були стадіон «Динамо», велотрек, бази інституту фізкультури, товариств «Динамо», «Спартак», плавальний басейн та 14 лижних баз.

У 1933 р. в Україні було побудовано два стадіони. У червні було урочисто відкрито стадіон «Динамо» імені Всеволода Балицького на 15 тис. глядацьких місць у Києві та скромніший стадіон імені Миколи Баумана – в Горлівці.

Історія міського стадіону в Горлівці в чомусь унікальна – він був побудований методом «народного будівництва» за один місяць і відкритий 7 вересня 1933 р. перед Всесоюзною Спартакіадою працівників вугільної, хімічної та металургійної промисловості. Спочатку стадіон носив ім'я Миколи Баумана, потім був перейменований на «Стахановець», пізніше – на «Шахтар».

У передвоєнні роки інтенсивно розвивалася база для занять спортом. У 1940 р. в Українській РСР нараховувалося 610 стадіонів і комплексних спортивних майданчиків, 2,5 тис. футбольних полів, 1,5 тис. спортивних залів, близько 15 тис. ігрових майданчиків.

У ці роки у керівництва країною радикально змінилося ставлення до Олімпійських ігор. Берлінська Олімпіада 1936 р. справила глибоке враження на Й. Сталіна, який гідно оцінив пропагандистський потенціал такого масштабного міжнародного спортивного форуму. Це привело до зміни ідеології радянського спорту: тепер уже йшлося не про небезпеки рекордистського ухилу, а, навпаки, про те, що всі світові рекорди повинні належати радянським спортсменам.

It is worth noting that the programme of the All-Union Spartakiad was almost identical to the programme of the 1928 Games of the IX Olympiad in Amsterdam. The programme also comprised dance competitions.

Vain attempts by the Soviet leadership to compete with the Olympic Games through the All-Union Spartakiads did not go unnoticed by Pierre de Coubertin, who was indignant with factual renaming of the grand competitions. The All-Union Spartakiad had much in common with the Olympic Games in terms of its organization, but its ideological content was exactly the opposite [16].

To train qualified professionals and implement programmes on the development of physical culture and sport, the State Institute of Physical Culture was founded in 1930 in Kharkiv. Vocational schools of physical culture were also opened in Kyiv, Artemivsk (now – Bakhmut), Odesa, Luhansk, and Dnipropetrovsk (now – Dnipro). In 1931, the Research Institute of Physical Culture at the All-Ukrainian Academy of Sciences was opened in Kharkiv, and in 1935 a Higher Coaching School was established at the SIPCUC [24].

An important element in the spread of sports movement and the promotion of physical culture among the broad layers of population in the USSR were systematic and high-circulation publishing activities of specialized sports press (magazines, newspapers): “Yuzhny Sport” (Kyiv, 1918), “Yekaternoslavsky Sport” (Katerynoslav (now – Dnipro), 1918), “Sport i Vseobuch” (Poltava, 1922), “Krasny Sport” (Kyiv, 1922), “Vestnik Fizicheskoy Kultury” (Kharkiv, 1924).

If in the early 1920's only sports grounds for mass physical culture were mainly built in the USSR, then in the early 1930's large-scale construction of sports stadiums, swimming pools, and gyms was set in motion. For example, in the mid-1930s, the sports infrastructure of Kharkiv was at the level of Moscow, Leningrad, Kyiv: the city had



Плакат «Усі світові рекорди повинні бути наші!». Автор О. І. Єлагін. 1948 р.
Poster "All world records must be ours!". Author O. I. Yelagin. 1948

Плакат «2-га Всесоюзна фізкультурна спартакиада профспілок СРСР».
Автор В. Говорков. 1935 р.
Poster "2nd All-Union Spartakiad (sport competitions) of the USSR Trade Unions".
Author V. Govorkov. 1935



Відтепер діяльність спортивних товариств була спрямована на підготовку переможців [15].

Дещо інакше розвивалися фізична культура і спорт на західноукраїнських землях, які після перипетій Першої світової війни опинилися у складі різних країн. Волинь і Галичина відійшли до Польщі (до 1939 р.), Північна Буковина – до Румунії (до 1940 р. та у 1941–1944 рр.), частина Закарпаття – до Чехословаччини (до 1939 р.) та Угорщини (1939–1944 рр.). На цих західноукраїнських територіях існували свої погляди на розвиток національного культурно-освітнього і спортивного життя.

Уже на початку ХХ ст. на Галичині, Закарпатті та Буковині активно діяли найрізноманітніші спортивні організації, формувалася система спортивних змагань. Виразений вплив на ці процеси мали розвиток українського сокілства та стійкі тенденції зацікавленості спортом. Прикметно, що на західноукраїнських землях спортивні клуби формувалися за національною ознакою. Існували українські, польські, німецькі, єврейські, угорські спортивні товариства, серед яких виділялися «Поділля», «Сянова Чайка», «Чорногора» та «Україна». Так, товариство «Україна», створене за провідною участю одного з активних діячів українського спортивно-гімнастичного руху в Західній Україні та галицької системи тіловихо-

12 stadiums and 17 complex sports grounds. The main sports facilities of the city included the Dynamo Stadium, a cycling track, a training camp of the Institute of Physical Culture, the Dynamo and Spartak sports societies, a swimming pool, and 14 ski training camps.

In 1933, Ukraine was enriched with two stadiums. In June, the Dynamo Stadium named after Vsevolod Balytsky with a capacity of 15,000 seats in Kyiv and a smaller one – the Stadium named after Mykola Bauman – in Horlivka were inaugurated.

The history of the city stadium in Horlivka is somewhat unique. It was built by the method of the “people’s construction” – in one month – and opened on 7 September 1933 before the All-Union Spartakiad of Coal, Chemical and Metallurgical Industry Workers. Initially, the stadium was named after Mykola Bauman, then it was renamed Stakhanovets, and later – Shakhtar.

In the pre-war years, sports facilities were intensively developing. In 1940, the Ukrainian SSR had 610 stadiums and complex sports grounds, 2,500 football fields, 1,500 sports halls, and about 15,000 play grounds.

The leaders of the country radically changed their attitude to the Olympic Games. The 1936 Berlin Olympics deeply impressed Stalin who appreciated the propaganda potential of such a large-scale international sports forum. That led to a degree turn in the ideology of the Soviet sport: it was no longer about the dangers of the record-breaking propensity, but, on the contrary – it favoured the position that all world records had to belong to the Soviet athletes. From that time on, the activities of sports clubs were aimed at training the winners [15].

Physical culture and sports took on a somewhat different path of development in the western Ukrainian lands. After the vicissitudes of wars and revolutions, different areas became part of Hungary, Poland, Romania, and Czechoslovakia. Volyn’ and Galicia were ceded to Poland (until 1939), Northern Bukovyna was ceded to Romania (until 1940 and 1941–1944), and Transcarpathia was partially ceded to Czechoslovakia (until 1939) and Hungary (1939–1944). In these western Ukrainian territories, which were part of other countries at that time, people had their particular views on the development of national cultural and educational life.

In the early twentieth century in Galicia, Transcarpathia, and Bukovyna, various sports organizations carried out their activities; a system of sports events was formed. The development of the Ukrainian “Sokil” movement and a growing interest in sports exerted their pronounced influence on these processes. A peculiar feature was that sports clubs were created on a nationality basis in the western Ukrainian lands. There were Ukrainian, Polish, German, Jewish, and Hungarian sports clubs; among them were Podillia, Syanova Chaika, Chornohora, and Ukraina. The “Ukraina” Society found-

вання професора Івана Боберського, стало першою українською інституцією, що використала для свого найменування назву рідного краю – України. Натхненний проведенням Олімпійських ігор І. Боберський став ініціатором започаткування на Галичині українських національних змагань – Запорозьких ігрищ, які органічно поєднували тогочасну молоді олімпійську ідею із загальноукраїнськими національними традиціями. Перші з цих ігор відбулися у 1911 р. [7, 8].

До програми перших Запорозьких ігрищ увійшли змагання з легкої атлетики. Пізніше програма ігор поповнилася змаганнями з плавання, велосипедного спорту, тенісу, боксу й футболу.

Успішного тону VI Запорозьким ігрищам 1925 р. надали перші жіночі легкоатлетичні змагання, які мали статус самостійних змагань. Їхня програма складалася із семи видів легкої атлетики та баскетболу.

На початку ХХ ст. для занять зимовими видами спорту було освоєно прикарпатські селища Славське та Ворохта, де було споруджено перші в Україні трампліни для стрибків на лижах, лижні та гірськолижні траси.

Традиції Запорозьких ігрищ не були забуті у складні 1930-ті рр. У 1935 р. у гірському містечку Славському вперше проводилися зимові Запорозькі ігрища. До їх програми



Стадіон імені М. Баумана в Горлівці був місцем проведення змагань республіканського масштабу

Stadium named after M. Bauman in Horlivka hosted a number of competitions of the republican scale

ed with a close involvement of one of the active members of the Ukrainian gymnastics movement in Western Ukraine and the Galician system of physical education, Professor Ivan Bobersky, became the first Ukrainian institution to use the name of its native land – “Ukraine” (Ukraine). Inspired by the Olympic Games, I. Bobersky initiated the Ukrainian national competitions in Galicia – the Zaporizhian Games, which organically combined the then young Olympic idea with all-Ukrainian national traditions. The first Games took place in 1911 [7, 8].

The programme of the first Zaporizhian Games comprised track-and-field competitions. Later, the Games programme was expanded with the events in swimming, cycling, tennis, boxing, and football.

The successful tone to the VI Zaporizhian Games in 1925 was set by the first women’s track-and-field events, which had a status of independent competitions. Their programme consisted of seven track-and-field events and basketball.

In the early twentieth century, the Carpathian villages of Slavske and Vorokhta were adapted for doing winter sports. The first ski jumps, skiing runs, and pistes were built in Ukraine.

The traditions of the Zaporizhian Games were not forgotten in the turbulent 1930s. In 1935, the Winter Zaporizhian Games were held for the first time in the mountain town

of Slavske. Their programme comprised men’s and women’s cross-country skiing, ski jumping, downhill and slalom, and ski relays.

About 90 sports clubs of the western Ukrainian lands were ready to participate in the Summer Zaporizhian Games in 1935, but the sports festival so much



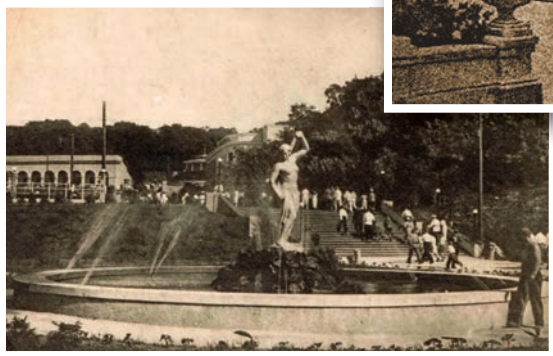
Сад Шато-де-Флер у Царському саду Києва – місце, де згодом було побудовано стадіон «Динамо». 1913 р.

Chateau des Fleurs Park in the Tsar’s Garden, the location where the Dynamo Stadium was built later on. 1913



Стадіон «Динамо» ім. В. А. Балицького. 1936–1937 рр.

Dynamo Stadium named after V. A. Balytsky. 1936–1937



У 1937 р. частину території стадіону «Динамо» було упорядковано для прогулянок і відпочинку

In 1937, a part of the Dynamo Stadium was design for walking and recreation

увійшли лижні гонки серед чоловіків і жінок, стрибки на лижах з трампліна, швидкісний спуск і слалом, а також лижні естафети.

Близько 90 спортивних товариств західноукраїнських земель були готові до участі в літніх Запорозьких ігрищах 1935 р., проте очікуваного свята не сталося. Розуміючи силу впливу таких грандіозних заходів на український загал, польська влада заборонила їх проведення. Згодом було заборонено і діяльність Українського Спортивного Союзу, під проводом якого відбувалися ці сміливі й величні змагання [28].

Зацікавленість І. Боберського Олімпійськими іграми проявилася ще до Першої світової війни в його публікації «Олімпійські змагання», присвяченій підсумкам Ігор V Олімпіади 1912 р. у Стокгольмі та сподіванням на активнішу участь українців у таких іграх. Також І. Боберський у 1936 р. побував на IV зимових Олімпійських іграх у Гарміш-Партенкірхені та Іграх XI Олімпіади у Берліні. У львівських газетах «Діло» та «Сокільські вісти» було опубліковано його репортажі з цих змагань [25].

Варто зазначити, що І. Боберський вів активне листування з організаційним комітетом Ігор Берлінської Олімпіади щодо отримання дозволу на показові виступи під час цих Олімпійських ігор мистецьких колективів із Західної України, а також на акредитацію як журналістів себе і Степана Гайдучка та участь у ній українців-спортсменів. Непоборною проблемою стала вимога створення Українського національного олімпійського комітету як передумови участі української команди в змаганнях. За тогочасного становища українських земель таке завдання було непосильним для українських спортивних діячів.

Варто сказати, що спроби І. Боберського були не першими: за часів Української Народної Республіки було ство-

awaited did not happen. Having realized the degree of impact of such grandiose events on the Ukrainian public, the Polish authorities banned them. Later, the activities of the Ukrainian Sports Union, which organized those challenging and majestic competitions, were banned [28].

I. Bobersky's interest in the Olympic Games was manifested even before the onset of World War one in his publication "Olympic Competitions" dedicated to the results of the 1912 Games of the V Olympiad in Stockholm. He also expressed hope for the participation of the Ukrainians in those Games. In 1936, I. Bobersky visited the IV Olympic Winter Games in Garmisch-Partenkirchen and the Games of the XI Olympiad in Berlin. His reports on those competitions were published in the Lviv newspapers – Dilo and Sokilski Visti [25].

It is worth mentioning that he actively corresponded with the Organizing Committee of the Berlin Olympics to obtain permission for demonstration performances of art groups from Western Ukraine in Berlin during the Olympic Games, and accreditation for himself and Stepan Haiduchok as journalists, and participation of the Ukrainian athletes. The requirement to create the Ukrainian National Olympic Committee as a prerequisite for the participation of the Ukrainian team in the events turned out to be an insurmountable problem. Given the situation of the Ukrainian territories at that time, such a task was beyond the powers of Ukrainian sports activists.

It should be mentioned that I. Bobersky's endeavours were not the first: during the times of the Ukrainian People's Republic, the National Olympic Committee

Знак члена української організації «Сокіл»

Badge of a member of the Ukrainian organization "Sokil" ("Falcon")



Вписова картка (посвідчення) члена Українського спортивного кружка Гриця Лучаківського

Registration card (ID card) of Hryts Luchakivsky, a member of the Ukrainian Sports Club



Учениці гімназії сестер Василянок під час виконання вправ зі скакалкою. Львів. 1920-ті рр. Pupils of the Vasylian Sisters Gymnasium during exercises with a skipping rope. Lviv. 1920s





СЕКЦІЯ ПОЖАРНИЧА
ТОВ: ГІМНАСТ: „СОКИЛ“
У ЛЬВОВІ.

Іван Боберський – ініціатор започаткування на Галичині українських національних змагань – Запорозьких ігрищ, популяризатор олімпійських видів спорту на землях Західної України

Ivan Bobersky was the initiator of the Zaporizhian Games, in Galicia, the Ukrainian national competitions, the populariser of the Olympic sports in Western Ukraine



Учні Академічної гімназії під час заняття у дворіку поряд з рухивною «Сокола-Батька». Львів. 1923 р.

Students of the Academic Gymnasia during exercises near the Sokil-Bat'ko (meaning Father Falcon) Gym. Lviv. 1923

рено Національний олімпійський комітет, який звертався до Міжнародного олімпійського комітету з проханням визнати НОК та допустити українських спортсменів до участі в Іграх VII Олімпіади 1920 р. в Антверпені (Бельгія). Усе ж слід зазначити, що у період 1920–1936 рр. спортсмени – вихідці із Західної України – брали участь в Олімпійських іграх у складах команд різних країн – Польщі, Румунії, Латвії, Австрії, Угорщини, Чехословаччини, США та ін. [28]. А згодом на теренах Західної України після її включення до складу Української РСР тамтешні спортивні структури трансформувалися відповідно до тих організаційних форм, які були прийняті у Радянському Союзі.

Після Другої світової війни розпочалося поступове визнання успіхів радянських спортсменів на міжнародній арені. У 1946 р. отримали міжнародне визнання секції важкої атлетики, баскетболу та футболу СРСР; у 1947 р. вступили в міжнародні федерації легкоатлети, борці, плавці, ковзанярі і шахісти; у 1948 р. – лижники і волейболісти. У цей період радянські спортсмени вдало дебютували на чемпіонатах Європи і світу з різних видів спорту, демонструючи високі результати.

У червні 1947 р. Радянський Союз отримав від президента МОК Юханнеса Зігфріда Едстрема запрошення взяти участь в Іграх XIV Олімпіади 1948 р. у Лондоні. Однак керівництво СРСР ухвалило рішення направити в Лондон делегацію спостерігачів із 13 осіб, завданням якої було вивчити рівень підготовки команд, особливості техніки і тактики підготовки спортсменів, організації змагань.

Висновки делегації були позитивними і прискорили вступ СРСР в олімпійське співтовариство. У 1950 р. СРСР отримав від МОК офіційне запрошення взяти участь в Іграх XV Олімпіади 1952 р. у Гельсінкі, яке було прийняте. А вже 23 квітня 1951 р. у Москві відбулися установчі збори, на яких було засновано Олімпійський комітет СРСР. У той самий день до штаб-квартири МОК було відправлено лист з повідомленням про створення в СРСР Олімпійського комітету і з проханням розглянути питання про його визнан-

was founded. It appealed to the International Olympic Committee for recognition as the NOC and admission of the Ukrainian athletes to the 1920 Games of the VII Olympiad in Antwerp (Belgium). However, it should be noted that in the period of 1920–1936, athletes from Western Ukraine participated in the Olympic Games in teams from different countries – Poland, Romania, Latvia, Austria, Hungary, Czechoslovakia, the United States, and others [28]. Later, in Western Ukraine, after its integration into the Ukrainian SSR, the local sports societies were transformed in accordance with the organizational forms that were typical of the Soviet Union.

After World War II, achievements of the Soviet athletes in the international arena began were gradually acknowledged. In 1946, the Soviet weightlifting, basketball, and football clubs received international recognition; in 1947, track-and-field athletes, wrestlers, swimmers, skaters, and chess players joined the respective International Federations; in 1948 – so did skiers and volleyball players. In that period, the Soviet athletes had their successful debuts at the European and World Championships in different sports, having demonstrated high results.

In June 1947, the Soviet Union received an invitation from IOC President Sigfrid Edström to take part in the 1948 Games of XIV Olympiad in London. However, the leadership of the USSR decided to send only a delegation of 13 observers to London, whose task was to study the level of technical preparation of different teams, level of equipment and tactics of athletes, the organization of the competitions.

The conclusions of the delegation were positive and accelerated the entry of the USSR national team into the Olympic family. In 1950, the USSR received another



Мистецько-гімнастична композиція «Вежа на поручах» на майданчику поряд із сокільською домівкою. Станіслав. 1913 р.
Artistic and gymnastic composition "Tower on the railings" on the grounds near the Sokil's home. Stanislav. 1913



Емблеми спортивного товариства «Україна» різних часів
Emblems of the "Ukraina" Sports Society of different times

Перші пластові відзнаки та нашивки
The first badges of distinction and stripes of the Plast (National Scout Organization)



Медаль II Запорозьких ігор
Medal of the II Zaporizhian Games



Відзнака учасників Шевченківського здвигу. 1914 р.
Badge of distinction of participants of the Shevchenko movement. 1914



Одна з перших пластових відзнак
One of the first "Plast" (Ukrainian scouts) decorations



Руховики міських соколів під час виконання вправ
City "falcons" during exercises



Українські сокільські поштівки початку XX ст.
Ukrainian "Sokil" ("Falcon") postcards early XX century



Знак учасника 45-ї сесії МОК, що відбулася 7 травня 1951 р. у Відні (Австрія), на якій було ухвалено рішення про визнання Олімпійського комітету Радянського Союзу

Badge of a participant of the 45th session of the IOC held on 7 May 1951 in Vienna (Austria). That was the session, which decided to recognize the Olympic Committee of the Soviet Union

ня. Олімпійський комітет Радянського Союзу було визнано 7 травня 1951 р. на 45-й сесії МОК, що відбулася у Відні (Австрія) [9].

Висновки. Результати дослідження дають підстави стверджувати, що вектор розвитку фізичної культури і спорту, заданий у другій половині XIX ст. засновниками сучасного олімпійського руху, серед яких були і наші співвітчизники, успішно пройшов важкі роки становлення й отримав найпотужніший розвиток в Україні у радянський період.

Кардинальні внутрішньополітичні зміни, які відбулися в Російській імперії на початку XX ст., утворення Радянського Союзу та в його складі Української РСР ознаменувалися важливими історичними подіями і зверненнями в галузі фізичного виховання і спорту, просуванні олімпійської ідеї на території України, що стало фундаментом для українського спортивного й олімпійського руху сьогодення та майбутнього.

official invitation to take part in the 1952 Games of the XV Olympiad in Helsinki. The invitation was accepted. And on 23 April 1951, a statutory assembly held in Moscow founded the USSR Olympic Committee. On the same day, a letter was sent to the IOC Headquarters announcing the establishment of the USSR Olympic Committee accompanied by the request for its recognition. The Olympic Committee of the Soviet Union was recognized on 7 May 1951 at the 45th session of the IOC held in Vienna (Austria) [9].

Conclusions. The results of the study give grounds to claim that the vector of development of physical culture and sport, set in the second half of the XIX century by the founders of the modern Olympic movement, among whom were our compatriots, successfully passed the difficult years of formation and received the most powerful development in Ukraine during the Soviet period.

Radical domestic political changes that took place in the Russian Empire in the early of the XX century, the formation of the Soviet Union and its Ukrainian SSR, marked important historical events and achievements in the field of physical education and sport, promoting the Olympic idea in Ukraine, which became the foundation for Ukrainian sport and Olympic movement of the present and the future.

■ Література

1. Анохин А. Первая Российская Олимпиада в Киеве [First Russian Olympiad in Kyiv]. Приложение к «Всероссийскому календарю спортсмена» за 1914 г. Киев; 1914. С. 9.
2. Анохин АК. Предстоящей Российской Олимпиаде в г. Киеве [Upcoming Russian Olympiad in Kyiv]. Рус. спорт. 30 июня, 1913;26:4.
3. Бубка С, Булатова М. Київ – 1913. Перша Російська Олімпіада. [Kyiv – 1913. First Russian Olympiad]. Київ: Олімп. л-ра; 2013. 232 с.
4. Бубка СН, Булатова ММ. Первая Российская Олимпиада [First Russian Olympiad]. Наука в олимпийском спорте. 2013;2:5-10.
5. Бубка СН, Булатова ММ, ред. Олімпійський рух в Україні: історія і сучасність [Olympic movement in Ukraine: History and modernity]. Київ, 2021. 304 с.
6. Булатова ММ. Олімпійський рух. Історія і сучасність: у 2 кн. [Olympic movement. History and modernity]. Київ: Олімп. л-ра, 2021. 648 с.
7. Вацеба О. Нариси з історії спортивного руху в Західній Україні [Essays on the history of the sport movement in Western Ukraine]. Івано-Франківськ: Лілея-НВ; 1997. 232 с.
8. Вацеба О. Спортивно-гімнастичний рух в Західній Україні (кінець XIX ст. – кінець 30-х років XX ст.) [Sports and gymnastics movement in Western Ukraine (late XIX century – late 30s of the XX century)]. [автореферат]. Київ; 1994. 23 с.
9. Великие традиции советских побед [Great traditions of Soviet victories] [Internet]. Доступно на: <https://olympic.ru/100-year/chapter-3/>.
10. Газета «Кієвлянинъ» [The newspaper "Kyivlyanyn"]. № 229. 21 серпня 1913 р.

11. Декреты Советской власти [Decrees of the Soviet power]. Т. II. 17 марта – 10 июля 1918 г. Москва: Политиздат; 1959. 687 с.
12. Игры патриотов: в 1913 году Киев принимал первую Всероссийскую олимпиаду [Patriot Games: in 1913 Kyiv hosted the first All-Russian Olympiad]. [Internet]. Доступно на: <https://focus.ua/news/25783>.
13. Исчезнувший Киев: велотрек. [Disappeared Kyiv: a cycling track] [Internet]. Доступно на: <http://zametkin.kiev.ua/ischeznuvshij-kiev-velotrek/>
14. Киевская Олимпиада 1913 г. [Kyiv Olympiad 1913]. [Internet]. Доступно на: <https://www.interestny.kiev.ua/ru/kyevskaya-olimpiada-1913-goda/>
15. Кильдюшов О. Открытие советской спортивной эпохи [The opening of the Soviet sports era]. Живая история. 2016;7:14. [Internet]. Доступно на: <https://www.sovrhistory.ru/events/special/57a4411f6bc658bd1b8de15b>.
16. Кубертен П. де. Олимпийские мемуары [Olympic memoirs]. Москва; 2011. С. 148.
17. Недопитанская Ю. Олимпиада в Киеве – первая и единственная [Olympiad in Kyiv – the first and only]. [Internet]. Газета «Секретные материалы» [цит. 2020 Апр. 3]. Доступно на: https://xfile.ru/x-files/sport/olimpiada_v_kieve_pervaya_i_edinstvennaya/
18. Первая Российская Олимпиада. Открытие [First Russian Olympiad. Opening]. Киев. мысль [цит. 1913 Авг. 21 № 230].
19. Первая Российская Олимпиада. Первый день [First Russian Olympiad. First day]. Киевлянин [цит. 1913 Авг. 21 № 229].
20. Первая Российская Олимпиада. Плавание [First Russian Olympiad. Swimming]. Киевлянин [цит. 1913 Авг. 23 № 231]. С. 3.
21. Первая Российская Олимпиада. Состязания в плавании [First Russian Olympiad. Swimming competitions]. Киев. мысль [цит. 1913 Авг. 22 № 231]. С. 3.
22. Первая Русская Олимпиада. Открытие [First Russian Olympiad. Opening]. Красота и Сила [цит. 1913 Авг. 24 № 16].
23. Первая Российская Олимпиада [First Russian Olympiad]. Сила и здоровье [цит. 1913 № 36–41].
24. Платонов ВМ, ред. Енциклопедія Олімпійського спорту України [Encyclopedia of Olympic Sport of Ukraine]. Київ: Олімп. л-ра; 2005. 463 с.
25. Сова А, Тимчак Я. Иван Боберський – основоположник української тілової спортової традиції [Ivan Bobersky is the founder of the Ukrainian body-building and sports tradition]. Львів: ЛДУФК, Апіорі; 2017. 232 с.
26. Стадионы Харькова [Stadiums of Kharkiv] [Internet]. Доступно на: <https://forum.metalist-kh-stat.net.ua/printthread.php?tid=12780>.
27. Суник А. Российский спорт и олимпийское движение на рубеже XIX–XX веков [Russian sport and the Olympic movement at the turn of the XIX and XX centuries]. Советский спорт; 2004. 763 с.
28. Федоренко І, ред. Золоті сторінки олімпійського спорту України [Golden pages of Olympic sports in Ukraine]. Київ: Олімп. л-ра; 2000. 192 с.
29. Хорошева А. «Пролетарская» Спартакиада 1928 г. и «буржуазное» Олимпийское движение [The “proletarian” Spartakiada of 1928 and the “bourgeois” Olympic movement]. Свободная Мысль [Internet]. Доступно на: <http://svom.info/entry/792-proletarskaya-spartakiada-1928-g-i-burzhuznoe-oli/>.
30. Художественно иллюстрированный альбом Всероссийской выставки 1913 г. в Киеве [Illustrated artwork album of the All-Russian Exhibition 1913 in Kyiv]. Киев: Олимп. лит.; 2003. С. 44–48.

Автор для кореспонденції:

Булатова Марія Михайлівна – д-р пед. наук, проф., Навчально-науковий олімпійський інститут, Національний університет фізичного виховання і спорту України
 ORCID: 0000-0002-6266-8618
 dr.bulatova@gmail.com

Corresponding author:

Bulatova Maria – Dr. Sc., prof., Educational and Scientific Olympic Institute, National University of Ukraine on Physical Education and Sport
 ORCID: 0000-0002-6266-8618
 dr.bulatova@gmail.com

Надійшла 25.11.2021

Platonov V, Kozlova O, Vorobiova A, Kozlov K. The structure and content of immediate preparation of athletes for the main competitions of the year (the Olympic Games and World Championships). *Science in Olympic Sport*. 2021;4:26-43. DOI:10.32652/olympic2021.4_2

Платонов В, Козлова О, Воробйова А, Козлов К. Структура та зміст безпосередньої підготовки спортсменів до головних змагань року (Олімпійських ігор, чемпіонатів світу). *Наука в олімпійському спорті*. 2021;4:26-43. DOI:10.32652/olympic2021.4_2

Структура та зміст безпосередньої підготовки спортсменів до головних змагань року (Олімпійських ігор, чемпіонатів світу)

Володимир Платонов, Олена Козлова, Анастасія Воробйова, Кирило Козлов
Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

The structure and content of immediate preparation of athletes for the main competitions of the year (the Olympic Games and World Championships)

Vladimir Platonov, Olena Kozlova, Anastasiia Vorobiova, Kyrylo Kozlov

ABSTRACT. At the present stage of social development, the team's success at the Olympic Games is considered as a factor of national prestige and international competitiveness of the country in the international sports arena.

Objective. To improve the system of athletes' preparation for the main competition of the year.

Methods. System approach; dialectical, scientific, theoretical and empirical methods.

Results. The paper examines the effectiveness of competition performance of Ukrainian athletes in the main competition of the year. It was found that at the the Games of the XXXI Olympiad in 2016 and the Games of the XXXII Olympiad in 2020 the high potential of the Ukraine Olympic team athletes was eroded by ignoring scientifically proven recommendations for elite athletes' training at the final stage of preparation. Participation in competitions and features of immediate preparation of Olympic prize-winners (as exemplified by track and field athletics) were analyzed. The study identified two main strategies for participating of the world's top athletes in competitions and allowed to suggest that, in the Olympic year, most of them choose a strategy that is strictly focused on achieving the highest performance. The practical implementation of this strategy included planning of the optimal number of competitions during the year (7 to 15) with the rational distribution over a year, a reasonable number of secondary competitions before the Olympics and the cessation of competition practice on average three weeks before the main competition.

Conclusions. The necessity of further development of the methodology of preparation for the main competitions was confirmed. A set of modern knowledge related to the final stage of preparation for the main competitions of the year was presented.

Keywords: immediate preparation, Olympic Games, model, final stage, strategy, competitions, winners, prize-winners.

Структура та зміст безпосередньої підготовки спортсменів до головних змагань року (Олімпійських ігор, чемпіонатів світу)

Володимир Платонов, Олена Козлова, Анастасія Воробйова, Кирило Козлов

АНОТАЦІЯ. На сучасному етапі розвитку суспільства загальнокомандний успіх на Олімпійських іграх розглядається як фактор національного престижу, міжнародної конкурентоспроможності країни.

Мета. Вдосконалення системи підготовки спортсменів до Олімпійських ігор.

Методи. Системний підхід; діалектичний, науковий, теоретичні та емпіричні методи.

Результати. Розглянуто результативність змагальної діяльності українських спортсменів у головних змаганнях року. Встановлено, що на Іграх XXXI Олімпіади 2016 р. та Іграх XXXII Олімпіади 2020 р. високий потенціал спортсменів олімпійської команди України було знецінено нехтуванням науково доведених рекомендацій з підготовки олімпійців на заключному етапі. Проаналізовано участь у змаганнях і особливості безпосередньої підготовки призерів Ігор Олімпіад (на матеріалі легкої атлетики). Проведені дослідження дозволяють виділити дві основні стратегії участі у змаганнях найсильніших легкоатлетів світу і констатувати, що більшість із них в олімпійський рік обирають орієнтацію на досягнення найвищих результатів. Для її практичної реалізації характерні оптимальна кількість змагань протягом року (7–15), їх раціональний розподіл, розумно обґрунтована кількість стартів до Ігор Олімпіад, які мають другорядний характер, та припинення змагальної практики у середньому за три тижні до головних змагань.

Висновки. Підтверджено необхідність подальшого розроблення методології підготовки до головних змагань. Представлено сукупність сучасного знання щодо заключного етапу підготовки до Ігор Олімпіад.

Ключові слова: безпосередня підготовка, Олімпійські ігри, модель, заключний етап, стратегія, змагання, переможці, призерки.

Актуальність. На сучасному етапі розвитку суспільства загальнокомандний успіх на Олімпійських іграх і чемпіонатах світу розглядається як фактор національного престижу, міжнародної конкурентоспроможності країни на міжнародній спортивній арені [1, 4, 15, 18]. Місце тієї або іншої країни у неофіційному командному медальному заліку цих головних змагань визначають багато чинників. Однак за інших рівних умов ефективність виступу національних команд на Олімпійських іграх і чемпіонатах світу обумовлюється спроможністю фахівців у галузі спорту розробити таку модель безпосередньої підготовки до головних змагань, реалізація якої дозволила б спортсменам вийти на найвищий рівень їхньої готовності саме під час проведення головних змагань року (у разі чемпіонатів світу) або ж чотирирічного циклу (у разі Олімпійських ігор).

Проблема ефективної безпосередньої підготовки викликає підвищений інтерес не лише у вітчизняних фахівців сфери спорту, а й у зарубіжних вчених зі США, Австралії, Канади, Німеччини, Норвегії, Великої Британії тощо. У більшості праць фахівців Заходу було показано, що раціонально побудована підготовка розвантажувально-відновлювального характеру протягом кількох тижнів перед головними змаганнями здатна суттєво покращити спортивні результати (від 1,5 до 4–5 %) залежно від специфіки виду спорту [35]. Аналіз результатів, отриманих фахівцями з Німеччини [5, 22, 28], свідчить про наявність зацікавленості до змісту тренувальної роботи найсильніших спортсменів на заключному етапі підготовки до головних змагань з боку федерацій з видів спорту. Вивчення тренувальної роботи і спостереження за найсильнішими спортсменами світу (на матеріалі легкої атлетики) дозволило авторам [22, 28] створити уявлення про підготовку атлетів в останні дні перед чемпіонатом світу і безпосередньо під час розминки на головних змаганнях. Спроби обґрунтувати вихід на пік готовності в індивідуальних видах спорту на основі переваг періоду «звуження» було зроблено D. Joyce, D. Lewindon зі США [30]. Характеристичі періоду «звуження» та навантаження присвячені праці T. Vomra, G. Haff [23], I. Mujika [32] та ін. У своїх працях K. A. Murach, J. R. Bagley виділяють фізіологічні механізми, що відбуваються у м'язах спортсменів, які спеціалізуються у різних видах спорту, під час періоду «звуження» [33].

До 1950-х – початку 1960-х рр. під час підготовки спортсменів найвищого класу, які спеціалізувалися у різних видах спорту, безпосередня підготовка до стартів обмежувалася відпрацюванням техніко-тактичних схем, раціонально побудованою розминкою, психологічним налаштуванням. У подальші роки найважливішим напрямом підвищення ефективності тренувального процесу, що забезпечував бурхливе зростання спортивних результатів у різних видах спорту, стало збільшення обсягу й інтенсивності тренувальної роботи. У цих умовах участь у змаганнях на тлі максимальних тренувальних навантажень втрачала сенс, оскільки це змушувало

спортсменів часто виступати в умовах фізичного і психічного невідновлення. Це вимагало введення у процес підготовки спортсменів принципово нових структурних елементів, основним завданням яких було б створення умов для повноцінного відновлення, протікання адаптаційних реакцій і безпосередньої підготовки до конкретних стартів. Відомий фахівець у галузі спорту Л. П. Матвєєв запропонував періодизацію спортивного тренування. Розуміння її суті безпосередньо пов'язане з аналізом спортивної форми і закономірностей її розвитку [10, 12].

Уже в ті роки вчені припустили, що великі обсяги тренувальної роботи повинні супроводжуватися передзмагальним періодом, в якому навантаження має бути знижене, що забезпечить повноцінне відновлення організму спортсмена після попередніх навантажень і його готовність до стартів. Ще в 1960-х рр. цей період Ф. Карлайл запропонував називати «періодом звуження» або просто «звуженням» [25]. Послідовники цієї ідеї бачили необхідність у наданні спортсмену відпочинку перед змаганнями, у концентрації на вирішенні спеціальних завдань техніко-тактичної і психологічної підготовки до основних змагань.

Орієнтація на термін «звуження», прийнятий щодо етапу безпосередньої підготовки спортсменів у США, Австралії, Канаді, Великій Британії, призвела до того, що у більшості наукових досліджень і практичних рекомендацій проблема безпосередньої підготовки зведена лише до обсягу тренувальної роботи і динаміки її зниження, а це спрощує виключно складний тренувальний процес на завершальному етапі підготовки до головних змагань [23, 24].

Починаючи із середини 1970-х рр., фахівці східноєвропейської школи спорту розробили новий підхід до побудови безпосередньої підготовки, який принципово відрізнявся від рекомендованого науковцями Австралії і США. Безпосередню підготовку було запропоновано розглядати не як короткостроковий (2–4 тиж.) період «звуження», а як самостійний етап у системі річної підготовки, у структурі якого виділялися дві частини [14, 17]. Перша з них – один або два мезоцикли загальною тривалістю 3–6 тиж., характеризувалася виключно великим сумарним обсягом роботи і максимальним сумарним навантаженням – на 10–15 % більшим, ніж на попередніх етапах напруженої підготовки. Завдання цієї частини етапу – забезпечити стимул для «адаптаційного стрибка», мобілізації прихованих функціональних резервів організму спортсмена. Завданням другої частини етапу тривалістю 3–4 тиж. було створення умов для повного фізичного і психічного відновлення після попередньої напруженої підготовки та формування відставленого тренувального ефекту у фазі «запізнілої трансформації».

Аналіз науково-методичної літератури свідчить про наявність різних підходів до безпосередньої підготовки [26], орієнтованих на кінцевий результат – досягнення

найвищих результатів у головних змаганнях року, але у сучасних умовах розвитку спорту підвищилася конкуренція на міжнародній спортивній арені, відбулося ущільнення спортивних результатів [1, 31]. Цілком природно, що досягнення ефекту не може бути забезпечене тільки короткостроковим періодом безпосередньої підготовки протягом 6–8 тиж., для цього має бути створена відповідна база протягом багаторічного вдосконалення. Тому видається логічним безпосередню підготовку до головних змагань розглядати не як короткостроковий період, який передуює підготовці до Олімпійських ігор, чемпіонатів світу, а як довготривалу підготовку, пов'язану з реалізацією головної мети – досягненням найвищих результатів у головних змаганнях. Тобто в основу безпосередньої підготовки необхідно покласти довгостроковий підхід.

Мета дослідження – вдосконалення системи підготовки спортсменів до головних змагань року (Олімпійських ігор).

Методи дослідження: діалектичний метод (розгляд етапу безпосередньої підготовки у русі, розвитку і суперечностях із дотриманням законів та принципів діалектики); системний підхід (пізнання етапу як системи); науковий метод (застосування сукупності методів, необхідних для вивчення етапу й освоєння нового знання).

У процесі проведення дослідження використовували також такі методи:

- *теоретичні загальнологічні:* аналіз, синтез, абстрагування, порівняння та узагальнення;
- *теоретичні системні:* структурний, функціональний, структурно-функціональний аналіз, історичний метод, синергетичний аналіз;
- *емпіричні:* вивчення друкованих та електронних джерел інформації, опитування, спостереження, опис.

Результати дослідження

Результативність змагальної діяльності українських спортсменів у головних змаганнях року
Досвід передової спортивної практики свідчить про те, що переможці і призери Олімпійських ігор і чемпіонатів світу досягають особистих рекордів або найкращих результатів року саме під час головних змагань не менше ніж у 60–70 % випадків [17, 18]. На жаль, в останні роки українські спортсмени часто не виходять на пік готовності на головних змаганнях року, що підтверджується результатами виступів на Іграх Олімпіад. Кількість здобутих українськими спортсменами медалей на Іграх Олімпіад 1996–2020 рр. наведено у таблиці 1.

На Іграх XXXII Олімпіади 2020 р. в Токіо команда України посіла 44-те місце і завоювала 12,42 % медалей від загальної кількості спортсменів, які отримали ліцензії для участі в головних змаганнях чотириріччя.

Після виступів на Іграх XXXII Олімпіади 2020 р. збірна команда України з другої групи (6–25-ті місця), до якої належать близько 20 країн, перемістилася у третю групу (26–55-ті місця), до складу якої входять невеликі країни з досить розвиненим спортом.

На цих Іграх олімпійська збірна України виграла 26 медалей: 1 золота, 6 срібних і 19 бронзових, посівши 34-те місце. Золоту нагороду здобув Жан Беленюк (греко-римська боротьба, 87 кг); срібні – Михайло Романчук (плавання, 1500 м вільним стилем), Парвіз Насибов (борьба греко-римська, 67 кг), Анжеліка Терлюга (карате, до 55 кг), Людмила Лузан, Анастасія Четверикова (веслування на байдарках і каное, каное-двійка, 500 м), Олександр Хижняк (бокс, до 75 кг), Олена Старикова (велоспорт-трек, спринт); бронзові нагороди – Дарина Білодід (дзюдо, 48 кг), Ігор Рейзлин (фехтування, шпага), Олена Костевич і Олег Омельчук (кульова стрільба, мікст), Михайло Романчук (плавання, 800 м вільним стилем), Еліна Світоліна (теніс), Алла Черкасова (жіноча боротьба, 68 кг), Ірина Коляденко (жіноча боротьба, 62 кг), Марта Федина та Анастасія Савчук (артистичне плавання, дует), Людмила Лузан (веслування на байдарках і каное, каное-одиночка, 200 м), Станіслав Горуна (карате, до 75 кг), Владислава Алексєєва, Марина Алексєєва, Катерина Резник, Анастасія Савчук, Ксенія Сидоренко, Марта Федина, Аліна Шинкаренко, Єлизавета Яхно (артистичне плавання, група), Ярослава Магучих (легка атлетика, стрибки у висоту).

Збірна України у Токіо складалася із 153 учасників. Кількість медалей, здобутих спортсменами України (у відсотках від її складу), така: золотих – 0,65 %; срібних – 3,92 %; бронзових – 7,84 %, усього – 12,41 %.

Слід зауважити, що 23 спортсмени України посіли 4–6-те місця у фінальних змаганнях на Іграх-2020. Тобто високий потенціал спортсменів, які були підготовлені до Олімпійських ігор і могли отримати олімпійські нагороди, було знецінено нехтуванням науково доведених рекомендацій з підготовки спортсменів високої кваліфікації на заключному етапі підготовки. Таким чином, більшість спортсменів не вийшли на пік своїх результатів на момент проведення Ігор XXXII Олімпіади, натомість показавши високі результати на менш значущих змаганнях до Ігор Олімпіади чи одразу після них.

У видах спорту, в яких українські спортсмени досягли значних успіхів у головних змаганнях, ситуація стала значно гіршою. Так сталося, зокрема, і в легкій атлетичі – найбільш медалеемному олімпійському виді спорту. На Іграх XXXI Олімпіади 2016 р. у загальнокомандному за-

ТАБЛИЦЯ 1 – Медальний залік спортсменів України на Іграх Олімпіад 1996–2020 рр.

Місце	Рік	Медалі				Кількість учасників
		золоті	срібні	бронзові	загалом	
9	1996	9	2	12	23	233
21	2000	3	10	10	23	234
13	2004	8	5	9	22	239
11	2008	7	5	15	27	254
14	2012	6	4	9	19	239
31	2016	2	5	4	11	206
44	2021	1	6	12	19	153

ліку спортсмени України посіли 34-те місце (з 65 легкоатлетів України – учасників Ігор XXXI Олімпіади в Ріо-де-Жанейро – тільки 15 % спортсменів у індивідуальних видах змагань у цьому виді спорту показали свої кращі результати у сезоні на олімпійських стартах). Проте ці результати не дозволили скласти конкуренцію переможцям і призерам цих Ігор у боротьбі за призові місця. З претендентів на медалі (тобто спортсменів, особисті спортивні результати яких могли б скласти конкуренцію призерам Ігор Олімпіади) ніхто не зміг перевищити свій кращий результат у сезоні і кращий особистий спортивний результат [16].

Потенційно, згідно з особистими спортивними результатами, українські спортсмени, які спеціалізуються у різних видах легкої атлетики, могли б на Іграх XXXI Олімпіади завоювати вісім медалей різного ґатунку, з них: шість золотих (Богдан Бондаренко – стрибок у висоту, Андрій Проценко – стрибок у висоту, Євген Виноградов – метання молота, Ігор Главан – спортивна ходьба на 50 км, Руслан Дмитриєнко – спортивна ходьба на 20 км, Ганна Гацько-Федусова – метання списа), одну срібну (Олександр Ситковський – марафонський біг) й одну бронзову (естафета 4 × 400 м (жінки)). Тобто сім нагород було втрачено лише через нераціональну підготовку на етапі безпосередньої підготовки до Олімпійських ігор-2016. У свою чергу, Богдан Бондаренко, показавши свій кращий особистий спортивний результат на Іграх Олімпіади, міг би претендувати у Ріо-де-Жанейро на медаль найвищого ґатунку.

Ще більше результати погіршилися на Іграх XXXII Олімпіади у 2020 р., які проходили у Токіо на Японському національному стадіоні з 30 липня до 8 серпня 2021 р.

У змаганнях з легкої атлетики виступили 39 спортсменів (23 жінки та 16 чоловіків), представників збірної команди України з легкої атлетики.

На Іграх була завойована лише одна бронзова медаль Ярославою Магучих, стрибункою у висоту з Дніпра.

З 23 представниць збірної команди України лише чотири спортсменки перевершили або повторили найкращі спортивні результати сезону 2021 р. на стартах Ігор XXXII Олімпіади в індивідуальних видах легкоатлетичної програми, однак ніхто з них не перевершив особистий спортивний результат: Ярослава Магучих – стрибок у висоту – 2,00 м (3-тє місце); Ірина Геращенко – стрибок у висоту – 1,98 м (4-тє місце); Юлія Левченко – стрибок у висоту (8-ме місце); Марина Кілипка – стрибок з жердиною – 4,50 м (5-тє місце).

Із цих чотирьох спортсменок максимально наблизилася до особистого спортивного результату, продемонстрованого у 2019 р., Ірина Геращенко – 1,99 м (Київ). Ярослава Магучих у 2021 р. у закритих приміщеннях показала гросмейстерський результат 2,06 м та була претенденткою на завоювання олімпійської медалі. У 2019 р. спортсменка долала планку на висоті 2,04 м. Слід зазначити, що саме з цим результатом Марія Лісіцене стала чемпіонкою Ігор.

На жаль, результати українських спортсменок не дозволили зайняти їм призові місця, крім Ярослави Магучих. Спортивні результати, показані рештою представниць України в індивідуальних видах змагань, були значно гіршими порівняно з результатами на інших змаганнях протягом 2021 р. та особистими спортивними результатами.

У командних видах змагань жіноча естафетна команда 4 × 400 м у складі Клемюк Катерини, Мельник Тетяни та бар'єристок Рижикової-Ярошук Ганни, Трачук Вікторії на стартах Ігор показала найкращий результат сезону (3:24,50), однак у зв'язку з високим рівнем конкуренції цей результат не дозволив їм зайняти призове місце.

З 16 представників збірної команди України в індивідуальних видах програми лише один спортсмен (Сергій Смілик, біг 100 м – 20,53 с) показав найкращий результат на Іграх Олімпіади порівняно з іншими змаганнями, що відбулися у 2021 р., проте ніхто з них не зміг перевершити свій особистий результат.

Аналіз результатів виступів збірної команди України з легкої атлетики на Іграх XXXII Олімпіади дає змогу констатувати, що з 39 учасників лише 10 % українських спортсменів в індивідуальних видах змагань показали свої найкращі результати у сезоні на олімпійських стартах та ніхто не показав своїх особистих спортивних результатів на головних змаганнях. З претендентів на медалі (тобто спортсменів, особисті спортивні результати яких могли б скласти конкуренцію призерам Ігор Олімпіади) ніхто не зміг перевищити свій найкращий результат у сезоні 2021 р. та особистий спортивний результат.

Виходячи з потенціалу (особистих спортивних результатів легкоатлетів, які спеціалізуються у різних видах легкої атлетики), спортсмени України на Іграх XXXII Олімпіади, втратили шість медалей (без урахування бронзової нагороди Ярослави Магучих). З урахуванням особистих спортивних результатів українських спортсменів та результатів, показаних переможцями та призерами Ігор XXXI Олімпіади, спортсмени України могли претендувати на завоювання семи медалей (Оленівська Людмила – спортивна ходьба, Сахарук Марія – спортивна ходьба, Калюжна Вікторія – марафонський біг, Закальницький Іван – спортивна ходьба, Забуженко Едуард – спортивна ходьба, Лосєв Іван – спортивна ходьба, Левченко Юлія – стрибок у висоту).

Завойована бронзова медаль Ярославою Магучих могла бути найвищою ґатунку, якби спортсменка показала свій особистий спортивний результат та найкращий результат 2021 р. у закритих приміщеннях на Іграх у Токіо.

Такі результати, як правило, пов'язані з неефективністю безпосередньої підготовки. Нагадаємо, що ефективною є підготовка, коли 60–75 % спортсменів національної команди показують свої найвищі або максимально наближені до них спортивні результати у головних змаганнях року; 45–60 % – ефективність реалізованої методики оцінюється як досить висока, 30–45 % – як задовільна, нижче 30 % – як незадовільна.

Досвід участі у змаганнях і особливості безпосередньої підготовки призерів Ігор Олімпіад (на матеріалі легкої атлетики)

Кількість змагань протягом року, в яких спортсмени високої кваліфікації прагнуть досягти успіху, може досягти 10–12 і більше [18]. Без шкоди для якості процесу річної підготовки реалізувати повноцінний цикл безпосередньої підготовки, що триває до восьми тижнів, можна лише один раз – при підготовці до головних змагань року.

Аналіз виступів призерів Ігор XXXI Олімпіади в Ріо-де-Жанейро (n = 121) у змаганнях протягом року свідчить про оптимальну кількість змагань і стартів у найсильніших спортсменів світу, незважаючи на розширення спортивного календаря і появу привабливих з комерційної точки зору турнірів. Отримані дані підтверджують і розширюють дослідження, проведені раніше [7], що свідчать про зменшення кількості виступів легкоатлетів у змаганнях у 2000-ні рр. Олімпійські призери (чоловіки, n = 59) у середньому протягом року виступали в змаганнях 12 разів, загальна кількість стартів – 15, до Ігор XXXI Олімпіади ці показники були відповідно 10 і 11. Жінки (n = 62) у середньому виступали в змаганнях дещо частіше порівняно з чоловіками (загальна кількість змагань – 14, кількість стартів – 15) [8].

Індивідуальні показники кількості змагань у легкоатлетів-призерів Ігор XXXI Олімпіади (чоловіки і жінки) коливалися у досить широких діапазонах. Це залежить від специфіки змагальної діяльності, етапу багаторічного удосконалення, періодизації річної підготовки, індивідуальної стратегії та національних традицій підготовки.

Найменша кількість змагань – у легкоатлетів, які спеціалізуються у марафонському бігу та спортивній ходьбі, а найбільша – у бігу на короткі дистанції і багатоборстві [3, 6].

Під час підготовки до Ігор XXXII Олімпіади в Токіо глобальна пандемія COVID-19 внесла суттєві корективи до спортивного календаря ІААФ, протягом 2020–2021 рр. відбувалася відміна змагань або перенесення термінів їх проведення. Аналіз змагальної діяльності найсильніших спортсменів світу показав, що вони втричі менше брали участь у змаганнях протягом року.

Ігри XXXII Олімпіади в Токіо принесли багато сюрпризів, несподіваних і прогнозованих успіхів і досягнень. Сенсацією стали три світових рекорди, встановлені на цих найбільших змаганнях чотириріччя: у бігу на 400 м із бар'єрами – Карстен Вархольм (Норвегія) – 45,94 с; у бігу на 400 м із бар'єрами – Сідні Маклофін (США) – 51,46 с; у потрійному стрибку – Юлімар Рохас (Венесуела) – 15,67 м, а також олімпійський рекорд у штовханні ядра – Райан Краузер (США) – 23,30 м.

Розглянемо динаміку результативності змагальної діяльності цих видатних спортсменів, які зуміли вийти на пік готовності і перевищити особисті досягнення у фіналах Ігор XXXII Олімпіади в Токіо.

Карстен Вархольм (Норвегія). У фіналі Ігор Токіо Карстен Вархольм перевершив світовий рекорд видатного легкоатлета Кевіна Янга (США) – 46,78 с, який було встановлено 6 серпня 1992 р. У гострій конкуренції спортсмен із Норвегії у фінальному забігу Ігор XXXII Олімпіади вперше в історії легкої атлетики подолав дистанцію 400 м із бар'єрами швидше ніж за 46 с, показавши результат 45,94 с (табл. 2).

З таблиці 2 видно, що протягом олімпійського року спортсмен стартував усього сім разів. До Ігор брав участь у змаганнях тільки чотири рази. Слід зазначити, що перший раз у спортивному сезоні Карстен встановив світовий рекорд 1 липня 2021 р., пробігши дистанцію з бар'єрами за 46,70 с. Незначна кількість його стартів протягом року була зумовлена не лише глобальною пандемією COVID-19, але й оптимізацією змагальної практики.

Сідні Маклофін (США). Спортсменка вийшла на пік найвищої готовності до моменту фінального олімпійського забігу та перевершила світовий рекорд, встановлений нею у липні 2021 р. (51,90 с), подолавши дистанцію за 51,46 с.

Протягом року вона стартувала 15 разів, з них: один раз у бігу на 60 м з бар'єрами, п'ять разів у бігу на 100 м з бар'єрами, один раз у бігу на 400 м, сім разів на основній дистанції у бігу на 400 м з бар'єрами. Сідні Маклофін, як і Карстен Вархольм, протягом літнього сезону двічі встановлювала світові рекорди: перший раз у Юджині за місяць до Ігор Олімпіади, а другий безпосередньо у фіналі на дистанції 400 м у Токіо. До Ігор у Токіо американська спортсменка виступила у змаганнях 10 разів. В Юджині 27 червня 2021 р. вона встановила світовий рекорд і до кваліфікаційних змагань Ігор Олімпіади у бігу на 400 м з бар'єрами (31 липня) участі не брала, а у фіналі (4 серпня) перевершила своє особисте досягнення і встановила світовий рекорд 51,46 с. Після стартів Ігор у Токіо (естафетний біг 4 × 400 м) більше участі у змаганнях не брала.

Юлімар Рохас (Венесуела). На Іграх XXXII Олімпіади в Токіо Юлімар Рохас побила світовий рекорд, що належав

ТАБЛИЦЯ 2 – Динаміка спортивних результатів протягом 2021 р. рекордсмена світу з бігу на 400 м з бар'єрами – Карстена Вархольма (Норвегія) [9]

Вид змагань	Спортивний результат, с	Місце	Дата проведення змагань	Місце проведення змагань
Біг 300 м	32,47 СР ОР	1	28 лютого	Берум
Біг 300 м з бар'єрами	33,26	1	4 червня	Осло
Біг 400 м з бар'єрами	46,70 КС СР ОР	1	1 червня	Осло
Біг 400 м з бар'єрами	47,08	1	9 липня	Монако
Біг 400 м з бар'єрами	48,65	3	30 липня	Токіо
Біг 400 м з бар'єрами	47,30	1	1 липня	Токіо
Біг 400 м з бар'єрами	45,94 КС СР ОР	1	3 серпня	Токіо

Примітки: СР – світовий рекорд; КС – кращий результат сезону у світі; ОР – особистий рекорд.

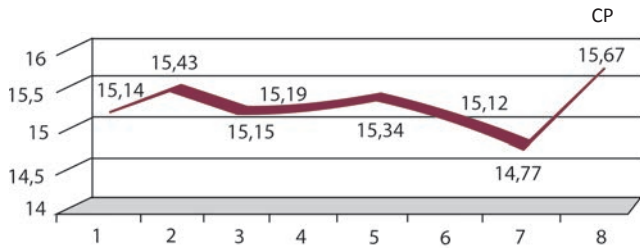


РИСУНОК 1 – Динаміка спортивних результатів протягом 2021 р. рекордсменки світу у потрійному стрибку – Юлімар Рохас [9]: 1 – 08.05.2021, Івіса; 2 – 22.05.2021, Андухар; 3 – 28.05.2021, Доха; 4 – 19.05.2021, Мадрид; 5 – 19.05.2021, Мадрид; 6 – 09.07.2021, Монако; 7 – 30.07.2021, Токіо; 8 – 01.08.2021, Токіо; СР – світовий рекорд

нашій співвітчизниці Інесі Кравець у потрійному стрибку (15,50 м), встановлений у 1995 р. Розглянемо динаміку її спортивних результатів протягом 2021 р. (рис. 1). Свої виступи у змаганнях Юлімар Рохас розпочала 8 травня в Івісі, показавши результат 15,14 м (див. рис. 1). Протягом спортивного сезону спортсменка показувала результати, що перевищують 15-метрову межу.

Окрім зазначених на рисунку 1 виступів у змаганнях у потрійному стрибку, спортсменка 13 червня змагалась у стрибку в довжину і показала високий спортивний результат у кваліфікації 7,27 м та 6,88 м у фіналі.

Таким чином, вона стартувала 10 разів протягом року, продемонструвавши найвищий результат у головних змаганнях року зі світовим рекордом 15,67 м.

Райан Краузер (США) виступив упродовж олімпійського року 17 разів. Світовий рекорд (23,37 м) він встановив 18 червня 2021 р., а у фіналі головних змагань встановив олімпійський рекорд (23,30 м). З початку спортивного сезону до встановлення світового рекорду виступив у дев'яти змаганнях, а стартував 11 разів. До стартів Ігор Олімпіади Райан Краузер більш ніж за місяць не виступав. Після Ігор XXXII Олімпіади у Токіо виступив у п'яти змаганнях Діамантової ліги.

Аналіз виступів рекордсменів світу, переможців Ігор XXXII Олімпіади в Токіо свідчить про зменшення кількості змагань та стартів протягом року в умовах пандемії COVID-19 порівняно з попередніми Іграми XXXI Олімпіади у Ріо-де-Жанейро [21]. Змагальна діяльність найсильніших легкоатлетів світу протягом олімпійського року мала збалансований характер та була орієнтована на досягнення високих результатів у головних змаганнях. Ігри XXXII Олімпіади у Токіо 2020 р. принесли нові світові та олімпійські рекорди, яскраві перемоги, незважаючи на складні та непередбачувані умови, зумовлені глобальною пандемією.

Досвід передової спортивної практики свідчить, що спортсмени, які продемонстрували найвищі спортив-

ні результати на головних змаганнях року, виступили в оптимальній кількості змагань протягом олімпійського року.

Проведені дослідження дозволяють виділити два основних різновиди стратегії участі у змаганнях найсильніших легкоатлетів світу.

Перший передбачає сувору орієнтацію на досягнення найвищих результатів у головних змаганнях року, його реалізує більшість найсильніших легкоатлетів світу. 3 59 призерів Ігор XXXI Олімпіади 30 спортсменів (51 %) вийшли на пік готовності до стартів головних змагань чотириріччя, продемонструвавши на Іграх кращі спортивні результати 2016 р. У жінок ці показники виявилися трохи нижче порівняно з чоловіками. Так, з 62 призерів Ігор 26 (42 %) спортсменок найвищі результати 2016 р. продемонстрували у Ріо-де-Жанейро, а решта максимально наблизилися до кращих результатів сезону [16]. Індивідуальні максимальні результати на Іграх Олімпіади показали 22 % призерів-чоловіків і 35 % призерів-жінок. Цікаво зазначити, що деякі відомі легкоатлети взагалі проігнорували участь у Діамантової лізі у 2016 р. (наприклад, такий іменитий спортсмен, як рекордсмен світу в бігу на 100 і 200 м Усейн Болт, прагнучи перемогти на Іграх XXXI Олімпіади, не брав участі в турнірах Діамантової ліги) [16]. Особливо яскраво цей підхід проявився у 2021 р. Зменшення кількості стартів у сильніших легкоатлетів світу також було пов'язано з карантинними обмеженнями, коли спортсменам довелося готуватися і виступати у змаганнях з дотриманням найсуворіших заходів безпеки. Можна навести ще безліч прикладів суворої орієнтації на успішний виступ у головних змаганнях.

Для цього варіанта характерними є оптимальна кількість змагань протягом року, їх раціональний розподіл, розумно обґрунтована кількість стартів до Ігор Олімпіади, але найголовніше – це припинення змагальної практики у більшості випадків за 3–4 тиж. до головних змагань (табл. 3).

ТАБЛИЦЯ 3 – Участь у змаганнях переможців і призерів Ігор XXXII Олімпіади 2020 р. на етапі безпосередньої підготовки до головних змагань

Спортсмен, країна – вид змагань	Кількість змагань на ЕБП до Ігор Олімпіади						Загальна кількість змагань на ЕБП
	за тиждень	за два тижні	за три тижні	за чотири тижні	за п'ять тижнів	за шість тижнів	
Дюплантіс Арман, Швеція – стрибок з жердиною	–	–	–	2	–	1	3
Карстен Вархольм, Норвегія – біг 400 м з бар'єрами	–	–	1	1	–	–	2
Сідні Маклофін, США – біг 400 м з бар'єрами	–	–	–	–	1 (3 старті)	–	1
Юлімар Рохас, Венесуела – потрійний стрибок	–	–	1	–	–	–	1
Райан Краузер, США – штовхання ядра	–	–	–	–	–	–	0

Примітка. ЕБП – етап безпосередньої підготовки.

Як правило, більшість легкоатлетів, у яких переважають спрямованість і характер підготовки на досягнення найвищих результатів у головних змаганнях року, після фіналів цих змагань більше участі у змаганнях не беруть або виступають у незначній їх кількості.

Другий різновид стратегії орієнтує спортсмена на ефективне суміщення змагальної діяльності на Іграх Олімпіад, чемпіонатах світу та в Діамантовій лізі. За підсумками 2016 р., це вдалося здійснити 17 % чоловіків і 23 % жінок. Для цієї стратегії, так само як і для першої, характерними є виступи більшості легкоатлетів високої кваліфікації в оптимальній кількості змагань протягом року, у тому числі до Ігор Олімпіад, і припинення змагальної практики за 3-4 тиж. до головних змагань (саме на етапі безпосередньої підготовки) (див. табл. 3).

Безпосередня підготовка до всіх інших змагань має короткочасний характер і будується у вигляді змагального мікроциклу зазвичай тривалістю від 5-6 до 8-9 днів, в якому перші 3-5 днів відводяться повноцінному відновленню після попередніх тренувальних навантажень, а наступні дні (зазвичай 2-4) – передстартовій підготовці та участі в змаганнях. Однак при реалізації 2-3-циклових моделей періодизації може виникнути необхідність ефективної безпосередньої підготовки ще до 1-2 змагань. У цих випадках можна збільшити тривалість безпосередньої підготовки до змагань першого або перших двох макроциклів до 10-12 днів. Оптимальною структурою 12-денного мезоциклу буде така: три дні – повне фізичне і психічне відновлення після попередніх навантажень (обсяг роботи знижується до 35-45 %); три дні – 4-5 тренувальних занять з обсягом роботи до 60-80 %, в яких моделюються умови майбутньої змагальної діяльності, відпрацьовуються техніко-тактичні схеми; три дні – повне відновлення з обсягом роботи 30-40 % з відпрацюванням деталей техніки і тактики, психологічне налаштування до майбутніх стартів; участь у змаганнях.

Поняття «звуження» і «безпосередня підготовка»

Багато спортсменів, які, здавалося б, ідеально побудували етап безпосередньої підготовки щодо планомірного зниження навантаження і забезпечення ефективного відновлення, не добилися поліпшення результатів і невдало виступали у змаганнях. Причина цього – недооцінка роботи над удосконаленням інших, не менш значущих складових безпосередньої підготовки: техніки, що відповідає новому рівню фізичних можливостей, спроможності до реалізації запланованої моделі змагальної діяльності, впевненості у собі, самовладання, контролю над емоціями та іншими проявами ментальних здібностей [29]. У даному випадку тренера дезінформує термін «звуження», прийнятий щодо етапу безпосередньої підготовки у багатьох країнах, зокрема в США, Австралії, Канаді, Великій Британії, який орієнтує на планомірне зниження обсягу роботи і величини навантаження, а не

на збалансовану у всіх складових підготовку до головних стартів [18].

Термін «звуження» можна застосовувати щодо кількісних характеристик тренувального процесу, але не якісних, зокрема тих, що належать до психологічної та інтегральної підготовки.

Орієнтація на цей термін призвела і до того, що у більшості наукових досліджень і практичних рекомендацій проблему безпосередньої підготовки зведено лише до обсягу тренувальної роботи і динаміки її зниження, що спрощує виключно складний тренувальний процес на завершальному етапі підготовки до головних змагань [19, 36]. Таким чином, відповідно до цього терміна без належного доказу нав'язується, на наш погляд, відверто помилкова думка про необхідність у міру наближення до змагань більш-менш планомірного зменшення обсягу й інтенсивності роботи, тренувального навантаження, що не допускає інших варіантів динаміки цих характеристик.

В. М. Платонов [18] зазначає: «...коли йдеться про підготовку спортсменів до головних змагань на її заключному, передзмагальному етапі, безпосередньо перед стартами, то у полі зору тренера повинен перебувати широкий комплекс завдань, без вирішення яких напружене тренування протягом усього року і заключного макроциклу не дасть повноцінного результату...».

Зокрема, підготовка в останні тижні перед головними змаганнями повинна забезпечити:

- повноцінний відпочинок, фізичне і психічне розвантаження, ефективне протікання відновлювальних реакцій;
- створення оптимальних умов для прояву відставленого тренувального ефекту як реакції на попереднє сумарне навантаження;
- збереження високого рівня адаптації стосовно тих компонентів підготовленості, які найбільш схильні до дезадаптації при істотному зниженні навантажень відповідної спрямованості;
- подальший розвиток адаптації у напрямі, який забезпечує максимальну реалізацію можливостей систем енергозабезпечення, м'язової, нервової та інших систем організму в специфічних умовах змагальної діяльності;
- відпрацювання деталей підготовленості у суворій відповідності з обраною моделлю змагальної діяльності, регламентом змагань, часом стартів і реальними й істотно збільшеними функціональними можливостями;
- психологічне налаштування на ефективну змагальну діяльність з урахуванням особливостей конкретних змагань, складу учасників, сильних і слабких сторін основних конкурентів.

Цілком природно, що досягнення ефекту в усіх цих напрямках не може бути забезпечено односпрямованим зниженням обсягу тренувальної роботи. Тому видається логічним замість терміна «звуження» використовувати термін «безпосередня підготовка», який істотно роз-

ширює можливості раціональної побудови підготовки спортсменів до найважливіших змагань на її заключному етапі, що спирається на досягнення спортивної науки та практики.

Такої позиції під час розроблення проблеми безпосередньої підготовки до головних змагань дотримувалися фахівці СРСР і НДР, які в 1970–1980-х рр. приділили значну увагу її вивченню [2, 19, 28, 34].

Структура етапу безпосередньої підготовки спортсменів (розробки фахівців СРСР і НДР)

Аналіз великого статистичного матеріалу, що належить до тренувальної та змагальної діяльності спортсменів міжнародного класу, які виступали наприкінці 1960-х – у першій половині 1970-х рр., показав, що застосовувалися системи побудови річної підготовки, які забезпечували досягнення кращих особистих результатів у головних стартах року не більше ніж у 20–25 % випадків. З огляду на це, цілком природним було прагнення розробити таку модель безпосередньої підготовки до головних змагань, реалізація якої дозволила б спортсменам вийти на найвищий рівень готовності саме до часу їх проведення. При цьому увагу фахівців привернув один істотний момент: до 20–30 % переможців і призерів найбільших змагань не тільки демонстрували свої найкращі результати у головних змаганнях, а й часто підвищували їх стрибкоподібно порівняно з національними відбірковими чемпіонатами, які проводили за 1,5–2 міс. до головних змагань року [17, 20].

Зрозуміло, що настільки відчутний прогрес не міг бути досягнутий тільки у результаті кількох тижнів безпосередньої підготовки. Його основи закладалися підготовкою протягом усього року, а також багато в чому були відображенням відставленого тренувального ефекту напруженої підготовки, яка передувала передзмагальному мезоциклу.

Починаючи із середини 1970-х рр., фахівці СРСР і НДР, які займалися теоретико-методичним обґрунтуванням системи підготовки збірних команд своїх країн до Ігор Олімпіад та інших найбільших змагань за програмою міждержавного співробітництва, у числі різних актуальних питань приділили увагу і вивченню проблеми безпосередньої підготовки до головних змагань. В основу було покладено досягнення східноєвропейської школи спорту, які стосуються основ періодизації річної підготовки, формування сумарного і кумулятивного тренувального ефекту, наявності фази «запізнілої трансформації» [10, 11, 13, 19]. Було розроблено новий підхід до побудови безпосередньої підготовки, який принципово відрізнявся від рекомендованого фахівцями Австралії і США [25, 27]. Безпосередню підготовку було запропоновано розглядати не як короткостроковий (2–4 тиж.) період «звуження», а як самостійний етап у системі річної підготовки, в структурі якого виділилися дві частини.

Перша – один або два мезоцикли загальною тривалістю 3–6 тиж. – характеризувалася виключно великим

сумарним обсягом роботи і максимальним сумарним навантаженням, на 10–15 % більшим, ніж на попередніх етапах напруженої підготовки. Завдання цієї частини етапу – забезпечити стимул для «адаптаційного стрибка», мобілізації прихованих функціональних резервів організму спортсмена, який вже добився виключно високого рівня адаптації у результаті передуючої багаторічної підготовки.

Завданням другої частини етапу тривалістю 3–4 тиж. було створення умов для повного фізичного і психічного відновлення після попередньої напруженої підготовки та формування відставленого тренувального ефекту у фазі «запізнілої трансформації», а також об'єднання у цілісну систему, що дає можливість забезпечити реалізацію прогнозованої для головних змагань моделі змагальної діяльності, збільшеного функціонального потенціалу із сукупністю рухових, техніко-тактичних і психологічних характеристик підготовленості спортсмена.

Таким чином, повноцінне відновлення функціональних можливостей спортсмена перед головними змаганнями було лише необхідним фоном для реалізації спеціальної тренувальної програми інтегративного характеру, покликаної забезпечити його вихід на пік готовності до термінів проведення головних змагань.

Розв'язання специфічних завдань підготовки у заключні тижні перед стартами потребувало встановлення оптимальних обсягів тренувальної роботи та динаміки навантаження, поєднання занять з тренувальними навантаженнями різної спрямованості і величини, надання тренувальних навантажень, відпочинку, відновлювальних заходів, харчування у вигляді цілісного процесу. Необхідно було також забезпечити оперативний і поточний контроль за протіканням відновлювальних і адаптаційних процесів, розробити сукупність заходів педагогічного, медико-біологічного і психологічного характеру, що дозволяють вивести спортсмена на найвищий рівень готовності до конкретного старту. Стосовно підготовки спортсменів, які спеціалізуються у видах спорту, пов'язаних з проявом витривалості (бігові види легкої атлетики, плавання, лижний спорт, біатлон та ін.), досить ефективною виявилася 5-тижнева модель безпосередньої підготовки до головних змагань макроциклу (рис. 2).

Відповідно до цієї моделі, перші 5–6 днів після національного чемпіонату, який мав відбірковий характер, присвячувалися активному відпочинку, фізичному і психічному відновленню після попередніх дуже високих тренувальних і змагальних навантажень.

Потім спортсмени переїжджали на одну з середньогірних баз для 3-тижневої виключно напруженої підготовки. Цей мезоцикл поділяли на дві рівні частини, по 10 днів кожна. Між ними спортсменам надавався одноденний активний відпочинок.

Перша частина (фундаментальна, базова) за спрямованістю та змістом багато в чому дублювала підготов-

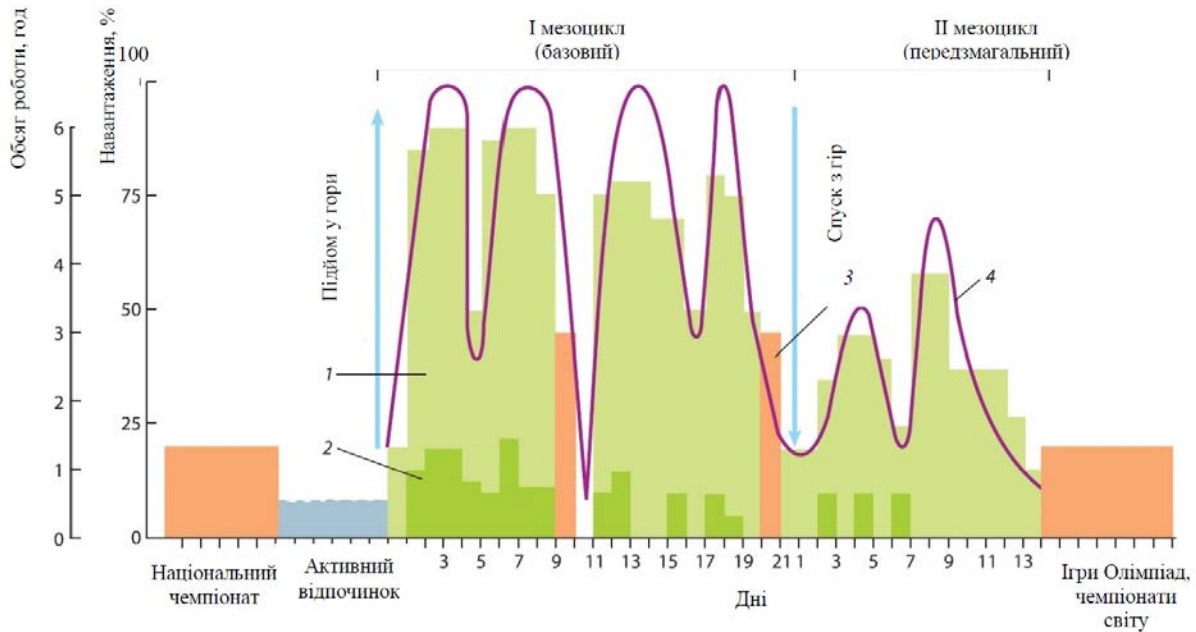


РИСУНОК 2 – Загальна структура 5-тижневого етапу безпосередньої підготовки до головних змагань (на матеріалі плавання): 1 – обсяг роботи у воді; 2 – обсяг роботи на суші; 3 – контрольні змагання; 4 – динаміка навантаження [17]

ку, характерну для базового мезоциклу першого етапу підготовчого періоду. Така побудова тренування у першій частині середньогірної підготовки має дві переваги.

По-перше, зміст і спрямованість тренувального процесу дозволяють відновити високий рівень базової підготовленості, який певною мірою було втрачено у результаті попередньої тривалої спеціальної підготовки до національного чемпіонату, а також протягом самого чемпіонату та наступного за ним 5–6-денного активного відпочинку.

По-друге, виключно високе сумарне навантаження, вплив якого суттєво ускладнювався гіпоксичними умовами середньогір'я, розглядалося як фактор стимуляції адаптаційного стрибка функціональних можливостей організму спортсменів.

Друга частина базового мезоциклу (спеціально-підготовча) носила виключно спеціальний характер і за своїм змістом відповідала роботі, яка раніше виконувалася в ударних мікроциклах контрольно-підготовчого мезоциклу другого етапу підготовчого і початку змагального періоду. Відмінності стосувалися лише збільшення сумарного навантаження, посиленого гірською гіпоксією і більшою часткою роботи інтегрального характеру.

Після закінчення середньогірної підготовки спортсмени поверталися на рівнину, після чого планувався 2-тижневий передзмагальний мезоцикл, основними завданнями якого були відновлення організму після важких навантажень базового мезоциклу, створення оптимальних умов для формування адаптаційних перебудов як реакції на попереднє напружене тренування, інтегральна підготовка, психологічна підготовка до майбутніх змагань, відпрацювання деталей техніки і тактики майбутньої змагальної боротьби тощо. Обсяг роботи

скорочувався до 40–60 % характерного для попереднього мезоциклу, підготовка набувала суто індивідуального характеру. Велика увага в цьому мезоциклі приділялася застосуванню засобів відновлення (фармакологічних, фізіотерапевтичних, психологічних), спеціальному харчуванню. Це, у поєднанні з невисокими навантаженнями, створювало умови для виведення спортсмена на високий рівень функціональної підготовленості до часу головних змагань.

Реалізація багатьма провідними спортсменами СРСР і НДР зазначеної моделі дозволяла їм вийти на рівень своїх найвищих досягнень у найбільших змаганнях 1976–1982 рр., у середньому у понад 60 % випадків. Але її використання виявило ряд недоліків і можливі шляхи їх подолання. Необхідність удосконалення була пов'язана з різким переходом від 5–6-денного активного відпочинку після національного чемпіонату до напруженого тренування у загальнопідготовчій частині базового мезоциклу, що проводиться у середньогір'ї, без попередньої адаптації до нових умов, що призводило до зниження працездатності, уповільнення відновлювальних реакцій, порушення техніки рухів, надмірного збудження нервової системи, появи больового відчуття у м'язах. Недоліками були і різкий перехід від активного відпочинку до граничних навантажень, і стрімка зміна (практично протягом одного дня) спрямованості тренувального процесу під час переходу від першої до другої частини базового мезоциклу. Викликала сумнів і достатня тривалість його загальнопідготовчої і спеціально-підготовчих частин (по 10 днів кожна) для ефективного стимулювання адаптаційних реакцій, що дозволили б спортсменам досягти більш високого рівня функціональної підготовленості [24].

Нарешті, істотним було і те, що 14-денна тривалість заключного передзмагального мезоциклу була недостатньою для спортсменів з точки зору формування повноцінних реакцій адаптації у відповідь на граничні навантаження базового мезоциклу, а також для внесення певних змін у техніку і тактику змагальної діяльності з урахуванням збільшеного рівня функціональних можливостей спортсмена.

Усе це призвело до розроблення та апробації більш тривалих моделей безпосередньої підготовки, які за своїм змістом сформувались у специфічний макроцикл. Найбільш вдалим виявився 8-тижневий етап безпосередньої підготовки, в якому було виділено три мезоцикли з чітко окресленими завданнями та відповідним їм змістом підготовки. Ця модель переважно призначена для видів спорту, пов'язаних з проявом витривалості та пред'являє високі вимоги до аеробної й анаеробної лактатної системи енергозабезпечення. Однак основні принципи, що лежать в її основі, прийнятні для переважної більшості інших видів спорту та за певної корекції (виняток для середньогірної підготовки) можуть продемонструвати високу ефективність.

У цілому структура і зміст етапу безпосередньої підготовки спортсменів до головних змагань на основі трьох мезоциклів видається значно більш обґрунтованою порівняно з раніше розглянутим варіантом. У цьому випадку ефективно використовується принцип поступовості переходу від одного рівня навантаження до іншого, від однієї переважної спрямованості тренувального процесу до іншої, створюються оптимальні умови для адаптаційного стрибка і формування відставленого тренувального ефекту та його реалізації у змаганнях.

Друга модель, як і перша, передбачає використання умов середньогір'я як важливого чинника подальшої стимуляції адаптації організму кваліфікованих спортсменів, який відрізняється найвищим рівнем функціональної підготовленості і викликає недостатнє реагування на тренувальні навантаження у звичайних умовах. Однак вона виділяє проміжки часу (кілька днів на початку середньогірної підготовки і після її закінчення), що забезпечують плавну акліматизацію спортсменів до повноцінної середньогірної підготовки і реакліматизацію після її закінчення.

Велике значення має і збільшення тривалості передзмагального мезоциклу – з двох до трьох тижнів, що сприяє кращій адаптації спортсменів до умов рівнини, удосконаленню деталей техніко-тактичної майстерності, ефективному вирішенню завдань інтегральної та спеціальної психологічної підготовки, повноцінному відновленню після навантаження попередніх мезоциклів і реалізації її відставленого тренувального ефекту.

Незважаючи на те що 8-тижневу модель безпосередньої підготовки спортсменів до головних змагань було розроблено ще на початку 1980-х рр., вона в основних положеннях не втратила своєї актуальності і сьогодні

ні. Загальні принципи залишилися непорушними. Однак досягнення спортивної науки та світової практики, особливо протягом останніх двох десятиліть, значно розширили і доповнили уявлення в цій галузі, відкрили нові можливості для вдосконалення системи підготовки спортсменів до головних змагань. Зокрема, з'явилися об'єктивні підстави для диференціації підготовки спортсменів, які спеціалізуються на дистанціях різної довжини. Виявлено необхідність врахування у процесі побудови безпосередньої підготовки віку спортсменів, етапу річної підготовки, індивідуальних особливостей, пов'язаних з перебігом відновних процесів, реакцій адаптації тощо. З'явилися можливості оптимізації тренування у горах щодо чергування висот (середньогір'я, високогір'я, низькогір'я) для проживання і тренування.

Восьмитижнева модель етапу безпосередньої підготовки до головних змагань року з незначною корекцією може виявитися ефективною для всіх видів спорту, пов'язаних з проявом витривалості, для яких характерне використання підготовки у середньогір'ї та високогір'ї. Однак основні принципи її побудови використовуються й у інших видах спорту, наприклад у спортивній гімнастиці, легкій атлетиці.

У світовій спортивній практиці нерідко використовується ще одна схема побудови безпосередньої підготовки до головних змагань. Суть її зводиться до того, що основні відбіркові змагання (чемпіонат країни) проводяться незадовго (зазвичай за 2–3 тиж.) до основних стартів сезону. До чемпіонату країни здійснюється напружена спеціальна підготовка, а після чемпіонату спортсмени, які потрапили у команду, протягом двох тижнів проводять тренування за принципом побудови передзмагальних мезоциклів.

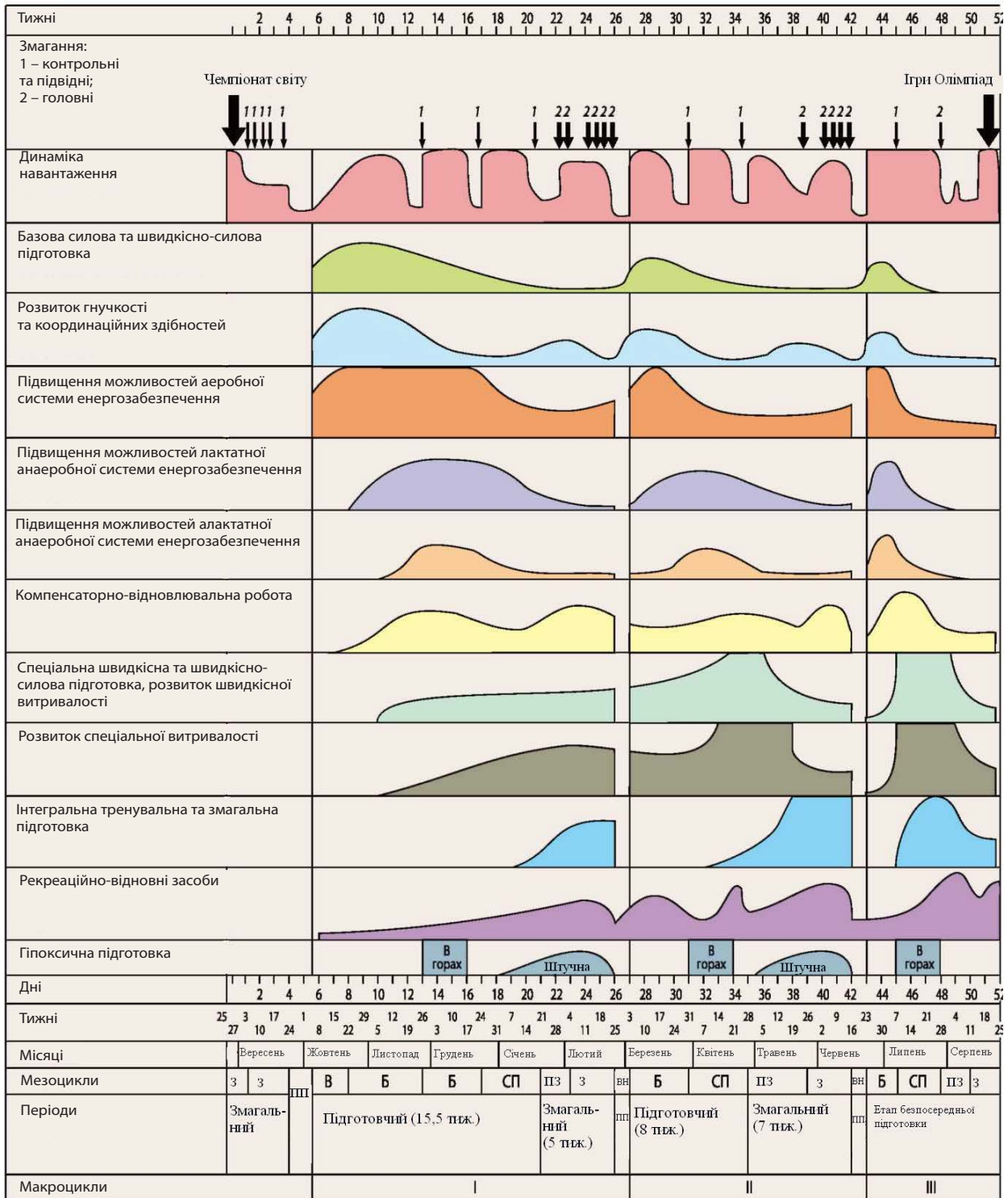
Таким чином, визначено різні форми орієнтації на досягнення спортивних результатів.

Типова модель заключного етапу підготовки до головних змагань року на матеріалі бігу на середні дистанції

Побудова моделей річної підготовки тісно пов'язана зі специфікою змагальної діяльності. Типова модель заключного етапу підготовки до Ігор Олімпіади повинна бути орієнтована на планомірну підготовку до головних змагань року і на підпорядкування їй усіх інших змагань. Залежно від строків проведення головних змагань чотириріччя в модель можуть бути внесені корективи.

Запропонована модель періодизації річної підготовки рекомендована для спортсменів, які готуються до стартів на дистанціях 800 і 1500 м [18, 20]. Після чемпіонату світу планується перехідний період, після якого починається 11-місячний цикл підготовки до Ігор Олімпіади.

Загальна характеристика процесу підготовки	
Кількість днів	324
Кількість тижнів	46
Кількість днів відпочинку	24



Примітка. Мезоцикли: В – втягуючий, Б – базовий, СП – спеціально-підготовчий; ПЗ – передзмагальний; 3 – змагальний; ВН – відновлювальний; ПП – перехідний період [18]

РИСУНОК 3 – Принципова схема побудови річної підготовки у бігу на середні дистанції до Ігор Олімпіади

Загальний обсяг роботи, год	1300–1350	Обсяг роботи впродовж дня, год	4,25
Загальний обсяг роботи, км	5800–6200		(від 2–3 до 6)
Кількість днів занять	290–300	Максимальний тижневий обсяг, год	32–34
Кількість тренувальних занять	530–560	Мінімальний тижневий обсяг, год	16–20
Кількість змагань	12–16		

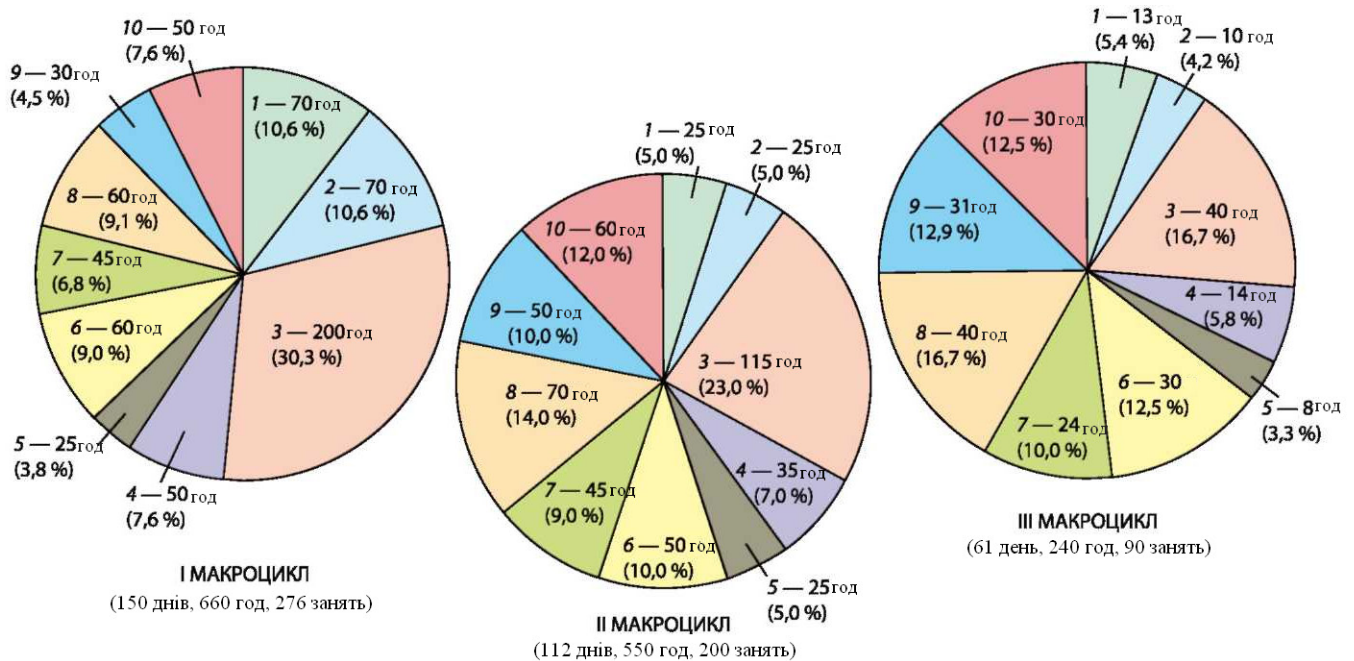


РИСУНОК 4 – Співвідношення роботи різної спрямованості у системі річної підготовки у бігу на дистанції 1500 м:

1 – базова силова та швидкісно-силова підготовка; 2 – розвиток гнучкості та координаційних здібностей; 3 – підвищення можливостей аеробної системи енергозабезпечення; 4 – підвищення можливостей лактатної анаеробної системи енергозабезпечення; 5 – підвищення можливостей алактатної анаеробної системи енергозабезпечення; 6 – компенсаторно-відновлювальна робота; 7 – спеціальна швидкісна та швидкісно-силова підготовка, розвиток швидкісної витривалості; 8 – розвиток спеціальної витривалості; 9 – інтегральна тренувальна та змагальна підготовка; 10 – рекреаційно-відновні засоби [18]

У структурі циклу виділено три відносно самостійних макроцикли:

- перший – 150 днів;
- другий – 112 днів;
- третій – 62 дні.

Принципову схему побудови річної підготовки у бігу на середні дистанції до Ігор Олімпіади наведено на рисунку 3, а співвідношення роботи різної спрямованості в річному циклі підготовки у бігу на 1500 м – на рисунку 4.

Структура і зміст I макроциклу (150 днів)

У структурі I макроциклу виділено три періоди:

- підготовчий – 108 днів;
- змагальний – 35 днів;
- перехідний – 7 днів.

Підготовчий період. Є найбільш тривалою структурною одиницею не лише першого макроциклу, а й усього циклу підготовки до Ігор Олімпіади. Тут закладається функціональна база, необхідна для виконання великих обсягів спеціальної роботи, удосконалюються рухові навички, розвиваються фізичні якості, здійснюється тактична і психічна підготовка.

Принциповою особливістю підготовки є те, що увесь її зміст, що включає великий обсяг загальнопідготовчої (базової) роботи, будується виключно на матеріалі вправ, які прямо або опосередковано сприяють вирішенню завдань спеціальної підготовки, що створюють для цього технічні, фізичні і психічні передумови.

У структурі періоду чотири мезоцикли:

- втягуючий – 17 днів, 48–52 год;
- базовий – 35 днів, 165–175 год;
- базовий – 28 днів, 130–140 год;
- спеціально-підготовчий – 28 днів, 110–120 год.

Втягуючий мезоцикл (17 днів)

У структурі мезоциклу виділяють три мікроцикли:

1. Втягуючий – 3 дні.

Обсяг роботи – 5–6 год. Навантаження – мале (20–30 %).

2. Втягуючий – 7 днів.

Обсяг роботи – 18–20 год. Навантаження – середнє (30–40 %).

3. Втягуючий – 7 днів.

Обсяг роботи – 25–26 год. Навантаження – значне (60–75 %).

Зміст мезоциклу має виключно базовий характер з поступовим збільшенням навантажень у всіх напрямках підготовки. Основне завдання тренувального процесу в цьому мезоциклі – ефективна підготовка до перенесення напруженої роботи базового характеру в наступному мезоциклі.

Базовий мезоцикл (35 днів)

У структурі мезоциклу п'ять тижневих мікроциклів:

1. Втягуючий

Обсяг роботи – 22–24 год. Навантаження – значне (70–75 %).

2. Ударний

Обсяг роботи – 30–32 год. Навантаження – велике (100 %).

3. Ударний

Обсяг роботи – 32–34 год. Навантаження – велике (100 %).

4. Ударний

Обсяг роботи – 28–30 год. Навантаження – значне (80–85 %).

5. Відновлювальний

Обсяг роботи – 28–30 год. Навантаження – велике (90–100 %).

Тренування в мезоциклі має переважно базовий характер, відрізняється великим обсягом тренувальної роботи і високим сумарним навантаженням.

Основне завдання – максимальна стимуляція розвитку базових компонентів підготовленості – силових і швидкісно-силових якостей, можливостей систем енергозабезпечення, розвитку гнучкості і координаційних здібностей. Цьому присвячено більше 7 % загального обсягу роботи. Проте вже у цьому мезоциклі планується і невеликий обсяг засобів спеціальної спрямованості – спеціальна швидкісно-силова підготовка, розвиток спеціальної витривалості. Наприкінці мезоциклу доцільно провести контрольні змагання, бажано у бігу на дистанцію 5000 м.

Базовий мезоцикл (28 днів)

Упродовж перших трьох тижнів підготовка проводиться у гірських умовах, на висоті 1700–2200 м. Виділено чотири тижневі мікроцикли:

1. Втягуючий – 7 днів, основними завданнями якого є адаптація до гірських умов і підготовка до напруженої роботи у наступних мікроциклах.

Обсяг роботи – 20–22 год. Навантаження – середнє (50–60 %).

2. Ударний – 7 днів.

Обсяг роботи – 28–30 год. Навантаження – велике (100 %).

3. Ударний – 7 днів.

Обсяг роботи – 30–32 год. Навантаження – велике (100 %).

4. Відновлювальний – 7 днів.

Обсяг роботи – 24–26 год. Навантаження – мале (30–35 %).

Спеціально-підготовчий мезоцикл (28 днів)

У структурі мезоциклу чотири тижневих мікроцикли:

1. Ударний.

Обсяг роботи – 28–30 год. Навантаження – значне (80 %).

2. Ударний – 7 днів.

Обсяг роботи – 28–30 год. Навантаження – значне (80 %).

3. Ударний – 7 днів.

Обсяг роботи – 32–34 год. Навантаження – велике (100 %).

4. Відновлювальний – 7 днів.

Обсяг роботи – 20–22 год. Навантаження – мале (30–35 %).

Робота в мезоциклі будується переважно на матеріалі допоміжних і спеціальних засобів (близько 60 %

загального обсягу роботи) і відзначається високим сумарним навантаженням. Вправи базового характеру виконуються у невеликому обсязі (до 20 % загального обсягу роботи) і спрямовані на підтримку рівня адаптації, досягнутого у попередніх мезоциклах. Висока напруженість процесу підготовки вимагає виконання великого обсягу відновлювальної роботи і широкого використання рекреаційно-відновлювальних засобів (до 20 % загального обсягу роботи).

Завершується мезоцикл контрольними змаганнями. Можливі старту на дистанціях 800, 1500, 5000 м.

Змагальний період. Досить тривалий (5 тиж.), проте виражений нечітко. У ньому органічно поєднуються завдання спеціальної підготовки й участь у серії змагань. Питання безпосередньої підготовки до стартів і досягнення у них стану найвищої готовності є другорядними і підпорядковуються завданню різнобічної спеціальної підготовки.

Виділяють два мезоцикли:

- передзмагальний – 14 днів;

- змагальний – 21 день.

Передзмагальний мезоцикл (14 днів)

Виділено два тижневих мікроцикли:

1. Ударний – 7 днів.

Обсяг роботи – 30–32 год. Навантаження – велике (100 %).

2. Передзмагальний – 7 днів.

Обсяг роботи – 22–24 год. Навантаження – середнє (60 %).

Робота у мезоциклі має суто спеціальний характер – спеціальній швидкісно-силовій підготовці, розвитку спеціальної витривалості й інтегральній підготовці відводиться половина загального обсягу роботи. Третина часу витрачається на відновлювальну роботу і рекреаційно-відновлювальні заходи, що сприяють ефективному виконанню спеціальної роботи. Менше 20 % часу відводиться тренувальним засобам іншої спрямованості, які використовуються для підтримання раніше досягнутого рівня адаптації.

У другому мікроциклі мезоциклу планується участь у змаганнях. Можливі дистанції – 500, 800, 1500 м. Спеціальна підготовка до стартів не планується, за винятком різкого зниження навантаження і широкого використання відновлювальних засобів упродовж 1–2 днів безпосередньо перед стартами.

Змагальний мезоцикл (21 день)

Цей мезоцикл є складною цілісною структурою, в якій вирішення тренувальних завдань, пов'язаних з різнобічною спеціальною підготовкою з особливим акцентом на її інтегральну складову, органічно переплітається з активною змагальною діяльністю і рекреаційно-відновлювальними заходами.

Підтриманню базових компонентів підготовленості (аеробні і анаеробні можливості, гнучкість, координаційні здібності, швидкісно-силові якості) відводиться близько 20 % загального обсягу роботи. Основний об-

сяг роботи (близько 50 %) – це інтегральна підготовка, розвиток спеціальної витривалості, спеціальна швидкісна і швидкісно-силова підготовка, розвиток швидкісної витривалості. Відновлювальній роботі і використанню рекреаційних засобів та відновлювальних процедур відводиться близько 30 % часу.

Завершується макроцикл відновлювальним тижневим мікроциклом (7 днів), який вирішує завдання перехідного періоду. Зміст мікроциклу – активний відпочинок і відновлювальні процедури з сумарним обсягом 12–15 год.

Структура і зміст II макроциклу (112 днів)

Виділено три періоди:

- підготовчий – 56 днів;
- змагальний – 49 днів;
- перехідний – 7 днів.

Цей макроцикл, будучи самостійною структурною одиницею 11-місячного циклу підготовки до Ігор Олімпіади, за своїми завданнями і змістом є органічним продовженням попереднього макроциклу, спирається на його підсумки й одночасно створює передумови для раціональної побудови третього макроциклу, наприкінці якого плануються головні змагання року.

Підготовчий період. Цей період тривалістю 8 тиж. є другою структурною одиницею 11-місячного циклу підготовки. Проте за цільовою спрямованістю, завданнями і змістом він принципово відрізняється від підготовчого періоду першого макроциклу.

Основною метою періоду є максимальний розвиток спеціальних компонентів підготовленості, гранична активізація адаптаційних реакцій, що безпосередньо забезпечують рівень швидкісних можливостей і спеціальної витривалості, багатопланова інтегральна підготовка, що дозволяє пов'язати в єдину систему усю сукупність функціональних можливостей, проявів рухових якостей, техніко-тактичних і психологічних передумов, що сприяють реалізації оптимальної моделі підготовленості, орієнтованої на реалізацію ефективної моделі змагальної діяльності.

Робота над удосконаленням базових компонентів підготовленості здійснюється лише в тому обсязі, який потрібний для підтримання рівня, досягнутого у результаті підготовки у першому макроциклі.

Підготовка в цьому періоді відрізняється великим сумарним обсягом роботи і високими навантаженнями, застосуванням найсильніших тренувальних засобів, широким використанням програм занять з великими навантаженнями, дія яких посилюється підготовкою в умовах середньогір'я і високогір'я.

У структурі періоду виділено два мезоцикли:

- базовий – 28 днів;
- спеціально-підготовчий – 28 днів.

Базовий мезоцикл (28 днів)

У структурі мезоциклу чотири тижневих мікроцикли:

1. Ударний – 7 днів.

Обсяг роботи – 36–40 год. Навантаження – велике (100 %).

2. Ударний – 7 днів.

Обсяг роботи – 36–40 год. Навантаження – велике (100 %).

3. Ударний – 7 днів.

Обсяг роботи – 36–40 год. Навантаження – велике (100 %).

4. Відновний – 7 днів.

Обсяг роботи – 22–26 год. Навантаження – мале (30–35 %).

У цьому мезоциклі передусім вирішуються завдання підвищення базових компонентів підготовленості (силові і швидкісно-силові якості, гнучкість, координаційні здібності, потенціал систем енергозабезпечення), для чого відводиться більше 50 % загального обсягу роботи. Проте на відміну від змісту аналогічного мезоциклу першого макроциклу зміст базової підготовки має допоміжний (напівспеціальний) характер. Значне місце в мезоциклі займають і специфічні засоби, спрямовані на розвиток швидкісних і швидкісно-силових можливостей, швидкісної і спеціальної витривалості (27 %). У зв'язку з винятковою напруженістю тренувального процесу і великим сумарним обсягом роботи значне місце (21 %) відводиться компенсаторно-відновлювальній роботі і рекреаційно-відновлювальним засобам.

Спеціально-підготовчий мезоцикл (28 днів)

У структурі мезоциклу три тижневих мікроцикли:

1. Ударний – 7 днів.

Обсяг роботи – 30–32 год. Навантаження – велике (100 %).

2. Ударний – 7 днів.

Обсяг роботи – 28–30 год. Навантаження – велике (100 %).

3. Ударний – 7 днів.

Обсяг роботи – 28–30 год. Навантаження – велике (100 %).

4. Відновний – 7 днів.

Обсяг роботи – 18–20 год. Навантаження – мале (30 %).

Цей мезоцикл, як і попередній, відрізняється великим обсягом роботи і високим сумарним навантаженням. Значна увага приділяється підвищенню можливостей аеробної, анаеробної лактатної й анаеробної алактатної енергетичних систем (близько 30 % загального обсягу роботи). Проте акцент тут робиться на засоби, що сприяють удосконаленню здатності до реалізації енергетичного потенціалу на базі досягнутих показників потужності і ємності. Основне місце відводиться виборчому розвитку спеціальних фізичних якостей – швидкісних, швидкісно-силових, швидкісній і спеціальній витривалості (40 %). Великий обсяг і висока інтенсивність роботи вимагають особливої уваги до застосування рекреаційно-відновлювальних засобів (30 % загального обсягу роботи).

Змагальний період. Тривалість змагального періоду цього макроциклу значно більша, ніж попереднього, і становить 7 тиж. Проте, як і в першому макроциклі, у ньому органічно поєднуються засоби, спрямовані на вирішення завдань різнобічної спеціальної підготовки зі змагальною діяльністю. При цьому головною є планомірна підготовка, а змагальна діяльність, досить широка у другому мезоциклі, переважно спрямована на вирішення завдань ефективної підготовки шляхом широкого використання змагального методу. Спеціальна підготовка до змагань не проводиться, за винятком простих процедур, що виконують упродовж 2–3 днів до стартів, і спрямована на повноцінне відновлення, фізичне і психоемоційне налаштування.

Виділено два мезоцикли:

- передзмагальний – 28 днів;
- змагальний – 21 день.

Передзмагальний мезоцикл (28 днів)

У структурі мезоциклу чотири тижневих мікроцикли:

1. Втягуючий – 7 днів.

Обсяг роботи – 24–26 год. Навантаження – значне (80 %).

2. Ударний – 7 днів.

Обсяг роботи – 26–28 год. Навантаження – велике (100 %).

3. Ударний – 7 днів.

Обсяг роботи – 28–30 год. Навантаження – велике (100 %).

4. Відновлювальний – 7 днів.

Обсяг роботи – 18–20 год. Навантаження – мале (30 %).

Завершується макроцикл 7-денним відновлювальним мікроциклом, в якому вирішуються завдання перехідного періоду. Зміст мікроциклу – активний відпочинок і відновні процедури із загальним обсягом роботи 12–15 год.

Структура і зміст III макроциклу – етапу безпосередньої підготовки до стартів Ігор Олімпіади (62 дні)

Підготовка на цьому етапі орієнтована на збереження базових компонентів підготовленості, максимально доступний розвиток спеціальних, забезпечення повноцінного відновлення і досягнення найвищого рівня готовності до стартів під час Ігор Олімпіади.

У структурі і змісті етапу безпосередньої підготовки чітко проявляються основні принципи, характерні для побудови самостійного макроциклу, які поєднуються з рядом специфічних положень, обумовлених основним завданням етапу – забезпечення найвищого рівня готовності спортсмена під час участі у головних змаганнях.

Виділяють чотири мезоцикли:

- базовий – 14 днів, 70–75 год.;
- спеціально-підготовчий – 21 день, 95–105 год.;
- передзмагальний – 14 днів, 40–45 год.;
- змагальний – 13 днів, 30–35 год.

Базовий мезоцикл (14 днів)

У структурі мезоциклу два тижневих мікроцикли:

1. Ударний – 7 днів.

Обсяг роботи – 30–32 год. Навантаження – значне (80 %).

2. Ударний – 7 днів.

Обсяг роботи – 34–36 год. Навантаження – велике (100 %).

Принциповою особливістю цього короткочасного мезоциклу є його базова спрямованість, характерна для двох перших мезоциклів підготовчого періоду першого макроциклу. Основний обсяг засобів (60–70 %) носить загальнопідготовчий характер і сприяє збереженню функціонального фундаменту, закладеного на початку 11-місячного циклу. Спеціальній підготовці відводиться незначний обсяг роботи (10 %), решту часу (більше 20 %) займають рекреаційно-відновні засоби.

Спеціально-підготовчий мезоцикл (21 день)

У структурі мезоциклу три тижневих мікроцикли:

1. Ударний – 7 днів.

Обсяг роботи – 24–26 год. Навантаження – значне (80 %).

2. Ударний – 7 днів.

Обсяг роботи – 28–30 год. Навантаження – велике (100 %).

3. Ударний – 7 днів.

Обсяг роботи – 28–30 год. Навантаження – велике (100 %).

У цьому мезоциклі змінюється спрямованість процесу підготовки у бік різкого збільшення обсягу спеціальної підготовки, максимально наближеної до вимог змагальної діяльності, швидкісна підготовка, розвиток швидкісної і спеціальної витривалості, різноманітна інтегральна підготовка з моделюванням елементів змагальної діяльності. Цій роботі відводиться 60 % загального обсягу.

До 25 % загального обсягу роботи займають відновлювальні вправи і рекреаційно-відновлювальні засоби; 15 % – засоби базової підготовки.

Принциповим моментом побудови підготовки у цьому мезоциклі є планування граничних навантажень спеціальної спрямованості, що перевищують ті, які застосовувалися спортсменом коли-небудь раніше. Дія навантажень посилюється тренуванням в умовах середньогір'я і високогір'я.

Основна мета цього методичного прийому – максимально мобілізувати наявний адаптаційний резерв, стимулювати адаптаційний стрибок у вигляді відставленого тренувального ефекту до моменту головних стартів.

Передзмагальний мезоцикл (14 днів)

У структурі мезоциклу два мікроцикли:

1. Відновлювальний

Обсяг роботи – 16–18 год. Навантаження – мале (30 %).

2. Підвідний

Обсяг роботи – 18–20 год. Навантаження – середнє (40–45 %).

Основна мета мезоциклу – повноцінне фізичне і психічне відновлення після граничних навантажень попереднього мезоциклу. Ніякі принципів тренувальні завдання не вирішуються. Невеликий обсяг тренувальних засобів спеціальної спрямованості пов'язаний з відпрацюванням техніко-тактичних і функціональних деталей майбутньої змагальної діяльності. Велику увагу приділяють застосуванню рекреаційно-відновлювальних засобів, психологічній підготовці, формуванню оптимального добового ритму рухової і вегетативної функцій.

Змагальний мезоцикл (13 днів)

Структуру мезоциклу обумовлено кількістю і часом конкретних стартів. Основний зміст роботи – техніко-тактичне і психологічне налаштування, формування оптимального добового ритму рухової і вегетативних функцій, повноцінне відновлення, профілактика травм і захворювань, високоефективна передстартова розминка.

Висновки

1. На Іграх XXXI Олімпіади 2016 р. та XXXII Олімпіади 2020 р. збірна команда України складалася з 206 та 153 учасників відповідно. Кількість медалей, виборених спортсменами України (у відсотках від її складу), така: золотих – 0,97 і 0,65 %; срібних – 2,43 і 3,92 %; бронзових – 1,94 і 12,42 % відповідно. Після виступів на цих Іграх збірна команда України з другої групи (6–25-ті місця) перемістилася до третьої (26–55-ті місця), до складу якої входять невеликі країни з досить розвиненим спортом. Високий потенціал спортсменів, які були підготовлені до Ігор та могли отримати олімпійські нагороди, було знецінено нехтуванням науково доведених рекомендацій з підготовки спортсменів високої кваліфікації на заключному етапі. Більшість спортсменів не вийшли на пік своїх результатів на момент проведення головних змагань чотириріччя, у той же час вони показали високі результати на менш значущих змаганнях (у тому числі комерційних) до Ігор Олімпіади чи одразу після них.

2. Аналіз динаміки спортивних результатів найсильніших легкоатлетів України протягом річних циклів підготовки, які брали участь в Іграх XXXI Олімпіади в Ріо-де-Жанейро 2016 р. та XXXII Олімпіади в Токіо 2020 р. підтвердив необхідність подальшого розроблення методології безпосередньої підготовки до головних змагань. Тільки 15 % українських спортсменів вийшли на пік найвищої готовності на час проведення наймасштабніших міжнародних змагань у 2016 р. Серед них більшість атлетів, спортивні результати яких не дозволили скласти конкуренцію переможцям і призерам у боротьбі за призові місця.

Аналіз результатів виступів збірної команди України з легкої атлетики на Іграх XXXII Олімпіади дає змогу констатувати, що з 39 учасників лише 10 % українських спортсменів в індивідуальних видах змагань показа-

ли свої найкращі результати у сезоні на олімпійських стартах та ніхто не показав своїх особистих спортивних результатів і не перевершив їх на головних змаганнях. Водночас досвід передової спортивної практики свідчить про те, що переможці і призери цих змагань перевищили або максимально наблизилися до своїх найкращих результатів у терміни проведення головних змагань.

3. Досвід передової спортивної практики свідчить про виступи в оптимальній кількості змагань (12–14) протягом року переможців та призерів Ігор XXXI Олімпіади 2016 р., незважаючи на розширення спортивного календаря та появу привабливих з комерційної точки зору турнірів. Загальна кількість стартів рекордсменів світу в олімпійській 2021 р. в умовах глобальної пандемії COVID-19 залежно від специфіки виду легкої атлетики була такою: Карстен Вархольм (біг на 400 м з бар'єрами) – 7, Сідні Маклофін (біг на 400 м з бар'єрами) – 15, Юлімар Рохас (потрійний стрибок) – 10 разів. Змагальна діяльність найсильніших легкоатлетів світу протягом олімпійського року мала збалансований характер та була орієнтована на досягнення високих результатів у головних змаганнях.

4. Проведені дослідження дозволяють виділити дві основні стратегії участі в змаганнях найсильніших легкоатлетів світу.

Перша з них передбачає сувору орієнтацію на досягнення найвищих результатів у головних змаганнях року. Її використовує більшість найсильніших легкоатлетів світу. Для її практичної реалізації характерні оптимальна кількість змагань протягом року (7–15), їх раціональний розподіл, розумно обґрунтована кількість стартів до Ігор Олімпіад (6–10), які мають другорядний характер, але найголовніше – це припинення змагальної практики у середньому за три тижні до головних змагань. Більшість легкоатлетів, які прагнуть досягти найвищих результатів у головних змаганнях року та чотириріччя, після фіналів цих змагань більше участі в змаганнях не беруть або ж виступають у незначній кількості змагань.

Друга стратегія орієнтує спортсмена на ефективне поєднання змагальної діяльності на Іграх Олімпіад, чемпіонатах світу та у Діамантовій лізі. З позицій безпосередньої підготовки до Ігор Олімпіад ця стратегія є менш надійною. За підсумками 2016 р., це вдалося здійснити 17 % чоловіків і 23 % жінок. Для реалізації такої стратегії, як і для першої, характерна участь більшості легкоатлетів високої кваліфікації в оптимальній кількості змагань протягом року, у тому числі і в Іграх Олімпіади, і припинення змагальної практики за 2–4 тиж. до головних змагань.

5. Починаючи із середини 1970-х рр., фахівці східноєвропейської школи спорту розробили новий підхід до побудови безпосередньої підготовки, який принципово відрізнявся від рекомендованого фахівцями Австралії і США. Безпосередню підготовку було запропоновано

розглядати не як короткостроковий (2–4 тиж.) період «звуження», а як самостійний етап у системі річної підготовки, в структурі якого виділялися дві частини. Перша з них – один або два мезоцикли загальною тривалістю 3–6 тиж., характеризувалася виключно великим сумарним обсягом роботи і максимальним сумарним навантаженням – на 10–15 % більшим, ніж на попередніх етапах напруженої підготовки. Завдання цієї частини етапу – забезпечити стимул для «адаптаційного стрибка», мобілізації прихованих функціональних резервів організму спортсмена. Завданням другої частини етапу тривалістю 3–4 тиж. було створення умов для повного фізичного і психічного відновлення після попередньої напруженої

підготовки та формування відставленого тренувального ефекту у фазі «запізнілої трансформації».

6. Представлено сукупність сучасного знання, що належить до заключного етапу підготовки до головних змагань року або макроциклу. Принциповою особливістю змісту цього етапу, на відміну від широко пропагованих західних моделей «звуження», які орієнтовані виключно на повноцінне відновлення після попереднього навантаження і передстартову техніко-тактичну та психологічну підготовку, є те, що він присвячений вирішенню широкого кола тренувальних завдань, забезпечення різнобічної підготовленості спортсмена до вищих досягнень до моменту проведення головних змагань.

Література

- Булатова М, Платонов В. Олимпизм и олимпийское образование: история, современность, будущее [Olympism and Olympic education: history, modernity, and future]. Наука в олимпийском спорте. 2019;3:52-75.
- Вайцеховский СМ. Система спортивной подготовки пловцов к Олимпийским играм [автореферат] [System of sports training of swimmers for the Olympic Games [avtoreferat]. Москва; 1985. 52 с.
- Добринська НВ. Удосконалення спеціальної підготовленості спортсменок високої кваліфікації в легкоатлетичному багатоборстві [автореферат] [Improvement of specialized preparedness of highly skilled athletes in combined track and field events [avtoreferat]. Київ; 2015. 21 с.
- Есентаев ТК. Факторы риска при подготовке и участии спортсменов в главных соревнованиях [Risk factors in the athletes' preparation and participation in major competitions]. Теория и практика физической культуры. 2016;1:76-7.
- Киллинг В, Ритцель М, Шульц Ю, Заар А и др. Заключительная подготовка к главным соревнованиям. Обзор подготовки спортсменов к Чемпионату мира 2009 года по легкой атлетике [Final preparation for the main competition. Overview of athletes' preparation for the 2009 World Championships in Athletics]. Легкоатлетический вестник ИААФ. 2014;1:13-36.
- Козлова ЕК, Фахми Рабин М. Динамика результативности соревновательной деятельности сильнейших легкоатлетов мира в течение олимпийского года [The dynamics of competitive activity performance of the strongest athletes in the world during the Olympic year]. Наука в олимпийском спорте. 2016;4:23-34.
- Козлова ЕК. Подготовка спортсменов высокой квалификации в условиях профессионализации легкой атлетики [монография] [Preparation of elite athletes in the context of professionalization of athletics [monograph]. Киев: Олимп. лит.; 2012. 368 с.
- Козлова ОК, Воробйова АВ, Косміна ОС, Богдан АО. Динаміка спортивних результатів українських спортсменів у міжнародних змаганнях з легкої атлетики [Dynamics of sports performance of Ukrainian athletes in international athletics competitions]. У сб.: Наук. часопис Нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури і спорту. Фізична культура і спорт. 2017;9(91)17:39-43.
- Козлова Е. Соревнования и соревновательная деятельность сильнейших легкоатлетов мира в условиях глобальной пандемии COVID-19 [Competitions and competitive activity of the strongest athletes in the world in the context of the global COVID-19 pandemic]. Наука в олимпийском спорте. 2021;2:34-43. DOI:10.32652/olympic2021.2_3
- Матвеев ЛП. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты: учеб. для вузов физ. культуры [General theory of sport and its applied aspects: study guide for higher education institutions of physical education]. Москва: Сов. Спорт; 2010. 340 с.
- Матвеев ЛП. Основы спортивной тренировки [Basics of sports training]. Москва: Физкультура и спорт; 1977. 280 с.
- Матвеев ЛП. Проблема периодизации спортивной тренировки [The problem of periodization of sports training]. Москва: Физкультура и спорт; 1964. 248 с.
- Озолин НГ. Современная система спортивной тренировки [Modern system of sports training]. Москва: Физкультура и спорт; 1970. 478 с.
- Платонов ВН. Игры XXIX Олимпиады и направления совершенствования олимпийской подготовки спортсменов Украины [Games of the XXIX Olympiad and directions of improvement of Olympic preparation of Ukrainian athletes]. Наука в олимпийском спорте. 2009;1:4-78.
- Платонов ВН. Спорт высших достижений и подготовка национальных команд к Олимпийским играм [High performance sport and preparation of national teams for the Olympic Games]. Москва: Сов. Спорт; 2010. 310 с.
- Платонов ВМ, Козлова ОК, Павленко ЮО, Воробйова АВ, Козлов КВ, Санауов ЖА. Структура та зміст етапу безпосередньої підготовки спортсменів до головних змагань року (Олімпійських ігор, чемпіонатів світу). Науково-методологічні дослідження у фізичній культурі і спорті, фізичній терапії, ерготерапії, туризмі: колективна монографія за результатами завершених у 2019 році наукових досліджень і розробок [Structure and content of the stage of direct preparation of athletes for the main competitions of the year (Olympic Games, World Championships). Scientific and methodological research in physical culture and sports, physical therapy, occupational therapy, and outdoor sports: collective monograph on the results of scientific research and developments completed in 2019]. Київ: Нац. ун-т фіз. вихов. і спорту України; 2020. Т. 4. 222 с.
- Платонов ВН. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практические приложения [Periodization of sports training. General theory and its practical applications]. Киев: Олимп. лит.; 2013. 624 с.
- Платонов ВН. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учеб. для тренеров [The system for preparing athletes in Olympic sport. General theory and its practical applications: textbook for coaches]. Киев: Олимп. лит.; 2015. Кн. 1. 680 с.
- Платонов ВН. Структура и содержание непосредственной подготовки к главным соревнованиям [Structure and content of the stage of preparation for the main competition]. Наука в олимпийском спорте. 2018;2:17-41.
- Платонов ВН. Основы подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Настольная книга тренера [The principles for preparing athletes in Olympic sport. Trainer's desk book]. Москва: ООО «ПРИНТЛЕТО»; 2021. Т. 1. 592 с.
- Суслов ФП. Система соревнований и динамика спортивной формы в индивидуальных дисциплинах [The system of competitions and the dynamics of sports shape in individual disciplines]. Наука в олимпийском спорте. 2007;1:114-21.
- Харре Д. Учение о тренировке [Science of sports training]. Москва: Физкультура и спорт; 1971. 326 с.
- Vompa T, Haff GG. Periodization: theory and methodology of training. Champaign, IL: Human Kinetics; 2009. P. 63-84.

24. Boyle M. Functional training for sports: Superior conditioning for today's athlete. *Human Kinetics*; 2004. 182 p.
25. Carlile F. Forbes Carlile onswimming. London: Pelham; 1963. 202 p.
26. Charness N, Feltovich PJ, Hoffman RR, Ericsson KA, eds. *The Cambridge handbook of expertise and expert performance*. New York: Cambridge University Press; 2006.
27. Counsilman JE. *The science of swimming*. New Jersey: Prentice-Hall, Englewood Cliffs; 1968. 432 p.
28. Harre D. *Principles of sports training*. Berlin: Sportverlag; 1982. 231 p.
29. Hooper SL, Mackinnon LT, Howard A. Psychological and psychometric variables for monitoring recovery during tapering for major competition. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1999;31:1205-10. DOI: 10.1097/00005768-199908000-00019
30. Joyce D, Lewindon D. High-performance training for sports. *Human Kinetics*; 2014. 207 p.
31. Kasyanova A. An Olympic education program focused on multicultural approach within a Sport Federation: the case study of modern pentathlon. In: Chatziefstathiou D, Muller N, editors. *Olympism, Olympic education and learning legacies*. Newcastle upon Tyne: Cambridge scholars Publishing; 2014. P. 76-86.
32. Mujika I. Tapering and peaking for optimal performance. Champaign, IL.: *Human Kinetics*; 2009. 209 p.
33. Murach KA, Bagley JR. The Physiological Basis for Tapering in Endurance, Strength, and Power Athletes. *Sports*. 2015;3:209-18.
34. Pfeifer H, Harre D. Fundamentals and principles of endurance training. *Principles of sports training*. Berlin: Sportverlag; 1982. S. 108-24.
35. Trappe S, Costill D, Thomas R. Effect of swim taper on whole muscle and single fiber contractile properties. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2001;33:48-56. DOI: 10.1097/00005768-200101000-00009
36. Zarkadas PC, Carter JB, Banister EW. Modelling the effect of taper on performance, maximal oxygen uptake, and the anaerobic threshold in endurance triathletes. *Advances in Experimental Medicine and Biology*. 1995;393:179-86. DOI: 10.1007/978-1-4615-1933

Автор для кореспонденції:

Козлова Олена Костянтинівна – д-р наук з фіз. вих. та спорту, проф.,
 Національний університет фізичного виховання і спорту України
 ORCID: 0000-0009-2179-3970
 naukasport777@gmail.com

Corresponding author:

Kozlova Olena – Dr. Sc. in Physical Education and Sport, prof., National University of
 Ukraine on Physical Education and Sport
 ORCID: 0000-0009-2179-3970
 naukasport777@gmail.com

Надійшла 25.11.2021

Волейбол на міжнародній арені: історія, аналіз і тенденції розвитку

Ольга Борисова, Ольга Шльонська

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

Volleyball in the international arena: history, analysis and development trends

Olha Borysova, Olha Shliionska

ABSTRACT. An essential prerequisite for ensuring the effectiveness of competitive activities in volleyball is the analysis of current world trends.

Objective. To examine historical aspects, features and directions of development of modern volleyball taking into account performances of elite volleyball players in the international arena.

Methods. Analysis of special scientific and methodological literature, systemic analysis, methods of comparison, analogy, and mathematical statistics.

Results. The current state of volleyball in the international arena was analysed in historical context along with the current trends in competitive activities of elite volleyball players, as well as the ratio of medals won by national men's volleyball teams in the Olympic Games, World Championships, World League and World League (Nations League). The results of the study showed that the leaders were those countries that maintain long-standing traditions of sports development, taking into account the functioning of international training centers. It was found that one of the leading factors influencing the effectiveness of competitive activities is the number of Olympic cycles that the player has spent as a member of the national team, as well as the reserve capacity of their body. It was shown that the highest results of national teams had been achieved in the period from 2008 to 2012, and the average age of players of different teams was 30-34 years. This may be due to the presence of functional potential to demonstrate the highest sporting performance at this age.

Conclusions. The development of volleyball is significantly affected processes of globalization, professionalization, and commercialization that is manifested in the expansion of international competitions, the concentration of athletes in the strongest national and professional leagues, and the development of an effective training system for elite volleyball players in those countries where volleyball is a traditional sport and there are some achievements of the national teams.

Keywords: national teams, competitions, Olympic cycle.

Волейбол на міжнародній арені: історія, аналіз і тенденції розвитку

Ольга Борисова, Ольга Шльонська

АНОТАЦІЯ. Необхідною передумовою, що забезпечує ефективність змагальної діяльності у волейболі, є аналіз сучасних світових тенденцій.

Мета. Розглянути історичні аспекти, особливості та напрями розвитку сучасного волейболу з урахуванням результатів виступів висококваліфікованих волейболістів на міжнародній арені.

Методи. Аналіз спеціальної науково-методичної літератури, системний аналіз, методи порівняння, аналогії та математичної статистики.

Результати. Проаналізовано сучасний стан волейболу на міжнародній арені в історичній ретроспективі, сучасні тенденції змагальної діяльності висококваліфікованих волейболістів, а також співвідношення завойованих медалей національними чоловічими збірними командами світу з волейболу за результатами змагань Ігор Олімпіади, чемпіонатів світу, Світової ліги (Ліги націй). Результати дослідження свідчать, що лідерами є ті країни, в яких підтримуються багаторічні традиції розвитку виду спорту з урахуванням функціонування міжнародних центрів підготовки. Визначено, що одними з провідних факторів, що впливають на ефективність змагальної діяльності, є кількість олімпійських циклів, які гравець провів у складі збірної команди, та резервні можливості його організму. Встановлено, що найвищі досягнення збірних команд відбувалися у період з 2008 до 2012 р., а середній вік гравців різних команд становив 30–34 роки. Це обумовлено наявністю у цьому віці функціонального потенціалу для демонстрації найвищих спортивних досягнень.

Висновки. Процеси глобалізації, професіоналізації та комерціалізації суттєво впливають на розвиток волейболу, що проявляється у розширенні системи міжнародних змагань, концентрації спортсменів у найсильніших національних та професійних лігах, формуванні ефективної системи підготовки висококваліфікованих волейболістів у тих країнах, де волейбол є традиційним видом спорту та існують певні здобутки національних збірних.

Ключові слова: збірні команди, змагання, олімпійський цикл.

Постановка проблеми. На сьогодні серед командно-ігрових видів спорту, в тому числі й у волейболі, спостерігається загострення спортивної конкуренції на міжнародній арені, що обумовлено тенденціями професіоналізації та комерціалізації [1, 11].

Сучасна змагальна діяльність у волейболі з урахуванням тенденцій розвитку гри постійно змінюється [3, 20]. Особливо це стосується поглядів на формування ефективної системи підготовки висококваліфікованих волейболістів та орієнтацію на міжнародний досвід фахівців у тих країнах, де волейбол є традиційним видом спорту і має певні здобутки національних збірних.

Сьогодні сформовано єдину систему змагань, що передбачає значну кількість стартів під керівництвом Міжнародної федерації волейболу (FIVB), основними з яких є Ігри Олімпіади, чемпіонати світу, Світова ліга (Ліга націй). Процеси глобалізації впливають на організаційну систему змагань, що проявляється у їх комерційній спрямованості [2, 12, 19]. Участь у комерційних турнірах передбачає отримання гравцями грошових премій і нагород, що зумовлює високий рівень їх мотивації та суперечить підготовці до найважливіших стартів, головним серед яких є Ігри Олімпіади. Це є причиною хаотичної підготовки спортсменів, що спостерігається у переході від ігрового сезону національного чемпіонату до участі в міжнародних турнірах та офіційних змаганнях.

Усе це впливає на ефективність виступів волейболістів високого класу у найважливіших змаганнях макрочиклу. Тому президенти національних федерацій приймають рішення щодо оптимальної підготовки гравців до конкретних змагань, ставлячи під сумнів їх пріоритетність та відповідність спортсменів існуючій системі і структурі сучасної змагальної діяльності у волейболі.

Процеси глобалізації суттєво впливають і на розвиток національного спорту. Спостерігається світова тенденція щодо посилення національних чемпіонатів гравцями-легіонерами, що пов'язано з політичними, соціальними та фінансово-економічними факторами розвитку і функціонування волейболу в окремій країні [1, 6, 20, 22]. Глобалізація спорту вищих досягнень у волейболі призводить до концентрації спортсменів у найсильніших професійних лігах та країнах світу [2, 9, 18], де вони тренуються за індивідуальними програмами, що може впливати на результат їх виступу у континентальній першості. За таких обставин, з одного боку, вирішується питання щодо посилення висококваліфікованими гравцями окремих клубів, що дозволяє ефективно конкурувати з іншими командами на рівні національного чемпіонату та змагань континентального рівня, підвищуючи рівень волейболу у країні; з іншого – зниження якості підготовки спортивного резерву як необхідної передумови розвитку волейболу.

У зв'язку з цим аналіз і узагальнення питань, що стосуються сучасних тенденцій розвитку волейболу в умовах глобалізації, професіоналізації та комерціалізації, є актуальним і потребує вивчення напрямів та перспектив його розвитку.

Мета дослідження – аналіз історичних передумов, особливостей та напрямів розвитку сучасного волейболу з урахуванням результатів виступів висококваліфікованих волейболістів на міжнародній арені.

Методи дослідження: аналіз спеціальної науково-методичної літератури, системний аналіз, методи порівняння, аналогії та математичної статистики.

Результати дослідження. Процеси глобалізації, професіоналізації та комерціалізації волейболу у спорті вищих досягнень привели до його бурхливого розвитку та популярності у всьому світі. Волейбол вперше був включений до програми Ігор Олімпіади у 1957 р., що стало передумовою його подальшого розвитку на всіх континентах світу: створення у 1961 р. континентальних комісій, основною метою яких були подальший розвиток та популяризація волейболу у країнах Європи, Азії, Африки, Південної і Північної Америки. У 1972 р. на міжнародному конгресі Міжнародної федерації волейболу було прийнято рішення про створення конфедерацій з волейболу, основним принципом яких є розподіл країн, включених до їх складу, за географічним положенням. Таким чином, наголошується на взаємодії конфедерацій: Європейської (CEV), Азійської (AVC), Африканської (CAVB), Північної, Центральної Америки і Карибського басейну (NORCEA) та Південноамериканської (CSV) зі збірними і клубами країн (рис. 1).

Особливістю існуючої системи змагань є значно розширений календар змагань, де збірні команди бе-



* змагання, які проводяться спільно конфедераціями Північної, Центральної Америки і Карибського басейну та Південноамериканською

РИСУНОК 1 – Система міжнародної організації змагань у сучасному волейболі

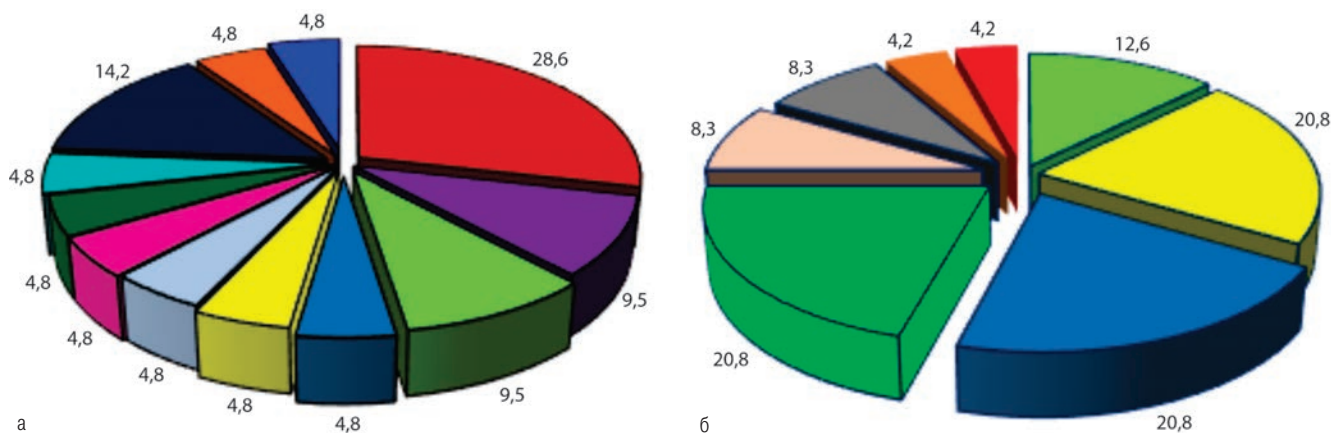


РИСУНОК 2 – Співвідношення завоюваних медалей (%) чоловічими збірними командами з волейболу за результатами виступів на Іграх Олімпіад у періоди:

а) з 1964 до 1991 р.; б) з 1992 до 2020 р.: ■ – СРСР; ■ – Чехословаччина; ■ – США; ■ – Італія; ■ – Бразилія; ■ – Польща; ■ – Куба; ■ – Румунія; ■ – Болгарія; ■ – Японія; ■ – Аргентина; ■ – НДР; ■ – Росія; ■ – Югославія; ■ – Нідерланди; ■ – Франція

руть участь не тільки в основних міжнародних стартах (включаючи відбірні тури до Ігор Олімпіад, чемпіонатів світу), а й у складі збірних команд та клубних чемпіонатів на рівні своїх конфедерацій. У зв'язку з участю висококваліфікованих волейболістів у клубних чемпіонатах (Ліга чемпіонів, Світова ліга, Кубок ЄКВ) відбувається форсування спортивної підготовки збірних команд до найважливіших стартів олімпійського циклу, що істотно впливає на ефективність змагальної діяльності, рівень мотивації, переосмислення ціннісних орієнтирів та високий ризик травматизму.

Цікавим є аналіз комерційних стартів, до яких належать турніри Світова ліга (у чоловіків) і Гран-прі (у жінок). Аналіз літературних джерел [13, 16, 17, 21] свідчить, що за історію існування таких змагань постійно збільшувалася кількість команд-учасниць, що призвело до підвищення призового фонду. Найбільшу фінансову винагороду отримала команда-переможець у 2011 р. – 6 млн доларів США, а максимальна кількість команд-учасниць спостерігалася в 2015 р. – до 36. З 2018 р. зазначені змагання були перейменовані у календарі Міжнародною федерацією волейболу як Ліга націй з волейболу. З одного боку, участь у цих змаганнях для гравців збірних команд є контрольованою у макроциклі, що може вирішити основні завдання тренувального процесу; з іншого – вони дуже виснажливі, а це може призвести до зниження рівня працездатності гравців і негативно вплинути на кінцевий результат.

Фундаментальні дослідження в сучасній спортивній науці свідчать, що значні успіхи в змаганнях можливі лише за умов ефективної системи підготовки, основним завданням якої є пошук нових підходів до відбору перспективних гравців до збірних команд [7, 8, 10, 14, 23].

Участь збірних команд з волейболу в Іграх Олімпіад є можливістю для гравців продемонструвати високий рівень спортивної майстерності, що дозволяє визначити

лідера, тенденції розвитку волейболу та проаналізувати досвід провідних країн у сфері його розвитку.

На рисунках 2–4 представлено співвідношення завоюваних медалей чоловічими збірними командами з волейболу за результатами виступів на Іграх Олімпіад, чемпіонатах світу та Світовій лізі.

Аналіз виступів різних збірних команд з волейболу за час включення його в програму Ігор Олімпіади свідчить про певні відмінності і закономірності виступів команд висококваліфікованих гравців.

Результати виступів збірних команд з 1964 до 1991 р. на Іграх Олімпіад відзначаються тим, що в цей період відбувається формування тактичних схем гри в нападі та захисті, вдосконалення систем гри (перехід від системи гри 4×2 до 5×1), вперше виділяються ігрові амплуа. Таким чином, у цьому періоді можна констатувати значну кількість команд, які увійшли до медального заліку. Лідером є збірна команда СРСР (28,6 %); на другому місці – Японія (14,2 %); на третьому – США та Чехословаччина (9,5 %).

Виступи збірних команд в Іграх Олімпіад у період з 1992 до 2020 р. характеризуються принциповою зміною правил змагань з формуванням нових тенденцій розвитку волейболу. Виділення в кінці 1990-х років нового амплуа «ліберо» зумовлене передусім зміною структури змагальної діяльності у волейболі: наявністю гравців різного ігрового амплуа (гравці першого темпу нападу) та відбором до збірних команд високорослих гравців атакуючого плану. Було застосовано систему «челендж» (повторний відеоперегляд ігрової ситуації для усунення необ'єктивного суддівства), що дозволило вирішити деякі спірні питання, а також введено «зелену» картку (заохочення за чесну гру), основною перевагою якої є відсутність необхідності застосування «челенджу», який збиває емоційний темп гри і може негативно впливати на ефективність змагальної діяльності. Суттєво підвищилися вимоги до ігрових амплуа, головними серед яких є рівень техніко-тактичної майстерності, спеціальної фі-

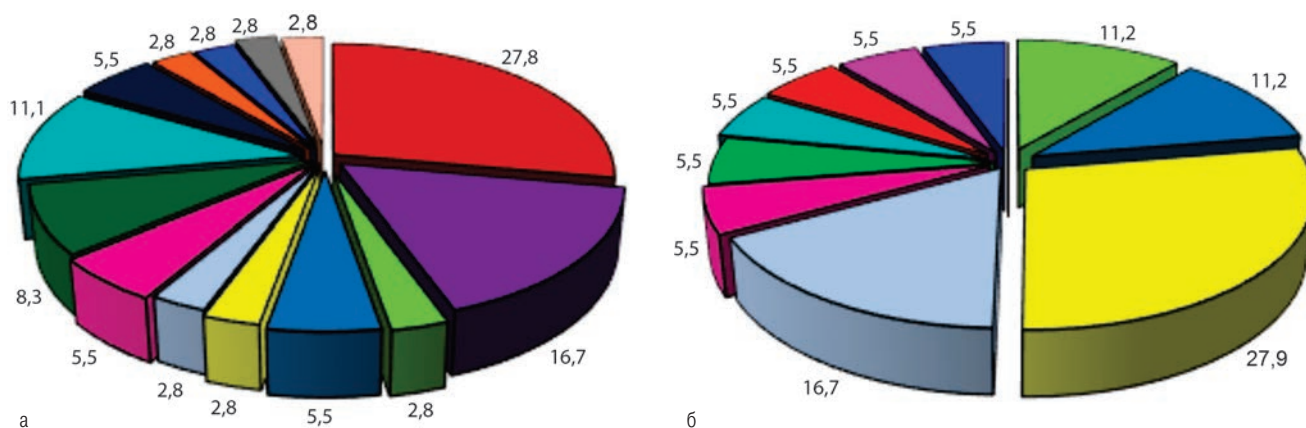


РИСУНОК 3 – Співвідношення завойованих медалей (%) чоловічими збірними командами з волейболу за результатами виступів у чемпіонатах світу у періоді:

а) з 1949 до 1991 р.; б) з 1992 до 2018 р.: СРСР; Чехословаччина; США; Італія; Бразилія; Польща; Куба; Румунія; Болгарія; Японія; Аргентина; НДР; Нідерланди; Югославія; Франція; Росія; Сербія

зичної підготовленості та відповідність критеріям сучасної змагальної діяльності, що впливають на ефективність змагань у цілому.

Таким чином, можна зазначити, що у період з 1992 до 2020 р. три збірні чоловічі команди мали однакову кількість завойованих медалей – Бразилія, Росія та Італія (20,8 % загального їх обсягу); США – 12,6 %, Югославія та Нідерланди – 8,3 %, Франція та Аргентина – 4,2 % відповідно.

За регламентом Міжнародної федерації волейболу, чемпіонат світу проводиться один раз на чотири роки і вважається другим за престижністю та значимістю після Ігор Олімпіад.

Аналіз виступів збірних команд у чемпіонатах світу у період з 1949 до 1991 р. свідчить про те, що призерами були 14 національних збірних країн світу, що підтверджує саме розвиток та становлення гри у цей період. Таким чином, можна відзначити певні команди, які мають найбільшу кількість медалей. Лідером, як і за результатами аналізу виступів на Іграх Олімпіади, є збірна команда СРСР (27,8 %); Чехословаччина – на другому місці (16,7 %); Болгарія – на третьому (11,1 %); Румунія – на четвертому (8,3 %). Усі інші збірні команди у різні часи завойовували по одній медалі. Цей факт свідчить, що у період з 1949 до 1991 р. волейбол стрімко розвивався на європейському континенті (дев'ять країн із чотирнадцяти, представлених у медальному заліку, за географічним принципом були розташовані на території Європи).

Аналіз виступів збірних команд у чемпіонатах світу з 1992 до 2018 р. свідчить, що волейбол набуває активного розвитку також у країнах Південної та Північної Америки. Таким чином, лідером за кількістю завойованих медалей є збірна команда Бразилії (27,9 %); на другому місці – Польща (16,7 %); третє місце розділили збірні команди США та Італії (11,1 %).

В умовах професіоналізації та жорсткої конкуренції прагнення висококваліфікованих гравців перебувати в оптимальній спортивній формі вимагає виснажливих ба-

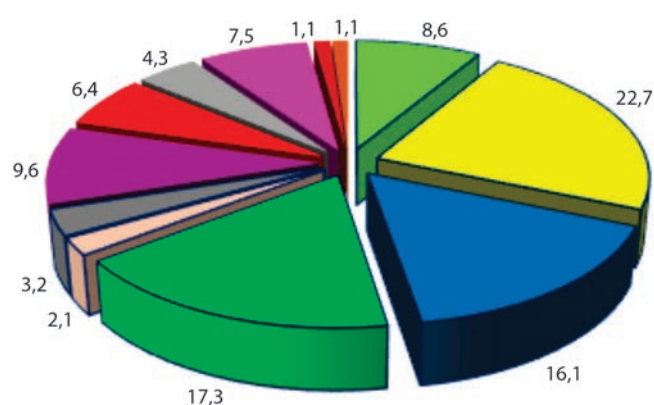


РИСУНОК 4 – Співвідношення завойованих медалей (%) чоловічими збірними командами з волейболу за результатами виступів у Світовій лізі (з 2017 р. – Ліга націй) у період з 1990 до 2021 р.:

СРСР; США; Італія; Бразилія; Польща; Росія; Югославія; Нідерланди; Франція; Сербія; Канада; Куба

гаторічних навантажень, що піддає життя і здоров'я спортсменів небезпеці та стає їх професійною діяльністю [4, 10, 11]. Матеріальна компенсація іноді не покриває витрати на відновлення здоров'я і життєдіяльності певних систем організму гравців, що призводить до раннього завершення спортивної кар'єри. Тому в процесі багаторічної підготовки волейболістів високого класу необхідне вдосконалення системи підготовки спортсменів на основі врегулювання участі збірних команд у різних видах комерційних змагань, при цьому підвищується стратегічна значущість підготовки до Ігор Олімпіади та чемпіонатів світу.

Світова ліга (Ліга націй) почала існування з 1990 р. та за регламентом Міжнародної федерації волейболу є першим турніром у сезоні для національних збірних команд. Організація змагань складалася з попереднього (інтерконтинентального) та фінального раундів. До участі у Світовій лізі допускалися збірні, які володіли необхідними фінансовими умовами та забезпеченням телевізійних трансляцій домашніх турів.

ТАБЛИЦЯ 1 – Кількість завойованих медалей збірними командами-лідерами за результатами виступів на офіційних міжнародних змаганнях у період з 1949 до 2021 р.

Збірні країни	з 1949 до 1991 р.			з 1992 до 2021 р.			Усього
	золото	срібло	бронза	золото	срібло	бронза	
Ігри Олімпіади							
СРСР	3	2	1	–	–	–	6
Бразилія	–	1	–	3	2	–	5
Італія	–	–	1	–	3	2	6
США	2	–	–	1	–	2	5
Росія	–	–	–	1	1	2	4
чемпіонат світу							
СРСР	5	2	3	–	–	–	10
Чехословаччина	2	4	–	–	–	–	6
Болгарія	–	1	3	–	–	1	5
Бразилія	–	1	–	3	2	–	6
Італія	1	1	–	2	–	–	4
Польща	1	–	–	2	1	–	4
Світова ліга (Ліга націй)							
Бразилія	–	–	1	10	7	3	21
Росія	–	–	–	5	5	6	16
Італія	–	–	2	6	3	4	15
США	–	–	–	2	2	4	8
Сербія	–	–	–	1	3	3	7

Аналіз виступів збірних команд у Світовій лізі свідчить про значну кількість команд, які ввійшли до медально-го заліку. Особливо це стосується збірних – учасниць та призерів Ігор Олімпіад і чемпіонатів світу у різні часи їх проведення. Таким чином, лідером за кількістю завойованих медалей є збірна команда Бразилії (22,7 %), на другому місці – Росія (17,3 %), на третьому – Італія (16,1 %). Нижче у рейтингу також розташовані збірні команди Куби (9,6 %), США (8,6 %) та Сербії (6,5 %), які мали певні здобутки у різні періоди їх участі у найважливіших міжнародних змаганнях.

У таблиці 1 представлено аналіз виступів чоловічих збірних команд – лідерів світу з волейболу на Іграх Олімпіади, чемпіонатах світу та Світовій лізі (Лізі націй) у період з 1949 до 2021 р.

Аналіз виступів чоловічих збірних команд з волейболу, які завоювали найбільшу кількість медалей, дозволяє відзначити, що до 1991 р. лідером була команда СРСР, завоювавши шість медалей (три золоті, дві срібні та одну бронзову) на Іграх Олімпіад і десять медалей (п'ять золотих, дві срібні та три бронзові) на чемпіонатах світу.

Ефективність збірної базувалася на основних організаційних підходах, що досягалося за рахунок масовості волейболу. Соціально-політична ситуація, яка зберігалася на той час у країні, забезпечувала міграцію гравців у зарубіжні клуби, що обумовлено наявністю спеціалістів високого класу: В'ячеслав Платонов (олімпійський чем-

піон 1980 р., головний тренер збірних СРСР (1977–1985, 1990–1992), заслужений тренер СРСР (1978)); Геннадій Паршин (заслужений тренер Казахської РСР (1965), заслужений тренер Латвійської РСР (1971), заслужений тренер СРСР (1981)); Юрій Клещев (заслужений тренер СРСР (1965), суддя всесоюзної категорії (1971), заслужений працівник фізичної культури Української РСР (1989)); Юрій Чесноков (олімпійський чемпіон 1964 р., дворазовий чемпіон світу (1960, 1962), восьмиразовий чемпіон СРСР, головний тренер чоловічої збірної СРСР (1970–1976), віце-президент Міжнародної федерації волейболу (до 2008 р.), заслужений майстер спорту СРСР (1960), заслужений тренер СРСР (1975)).

У період з 1992 до 2021 р. спостерігається формування олімпійських центрів підготовки та навчально-тренувальних центрів, основним завданням яких стала підготовка найближчого резерву до олімпійської збірної та безпосередня підготовка висококваліфікованих гравців до Ігор Олімпіади. Їх діяльність суттєво вплинула на розвиток волейболу у світі.

У період з 1990-х років у світовому волейболі відбулася зміна лідерів, що й обумовило ефективність системи підготовки у провідних країнах світу. По-перше, це стосується планування та організації багаторічної системи підготовки, яка раніше базувалася лише на студентському спорті. По-друге, відбувався пошук обдарованих спортсменів з чітко вираженими індивідуальними особливостями, тобто унікальних гравців. По-третє, здійснювався відбір до збірних команд на основі ігрового досвіду або кількості олімпійських циклів, які пройшов конкретний гравець.

Усе це суттєво вплинуло на підготовку волейболістів високого класу у таких країнах, як Бразилія (три золоті та дві срібні медалі на Іграх Олімпіад і чемпіонатів світу; десять золотих, сім срібних та три бронзові у Світовій лізі (Лізі націй)); Італія (три срібні та дві бронзові медалі на Іграх Олімпіад; дві золоті на чемпіонатах світу; шість золотих, три срібні та чотири бронзові у Світовій лізі (Лізі націй)); Росія (одна золота та одна срібна, дві бронзові медалі на Іграх Олімпіад; п'ять золотих, п'ять срібних та шість бронзових у Світовій лізі (Лізі націй)) та США (одна золота і дві бронзові медалі на Іграх Олімпіад; дві золоті, дві срібні та чотири бронзові у Світовій лізі (Лізі націй)).

Наприкінці 1990-х років у волейболі спостерігається активізація тенденцій професіоналізації та комерціалізації, що виявляється, перш за все, у появі професійних гравців, діяльність яких сприяла зміні організаційно-правових норм і форм розвитку трудових відносин між клубом та гравцем в ігрових видах спорту [1, 2, 15]. Активізація цих процесів сприяла збільшенню тривалості спортивної кар'єри волейболістів і їх участі у складі збірних протягом кількох олімпійських циклів. Серед них можна назвати волейболіста збірної команди Росії Сергія Тетюхіна – спортсмена, який пройшов чотири олімпійських цикли, в результаті яких завоював дві срібні та по

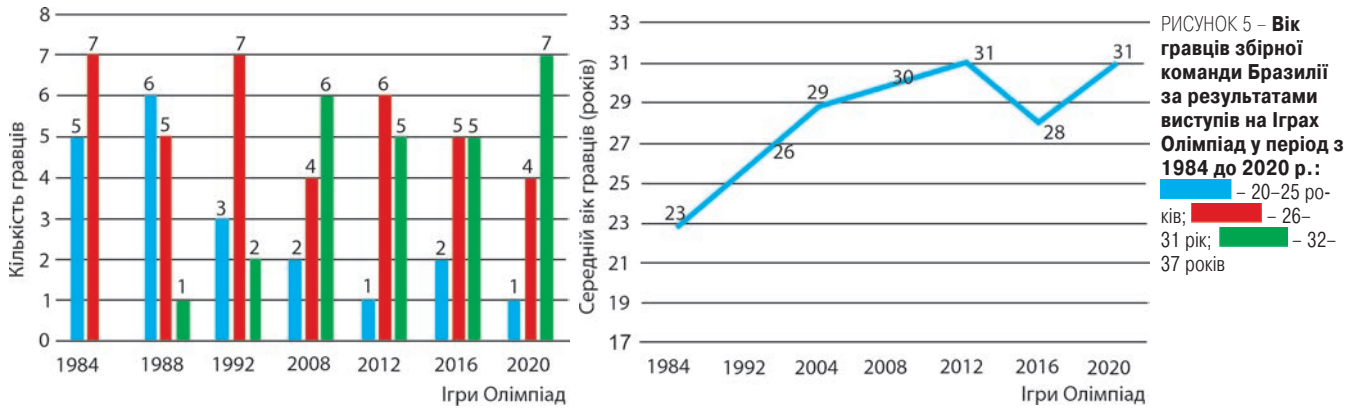
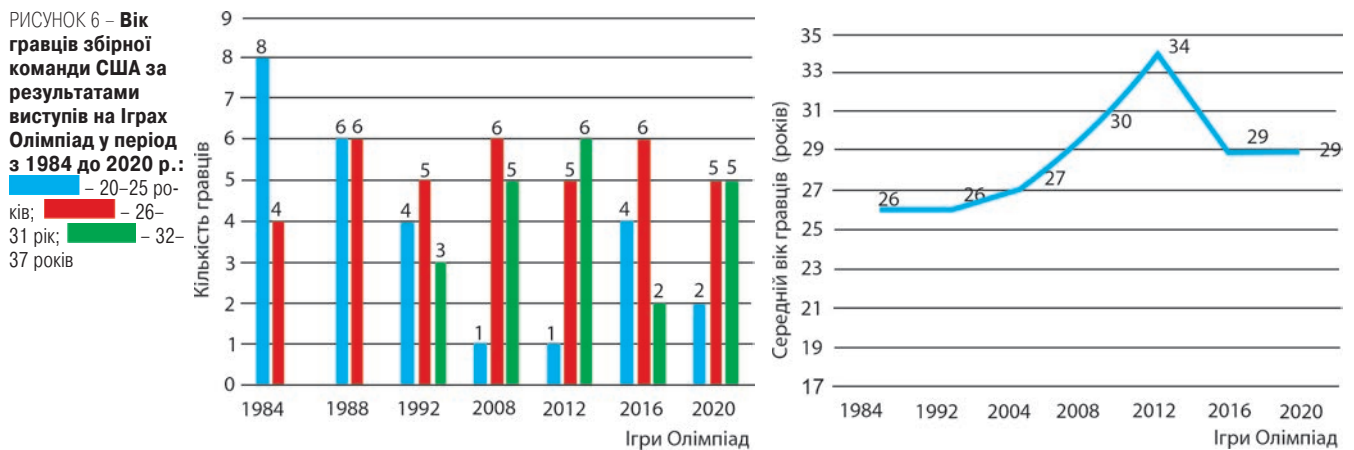


РИСУНОК 6 – Вік гравців збірної команд США за результатами виступів на Іграх Олімпіад у період з 1984 до 2020 р.:



одній золотій і бронзовій медалі. Слід врахувати, що такі досягнення можливі лише за оптимальної системи підготовки на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей спортсмена та збереження спортивних досягнень, де провідну роль відіграє здатність до адекватного перенесення змагальних навантажень з урахуванням планомірних засобів відновлення.

Таким чином, при співвідношенні призерів Ігор Олімпіади, чемпіонатів світу та турнірів Світової ліги (Ліги націй) відзначається тенденція до збільшення кількості призерів у тих країнах, де волейбол має певні традиції з урахуванням функціонування державних програм, міжнародних центрів олімпійської підготовки, що є основою функціонування високоефективної системи організації та управління спортом вищих досягнень.

Одним із найважливіших факторів, які впливають на ефективність сучасної системи підготовки у волейболі, є кількість олімпійських циклів, які провів гравець у складі збірної команди, та резервні можливості організму, що підтверджуються даними провідних фахівців загальної теорії підготовки спортсменів [7, 10, 11]. На рисунках 5–8 представлено кількість гравців різного віку збірних команд Бразилії, США, Італії та Росії – призерів Ігор Олімпіад у період з 1984 до 2020 р.

Чоловіча збірна Бразилії є єдиною національною командою, яка брала участь у всіх Іграх Олімпіад. Результати аналізу виступів цієї команди, яка посідає у рейтингу Міжнародної федерації волейболу перше місце, дозволяють

визначити вік гравців, які входили до її складу у різні часи існування збірної. Простежується тенденція до поступового збільшення віку волейболістів. На Іграх XXIII Олімпіади 1984 р., які проходили в Лос-Анджелесі, у складі збірної команди Бразилії було сім гравців віком від 20 до 31 року, що значно більше, ніж у збірній команді США – чотири гравці. У наступних олімпійських циклах відзначається тенденція до поступового збільшення віку спортсменів від 32 до 37 років, завдяки досвіду яких команда має високі досягнення та до теперішнього часу зберігає свої титули і лідерство серед провідних команд світу.

Зазначено, що середній вік гравців збірної команди Бразилії протягом даного періоду має тенденцію до збільшення, де найвищий пік спостерігається в 2012 та 2020 рр. Це свідчить про те, що протягом кількох олімпійських циклів було організовано підготовку команди з акцентуванням уваги на участі одним ігровим складом у кількох найважливіших змаганнях – чемпіонат світу (2010), Світова ліга (2010–2012), чемпіонати Південної Америки, Всесвітній Кубок чемпіонів (2009). Таким чином, простежується, що на Олімпійських іграх 2012 р. до складу збірної входили шість гравців, які пройшли кілька олімпійських циклів, вік яких був у межах від 28 до 33 років, а у 2020 р. на Іграх у Токіо спостерігалася участь сімох гравців від 26 до 34 років.

Суттєво впливають на підготовку збірної команди Бразилії особистість тренера, його професійні та особисті якості, здатність сформувавши конкурентоздатний

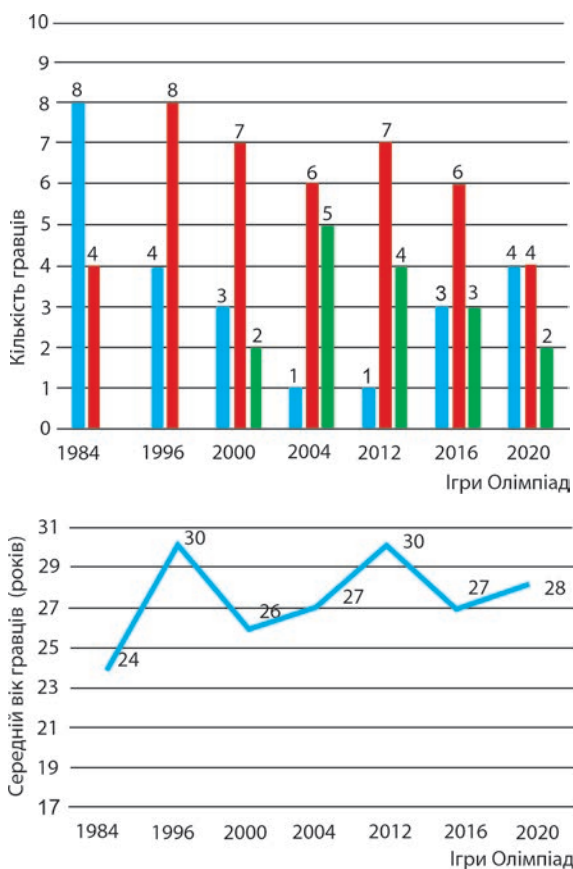


РИСУНОК 7 – Вік гравців збірної команди Італії за результатами виступів на Іграх Олімпіад у період з 1984 до 2020 р.:

■ – 20–25 років; ■ – 26–31 рік; ■ – 32–37 років

колектив. Таким чином, найвища динаміка результатів спостерігається, починаючи з 2000-х років, з призначення головним тренером команди Бернардіно, який сформував ефективний основний склад і мав в основі шість гравців, що володіли ігровим досвідом та пройшли кілька олімпійських циклів підготовки, були володарями і призерами найважливіших чемпіонатів та турнірів, – Данте Амарал, Жілберто Годой (Жиба) (2004–2012), Андре Насіменто (2004, 2008), Бруно Резенде (2008–2016), Сержіо Сантос, Родріго Сантана (Родріган) (2004–2016).

Найвищі досягнення збірної команди США на Іграх Олімпіад відбулися у період з 1984 до 1988 р., на чемпіонаті світу 1986 р., де вона завоювала золоті медалі. Але слід відзначити, що у цей час у збірній в більшості були присутні гравці 20–25 років. З 1992 р. простежується тенденція до поступового збільшення віку. Максимальна кількість гравців 32–37-річного віку спостерігається у 2012 р. (шість), у 2016 р. – найменша їх кількість (два). Саме у 2012 р. на міжнародній арені з'являються волейболісти, які пройшли три олімпійських цикли та надовго увійшли до основного складу збірної команди: Девід Лі, Уільям Придді (2008–2016), Річард Лембурн, Шон Руні, Клейтон Стенлі (2008–2012).

Безсумнівним є той факт, що розвитку волейболу в США сприяли процеси глобалізації та професіоналізації,

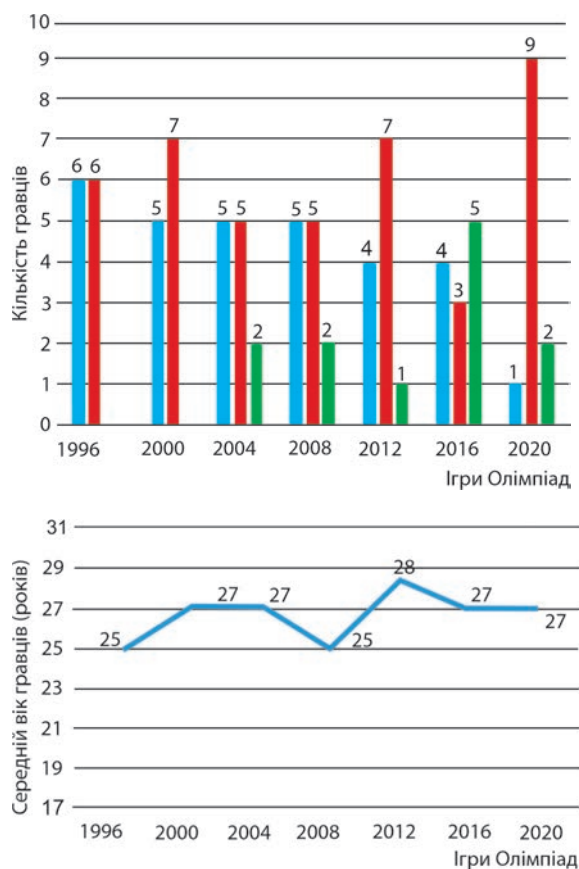


РИСУНОК 8 – Вік гравців збірної команди Росії за результатами виступів на Іграх Олімпіад у період з 1984 до 2020 р.:

■ – 20–25 років; ■ – 26–31 рік; ■ – 32–37 років

коли висококваліфіковані волейболісти мали можливість підписувати контракти у високих за рейтингом професійних клубах для виступів у елітних лігах. Своєчасний перехід від студентського спорту до підготовки професійних гравців будувався за рахунок створення потужної матеріально-технічної бази, навчально-тренувальних центрів підготовки, олімпійських академій, розширення діапазону змагань, акцентуючи увагу на пошуку обдарованої молоді.

Якщо проаналізувати динаміку середнього віку гравців збірної команди США, то можна відзначити, що саме в період з 2008 до 2012 р. спостерігається значне підвищення середнього віку – від 30 і 34 років відповідно.

Результати виступів збірної команди Італії свідчать про те, що гравці за період з 1984 до 2020 р. не змогли завоювати золотих медалей, тому можна спостерігати, по-перше, зменшення кількості гравців 20–25 років з восьми у 1984 р. до одного спортсмена у 2012 р. По-друге, залишається досить високою кількість осіб 26–31 року, що свідчить про те, що спортсмени перебувають на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей. Але результати XXXII Олімпійських ігор, які проходили у Токіо 2020 р., свідчать, що збірна команда Італії була представлена омолодженням складом, де четверо гравців мали вік до 25 років та четверо – 26–31 рік. Тут осо-

бливу увагу привертає 19-річний Алесандро Мик'єлетто, який входив до основного складу та був найрезультативнішим гравцем збірної команди Італії. Отже, хоча збірна Італії не ввійшла до медального заліку, її керівництво сформувало перспективний колектив, здатний завоювати медалі на чемпіонаті світу 2022 р.

Аналіз літературних джерел і документальних даних дозволяє встановити той факт, що в 2000-ні рр. в італійському волейболі відбувся спад, який проявлявся в погіршенні результатів на міжнародній арені. І тільки завдяки раніше вихованій плеяді італійських волейболістів стало можливим утримувати збірну в числі медалістів – Андреа Гардіні (1996, 2000), Андреа Джані, Самуеле Папі (1996–2004), Луїджі Мастранджело (2004, 2008) та ін.

Якщо проаналізувати середній вік гравців збірної команди Італії, то можна спостерігати невелику хвилеподібність значень, найбільший вік був у 1996 і 2012 рр. – 30 років, в інші періоди – 24–27 років.

Чоловіча національна збірна Росії з волейболу посідає друге місце в рейтингу Міжнародної федерації волейболу. Аналізуючи вік гравців, можна відзначити, що при відборі у збірну команду акцентується увага на спортсменах 26–31 року, що простежується в кожному часовому періоді і має максимальне значення в 2012 р. – сім гравців та у 2020 р. – дев'ять, тобто відбувається повне омолодження команди. Це обумовлено наявністю у гравців у цьому віці функціонального потенціалу для демонстрації найвищих спортивних досягнень, що є наслідком високих показників збірної команди Росії на міжнародних змаганнях.

Таким чином, комерціалізація та професіоналізація сучасного волейболу визначає певні шляхи формування команд-лідерів на міжнародній арені. Країни, які мають сталі системи змагань, у тому числі й сформовані професійні структури, дотримуються збереження спортивного довголіття гравців, а для країн у перехідних умовах характерним є омолодження складу команд.

Висновки

1. Сучасні соціально-економічні умови у світі характеризуються глобальними міжнародними процесами, які у

суспільстві мають значний вплив на спорт вищих досягнень, зокрема у волейболі, підвищуючи його видовищність і популярність. Процеси глобалізації, професіоналізації та комерціалізації суттєво впливають на розвиток волейболу, що проявляється у розширенні системи міжнародних змагань, концентрації спортсменів у найсильніших національних та професійних лігах, формуванні ефективної системи підготовки висококваліфікованих волейболістів у тих країнах, де волейбол є традиційним видом спорту і має певні здобутки національних збірних.

2. Спостерігається поступове зниження значущості результатів офіційних міжнародних змагань (Ігри Олімпіади, чемпіонати світу), що істотно впливає на процес підготовки спортсменів збірних команд в олімпійському циклі.

3. Розширення системи міжнародних змагань створює жорстку конкуренцію з найбільш значущими комерційними стартапами (Ліга націй, Ліга чемпіонів, Всесвітній Кубок чемпіонів), що виявляється у формуванні негативної мотивації під впливом процесів комерціалізації на формування ціннісних орієнтирів для спортсменів високого класу.

4. Співвідношення сил на міжнародній арені за результатами виступів чоловічих збірних команд з волейболу дозволяє відзначити, що лідерами є ті країни, в яких підтримуються багаторічні традиції розвитку виду спорту з урахуванням функціонування міжнародних центрів підготовки як потужного стимулу розвитку спорту вищих досягнень.

5. Використання світового досвіду (як історичного, так і сучасного) й об'єднання його з національними можливостями та традиціями визначає, що оптимальним підходом до підвищення ефективності змагальної діяльності у волейболі є врахування віку, досвіду та функціональних можливостей гравців.

Перспективи подальших досліджень передбачають аналіз виступів жіночих збірних команд-лідерів з волейболу, а також визначення стратегічних напрямів удосконалення системи підготовки з урахуванням цільових настанов та її періодизації.

Література

1. Борисова ОВ, Козлова ЕН. Професионалізація і комерціалізація в олімпійському спорті (на матеріалі тенніса і легкої атлетики) [Professionalization and commercialization in Olympic sports (on the material of tennis and athletics)]. Наука в олімпійському спорті. 2017;4:61-71.
2. Борисова ОВ. Современный профессиональный спорт и пути его развития в Украине (на материале тенниса): монография [Modern professional sport and ways of its development in Ukraine (based on the material of tennis): monograph]. Киев: Центр учебной литературы; 2011. 312 с.
3. Борисова ОВ, Шленская ОЛ. Моделирование структуры соревновательной деятельности квалифицированных волейболистов различного игрового амплуа [Modeling the structure of competitive activity of qualified volleyball players of various game roles]. Актуальні проблеми фізичного виховання і спорту. 2018;5(24):17-23. Доступно на: <http://93.183.203.244:80/xmlui/handle/123456789/2614>.
4. Бубка СН, Платонов ВН, ред. Менеджмент подготовки спортсменов к Олимпийским играм [Management of preparation of athletes for the Olympic Games]. Киев: Олимп. лит.; 2017. 480 с.
5. Бубка СН. Олимпийский спорт в XXI веке: новое социоэкономическое измерение [Olympic sport in the 21st century: a new socio-economic dimension]. Теория и практика физической культуры. 2011;(9):94-100.
6. Маккензи С, Кропивницкая Т, Девятаева О. Современные подходы к развитию пляжных игровых видов спорта [Current approaches to the development of beach sports]. Наука в олімпійському спорті. 2016;1(1):77-83.
7. Матвеев ЛП. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов: учебное издание [Fundamentals of the general theory of sports and the system of training athletes: educational edition]. Киев: Олимп. лит.; 2002. 319 с.
8. Озолин НГ. Настольная книга тренера: наука побеждать [Coach's handbook: The science of winning]. Кызыл: ООО «Издательство АСТ»; 2002. 863 с.

9. Павленко Ю, Козлова Е. Спортивные тренировочные центры в системе подготовки спортсменов [Sports training centers in the system of training athletes]. Наука в олимпийском спорте. 2013;3:81-6.
10. Платонов ВН. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте [The system of training athletes in Olympic sports]. Киев: Олимп. лит.; 2015. 680 с.
11. Платонов В. Професіоналізація олімпійського спорту [Professionalization of Olympic sports]. Теорія і методика фізичного виховання. 2005;1:3-9.
12. Сушко Р. Влияние процессов глобализации на развитие спортивных игр [Influence of globalization processes on the development of team sports]. Наука в олимпийском спорте. 2018;4:39-45. DOI: 10.32652/olympic2018.4_4.
13. Arnold R, Sarkar M. Preparing athletes and teams for the Olympic Games: Experiences and lessons learned from the world's best sport psychologists. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2015;13:4-20. DOI: 10.1080/1612197X.2014.932827.
14. Bradshaw H, Howells K, Lucassen M. Abandoned to manage the post-Olympic blues: Olympians reflect on their experiences and the need for a change. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*. 2021;1-18. Available at: <https://doi.org/10.1080/2159676X.2021.1993974>.
15. Coutinho P, Mesquita I, Fonseca AM, & De Martin-Silva L. Patterns of sport participation in Portuguese volleyball players according to expertise level and gender. *International Journal of Sport Science & Coaching*. 2014;9(4):579-92. DOI: 10.1260/1747-9541.9.4.579.
16. Coutinho P, Mesquita I, Fonseca AM, Côte J. Expertise development in volleyball: the role of early sport activities and players' age and height. *Kinesiology*. 2015;47(2):215-25.
17. Eom HJ, Schutz RW. Statistical analyses of volleyball team performance. *Research quarterly for exercise and sport*. 1992;63(1):11-8. DOI: 10.1080/02701367.1992.10607551.
18. Gualdi-Russo E, Zaccagni I. Somatotype, role and performance in elite volleyball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2001;41(2):256-62.
19. Hancock DJ, Adler AL, Côte J. A proposed theoretical model to explain relative age effects in sport. *European Journal of Sport Science*. 2013;13(6):630-7. Available at: <https://doi.org/10.1080/17461391.2013.775352>.
20. Imas Y, Borysova O, Shlonska O, Kogut I, Marynych V, Kostyukovich V. Technical and tactical training of qualified volleyball players by improving attacking actions of players in different roles. *Journal of Physical Education and Sport*. 2017;17(1):441-6. Available at: <http://doi:10.7752/jpes.2017.01066>.
21. Imas Y, Borysova O, Dutchak M, Shlonska O, Kogut I, Marynych V. Technical and tactical preparation of elite athletes in team sports (volleyball). *Journal of Physical Education and Sport*. 2018;18(2):972-9. Available at: <http://doi:10.7752/jpes.2018.02144>.
22. Silva M, Sattler T, Lacerda D, João PV. Match analysis according to the performance of team rotations in Volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2016;16(3):1076-86. Available at: <https://doi.org/10.1080/24748668.2016.1186899>.
23. Zaccagni L, Onisto N, Gualdi-Russo E. Biological characteristics and ageing in former elite volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2009;12(6):667-72.

Автор для кореспонденції:

Шльонська Ольга Леонідівна – канд. фіз. вих., доц., кафедра спортивних ігор, Національний університет фізичного виховання і спорту України
 ORCID: 0000-0001-7069-777X
 shlensk_o@ukr.net

Corresponding author:

Olha Shlionska – PhD on Physical Education and Sport, Sport Games Department, National University of Ukraine on Physical Education and Sport
 ORCID: 0000-0001-7069-777X
 shlensk_o@ukr.net

Надійшла 11.12.2021

Теоретико-методические аспекты формейшн: классификационный подход

Дмитрий Белявский

Белорусский государственный университет физической культуры, Минск, Республика Беларусь

Theoretical and methodological aspects of formation dance: classification approach

Dmitrii Bieliavskiy

ABSTRACT. *Objective.* To examine theoretical and methodological aspects of formation dance as a dancesport.

Methods. Analytical, theoretical modeling, analysis of the data of scientific literature and Internet resources.

Results. The use of the classification approach in the study made possible to obtain the significant results: the conceptual and terminological apparatus of formation dance was extended and specified; the forms of organization and functioning of formation dance realized in the world practice were identified; three author's classifications were developed: classification of the patterns of a formation dance sports program, classification of the patterns of the geometric schemes, and classification of the changes in the patterns of the geometric scheme of a formation dance sports program. Based on the suggested classifications, the method of the analysis of dynamicity of a formation dance sports program was developed that enables formalized description and comparison of sports programs.

Conclusion. The study allowed to identify and formulate the main essential features of formation dance as a dancesport.

Keywords: dancesport, formation dance, classification approach, conceptual and terminological apparatus, method of the analysis of dynamicity of a sports program.

Теоретико-методичні аспекти формейшн: класифікаційний підхід

Дмитро Белявський

АНОТАЦІЯ. *Мета.* Розглянути теоретико-методичні аспекти формейшн як виду танцювального спорту.

Методи. Аналітичний, теоретичне моделювання, аналіз даних наукової літератури та мережі Інтернет.

Результати. Застосування класифікаційного підходу при проведенні дослідження дозволило отримати значні результати: доповнено й уточнено понятійно-термінологічний апарат формейшн; визначено форми організації та функціонування формейшн, реалізовані у світовій практиці; розроблено три авторські класифікації: рисунка спортивної програми формейшн, картин геометричного рисунка і зміни картин геометричного рисунка спортивної програми формейшн. На основі запропонованих класифікацій розроблено метод аналізу динамічності спортивної програми формейшн, що дає можливість формалізованого опису і порівняння спортивних програм.

Висновок. Проведене дослідження дозволило виділити і сформулювати основні суттєві ознаки формейшн як виду танцювального спорту.

Ключові слова: танцювальний спорт, формейшн, класифікаційний підхід, понятійно-термінологічний апарат, метод аналізу динамічності спортивної програми.

Постановка проблеми. Танцевальний спорт (*dancesport*) в наше час мультидисциплінарний. Він включає в себе не тільки традиційні змагання по програмах «стандарт» і «латина» серед танцювальних пар і команд, але і акробатичний рок-н-ролл, буги-вуги, брейкінг, диско, хіп-хоп, танці на інвалідних колясках (паратанцювальний спорт), сальсу, смус і інші танцювальні напрями [6].

Ураховуючи сучасний стан і керуючись стратегією розвитку, визначеною Всесвітньою федерацією танцювального спорту, автором було розроблено і введено в практичну діяльність Республіканського громадського об'єднання «Білоруський альянс танцювального спорту» наступне визначення: *танцювальний спорт* – складнокоординаційний, техніко-естетичний вид спорту, передбачаючий підготовку і участь танцювальних пар (команд танцювальних пар), а також інших танцюристів (команд танцюристів) в змаганнях за допомогою виконання танцювальних композицій (спортивних програм) на танцювальній арені з урахуванням вимог до набору виконуваних танців і музичному супроводженню [5].

В традиційних програмах танцювального спорту «стандарт» і «латина» спортсмени мають можливість брати участь в змаганнях серед танцювальних пар, команд танцювальних пар, а також серед команд формейшн. Змагання формейшн представляють собою синхронне виконання командою танцюристів різноманітних геометричних перестроєнь при виконанні поурри з танців. Формейшн зародився в першій половині ХІХ ст. як вид бального танцю, в процесі генезису набув характеристики спортивного діяльності і в сучасному етапі є одним з традиційних видів танцювального спорту (чемпіонати світу серед команд формейшн проводяться з 1973 р.).

В наше час формейшн достатньо широко розвинутий, особливо в країнах Європи, і продовжує свій еволюційний розвиток, базуючись при цьому в основному на науковій основі спорту в цілому, методиках навчання конкретним танцям, а також на досвіді і інтуїції тренерів. Аналіз публікацій і електронних ресурсів, пов'язаних з формейшн, показав, що теоретична і методична база цього виду танцювального спорту дослідниками не сформована, система підготовки команд формейшн високого класу не описана, вчені різних країн займаються дослідженням окремих аспектів спортивного навчання.

В зв'язі з вищесказаним при формуванні теоретико-методичних основ формейшн, використовуючи класифікаційний підхід, цілеспрямовано:

- уточнити і доповнити понятійно-термінологічний апарат формейшн;
- визначити форми організації і функціонування формейшн в світі;
- запропонувати класифікації базових понять формейшн;

- розробити метод дослідження змісту сучасного тренувального вправ команд формейшн, оснований на запропонованих класифікаціях;

- розкрити природу формейшн, виділивши його суттєві ознаки.

Пропонується в понятійно-термінологічний апарат формейшн включити наступні уточнені і розроблені визначення:

- формейшн;
- команда формейшн;
- спортивна програма формейшн;
- малюнок спортивної програми формейшн;
- види і елементи малюнків спортивної програми формейшн;
- динамічність спортивної програми формейшн.

Ціль дослідження – розглянути теоретико-методичні аспекти формейшн як виду танцювального спорту.

Методи дослідження: аналітичний, теоретичне моделювання, аналіз даних наукової літератури і мережі Інтернет.

Результати дослідження. В міжнародній практиці, а також в різних світових і вітчизняних літературних і інших джерелах визначення «формейшн» використовується достатньо давно, однак не існує єдиного висновку щодо трактування цього поняття. Проведений контент-аналіз визначень «формейшн» дозволяє зробити висновок, що комплексно сутність формейшн в запропонованих визначеннях не відображена. В зв'язі з цим пропонується авторський погляд на трактування даного терміна.

Формейшн – вид танцювального спорту, передбачаючий підготовку і синхронне взаємозалежне виконання на паркеті командою танцювальних пар музичнотанцювальної композиції під спеціально створену музичну фонограму.

Використовуючи існуючі загальноприйняті підходи до класифікації видів спорту, можна стверджувати, що формейшн є складнокоординаційним, командним, техніко-естетичним, неолімпійським видом танцювального спорту.

При вивченні генезису формейшн було виявлено, що цей вид танцювального спорту зародився, еволюціонував і в наше час функціонує по-різному [2]. З урахуванням рівня його розвитку, встановивши аналогії з соціальними, філологічними і економічними науками, слід виділити три форми організації і функціонування формейшн, реалізовані в світовій практиці (табл. 1).

Дискурсивна форма характеризується значущим періодом розвитку в країні, який забезпечує формування фундаменту виду спорту, включаючого методологічну, методичну, технічну, комунікативну і інші бази, а також високу популярність формейшн і великий інтерес до цього виду танцювального спорту у зайнятих. Суттєвний внесок

ТАБЛИЦА 1 – Описание форм организации и функционирования формейшн

Форма		Характерные признаки	Представители
Дискурсивная (абсолютной конкуренции)		длительный период развития и сформированные традиции; высокая популярность; большое число команд, школ и клубов, в которых осуществляется их подготовка; большое количество турниров различных уровней, проводимых внутри страны в течение года; значительный численный состав тренерского штаба топ-команд; развитость судейского корпуса и его востребованность в судействе; активное участие в организации официальных турниров; востребованность тренеров на международной арене	Германия, СССР (до 1991 г.), Россия
Диалогическая (олигополистической конкуренции)	Паритетная (отсутствие явного лидера)	несколько команд, школ и клубов, в которых осуществляется их подготовка; один или несколько турниров среди команд формейшн, проводимых внутри страны в течение года; несоответствие численности тренерского и судейского корпусов	Нидерланды и Австрия (латиноамериканская программа), Чехия, Словакия, Монголия
	Доминирования (наличие явного лидера)		Нидерланды (программа «стандарт» до 2017 г.), Венгрия (программа «стандарт»)
Монологическая (монополистической конкуренции)		одна команда формейшн; отсутствие турниров среди команд формейшн, проводимых на национальном уровне; большое число титульных турниров формейшн, проводимых страной; соревновательная деятельность команды только на международной арене; преобладание численности судейского корпуса над тренерским	Литва, Молдова, Республика Беларусь (программа «стандарт» до 2011 г.)

команд обеспечивает высокую конкуренцию (не только между командами, но и между спортсменами за право стать членом более сильной команды). Для рассматриваемой формы характерны значительный численный состав тренерского штаба ведущих команд и большое количество принимаемых страной чемпионатов мира и Европы среди команд формейшн.

Диалогическая форма наиболее распространена в мире и характеризуется наличием относительно небольшого количества команд формейшн, меньшей соревновательной активностью внутри страны, более низкой популярностью среди населения. В таких странах нередко за год проводится лишь один национальный чемпионат, по итогам которого определяются представители на официальных международных соревнованиях. Особенностью диалогической формы является и то, что численный состав судейского корпуса может в значительной мере превышать тренерский. Анализ показал, что возможны варианты существования диалогической формы. Первый из них – форма, функционирующая на принципах паритетной олигополии, предполагающей наличие небольшого числа команд, имеющих приблизительно одинаковый уровень подготовленности. Такие команды способны на равных конкурировать между собой за право представлять страну на официальных чемпионатах. Вторым вариантом – олигополия доминирования, предполагающая присутствие явного национального лидера и наличие относительно слабой конкуренции внутри страны. Фактически это означает наличие «гарантии» на звание чемпиона и на право представлять страну на чемпионатах мира и континентов.

При *монологической форме* функционирования в стране существует только одна команда формейшн, как правило, отличающаяся достаточно высоким уровнем подготовленности. Этот уровень может быть обеспечен высокой квалификацией тренера и спортсменов, традициями клуба, в котором осуществляется подготовка команды, значительной финансовой и/или государственной поддержкой, оказываемой спортсменам. Отличительной особенностью формы является прямое (без внутренних отборов) попадание команды на международный уровень. Несмотря на то что данная форма не предполагает проведения национальных соревнований, популярность формейшн в стране может быть очень высокой в силу регулярного проведения чемпионатов мира и Европы, а также благодаря популяризации внутри страны и признанию заслуг команды на государственном уровне.

Продолжим уточнение понятийно-терминологического аппарата. *Команда формейшн*, являясь основной соревновательной единицей, представляет собой спортивную команду, состоящую из восьми, семи или шести танцевальных пар. Команды формейшн соревнуются между собой, исполняя соревновательное упражнение, которое на практике специалисты называют по-разному. Всемирной федерацией танцевального спорта используется английский термин «*formation routine*». Для унификации предлагается использовать русскоязычный профессионализм (вариант) «спортивная программа формейшн», так как он наиболее точно передает смысл оригинального английского термина. Таким образом, *спортивная программа фор-*

мейшн – это музыкально-хореографическое произведение, построенное с обязательным использованием всех конкурсных танцев программы «стандарт» (вальс, танго, венский вальс, слюфокс и квикстеп) или «латина» (самба, ча-ча-ча, румба, пасодобль и джайв) и включающее в себя вступление (презентацию), основную (соревновательную)

часть и окончание (уход). Как и во многих технико-эстетических видах спорта, спортивная программа формейшн чаще всего представляет собой завершённый творческий проект со своей темой, которая раскрывается с помощью специально подготовленной музыкальной фонограммы, костюмов спортсменов, лексики и рисунка танца.

Рисунок танца – традиционно используемое в хореографии понятие, под которым понимается расположение и перемещение исполнителей по сценической площадке в определенной последовательности [4]. Однако в спортивной программе команды формейшн рисунок имеет свои характерные особенности:

- фрагменты танцев в спортивной программе формейшн могут следовать друг за другом в любой очередности, также не лимитированы их продолжительность и количество повторений. Более того, в формейшн разрешены музыкальные фрагменты с ритмической структурой, отличной от принятой в танцах, входящих в соответствующую программу («стандарт» или «латина»). Поэтому спортивная программа формейшн характеризуется большим ритмическим разнообразием и значительной продолжительностью (правилами проведения соревнований определена максимально возможная продолжительность всей программы (6 мин) и ее основной (соревновательной) части (4,5 мин));

- для формейшн исключительно важной является организация точных перестроений, выполняемых с различной скоростью и последовательностью, что определяет траектории движения танцоров команды и их разнообразие;

- спортивная программа команды строится с использованием базовых и усложненных танцевальных фигур. Объем танцевальной лексики большой, что требует от всех спортсменов команды высокого уровня подготовленности (одинаково качественно исполнять шаги и фигуры в начале и в конце спортивной программы) и синхронности исполнения всех танцевальных фигур и элементов.

Сказанное позволяет утверждать, что рисунок спортивной программы формейшн складывается из ритмического, геометрического и хореографического рисунков (рис. 1).

Под *ритмическим рисунком спортивной программы формейшн* следует понимать совокупность ритмических структур в исполняемых на протяжении



РИСУНОК 1 – Составляющие рисунка спортивной программы формейшн

спортивной программы шагах, соответствующих стандартизированным фигурам конкурсных танцев одной из танцевальных программ.

Поскольку основной отличительной особенностью выступления команды формейшн является осуществление разнообразных геометрических построений и перестроений при исполнении спортивной программы, основной интерес представляют собой геометрический рисунок спортивной программы формейшн и его составляющие. Так, *геометрический рисунок спортивной программы формейшн* – это совокупность выстраиваемых спортсменами команды картин и их смен, исполняемых в течение спортивной программы. В танцевальном спорте геометрический рисунок характерен только для формейшн, поэтому для полного понимания этого понятия целесообразно раскрыть содержание его составляющих (см. рис. 1).

Объект картины геометрического рисунка спортивной программы формейшн – любое геометрическое образование, принятое за основу равнения участников команды, друг относительно друга и с учетом точек танцевальной площадки при построении конкретной картины [3]. При этом под *картиной геометрического рисунка спортивной программы формейшн* следует понимать завершённое (упорядоченное) расположение спортсменов или танцевальных пар, выстроенное в соответствии с выбранным объектом картины. *Смена картины геометрического рисунка спортивной программы формейшн* представляет собой способ перехода танцоров или танцевальных пар команды из одной картины в другую.

Существует множество видов картин геометрического рисунка спортивной программы, однако в литературных источниках не встречается ни одной их классификации. Автором разработана классификация картин геометрического рисунка спортивной программы формейшн (рис. 2) [3], использование которой способствует унификации профессиональной коммуникации в сфере танцевального формейшн, а также обеспечивает возможность проведения анализа содержания спортивной программы формейшн.

Зрелищность спортивной программы формейшн во многом определяют используемые смены картин. Всю совокупность существующих смен картин геометрического рисунка можно представить в виде классификации, содержащей два многокомпонентных блока (рис. 3) [3].

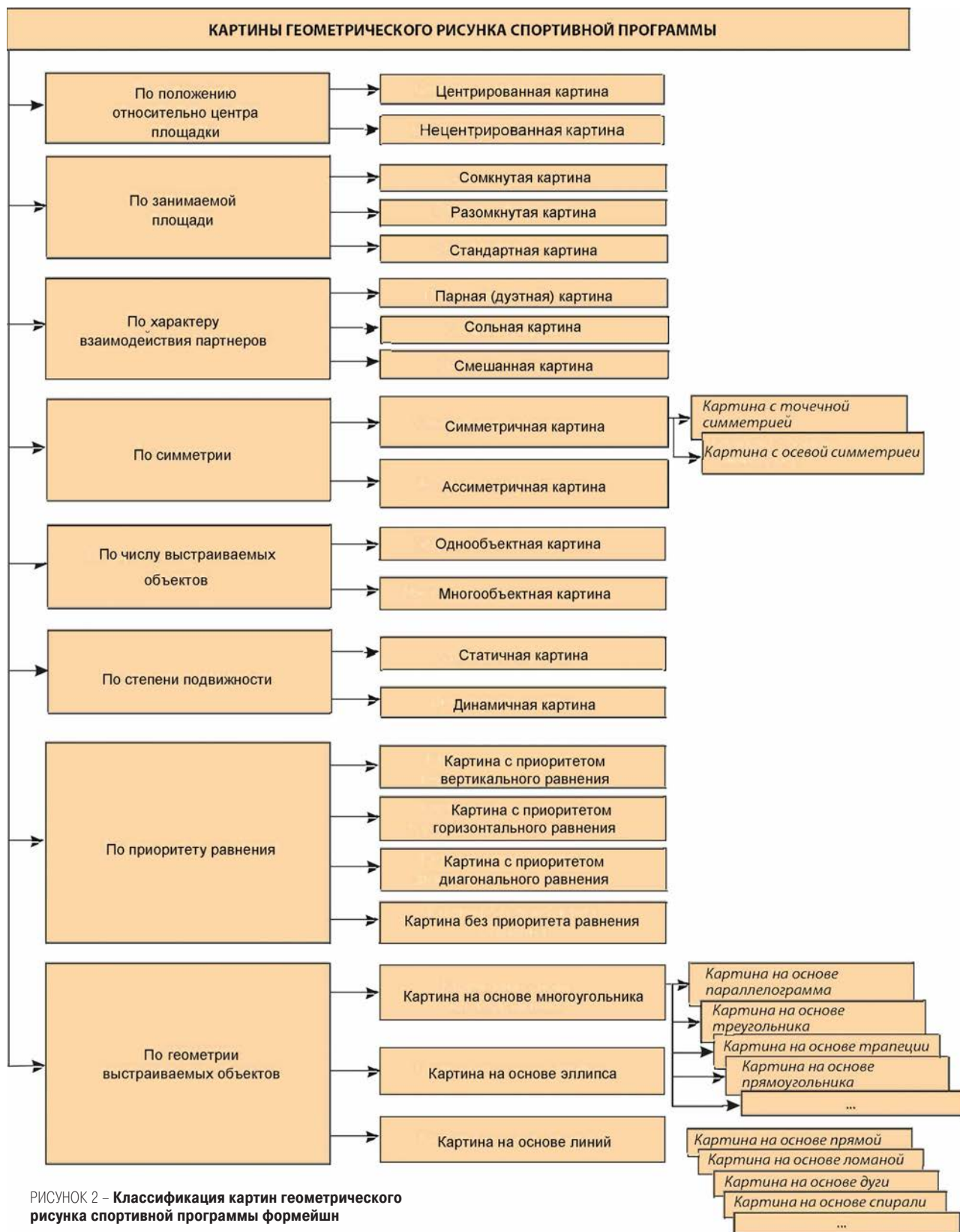


РИСУНОК 2 – Классификация картин геометрического рисунка спортивной программы формейшн

Предложенная классификация систематизирует существующее разнообразие смен картин, используемых тренерами при создании спортивной программы формейшн.

Реализация заложенных в геометрический рисунок программы смен картин повышает вариативность рисунка спортивной программы формейшн и способ-

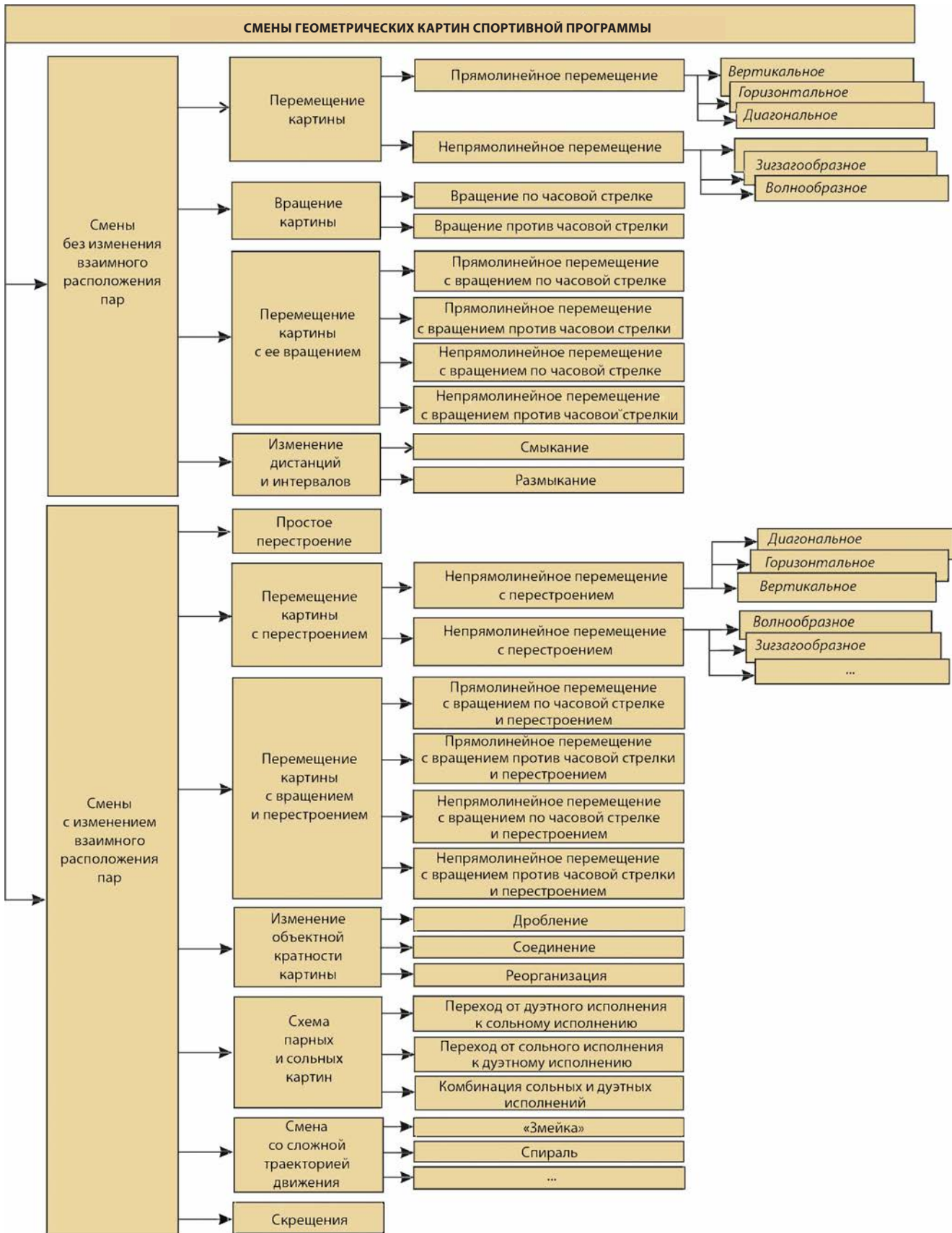


РИСУНОК 3 – Классификация смен картин геометрического рисунка спортивной программы формейшн

ТАБЛИЦА 2 – Алгоритм проведения анализа динамичности спортивной программы формейшн

№ п/п	Направление анализа / показатель		Обозначение / порядок расчета
A	АНАЛИЗ МУЗЫКАЛЬНОЙ ФОНОГРАММЫ		
A.1	Общий хронометраж фонограммы		D_t
A.2	Хронометраж соревновательной части фонограммы		D_c
A.3	Количество фрагментов исполняемых конкурсных танцев		F_{rd}
A.4	Количество фрагментов иных танцев или других ритмических структур		$F_{r_{an}}$
A.5	Средняя продолжительность одного музыкального фрагмента		$\frac{D_c}{F_{r_{td}} + F_{r_{an}}}$
Б	АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ СПОРТИВНОЙ ПРОГРАММЫ		
Б.1	Анализ геометрического рисунка спортивной программы формейшн		
Б.1.1	Динамичность геометрического рисунка		
Б.1.1.1	Общее количество картин геометрического рисунка		P_t
Б.1.1.2	Средняя продолжительность одной картины		$\frac{D_t}{P_t}$
Б.1.1.3	Общее количество смен картин		Ch_t
Б.1.2	Вариативность геометрического рисунка		
Б.1.2.1	Оценка разнообразия выстраиваемых в программе картин, классифицированных по характеру взаимодействия партнеров (Ppa)	Удельный вес сольных картин (s)	$\frac{Ppa_s}{P_t} \times 100 \%$
Б.1.2.2		Удельный вес парных картин (c)	$\frac{Ppa_c}{P_t} \times 100 \%$
Б.1.2.3		Удельный вес смешанных картин (m)	$\frac{Ppa_m}{P_t} \times 100 \%$
Б.1.2.4	Оценка разнообразия выстраиваемых в программе картин, классифицированных по числу выстраиваемых объектов (Pob)	Удельный вес однообъектных картин ($Mono$)	$\frac{Pob_{mono}}{P_t} \times 100 \%$
Б.1.2.5		Удельный вес многообъектных картин ($Multi$)	$\frac{Pob_{multi}}{P_t} \times 100 \%$
Б.1.2.6	Оценка разнообразия выстраиваемых в программе картин, классифицированных по занимаемой площади (Psq)	Удельный вес сомкнутых картин (cl)	$\frac{Psq_{cl}}{P_t} \times 100 \%$
Б.1.2.7		Удельный вес стандартных картин (st)	$\frac{Psq_{st}}{P_t} \times 100 \%$
Б.1.2.8		Удельный вес разомкнутых картин (op)	$\frac{Psq_{op}}{P_t} \times 100 \%$
Б.1.2.9	Оценка разнообразия выстраиваемых в программе картин, классифицированных по приоритету равнения (Pal)	Количество картин с приоритетом вертикального равнения (v)	Pal_v
Б.1.2.10		Количество картин с приоритетом диагонального равнения (d)	Pal_d
Б.1.2.11		Количество картин с приоритетом горизонтального равнения (h)	Pal_h
Б.1.3	Трудность геометрического рисунка		
Б.1.3.1	Удельный вес картин с приоритетом равнения		$\frac{Pal_v + Pal_d + Pal_h}{P_t} \times 100 \%$
Б.1.3.2	Удельный вес смен картин путем перемещения с вращением и перестроением (mrr)		$\frac{Ch_{mrr}}{Ch_t} \times 100 \%$
Б.1.3.3	Удельный вес смен картин путем скрещения (cr)		$\frac{Ch_{cr}}{Ch_t} \times 100 \%$
Б.1.3.4	Удельный вес смен картин путем изменения объектной кратности (om)		$\frac{Ch_{om}}{Ch_t} \times 100 \%$
Б.2	Анализ хореографического рисунка спортивной программы формейшн		

ствуєт її більшої зрелості.

Хореографічний рисунок спортивної програми формейшн – це сукупність виконуваних танцювальних варіацій, характерних танцям програми «стандарт» або «латина», а також загальних хореографічних елементів, з допомогою яких передається тема спортивної програми формейшн.

Професійно сплановані і створені рисунки спортивної програми

формейшн при відповідному рівні підготовленості команди підвищують ймовірність успішного виступу на змаганнях. Методичних посібників, правил або алгоритмів по складанню спортивної програми формейшн не існує, рівно як і обов'язкових до виконання танцювальних або «трюкових» елементів. Вимоги до цієї спортивної програми Всесвітньої федерації танцювального спорту обмежуються хронометражем і набором виконуваних танців. Майстерство тренера/постановщика спортивної програми забезпечується виключно досвідом його роботи. В середі професіоналів є негласна усна рекомендація про необхідність 40 змін картин геометричного рисунка, але це також не пояснює, як часто повинні змінюватися музичні фрагменти, які зміни картин повинні виконувати команда і т.д. Тем не менше, необхідність порівняння спортивних програм формейшн існувала завжди, в тому числі і для забезпечення судейства змагань.

В якості критерію порівняння можна використовувати динамічність спортивної програми формейшн як комплексну характеристику змагальних вправ. Динамічність спортивної програми формейшн визначається темпом зміни музичних відрізків і танців, темпо-ритмом зміни виконуваних картин геометричного рисунка, а також характером змін швидкості рухів і тривалістю прискорень і сповільнень. З урахуванням сутності поняття «динамічність спортивної програми формейшн» був розроблений метод аналізу, який базується на авторських класифікаціях рисунка спортивної програми, картин геометричного рисунка, їх змін (табл. 2).

Аналіз динамічності спортивної програми формейшн слід починати з аналізу музичної фонограми. Це дозволяє оцінити тривалість фонограми, її основної (змагальної) частини, а також визначити середню тривалість одного фраг-

По характеру взаємодії партнерів:

- Парні картини
- Сольні картини

По числу вистраймуваних об'єктів:

- Однооб'єктні картини
- Многооб'єктні картини

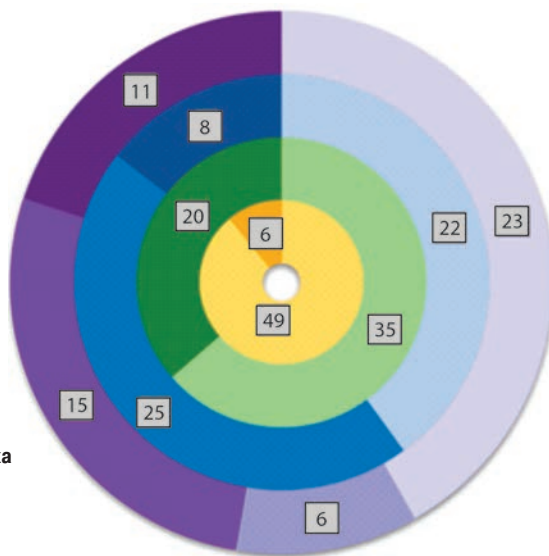
По зайнятій площі:

- Розомкнуті картини
- Стандартні картини
- Сомкнуті картини

По пріоритету рівняння:

- Картини без пріоритету рівняння
- Картини з пріоритетом горизонтального рівняння
- Картини з пріоритетом діагонального рівняння
- Картини з пріоритетом вертикального рівняння

РИСУНОК 4 – **Пример визуализации результатов анализа вариативности геометрического рисунка спортивной программы «Лучший момент времени!» («Best moment in time!») команды формейшн «Универс» (Республика Беларусь) (количество картин)**



мента як показателя динамічності музичальної фонограми (шаги А.1–А.5; см. табл. 2).

Продолжати вивчення динамічності цілеспрямовано проведенням аналізу змісту спортивної програми, її геометричного і хореографічного рисунків.

Аналіз геометричного рисунка спортивної програми формейшн передбачає дослідження динамічності, варіативності і складності. Динамічність геометричного рисунка слід оцінювати через розрахунок загальної кількості змін картин і визначення середньої тривалості однієї картини (шаги Б.1.1.1–Б.1.1.2; см. табл. 2).

Дослідження варіативності геометричного рисунка спрямоване на встановлення різноманітності виконуваних в програмі картин, вивчається з використанням авторської класифікації (шаги Б.1.2.1–Б.1.2.11; см. табл. 2). Структура геометричного рисунка по основним видам картин може бути представлена в формі діаграми (рис. 4). Збільшення інтенсивності кольору в кожному кільці діаграми говорить про зростання складності виконуваних картин.

В якості показателів складності геометричного рисунка спортивної програми формейшн крім удільного ваги картин з пріоритетом рівняння необхідно використовувати кількість перехресжень, кількість змін шляхом зміни об'єктної кратності, а також кількість змін картин з переміщенням, обертанням і перебудовою (шаги Б.1.3.1–Б.1.3.4; см. табл. 2 і рис. 5). Необхідно відзначити, що деякі з перерахованих складних видів змін картин можуть одночасно відповідати декільком видам класифікації змін картин з зміною взаємного розташування пар.

Аналіз змісту хореографічного рисунка (шаг Б.2; см. табл. 2) повинен бути спрямований на вивчення лексики кожного танцю (часті базові, ускладнені, лінійні фігури; фігур найвищої складності), інших хореографічних, а також дозволених до виконання

«трюковых» элементов. Детализация алгоритма проведения анализа хореографического рисунка может стать предметом дальнейших исследований специалистов.

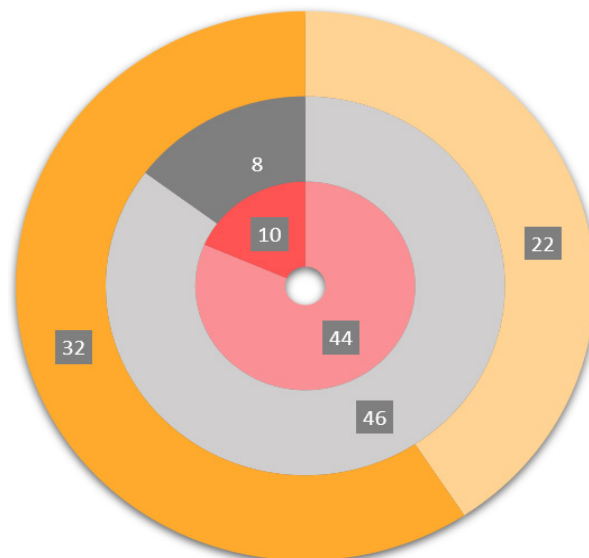
Выводы. Предложенный метод анализа динамичности спортивной программы формейшн информативен, позволяет формализованно описать и наглядно представить любую спортивную программу формейшн [1]. Применение метода создает условия для сравнения и может служить основой для постановки новых спортивных программ в изучаемом виде танцевального спорта. Кроме того, результаты, полученные в ходе анализа динамичности спортивных программ формейшн, могут быть учтены при разработке обобщенных рекомендаций по их постановке. В дальнейшем развитии Абсолютной системы судейства Всемирной федерации танцевального спорта использование предложенного метода позволит определить требования и количественно оценить уровень трудности спортивной программы формейшн.

Принимая во внимание правила проведения и судейства соревнований среди команд формейшн и обобщая все вышесказанное, можно утверждать, что классификационный подход к исследованию формейшн позволил развить его теоретико-методические основы, в результате чего стало возможным выделение следующих существенных признаков формейшн как вида танцевального спорта:

1) объединение в одной команде 6–8 танцевальных пар, взаимодействующих в различных системах («спортсмен» – «спортсмен»; «спортсмен» – «пара(ы)»; «пара(ы)» – «пара(ы)»);

2) специфический способ исполнения спортивной программы, предполагающий сохранение равнения в выстраиваемых геометрических картинах и синхронности исполняемых элементов при многократном изменении музыкального размера и темпа звучания фонограммы;

3) содержание спортивной программы и требования к ее музыкальному сопровождению с обязательным наличием всех пяти стандартных или латиноамериканских танцев, а также регламентированная длительность спортивной программы и ее соревновательной части;



Смены картин с изменением взаимного расположения пар:

■ Смены путем перемещения с вращением и перестроением

■ Смены путем скрещения

■ Смены путем изменения объектной кратности

РИСУНОК 5 – Пример визуализации результатов анализа трудности геометрического рисунка спортивной программы «Лучший момент времени!» («Best moment in time!») команды формейшн «Универс» (Республика Беларусь) (количество смен картин)

4) исполнение спортивной программы, предполагающее построение геометрических картин и осуществление их смен с ориентированием на обозначенные центр площадки и место расположения тренера;

5) разноуровневое размещение судейских бригад вокруг танцевальной площадки, позволяющее обеспечить оценку спортивной программы формейшн по особой системе судейства, характеризующейся своим набором программных компонентов (обще- и специально-технических);

6) наличие различных форм функционирования формейшн, реализованных в мировой практике, отличающихся уровнем развития, особенностями организации и типом конкуренции.

Література

1. Белявский ДН. Метод анализа динамичности спортивных программ [Method of the analysis of dynamism of sports programs]. Актуальные проблемы и перспективы развития современных танцевальных направлений. Матер. Межрегион. науч.-практич. конференции; 2021 Февр. 19; Москва: Моск. гор. пед. ун-т; изд-во «Лица»; 2021. С. 3-7.
2. Белявский ДН. Модели организации и функционирования танцевального формейшн: мировой опыт [Models of organization and functioning of formation dance: world experience]. Научное обоснование физического воспитания, спортивной тренировки и подготовки кадров по физической культуре, спорту и туризму. Матер. XIV Междунар. науч. сессии по итогам НИР за 2015 год; 2016 Апр. 12–14; Минск: Белорус. гос. ун-т физ. культуры; 2016. Ч. 2. С. 11-6.
3. Белявский ДН. Формейшн в танцевальном спорте: сущность и особенности: учеб.-метод. пособие. [Formation in dancesport: essence and features: educational and methodological guide]. Минск: Белорус. гос. ун-т физ. культуры; 2015. 158 с.

Автор для корреспонденції:

Белявський Дмитро Миколайович – доц., кафедра гімнастики, Білоруський державний університет фізичної культури

ORCID: 0000-0002-4567-9171

nir@sportedu.by, nir.bsups@gmail.com, d.bialiauski@gmail.com

4. Мелехов АВ. Искусство балетмейстера. Композиция и постановка танца: учеб. пособие. [Art of the choreographer. Composition and dance staging: educational and methodological guide]. Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т; 2015. 128 с.

5. Правила проведения соревнований по танцевальному спорту в Республике Беларусь Республиканского общественного объединения «Белорусский альянс танцевального спорта» (вид спорта: танцевальный спорт). [Rules for dancesport competitions in the Republic of Belarus of the Republican Public Association “Belarusian Dancesport Alliance” (sport: dancesport)]. ПОО «БАТС»; 2021. Доступно на: <http://sportdance.by/images/doc/blanks/Правила%20проведения%20соревнований%202021.pdf> [дата доступа: 03.09.2021].

6. DanceSport Disciplines. World Dance Sport Federation; 2021. Available at: https://www.worlddancesport.org/About/Dance_Styles/DanceSport_Disciplines [date of access: 02.09.2021].

Corresponding author:

Beliavskiy Dmitrii – associate professor, Department of gymnastics, Belarusian State University of Physical Culture

ORCID: 0000-0002-4567-9171

nir@sportedu.by, nir.bsups@gmail.com, d.bialiauski@gmail.com

Надійшла 14.12.2021

Железодефицитные состояния в спорте: современные подходы к диагностике и коррекции

Лариса Гунина

Учебно-научный олимпийский институт, Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев, Украина

Iron deficiency conditions in sports: modern approaches to diagnosis and correction

Larysa Gunina

ABSTRACT. *Objective.* Based on the analysis of the modern literature data, to develop an algorithm for diagnosis and correction of iron deficiency conditions in sports and in the dynamics of the real training process of elite athletes from Olympic sports; and to evaluate the effectiveness of innovative liposomal formulation of ferrous compounds.

Methods. Analysis and synthesis of the results of the research on the subject of this study reported in the modern scientific literature, as well as evaluation of the safety and effectiveness of the liposomal formulation of ferrous compounds in the dynamics of the training process of athletes.

Results. Modern diagnostic algorithms for anemia, particularly for iron deficiency anemia and latent iron deficiency were described along with laboratory and clinical manifestations of these conditions and their negative impact on the effectiveness of competitive process. The frequency of iron deficiency in the population of Ukrainian athletes was analyzed; and these data was shown to be consistent with the global trends. In a randomized, double-blind, placebo-controlled study, involving 67 athletes, we conducted a detailed analysis of the effects of administration of a 30-day course of modern special food supplement "Santeferra" containing ferrous pyrophosphate on hematological homeostasis, as well as the content, metabolism, and transport of iron in the dynamics of the training process. Positive changes in the studied indicators were found in athletes with mainly aerobic energy supply mechanism that has a beneficial effect on oxygen-transport function of blood and, accordingly, the effectiveness of training and competitive activities of cyclic sports athletes.

Conclusion. Quite a large number of iron deficiency conditions diagnoses in cyclic sports athletes, especially in female-athletes, dictates the need for serial screening studies as well as both for therapeutic and preventive measures aimed at preventing the reduction and normalization of iron levels in the body.

Keywords: high performance sport, sports anemia, iron deficiency conditions, management, ferrous pyrophosphate, liposomal formulation, food supplement "Santeferra", laboratory diagnosis.

Залізодефіцитні стани у спорті: сучасні підходи до діагностики і корекції

Лариса Гуніна

АНОТАЦІЯ. *Мета.* На основі аналізу сучасних даних літератури сформувати алгоритм діагностики та корекції залізодефіцитних станів у спорті та в динаміці реального тренувального процесу кваліфікованих представників олімпійських видів спорту, оцінити ефективність інноваційної ліпосомальної форми двовалентного заліза.

Методи. Аналіз та синтез наявних у сучасній науковій літературі результатів дослідження з питання, що вивчається, а також оцінювання безпеки та ефективності ліпосомальної форми двовалентного заліза в динаміці тренувального процесу спортсменів.

Результати. Представлено сучасні діагностичні алгоритми анемії, зокрема залізодефіцитної анемії та латентного залізодефіциту, наведено їх лабораторні та клінічні прояви і зазначено негативний вплив на ефективність змагального процесу. Проаналізовано частоту залізодефіцитних станів у популяції українських спортсменів і показано, що ці дані відповідають загальносвітовим тенденціям. У рандомізованому подвійному сліпому плацебо-контрольованому дослідженні у 67 спортсменів проведено детальний аналіз впливу курсового застосування (30 днів) сучасної спеціальної харчової добавки «Сантеферра» на основі пірофосфату двовалентного заліза на показники гематологічного гомеостазу та параметрів вмісту, обміну і транспорту заліза в динаміці тренувального процесу. Встановлено позитивні зрушення показників, які вивчаються, у спортсменів з переважно аеробним механізмом енергозабезпечення, що сприятливо впливає на кисень-транспортну функцію крові та, відповідно, ефективність тренувальної і змагальної діяльності представників циклічних видів спорту.

Висновок. Достатньо велика кількість залізодефіцитних станів у циклічних видах спорту, особливо у спортсменок, диктує необхідність проведення серійних скринінгових досліджень та не тільки лікувальних, а й профілактичних заходів, спрямованих на попередження зниження та нормалізацію вмісту заліза в організмі.

Ключові слова: спорт вищих досягнень, спортивна анемія, залізодефіцитні стани, корекція, двовалентний пірофосфат заліза, ліпосомальна форма, харчова добавка «Сантеферра», лабораторна діагностика.

Постановка проблемы. Генез «спортивной анемии» сложен и многогранен, хотя, независимо от причины ее возникновения, спортивная анемия всегда сопровождается снижением физической работоспособности той или иной степени выраженности и эффективности соревновательной деятельности [2, 33, 34]. Как один из важных факторов качества жизни, поддержания здоровья спортсменов и их аэробной производительности в видах спорта с преимущественным развитием выносливости, ряд исследователей также рассматривает спортивную анемию, вызванную использованием несбалансированного рациона, заболеваниями желудочно-кишечного тракта и тренировочным или соревновательным процессом в жарком или, напротив, холодном климате [23, 27]. Преимущественно же исследователи связывают наличие спортивной анемии с недостатком железа в организме [26, 40] или, существенно реже, наличием дилуционной анемии (анемии разведения вследствие нерациональной регидратации с превышением количественного соотношения объема плазмы и содержания эритроцитов) [30].

Внимание к снижению содержания у спортсменов уровня гемоглобина и эритроцитов с формированием гемоглинурии (появления темной окраски мочи) впервые было упомянуто в 1861 г. немецким врачом и исследователем Г. Флейшнером [цит. по: 7], но лишь спустя сто лет, в 1964 г., английским врачом А. Давидсоном было установлено, что повышение уровня гемоглобина плазмы и гемоглинурия появляются после бега по твердой (земляной, деревянной) почве и не развиваются у тех же бегунов после бега по мягкой траве [цит. по: 39]. В отличие от других видов гемоглинурии, приступ маршевой гемоглинурии протекает без озноба и повышения температуры, сопровождаясь лишь умеренной слабостью. Выделение кровавой мочи в связи с маршевой нагрузкой длится несколько часов или дней и прекращается самостоятельно после окончания ходьбы (или бега) так же внезапно, как и начинается [22]. Таким образом, маршевая анемия как один из видов спортивной анемии обрела право на жизнь [17].

Сегодня спортивная анемия, характеризующаяся изменениями красного звена крови, в частности связанными со снижением содержания эритроцитов и/или гемоглобина, как показано [14, 17], встречается в спорте высших достижений достаточно часто, и далеко не все ее проявления, за исключением маршевой анемии, считаются заболеванием (не относятся к перечню заболеваний Международной классификации болезней 10-го пересмотра – МКБ-10), а только патологическим состоянием. Однако это состояние приводит к значительному снижению физической работоспособности и, как следствие, эффективности соревновательной деятельности представителей, прежде всего циклических видов спорта. Спортивная анемия может быть также V_{12} - и фолиеводефицитной (B_9 -дефицитной), однако и иные факторы могут способствовать ее развитию, а именно: травмиро-

вание эритроцитов; нарушение обмена и транспорта железа; снижение содержания аскорбиновой кислоты (витамина С), необходимой для всасывания железа и его дальнейшего участия в построении молекулы гемоглобина, и, наконец, нарушение структуры самого гемоглобина вследствие метаболических сдвигов в мембране эритроцита и последующей деформации последнего [16].

В любом случае, согласно определению, данному в рекомендациях ВОЗ, анемия – это состояние, характеризующееся снижением концентрации гемоглобина и, в большинстве случаев, количества эритроцитов в единице объема крови и значения гематокрита [28].

Критериями диагностики анемий в обычной популяции, согласно данным, приведенных в цитируемых рекомендациях ВОЗ, считаются: у мужчин – уровень гемоглобина (Hb) $< 130 \text{ г} \cdot \text{л}^{-1}$, содержание эритроцитов (RBC) $< 4,0 \cdot 10^9 \cdot \text{л}^{-1}$, величина гематокрита (Ht) $< 39 \%$; у женщин – $Hb < 120 \text{ г} \cdot \text{л}^{-1}$, RBC $< 3,8 \cdot 10^9 \cdot \text{л}^{-1}$, Ht $< 36 \%$ соответственно [28].

Поэтому оценка различных рисков факторов, сопровождающих развитие спортивной анемии, прежде всего железодефицитной, и разработка технологий коррекции этого патологического состояния является важной задачей спортивной лабораторной диагностики, фармакологии и нутрициологии спорта.

Цель исследования – на основе анализа современных данных литературы сформировать алгоритм диагностики и коррекции железодефицитных состояний в спорте и в динамике реального тренировочного процесса квалифицированных представителей олимпийских видов спорта, оценить эффективность инновационной липосомальной формы двухвалентного железа.

Методы исследования: анализ и синтез имеющихся в современной научной литературе результатов исследования по изучаемому вопросу, а также оценка безопасности и эффективности липосомальной формы двухвалентного железа в динамике тренировочного процесса спортсменов.

Для решения второго задания нами по стандартам, установленным Министерством охраны здоровья Украины, проведено рандомизированное двойное-слепое плацебо-контролируемое исследование (РДСПКИ) относительно оценки эффективности специальной пищевой добавки «Сантеферра» (Organosyn Lab., Португалия), включенной в официальный каталог лекарственных средств «Compendium» [42] и содержащей в каждой капсуле 357 мг пиррофосфата железа двухвалентного в липосомальной форме, 70 мг кислоты аскорбиновой (витамин С), 200 мкг кислоты фолиевой (витамин B_9), 1,75 мкг цианкобаламина (витамин B_{12}).

В исследовании приняли участие 67 представителей олимпийских циклических видов спорта (легкая атлетика – бег на 1500 и 3000 м, гребля на байдарках и каноэ, триатлон, лыжные гонки). При рандомизированном отборе спортсменов в опытные и контрольные

группы были учтены следующие обязательные условия, принятые в спортивной фармакологии для проведения исследований эффективности биологически активных веществ в практике тренировочного процесса: количество обследуемых должно составлять не менее шести человек в каждой группе; пол – мужской; уровень квалификации – не ниже I спортивного разряда; контрольная группа по составу должна быть идентична опытной; проведение исследований осуществляется в ходе унифицированного тренировочного процесса [13].

По антропометрическим характеристикам, возрасту, полу и спортивной квалификации основные и контрольные группы во всех исследованиях были репрезентативны. Распределение 67 обследованных спортсменов по видам спорта и соревновательным дисциплинам было следующим: бег на средние дистанции – 23, гребля на байдарках и каноэ – 18, триатлон – 14, лыжные гонки – 12. Все спортсмены – мужчины в возрасте от 18 до 25 лет со спортивной квалификацией «1-й разряд» или «кандидат в мастера спорта Украины». В группу сравнения включены 16 здоровых представителей циклических видов спорта, у которых при клиническом и лабораторном обследовании не выявлены признаки патологических процессов.

Исследования выполняли в соответствии с Конвенцией Совета Европы «О защите прав человека и человеческого достоинства в связи с применением достижений биологии и медицины: Конвенция о правах человека и биомедицине (ETS № 164)» от 04.04.1997 г. и Положениями Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (2008 г.). С участниками испытаний пищевой добавки «Сантеферра» было подписано «Информированное согласие», в котором участники добровольно подтверждали свое согласие на участие в испытании после ознакомления со всеми его особенностями, которые могут повлиять на их решение. «Информированное согласие» предусматривало также гарантию организаторов исследования, что выбранная пищевая добавка на момент проведения исследования не входит в перечень запрещенных Всемирным антидопинговым агентством (WADA) субстанций. К тому же направленность применения диетических или пищевых добавок (англ. *supplements*) в спорте должна соответствовать положениям Консенсуса МОК-2018 как основного регламентирующего документа для спортивного нутрициолога.

При назначении добавки «Сантеферра» не превышали рекомендованную суточную и курсовую терапевтическую дозу, поскольку на этом этапе исследований проводили не только оценку гемостимулирующего действия и эргогенного воздействия диетической добавки, но и ее безопасности для спортсменов. Пищевую добавку «Сантеферра» у спортсменов с установленным дефицитом железа и спортивной анемией применяли ежедневно по одной капсуле в сутки в течение 30 дней в динамике специально подготовительного этапа подготовительного периода. Динамическую оценку изучаемых показате-

лей проводили до начала этого периода и по его завершении.

У представителей группы основного контроля в рандомизированных двойных-слепых контролируемых исследованиях в качестве плацебо использовали капсулы с крахмалом. Забор 5 мл венозной крови из периферической вены осуществляли с утра натощак в состоянии относительного мышечного покоя до начала нагрузок после дня отдыха от тренировок. Определение гематологических показателей – содержание гемоглобина (Hb), среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH), концентрация эритроцитов (RBC), степень распределения эритроцитов по объему (RDW-CV) – проводили на автоматических анализаторах. Следует отметить, что распределение эритроцитов по объему отражает показатель RDW-CV, который выражается в процентах и вычисляется как коэффициент вариации объема эритроцитов по формуле:

$$RDW-CV = \frac{SD}{MCV} \times 100,$$

где: *SD* – стандартное среднеквадратическое отклонение объема эритроцитов от среднего значения показателя; *MCV* – средний объем эритроцитов (фл); 100 – коэффициент для приведения в %.

Содержимое сывороточного железа и трансферрина оценивали с помощью полуавтоматического биохимического анализатора «Humalyzer 3000» с использованием аутентичных тест-систем (Human, Германия) и автоматического иммунохимического анализатора «Cobas 6000» с использованием реагентов фирмы Roche Diagnostics GmbH (Швейцария). Рассчитывали также общую железосвязывающую способность сыворотки и насыщение трансферрина железом. Содержание эритропоэтина (EPO) определяли иммунохимическим методом с хемилюминесцентной детекцией (CLIA) на анализаторе «Immulite» (Siemens, Германия), содержание ферритина и фолиевой кислоты – иммунохимическим методом с электрохемилюминесцентной детекцией (RoCL) на базе лаборатории «Синево».

Полученные данные по изменению параметров гематологического гомеостаза, накопления, обмена и транспорта железа, эритропоэтина обрабатывали по общепринятым методам параметрической и непараметрической статистики [25]. Расчеты средних величин и их погрешностей ($M \pm m$) производились на персональном компьютере с помощью лицензионной программы GraphPadInStat (Graph Pad Software, США). Статистический анализ полученных данных включал их проверку на соответствие закону нормального распределения по *W*-критерию Шапиро–Уилка и последующее выявление достоверности различий между группами с помощью непараметрического критерия Вилкоксона. Различия считали достоверными при значении $p < 0,05$. Для оценки соответствия выборки нормальному закону распределения использовали χ_2 -критерий Пирсона. Для оценки достоверности разногласий применяли непара-

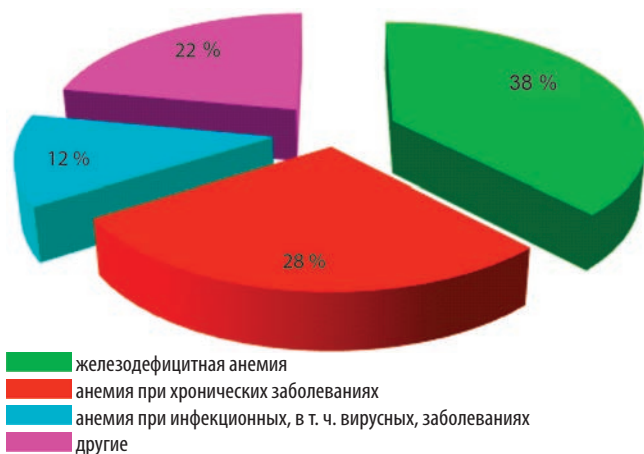


РИСУНОК 1 – Частота встречаемости разных видов анемии

метрический критерий Манна–Уитни. Уровень надежности задавали $p = 95 \%$. Математическую обработку данных проводили на персональном компьютере с использованием программы Statistica 6.0.

Результаты анализа данных литературы. Если рассмотреть соотношение различных видов анемии в человеческой популяции, то картина выглядит следующим образом (рис. 1).

Данные ВОЗ, опубликованные в самое последнее время, свидетельствуют, что как в развитых, так и в развивающихся странах железодефицитные состояния у женщин по частоте встречаемости преобладают над этим показателем у мужчин (табл. 1).

Для дифференциальной диагностики анемии используются современные лабораторные технологии, включая гематологические, биохимические (исследование уровня билирубина и гаптоглобина сыворотки крови, активности лактатдегидрогеназы и аланинаминотрансферазы), иммунохимические и микроскопические, до настоящего времени не утратившие своей ценности, например для оценки формы эритроцитов [24, 32, 36].

Иммунологические исследования при изучении генеза анемии могут оказаться полезными при наличии анемии хронических состояний, при которых наблюдаются непосредственное ингибирование эритропоэза и относительный дефицит эритропоэтина, что тоже ассоциировано с провоспалительным цитокиновым профилем. Экспрессия эритропоэтина, частично обусловленная цитокиновыми изменениями, уменьшается во время воспаления [4, 18] или при отсутствии на момент обследования выраженной клинической симптоматики [32], в том числе у спортсменов (болезнь Крона, системные опухолевые заболевания).

Почему к проблеме снижения содержания в организме спортсменов гемоглобина и эритроцитов привлечено такое пристальное и длительное внимание исследователей? Это обусловлено влиянием подобных негативных изменений в гематологическом гомеостазе, во-первых, на развитие аэробных возможностей организма; во-вторых, на эффективность аэробных тренировочных за-

ятий; в-третьих, на уровень здоровья и качества жизни спортсмена. Таким образом, в конечном итоге анемия приводит к снижению физической и функциональной подготовленности и ухудшению соревновательных результатов спортсмена.

Основными причинами развития железодефицитной анемии являются недостаточное поступление железа с едой, повышенная потеря железа организмом либо повышенная потребность организма в железе. Чаще всего железодефицитная анемия диагностируется, как и в целом в человеческой популяции, у спортсменок репродуктивного возраста и юных спортсменов. Прежде всего, дефицит железа приводит к торможению эритропоэза и, последовательно, ухудшению кислород-транспортной функции крови со снижением аэробной продуктивности спортсменов. Дефицит железа у юных спортсменов, особенно до наступления препубертатного периода, оказывает негативное влияние на развитие ЦНС. Такие спортсмены могут отставать от сверстников в психомоторном развитии, отмечается снижение их познавательных способностей, внимания, работоспособности, в том числе и физической. У юных спортсменов с дефицитом железа в организме отмечается снижение иммунитета и неспецифических факторов резистентности, в результате чего увеличиваются заболеваемость ОРВИ и частота формирования хронических очагов инфекции (тонзиллиты, аденоидиты и др.) [17, 32, 38].

Относительно железодефицитных состояний в целом, к которым принадлежит железодефицитная анемия, нужно отметить, что на первом этапе нехватки железа в организме обычно наблюдается латентный (или скрытый) дефицит этого минерала, а клинические проявления его или выражены существенно мягче, чем при железодефицитной анемии, или отсутствуют [37]. Тем не менее даже наличие латентного дефицита железа достаточно часто может сопровождаться возникновением быстрого утомления спортсмена и ухудшением результатов соревновательной деятельности [29]. Основными механизмами, через реализацию которых занятия спортом приводят к дефициту железа, являются повышенная потребность в железе, повышенная потеря железа и блокировка всасывания железа из-за всплесков гепсидина [3].

Частота встречаемости латентного дефицита железа и железодефицитной анемии у спортсменов, в том чис-

ТАБЛИЦА 1 – Консолидированные данные ВОЗ за 2019 г. по частоте встречаемости железодефицитных состояний [цит. по: 38]

Регион	Дети		Мужчины	Женщины (15–49 лет)
	0–4 года	5–12 лет		
Развитые страны	12	7	2	11
Развивающиеся страны	51	46	26	47
Весь мир	47	37	18	35

ТАБЛИЦА 2 – Относительная распространенность нарушений обмена и транспорта железа среди профессиональных спортсменов разных стран [цит. по: 5, 9, 15]

Виды нарушений обмена и транспорта железа	Всего % по данным цитируемых источников; в Украине % общего числа обследованных	
	мужчины	женщины
Состояния с недостатком железа, в том числе:	45,40; 47,22*	63,42; 68,50*
латентный (скрытый) дефицит железа	22,15; 23,27*	41,31; 44,20*
железодефицитная анемия	18,54; 19,42*	32,36; 34,30*

* консолидированные когортные данные по украинским спортсменам, полученные нами за период проведения 4256 углубленных медико-биологических обследований на базе лаборатории стимуляции работоспособности и адаптационных реакций в спорте высших достижений НИИ Национального университета физического воспитания и спорта Украины (2006–2017 гг.) и с использованием базы лаборатории «Синево» за период 2017–2019 гг.

ле в украинской популяции, достаточно высока (табл. 2), и это, несомненно, накладывает негативный отпечаток на развитие аэробной выносливости [2, 5, 8, 9, 19, 26].

В организме условно можно выделить такие фонды железа, как депонированный, транспортный и гемоглобиновый. При наличии дефицита железа происходит последовательное истощение основных его фондов. Фонд депонированного железа в условиях дефицита истощается в первую очередь. При этом количества в организме этого металла, необходимого для функционирования тканевых ферментов и синтеза гема, достаточно, клинических признаков дефицита железа нет. Фонд железа в составе транспортных белков ослабляется после истощения запасов депо. При уменьшении запасов железа в составе транспортных белков возникает дефицит его в тканях, вследствие чего происходит снижение активности железосодержащих тканевых ферментов. Клинически это проявляется развитием сидеропенического синдрома. Истощение гемоглобинового фонда железа происходит в последнюю очередь. Уменьшение запасов этого металла в составе гемоглобина приводит к нарушению транспорта кислорода в ткани, что проявляется развитием анемического синдрома [33].

В зависимости от выраженности дефицита железа в организме различают три его стадии:

- 1) прелатентный дефицит;
- 2) латентный дефицит;
- 3) железодефицитная анемия.

Клинических признаков дефицита железа на начальных стадиях нет, и диагностика предклинических стадий железодефицитного состояния стала возможной лишь благодаря развитию методов лабораторной диагностики. У обычного здорового человека наличие железодефицитной анемии приводит к появлению слабости и быстрой утомляемости, головокружения и головной боли, одышки, болей в области сердца, тахикардии на фоне снижения артериального давления, а также к частому возникновению ОРВИ и инфекционных заболеваний. У постоянно тренирующихся спортсменов обоих полов, особенно представителей видов спорта с преимущественно аэробным механизмом энергообеспечения мы-

шечного сокращения, согласно полученным нами данным и результатам других исследователей, к этим явлениям добавляются мышечная слабость, частые травмы, снижение мотивации, недоставление с последующим снижением эффективности соревновательной деятельности [6, 8].

По ведущему патогенетическому механизму анемии как патологические состояния могут быть классифицированы как: анемии вследствие кровопотери; анемии вследствие нарушения

кроветворения; анемии вследствие повышенного кроверазрушения, или гемолиза (например, маршевая анемия) [17].

По степени тяжести анемии могут быть подразделены на легкие (уровень Hb у мужчин не превышает 100–120 г·л⁻¹, а у женщин – 100–130 г·л⁻¹); умеренные (уровень Hb соответственно составляет 80–99 г·л⁻¹); тяжелые (содержание Hb 65–79 г·л⁻¹); жизнеугрожающие (содержание Hb в крови снижается до 65 г·л⁻¹ и менее) [17, 22]. Нужно при этом учитывать, что референтные значения содержания гемоглобина и эритроцитов у спортсменов на 10–15 % в среднем выше, чем в обычной популяции [33], и поэтому верно оценивать наличие/отсутствие железодефицитных состояний при проведении лабораторного контроля в спорте.

По морфологическим признакам самих красных клеток крови анемии подразделяются на: микроцитарные гипохромные (чаще всего именно этот тип наблюдаем у спортсменов), нормоцитарные нормохромные, макроцитарные гиперхромные (эритроциты крупнее обычного среднего размера, свойственного этим клеткам), а также сфероцитарные (эритроциты округлой, а не преобладающей дискоидной формы).

Дальнейший первичный алгоритм диагностики анемий заключается в ряде последовательных шагов, которые схематически можно выразить следующим образом (рис. 2).

Для верификации диагноза железодефицитной анемии в последнее время часто используют расчетные индексы, помогающие верно расценить ведущий патогенетический признак (табл. 3).

В качестве вспомогательных критериев для дифференциальной диагностики анемий в настоящее время достаточно часто используют алгоритм анализа биохимических показателей, имеющих прямое отношение к процессам образования, транспорта и распада эритроцитов, в схематическом обобщенном нами виде представленный в таблице 4.

Результаты оценки эффективности лечения железодефицитной анемии у спортсменов. После установления точного генеза анемии следует как можно

раньше начинать коррекционную терапию у спортсменов. Обычно она трехкомпонентная и включает в себя следующие позиции:

1) железосодержащие препараты: на основе Fe³⁺ (сорбифер дурулекс, мальтофер, тардиферон и гинотардиферон, ферро-фольгамма, ферамид, ферроплекс, фербитол, ферковен, ферлатум и др.) и липомомальные формы железа на основе Fe²⁺ (сидерал форте, прегнотон мама, ферровью, сантеферра, globiferr, novoferrin и др.);

2) антиоксиданты и мембранопротекторы: церулоплазмин (при наличии разрешения на терапевтическое применение внутривенных инфузий в объеме 200–400 мл), дибунол (ионол), витамины А, С и Е, эпадол, эссенциале-форте, липин, средства на основе янтарной кислоты (мексидол, мексикор, армадин-лонг, янтавит, ЯнтарИн-Спорт и др.), глутаминовая кислота, кртал, витамин, кардиоплант, эксифон, тирилазида месилат, пиритинол, меклофеноксат, атеровит, биотад, TAD-600, эпарг्रेसивит, цефарансин и др.;

3) поливитаминные и минеральные комплексы, особенно имеющие в своем составе фолиевую кислоту и витамин В₁₂, а также продукты повышенной биологической ценности с анаболическим эффектом (апилак).

Для лечения железодефицитных состояний у спортсменов мы использовали комплексную пищевую до-



РИСУНОК 2 – Алгоритм первичной дифференциальной диагностики генеза анемии:

MCV – средний объем эритроцитов; MCH – среднее абсолютное содержание гемоглобина в эритроците; MCHC – средняя концентрация гемоглобина в эритроците

бавку на основе липосомальной формы пиррофосфата двухвалентного железа и витаминов С и группы В.

Анализ результатов лабораторных исследований (показатели гематологического гомеостаза, содержание сывороточного железа, ферритина, трансферрина и др.) позволил выделить группу спортсменов с патологией накопления, обмена и транспорта железа. Среди всех 67 обследованных атлетов, специализирующихся в олим-

ТАБЛИЦА 3 – Дополнительные параметры диагностики железодефицитной анемии

Индекс	Характеристика	Информативность
@LHD	Расчетный показатель, обратная величина	% эритроцитов со сниженным содержанием гемоглобина – гипохромные эритроциты. Референтные значения: < 5,7 %, при гипохромии – повышаются
@MAF	Коэффициент микроцитарной анемии	@MAF = (HGB × MCV) / 100 показатель латентного дефицита железа. Референтные значения: 10,6–15,5, при низком @MAF необходимо провести тестирование уровня сывороточного ферритина
@RTCi	Расчетный коэффициент, характеризующий отношение числа ретикулоцитов к гематокриту	@RTCi = RTC / Ht / (45 × 1,85). Значение < 2,0 говорит о снижении активности эритропоэза, а > 2–3 – напротив, о возможности активации эритропоэза

ТАБЛИЦА 4 – Изменения показателей биохимического гомеостаза при разных видах анемий

Лабораторные показатели	Железодефицитная анемия	В ₁₂ -дефицитная анемия	В ₉ -дефицитная анемия
Железо сыворотки	↓	в пределах референтных значений или выше	в пределах референтных значений или выше
Процент насыщения трансферрина железом	< 17 %	> 17 %	> 17 %
Уровень ферритина*	↓	в пределах референтных значений или выше	в пределах референтных значений или выше
Уровень непрямого билирубина	в пределах референтных значений	↑	↑
Содержание витамина В ₁₂ (цианокобаламина)	в пределах референтных значений	↓	в пределах референтных значений
Содержание витамина В ₉ (фолиевой кислоты)	в пределах референтных значений	в пределах референтных значений	↓

* уровень ферритина следует оценивать только при нормальных значениях содержания С-реактивного протеина, указывающих на отсутствие воспалительного процесса в организме (в частности, обусловленного наличием воспаления, вызванного вирусом SARS CoV-2) [1]

ТАБЛИЦА 5 – Результаты рандомизации атлетов, имевших латентный дефицит железа или спортивную анемию, по группам исследования

Виды спорта и соревновательные дисциплины	Спортивная анемия		Латентный дефицит железа	
	количество спортсменов			
	основная группа	плацебо-контроль	основная группа	плацебо-контроль
Легкая атлетика (бег на средние дистанции)	2	2	2	2
Гребля на байдарках и каное	2	2	4	3
Триатлон	3	3	3	4
Лыжные гонки	2	3	3	2
Всего	9	10	12	11
В совокупности	19		23	

пийских видах спорта с преимущественно аэробным механизмом энергообеспечения мышечной деятельности, 23 (34,32 %) имели латентный дефицит железа и 19 (28,35 %) – спортивную анемию, т. е. у 42 спортсменов (62,67 %) зарегистрирована патология накопления, обмена и транспорта железа в той или иной форме (табл. 5), что практически соответствует данным, приведенным в статье L. M. Sinclair и соавторов [35].

Из этих 42 спортсменов в ходе применения пищевой добавки «Сантеферра» путем рандомизации (простой стратификации) были сформированы основные группы и группы плацебо-контроля. Что касается количества спортсменов с проявлениями латентного дефицита железа, то распределение составило 12 человек в основной группе и 11 – в группе плацебо-контроля. Спортсмены с наличием спортивной анемии были рандомизированы

следующим образом: 9 вошли в основную группу, 10 – в группу плацебо-контроля (см. табл. 5), т. е. основные и плацебо-контрольные группы по численности обследованных были репрезентативны.

Учитывая ограниченную численность обследованных спортсменов, результаты анализа гематологических и биохимических показателей, которые были достаточно близки у представителей разных циклических видов спорта, далее представлены в виде консолидированных данных (табл. 6, 7). Из данных таблицы 6 видно, что при наличии спортивной анемии наблюдается снижение содержания гемоглобина, МСН и количества эритроцитов при достоверном увеличении значения анизоцитоза данных по сравнению с показателями в группе здоровых спортсменов.

В то же время при латентном железодефиците ряд показателей гематологического гомеостаза, как видно из данных таблицы 6, практически не отличаются от данных у здоровых спортсменов, что согласуется с данными [38], за исключением умеренной тенденции к росту распределения эритроцитов по объему, что может указывать на активизацию компенсаторных механизмов путем ускорения эритропоэза и появления в кровотоке клеток с большим, чем в норме, объемом, как это свойственно молодым эритроцитам [20]. Влияние курсового применения добавки «Сантеферра» приводит к нормализации исследованных гематологических показателей у лиц с наличием спортивной анемии и сопровождается достоверными позитивными сдвигами гематологических параметров у спортсменов с латентным железодефицитом.

Из приведенных в таблице 7 данных видно, что, по сравнению с результатами у здоровых тренированных лиц при спортивной анемии и скрытом железодефици-

ТАБЛИЦА 6 – Изменения параметров эритроцитарного звена гематологического гомеостаза у спортсменов при спортивной анемии и латентном железодефиците в динамике курса приема добавки «Сантеферра»

Показатели	Спортивная анемия		Латентный дефицит железа		Здоровые спортсмены (n = 16)
	основная группа (n = 9)	плацебо-контроль (n = 10)	основная группа (n = 12)	плацебо-контроль (n = 11)	
Содержание гемоглобина, г · л ⁻¹	138,6 ± 6,7	136,4 ± 5,2	151,6 ± 5,4	153,6 ± 8,1	153,7 ± 7,9
	155,8 ± 5,8 ^{1,2}	138,5 ± 6,8	152,7 ± 7,8	149,6 ± 8,9	
Количество эритроцитов, 10 ¹² · л ⁻¹	4,16 ± 0,22	4,19 ± 0,21	4,66 ± 0,32	4,58 ± 0,38	4,89 ± 0,27
	4,81 ± 0,24 ^{1,2}	4,21 ± 0,19	4,92 ± 0,18	4,55 ± 0,27	
Среднее абсолютное содержание гемоглобина в эритроците, пг	23,8 ± 1,83	24,2 ± 2,1 ³	27,2 ± 1,9 ³	27,6 ± 1,7	32,7 ± 4,1
	28,4 ± 1,6 ^{1,2}	24,6 ± 1,9 ³	30,4 ± 1,8 ^{1,2}	27,7 ± 1,8	
Распределение эритроцитов по объему RDW-CV, %	16,2 ± 0,43	15,9 ± 0,4 ³	14,1 ± 0,3 ³	13,8 ± 0,4 ³	12,8 ± 1,4
	12,9 ± 0,6 ^{1,2}	15,8 ± 0,5 ³	14,3 ± 0,4 ³	14,1 ± 0,5 ³	

¹ разница достоверна (p < 0,05) между данными до начала и по окончании курса с применением добавки «Сантеферра»;

² разница достоверна (p < 0,05) по сравнению с данными в группе плацебо-контроля;

³ разница достоверна (p < 0,05) по сравнению с данными в группе здоровых спортсменов.

Примечания:

1) верхняя строчка в ячейке – до начала исследования, нижняя – по окончании исследования;

2) статистический анализ межгрупповых различий данных проведен с использованием непараметрических критериев.

ТАБЛИЦА 7 – Показатели обмена и транспорта железа у спортсменов основных групп и групп плацебо-контроля при спортивной анемии и латентном железодефиците в динамике курса применения добавки «Сантеферра»

Показатели	Спортивная анемия		Латентный дефицит железа		Здоровые спортсмены
	основная группа (n = 9)	плацебо-контроль (n = 10)	основная группа (n = 12)	плацебо-контроль (n = 11)	
Железо сыворотки, мкмоль · л ⁻¹	15,2 ± 2,8 ³	16,4 ± 2,5 ³	17,8 ± 1,6 ³	14,2 ± 2,0 ³	21,3 ± 2,9
	20,3 ± 2,4 ^{1,2}	14,1 ± 1,8 ³	22,4 ± 2,2 ^{1,2}	13,6 ± 1,7 ³	
Трансферрин, г · л ⁻¹	1,66 ± 0,21	1,62 ± 0,27	2,01 ± 0,23	1,89 ± 0,28	2,68 ± 0,52
	2,23 ± 0,26 ²	1,58 ± 0,24	2,46 ± 0,19 ²	1,92 ± 0,31	
Общая железосвязывающая способность сыворотки, мкмоль · л ⁻¹	72,1 ± 3,4	73,8 ± 3,6	68,6 ± 2,1	68,3 ± 2,5	65,6 ± 5,2
	66,2 ± 4,1	74,3 ± 2,9	62,4 ± 1,6	67,9 ± 2,8	
Насыщение трансферрина железом, %	29,6 ± 2,8	28,9 ± 2,7	32,4 ± 1,9	33,2 ± 2,3	38,4 ± 7,4
	34,6 ± 1,9 ²	27,8 ± 3,1	36,8 ± 1,8	34,3 ± 1,7	
Содержание ферритина, нг · мл ⁻¹	100,6 ± 10,9 ³	105,8 ± 11,2 ³	121,6 ± 7,8	125,4 ± 9,6	144,5 ± 12,7
	123,6 ± 9,5 ¹	108,4 ± 8,2 ³	138,6 ± 6,8	123,9 ± 7,8	
Содержание фолиевой кислоты, нг · мл ⁻¹	8,8 ± 1,4 ³	8,6 ± 1,8 ³	10,4 ± 1,5	10,7 ± 1,8	12,9 ± 2,6
	10,2 ± 1,6	7,9 ± 1,4 ³	13,3 ± 2,0	10,6 ± 1,8	

¹ разница достоверна ($p < 0,05$) между данными до начала и по окончании курса применения добавки «Сантеферра»;

² разница достоверна ($p < 0,05$) по сравнению с данными в группе плацебо-контроля;

³ разница достоверна ($p < 0,05$) по сравнению с данными в группе здоровых спортсменов.

Примечания:

1) верхняя строчка в ячейке – до начала исследования, нижняя – по окончании исследования;

2) статистический анализ межгрупповых различий проведен с использованием непараметрических критериев.

те, наблюдается снижение содержания сывороточного железа, более выраженное в первом случае. Курсовое применение добавки «Сантеферра» приводит к достоверному росту содержания железа, который был достоверно снижен сравнительно данных в группе здоровых спортсменов, у спортсменов обеих обследованных групп, что совпадает с данными о возможностях коррекции уровня железа в организме спортсменов с помощью пищевых добавок специального назначения, приведенных в основополагающей статье [19], и с результатами более современной работы [41].

Следует отметить, что снижение содержания железа после напряженных тренировочных занятий наблюдается не только у представителей циклических видов спорта с аэробным механизмом энергообеспечения, но и в видах спорта, где такой механизм образования энергии играет хотя и значительную, но не решающую роль [31].

Также имеется тенденция к нормализации уровня трансферрина в обеих группах обследованных спортсменов после курсового применения добавки «Сантеферра», что может быть проявлением изменений обмена белков и указывает на улучшение транспорта железа и его распределение в тканях организма [9]. Плазменный трансферрин участвует в центральном процессе метаболизма железа не только за счет его транспортировки между тканями организма в растворимой нетоксичной форме, но и благодаря защитной роли железа как детоксиканта, в секвестрации содержания свободного токсического железа [11]. Насыщение трансфер-

рина железом, как более точный биомаркер обмена и транспорта железа в организме, чем железосвязывающая способность сыворотки, демонстрирует снижение величины этого показателя в группах с наличием анемии и латентного дефицита железа по сравнению с данными группы здоровых спортсменов и последующий рост содержания этого минерала в организме после курса применения добавки «Сантеферра».

Содержание фолиевой кислоты имеет такую же динамику, лишь выраженную в разной степени при спортивной анемии и латентном железодефиците, в то время как сдвиги в группах плацебо-контроля практически отсутствуют. И, наконец, следует отметить, что полученные нами данные указывают на практическое отсутствие изменений содержания эритропоэтина в сыворотке крови спортсменов со скрытым железодефицитом и некоторое исходное снижение этого показателя у спортсменов при наличии анемии. Так, если у здоровых спортсменов без признаков недостатка железа уровень этого цитокина в сыворотке крови составлял 22,6 нМЕ · мл⁻¹, то у спортсменов с проявлениями железодефицитной анемии и в группе плацебо-контроля до начала коррекционной терапии с помощью добавки «Сантеферра» – 18,3 нМЕ · мл⁻¹ и 18,4 нМЕ · мл⁻¹ соответственно ($p < 0,05$). По окончании курсового применения данной пищевой добавки эти показатели практически не изменились и составили 18,8 нМЕ · мл⁻¹ и 18,6 нМЕ · мл⁻¹ ($p < 0,05$) соответственно.

В группе спортсменов с латентным железодефицитом содержание эритропоэтина практически не отлича-

лось от такового у спортсменів без ознак порушення обміну і транспорту заліза. Вплив добавки «Сантеферра» на цей показник відзначалося тільки при спортивній анемії і виражалося в формі слабкої тенденції до зростання еритропоєтину в сироватці крові, що узгоджується з даними літератури [10, 12, 21].

Таким чином, курсове застосування харчової добавки «Сантеферра», надаючи позитивний вплив на червоний ланцюг гематологічного гомеостазу і показники накоплення, обміну і транспорту заліза, одночасно природним чином, як показують дані літератури, призводить до покращення аеробних здатностей спортсменів, що обґрунтовує доцільність застосування цієї спеціальної харчової добавки з метою покращення кислородно-транспортної функції крові і аеробної працездатності.

Висновок. Резюмуючи, можна сказати, що на сьогодні алгоритм діагностики різних видів анемії в достатній мірі сформований і ґрунтується на використанні сучасних методологічних підходів. Застосування цих комплексних методологій дозволило нам визначити, що серед 67 досліджуваних спортсменів, спеціалізуються в олімпійських циклічних видах спорту з переважно аеробним механізмом енергозабезпечення м'язової діяльності, 42 (62,68 %) мали те чи інші прояви порушень накоплення, транспорту і обміну заліза: у 23 осіб (34,32 %) був діагностований латентний дефіцит заліза і у 19 (28,35 %) – спортивна анемія, що в цілому збігається з середньгруповими даними у спортсменів.

Показано, що вміст гемоглобіну в групі спортсменів з спортивною анемією був знижений на 9–10 % порівняно з показниками групи здорових спортсменів при зменшенні значень показника середнього вмісту гемоглобіну в еритроциті ($p < 0,05$) і збільшенні значень показника розподілу еритроцитів за об'ємом ($p < 0,05$). Після застосування добавки «Сантеферра» протягом 30 днів всі ці показники надійно змінювалися і не мали достовірних відмінностей від групи здорових спортсменів.

В ході роботи встановлено, що застосування добавки «Сантеферра» сприяло достовірному підвищенню ($p < 0,05$ в обох основних групах) вихідного зниженого рівня сировоточного заліза ($p < 0,05$ в обох групах) і достовірному збільшенню зниженого рівня феритину ($p < 0,05$ в групі спортсменів з спортивною анемією). При цьому достовірних змін вмісту еритропоєтину в сироватці крові при формуванні спортивної анемії і латентного дефіциту у спортсменів не встановлено, рівно як не встановлено впливу харчової добавки спеціального призначення «Сантеферра» при курсовому застосуванні на зміну цього показника.

Отримані дані дозволяють рекомендувати спеціальну харчову добавку «Сантеферра» як нетоксичне і ефективне засіб не тільки для корекції, але і профілактики формування станів, обумовлених недостатком заліза, у представників циклічних видів спорту з переважно аеробним характером енергозабезпечення м'язової діяльності або при включенні розвиваючих аеробних мікроциклів в структуру тренувального процесу представників інших видів спорту.

Література

- Al-Samkari H, Karp Leaf RS, Dzik WH, Carlson JCT, Fogerty AE, Waheed A, et al. COVID-19 and coagulation: bleeding and thrombotic manifestations of SARS-CoV-2 infection. *Blood*. 2020;136(4):489-500. DOI: 10.1182/blood.2020006520.
- Balaban EP. Sports anemia. *Clin Sports Med*. 1992;11(2):313-25.
- Cappellini MD, Musallam KM, Taher AT. Iron deficiency anaemia revisited. *J Intern Med*. 2020;287(2):153-70. DOI: 10.1111/joim.13004.
- Cases A, Egocheaga MI, Tranche S, Pallarés V, Ojeda R, Górriz JL, et al. Anemia of chronic kidney disease: Protocol of study, management and referral to Nephrology Aten Primaria. 2018;50(1):60-4. DOI: 10.1016/j.aprim.2017.09.007.
- Cléin G, Cordes M, Huber A, Schumacher YO, Noack P, Scales J, et al. Iron deficiency in sports – definition, influence on performance and therapy. *Swiss Med Wkly*. 2015;145:w14196. DOI: 10.4414/smw.2015.14196.
- Cook JD. Diagnosis and management of iron-deficiency anaemia. *Best Pract Res Clin Haematol*. 2005;18(2):319-32. DOI: 10.1016/j.beha.2004.08.022.
- Deitrick RW. Intravascular haemolysis in the recreational runner. *Br J Sports Med*. 1991;25(4):183-7. DOI: 10.1136/bjms.25.4.183.
- Dellavalle DM, Haas JD. Iron status is associated with endurance performance and training in female rowers. *Med Sci Sports Exerc*. 2012;44(8):1552-9. DOI: 10.1249/MSS.0b013e3182517ceb.
- Durmanov ND, Filimonov AS. Diagnostics and correction of disorders of iron metabolism in elite sports. *Metodicheskie rekomendaczii dlya vrachej klubov*. Moskva; 2010. 84 s. (Russian).
- Eichner ER. Sports anemia, iron supplements, and blood doping. *Med Sci Sports Exerc*. 1992;24(9 Suppl):S315-8. PMID: 1406203.
- Elsayed ME, Sharif MU, Stack AG. Transferrin Saturation: A Body Iron Biomarker. *Adv Clin Chem*. 2016;75:71-97. DOI: 10.1016/bs.acc.2016.03.002.
- Evans WJ. Physical function in men and women with cancer. Effects of anemia and conditioning. *Oncology (Williston Park)*. 2002;16(9 Suppl 10):109-15. PMID: 12380960.
- Gorchakova NA, Gudivok YAS, Gunina LM, Devyatkina TA, Ilyin VN, et al. Sports pharmacology; under total. ed. S. A. Oleinik, L. M. Gunina, R. D. Seyfully. Kiev: Olimpijskaya literatura; 2010. S. 49-65 (Russian).
- Gunina L, Rybina I. Serum iron: features of metabolism and role in ensuring the physical performance of athletes. *Science in Olympic sports*. 2020;(4):52-62. DOI: 10.32652/olympic2020.4_6 (Russian).
- Gunina LM, Danylchenko SI, Nosach EV, Golovashchenko RV, Butskaya LV, Sergienko YuP, et al. The Role of an Innovative Liposomal Form of Iron Pyrophosphate in the Correction of Oxygen Transfer Disorders in Representatives of Olympic Cyclic Sports. *JMBS*. 2020;5(5/27):90-104. DOI: 10.26693/jmbs05.05.090.
- Gunina LM, Oliynik SA, Ivanov SV. Biochemical and structural and functional features of membranes of erythrocytes and anemia in athletes. *Physiological journal*. 2007;53(4):91-7 (Ukrainian).
- Guseva SA, Goncharov YaP. Marching hemoglobinuria and anemia of athletes. In the book: *Anemia*. Kiev: Logos; 2004. S. 369-73 (Russian).

18. Hardang IM, Lilleholt K, Hagve TA. Anemia of chronic disease. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2017;137(17). DOI: 10.4045/tidsskr.16.1128.
19. Haymes EM, Lamanca JJ. Iron Loss in Runners During Exercise Implications and Recommendations. *Sports Medicine.* 1989;7(5):277-85. DOI: 10.2165/00007256-198907050-00001.
20. Hoffmann JJ, Nabbe KC, van den Broek NM. Effect of age and gender on reference intervals of red blood cell distribution width (RDW) and mean red cell volume (MCV). *Clin Chem Lab Med.* 2015;53(12):2015-19. DOI: 10.1515/cclm-2015-0155.
21. Jelkmann W. Use of recombinant human erythropoietin as an antianemic and performance enhancing drug. *Curr Pharm Biotechnol.* 2000;1(1):11-31. DOI: 10.2174/1389201003379068.
22. Kassirsky IA, Alekseev GA. *Clinical hematology.* Kiev: Zdorovya; 1970. 800 p. (Ukrainian).
23. Katharina W, Mohamad M, Derrick T, Martina G, Gerold W, Claus L, Lee H, Thomas R, et al. Supplement intake in half-marathon, (ultra-)marathon and 10-km runners – results from the NURMI study (Step 2). *J Int Soc Sports Nutr.* 2021;18(1):64. DOI: 10.1186/s12970-021-00460-2.
24. Kedar PS, Harigae H, Ito E, Muramatsu H, Kojima S, Okuno Y, et al. Study of pathophysiology and molecular characterization of congenital anemia in India using targeted next-generation sequencing approach. *Int J Hematol.* 2019;110(5):618-26. DOI: 10.1007/s12185-019-02716-9.
25. Lang TA, Sesik M. How to describe statistics in medicine: a guide for authors, editors, and reviewers. *Moskva: Prakticheskaya mediczina;* 2011. 480 s. (Russian).
26. Mettler S, Zimmermann MB. Iron excess in recreational marathon runners. *Eur J Clin Nutr.* 2010;64(5):490-4. DOI: 10.1038/ejcn.2010.16.
27. Nikolaidis PT, Veniamakis E, Rosemann T, Knechtle B. Nutrition in Ultra-Endurance: State of the Art. *Nutrients.* 2018;10(12):1995. DOI: 10.3390/nu10121995.
28. Nutritional anaemias: report of a WHO scientific group [meeting held in Geneva from 13 to 17 March 1967]. *World Health Organization: Technical Report Series.* 1968;(405):1-40.
29. Nuviala RJ, Castillo MC, Lapieza MG, Escanero JF. Iron nutritional status in female karatekas, handball and basketball players, and runners. *Physiol Behav.* 1996;59(3):449-53. DOI: 10.1016/0031-9384(95)02081-0.
30. Portal S, Epstein M, Dubnov G. Iron deficiency and anemia in female athletes – causes and risks. *Harefuah.* 2003;142(10):698-703,717.
31. Reinke S, Taylor WR, Duda GN, von Haehling S, Reinke P, Volk HD, et al. Absolute and functional iron deficiency in professional athletes during training and recovery. *Int J Cardiol.* 2012;156(2):186-91. DOI: 10.1016/j.ijcard.2010.10.139.
32. Rodriguez-Alonso L, Rodriguez-Moranta F, Ruiz-Cerulla A, Arajol C, Serra K, Gilabert P, et al. The use of faecal immunochemical testing in the decision-making process for the endoscopic investigation of iron deficiency anaemia. *Clin Chem Lab Med.* 2020;58(2):232-9. DOI: 10.1515/cclm-2019-0203.
33. Rybina IL, Gunina LM. *Laboratory markers of control and management of the training process of athletes: science and practice.* Moscow: Sport; 2021. S. 184-226 (Russian).
34. Sakurada K, Tanaka J. Sport-anemia: studies on hematological status in high school boy athletes. *Rinsho Byori.* 1996;44(7):616-21.
35. Sinclair LM, Hinton PS. Prevalence of iron deficiency with and without anemia in recreationally active men and women. *J Am Diet Assoc.* 2005;105(6):975-8. DOI: 10.1016/j.jada.2005.03.005.
36. Son KY, Shin DW, Lee JE, Kim SH, Yun JM, Cho B. Association of anemia with mobility capacity in older adults: a Korean nationwide population-based cross-sectional study. *BMC Geriatr.* 2020;20(1):469. DOI: 10.1186/s12877-020-01879-z.
37. Spodaryk K. Iron metabolism in boys involved in intensive physical training. *Physiol Behav.* 2002;75(1-2):201-16. DOI: 10.1016/s0031-9384(01)00640-0.
38. Tsubanova NA, Chernyavsky ES. Innovative technologies in the pharmacological correction of iron deficiency states. *Mizhnarodnij endokrinologichnij zhurnal.* 2019;15(1):86-95 (Russian).
39. Vorobiev AI. *Guide to Hematology.* Moscow: Nyudiamed; 2005. 416 s. (Russian).
40. Zoller H, Vogel W. Iron supplementation in athletes—first do no harm. *Nutrition.* 2004;20(7-8):615-9. DOI: 10.1016/j.nut.2004.04.006.
41. Zourdos MC, Sanchez-Gonzalez MA, Mahoney SE. A brief review: the implications of iron supplementation for marathon runners on health and performance. *J Strength Cond Res.* 2015;29(2):559-65. DOI: 10.1519/JSC.0000000000000636.
42. <https://compendium.com.ua/info/345491/santeferra/>

Автор для кореспонденції:

Гуніна Лариса Михайлівна – д-р біол. наук, ст. наук. співроб.,
Навчально-науковий Олімпійський інститут; Національний університет
фізичного виховання і спорту України
ORCID: 0000-0003-2107-0983
gunina.sport@gmail.com

Corresponding author:

Gunina Larysa – Dr. Biol. Sci., Senior Researcher, Educational and Scientific Olympic
Institute; National University Ukraine on Physical Education and Sport
ORCID: 0000-0003-2107-0983
gunina.sport@gmail.com

Надійшла 15.12.2021

Manolaki V, Manolaki V, Dragosh D. The role of carbohydrates in ensuring the relationship between the relative contribution of the energy systems and characteristics of training and competitive loads in high performance sports. *Science in Olympic Sport*. 2021;4:72-77. DOI:10.32652/olympic2021.4_6

Манолаки В, Манолаки В, Драгош Д. Роль углеводов в обеспечении соотношения механизмов энергообразования со спецификой тренировочных и соревновательных нагрузок в спорте высших достижений. *Наука в олимпийском спорте*. 2021;4:72-77. DOI:10.32652/olympic2021.4_6

Роль углеводов в обеспечении соотношения механизмов энергообразования со спецификой тренировочных и соревновательных нагрузок в спорте высших достижений

Вячеслав Манолаки, Виктор Манолаки, Дмитрий Драгош

Государственный университет физического воспитания и спорта, Кишинев, Республика Молдова

The role of carbohydrates in ensuring the relationship between the relative contribution of the energy systems and characteristics of training and competitive loads in high performance sports

Viacheslav Manolaki, Viktor Manolaki, Dmitrii Dragosh

ABSTRACT. *Objective.* To form an idea of the relationship between the relative contribution of different carbohydrate metabolic pathways of energy supply and characteristics of training and competitive loads.

Methods. Analytical processing of the data from scientific literature related to the studied issue.

Results. The authors pointed out that the mechanisms of anaerobic energy supply during exercise have been studied to a greater extent than the aerobic pathways of energy production. Based on the analysis of literature data, the author showed that anaerobic metabolism in the active muscles actually take place in a closed system. Potential power output and duration of work are determined by internal reserves of energy substrates: ATP, CP, and glycogen, which are especially important for anaerobic competitive activities. During aerobic exercise, the energy systems in the skeletal muscles function in an open system. Oxygen is delivered to the muscles by transport in blood, which also provide for the exchange of energy substrates between the muscles and other parts of the body. Therefore, the total amount of energy produced during such work depends on both endogenous reserves of energy substrates in muscle tissue and their intake from blood.

Conclusion. Changes in the energy production, transport, and utilization under the influence of sports training are significant and actually affect all parts of metabolism, but a lot of questions about the relationship between the relative contribution of different energy system and the contribution of a particular system to the energy supply of skeletal muscle contraction remain unresolved.

Keywords: training and competitive loads, energy metabolism, carbohydrates, aerobic and anaerobic workloads.

Роль вуглеводів у забезпеченні співвідношення механізмів енергоутворення зі специфікою тренувальних і змагальних навантажень у спорті вищих досягнень

В'ячеслав Манолакі, Віктор Манолакі, Дмитро Драгош

АНОТАЦІЯ. *Мета.* Сформувати уявлення про співвідношення різних метаболічних шляхів при утворенні енергії з використанням вуглеводів зі специфікою тренувальних та змагальних навантажень.

Методи. Аналітична обробка даних наукової літератури з питання, що вивчається.

Результати. Автори відзначили, що механізми анаеробного енергозабезпечення при фізичних навантаженнях висвітлено більшою мірою, ніж процеси утворення енергії аеробним шляхом. На підставі аналізу даних літератури показано, що анаеробні процеси у функціонуючій мускулатурі протікають фактично в умовах замкнутої системи. Можлива потужність роботи та її тривалість визначаються внутрішніми запасами енергетичних субстратів: АТФ, КФ, глікогену, що особливо важливо для анаеробних змагальних вправ. Під час аеробних фізичних навантажень енергозабезпечення скелетних м'язів здійснюється у відкритій системі. М'язи активно забезпечуються киснем, який переноситься з кровотоком, завдяки чому відбувається обмін енергетичних субстратів з іншими ділянками організму. Отже, загальна кількість утвореної енергії залежить як від ендогенних м'язових запасів енергетичних субстратів, так і від надходження їх ззовні.

Висновок. Зміни процесів утворення, транспорту та утилізації енергії під впливом спортивного тренування досить значні і фактично відбуваються у всіх ланках метаболізму, проте залишаються невирішеними багато питань щодо співвідношення різних механізмів енергоутворення та вкладів конкретного механізму в максимально ефективне енергозабезпечення скоротливої здатності скелетної мускулатури.

Ключові слова: тренувальні та змагальні навантаження, енергетичний обмін, вуглеводи, аеробні й анаеробні навантаження.

Постановка проблемы. Энергетическими субстратами для обеспечения большинства тренировочных и соревновательных нагрузок являются углеводы. Это предопределено необходимостью развития высокого выходного уровня мощности в динамике двигательной активности, а также поддержанием этого уровня на протяжении достаточно длительного времени. Отсюда следует, что утилизация конкретных биоэнергетических ресурсов должна соответствовать критериям требуемой выходной мощности для индивида (N_{max}) и времени ее проявления (реализации) (t_{lim}). Критерий развития максимально возможной мощности достаточно понятен: это необходимая для выполнения конкретного движения скорость образования энергии, различающаяся при утилизации разных энергетических субстратов. Например, при аэробном обеспечении физических нагрузок с использованием жировых субстратов развиваемая мощность выше, чем при утилизации субстратов углеводного характера [11], хотя сама аэробная система энергообеспечения значительно уступает алактатной и гликолитической лактатной системам по мощности образования и скорости включения в обеспечение мышечной деятельности АТФ, однако многократно превосходит эти две системы по емкости и экономичности.

Если спортсмен выполняет нагрузку некой заданной мощности, то со временем происходит истощение мощностных ресурсов энергии, в частности углеводных субстратов, и дальнейшая работа может выполняться на основе использования субстратов энергии в виде β -окисления липидов. Но при расщеплении жира скорость генерации энергии может достигнуть лишь примерно 60 %, которая возможна при использовании гликогена или одновременно гликогена и жиров. При еще более продолжительной аэробной работе внутриклеточные эндогенные запасы триацилглицеролов постепенно истощаются, и в качестве субстратов окислительного метаболизма все большую роль начинают играть свободные жирные кислоты, поступающие из крови, что еще в большей степени снижает уровень развиваемой мощности [10]. Таким образом, в связи с биоконверсией тех или иных энергетических субстратов спортсмен может развить вполне определенную выходную мощность, обусловленную скоростью энергетического метаболизма.

Предельное время удержания соответствующей мощности и времени ее проявления (реализации) определяется запасами соответствующих субстратов энергетического метаболизма и ресурсами для осуществления данных реакций в организме. Значения данных критериев могут и определяются в тестовых испытаниях, когда на метрологически совершенных велоэргометрах или тредбанах испытуемым задают работу некой фиксированной мощности и определяют предельное время удержания этой мощности. Момент заметного ее снижения считается временным пределом t_{lim} для данной мощности, которая, в свою очередь, признается N_{max} для данного времени. Если это необходимо, то тестируют

спортсменов в максимально широком диапазоне мощностей. Подобным путем выявляют наиболее предпочтительный для конкретного спортсмена диапазон N_{max} и t_{lim} , что важно для точного выбора вида спорта, соревновательной дисциплины или спортивного амплуа.

При отсутствии технических средств измерений и испытаний тестирование спортсмена проводят в «полевых» условиях, используя бег с равномерной скоростью, восхождение или бег в гору и др. Методология проведения исследования и оценки результатов при этом такие же, как и при наличии технических средств для исследования [1].

Логично предположить, что измеренные значения критериев в исследованиях, проводимых на уровне целостного организма, не совсем прямолинейно указывают на скорость энергетического обмена, т. е. на мощность в биоэнергетическом смысле, в целостном организме и функционирующих скелетных мышцах, в частности. К сожалению, точность измерения при таких исследованиях находится за пределами практических условий спортивной подготовки. В такой же мере это относится и к оценкам ресурсов энергетических субстратов, что заложено в смысл определения t_{lim} . В этом отношении очень серьезным теоретическим обоснованием служат параметры классификации физических нагрузок по мощности. Самым же важным критерием является механизм энергообеспечения – анаэробный или аэробный.

Цель исследования – формирование представлений о соотношении различных метаболических путей при образовании энергии с использованием углеводов со спецификой тренировочных и соревновательных нагрузок.

Методы исследования: аналитическая обработка данных научной литературы по изучаемому вопросу.

Результаты анализа данных литературы по влиянию процесса многолетней подготовки на развитие механизмов образования энергии. Анаэробные процессы в функционирующих скелетных мышцах протекают фактически в условиях замкнутой системы. Возможная мощность работы и ее продолжительность определяются внутренними запасами энергетических субстратов: АТФ, КФ, гликогена, запасы которых у разных спортсменов в разные периоды времени и при разном уровне тренированности, естественно, различаются. Кроме того, квалифицированные спортсмены расходуют указанные энергетические ресурсы гораздо эффективнее: за счет биохимической адаптации, рационализации сформированных локомоций и правильного соревновательного поведения, что имеет особо важное значение именно для выполнения соревновательных упражнений с использованием аэробного пути образования энергии [1].

При этом, с одной стороны, надежды на очень большие количественные накопления в мышцах анаэробных биоэнергетических субстратов могут оказаться нереализованными. С другой стороны, многолетний тренировочный процесс сопровождается целым комплексом

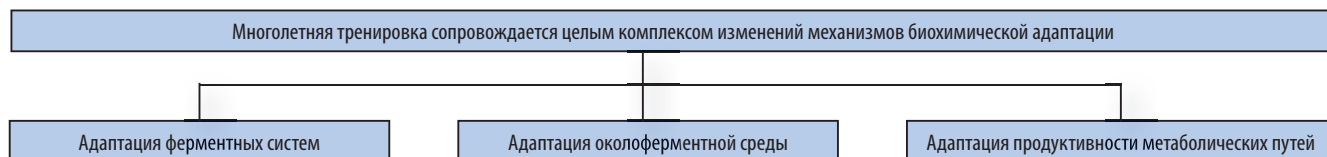


РИСУНОК 1 – Комплекс изменений механизмов биохимической адаптации к длительному воздействию тренировочных и соревновательных нагрузок

изменений механизмов формирования биохимической адаптации организма спортсмена (рис. 1).

Вполне закономерно, что перед исследователями встает вопрос относительно возможности увеличения резервов анаэробных субстратов для выполнения конкретных упражнений. Выше было указано, что избыточное накопление энергетических субстратов в мышечных клетках весьма проблематично, поскольку существуют пределы такого накопления (гомеостатические особенности организма, метаболические пути образования энергии и др.), но эту задачу можно решить положительно косвенным образом, используя обходные варианты, а именно, обеспечить максимальную, точнее говоря оптимальную, гипертрофию скелетных мышц, причем даже на уровне отдельных двигательных единиц, которые обеспечивают выполнение соревновательного упражнения. С точки зрения субстратного обеспечения процесса энергообразования, мышечная гипертрофия означает существенный количественный прирост.

Для анаэробных соревновательных упражнений важно не только накопить энергетические субстраты, но и сохранить их в неприкосновенности к моменту реального соревнования. Особенно такое требование должно реализовываться в кратковременных движениях (рис. 2).

При выполнении соревновательных упражнений, обеспечиваемых с участием именно этого механизма энергообразования, тяжелоатлет, например, должен всю накопленную энергию вложить в одно целостное движение по подъему необычайно больших весов. При этом спортсмен активно стремится уловить мгновение наивысшей готовности своего организма, но сложность заключается в том, что прямых сигналов на осуществление в буквальном смысле «энергетического взрыва» не существует, и требуются синхронная комбинация эффективных сигналов мышц, управленческих сигналов вегетативных процессов, своевременная секреция гор-

монов, медиаторов, «включение» ферментативных процессов. В подобных движениях словосочетание «энергетический взрыв» – это уже не метафора, поскольку уровень расходования энергетических ресурсов мгновенно увеличивается на три порядка (\approx в 2000 раз).

Сверхмощные движения осуществляются не из неподвижных положений; очень часто спортсмены перед целевым движением осуществляют подготовительные движения колебательного, ритмического характера. Например, штангист несколько раз сгибает и разгибает ноги в определенном ритме, стремясь «поймать» единственно верное мгновение для финального движения; прыгун в длину или в высоту перед началом разбега осуществляет переступания, семенящие движения, внутренне как бы «проигрывает» предстоящий прыжок. Старт спринтера из абсолютно неподвижных стартовых положений, что неукоснительно требуется по правилам соревнований, с обсуждаемой точки зрения является неправильным, поскольку характеризуется неестественным состоянием перехода от полной неподвижности к сверхмощным энергетическим затратам.

Собственно анаэробные физические нагрузки в некотором смысле известны, понятны и освоены специалистами физического воспитания лучше, чем аэробные. Относительно специфики этих процессов имеются многочисленные данные в доступной учебной и научно-методической литературе по физиологии и мышечной биохимии. Однако можно отметить, что проведение дальнейших научных исследований в этом направлении позволит уточнить многие до настоящего времени не решенные вопросы.

Этот процесс происходит, например, по мере накопления данных прямого определения параметров кинетики обмена макроэргов при нагрузках *in vivo* с использованием ядерного магнитного резонанса (ЯМР), что позволяет исследовать реакции метаболизма непосредственно в живых органах и тканях. ЯМР-спектроскопия основана на том, что ядра атомов с нечетным числом нуклонов (протонов и нейтронов) обладают магнитными свойствами, которые превращают каждое такое ядро в магнитный диполь, имеющий определенную ориентацию. Соответственно в живых тканях имеются естественные метки для ЯМР: протон (^1H), фосфор (^{31}P) [2]. Поскольку в составе макроэргов содержится необходимый для проведения такого исследования фосфор, то он дает точно идентифицируемые пики в спектре ЯМР в зависимости от своего химического окружения. С помощью этой методологии оценивают содержание АТФ, АДФ, АМФ, КФ или фосфорилированных произ-

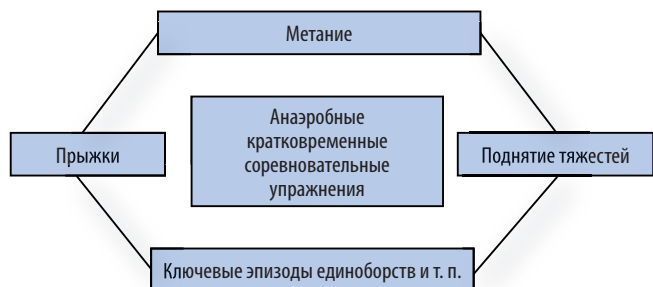


РИСУНОК 2 – Кратковременные соревновательные упражнения с использованием анаэробного механизма энергообеспечения

водных углеводов и кинетику метаболизма указанных веществ [3].

В настоящий момент идет интенсивное накопление данных относительно результатов прямого измерения параметров обмена углеводов. Однако работ обобщающего и системного характера (мета-анализов, аналитических и *Cochrane*-обзоров), в которых были бы приведены результаты только доказательных исследований, в настоящее время явно недостаточно, что, к сожалению, не дает пока возможности внедрения полученных отдельных новых научных результатов в практику подготовки спортсменов.

Аэробные физические нагрузки принципиально отличаются от других видов образования энергии в организме тем, что энергообеспечение скелетных мышц (и миокарда) осуществляется в открытой системе. Во время работы мышцы активно снабжаются кислородом, переносимым с током крови, и благодаря этому происходит обмен энергетических субстратов с другими компартментами (отсеками) организма. Следовательно, общее количество энергии при такой работе зависит как от эндогенных мышечных запасов энергетических субстратов, так и от поступления их извне. Более или менее длительные аэробные нагрузки обеспечиваются, в основном, красными и промежуточными мышечными волокнами. Естественно, что демонстрируемые при этом мощности (т. е. N_{\max} для этих диапазонов нагрузок) зависят от каталитического потенциала окислительных систем клеток миоцитарного ряда и своевременности, мощности доставки энергетических субстратов из других органов и тканей организма.

Основными энергетическими субстратами для аэробных нагрузок являются гликоген и жиры. В красных и промежуточных волокнах имеются запасы обоих видов указанных энергетических субстратов, пополняемые из депо ресурсов тех же субстратов в печени и бурой жировой ткани. Если тренировочные или соревновательные нагрузки близки к максимальным по мощности, то углеводов субстратов энергии у человека хватает примерно на 20–30 мин. Естественно, что при меньшей продолжительности соревнований (большие мощности) имеет место аэробно-анаэробное или анаэробно-аэробное энергообеспечение. Таким образом, мы считаем, что деление видов спорта по механизмам энергообеспечения сформировалось чисто эмпирически, а не на основе объективных данных биохимии мышечного сокращения относительно специфики протекания процессов образования, транспорта и обмена энергии.

Ограниченность углеводов резервов энергии является лимитирующим фактором спортивных достижений в аэробных физических нагрузках, и поэтому проблемам насыщения рациона спортсмена углеводами для создания необходимых энергетических депо организма справедливо уделяется большое внимание. Общую стратегическую установку в проблеме соотношений «углеводные энергетические ресурсы – спортивные достижения» мож-

но, с нашей точки зрения, сформулировать следующим образом. Виды спорта, связанные с требованиями обеспечения мощности, вплоть до таких ее пределов, которые доступны для мировой элиты в пределах 20–30 мин, по преимуществу являются видами с углеводным энергообеспечением. Из этого общего положения вытекают соответствующие требования к составам рационов, оптимальному выбору тренировочных нагрузок и всех задач постнагрузочного восстановления, соревновательному поведению, образу жизни спортсмена в целом.

В реальной спортивной подготовке приведенное положение реализовать в чистом виде крайне проблематично, что обусловлено наличием ряда взаимосвязанных причин фундаментального характера.

Во-первых, продолжительность тренировочных занятий и спортивных состязаний не исчерпывается временем 20–30 мин, т. е. временем возможного постоянного поддержания наивысшей мощности только процессов энергообеспечения мышц за счет углеводов субстратов.

Во-вторых, в спорте высших достижений практикуются ежедневные двух-, иногда трехразовые тренировочные занятия. Это означает, что к началу следующего занятия в организме, безусловно, имеется недовосстановление по запасам углеводов субстратов в мышцах и резервной формы гликогена – в печени.

В-третьих, в современном спорте календарь ответственных престижных коммерческих стартов достаточно обширен (плотный, широкий и др.). Реальные факторы соревновательной деятельности – это не только энергетические расходы на собственно соревновательные нагрузки, а и непроизводительные расходы субстратов энергии на околосоревновательные факторы: эмоциональные стрессы, переезды, весьма вероятные состояния дегидратации, смену привычных пищевых режимов (рис. 3). На это накладывается также стремление организаторов, тренеров и самого спортсмена (с учетом очень разных причин) участвовать в как можно большем числе стартов, особенно в тех, которые соответствуют его уровню конкурентоспособности.

В-четвертых, в видах спорта с весовыми категориями по причинам спортивной конкуренции и других соображений спортсменам часто приходится выступать в более низких весовых категориях. Несмотря на наличие вполне обоснованных методических рекомендаций, в реальности уменьшения массы тела достигают за счет расходов самых лабильных углеводов субстратов энергии и стратегических ресурсов вне- и внутриклеточной жидкости, т. е. имеется отрицательный синергетический эффект уменьшения резервов углеводов, прежде всего гликогена, при значительной степени, пусть и достаточно кратковременной, дегидратации организма [10].

И, наконец, в-пятых, восстановление углеводов субстратов энергии в ходе тренировочных занятий (без больших перерывов) и при непрерывном соревновании возможно лишь в ограниченных пределах.

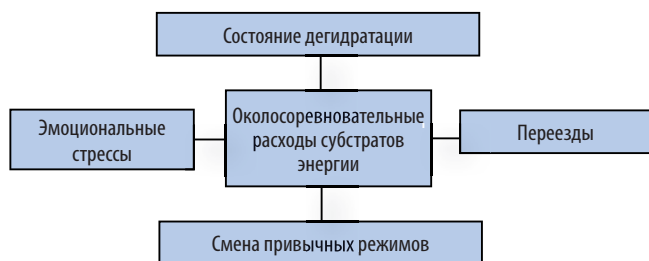


РИСУНОК 3 – Векторы околосоревновательных расходов углеводных энергетических субстратов

Таким образом, можно сделать вывод, что перечисленные причины соревновательного и внесоревновательного характера могли бы в абсолютной степени препятствовать улучшению спортивных результатов, если бы биоэнергетика мышечного сокращения базировалась исключительно на использовании углеводных субстратов.

На самом деле приведенные выше разногласия в известной степени разрешимы, и положительное решение данного вопроса достигается двумя путями: с одной стороны, энергообеспечение многих тренировочных и соревновательных нагрузок происходит за счет не только углеводных, но и жировых субстратов; с другой – многолетняя спортивная подготовка обеспечивает за счет разных механизмов лучшую адаптацию организма к самым разным физическим нагрузкам. Таким образом, можно резюмировать, что в спорте значимы и реально используются механизмы смешанного энергообеспечения (углеводы–жиры), а эффективность процессов энергообеспечения возрастает за счет длительного влияния тренировочных нагрузок.

Рассмотрим подробнее первый путь. При интенсивных нагрузках, продолжающихся дольше 20–30 мин, в пределах 2–3 часов и более длительно, в качестве субстратов для процессов энергообеспечения используются гликоген и жиры. Об этом судят по значениям дыхательного коэффициента (ДК): если он ниже 1,0 – это означает, что метаболизируются не только углеводы, но и жиры, поскольку на энергетический катаболизм молекул свободных жирных кислот организм затрачивает больше кислорода [5]. Если ДК равен $\approx 0,9$ – это означает, что в данном случае имеется умеренно смешанный механизм энергообеспечения, в котором 60–65 % энергии образуется за счет окисления углеводов, а остальная – за счет окисления жирных кислот в митохондриях. По мере продолжения интенсивной работы (> 2–3 часов) значение ДК снижается, т. е. все большая доля образованной энергии обеспечивается за счет метаболизма жиров. Особо продолжительные нагрузки возможны только за счет использования жировых субстратов [4].

При длительной интенсивной работе сначала имеет место тщательно регулируемая утилизация обоих субстратов (гликогена и жиров), а затем – полный переход работы скелетных мышц на расщепление жиров (аэробный механизм). И в этом случае организм обязан очень экономно расходовать глюкозу для питания тканей,

органов, облигатно зависящих от углеводной биоэнергетики.

Таким образом, необходимо сформулировать вопрос: что выгодно для увеличения эффективности тренировочного и соревновательного процесса без осуществления вредного влияния на организм спортсмена? Выгодно любыми путями экономно расходовать углеводные субстраты для работы скелетных мышц и, конечно же, для оптимального энергообеспечения тканей и органов с облигатной углеводной энергетикой.

Для интенсивных продолжительных нагрузок наиболее выгодным станет смешанное энергообеспечение (использование гликогена и жиров), при котором заметного падения выходной мощности работы не будет. Переход к жировому субстратному обеспечению сопровождается снижением выходной мощности до уровня, составляющего примерно 60 % мощности при пути образования энергии в виде АТФ с использованием углеводных субстратов. Для спорта высших достижений это очень значительное снижение мощности, и тем самым лимитируется дальнейший рост спортивных результатов в соответствующих видах спорта.

До настоящего времени не совсем ясно, почему переход к использованию липидов в качестве субстратов для протекания процессов энергообразования сопровождается столь существенным снижением выходной мощности. Возможными причинами могут быть следующие, приведенные на рисунке 4.

Конкуренция между углеводной и жировой биоэнергетикой происходит и на межорганном уровне. В частности, взаимодействие жирных кислот и глюкозы осуществляется в глюкозо-жирнокислотном цикле Рэндалла, направленность которого определяется величинами концентрации и утилизации его субстратов. При уменьшении концентрации глюкозы в плазме крови происходит мобилизация жирных кислот из жировой ткани в результате усиления липолиза.

Выше было отмечено, что совместный катаболизм углеводов и жиров энергетически выгоден для организма в условиях напряженной мышечной деятельности. Аэробная тренировка усиливает эндогенное резервирование в клетках мышц триацилглицеролов и сопровождается повышением утилизации свободных жирных кислот в качестве источника для образования энергии АТФ.

Аэробно тренированные мышцы осуществляют лучшую экстракцию молекулярного кислорода из притекающей крови в силу двух причин: 1) более значимой артериовенозной разницы по кислороду; 2) меньшего парциального напряжения кислорода в венозной крови. Причины лучшей экстракции кислорода тренированными мышцами изучены до настоящего времени недостаточно, и не исключено, что лактат функционирующих скелетных мышц утилизируется тут же миоцитами красных мышечных волокон.

Достаточно давно известно, что многолетний тренировочный процесс сопровождается ростом числа мито-

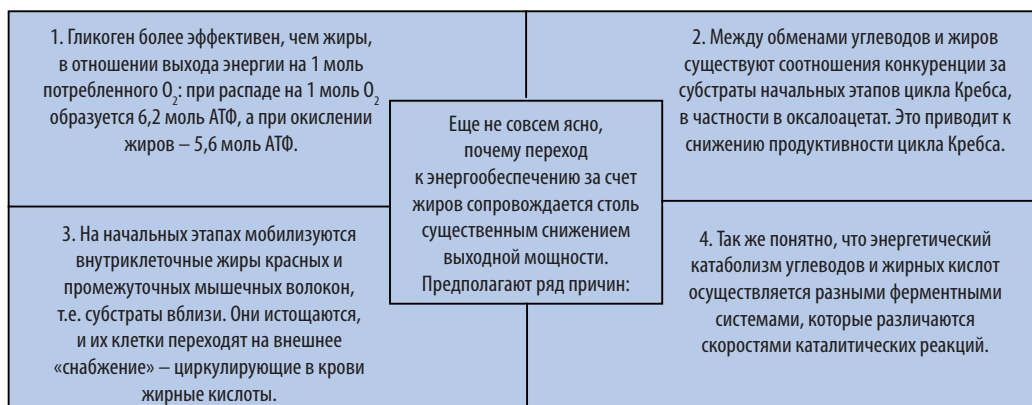


РИСУНОК 4 – Переход к энергообеспечению за счет жиров сопровождается снижением выходной мощности работы скелетной мускулатуры

хондрий и усилением их ферментативной активности [2, 11], что подтверждается и современными, полученными с использованием современных методологий, данными научной литературы относительно изменений структуры и функциональной активности митохондрия при физических нагрузках [6, 9, 13]. Аэробные тренировочные занятия регулярного характера сопровождаются усилением активности гликолитических ферментов, что, во всяком случае, относится к одному из ключевых ферментов – гексокиназе [8, 14]. Интенсивность процесса глюконеогенеза при нагрузках, истощающих углеводные депо, усиливается в 2–10 раз [7, 12], но до настоящего

времени не ясно, может ли регулярная тренировочная нагрузка увеличивать интенсивность этого процесса в еще большее число раз.

Вывод. Таким образом, изменения процессов образования, транспорта и утилизации энергии под влиянием спортивной тренировки довольно значительны и фактически происходят во всех звеньях метаболизма, однако над решением многих вопросов относительно соотношения различных механизмов образования энергии и вкладов конкретного механизма в максимально эффективное энергообеспечение сократительной способности скелетной мускулатуры еще предстоит работать.

Література

1. Манолаци ВВ. Теория и методика развития силовых качеств у спортсменов-единоборцев высокой квалификации [Theory and methods of development of strength abilities in elite combat sports athletes]: монографія. Кишинев: Editura USEFS; 2021. 352 с.
2. Холлоши ДО. Биохимическая адаптация к физической нагрузке: аэробный метаболизм [Biochemical adaptation to physical exercise: aerobic metabolism]. Наука и спорт. Москва: Прогресс; 1982. С. 60-89.
3. Шульмен РГ. Исследование живых организмов методом ЯМР [The study of living organisms by NMR]. В мире науки. 2012;3:50-8.
4. Batmanghelidj F. Your body's many cries for water. Tantor media; 2012. 167 p.
5. Cheung T. Cum să ne fortificăm sistemul imunitar. București: ANTET XX PRESS; 2007. 157 p.
6. Dungan CM, Murach KA, Frick KK, Jones SR, Crow SE, Englund DA, et al. Elevated myonuclear density during skeletal muscle hypertrophy in response to training is reversed during detraining. Am J Physiol Cell Physiol. 2019;316(5):649-54. DOI: 10.1152/ajpcell.00050.2019.
7. Emhoff CA, Messonnier LA, Horning MA, Fattor JA, Carlson TJ, Brooks GA. Gluconeogenesis and hepatic glycogenolysis during exercise at the lactate threshold. J Appl Physiol (1985). 2013;114(3):297-306. DOI: 10.1152/jappphysiol.01202.2012.
8. Evans PL, McMillin SL, Weyrauch LA, Witczak CA. Regulation of skeletal muscle glucose transport and glucose metabolism by exercise training. nutrients. 2019;11(10):24-32. DOI: 10.3390/nu11102432.
9. Lee H, Kim K, Kim B, Shin J, Rajan S, Wu J, et al. A cellular mechanism of muscle memory facilitates mitochondrial remodelling following resistance training. J Physiol. 2018;596(18):4413-26. DOI: 10.1113/JP275308.
10. Manolachi VG. Teoria și didactica sportului feminin (Evaluare, planificare, dirijare și nutriție): monografie. București: Discobolul; 2018. 305 p.
11. Maughan R, Gleeson M, Greenhaff P. Biochemistry of Exercise and Training. Oxford – New York – Tokyo: Oxford University Press; 1997. 294 p.
12. Poole DC, Rossiter HB, Brooks GA, Gladden LB. The anaerobic threshold: 50+ years of controversy. J Physiol. 2021;599(3):737-67. DOI: 10.1113/JP279963.
13. Psilander N, Eftestøl E, Cumming KT, Juvkam I, Ekblom MM, Sunding K, et al. Effects of training, detraining, and retraining on strength, hypertrophy, and myonuclear number in human skeletal muscle. J Appl Physiol (1985). 2019;126(6):1636-45. DOI: 10.1152/jappphysiol.00917.2018.
14. Yaspelkis BB 3rd, Singh MK, Trevino B, Krisan AD, Collins DE. Resistance training increases glucose uptake and transport in rat skeletal muscle. Acta Physiol Scand. 2002;175(4):315-23. DOI: 10.1046/j.1365-201X.2002.00998.x.

Автор для кореспонденції:

Монолакі Віктор Вячеславович – д-р пед. наук, доц., кафедра права, Державний університет фізичного виховання і спорту
ORCID: 0000-0002-1866-2702
victor_monolacki@mail.ru

Corresponding author:

Manolaki Victor – Dr. Sc., associate professor, Department of Law, State University of Physical Education and Sport
ORCID: 0000-0002-1866-2702
victor_monolacki@mail.ru

Надійшла 26.11.2021

Changes of lower limb joint contributions during different perceived effort drop jumps

Keitaro Seki¹, Tomoki Nagano², Junichi Igawa¹, Aki Aoyama³, Kiyohide Aoyama¹

¹ Department of Physical Education, College of Humanities and Sciences, Nihon University, Tokyo, Japan

² Graduate School of Literature and Social Sciences, Nihon University, Tokyo, Japan

³ College of Sports Sciences, Nihon University, Tokyo, Japan

Changes of lower limb joint contributions during different perceived effort drop jumps

Keitaro Seki, Tomoki Nagano, Junichi Igawa, Aki Aoyama, Kiyohide Aoyama

ABSTRACT. *Objective.* To determine the relationship between perceived intensity and lower limb biomechanics during drop jumping.

Methods. Fifteen male collegiate athletes were asked to perform drop jumps at different perceived percentage of maximal effort: 100, 80, and 60%. The sagittal plane kinematics, ground reaction forces, and electromyography of the lower limb muscles were recorded.

Results. Jump heights differed significantly among the three perceived efforts, the highest being 100% and the lowest 60%. However, the objective percentage of maximal effort of the jump height was higher than the perceived effort. The lower limb joints' and knee joints' total positive mechanical work was smaller at lower perceived efforts. The mean electromyography of the rectus femoris, vastus lateralis, vastus medialis, and gluteus maximus muscles were smaller at a lower perceived effort.

Conclusion. When the perceived effort was low, the contribution of the knee joints would decrease, even though that of the ankle joints did not change. Therefore, the knee and hip extensors would control the jump height with the perceived effort during drop jumping. Namely, the local loads of muscles, joints, or both may not change correspondingly even if the perceived effort is low.

Keywords: subjective intensity, subjective effort, kinetics, electromyography, drop jumping.

Зміни розподілу навантаження на суглоби нижніх кінцівок під час стрибків з різним сприйняттям зусилля

Кейтаро Секі, Томокі Нагано, Джунічі Ігава, Акі Аойама, Кійохіде Аойама

РЕЗЮМЕ. *Мета.* Визначити взаємозв'язок між інтенсивністю навантаження та біомеханікою нижніх кінцівок під час стрибка.

Методи. П'ятнадцяти студентам чоловічої статі, котрі займаються спортом, пропонували виконати стрибок з платформи з різним навантаженням, яке оцінювали суб'єктивно як відсоток максимального зусилля: 100, 80 та 60%. Документували кінематику в сагітальній площині, силу реакції опори та електроміографічні показники м'язів нижніх кінцівок.

Результати. Стрибки, які виконувалися за різної величини сприйнятого зусилля (60–100%), достовірно відрізнялися за висотою. Проте об'єктивна величина навантаження, виражена як відсоток максимального зусилля, при виконанні стрибка вгору була вищою за суб'єктивно сприйняту. Сумарна позитивна механічна робота суглобів стопи, голінок та колінних суглобів була меншою при меншому сприйнятому зусиллі. Середні значення електроміографічних показників прямого м'яза стегна, бічного, середнього та великого сідничних м'язів були нижче при меншому сприйнятому зусиллі.

Висновок. При малому сприйнятому зусиллі внесок колінних суглобів зменшувався, навіть якщо робота, яка виконувалася голіноквостопним суглобом, залишалася незмінною. Таким чином, м'язи-розгиначі колін і стегна контролюють висоту стрибка залежно від сприйнятого зусилля під час стрибка з платформи. А саме, локальне навантаження на окремі м'язи та суглоби може не змінюватися відповідним чином, навіть за малого сприйнятого зусилля.

Ключові слова: суб'єктивна оцінка інтенсивності навантаження, суб'єктивно сприйняте зусилля, кінетика, електроміографія, стрибки з платформи.

Introduction. Describing physical activity's intensity is essential for exercise prescription and sports training. The description is generally based on oxygen consumption ($\dot{V}O_2$), heart rate, or metabolic equivalents. These intensity descriptors are useful for endurance exercises but not for explosive exercises such as weightlifting, sprint running, and jumping. In explosive exercises, the weight lifted, the number of repetitions, running speed, and time are used as intensity indicators. All the indicators mentioned are measurable and objective variables that to execute training based on scientific evidence. Indeed, training theories using these intensity indicators have been published [11, 14].

Subjective indicators would also be useful for training and laboratory measurement. A typical example of a subjective indicator is the Borg rating of perceived exertion (RPE) scale [6]. This scale is often used in physiological testing and endurance training but seldom used in explosive exercises. Sometimes, athletes and coaches use the perceived percentage of maximum effort (PPME) in explosive sports' training. PPME is a subjective indicator, and coaches use it to make it easier to prescribe training for athletes. However, the consequences of prescribing training based on PPME are unclear. Thus, understanding how different PPMEs affect the objective intensity and its underlying mechanisms is important.

Several studies have examined the relationship between PPME and objective percentage of maximal effort (OPME) in terms of the hand gripping [9], sprint running [8, 9], jumping [8, 15, 17], and throwing [8]. These studies only reported that OPME decreased as PPME decreased. However, the value of OPME was higher than PPME. Nowadays, several authors have reported these relationships and biomechanical variables using jumping exercises.

Slomka et al. [23] examined the changes in the mechanical output from vertical jumping at 100 and 50 % of PPME and reported that the jump height and mechanical work decreased greatly, but the ground reaction force and power decreased slightly at 50 % PPME. Lees et al. [10] also studied the biomechanics of maximal and perceived submaximal vertical jumps. The authors reported that the efforts exerted by the ankle, knee, and hip joints increase disproportionately with increasing vertical jump performance. Salles et al. [18] examined the effects of the counter movement magnitude and PPME of the counter movement jump. Their study suggested that PPME significantly affects mechanical power. Although the relationship between PPME and OPME has been examined considering several exercises, their biomechanical mechanisms have not been comprehensively examined.

Vertical jumps have been studied from various aspects over half a century, especially maximal vertical jumps. For instance, the ankle joint and triceps maximizing jumping performance [5]. In addition, proximal joints may produce a higher force and mechanical work compared to distal muscles [4]. Seki et al. [21] suggested that the knee extensor muscles play a crucial role in achieving a higher jump height

in maximal vertical jumping. Moreover, submaximal jumping was also studied, but most of these studies focused on movement efficiency [12, 13, 20]. Although biomechanical studies of maximal or submaximal jumping have been conducted from multiple perspectives, it is unclear how to change jump height (objective intensity) in vertical jumping with changing PPME. This study aimed to determine the relationship between PPME and lower limb biomechanics during drop jumps. We hypothesized that (1) the OPME would be lower than the PPME, and (2) the changes in the joint contributions would not be proportional to the corresponding PPME, particularly, the knee joint may contribute to changes in jump height.

Materials and methods

Subjects. We estimated the minimal number of subjects using G*Power (version 3.1.9.6). The result indicated at least 15 subjects ($\alpha = 0.05$, $1-\beta = 0.9$, partial $\eta^2 = 0.25$) were required. Thus, the study's subjects were 15 male Japanese athletes (ages: 22.1 ± 2.6 , height: 1.73 ± 0.08 m, body mass: 72.3 ± 8.8 kg), recruited from a university's athletics club. All subjects were ostensibly healthy, student-athletes without lower extremity injuries. The participants provided written and informed consent before participating in the study. The present study was approved by the ethics committee of the College of Humanities and Sciences, Nihon University, Japan in accordance with the Declaration of Helsinki (No. 03-10).

Procedures and measurements. Before measurements, the subjects performed own warming up exercise. The subjects were asked to perform drop jumps on a force platform (9281B, Kistler, Switzerland) at different PPME: 100, 80, and 60 %. They performed trials in a randomized order following the first 100 % trial. They had enough rest between trials to avoid the effects of fatigue on their performance.

The kinematics during the jumps were recorded using a motion capture system based on four cameras (Vicon Vero v2.2, Vicon Motion Systems, UK) at 250 Hz. Reflective markers were attached to 14 landmarks (toe, fifth metatarsal bone, heel, lateral malleolus, lateral condyle, greater trochanter, anterior superior iliac and posterior superior iliac spine, head, ear, hand, wrist, elbow, and shoulder) on the right side of the body. All the markers were placed on the skin, excluding those on the greater trochanter, anterior and posterior superior iliac spine; these were located on the short tights. The ground reaction force was measured using a force platform at a sampling frequency of 1 kHz.

Electromyography (EMG) signals were recorded with active surface electrodes (SX-230; Biometrics, UK) at a sampling frequency of 1 kHz from the rectus femoris (RF), vastus lateralis (VL), vastus medialis (VM), gluteus maximus (GM), biceps femoris long head (BF), gastrocnemius (GA), and soleus (SO) muscles. The inter-electrode distance was 20 mm. The electrodes were placed longitudinally over the muscle bellies between the center of the innervation zone and the distal tendon of each muscle, following the SENIAM

guidelines [7]. The EMG and ground reaction force data were synchronized with the kinematic data using the Vicon Nexus software (version 2.8.2; Vicon Motion Systems, UK).

Analysis. The two-dimensional (2D) coordinates in the sagittal plane were smoothed using a Butterworth low-pass digital filter at 10 Hz. A rigid-body model consisting of the head, torso, hand, forearm, upper arm, foot, shank, and thigh was constructed using the 2D coordinates of the anatomical landmarks [1]. We focused on the sagittal plane because the kinetics of drop jumping could be analyzed in that plane. The mass and center of mass (CoM) of each segment were estimated using the coefficients proposed by Ae, Tang [1]. After that, the body's CoM was obtained as the resultant of all the body segments' CoM.

The ground reaction forces were also low-pass filtered using a Butterworth digital filter at 10 Hz [3]. The jump height was calculated using the following equation:

$$H = 1/8 \cdot g \cdot t_{air}^2, \quad (\text{Eq. 1})$$

where, H is the jump height, g the gravity acceleration, and t_{air} the flight time. Ground contact was detected based on a vertical ground reaction force of 50 N. The relative values of the jump heights were calculated by dividing the jump height by the jump height of the 100 % trial. The joint torques at the hip, knee, and ankle were calculated using the inverse dynamics method [2]. The mechanical work was calculated by integrating the joint torque power, which is the inner product of the joint torque and joint angular velocity.

The EMG signals were high-pass filtered with a Butterworth digital filter at 10 Hz to eliminate the low-frequency motion artifacts. Further, EMG data were rectified and low-pass filtered using a Butterworth digital filter at 15 Hz to obtain an envelope. The mean rectified electromyography (mEMG) values during the contact phase were calculated. The mEMG values are shown in the relative value of 100 % PPME trial. Namely, mEMG values are divided by respective mEMG values of the 100 % PPME trial.

Statistics. The results are presented as the means \pm standard deviations. The normality of the variables was evaluated using the Kolmogorov–Smirnov test prior to the analysis. A one-way analysis of variance for repeated measurements was conducted to examine the main effects of perceived intensities. The homogeneity of the variances was evaluated using Mauchly's test of sphericity. The lack of sphericity was corrected by adjusting the degree of freedom before performing an F-test. If the main effects were significant, multiple analyses were conducted using the Bonferroni method to evaluate the differences among the different perceived intensities. The statistical significance level was set at 5 %.

Results. The jump heights were 0.29 ± 0.03 , 0.27 ± 0.05 , and 0.23 ± 0.05 m in the experiments with 100, 80, and 60 % of PPME, respectively. The jump heights differed significantly among the PPME, with the highest in the 100 % and the lowest in 60 % of PPME ($p < 0.01$ – 0.001 ,

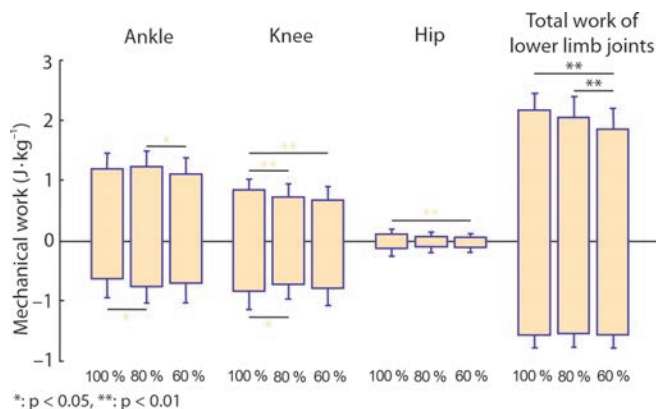


FIGURE 1 – Mean (\pm SD) mechanical work of the lower limb joints during the contact phase in each PPME

$\eta_p^2 = 0.735$). OPME were 100 ± 0 %, 90 ± 10 %, and 78 ± 13 % in the 100, 80, and 60 % of PPME, respectively. The respective contact times were 0.18 ± 0.03 , 0.18 ± 0.02 , and 0.18 ± 0.03 s. The contact times did not differ among the PPME ($\eta_p^2 = 0.095$).

Figure 1 shows the positive and negative mechanical work values of the ankle, knee, and hip joints, as well as the total mechanical work values of the lower limb joints. The total positive mechanical work values of the lower limb joints in the 100, 80, and 60 % of PPME were 2.17 ± 0.28 , 2.05 ± 0.35 , and 1.86 ± 0.34 J · kg⁻¹, respectively. The total positive mechanical work of the lower limb joints was significantly higher in 100 and 80 % of PPME than in 60 % of PPME ($p < 0.01$, $\eta_p^2 = 0.515$). The total negative mechanical work values of the lower limb joints in the 100, 80, and 60 % of PPME were -1.57 ± 0.20 , -1.55 ± 0.21 , and -1.57 ± 0.21 J · kg⁻¹, respectively. When comparing the different PPME, we observed no significant differences in the total negative mechanical works of the lower limb joints ($\eta_p^2 = 0.019$). The positive mechanical work value of the ankle was significantly higher in the 80 % of PPME than in the 60 % of PPME ($p < 0.05$, $\eta_p^2 = 0.229$, fig. 1). The positive mechanical work values of the knee ($p < 0.01$, $\eta_p^2 = 0.513$), and hip joints ($p < 0.05$, $\eta_p^2 = 0.362$) were significantly higher in the 100 % of PPME than in the 60 % of PPME (fig. 1). The negative mechanical work values of the ankle ($p < 0.05$, $\eta_p^2 = 0.324$) and knee joints ($p < 0.05$, $\eta_p^2 = 0.309$) differed significantly between the 100 and 80 % of PPME; however, they showed opposite tendencies.

Figure 2 shows the mEMG values of the RF, VL, VM, GM, BF, GA, and SO muscles during the contact phase. The mEMG values of the RF ($p < 0.001$ – 0.01 , $\eta_p^2 = 0.604$), VL ($p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.429$), VM ($p < 0.001$ – 0.01 , $\eta_p^2 = 0.470$), and GM muscles ($p < 0.001$ – 0.05 , $\eta_p^2 = 0.610$) decreased as PPME decreased. However, no significant differences were found in the mEMG values of the BF ($\eta_p^2 = 0.039$), GA ($\eta_p^2 = 0.113$), and SO muscles ($\eta_p^2 = 0.186$).

Figure 3 shows the ankle, knee, and hip joint torques during the contact phase. The joints torque shows similar patterns at different PPME. The maximal hip exten-

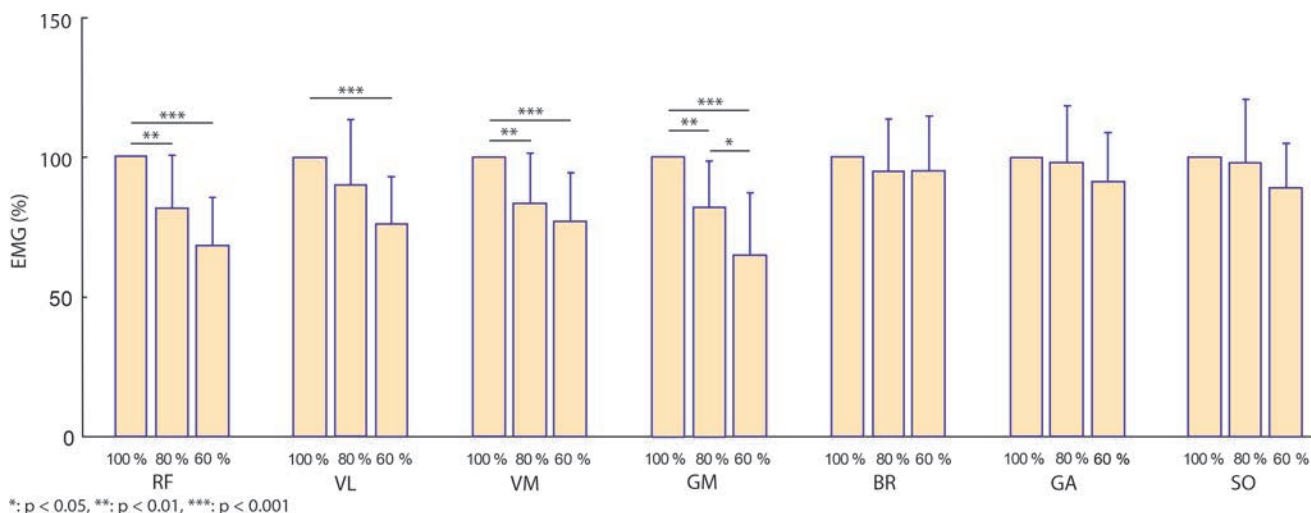
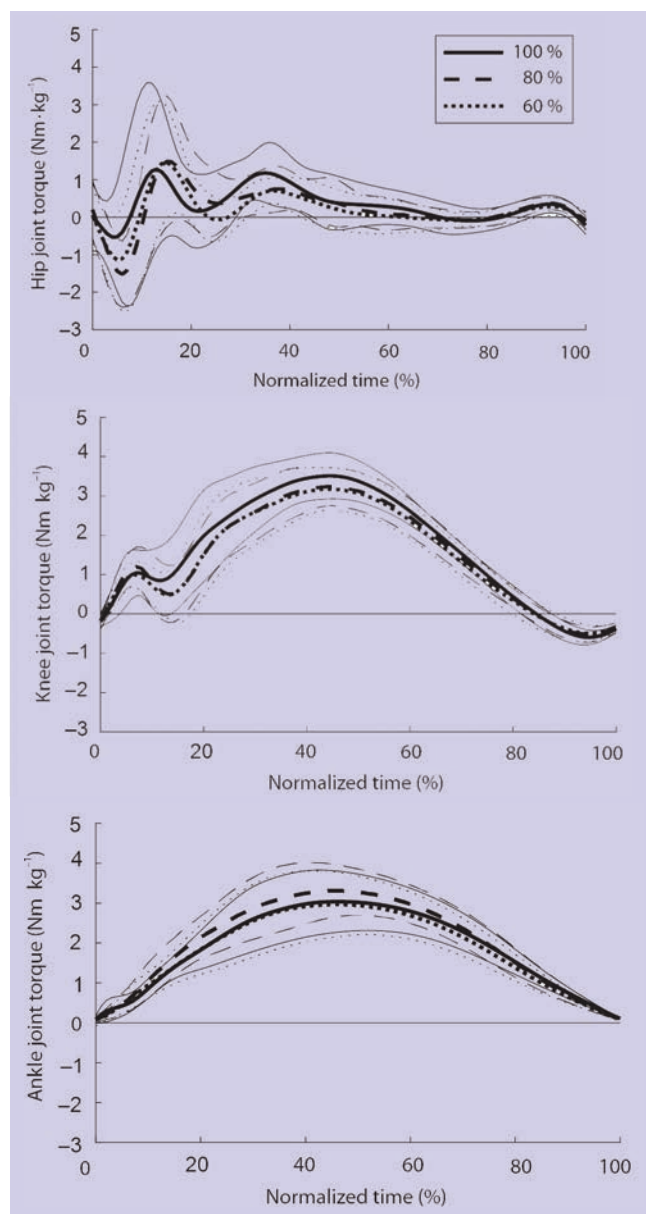


FIGURE 2 – Mean (±SD) mEMGs of the RF, VL, VM, GM, BF, GA, and SO muscles during the contact phase in each PPME



tion torques were 2.83 ± 1.58 , 2.31 ± 1.40 , and $2.17 \pm 1.55 \text{ Nm} \cdot \text{kg}^{-1}$ in the 100, 80, and 60 % of PPME, respectively. They were significantly higher in 100 than 60 % of PPME ($p < 0.05$, $\eta_p^2 = 0.237$). The maximal knee extension torques were 3.62 ± 0.55 , 3.36 ± 0.47 , and $3.31 \pm 0.53 \text{ Nm} \cdot \text{kg}^{-1}$ in the 100, 80, and 60 % of PPME, respectively. The torque was significantly higher in the 100 than 60 % of PPME ($p < 0.05$, $\eta_p^2 = 0.256$). The maximal plantarflexion torques were 3.10 ± 0.75 , 3.39 ± 0.62 , and $3.03 \pm 0.79 \text{ Nm} \cdot \text{kg}^{-1}$ in the 100, 80, and 60 % of PPME, respectively. They were significantly higher in 80 than 60 % of PPME ($p < 0.01$, $\eta_p^2 = 0.275$).

Discussion. The major findings of the present study can be summarized as follows: 1) the jump height decreased significantly when the PPME decreased; 2) OPME was higher than that of PPME; 3) the total negative mechanical work of the lower limb joints did not differ at the different PPME; however, the total positive mechanical work was smaller in submaximal PPME; 4) the positive mechanical work values of the knee joints were smaller at a lower PPME; 5) the mEMG values of the RF, VL, VM, and GM muscles were smaller in submaximal PPME, but the mEMG values of the BF, GA, and SO muscles did not differ among the different PPME. These findings are well in line with our hypotheses.

The jump height decreased when the PPME decreased. However, OPME during submaximal jumps was over 10 % higher than those of PPME. Earlier studies [8, 15] reported that OPME were lower than in sprint running, jumping, and throwing. These results suggest that it was difficult to control jumping and running intensities precisely. Moreover, the OPME would be higher than PPME.

As the drop height was constant at 0.3 m in all the trials, the total negative work of the lower limb joints did not differ between jumps. However, the total positive me-

FIGURE 3 – Averaged patterns of the hip, knee, and ankle joints torque during the contact phase in each PPME. Thick and thin lines show mean and standard deviation values, respectively

chanical work of the lower limb joints decreased when the PPME decreased. Given that positive mechanical work was performed to accelerate the body vertically, we assumed that it was smaller at lower PPME than at 100 %. No significant difference was found between 100 and 80 % of PPME in terms of the total positive mechanical work, but the contributions of the joints were different. The mechanical work of the ankle joints showed a significant difference; however, this difference was small and lower than 10 %. In contrast, the differences in the positive mechanical work values of the knee joints were higher than the differences in the ankle joints. In addition, the differences in the mechanical work of the hip joints were small in terms of their absolute values; nevertheless, their relative values were the highest.

Biewener, Daley [4] reported that the muscle-tendon structures of the lower limbs differ between the proximal and distal joints. As proximal muscle-tendons have long muscle fibers and short tendons, larger proximal muscles may be suitable to produce a higher force. These muscles perform more mechanical work than distal muscles. Thus, the positive mechanical work of the proximal joints (the knee and hip joints) increased as PPME increased. We inferred that the ankle joint could be important for jumping, as the muscle-tendon units of the plantarflexors seemed to store and release elastic energy. However, the mechanical work of the proximal joint could be a key factor in determining the jump height. Seki et al. [19] reported that the knee joints play an important role in increasing the jump height during repeated vertical jumps.

Interestingly, the mEMG values of the RF and GM muscles reflected PPME most accurately. Compared to the absolute difference in the mechanical work of the hip joints, these differences in the mEMG values were incredibly higher. The hip extensors might be associated with controlling

the exercise intensity during jumping. The GM and RF muscles were respectively the agonist and antagonist muscles around the hip joints. These results suggested that the GM and RF muscles co-contracted during the contact phase. Prilutsky, Zatsiorsky [16] reported that the RF muscles transfer mechanical energy generated by the hip extensors, which appeared as the mechanical work of the knee joints. The present study indicated that the mechanical energy generated by the hip extensors was transferred to the knee joints, and the amount of transferred mechanical energy differed at different PPME. Thus, the interaction of the hip extensors and RF muscles could affect jump height control in addition to the effect of the knee extensors.

The mEMG values of the plantarflexors did not differ among PPME, although those of the hip and knee extensors differed significantly. These results suggest that the loads of the plantarflexors could be the same at different PPME. Seki et al. [22] reported that integrated EMG values of the GA muscle changed slightly at a lower perceived effort during repeated vertical jumping. Thus, they suggested that the repeated submaximal vertical jumping was plyometric training without high loads on the hip and knee joints. PPME is often used to control training loads. However, the local loads of muscles, joints, or both may not change correspondingly even if the PPME is low.

Conclusion. OPME was lower than PPME in drop jump, namely, there is difference between objective and subjective efforts. Mechanical contribution of the lower limb joint may affect this difference. When the PPME was low, the contribution of the knee joints would decrease, even though that of the ankle joints did not change. Therefore, the local loads of muscles, joints, or both may not change correspondingly even if the perceived effort is low. The knee and hip extensors would control the jump height with the PPME during drop jumping.

Література

1. Ae M, Tang H-p, Yokoi T. Estimation of inertia properties of the body segments in Japanese athletes. *Society of Biomechanisms Japan*. 1992;11:23-33.
2. Belli A, Kyröläinen H, Komi P. Moment and power of lower limb joints in running. *International Journal of Sports Medicine*. 2002;23(02):136-41.
3. Bezodis NE, Salo AIT, Trewartha G. Excessive fluctuations in knee joint moments during early stance in sprinting are caused by digital filtering procedures. *Gait & posture*. 2013;38(4):653-7.
4. Biewener AA, Daley MA. Unsteady locomotion: integrating muscle function with whole body dynamics and neuromuscular control. *Journal of Experimental Biology*. 2007;210(17):2949-60.
5. Bobbert M. Dependence of human squat jump performance on the series elastic compliance of the triceps surae: a simulation study. *Journal of Experimental Biology*. 2001;204(3):533-42.
6. Borg GAV. Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1982;14(5).
7. Hermens H, Freriks B, Merletti R, Stegeman D, Blok J, Rau G, et al. European Recommendations for Surface ElectroMyoGraphy. Enschede: Roessingh Research and Development; 1999. 122 p.
8. Ito K, Muraki Y. A study on grading ability in sprinting, jumping, and throwing. *Japanese Journal of Sport Methodology*. 1997;10(1):17-24.
9. Ito M, Sanjoh T. The relationship between expected magnitude and produced magnitude in production of force and running time. *Japan Journal of Physical Education, Health and Sport Sciences*. 1985;29(4):307-14.
10. Lees A, Vanrenterghem J, de Clercq D. The maximal and submaximal vertical jump: implications for strength and conditioning. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2004;18(4):787-91.
11. Martin DE, Coe PN. *Better training for distance runners*. Champaign: Human Kinetics; 1997.
12. McBride JM, Davis JA, Alley JR, Knorr DP, Goodman CL, Snyder JG, et al. Index of mechanical efficiency in competitive and recreational long distance runners. *Journal of Sports Sciences*. 2015;33(13):1388-95.
13. McCaulley GO, Cormie P, Cavill MJ, Nuzzo JL, Urbiztondo ZG, McBride JM. Mechanical efficiency during repetitive vertical jumping. *European journal of applied physiology*. 2007;101(1):115-23.
14. Mujika I. *Endurance training: science and practice*: Iñigo Mujika Vitoria-Gasteiz; 2012.
15. Muraki Y, Inaoka A. Relationship between the subjective intensity (effort) and the motor performance (output) in some basic jump exercise. *Japanese Journal of Sport Methodology*. 1996;9(1):73-9.

16. Prilutsky BI, Zatsiorsky VM. Tendon action of two-joint muscles: transfer of mechanical energy between joints during jumping, landing, and running. *J Biomech.* 1994;27(1):25-34.
17. Sadamoto T, Ohtsuki T. Accuracy of Output Control in Jumping: Characteristics in Grading and Reproduction of Distance Jmped. *Japan Journal of Physical Education, Health and Sport Sciences.* 1977;22(4):215-29.
18. Salles AS, Baltzopoulos V, Rittweger J. Differential effects of countermovement magnitude and volitional effort on vertical jumping. *European Journal of Applied Physiology.* 2011;111(3):441-8.
19. Seki K, Igawa J, Kyröläinen H, Aoyama K. Kinetics and activity of the lower extremity muscles to achieve a higher height during repeated vertical jumps. *Science in Olympic Sport.* 2020;2020(1):91-7.
20. Seki K, Kyröläinen H, Numazu N, Ohyama-Byun K, Enomoto Y. Effects of Joint Kinetics on Energy Cost during Repeated Vertical Jumping. *Medicine and Science in Sports and Exercise.* 2019;51(3):532-8.
21. Seki K, Kyröläinen H, Sugimoto K, Enomoto Y. Biomechanical factors affecting energy cost during running utilising different slopes. *Journal of Sports Sciences.* 2020;38(1):6-12.
22. Seki K, Murakoshi Y, Aoyama K. Load characteristics of lower limb muscles during submaximal repeated vertical jump. *Japan Journal of Studies in Athletics.* 2017;15:47-54.
23. Słomka KJ, Jaric S, Sobota G, Litkowycz R, Skowronek T, Rzepko M, et al. Effects of Reduced Effort on Mechanical Output Obtained from Maximum Vertical Jumps. *Motor Control.* 2019;23(2):205-15.

Автор для кореспонденції:

Seki Keitaro – канд. наук, кафедра фізичного виховання, Гуманітарно-науковий коледж, Університет Ніхон
 ORCID: 0000-0002-7546-1990
 seki.keitarou@nihon-u.ac.jp

Corresponding author:

Seki Keitaro – PhD, Department of Physical Education, College of Humanities and Sciences, Nihon University
 ORCID: 0000-0002-7546-1990
 seki.keitarou@nihon-u.ac.jp

Надійшла 15.12.2021

Спеціальна фізична підготовка акробатів з урахуванням вимог обраного амплу (на прикладі нижніх партнерів)

Владислава Денисенко, Юлія Максимова, Станіслав Максимов
Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

Specific physical training of acrobats taking into account the requirements of the chosen role (by the case of base acrobats)

Vladyslava Denysenko, Yuliia Maksymova, Stanislav Maksymov

ABSTRACT. The problem of training in acrobatic gymnastics is complicated by the large number of narrow specializations (roles), namely the tops, middles, and bases. Furthermore, everyone of them performs their functional duties in acrobatic composition. Therefore, when organizing the training process, it is not always possible to correctly select and distribute the means and methods of specific physical training of acrobats taking into account the requirements of chosen role.

Objective. To substantiate, develop, and experimentally test the effectiveness of the program of specific physical training of acrobats at the stage of initial basic training taking into account the requirements of the chosen role.

Methods. Analysis of scientific and methodological literature, pedagogical methods (observation, testing, and experiment), methods of computer stabilography and mathematical statistics, biomechanical methods.

Results. The program of specific physical training of base acrobats has been developed taking into account the requirements of the chosen role. The algorithm of this program is the implementation of four interrelated areas designed for the use in basic training groups and aimed at constructive transformation of motor stereotypes of acrobats, adaptation of the spine to future specific loads, formation of main support links in joint work of acrobats, development of specific physical abilities of base acrobates taking into account the requirements of the chosen role, and improving the interaction of partners.

Conclusions. The effectiveness of the developed program was proved by significantly better performance of base acrobats of the first group compared to the second group in terms of the level of specific physical fitness taking into account the requirements of the chosen role; coordinated interaction between partners; and the level of statodynamic stability of the system of acrobats' bodies during their joint actions.

Keywords: specific physical training, acrobats, role, interaction.

Спеціальна фізична підготовка акробатів з урахуванням вимог обраного амплу (на прикладі нижніх партнерів)

Владислава Денисенко, Юлія Максимова, Станіслав Максимов

АНОТАЦІЯ. Проблема підготовки у спортивній акробатиці ускладнена великою кількістю вузьких спеціалізацій (амплу), а саме верхній, середній та нижній партнери. При цьому кожний виконує притаманні лише йому функціональні обов'язки в акробатичному складі. Тому при організації навчально-тренувального процесу не завжди вдається правильно підібрати і розподілити засоби та методи спеціальної фізичної підготовки акробатів з урахуванням вимог обраного амплу.

Мета. Обґрунтувати, розробити та експериментально перевірити ефективність програми спеціальної фізичної підготовки акробатів на етапі попередньої базової підготовки з урахуванням вимог обраного амплу.

Методи. Аналіз науково-методичної літератури, педагогічні методи (спостереження, тестування, експеримент), методи комп'ютерної стабілографії і математичної статистики, біомеханічні методи.

Результати. Розроблено педагогічну програму спеціальної фізичної підготовки нижніх акробатів з урахуванням вимог обраного амплу. Алгоритмом такої програми є реалізація чотирьох взаємопов'язаних напрямів, призначених для використання у групах базової підготовки та спрямованих на конструктивну трансформацію рухового стереотипу акробатів, адаптацію хребта до майбутніх специфічних навантажень, формування вузлових опорних ланок у спільній роботі акробатів, розвиток спеціальних фізичних якостей нижніх акробатів з урахуванням вимог обраного амплу, покращення взаємодії партнерів.

Висновки. Доказом ефективності використання розробленої програми були достовірно кращі показники нижніх акробатів першої групи порівняно з другою групою за рівнем спеціальної фізичної підготовленості з урахуванням вимог обраного амплу, узгодженою взаємодією між партнерами та рівнем статодинамічної стійкості системи тіл при спільних діях акробатів.

Ключові слова: спеціальна фізична підготовка, акробати, амплу, взаємодія партнерів, стійкість.

Постановка проблеми. Існує безліч теорій щодо форм поєднання різних складових підготовки спортсменів. Більшість авторів відзначають нерозривність фізичної та технічної підготовки [6, 10, 11, 16, 20]. Разом із цим визначено, що фізична підготовка є основою для вдосконалення спортивної майстерності на кожному етапі багаторічних тренувань, а сам процес фізичної підготовки переважно визначає зміст тренування на початкових етапах, проте має обов'язково поєднуватися з технічною підготовкою. На думку Ю. В. Верхошанського [8], ефективність спортивної техніки забезпечується виключно за рахунок підвищення «моторного потенціалу» спортсмена, зокрема шляхом вдосконалення специфічних рухових навичок. Максимально ефективний прояв фізичних якостей спортсмена досягається за рахунок бездоганного володіння спортивною технікою, якою неможливо оволодіти без потрібного рівня розвитку рухових якостей.

У спортивній акробатиці спеціальна фізична підготовка (СФП) ускладнена наявністю вузьких спеціалізацій, що призводить до необхідності здійснювати добір засобів з урахуванням обраного амплуа. Аналіз правил змагань дозволяє стверджувати, що у спортивній акробатиці більша частина змагальної програми виконується партнерами спільно (від 73 % – спільна робота та до 27 % – індивідуальна у вигляді статичних вправ, стрибків у позу, вправ на гнучкість і акробатичних стрибків). У змагальній категорії «сеньйори» немає спеціальних вимог щодо виконання індивідуальної роботи акробатами, тому спільна взаємодія може сягати 100 % змагальної діяльності, що оцінюється за складністю.

Для успішної змагальної діяльності акробатам необхідно володіти високим рівнем розвитку силових, швидкісних, координаційних якостей, силовою витривалістю, а також добре розвинутою гнучкістю тіла. Але різні амплуа обумовлюють неоднакові вимоги до розвитку рухових якостей спортсменів. Так, для верхніх акробатів особливе значення мають рівень відносної сили, значний прояв гнучкості (практично граничний рівень), високий рівень вестибулярної стійкості і чутливості, необхідний для виконання балансових елементів і динамічних вправ з великою кількістю обертань. Для нижніх і середніх партнерів – швидкісно-силові якості, силова витривалість, функція балансування, швидкість реакції [1, 3, 7, 11, 23]. Однак аналіз науково-методичної літератури свідчить про те, що існує недостатньо даних щодо вирішення проблем СФП акробатів на етапах базової підготовки, адже саме на цьому етапі юні акробати вже мають вузьку спеціалізацію, тобто обране амплуа, і їхня СФП повинна враховувати вимоги до нього.

Проблема диференційної підготовки акробатів поодиноким представлена в науково-методичній літературі [1, 13, 15]. Так, С. К. Маліновським була розроблена методика вдосконалення СФП акробатів на етапі початкової спортивної спеціалізації, орієнтована на вимоги вузьких спеціалізацій. Її сутність полягала в диференційному

підході при доборі засобів СФП для нижніх, середніх та верхніх акробатів, де кожен партнер окремо розвивав фізичні якості згідно з вимогами обраного амплуа. У результаті апробації методики автору вдалося як збільшити рівень фізичної підготовленості акробатів, так і покращити спортивний результат.

На жаль, при укладанні методичних посібників та нормативної документації не було враховано науковий досвід. Так, аналіз навчальних програм для ДЮСШ зі спортивної акробатики щодо їх відповідності вимогам обраного амплуа акробатів дозволив виявити ряд протиріч, що стосуються структури і змісту програми, особливо тієї частини, де йдеться про СФП.

На сьогодні зміст розділів загальної та спеціальної фізичної підготовки повністю не відповідає вимогам обраної юними акробатами вузької спеціалізації, що знижує ефективність тренувального процесу. На СФП згідно з програмою ДЮСШ відведено від 17 до 22 % загального часу тренувань, але засоби, що спрямовані на розвиток спеціальних фізичних якостей акробатів, представлені не в повному обсязі. Так, на першому році навчання (група базової підготовки) мова йде лише про координаційні та силові якості. Останні при цьому представлені дуже обмежено. Що стосується СФП з урахуванням вимог обраного амплуа, то мова йде лише про балансування предметами. Робота з партнером, навіть у вигляді найпростіших підвідних вправ, відсутня.

На другому році навчання до засобів СФП додаються темпові кидки в руках партнера, темпові стрибки на плечах партнера. Так, для виконання цих вправ акробату необхідно володіти добре розвинутою силою ніг, рук, особливо м'язів передпліччя, триголового і двоголового м'язів плеча, чотириголового м'яза стегна та великого сідничного м'яза, м'язів черевного преса і спини. Також у нижнього акробата повинна бути сформована навичка постановки ніг, кистей та фіксування вихідного положення з найбільш раціональним розташуванням стартових кутів і кутів включення в динамічну роботу рук [19, 21]. При недостатній силі ніг акробат буде виконувати темп за рахунок рук та спини, що призведе до закріплення помилок, які на подальших етапах тренування будуть гальмувати вивчення більш складних вправ. І це тоді, коли на даному етапі підготовки заплановано 5–8 змагань на рік, де на кінець року акробати повинні виконати вимоги першого та другого юнацьких розрядів, що за обов'язковою кваліфікаційною програмою містять багато складних балансових та динамічних спільних дій акробатів.

Із наведених даних виникає необхідність демонстрації технічної майстерності у парній роботі. Саме розділ «Технічна підготовка» включає спільні дії партнерів, але всі вони зводяться до вивчення кваліфікаційних змагальних вправ. А побудова техніки змагальної вправи за відсутності розвинутих та сформованих спеціальних фізичних якостей акробатів призводить до певних наслідків: по-перше, до формування неправильної техніки

виконання змагальних вправ; по-друге, до закріплення навички фіксації нераціональної «робочої та динамічної постави»; по-третє, до неправильного формування вузлових опорних ланок акробатів при спільній роботі. Загалом, усе це може призвести до неможливості продовжувати спортивну кар'єру через виникнення функціональних порушень опорно-рухового апарату [13].

Проведені нами дослідження підтверджують неефективність даного підходу. Аналіз нормативної та науково-методичної літератури показав, що у науково-методичних рекомендаціях щодо використання засобів і методів СФП юних акробатів існують недоліки, а на практиці ця проблема вирішується різними, але не завжди виправданими шляхами.

Мета дослідження – обґрунтувати, розробити та експериментально перевірити ефективність програми СФП акробатів на етапі попередньої базової підготовки з урахуванням вимог обраного амплуа.

Методи дослідження: аналіз науково-методичної літератури, педагогічні методи (спостереження, тестування, експеримент), методи комп'ютерної стабілографії і математичної статистики, біомеханічні методи.

Тестування було спрямоване на визначення рівня СФП нижніх акробатів з урахуванням вимог обраного амплуа, а саме на оцінювання їхніх функціональних обов'язків та взаємодії партнерів. Для цього ми використовували тести, розроблені та апробовані О. О. Решетиним [21].

Використання відеокomp'ютерного комплексу «Qualisys» дозволило виявити кути, що цікавили нас з точки зору об'єктивного оцінювання раціонального вихідного положення нижнього акробата та його динамічної постави при виконанні спільних дій зі своїм верхнім партнером (кут тулуба до вертикалі, кут стегна до вертикалі при вихідному положенні, кут стегна до вертикалі в момент включення у динамічну роботу рук нижнього партнера). Також використання даної методики дозволило проаналізувати узгодженість спільних дій акробатів (початок і кінець руху біоланок нижніх кінцівок обох партнерів у фазах прискореного присідання, гальмування та відштовхування).

Метод комп'ютерної стабілографії було спрямовано на отримання об'єктивної оцінки функції рівноваги спортсменів та їхніх спільних дій. Акробати обох груп виконували стандартні та специфічні тести.

У дослідженні брали участь 16 акробатичних пар, які займалися на етапі попередньої базової підготовки та були розділені на дві групи: першу і другу (по 8 чол.). До початку експерименту всі спортсмени тренувалися за єдиною програмою і витратили на це однаково кількість годин, мали другий спортивний розряд та не мали достовірних відмінностей за рівнем фізичної підготовленості.

Організація дослідження. У рамках формуючого експерименту, що тривав протягом двох років, у тренувальний процес спортсменів першої групи було впроваджено програму СФП нижніх акробатів. Тренувальні за-

няття проводили п'ять разів на тиждень за планами, розробленими нами й узгодженими з тренерами. Кількість годин, яку відводили на тренування, відповідала вимогам програми для ДЮСШ зі спортивної акробатики та була однаковою для обох груп. Протягом та в кінці експерименту було проведено тестування рівня спеціальної фізичної і технічної підготовленості досліджених, здійснено оцінювання взаємодії партнерів та статодинамічної стійкості системи тіл.

Емпіричні дані, отримані в ході дослідження, піддавали статистичному обробленню. Експериментальний матеріал обробляли за допомогою інтегрального статистичного та графічного пакета SPSS 12.0.

Результати дослідження та обговорення.

Обґрунтування програми фізичної підготовки акробатів з урахуванням вимог обраного амплуа

Враховуючи тенденції та сучасні вимоги спортивної акробатики, а також аналіз змісту і структури навчальної програми для ДЮСШ зі спортивної акробатики, ми розробили структуру видів підготовки у тренувальному процесі у рамках педагогічного експерименту (табл. 1).

У розробленій нами програмі час, що припадав на технічну підготовку в акробатичних парах (28 %), менший, ніж рекомендовано навчальною програмою (33 %). Але 28 % загального часу тренувань ми передбачили на СФП з урахуванням вимог обраного амплуа, де спортсмени розвивали фізичні якості та створювали міцний фундамент для вивчення змагальних вправ за рахунок формування базових спільних дій. Таким чином, 56 % загального часу вони виконували спільні дії.

Зміст та обсяги навантажень усіх видів підготовки були однаковими як у першій, так і другій групах. Винятком був розділ «Спеціальна фізична підготовка», що включав СФП індивідуальну та СФП з урахуванням вимог обраного амплуа. Зміст цього розділу повністю відповідав специфіці спортивної акробатики.

Завданнями індивідуальної СФП були сприяння розвитку та корекція таких фізичних якостей акробатів, як гнучкість, сила (статична, вибухова, максимальна, від-

ТАБЛИЦЯ 1 – Співвідношення видів підготовки у тренувальному процесі

Види підготовки акробатів	Структура у рамках педагогічного експерименту	Рекомендації навчальної програми для ДЮСШ зі спортивної акробатики
Загальна фізична підготовка	8 %	13 %
СФП індивідуальна	9 %	22 %
СФП з урахуванням вимог обраного амплуа	28 %	0–2 %
Технічна підготовка стрибова, батутна	16 %	18 %
Технічна підготовка в акробатичних складах	28 %	33 %
Хореографічна підготовка	12 %	14 %
	101 %	102 %

носна), силова витривалість, координація. У рамках індивідуальної СФП акробати працювали над розвитком та корекцією фізичних якостей самостійно без партнера. СФП з урахуванням вимог обраного амплуа полягала у розвитку фізичних якостей у процесі спільних дій акробатів. Змістом розробленої нами програми СФП з урахуванням вимог обраного амплуа була реалізація чотирьох взаємопов'язаних напрямів, призначених для використання на етапі попередньої базової підготовки. Робота за напрямками відбувалась одночасно, та мало місце використання одних і тих самих засобів при вирішенні різних завдань. Таким чином, межа між даними напрямками була досить умовна. Але для більш детального вивчення проблеми ми вважали за необхідне зосередитися на кожному напрямку окремо.

Першим напрямком були конструктивна трансформація рухового стереотипу акробатів та адаптація хребта до майбутніх специфічних навантажень. Так, для успішного виконання функціональних обов'язків і зниження компресійних навантажень на хребет акробатів при виконанні ними парної роботи необхідно, перш за все, оптимізувати техніку виконання балансування, а також кидків та ловінь партнера за рахунок формування певного рухового стереотипу, а саме робочої та динамічної постави [10; 14, с. 417–421].

Спортивна акробатика має характерні для свого виду спорту положення, позиції, стійки, ходи, переміщення, на базі яких конструюються елементи, вибудовується «школа рухів». Ці характерні позиції, положення тіла формують її основу – робочу поставу. Іншими словами, вся культура рухів у спортивних видах гімнастики фактично закладена у положенні хребетного стовпа, кульшового суглоба і в стані м'язового тону м'язів-стабілізаторів [10].

Так, О. Решетін [21, с. 66] зазначає, що для вдосконалення техніки у парній роботі необхідно виконувати оптимізацію її параметрів, що перш за все «належить до прийняття раціонального вихідного положення та активних дій акробатів, які пов'язані зі зміною постави під час руху». Так, у вихідному положенні необхідною умовою оптимальності поз, які приймають партнери, є збереження рівноваги. При цьому перед ними стоять різні завдання. Поза нижнього партнера забезпечує міцну опору для верхнього і дозволяє накопичити потенційну енергію, щоб згодом ефективно її реалізувати.

Пози, що приймаються партнерами у вихідному положенні, характеризуються кутовими співвідношеннями як між окремими важелями кінематичного ланцюга (кут у колінному суглобі, кут у кульшовому суглобі), так і між ними і вертикаллю, наприклад нахилом тулуба вперед, а також розташуванням стоп спортсменів, що визначають розміри площі опори.

Протягом стадії акумуляції та робочої стадії нижній акробат повинен строго зберігати оптимальне розташування ланок тіла, фіксуючи динамічну поставу, яка визначається взаємним положенням плечового і кульшового суглобів, що повинні знаходитися в одній вер-

тикальній площині. О. Решетін виявив, що нахил тулуба вперед нижнім акробатом при виконанні динамічних вправ не повинен перевищувати 10°. У зв'язку з цим загальний центр маси (ЗЦМ) тіла верхнього партнера буде проєктуватися в центрі площі опори і збігатися з проєкцією ЗЦМ нижнього, що дозволяє виконати ефективну динамічну поставу. При цьому найбільш раціональне розташування стартових кутів (кут стегна до вертикалі) становить 90–110°, а кут включення в динамічну роботу наступних ланцюгів (рук) становить 130–140° стегна до вертикалі. Це, на думку автора, сприяє оптимальній роботі м'язів та досягненню найбільшої швидкості і висоти вильоту верхнього партнера.

Виходячи із вказаного вище, за даним напрямком програми вирішували такі завдання:

- формування робочої постави акробатів;
- формування раціональної динамічної постави нижніх акробатів при виконанні ними функціональних обов'язків;
- оптимізація техніки балансування, кидків та ловінь нижніх акробатів за рахунок формування робочої постави та раціональної динамічної постави.

Під терміном «робоча постанова» ми мали на увазі жорстку фіксацію ланок тіла з оптимальним розгинанням у плечових і кульшових суглобах та збільшенням попереково-крижового кута нижнім акробатом при підтримці партнера у статичних положеннях та переміщеннях нижнім акробатом під час виконання балансових вправ.

Раціональна динамічна постанова – це прийняття нижнім акробатом певного вихідного положення для здійснення кидка партнера. Вона також характеризується оптимальною конфігурацією хребта. Грудний кіфоз згладжений, поперековий відділ хребта дещо зігнутий, при цьому кут стегна до вертикалі становить 90–110°, а нахил тулуба вперед нижнім акробатом не повинен перевищувати 10°.

Засоби навчання були спрямовані на підвищення силової витривалості м'язів тулуба; розвиток оптимальної рухливості хребта, кульшових і плечових суглобів; зміцнення стопи; підвищення функцій пропріоцептивних аналізаторів. Також використовували симетричні коригуючі вправи, спрямовані на попереднє розтягнення укорочених м'язів і розслаблення спазмованих та на стабілізацію розслаблених м'язів.

Для вирішення поставлених завдань даного напрямку програми ми рухалися від простого до складного.

Формування робочої постави в найпростіших умовах мало на увазі виконання заданої пози: жорстка фіксація ланок тіла з оптимальним розгинанням у кульшових суглобах і збільшенням попереково-крижового кута за допомогою тренера, а в процесі засвоєння навички самостійно в положенні лежачи на животі, лежачи на спині, стоячи біля стіни, у висі на перекладині. На даному етапі використовували засоби, спрямовані на формування робочої постави шляхом підвищення функцій аналізаторів.

Турбота про поставу – це, перш за все, контроль попереку, «середньої зони» рухового апарату, збереження належного тону м'язів спини у цій ділянці, порушення в якій означає втрату необхідного робочого стану, що загрожує змінами як динамічної, так і статичної стійкості. Таким чином, «відчуття спини», особливо поперекової ділянки, – це важлива «опорна точка», що належить до відчуттів, які дозволяють формувати відчуття постави [10; 14, с. 417–421].

Необхідно зауважити, що вміння утримувати робочу поставу у будь-якому статичному положенні і в процесі динамічного виконання гімнастичних вправ має істотні відмінності. У першому випадку утримання взаємного розташування ланок тіла відбувається при дії постійних за напрямком і величиною зовнішніх сил за допомогою одних і тих самих м'язів. У другому, навпаки, зовнішні сили змінюють як величину, так і свою орієнтацію відносно тіла спортсмена, що приводить до необхідності включати у роботу різні групи м'язів та регулювати величину їх напруження. Це висуває підвищені вимоги до м'язової координації, а також до пошуку спеціальних засобів, спрямованих на підвищення ефективності цього процесу. Таким чином, формуючи робочу поставу в умовах підвищених навантажень на м'язи, що здатні фіксувати позу, ми прагнули, щоб дані навантаження перевищували ті, які мають місце в реальних умовах.

Формування робочої постави в різних просторово-часових умовах полягало у виконанні складно-координаційних завдань з фіксуванням заданої постави. Насамперед, це вправи, де нижній акробат виконував переміщення з імітацією підтримки свого партнера. Особливу увагу приділяли м'язовому тону не тільки м'язів тулуба, а й м'язів кистей та передпліччя. Також враховували пружні властивості поверхні, на якій акробати виконували рухові завдання (гімнастичний килим, м'які мати, гімнастична лава, колода).

Формування раціональної динамічної постави в найпростіших умовах полягало у фіксації нижнім акробатом оптимальної конфігурації хребта з раціональним розташуванням стартових кутів для здійснення кидка партнера. На даному етапі використовували засоби, спрямовані на підвищення функцій пропріоцептивних аналізаторів. Тому більшість вправ виконували із зоровим зворотним зв'язком (напроти дзеркала або з використанням відеозйомки з подальшим переглядом запису спортсменом) та на фоні великого транспортира (з відмітками кутів у градусах), де жирними лініями було помічено раціональні кути, а саме: кут стегна до вертикалі становив 90–110°, нахил тулуба вперед нижнім акробатом – 10°. Також мало місце зауваження тренера з приводу корекції нахилу тулуба та глибини присіду. Основним завданням на даному етапі було набуття навички фіксації раціонального вихідного положення для здійснення кидка партнера на основі так званої «м'язової пам'яті».

Формування раціональної динамічної постави в умовах зі зменшеною площею опори. Навчивши акробатів

утримувати раціональну динамічну поставу в найпростіших умовах, деякі тренери пропонують відразу перенести це вміння у виконання конкретної вправи. Відсутність тривалого досвіду фіксування раціональної динамічної постави, який поєднується, як правило, з недостатнім рівнем розвитку фізичних якостей, призводить до появи помилок. Тому ми закріплювали отриману навичку при виконанні статодинамічних поз, але зі зменшеною площею опори (виконання імітуючих вправ на низькій та високій колодах) та (або) на опорі, що не є статичною (на балансирах).

При формуванні робочої постави та раціональної динамічної постави в умовах, наближених до виконання акробатичних вправ, здійснювали виконання вправ зі зменшеною масою партнера. О. О. Решетін встановив, що 50 % маси штанги або іншого предмета від маси партнера не порушує техніку виконання вправи. Таким чином, нижній акробат, виконуючи вправи, забезпечує оптимальні умови роботи м'язів, що не суперечить сучасним поглядам на техніку виконання вправ. Також не відбувається закріплення неправильної навички, що може мати місце при виконанні вправ з повною масою партнера при недостатньо розвинутих силових якостях.

Формування робочої постави та раціональної динамічної постави в ході виконання акробатичних вправ з партнером здійснювалося після засвоєння навичок фіксування робочої постави та раціональної динамічної постави на попередніх етапах і не викликало особливих труднощів. Для корекції заданої пози, як правило, було досить усного зауваження тренера.

Другим напрямом програми було формування вузлових опорних ланок у спільній роботі акробатів. У парній роботі нижній партнер більшість балансових вправ (підтримок) здійснює саме в кистях. Винятком є чоловічі пари, де опорною точкою виступає також голова нижнього партнера. У динамічних вправах нижній партнер забезпечує відштовхування свого верхнього партнера із зігнутих рук. Тобто основними опорними ланками при виконанні динамічних вправ також є кисті нижнього і верхнього партнерів (30 %), кисті нижнього і стопи верхнього (60 %).

Так, В. В. Анциперов, Н. Л. Горячева, В. В. Трифонов [4] з метою виявлення основних груп м'язів нижніх акробатів при виконанні балансових вправ у зігнутих руках нижнього здійснювали вимір тону м'язів кінцівок та тулуба. Автори дослідили, що основними групами м'язів нижнього партнера є: м'язи передпліччя (22 %), триголовий (18 %) і двоголовий (11 %) м'язи плеча, м'язи черевного преса (12 %) і найширший м'яз спини (12 %). Усе це підтверджує думку В. М. Болобана про те, що у парних вправах на точність виконання рухів значну роль відіграє вміння нижнього партнера балансувати кистями [7].

Таким чином, у цьому напрямі програми вирішували такі завдання:

- створення раціонального положення кисті нижнього акробата як опорної ланки при виконанні базових вправ (лицевим та звичайним хватом);

- сприяння розвитку сили м'язів, що забезпечують стабілізацію кисті як опорної ланки (м'язи передпліччя, плеча, черевного преса і найширшого м'яза спини);
- формування навички балансування кистями.

Третім напрямом нашої програми був розвиток спеціальних фізичних якостей акробатів з урахуванням вимог обраного амплуа.

У програмі виконання вправ СФП у більшості випадків здійснювали з партнером. Це не суперечило постулату, що основним компонентом структури СФП є засоби, які представляють собою окремі частини змагальних вправ, групи спеціальних (підготовчих та підвідних) вправ, які схожі за кінематичною структурою, величиною, характером м'язових зусиль, часом рухової дії з основними змагальними вправами [16, 18, 20]. Крім того, на нашу думку, цей процес повинен не тільки диференційно розвивати та вдосконалювати фізичні якості спортсменів, а й сприяти так званій «спрацьованості партнерів», в основі якої лежить «відчуття партнера».

Добір вправ здійснювали на основі аналізу змагальної діяльності та нормативних вимог у спортивній акробатиці. Незважаючи на неоднорідність структури спільних рухових дій акробатів, окремі групи вправ присутні в змагальних програмах усіх розрядів та їх можна визначити як базові, від якісного виконання яких і залежить спортивний результат [3, 19]. До таких вправ ми віднесли:

- підтримку партнера в руках та в одній руці (у зігнутих та прямих);
- переміщення нижнього партнера (зміна положення) під час підтримки ним партнера в руках та в одній руці (у зігнутих та прямих);
- поштовх верхнього партнера з відривом та наступним ловінням останнього.

Так, нижні партнери під час виконання спільних вправ здійснюють кидки, ловіння та підтримки, виконуючи при цьому балансування партнером та зберігаючи власну рівновагу.

В. М. Платонов підкреслював, що важливою складовою силової підготовки є підвищення здатності спортсменів до реалізації силових якостей в умовах тренувальної і змагальної діяльності конкретного виду спорту, що вимагає забезпечення оптимального взаємозв'язку сили зі спортивною технікою, діяльністю вегетативної нервової системи, іншими руховими якостями [20].

У спортивній акробатиці складні статичні вправи становлять велику групу. На сучасному етапі розвитку даного виду спорту необхідно фіксувати статичні пози не окремо, а з'єднувати ці елементи з іншими, виконувати довгі силові зв'язки, обігрувати статичні положення різними варіантами вихідних положень і переходами від статичних поз до подальшого руху. Встановлено, що високий рівень розвитку сили ще не забезпечує успішність утримання статичного положення. У той же час силова витривалість, що розвинена на рівні прояву сили, меншої ніж потрібно для утримання статичної пози, також не забезпечує виконання статичного зусилля [1].

Статичну витривалість розвивали для одночасного формування навички і підвищення функціональної готовності. Це виправдовує себе з таких причин: немає протиріч із сучасними поглядами на техніку виконання вправ; не розвивається неправильна навичка; забезпечуються оптимальні умови роботи м'язів; створюються умови для раціонального використання утримуваної пози як вихідного положення для подальших рухових дій. Нижньому партнеру, який ще не міг фіксувати необхідне статичне положення з верхнім акробатом, пропонували зробити це у формі, більш простій за умовами, але такій, що вимагає прояву більшої сили. Наприклад, спортсмену, який не в змозі утримувати партнера на прямих руках стоячи, пропонували виконувати це утримання сидячи, спираючись спиною на нерухому опору. Також паралельно зміцнювали паравертебральні м'язи, недостатньо розвинута витривалість яких обмежувала виконання змагальної вправи.

Таким чином, у цьому напрямі програми відбувалося сприяння розвитку таких фізичних якостей нижніх партнерів: статичної сили, силової витривалості, швидкісно-силових якостей та оптимальної гнучкості у плечових суглобах. Розвиток рухових якостей відбувався у поєднанні з розвитком координаційних здібностей.

Якісне виконання парних акробатичних вправ нерозривно пов'язане з високим рівнем статичної та динамічної стійкості. Збереження різноманітних поз у парній акробатиці навіть у біомеханічному аспекті є складним завданням. Специфіка спортивної акробатики вимагає не тільки високої індивідуальної фізичної та технічної підготовки спортсменів, а й передбачає якісну організацію та управління руховими діями системи тіл з метою ефективної взаємодії між партнерами. Так, за даними В. М. Болобана [7], одним із критеріїв стійкості системи тіл є групова рухова взаємодія. Тому *четвертим напрямом* нашої програми було формування та покращення взаємодії партнерів.

У парних вправах на точність виконання рухів впливає вміння балансувати саме нижнього партнера, тому що його зусилля, спрямовані на збереження рівноваги, значно ефективніші, ніж зусилля верхнього. Нижній акробат ловить руками, а потім згинає їх і присідає, погашаючи інерцію руху тіла, при цьому одночасно здійснює баланс верхнього за рахунок екстензорів (розгиначів) та роботи кистями. Як було зазначено вище, балансування кистями без зрушення з місця нижнього акробата вказує на високу техніку виконання вправ.

Це положення обумовило відокремлення такого напрямку програми, як взаємодія партнерів, у рамках якого забезпечували умови для сприяння:

- розвитку статичної рівноваги нижніх партнерів;
- вмінню нижніх акробатів балансувати різні предмети;
- розвитку «відчуття партнера» за рахунок спільних дій акробатів;
- підвищенню чутливості сприйняття партнерів за рахунок застосування технічних пристосувань, що усклад-

нують умови балансування при виконанні спільних дій акробатів.

Ряд авторів встановили, що підготовлені спортсмени під час тренувань користуються одноманітними засобами незалежно від того, вивчають вони нові балансові вправи чи вдосконалюють раніше засвоєні. Це, на думку В. В. Анциперова, Н. Л. Горячевої та В. В. Трифонова [5], призводить до уповільнення удосконалення як фізичних якостей, зокрема координаційних, так і технічної майстерності. Такою умовою, що ускладнює балансування, можуть виступати засоби, які спрямовані на зниження рівня сприйняття партнерів один одного. Тобто погіршення сприйняття інформації у вузлових опорних ланках унеможливує безпосередню пропріорецептивну взаємодію один з одним і не дозволяє контролювати керуючі дії. Це приводить до формування нових «відтінків сприйняття партнера».

Для підвищення чутливості сприйняття партнерів ми використали методику, запропоновану В. В. Анциперовим [5]. В її основу покладено формування навички виконання балансових вправ в умовах зменшення рівня сприймання партнерами один одного, а також підвищення ефективності балансування в ускладнених умовах за допомогою технічних засобів.

Підсумувавши сказане, можна зазначити, що розроблена нами програма реалізувалася за такими напрямками: конструктивна трансформація рухового стереотипу; формування вузлових опорних ланок; розвиток спеціальних фізичних якостей акробатів з урахуванням вимог обраного амплуа; взаємодія партнерів.

У рамках розробленої програми ми використовували такі засоби:

- підвідні імітуючі вправи, що спрямовані на набуття навичок: оптимальної (паралельної) постановки ніг; раціонального розташування стартових кутів (кут стегна до вертикалі) та кута включення в динамічну роботу наступних ланцюгів (рук); формування раціональної динамічної постави, опорних ланок;
- підвідні вправи зі зменшеною масою, що спрямовані на набуття навичок: оптимальної (паралельної) постановки ніг, кистей; раціонального розташування стартових кутів; формування раціональної динамічної постави (обтяження у вигляді манжетів масою 0,3–0,5 кг, набивного м'яча до 3–5 кг, штанги, маса якої становить 50 % маси партнера; виконання вправ з акробатичними кубиками, акробатичними «стоялками», гімнастичним матом та партнером з підтримкою тренера або біля опори, на яку спирається верхній акробат, щоб знизити опір на кисті нижнього партнера).

Також застосовували підвідні та базові вправи, які виконували спільно з партнерами. Цільова установка даних вправ – оптимізація техніки балансування, кидків та ловіння нижніх акробатів за рахунок використання навички фіксування робочої постави і раціонального вихідного положення, а також підвищення чутливості сприйняття партнерів.

Додатково до спеціальних вправ спортсмени здійснювали ідеомоторне тренування. Його застосовували на етапі, коли акробати мали чітке рухове уявлення про виконання базової вправи, а саме її об'єктивні та суб'єктивні компоненти. Об'єктивні компоненти – це біомеханічна структура рухів, які вони засвоювали ще на стадії показу вправ. Спортсмени чітко усвідомлювали переміщення біолонок, кінематичні характеристики рухової дії, зміну пози та часові параметри руху. На цьому етапі перед акробатами ставили такі завдання: проговорення та уявлення (подумки) фази вправи (дослідження ряду авторів довели, що ефект впливу уявлень значно зростає, якщо їх передавати у точних словесних формулюваннях); графічне зображення фази вправи. Але для використання ідеомоторного тренування цього замало, необхідно мати сформовані еферентні та сенсорно-перцептивні сприйняття, кожне з яких пов'язане з будь-яким важливим для акробата способом чуттєвого оцінювання руху. Це, насамперед, кінестетична чутливість, тобто здатність оцінювати свої власні м'язово-суглобові дії, визначати позу, а також зорове, тактильне, вестибулярне відчуття. З цих та інших відчуттів складаються суб'єктивні компоненти рухового уявлення, які характеризують сприйняття та формуються лише під час практичного виконання імітуючих, підвідних і підготовчих вправ [10, 17].

Ідеомоторне тренування полягало у відтворенні (подумки та іноді голосно) вправи перед виконанням. При цьому тренер ставив чітку цільову установку, в якій пояснював послідовність дій і їх технічне виконання. Практика показала, що повторення уявного та усного відтворення вправи більше шести разів не ефективно, тому що при такій кількості повторень з'являється втома, неможливість сконцентруватися. Також на даному етапі акробати формували абсолютно точні чуттєві уявлення (напруження м'язового апарату, розкриття в суглобах, тактильні відчуття партнера, темпо-ритм вправи тощо), тобто виявляли основні опорні точки. Перед практичним виконанням вправи та під час відпочинку подумки відтворювали вправу, спочатку в уповільненому, далі в прискореному і вже потім у наближеному до реального виконання темпі. На думку ряду авторів, при розучуванні техніки вправи необхідно уявляти її виконання в уповільненому темпі, так, як це видно на відео, яке знімали рапід-методом. Уповільнене осмислення техніки дозволяло більш точно уявити всі деталі вправи, яку вивчали, та часно відкинути помилки.

Результати формуючого експерименту

Цікаві результати було отримано після завершення експерименту при вивченні СФП акробатів з урахуванням вимог обраного амплуа. Так, спортсмени першої групи мали рівень даної підготовленості достовірно ($p < 0,05$) вищий, ніж другої, за п'ятьма критеріями. За двома критеріями показники в першій групі вищі, ніж у другій (табл. 2). Рівень СФП (індивідуальної) в обох групах принципово не відрізнявся до початку експерименту.

ТАБЛИЦЯ 2 – Рівень спеціальної фізичної підготовки нижніх акробатів з урахуванням обраного амплуа

№	Тест	Група	\bar{x}	S	p
1	Присідання зі штангою на прямих руках	1	9,25	0,226	p < 0,05
		2	8,43	0,532	
2	Кидки штанги з подальшим ловінням	1	9,08	0,133	p < 0,05
		2	7,77	0,753	
3	Фіксація робочого положення для кидка	1	9,07	0,288	p > 0,05
		2	8,18	0,755	
4	Імітація кидкової дії (спільне присідання та поштовх-кидок нижнім акробатом, відштовхування верхнім партнером)	1	9,30	0,228	p < 0,05
		2	7,93	0,668	
5	Пересування вперед по прямій лінії з партнером на прямих руках	1	8,50	0,329	p < 0,05
		2	7,18	0,519	
6	Стійка на руках верхнього акробата у зігнутих руках нижнього. Присідання	1	8,88	0,293	p < 0,05
		2	7,57	0,383	
7	Балансування з гімнастичною палицею	1	6,00	2,098	p > 0,05
		2	4,83	2,137	

Аналізуючи отримані дані, ми вважали за необхідне розглянути біомеханічні складові рухових завдань, що характеризували навичку підтримки робочої та динамічної постави, а саме: кут у плечовому суглобі, кут стегна до вертикалі, кут тулуба до вертикалі – при виконанні переміщень з балансуванням на прямих руках (штанга, партнер) та кут стегна до вертикалі при включенні у роботу рук – при виконанні кидкових дій (штанга, партнер). Узгодженість спільних дій акробатів характеризувалася часовими параметрами у фазах прискореного присідання, гальмування та вставання. Об'єктивний аналіз даних параметрів був можливим завдяки використанню відеокомп'ютерного комплексу «Qualisys».

Аналіз кінематики кутових характеристик суглобів ми розпочали з плечового суглоба. Так, амплітуда рухів у ньому залежить, по-перше, від рухливості даного суглоба, по-друге – від рівня статичної сили м'язів рук, поясу верхніх кінцівок та тулуба, по-третє – від вміння зберігати робочу поставу. У нижніх акробатів першої групи дані показники були близькі до модельних параметрів руху та коливались у межах 170,2–182,6°. У спортсменів другої групи кут у плечовому суглобі становив 167,8–182,2°. Необхідно зазначити, що троє з них не змогли виконати вправу більше шести разів через втрату динамічної постави (тести 1, 5). Проте різниця показників кута у плечовому суглобі між групами не є достовірною (p > 0,05).

Показники робочої постави в акробатів першої групи наближалися до модельних характеристик, на відміну від спортсменів другої групи, які при виконанні тестового завдання нахилили тулуб більше ніж на 10°, що може призвести до втрати рівноваги та опускання штанги.

Щодо такої кутової характеристики, як кут стегна до вертикалі, необхідно зазначити, що виконання вправи «присідання зі штангою на прямих руках» мало суворо регламентований характер. Перед виконанням усі спортсмени були проінструктовані щодо її біомеханічних параметрів. Так, глибина присідання повинна відбуватися у діапазоні 90–100°. П'ятеро з восьми акробатів другої групи були не в змозі утримувати заданий кут. Під тяжкістю грифа штанги вони виконували глибокий присід, починаючи з третього виконання, через недостатню силу м'язів ніг при вставанні порушувалася постава, а внаслідок і рівновага. Під час виконання вправи «стійка ногами в руках нижнього, фіксація робочого положення до кидка» спостерігалася схожа ситуація.

Щодо кутів стегна до вертикалі при включенні у роботу рук при виконанні кидкових дій можна зазначити таке. Акробати обох груп занадто рано починали кидок руками, що не дозволяло розкрити всю потенційну силу ніг. Так, поштовх повинен починатися розгинанням ніг з глибини присіду не більше 90°. Зі збільшенням швидкості розгинання ніг збільшується і швидкість руху плечового поясу, яка, за даними О. О. Решетіна, «при глибині присіду до 130–140° сягає максимуму» [21, с. 72]. Саме у цей момент у динамічну роботу повинна включитися наступна ланка біокінематичного ланцюга – руки. Їхні активні дії дають додатковий приріст сумарної швидкості руху верхнього акробата або знаряддя. Проте в акробатів другої групи внаслідок недостатньо розвинутої статичної сили відбувався так званий «провал ніг», що відображався у присіді менше 90°. В акробатів першої групи показники кута стегна до вертикалі були достовірно (p < 0,05) кращі, знаходились у межах 86,3–110,9° та в середньому по групі дорівнювали 100,8°, що відповідало модельним характеристикам рухового завдання.

Для аналізу взаємодії партнерів необхідно розуміти, що в основі техніки вольтижувальних вправ лежить відштовхування-поштовх, реалізація якого можлива завдяки взаємозумовленим рухам верхнього і нижнього акробатів; коли вони розвивають зусилля, що набагато перевищують силу тяжіння, виникає можливість відриву від опори і сам політ.

У фазі прискореного присідання рух починає верхній партнер незначним відведенням рук з одночасним присіданням. Нижній спортсмен з початком руху свого партнера також активно починає рух вниз, зберігаючи динамічну поставу. Слід зазначити, що нижній акробат копіює рух верхнього і тому виконує прискорене присідання вниз узгоджено з ним. Фаза гальмування характеризується виникненням негативного прискорення, яке приводить до уповільнення руху ЗЦМ партнерів, що закінчується напруженим присідом обох акробатів. За даними О. О. Решетіна, у цій фазі також відбувається випередження дій нижнього верхнім партнером. У фазі вставання важливо, щоб було попадання «в поштовх», а це можливо лише при випередженні дій нижнього верхнім

партнером. У протилежному випадку зусилля нижнього будуть даремними.

Цікаву інформацію ми отримали при аналізі взаємодії партнерів під час виконання імітації кидкової дії. Так, п'ятеро нижніх акробатів другої групи випереджали дії свого верхнього партнера, четверо з них випереджали дії свого партнера на всіх фазах руху. Один нижній акробат першим починав вправу та фазу вставання. Таким чином, у 63 % акробатів другої групи спостерігалася повна неузгодженість дій при спільній роботі, що була спрямована на імітацію кидкових дій. Серед нижніх акробатів першої групи двоє випереджали рух свого партнера на початку виконання вправи, але під час наступних дій підлаштовувалися під дії свого верхнього партнера, що вказувало на їх спрацювання.

Для об'єктивного оцінювання спрацьованості партнерів під час виконання балансових пірамід ми використовували метод стабілографії. Спортсмени обох груп виконували такі рухові завдання:

1. Спільні дії:

- виконання в парі піраміди «стійка в плечах нижнього» (рис. 1, а);
- виконання в парі піраміди «стійка на руках у кистях нижнього» (рис. 1, б).

2. Самостійні завдання:

- імітація нижнім партнером піраміди «стійка на руках у кистях нижнього» (рис. 1, в);
- виконання верхнім партнером вправи «стійка на руках» (рис. 1, г).

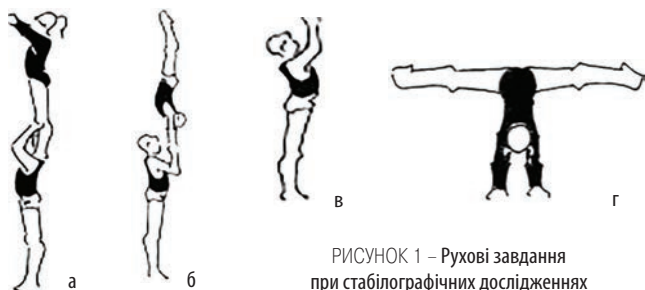


РИСУНОК 1 – Рухові завдання при стабілографічних дослідженнях

Для оцінювання спрацьованості партнерів акробати виконували вправу «стійка в плечах нижнього» на початку формуючого експерименту. При цьому стабілографічні показники (довжина стабілограми і швидкість переміщення центру тиску стоп (ЦТС)) не мали достовірних відмінностей між групами ($p > 0,05$). Піраміду «стійка на руках у кистях нижнього» виконували після експерименту. Така різниця у виконанні вправ обумовлена тим, що на початку експерименту спортсмени тільки перейшли у групу базової підготовки і володіли технікою виконання вправи «стійка в плечах нижнього», а вправу «стійка на руках у кистях нижнього» вони ще не вивчали. Наприкінці експерименту акробати обох груп були у групі базової підготовки третього року навчання, і на цей період вправу «стійка на руках у кистях нижнього» була обов'язковою для виконання та не викликала труднощів.

Необхідно зазначити, що піраміда «стійка на руках у кистях нижнього» складніша за технікою виконання, ніж піраміда «стійка в плечах нижнього»: по-перше – через положення тіла, а по-друге – через місце опори верхнього акробата. Так, стійка на руках складніша у виконанні, ніж стійка на ногах, як за рахунок зменшеної площі опори, так і специфічного положення тіла. При утриманні в плечах верхнього акробата вага розподіляється по вертикальній осі тіла нижнього. Виконуючи піраміду «стійка на руках у кистях нижнього», нижній акробат тримає верхнього партнера на зігнутих руках. При цьому верхній партнер знаходиться попереду, а його вага розподіляється лише на руки нижнього партнера, що вимагає від останнього прояву силових якостей та високого рівня пропріоцептивного відчуття при балансуванні партнера.

Виконання піраміди «стійка на руках у кистях нижнього» у більшості акробатичних пар другої групи супроводжувалося збільшенням амплітуди коливань ЦТС порівняно з амплітудою коливань при виконанні ними піраміди «стійка в плечах нижнього». У 50 % акробатичних пар збільшилась амплітуда фронтальних коливань, при цьому у трьох із них цей показник збільшився більше ніж на 100 %. У 88 % акробатичних пар збільшилась амплітуда коливань по осі Y.

У 88 % акробатичних пар першої групи амплітуда X-коливань, навпаки, зменшилась порівняно з аналогічним показником під час виконання попередньої піраміди. Також у 56 % пар зменшилась сагітальна амплітуда.

При порівнянні показників довжини статокінезіограм та швидкості переміщення ЦТС акробатів першої і другої груп під час виконання піраміди «стійка на руках у кистях нижнього» виявлено достовірні відмінності ($p < 0,05$), що свідчило про кращу статодинамічну стійкість системи тіл акробатичних пар першої групи порівняно з останніми.

Зрозуміло, що на утримання рівноваги під час виконання балансової піраміди впливає багато факторів. По-перше – рівень статодинамічної стійкості кожного партнера; по-друге – техніка виконання верхнім акробатом стійки на руках, а саме те, наскільки жорсткою буде «конструкція з біоланок» та чи зможе він самостійно подолати коригування рівноваги або перекидає відповідальність за це на нижнього партнера; по-третє – рівень розвитку силових якостей, особливо нижнього акробата. Так, як було зазначено раніше, підтримка на зігнутих руках партнера, маса якого становить 50–75 % власної маси, вимагає прояву сили м'язів верхніх кінцівок та поясу верхніх кінцівок, а також крупних м'язів тулуба і ніг, що забезпечують робочу поставу при підтримці. Щоб показати зазначені силові здібності, акробату необхідно здійснювати балансування партнера, що ставить високі вимоги до м'язів-стабілізаторів тулуба, особливо передпліччя і кисті, а також міжм'язової координації.

Враховуючи зазначене, ми також оцінювали статодинамічну стійкість партнерів окремо один від одного у специфічних для даної піраміди положеннях. При цьому

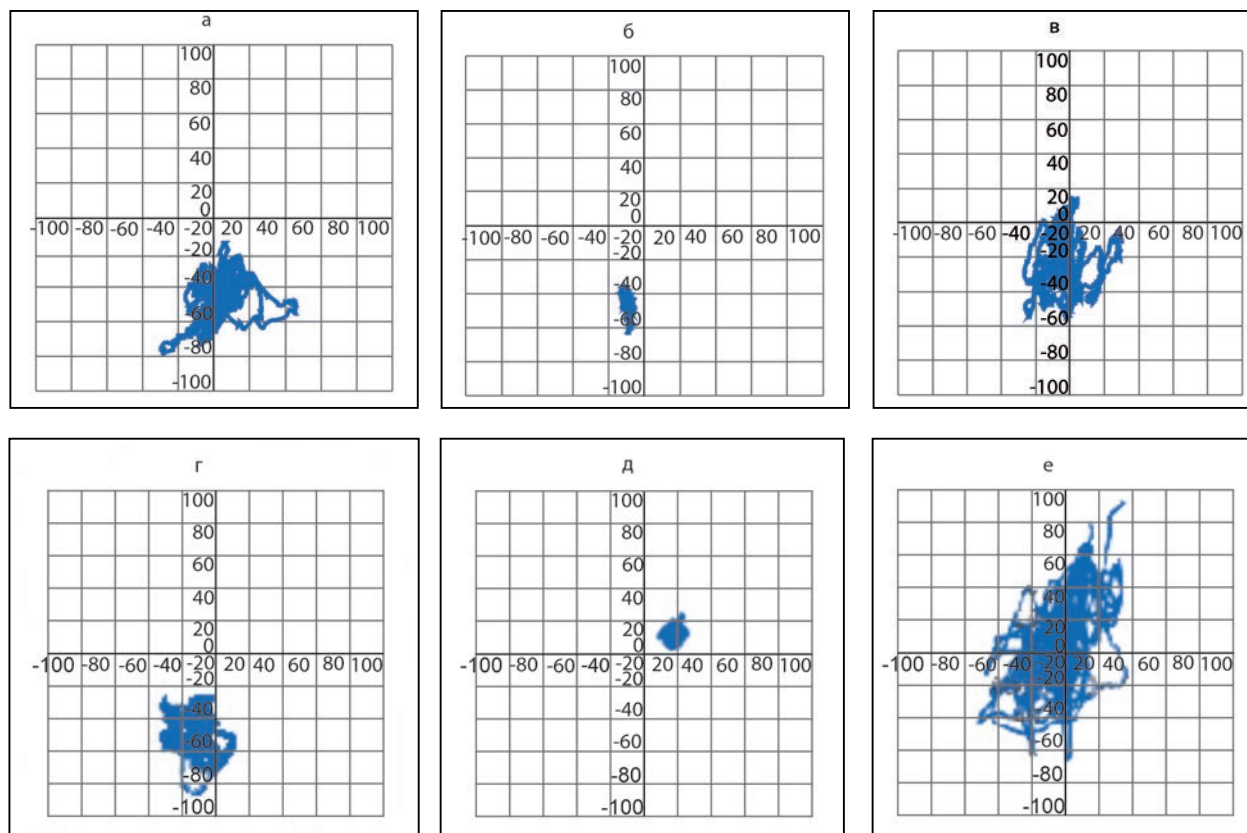


РИСУНОК 2 – Траєкторія переміщення центра тиску стоп та кистей під час виконання рухових завдань:

а – траєкторія переміщення центра тиску кистей верхнього акробата № 1 першої групи під час виконання вправи «стійка на руках»; б – траєкторія переміщення ЦТС нижнього акробата № 1 першої групи під час виконання імітації піраміди «стійка на руках у кистях нижнього»; в – траєкторія переміщення ЦТС нижнього акробата № 1 першої групи в парі зі своїм верхнім партнером під час виконання вправи «стійка на руках у кистях нижнього»; г – траєкторія переміщення центра тиску кистей верхнього акробата № 1 другої групи під час виконання вправи «стійка на руках»; д – траєкторія переміщення ЦТС нижнього акробата № 1 другої групи під час виконання імітації піраміди «стійка на руках у кистях нижнього»; е – траєкторія переміщення ЦТС нижнього акробата № 1 другої групи в парі зі своїм верхнім партнером під час виконання вправи «стійка на руках у кистях нижнього»

ми сподівались отримати дані щодо значення вищевказаних факторів при утриманні піраміди.

Аналіз показників дозволив виявити, що під час виконання вправи-імітації рівень утримання статичної рівноваги у нижніх акробатів обох груп статистично не відрізнявся ($p > 0,05$). Також не було статистично значущих відмінностей між верхніми партнерами під час виконання стійки на руках самостійно.

Для більшої наочності на рисунку 2 представлено статокінезіограми руху ЦТС, коли акробатичні пари виконують рухові завдання після проведення педагогічного експерименту.

Траєкторія переміщення ЦТС в акробатів другої групи під час виконання вправи зі своїм верхнім партнером «стійка на руках у кистях нижнього» набагато більша, ніж у пари першої групи (див. рис. 2, в, е). Показники верхніх акробатів при виконанні стійки на руках самостійно на стабілографічній платформі суттєво не відрізняються (див. рис. 2, а, г). Під час виконання імітації піраміди «стійка у кистях нижнього» спостерігається схожа картина (див. рис. 2, б, д). Тобто можна припустити, що в першій групі найбільше зусиль для збереження рівноваги в системі тіл докладають саме нижні партнери за

рахунок розвинутих силових якостей та вміння балансувати кистями, що підтверджує результати наукових робіт В. М. Болобана та А. В. Тишлера [7, 23].

Дискусія. Отримані нами дані підтверджують висновки С. К. Малиновського [15, 8], що «методика використання засобів і методів спеціальної фізичної підготовки акробатів з урахуванням вимог вузьких спеціалізацій підвищує рівень рухової підготовленості, забезпечує ефективне освоєння базових рухових дій на етапі початкової спортивної спеціалізації і дозволяє поліпшити спортивний результат». У нашій програмі, на відміну від методики С. К. Малиновського, вправи СФП у більшості випадків виконували з партнером, що не суперечить твердженню про те, що основним компонентом структури СФП є засоби, які представляють собою окремі частини змагальних вправ, групи спеціальних (підготовчих та підвідних) вправ, що схожі за кінематичною структурою, величиною, характером м'язових зусиль, часом рухової дії з основними змагальними вправами, та, на нашу думку, повинно не тільки диференційно розвивати і вдосконалювати фізичні якості спортсменів, а й сприяти так званій «спрацьованості партнерів», в основі якої лежить «відчуття партнера».

Висновки. Розроблено педагогічну програму СФП нижніх акробатів з урахуванням вимог обраного амплуа. Алгоритмом педагогічної програми є реалізація чотирьох взаємопов'язаних напрямів, призначених для використання у групах базової підготовки та спрямованих на конструктивну трансформацію рухового стереотипу акробатів і адаптацію хребта до майбутніх специфічних навантажень, формування вузлових опорних ланок у спільній роботі акробатів, розвиток спеціальних фізичних якостей нижніх акробатів з урахуванням вимог обраного амплуа, покращення взаємодії партнерів.

Доказом ефективності використання програми СФП нижніх акробатів з урахуванням вимог обраного амплуа є те, що у нижніх акробатів першої групи показники СФП з урахуванням вимог обраного амплуа достовірно ($p < 0,05$) вищі, ніж в акробатів другої, за п'ятьма критеріями. Показники динамічної постави (кут стегна до вертикалі та кут тулуба до вертикалі) в акробатів першої групи достовірно ($p < 0,05$) відрізняються від контрольної та наближаються до модельних характеристик вправи під час виконання тестових завдань. Виявлено, що у 63 % акробатів другої групи спостерігається повна

неузгодженість дій при спільній роботі, що спрямована на імітацію кидкових дій.

Ефективність використання програми СФП нижніх акробатів з урахуванням вимог обраного амплуа підтверджується стабілографічними дослідженнями. Встановлено, що рівень статодинамічної стійкості в системі тіл під час спільного виконання піраміди «стійка на руках у кистях нижнього» в акробатів першої групи достовірно ($p < 0,05$) вищий, ніж другої.

Перспективи подальших досліджень. Пошук засобів та розроблення програми підготовки верхніх акробатів з урахуванням вимог обраного амплуа.

Вдячності. Автори висловлюють подяку професору Володимиру Васильовичу Гамалію та Олександрю Валерійовичу Жирнову за надання консультацій при отриманні й аналізі біокінематичних характеристик акробатів, а також науковому співробітнику Науково-дослідного інституту Національного університету фізичного виховання і спорту України, канд. біол. наук Олені Вікторівні Колосовій, яка провела консультації зі стабілографічних досліджень.

Конфлікт інтересів. Автори стверджують, що конфлікту інтересів немає.

Література

- Акулова АИ, Бегидова ТП. Технология развития силовых способностей акробатов 10–13 лет [Technology of development of strength abilities in 10-13-year-old acrobats]. Культура физическая и здоровье. 2009;1:30-3.
- Анохин П.К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем [Fundamental issues of the general theory of functional systems] [Интернет]. Москва: Директ-Медиа; 2008. 131 с. Доступно на: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=39125>.
- Анцыперов ВВ, Горячева НЛ, Трифонов ВВ, Гордеев ИВ. Изучение двигательной деятельности нижних партнеров женских пар в спортивной акробатике на этапе специализированной подготовки [The study of physical activity of the bases in women's pairs in acrobatic gymnastics at the stage of specific training]. Современные проблемы науки и образования [Интернет]. 2016. Доступно на: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=24180>.
- Анцыперов ВВ, Горячева НЛ, Трифонов ВВ. Исследование тонуса мышц в женской парной акробатике [Studying of muscle tone in women's pair acrobatics]. Современные проблемы науки и образования [Интернет]. 2014. Доступно на: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=13258>.
- Анцыперов ВВ, Горячева НЛ, Трифонов ВВ. Совершенствование балансовых упражнений в парно-групповой акробатике с помощью технических средств [Improvement of balance exercises in pair-group acrobatics through the use of technical means]. Интеграция образования. 2014;14:103-9.
- Аркаев ЛЯ, Сучилин НГ. Как готовить чемпионов [How to train champions]. Москва: Физкультура и спорт; 2004. 328 с.
- Болобан ВН. Регуляция позы тела спортсмена [Control of athlete's body pose]. Киев: Олимп. лит.; 2013. 232 с.
- Верхшанский ЮВ. Основы специальной физической подготовки спортсменов [Fundamentals of specific physical training of athletes]. Москва: Физкультура и спорт; 1988. 331 с.
- Верхшанский ЮВ. Основы специальной силовой подготовки в спорте [Fundamentals of specific strength training in sports]. 3-е изд. Москва: Советский спорт; 2013. 216 с.
- Гавердовский ЮК. Обучение спортивным упражнениям. Биомеханика. Методология. Дидактика [Teaching sports exercises. Biomechanics. Methodology. Didactics]. Москва: Физкультура и спорт; 2007. 912 с.
- Горячева НЛ, Чертихина НА, Андреевко ТА, Павленко ТА. Методика развития силовых способностей у акробатов мужских групп на этапе специализированной подготовки [Methodology for the development of strength abilities in acrobats of men's groups at the stage of specific training]. Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2019;2:96-8.
- Лебедев ПН. Методика управления процессом освоения программного материала в парной акробатике на основе контроля и самоконтроля индивидуальных трудностей спортсменов [Methodology for managing the process of mastering training material in pair acrobatics based on the control and self-control of individual difficulties of athletes] [диссертация]. Киров: Ярослав. гос. пед. ун-т им. К. Д. Ушинского; 2009. 195 с.
- Максимова ЮА. Профилактика функциональных нарушений хребта юных акробатов у процесі багаторічного вдосконалення [Prevention of functional disorders of the spine in young acrobats in the course of long-term improvement] [диссертация]. Київ: НУФВСУ; 2013. 213 с.
- Максимова ЮА. Рабочая осанка как основа технической подготовки занимающихся спортивными видами гимнастики [Working posture as a basis for technical training of athletes in athletic disciplines of gymnastics]. Матер. XVIII Междунар. науч. конгресса. Современный олимпийский спорт и спорт для всех. Казахстан; 2014. Т. 1.
- Малиновский СК. Методика совершенствования специальной физической подготовки акробатов на этапе начальной спортивной специализации [Methodology for improving specific physical preparedness of acrobats at the stage of initial sports specialization] [диссертация]. Хабаровск: Дальневост. гос. акад. физ. культуры; 2003. 172 с.
- Матвеев ЛП. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты [General theory of sports and its applied aspects]. 3-е изд., исправ. и доп. Москва; 2001.
- Менхин ЮВ. К проблеме понимания и формирования двигательного навыка [To the problem of understanding and development of a motor skill]. Теория и практика физической культуры. 2007;2:12-7.
- Менхин ЮВ. Методологические основы физической подготовки гимнастов [Methodological bases of physical training of gymnasts]. Теория и практика физической культуры. 1997;11:26-30.
- Морозевич-Шилик ТА. Методология подготовки акробатов высокого класса: монография [Methodology for training elite acrobats: monograph]. Минск: БГУФК; 2014.

20. Платонов ВН. Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов [Motor qualities and physical training of athletes]. Киев: Олимп. лит.; 2017.
21. Решетин АА. Методика обучения бросковым упражнениям в парной акробатике на этапе начальной специализированной подготовки [Methodology for teaching throwing exercises in pair acrobatics at the stage of initial specific training] [диссертация]. Волгоград: Волгоград. гос. акад. физ. культуры; 2009. 195 с.
22. Сысоев АН. Специальная физическая подготовка гимнастов как фактор качественного овладения базовыми упражнениями на коне [Specific physical

training of gymnasts as a factor of high-quality mastery of basic exercises on a pommel horse] [диссертация]. Тамбов: Тамбовс. гос. ун. им. Г. Р. Державина; 2010. 140 с.

23. Тишлер АВ. Совершенствование функции балансирования как феномена координации движений при выполнении упражнений парной акробатики [Improving the function of balancing as a phenomenon of movement coordination when performing exercises of pair acrobatics] [автореферат]. Киев: КГИФК; 1975. 33 с.

Автор для кореспонденції:

Максимова Юлія Анатоліївна – канд. наук з фіз. вих. і спорту, доц., кафедра спортивних видів гімнастики, Національний університет фізичного виховання і спорту України
 ORCID: 0000-0002-0846-2483
 y.maximova@outlook.com

Corresponding author:

Maksymova Julia – PhD in physical education and sports, assistant professor, Department of sports gymnastics, National University of Ukraine on Physical Education and Sport
 ORCID: 0000-0002-0846-2483
 y.maximova@outlook.com

Надійшла 18.12.2021