

Національний університет фізичного виховання і спорту України
Міністерство освіти і науки України
Національний університет фізичного виховання і спорту України
Міністерство освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

КАМПЕРО ЕСКАЛАНТЕ ЕЛІЄЗЕР ДАВІД

УДК: 796.015.134-057.86 [796.47]

ДИСЕРТАЦІЯ
УДОСКОНАЛЕННЯ ШВИДКІСНО-СИЛОВОЇ ПІДГОТОВКИ
ВИСОКОКВАЛІФІКОВАНИХ БІГУНІВ НА КОРОТКІ
ДИСТАНЦІЇ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ РІЗНОЇ
ПЕРЕВАЖНОЇ СПРЯМОВАНOSTІ

24.00.01 – олімпійський і професійний спорт

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата наук з фізичного
виховання і спорту

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів досліджень і текстів інших авторів мають посилання на відповідні
джерела

_____ Камперо Ескаланте Елієзер Давід

Науковий керівник
Колот Андрій Васильович, кандидат наук з фізичного виховання і спорту,
доцент

Київ – 2020

АНОТАЦІЯ

Камперо Ескаланте Елієзер Давід. Удосконалення швидкісно-силової підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції на основі застосування засобів різної переважної спрямованості. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук з фізичного виховання і спорту (доктора філософії) за спеціальністю 24.00.01 «Олімпійський і професійний спорт». – Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, 2020.

В дисертаційній роботі розглянуто питання вдосконалення швидкісно-силової підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції на основі застосування засобів різної переважної спрямованості. На сьогодні відбувається значне зростання конкуренції та розширення зимового і літнього календаря змагань і збільшення кількості стартів за індивідуальними запрошеннями. Однак постійне прагнення до досягнення високих спортивних результатів у великій кількості змагань пов'язане із зайвим нервово-психічним і фізичним навантаженням, погіршенням технічної та швидкісно-силової підготовленості і, як правило, призводить до зниження спортивних результатів у головних змаганнях року. Це висуває нові вимоги до опорно-рухового апарату та спеціальної фізичної підготовленості спортсменів, тому важливим є вивчення питання побудови різних видів підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному тренувальному циклі, особливо швидкісно-силової, на основі застосування і раціонального розподілу засобів різної переважної спрямованості.

Розроблено технологію та визначено основні напрями вдосконалення швидкісно-силової підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції. На основі аналізу змагальної діяльності висококваліфікованих спринтерів наведено кінематичні та динамічні характеристики техніки бігу на 100 м, що визначають індивідуальні особливості технічної майстерності

кожного спортсмена, а також виявлено інформативні біомеханічні показники, що визначають рівень швидкісно-силової підготовленості спортсменів і впливають на результат бігу на цій дистанції.

Науково обґрунтовано та запропоновано методику вдосконалення швидкісно-силових якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції на основі раціонального співвідношення найбільш ефективних методів і засобів силової, швидкісно-силової (стрибкової) і швидкісної (бігової) спрямованості та їх розподілу в річному тренувальному циклі, що підтверджено значущими кореляційними взаємозв'язками.

Проведено педагогічний експеримент, який підтвердив ефективність впливу запропонованої методики на спортивний результат висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції.

Мета роботи – удосконалення системи спортивного тренування бігунів на короткі дистанції на основі виявлення основних засобів і методів швидкісно-силової підготовки різної переважної спрямованості в річному тренувальному циклі на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

Практична значущість результатів дослідження полягає в тому, що отримані дані можуть бути використані на практиці для удосконалення швидкісно-силових якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції на підставі врахування та раціонального співвідношення вправ силової, швидкісно-силової та швидкісної спрямованості в річному тренувальному циклі, що дає можливість індивідуалізувати підготовку спортсменів і досягти високих результатів.

Використання показників, що характеризують ефективність змагальної діяльності й об'єктивно відображають різні компоненти їх технічної та швидкісно-силової підготовленості, дозволяє більш об'єктивно визначити арсенал засобів технічної, силової, швидкісно-силової й швидкісної спрямованості для удосконалення їхніх швидкісно-силових якостей і дає можливість здійснювати корекцію тренувальних планів у річному тренувальному циклі.

Важливим напрямом для реалізації запропонованої методики удосконалення швидкісно-силових якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції є використання отриманих даних для підвищення кваліфікації тренерського складу в навчальній програмі з перепідготовки й підвищення кваліфікації.

Результати дослідження впроваджено у навчально-тренувальний процес чоловічої збірної команди України з легкої атлетики (група спринтерського та бар'єрного бігу), у практику підготовки бігунів на короткі дистанції Державної школи вищої спортивної майстерності та Київської міської школи вищої спортивної майстерності, а також у початковий процес кафедри легкої атлетики, зимових видів та велосипедного спорту НУФВСУ при викладанні дисципліни «Теорія і методика тренерської діяльності в обраному виді спорту (легка атлетика)», що підтверджується відповідними актами впровадження.

Наукова новизна роботи полягає у наступному:

- вперше на основі змагальної діяльності висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції було отримано кінематичні й динамічні характеристики техніки бігу, що визначають індивідуальні особливості технічної майстерності кожного спортсмена, а також виявлено найбільш інформативні біомеханічні показники, що визначають рівень швидкісно-силової підготовленості спортсменів і впливають на результат у бігу на короткі дистанції. Отримані результати дозволили підібрати засоби швидкісно-силової підготовки, що найбільш відповідають біомеханічній структурі техніки бігу на короткі дистанції, і сформувати раціональний склад тренувальних вправ різної переважної спрямованості (технічної, силової, швидкісно-силової і швидкісної);
- вперше встановлено показники, що характеризують рівень прояву швидкісно-силових якостей кісткових м'язів (максимальна сила, градієнт сили, імпульс сили), які впливають на стан швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції та рівень спортивних результатів;

- вперше розроблено й обґрунтовано систему поетапного педагогічного контролю швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції з використанням інструментальних методів (електротензодинамографія, біомеханічна відеозйомка) і системи педагогічних тестів, що характеризують рівень спеціальної фізичної підготовленості спринтерів;

- виявлено найбільш ефективні засоби і методи швидкісно-силової підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції та встановлено оптимальні величини обсягів засобів різної переважної спрямованості та їх раціональне співвідношення в річному тренувальному циклі, що дало можливість доповнити наукові уявлення про нові підходи до вдосконалення методики тренування, основна особливість якої полягала в застосуванні вправ, найбільшою мірою відповідних до специфіки спринтерського бігу;

- доповнено основні положення про використання у підготовці висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції засобів різної переважної спрямованості, що найбільшою мірою відповідають біомеханічній структурі змагальної вправи;

- доповнено дані про кількісні характеристики спеціальної фізичної підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції;

- підтверджено дані про вплив рівня спеціальної швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції на техніку виконання рухових дій і спортивний результат у бігу на 100 м.

Обґрунтовано актуальність проблеми, визначено об'єкт, предмет, мета та завдання дослідження, вказано етапи його організації, методологію та використані методи дослідження, наведено характеристику наукової новизни та практичної значущості роботи, основні аспекти апробації результатів дослідження, вказано кількість публікацій.

Дисертаційна робота вміщує аналітичний огляд літературних джерел та даних мережі Інтернет, у якому розглянуто актуальні проблеми й сучасний стан методики побудови тренування висококваліфікованих бігунів на короткі

дистанції, наведено характеристику сучасних тенденцій розвитку бігу на короткі дистанції й описано чинники, що визначають прояв швидкісно-силових якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції під час змагальної діяльності, загальні положення удосконалення їх підготовки у річному тренувальному циклі.

Представлено загальну методологію досліджень цієї проблеми, присвячену висвітленню даних щодо організації та застосування методів дослідження. Наведено використані у роботі методи досліджень, обґрунтовано доцільність їх застосування, описано організацію досліджень. У дослідженні взяли участь 12 висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції – члени національної збірної команди України з легкої атлетики. Характеристика контингенту досліджуваних: 2 майстри спорту міжнародного класу, 5 – майстрів спорту та 5 – кандидатів у майстри спорту України.

Дослідження проводилось з 2014 по 2017 рік на базі кафедри легкої атлетики, зимових видів та велосипедного спорту і кафедри біомеханіки та спортивної метрології Національного університету фізичного виховання і спорту України і включає три етапи.

Для визначення кінематичних характеристик техніки бігу висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції проведено відеозйомку. Отримані відеограми оброблено за допомогою програмного забезпечення „БіоВідео“.

Представлено аналіз результатів досліджень, проведених в умовах констатуючого експерименту, де у бігунів на короткі дистанції визначалася низка показників, які характеризують стан швидкісно-силової та спеціальної фізичної підготовленості. Вивчалися кінематичні й динамічні характеристики техніки бігу на 100 м висококваліфікованих спринтерів, які впливають на спортивний результат і техніку рухових дій спортсменів. Визначався раціональний склад тренувальних засобів і методів удосконалення швидкісно-силових якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції, що застосовуються в річному тренувальному циклі.

При аналізі техніки рухових дій висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції встановлено чинники, що впливають на спортивний результат, зміст тренувальних програм і їхнє кількісне вираження. Встановлено, що навантаження швидкісно-силових засовів різної переважної спрямованості впливає на техніку рухових дій і рівень швидкісно-силової підготовленості бігунів на короткі дистанції, які об'єктивно характеризуються інформативними кінематичними показниками техніки бігу, такими, як: середня швидкість бігу по дистанції; середня довжина кроків; середня частота кроків; максимальна швидкість бігу; максимальна довжина кроків; максимальна частота кроків; падіння швидкості (різниця між максимальним значенням швидкості та її мінімальним значенням на фінішному відрізку дистанції, виражена у відсотках).

Отримані результати дослідження дозволили виявити основні тренувальні засоби швидкісно-силової підготовки різної переважної спрямованості, орієнтовані на формування високого рівня стану швидкісно-силової підготовленості, що застосовуються висококваліфікованими бігунами на короткі дистанції у річному тренувальному циклі.

У дослідженні виявлено показники навантажень швидкісно-силової спрямованості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції у річному тренувальному циклі: біг на відрізках до 80 м з інтенсивністю 96 – 100 % максимальної – $23,8 \pm 1,3$ км; біг на відрізках до 80 м з інтенсивністю 91 – 95 % максимальної – $26,4 \pm 1,2$ км; біг на відрізках 100 – 300 м з інтенсивністю 91 – 100 % максимальної – $35,8 \pm 2,1$ км; біг на відрізках 100 – 400 м з інтенсивністю 81 – 90 % максимальної – $88,6 \pm 6,1$ км; стрибкові вправи – $43,6 \pm 2,4$ км; вправи з обтяженням – $208,4 \pm 14,5$ м; кросовий біг – $285,4 \pm 19,6$ км.

За допомогою електротензодинамографії отримано інформативні кількісні біодинамічні показники взаємодії з опорою, які характеризують рівень швидкісно-силової підготовленості спортсменів (максимальна сила відштовхування (F_{max}) – $2437,91 \pm 196,55$ Н; градієнт сили (G) – $5275,68 \pm 468,27$ Н·с⁻¹; імпульс сили – $354,52$ Н·с). У результаті проведених досліджень установлено значну залежність

результату у бігу на 100 м від стану швидкісно-силової підготовленості спортсменів. Взаємозв'язок результату у бігу на 100 м із цими показниками такий: з показниками максимальної сили відштовхування коефіцієнт перебуває на рівні – 0,86, градієнта сили – 0,93, імпульса сили – 0,62.

У ході педагогічного формуючого експерименту в результаті дослідження складу основних груп тренувальних засобів швидкісно-силового характеру доведено ефективність їх застосування для удосконалення швидкісно-силових якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному тренувальному циклі.

У результаті наших досліджень встановлено оптимальні величини обсягів засобів швидкісно-силової підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції та їх раціональне співвідношення в річному тренувальному циклі: 11 % загального річного обсягу тренувальних засобів відводиться бігу на відрізках до 80 м з інтенсивністю 96–100 % від максимальної; 10 % – бігу на відрізках до 80 м з інтенсивністю 91 – 95 % від максимальної; 12 % – бігу на відрізках 100 – 300 м з інтенсивністю 90 – 100 % від максимальної; 19 % – бігу на відрізках 100 – 400 м з інтенсивністю 81 – 90 % від максимальної; 16 % – стрибковим вправам; 30 % – вправам з обтяженням; 2 % – кросовому бігу.

З огляду на практичну значущість наукового обґрунтування методики тренування спортсменів вискового класу, у нашому дослідженні проведено аналіз, узагальнення та систематизацію загальних принципів її побудови в річному тренувальному циклі.

Здійснено узагальнення експериментальних даних дослідження, у результаті якого вирішено важливу науково-практичну проблему – вдосконалення швидкісно-силової підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції.

Розроблена в результаті проведеного дослідження методика вдосконалення швидкісно-силових якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції дозволяє ефективно планувати зміст і структуру їх швидкісно-силової підготовки у річному тренувальному циклі на основі

застосування засобів різної переважної спрямованості, а також проводити об'єктивний контроль спеціальної фізичної підготовленості спортсменів.

Ключові слова: бігуни на короткі дистанції, швидкісно-силова підготовка, річний тренувальний цикл, засоби різної переважної спрямованості, співвідношення засобів.

ANNOTATION

Campero Escalante Eliezer David. Improvement of speed -strength training qualities of highly skilled runners for short distances on the basis of application of means of different predominant orientation .– Qualified scientific work on the rights of the manuscript.

Dissertation for a Candidate Degree in Physical Education and Sports, specialty 24.00.01 «Olympic and Professional Sport». – National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv, 2020.

In the dissertation research the questions of improvement of speed-strength qualities of highly skilled runners on short distances on the basis of application of means of different predominant orientation are considered. At present, there has been a significant increase in competition and expanding the winter and summer calendar of competitions and increasing the number of starts by individual invitations. However, the constant desire to achieve high sports results in a large number of competitions is associated with unnecessary neuro-psychological and physical activity, the deterioration of technical and speed-strength preparation and, as a rule, leads to a decrease in sports results in the main competitions. All this puts forward new requirements for the musculoskeletal system and the special physical training of athletes, so it is important to consider the construction of different types of training qualities of highly skilled runners for short distances in the annual training cycle, and especially speed-strength based on the application and rational distribution of means of different orientation.

Developed technology and the main directions of improvement of speed-strength training qualities of highly skilled runners for short distances. On the basis of the analysis of competitive activity qualities of highly skilled sprinters, the kinematic and dynamic characteristics of the 100 m race technique are described, which determine the individual peculiarities of each athlete's technical skill, as well as informative biomechanical indices that determine the level of speed-strength training of athletes and affect the result in running on a distance 100 m.

The method of improving the speed-strength qualities of highly skilled runners for short distances on the basis of rational correlation of the most effective methods and means of strength, speed-strength (jumping) and speed (running) direction and their distribution in the annual training cycle is scientifically substantiated and proposed. It is proved by significant correlation interconnections.

A pedagogical experiment was conducted, which confirmed the effectiveness of the proposed methodology for the sporting result qualities of highly skilled runners at a short distance.

Purpose of the research. Improvement the system of sports preparation of runners for short distances on the basis of detection of basic means and methods of speed-strength training of different predominant orientation in the annual training cycle at the stage of maximum realization of individual capabilities.

The practical significance the results of the research can be used in practice to improve the speed-strength qualities of highly skilled runners for short distances based on the consideration and rational relation of exercises of strength, speed-strength and speed direction in the annual training cycle, which makes possible to individualize the preparation of athletes and achieve high results.

Using indicators that characterize the effectiveness of competitive activities and objectively reflect the various components of their technical and speed-strength training, allows more objectively determine the arsenal of technical, strength, speed-strength and speed direction to improve their speed-strength qualities and gives possibility to make correction of training plans in the annual training cycle.

An important direction for the implementation of the proposed method for improving the speed-strength qualities of highly skilled runners for short distances is the use of the data obtained to enhance the qualification of the trainer's composition in the curriculum for retraining and advanced preparation.

The results of the study were introduced into the training process of the men's national team of Ukraine in the track and field (group of sprinters and hurdles runners), in the practice of training runners for short distances of the State School of Higher Sports and the Kyiv City High School of Sport, as well as in the initial process Department of Track and field athletics, winter sports and cycling at (NUUPES) National University of Ukraine on Physical Education and Sport during the teaching of discipline «Theory and method of coaching activity in the chosen sport (track and field athletics)», which is confirmed appropriate acts of implementation.

The scientific novelty of the obtained is that:

- for the first time on the basis of competitive activity qualities of highly skilled runners for short distances were obtained kinematic and dynamic characteristics of the run technique, which determine the individual characteristics of technical skill of each athlete, as well as the most informative biomechanical indicators that determine the level of speed-strength training of athletes and affect the result in running for short distances; the obtained results allowed to find the means of speed-strength training, the most appropriate biomechanical structure of technology for running on short distances, and to form a rational composition of exercises of different predominant orientation (technical, strength, speed-strength and speed);
- for the first time established indicators characterizing the level of manifestation of speed-strength qualities of bone muscles (maximum strength, strength gradient, impulse of strength), which affect the state of speed-strength qualities of highly skilled runners for short distances and the level of sporting results;
- for the first time was developed the system of step-by-step pedagogical control of speed-strength preparation of highly skilled runners for short distances using instrumental methods (electrotensodynamography, biomechanical video

shooting) and pedagogical tests that characterize the level of special physical fitness of sprinters;

- the most effective means and methods of speed-strength preparation of highly skilled runners for short distances were discovered and the optimal sizes of bolts of different predominant orientation and their rational correlation in the annual training cycle were established, which made it possible to supplement scientific ideas about new approaches to improving the training method, the main feature which consisted in the application of exercises that are most appropriate to the specifics of the sprint run;
- further development of the reglement on the use qualities of highly skilled runners for short distances preparations of different orientations, which most closely to the biomechanical structure of competitive exercise;
- supplemented the data on quantitative characteristics of the special physical preparation of highly skilled runners for short distances;
- confirmed research results of the influence of the level of special-speed-strength preparation of highly skilled runners on short distances on the technique of performing motor actions and the sporting result in running at 100 m.

The introduction substantiates the relevance of the problem, identifies the object, subject, purpose and objectives of the study, describes the stages of its organization, methodology and methods used in the research, describes the scientific novelty and practical significance of the work, gives the main aspects of the apportion of the research results, the number of publications.

The dissertation contains an analytical review of literary sources and data of the Internet, in which the actual problems and the current state of the method of constructing training qualities of highly skilled runners for short distances are considered, the characteristic of modern tendencies of running for short distances and describes the factors that determine the manifestation of speed-strength preparation of highly skilled runners for short distances during competitive activities, general provisions for improving the physical fitness of highly skilled runners for short distances in the annual training cycle.

Presented a general methodology for research on this problem, which focuses on the presentation of data on the organization and use of research methods. Also presented are the methods used in the research, justified the feasibility of their application, described the organization of research. The study involved 12 qualities of high-skilled runners on short distance – members of the national team of Ukraine in track and field athletics. Characteristics of the contingent of the studied : 2 – masters of sports of international class, 5 – masters of sports and 5 – candidates for the master of sports of Ukraine.

The research was conducted from 2014 to 2017 on the basis of the Department of Athletics, Winter Sports and Cycling, and the Department of Biomechanics and Sports Metrology of the National University of Ukraine on Physical Education and Sports, and includes three stages.

Video shooting was performed to determine the kinematic characteristics of the run qualities of high-skilled runners for short distances. The results were processed using the software „BioVideo”.

The analysis of the results of the researches conducted in the conditions of the ascending experiment is presented, where short range runners determined a series of indicators that characterize the state of speed-strength and special physical training. The kinematic and dynamic characteristics of the running of 100 m qualities of highly skilled sprinters, which influence the sporting result and technique of motor actions of athletes, were studied. The rational composition of training means and methods of improving speed-strength qualities of highly skilled runners for short distances, used in the annual training cycle, was determined.

In the analysis of the technique of motor actions qualities of highly skilled runners for short distances, factors determining the sport result, the content of the training programs and their quantitative expression are established. It was established that the load of speed-power bolts of different predominant orientation affects the technique of motor actions and the level of speed-strength qualities of runners for short distances, which are objectively characterized by informative kinematic indicators of running technique, such as: average speed of running along the distance;

average length of steps; average frequency of steps; maximum running speed; maximum length of steps; maximum frequency of steps; drop in speed (the difference between the maximum value of speed and its minimum values on the finish segment of the distance, expressed in percentage).

The obtained results of the research allowed to find out the basis of training means of speed-strength preparation of different predominant orientation, focused on the formation of a high level of state of speed-strength training, used qualities of highly skilled runners for short distances in the annual training cycle.

The research revealed the performance of loads speed-strength orientation qualities of highly skilled runners for short distances in the annual training cycle: running at intervals up to 80 m with an intensity of 96 – 100 % of the maximum – $23,8 \pm 1,3$ km; running on sections up to 80 m with an intensity of 91 – 95 % of the maximum – $26,4 \pm 1,2$ km; running on sections of 100– 300 m with an intensity of 91 – 100 % of the maximum – $35,8 \pm 2,1$ km; running on segments 100– 400 m with an intensity of 81 – 90 % of the maximum – $88,6 \pm 6,1$ km; jumping exercises – $43,6 \pm 2,4$ km; Exercise with weight loss – $208,4 \pm 14,5$ m; cross running – $285,4 \pm 19,6$ km.

With the help of electrotensodynamography received informative quantitative biodynamic indicators of interaction with the support, which characterize the level of speed-strength preparation of athletes (maximum repulsion strength (F_{max}) – $2437,91 \pm 196,55$ N; strength gradient (G)– $5275,68 \pm 468,27$ N·s⁻¹; strength impulse – $354,52$ N·s). As a result of the conducted researches the significant dependence of the result in running on 100 m from a condition of speed-strength preparation of athletes is established. As a result of the conducted researches the significant dependence of the result in running on 100 m from a condition of speed-strength preparation of athletes is established. The interconnection of the result in running at 100 m with these indicators is as follows: with the indicators of maximum repulsion strength, the coefficient is at the level – - 0,86, the strength gradient – - 0,93, the strength impulse – - 0,62.

During the pedagogical forming experiment, as a result of the study of the composition of the main groups of training means of speed-strength character, the

efficiency of their application for improving speed-strength qualities of highly skilled runners for short distances in the annual training cycle has been proved.

As a result of our research the optimal values of the means of speed-strength preparation of highly skilled runners for short distances and their rational relations in the annual training cycle are established: 11 % of the total annual training is given to running at segments up to 80 m with an intensity of 96–100 % of the maximum; 10 %– running on segments up to 80 m with an intensity of 91–95 % of the maximum; 12 %– running on segments 100–300 m with intensity 90–100 % of maximum; 19 %– running on segments 100–400 m with an intensity of 81–90 % of the maximum; 16 %– jumping exercises; 30 %– exercises with weight loss; 2 %– cross running.

In view of the practical significance of the scientific substantiation of the training method of athletes of the high performance, in our study the analysis, generalization and systematization of the general principles of its construction in the annual training cycle has been carried out.

Generalized experimental data of the study, which resulted in solving an important scientific and practical problem–improvement of speed -strength preparation of highly skilled runners for short distances.

The developed method of improving the speed-strength qualities of highly skilled runners for short distances allows to effectively plan the content and structure of their speed-strength preparation in the annual training cycle on the basis of the use of means of different orientation, as well as to carry out objective control of special physical fitness of athletes.

Keywords: runners for short distances, speed-strength training, annual training cycle, the means of annual overwhelming direction, correlation of the means.

Список опублікованих праць за темою дисертації

Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації

1. Колот А, Элиесер Камперо. Скоростно-силовая подготовка квалифицированных прыгунов в длину. В: Фізична культура, спорт та здоров'я

нації: зб. наук. пр. Вінниця: ТОВ «Ладно ЛТД»; 2014;(17):489-94. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, підборі, аналізі та систематизації теоретичних матеріалів, здійсненні дослідження та формулюванні висновків. Внесок співавтора – допомога в проведенні дослідження та оформленні публікації.*

2. Еліесер Камперо. Методика швидко-силової підготовки кваліфікованих бігунів на короткі дистанції: теоретичні аспекти. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2016;(4):3-6. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus.

3. Камперо Еліесер. Характеристика скоростно-силової підготовки в спринте. Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Вип. 2(83)17. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Київ; 2017. с. 52-7. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus.

4. Колот АВ, Камперо Е, Соколов ВВ. Особливості темпо-ритмової структури бігу найсильніших спринтерів світу. Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Вип. 5 (87)17. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Київ; 2017. с. 53-8. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми та отриманні кінематичних характеристик бігу по дистанції висококваліфікованих спринтерів. Внесок співавторів – участь в організації досліджень та формулюванні висновків.*

5. Колот АВ, Камперо Э. Структура и содержание технической и скоростно-силовой подготовки квалифицированных бегунов на короткие дистанции в годичном тренировочном цикле. Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Вип. 9 (91)17. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Київ; 2017. с. 50-6. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus. *Особистий внесок здобувача полягає в узагальненні результатів дослідження, інтерпретації кількісних даних та формулюванні висновків. Особистий внесок*

співавторів – допомога в обробці матеріалів та їх частковому обговоренні.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. Камперо Э, Колот АВ. Современные проблемы скоростно-силовой подготовки высококвалифицированных бегунов на короткие дистанции. В: Молодь та олімпійський рух: зб. тез доп. 8-ї міжнар. наук. конф. молодих учених, присвяч. 85-річчю НУФВСУ; 2015 Верес 10-11; Київ. Київ; 2015. с. 81-

2. Доступно: <http://uni-sport.edu.ua/naukova-robota/naukovi-konferentsiji-seminari.html>. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, підборі, аналізі та систематизації теоретичних матеріалів, здійсненні дослідження та формулюванні висновків. Внесок співавтора – допомога в проведенні дослідження та оформленні публікації.*

2. Камперо Ескаланте Еліесер Давид. Особенности скоростно-силовой подготовки квалифицированных бегунов на короткие дистанции. В: Молодь та олімпійський рух: зб. тез доп. 9-ї міжнар. наук. конф. молодих учених [Інтернет]; 2016 Жовт 12-13; Київ. Київ; 2016. с. 237-8. Доступно: <http://uni-sport.edu.ua/naukova-robota/naukovi-konferentsiji-seminari.html>.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЇ.....	2
СПИСОК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	21
ВСТУП.....	22
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНА СИСТЕМА ШВИДКІСНО-СИЛОВОЇ ПІДГОТОВКИ ВИСОКОКВАЛІФІКОВАНИХ БІГУНІВ НА КОРОТКІ ДИСТАНЦІЇ.....	30
1.1. Сучасні тенденції розвитку бігу на короткі дистанції в легкій атлетиці.....	30
1.2. Характеристика сучасної теорії і методики побудови тренування в бігу на короткі дистанції.....	33
1.3. Сучасні проблеми розвитку швидкісно-силових якостей бігунів на короткі дистанції.....	38
1.4. Характеристика швидкісно-силової підготовки бігунів на короткі дистанції.....	42
1.4.1. Фактори, що визначають прояв швидкісно-силових якостей бігунів на короткі дистанції під час змагальної діяльності.....	42
1.4.2. Особливості швидкісно-силової підготовленості бігунів на короткі дистанції.....	44
1.4.3. Характеристика засобів і методів контролю за швидкісно-силовою підготовленістю бігунів на короткі дистанції.....	46
1.4.4. Характеристика засобів і методів удосконалення швидкісно-силових якостей бігунів на короткі дистанції.....	47
Висновки до розділу 1.....	52

РОЗДІЛ 2.	МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	53
2.1.	Методи дослідження.....	53
2.1.1.	Аналіз спеціальної науково-методичної літератури та даних мережі Інтернет.....	53
2.1.2.	Вивчення й узагальнення передового досвіду спортивної практики.....	54
2.1.3.	Педагогічні спостереження.....	55
2.1.4.	Педагогічний експеримент.....	56
2.1.5.	Педагогічне тестування.....	57
2.1.6.	Інструментальні методи дослідження.....	58
2.1.7.	Антропометрія.....	70
2.1.8.	Методи математичної статистики.....	70
2.2.	Організація дослідження.....	71
РОЗДІЛ 3.	ОБҐРУНТУВАННЯ ТРЕНУВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ І МЕТОДІВ ШВИДКІСНО-СИЛОВОЇ ПІДГОТОВКИ ВИСОКОКВАЛІФІКОВАНИХ БІГУНІВ НА КОРОТКІ ДИСТАНЦІЇ.....	75
3.1.	Характеристика тренувальних навантажень різної переважної спрямованості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції.....	75
3.2.	Співвідношення засобів різної переважної спрямованості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному тренувальному циклі.....	82
3.3.	Педагогічний контроль у тренувальному процесі висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції.....	91
3.3.1.	Кінематичні й динамічні параметри техніки бігу висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції.....	97
3.3.2.	Оцінка спеціальної фізичної підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції.....	111
3.3.3.	Оцінка швидкісно-силової підготовленості	

	висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції.....	114
3.4.	Визначення основних груп тренувальних засобів різної переважної спрямованості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції.....	118
	Висновки до розділу 3.....	130
РОЗДІЛ 4.	ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ І МЕТОДІВ ШВИДКІСНО-СИЛОВОЇ ПІДГОТОВКИ ВИСОКОКВАЛІФІКОВАНИХ БІГУНІВ НА КОРОТКІ ДИСТАНЦІЇ В РІЧНОМУ ТРЕНУВАЛЬНОМУ ЦИКЛІ.....	134
4.1.	Умови проведення педагогічного експерименту.....	134
4.2.	Методика швидкісно-силової підготовки основної групи висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції.....	137
4.3.	Результати педагогічного експерименту.....	148
	Висновки до розділу 4.....	186
РОЗДІЛ 5.	АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	189
	ВИСНОВКИ.....	204
	ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	209
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	226
	ДОДАТКИ.....	252

СПИСОК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АСОВ – автоматизована система обробки відеограм;

АТФ – аденозинтрифосфорна кислота;

Атф-Аза – аденозинтрифосфокіназа;

БВП – блок вторинних перетворень;

БКС – біокінематична схема;

ВТЕ – відставлений тренувальний ефект;

Етап ЗП – етап змагальної підготовки;

Етап ЗФП – етап загальної фізичної підготовки;

Етап СФП – етап спеціальної фізичної підготовки;

Етап ТФП – етап техніко-фізичної підготовки;

ЗЦМТ – загальний центр мас тіла;

КМС – кандидат у майстри спорту України

Крф – креатинфосфат;

ЛВ – легенева вентиляція;

МС – майстер спорту України;

ОРА – опорно-руховий апарат;

ПК – персональний комп'ютер;

ПС – повільноскоротні м'язові волокна;

ЦНС – центральна нервова система;

ЧСС – частота серцевих скорочень;

ШС – швидкоскоротні м'язові волокна;

ШС_а – швидкоскоротні м'язові волокна типу А;

ШС_б – швидкоскоротні м'язові волокна типу Б.

ВСТУП

Актуальність. У теперішній час відбулося значне зростання конкуренції на міжнародній спортивній арені та розширення зимового й літнього календаря змагань і збільшення кількості стартів за індивідуальними запрошеннями. Спортсмени, що займають високе місце у світовому рейтингу, мають можливість виступати протягом року у великій кількості змагань. Однак, постійне прагнення до досягнення високих спортивних результатів у різних змаганнях хоча й стабілізує результат, все ж воно пов'язане із зайвими нервово-психічними й фізичними навантаженнями, погіршенням технічної та швидкісно-силової підготовленості і, як правило, призводить до зниження спортивних результатів у головних змаганнях, що й підтверджується виступами українських бігунів на короткі дистанції на великих міжнародних легкоатлетичних форумах останніх років [42, 148, 178].

Ігри XXX Олімпіади в Лондоні (2012 р.) і XXXI Олімпіади в Ріо-де-Жанейро (2016 р.), чемпіонати світу 2013, 2015 і 2017 років, а також чемпіонати Європи 2014 і 2016 років виявили основні недоліки в тренувальному процесі українських бігунів на короткі дистанції на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей. Хоча всі члени збірної команди України протягом року виступали стабільно й на досить високому рівні, пройшли через систему відбору до основних змагань сезону, проте саме на змаганнях вони показали результати, набагато нижчі кваліфікаційного нормативу. Таким чином, підтверджується думка багатьох фахівців, що у зв'язку з розширенням календаря змагань і необхідністю тривалий час виступати на найвищому рівні, існуюча сьогодні система застосування засобів і методів не відповідає сучасним завданням підготовки висококваліфікованих спортсменів і не дозволяє втримувати стан швидкісно-силової підготовленості спортсмена тривалий термін.

Біг на короткі дистанції є складнокоординаційним швидкісно-силовим

видом легкої атлетики й відрізняється подоланням значних динамічних навантажень у найкоротший час, причому все відбувається на великій горизонтальній швидкості. Тому кожний новий крок у підвищенні майстерності бігунів на короткі дистанції перебуває в прямій залежності від рівня спеціальної підготовленості, який забезпечується застосуванням вправ швидкісно-силової спрямованості.

Біг на короткі дистанції займає в легкій атлетиці одне із центральних місць. Подальше поліпшення результатів у спринті неможливо уявити без наукового підходу до організації спортивного тренування. У зв'язку з цим на перший план висувається питання вдосконалювання тренувального процесу бігунів на короткі дистанції. Нині значно зріс обсяг тренувальних навантажень, що загостило проблему їх раціональної організації в річному циклі й на окремих його етапах [1, 2, 3, 125, 218].

Таким чином, щоб витримати змагальне навантаження протягом усього змагального періоду на високому рівні, враховуючи специфіку бігу на короткі дистанції, деякі положення методики застосування засобів і методів швидкісно-силової підготовки в річному тренувальному циклі на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей вимагають певних змін.

Незважаючи на значний практичний досвід і численні роботи, присвячені проблемам підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції [10, 13, 31, 41, 142, 159], розробці основних положень організації тренувального процесу в макроциклах [29, 36, 75, 117, 138, 148], питанням управління й контролю в спортивному тренуванні [9, 30, 38, 52, 68, 71], методиці розвитку фізичних якостей [40, 61, 72, 93, 149, 193], планування та зміст тренувальних навантажень швидкісно-силового характеру в річному циклі розроблені недостатньо.

Усе викладене вище вказує на необхідність подальшого вдосконалення традиційної системи застосування засобів і методів швидкісно-силової підготовки, що у сукупності забезпечують досягнення високих спортивних результатів.

Зв'язок роботи з науковими планами, темами. Дослідження, що становлять зміст цієї роботи, виконувалися за темою 2.2. «Теоретико-методичні основи підготовки спортсменів високої кваліфікації в умовах професіоналізації (на прикладі легкої атлетики)» (номер державної реєстрації 0111U001721) відповідно до «Зведеного плану НДР у сфері фізичної культури і спорту на 2010 – 2015 рр.» Міністерства молоді і спорту України.

З 2016 по 2017 рік дослідження проводилося за темою 2.14 «Теоретико-методичні основи підвищення технічної майстерності кваліфікованих спортсменів у змагальних вправах (на прикладі легкої атлетики, зимових видів і велосипедного спорту)» (номер державної реєстрації 0116U001616) відповідно до Плану НДР НУФВСУ на 2016 – 2020 рр. Внесок дисертанта як співвиконавця теми полягає в отриманні кількісних і якісних характеристик техніки бігу висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції, розробці і експериментальному обґрунтуванні технології вдосконалення швидкісно-силових якостей висококваліфікованих спринтерів в річному тренувальному циклі.

Мета роботи – удосконалення системи спортивного тренування бігунів на короткі дистанції на основі виявлення основних засобів і методів швидкісно-силової підготовки різної переважної спрямованості в річному тренувальному циклі на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

Відповідно до поставленої мети було визначено наступні завдання дослідження:

1. Вивчити сучасний стан методики тренування висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей за даними спеціальної наукової літератури та мережі Інтернет.

2. Визначити вплив швидкісно-силових здібностей на технічну майстерність і спортивний результат у бігу на короткі дистанції.

3. Виявити основні засоби і методи швидкісно-силової підготовки різної переважної спрямованості бігунів на короткі дистанції в річному тренувальному циклі на етапі максимальної реалізації індивідуальних

можливостей.

4. Експериментально перевірити ефективність засобів швидкісно-силової підготовки різної переважної спрямованості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному тренувальному циклі.

Об'єкт дослідження – тренувальна й змагальна діяльність висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному циклі на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

Предмет дослідження – засоби і методи швидкісно-силової підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції різної переважної спрямованості, які застосовуються в річному тренувальному циклі на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

Методи дослідження. Для досягнення мети і вирішення поставлених завдань нами застосовувалися наступні методи:

– *теоретичні*: аналіз спеціальної науково-методичної літератури та даних мережі Інтернет дозволив отримати загальне уявлення про проблеми, розглянуті у дисертаційному дослідженні.

На основі отриманих даних визначено мету, завдання, актуальність та новизну роботи. На основі літературних джерел було отримано інформацію про особливості швидкісно-силової підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції. За допомогою вивчення й узагальнення передового досвіду спортивної практики було визначено обсяги засобів швидкісно-силової підготовки різної переважної спрямованості;

– *інструментальні*: метод антропометрії було застосовано для визначення антропометричних розмірів тіла висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції; фотоелектронний хронометраж використовували для визначення часу подолання різних відрізків дистанції під час тестування спеціальної фізичної підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції; електротензодинамографію використовували для визначення швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих спринтерів; відеозйомку використовували для реєстрації кількісних показників змагальної діяльності,

які характеризують техніку та параметри бігових кроків висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції. Увесь кількісний експериментальний матеріал було отримано в результаті обробки відеограм рухів із застосуванням біомеханічного відеокомп'ютерного аналізу за допомогою програмного забезпечення «BioVideo».

З метою перевірки ефективності застосування засобів різної переважної спрямованості, які впливають на вдосконалення швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному тренувальному циклі, проведено педагогічний експеримент;

– *методи статистичної обробки даних:* описова статистика, непараметричні критерії, кореляційний аналіз.

Наукова новизна отриманих результатів:

- уперше на основі аналізу змагальної діяльності висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції отримано кінематичні й динамічні характеристики техніки бігу, що визначають індивідуальні особливості технічної майстерності кожного спортсмена, а також виявлено найбільш інформативні біомеханічні показники, що визначають рівень швидкісно-силової підготовленості спортсменів і впливають на результат у бігу на короткі дистанції. Отримані результати дозволили підібрати засоби швидкісно-силової підготовки, найбільш відповідні біомеханічній структурі техніки бігу на короткі дистанції, і сформулювати раціональний склад тренувальних вправ різної переважної спрямованості (технічної, силової, швидкісно-силової і швидкісної);

- уперше встановлено показники, що характеризують рівень прояву швидкісно-силових якостей кісткових м'язів (максимальна сила, градієнт сили, імпульс сили), які впливають на стан швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції та рівень спортивних результатів;

- розроблено й обґрунтовано систему поетапного педагогічного контролю швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції з використанням інструментальних методів

(електротензодинамографія, біомеханічна відеозйомка) і системи педагогічних тестів, що характеризують рівень спеціальної фізичної підготовленості спринтерів;

- виявлено найбільш ефективні засоби і методи швидкісно-силової підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції й встановлено оптимальні величини обсягів засовів різної переважної спрямованості та їх раціональне співвідношення в річному тренувальному циклі, що дало можливість доповнити наукові уявлення про нові підходи до вдосконалення методики тренування, основна особливість якої полягала в застосуванні вправ, найбільшого мірою відповідних до специфіки спринтерського бігу;

- доповнено основні положення про використання у підготовці висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції засобів різної переважної спрямованості, які найбільшою мірою відповідають біомеханічній структурі змагальної вправи;

- доповнено дані про кількісні характеристики спеціальної фізичної підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції;

- підтверджено дані про вплив рівня спеціальної швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції на техніку виконання рухових дій і спортивний результат у бігу на 100 м.

Практична значущість результатів дослідження полягає в тому, що отримані дані можуть бути використані для вдосконалення швидкісно-силових якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції на підставі врахування й раціонального співвідношення вправ силової, швидкісно-силової та швидкісної спрямованості в річному тренувальному циклі, що дає можливість індивідуалізувати підготовку спортсменів і досягти високих результатів.

Використання показників, що характеризують ефективність змагальної діяльності й об'єктивно відображають різні компоненти їх технічної й швидкісно-силової підготовленості, дозволяє більш об'єктивно визначити арсенал засобів технічної, силової, швидкісно-силової та швидкісної

спрямованості для удосконалення їхніх швидкісно-силових якостей і дає можливість здійснювати корекцію тренувальних планів у річному тренувальному циклі.

Важливим напрямом для реалізації запропонованої методики удосконалення швидкісно-силових якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції є використання отриманих даних для підвищення кваліфікації тренерського складу в навчальній програмі з перепідготовки й підвищення кваліфікації.

Результати дослідження впроваджено у навчально-тренувальний процес чоловічої збірної команди України з легкої атлетики (група спринтерського та бар'єрного бігу) (травень 2018 р.), у практику підготовки бігунів на короткі дистанції Державної школи вищої спортивної майстерності (квітень 2018 р.) та Київської міської школи вищої спортивної майстерності (квітень 2018 р.), а також у початковий процес кафедри легкої атлетики, зимових видів та велосипедного спорту НУФВСУ при викладанні дисципліни «Теорія і методика тренерської діяльності в обраному виді спорту (легка атлетика)», що підтверджується відповідними актами.

Особистий внесок здобувача в опубліковані у співавторстві наукові праці полягає в постановці мети і завдань дослідження, організації та проведенні наукових досліджень, аналізі та інтерпретації отриманих результатів, формуванні висновків та підготовці наукових даних до публікації, розробці теоретичних основ удосконалення методики швидкісно-силової підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції на основі виявлення найбільш ефективних методів і засобів різної переважної спрямованості, визначенні оптимальних обсягів засобів силової, швидкісно-силової й швидкісної спрямованості та їх раціонального співвідношення в річному тренувальному циклі, а також розробці практичних рекомендацій. Внесок співавтора визначається участю в організації досліджень, обробці матеріалів та їх узагальненні.

Апробація результатів дисертації. Результати проведених досліджень

знайшли відображення в наукових доповідях на VIII міжнародній конференції молодих учених «Молодь і олімпійський рух» (2015, м. Київ), на IX міжнародній конференції молодих учених «Молодь і олімпійський рух» (2016, м. Київ), а також на щорічних науково-методичних конференціях кафедри легкої атлетики, зимових видів і велосипедного спорту НУФВСУ в 2014 – 2017 рр.

Публікації. По темі дисертаційної роботи опубліковано сім наукових праць, із них п'ять подано у спеціалізованих виданнях України (чотири з них включено до міжнародної наукометричної бази), дві публікації апробаційного характеру.

Структура й обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 258 сторінках, складається із анотацій, вступу, п'яти розділів, практичних рекомендацій, висновків, списку використаних літературних джерел, який включає 290 джерел, із них 218 вітчизняних і 72 закордонних. Дисертацію ілюстровано 32 таблицями й 19 рисунками.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНА СИСТЕМА ШВИДКІСНО-СИЛОВОЇ ПІДГОТОВКИ ВИСОКВАЛІФІКОВАНИХ БІГУНІВ НА КОРОТКІ ДИСТАНЦІЇ

1.1. Сучасні тенденції розвитку бігу на короткі дистанції в легкій атлетиці

Сучасні тенденції підготовки в спорті вищих досягнень, пов'язані з інтенсифікацією й індивідуалізацією підготовки спортсменів, економізацією їх тренувальної діяльності, ущільненням спортивного календаря, відобразилися на показниках змагальної діяльності й структурі підготовленості бігунів на короткі дистанції. Тому дуже важливо знати, за рахунок яких сторін майстерності є можливим подальше підвищення спортивних досягнень [27, 39, 148, 150, 169].

Динаміка результатів найсильніших спринтерів світу показує, що фактично рівень досягнень кращих бігунів підходить до своєї певної межі. При цьому щільність кращих результатів залишається приблизно на одному рівні, а їх коливання незначні. Це вказує на те, що тренувальні резерви в підвищенні спортивних досягнень фактично вичерпуються.

У практичній роботі тренерів не раз доводиться зустрічатися із ситуацією, коли методика підготовки, що досить ефективна для одних спортсменів, не спрацьовує в підготовці інших. Причин цьому багато, але одна з них, очевидно, пов'язана з певною розбіжністю індивідуальних факторів, що обумовлюють спортивний результат із середньогруповими показниками [7, 16, 75, 183].

Результат у спринті в одних спортсменів може залежати від швидкості бігу на фініші й часу реакції, а в інших від максимальної швидкості, часу її досягнення й утримання. Високий і всезростаючий рівень спортивних досягнень найчастіше пов'язується з удосконаленням системи управління тренувальним процесом. Однак параметри, за якими це здійснюється, згодом

змінюються. Протягом минулих років можливість досягнення видатних результатів пов'язували з інтенсифікацією процесів підготовки, а нині – з оптимізацією різних компонентів тренувального процесу на тлі максимальної реалізації індивідуальних резервів на різних етапах багаторічної підготовки [45, 81, 194].

Показово, що структура річного циклу підготовки є досить консервативною. Найсильніші спринтери світу використовують протягом останніх 30-40 років двох- і одноциклову структуру річного циклу. Тому на перший план виходять проблеми раціонального використання змагальної практики в річних і чотирирічних циклах. Проблеми полягають у певному числі змагань і стартів, їх розподілі в серії на етапах змагального періоду, плануванні стартів на етапі безпосередньої підготовки до головного старту сезону [132, 162, 223, 233, 234].

Аналіз навчально-тренувального процесу спринтерів високої кваліфікації дозволив виявити реальні величини обсягу основних засобів тренування в макро- і мезоциклах підготовки. Статистичний аналіз показав, що немає достовірних відмінностей у більшій частині застосовуваних у сумарних річних обсягах основних тренувальних засобів у чоловіків високої кваліфікації. Загальний обсяг бігового навантаження, що виконується за рік чоловіками, практично однаковий [19; 62, 122, 260].

Рівень спортивних досягнень у сучасному спорті протягом останніх 10–15 років значно зріс. Це пов'язано, у першу чергу, з величезними тренувальними навантаженнями, інтенсифікацією тренувального й змагального процесів. Ставляться усе вищі вимоги до різних сторін підготовленості спортсмена. Тих або інших особистісних якостей, обдарованості спортсмена тепер уже недостатньо. Необхідними є глибокі знання тренера, що використовує передовий досвід і результати наукових досліджень із метою ефективного управління тренувальним процесом.

Проблемі управління тренувальним процесом присвячено роботи багатьох дослідників у сфері спорту [30, 66, 149, 271]. Визначення співвідношення між

кількісними характеристиками тренувальних навантажень (обсяг і інтенсивність) з результатами тестування (контроль) і результатами змагань є найважливішою частиною управління тренувальним процесом, можливістю його регулювання [184, 211].

Видатних результатів у бігу на короткі дистанції, як правило, досягають великі на зріст бігуни, що володіють високим рівнем розвитку швидкісно-силових якостей і спеціальною витривалістю. У визначенні результативності бігуна виступають показники загальних енергетичних можливостей спортсмена. Результати поліпшуються внаслідок зростання максимальної швидкості спринтерської й спеціальної витривалості. З позиції внутрішніх процесів, ефективність у бігу на короткі дистанції залежить від процесів, що відбуваються усередині організму в анаеробних умовах [216, 263]. У цілому, у чоловіків відмічаються незначні варіації параметрів навантаження по місячних циклах із чіткою хвилеподібною динамікою розподілу обсягів навантаження й зосередженням засобів різної переважної спрямованості на певних етапах підготовки.

Для підвищення ефективності тренувального процесу й неухильного росту досягнень у бігу на короткі дистанції велике значення має встановлення кількісних характеристик моделі спринтера. Наявність цих параметрів створює передумови для здійснення на всіх етапах управління вдосконаленням фізичних якостей спортсмена. Темпи приросту результатів у найсильніших спринтерів світу також залежать від рівня вихідних результатів і віку, в якому спортсмени розпочали регулярні тренування [30, 166, 178].

У системі спортивного тренування одним з напрямів пошуку необхідних резервів, поряд зі зміною методів і засобів тренувального процесу, є усе більш стійкий інтерес до індивідуальності спортсмена, що містить у собі величезні потенційні можливості. Фахівці вважають індивідуалізацію ключовим напрямом пошуку нових рішень у конкретизації стратегій підготовки спортсменів високого класу.

Індивідуалізація тренувального процесу спринтерів повинна ґрунтуватися, насамперед, на інформації про структуру прояву рухових якостей і показників техніки в змагальній вправі у кожного спортсмена [123, 124, 203].

Слід зазначити, що сьогодні існує досить багато різних думок щодо вибору й реалізації провідних акцентів у підготовці спортсменів, що спеціалізуються в спринтерському бігу.

1.2. Характеристика сучасної теорії і методики побудови тренування в бігу на короткі дистанції

Сьогодні, в епоху високих спортивних досягнень, одним із головних стає питання про найбільш ефективні способи підготовки спортсменів, за допомогою яких можна досягати максимальних висот, використовуючи всі резерви організму без шкоди для нього. Інтерес фахівців до проблем управління складними процесами різко зріс ще в 60-х роках минулого століття і досі не загасає [15, 28, 135, 268].

Зусиллями В.М. Зациорського [71, 72], Ю.В. Верхошанського [37, 40], В.М. Дьячкова [60, 61], В.А. Запорожанова [67, 69], І.П. Ратова [158] і низки інших учених міцно утвердилася концепція про необхідність перетворення тренувального процесу в процес дійсно керований.

У цьому зв'язку, виникає проблема розробки індивідуальних методів управління тренувальним процесом, за допомогою яких, як вважає [30], можна суттєво підвищити рівень фізичних здібностей спортсменів, підняти на новий щабель удосконалення технічної майстерності, а також підвищити надійність підготовки до змагань.

Фізіологічні, біохімічні, біомеханічні, психологічні компоненти підготовки легкоатлетів-бігунів, які необхідно розглядати тільки у взаємозв'язку, окремо не дозволяють інтегрувати різні наукові знання про систему тренування і не сприяють розвитку загальнотеоретичних положень [11, 12, 40, 134, 147, 287].

Істотні зміни відбулися в структурі спеціальної фізичної підготовленості бігунів, які відображають зміни, що відбулися в методиці підготовки бігунів. Більші обсяги тренувального навантаження стрибкової і загальносилової спрямованості середньої інтенсивності, характерні для бігунів 90-х років, замінили в цей час більш інтенсивні тренувальні навантаження, що виконуються в структурі й режимах, близьких до змагальної вправи, усе ширше використовується метод «сполученого тренування» для розвитку як спеціальних силових здатностей, так і вдосконалення техніки бігу [137, 286].

Фахівці в області теорії спорту, розглядаючи підготовку висококваліфікованих спортсменів, рекомендують при плануванні підготовки опиратися на принцип «адекватно-доцільного співвідношення» і вказують на необхідність відповідності засобів і методів навантаження цілям і завданням, які стоять перед спортсменами [69, 134, 147, 152, 272, 290].

Аналіз науково-методичної літератури, передового практичного досвіду, а також результати проведеного дослідження свідчать про те, що управління підготовкою висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції повинно здійснюватися на основі комплексної оцінки рівня розвитку й ступеня реалізації рухових можливостей у структурі змагальної вправи, а також визначення ступеня взаємозв'язку між зміною окремих показників спеціальної підготовленості.

У зв'язку з тим що рухові можливості спортсменів не однакові, необхідно в процесі спортивного тренування дотримуватися індивідуального підходу до спортсменів, тобто враховувати їхні особливості для найбільш повного розвитку фізичних якостей і вдосконалення техніки виконання змагальної вправи [189].

Необхідність індивідуального підходу обумовлена також віковими відмінностями, станом здоров'я, рівнем тренуваності й особистими особливостями реагування на навантаження. У того самого спортсмена за період його спортивної діяльності фізичні якості значно змінюються. Знання меж, яке дає можливість визначити переважання швидкісних, силових або

швидкісно-силових компонентів у рівні фізичної підготовленості спортсменів на різних етапах підготовки, дозволяє більш ефективно проводити тренувальний процес [26].

У спортсменів систематичне підвищення обсягів навантаження позитивно позначається на динаміці спортивного результату. Зміна досліджуваних показників під впливом навантажень різної спрямованості й обсягу у бігунів є досить специфічною, проте прослідковуються наступні загальні закономірності:

- тренувальні навантаження анаеробної алактатної спрямованості позитивно впливають на всі показники спринтерської працездатності й компоненти техніки бігу;
- тренувальні навантаження анаеробної гліколітичної спрямованості позитивно позначаються на часі досягнення максимальної швидкості;
- робота змішаної спрямованості, як правило, приводить до підвищення швидкості стартового розгону, але негативно впливає на показники спеціальної витривалості;
- робота аеробної спрямованості позитивно впливає на підтримку постійної швидкості. Це пояснюється, швидше за все, ефектом непрямого переносу: підвищення рівня аеробних можливостей спринтерів, у принципі, не повинно прямо позначатися на їхніх спортивних результатах. Однак більш високий рівень витривалості дозволяє виконати великий обсяг швидкісних спеціалізованих вправ і, тим самим, впливати на удосконалювані специфічні якості спортсменів-спринтерів [47, 53, 107, 195, 251].

Стає очевидним, що найбільш високі спортивні результати можуть бути досягнуті при встановленні індивідуального взаємозв'язку навантажень, що задаються, і адаптивних відповідей різної терміновості, виразності й спрямованості [118, 119].

Крім того, у побудові й практичній реалізації програм підготовки спортсменів повинна лежати прерогатива одержання індивідуально запрограмованих рухових дій і тренувальних ефектів, а не прагнення до

виконання необґрунтованих (в основному спрямованих на максимум) параметрів навантажень, що виконуються, що багато в чому є характерним для сьогодення.

Найсильніші бігуни-спринтери світу будують свою річну підготовку на основі двох піврічних макроциклів і в рідких випадках – одного. При цьому перший макроцикл коротше другого. Їхня тривалість відповідно становить $19,6 \pm 1,3$ і $28,6 \pm 1,5$ тижня ($\bar{x} \pm S$) [178, 216].

Змагальний період зимового макроциклу триває від 1 до 7 тижнів, а літній – від 11 до 24 тижнів при середніх показниках відповідно $4,2 \pm 1,9$ і $19,7 \pm 3,8$.

Зимовий змагальний період будується в більшості випадків з однієї серії стартів, а літній з 1–3 серій, з яких остання проводиться після головного змагання сезону. Серії мають тривалість від 2 до 8 тижнів і включають від 4 до 18 стартів кожна [162, 178].

Перед головними змаганнями року старты виключаються в середньому за $16,3 \pm 7,7$ дня при варіації цього показника від 9 до 40 днів.

У літньому змагальному періоді тривалість утримання спортивної форми за показником результату, який перебуває в 2 % зоні, коливається від 10 до 22 тижнів при середніх показниках $16 \pm 3,6$. У цю зону в окремих спринтерів попадають від 44 до 93 % усіх результатів, досягнутих у макроциклі.

Стійка тенденція збільшення обсягів використання змагальної і спеціальних вправ на етапах спортивної підготовки в легкій атлетиці сприяла протягом останніх років значному підвищенню інтенсивності й спеціалізованості тренувальних навантажень. У зв'язку з цим параметри структури змагальної вправи все більшою мірою стають основним компонентом управління тренувальним процесом з метою оптимального розвитку й удосконалення рухових і функціональних можливостей спортсменів, а також їх повної реалізації в змаганнях [7, 235].

На думку провідних спеціалістів [124, 140, 148, 188, 189, 196], при плануванні структури підготовки необхідно враховувати наступне:

- специфічні особливості спортивної дисципліни й закономірності становлення основних складових спортивної майстерності;
- необхідність підготовки до участі в конкретних змаганнях і показу в них певного результату;
- індивідуальні адаптаційні можливості спортсмена й структуру його підготовленості;
- зміст попереднього тренування.

Водночас підбір адекватної моделі побудови тренувального процесу – завдання досить складне через незліченну безліч можливих значень і комбінацій у складі, обсязі, тривалості й організації тренувальних навантажень різної переважної спрямованості. Як справедливо відмічають [38, 286, 233], практично прийняття рішення в такій ситуації здійснюється шляхом підбору й оцінки багатьох із прийнятних варіантів побудови тренування. При цьому, згідно із сучасними концепціями підготовки спортсменів, найбільш повно ідея управління реалізується в процесі програмованого вдосконалення спортивної майстерності.

На думку Л.П. Матвєєва [117, 118], для виявлення ефективності організації тренувального процесу необхідно визначити можливість інтенсифікації фактора, що впливає, засобів і методів тренування, а також інших регулюючих впливів, що підсилюють їхню ефективність, і динаміку реакції організму спортсмена на ці впливи.

Періодизація підготовки бігунів передбачає наступну структуру річного циклу: осінньо-зимовий загальнопідготовчий мезоцикл (6–8 тижнів); осінньо-зимовий спеціально-підготовчий мезоцикл (5–6 тижнів); зимовий змагальний мезоцикл (4–6 тижнів); весняно-літній загальнопідготовчий мезоцикл (4–6 тижнів); весняно-літній спеціально-підготовчий мезоцикл (6–7 тижнів); літній змагальний період (12–15 тижнів), організований у вигляді трьох послідовних змагальних мезоциклів тривалістю 4–5 тижнів кожний [26, 51, 230, 232].

Основним параметром змагальної діяльності спринтерів є динаміка швидкості бігу, яка характеризує час рухової реакції спортсмена, здатність до

прискорення, уміння робити рухи з максимальною швидкістю і підтримка високої швидкості бігу до кінця дистанції.

Встановлено, що спринтерів, залежно від їхніх індивідуальних особливостей (зріст, довжина ніг, психофізіологічні характеристики тощо), можна умовно розділити за показниками змагальної діяльності на дві групи: одні пробігають дистанцію за меншу кількість кроків, інші – за більшу. Спортсмени першої групи, як правило, досягають успіху завдяки відмінній здатності до прискорення, але при цьому неспроможні підтримати високу швидкість бігу до кінця дистанції. Вони мають дуже високий рівень частоти кроків, але відносно невелику їхню довжину. Інша група спринтерів, володіючи відносно невисокою здатністю до прискорення, має більші переваги в умінні підтримувати високу швидкість бігу на дистанції. Спортсмени цієї групи мають більшу довжину кроку на максимальній швидкості, а частота кроків у них трохи нижча. Такий поділ умовний, і атлети кожної групи можуть різнитися, особливо по співвідношенню довжини й частоти кроків на дистанції [11, 128, 143, 236, 245, 273].

Отже, тренувальний процес спринтера повинен розглядатися як цілісна динамічна система, де на кожному конкретному етапі вдосконалення спортивної майстерності вирішуються специфічні завдання розвитку рухових якостей, формування технічної майстерності й вибору засобів, методів і величини тренувальних впливів.

1.3. Сучасні проблеми розвитку швидкісно-силових якостей бігунів на короткі дистанції

Високий рівень розвитку швидкісно-силових якостей є необхідною умовою підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції. Швидкісно-силова підготовка включає всю різноманітність наявних засобів і методів, спрямованих на розвиток здатності атлета долати значний зовнішній опір при максимально швидких рухах [76, 77, 78, 87].

Швидкісно-силова підготовка бігунів повинна забезпечувати розвиток якостей швидкості й сили в самому широкому діапазоні їх комбінацій. Вона включає наступні три основні напрями [87, 93, 134].

1. Силовий. Вирішується завдання розвитку сили м'язів, що беруть участь у виконанні основної вправи. Маса обтяження або опору становить від 80 % до максимального, а характер і темп виконання вправ різний – від 60 % до максимально швидкого. У цих вправах забезпечуються найбільші показники абсолютної сили м'язів, чому сприяє також прояв спортсменом вольових якостей.

При виконанні спеціальних вправ слід дотримуватися методичних правил: стежити за амплітудою, темпом, а також кутівими значеннями прояву максимальних м'язових зусиль для вибіркового й найбільш точного впливу на певні групи м'язів відповідно до робочих фаз змагальної вправи; використовувати рефлекторну силу й еластичність попередньо розтягнутих м'язів. Чим більша кількість повторень, тим більше розвивається силова витривалість [39, 40, 88, 111, 136, 196].

2. Швидкісно-силовий. Вирішується завдання збільшення сили м'язів і швидкості рухів. Використовуються основні вправи або окремі її елементи, а також їх комбінації без обтяжень або з невеликим обтяженням у вигляді пояса, жилета, манжетів у бігу, стрибках, багатоскоках; біг, стрибки проти вітру, угору, збільшення відстані між бар'єрами, висоти перешкод. Вправи виконуються максимально швидко й чергуються із заданою швидкістю. У цих вправах досягається найбільша потужність рухів і зберігається їхня повна амплітуда [54, 88, 91].

3. Швидкісний. Вирішується завдання підвищення абсолютної швидкості виконання основної вправи (біг, стрибок) або окремих його елементів (різні рухи рук, ніг, корпусу) і їх комбінацій (стартове прискорення, розбіг, відштовхування). Ученими рекомендується полегшувати умови виконання цих вправ: вибігання з низького старту, прискорення зі скороченням довжини кроків, відстані між бар'єрами, але підвищенням їх темпу; біг або багатоскоки

під гору; використовувати спеціальні тренажери передньої тяги, що полегшують масу тіла на 10–15 % (при відштовхуванні й у бігу). Рухи повинні виконуватися максимально швидко (швидше основної вправи або її елемента) і чередуватися із заданою швидкістю – 95–100 % від максимальної. Швидкість рухів досягається за рахунок удосконалення координації рухів і погодженості в роботі груп м'язів. При безперервному повторенні вправ швидкість можна підвищувати до максимальної поступово – це збереже свободу й амплітуду рухів. Ці вправи краще виконувати на початку тренувального заняття, після розминки, ретельно розігрівши м'язи в попередніх повтореннях (з невеликою швидкістю) [40, 72, 88, 150, 197].

Протягом останніх років у нашій країні спортивною практикою накопичено великий позитивний досвід у розвитку швидкісно-силових якостей. Однак, динаміка росту сучасної спортивної майстерності вимагає пошуку нових, ще більш ефективних шляхів підвищення рівня спеціальної фізичної підготовленості, у тому числі рівня розвитку спеціальних швидкісно-силових якостей [76].

Сьогодні багато фахівців дотримуються наступних методичних положень при використанні вправ у процесі розвитку спеціальних швидкісно-силових здібностей [40, 72, 88, 142, 196, 286]: з метою створення умов для подальшого підвищення рівня розвитку швидкісно-силових можливостей окремих м'язових груп, тобто підвищення швидкісно-силового потенціалу, застосовуються локальні вправи, у яких долаються опори, рівні 80 % і більше від максимуму із граничною й біляграничною інтенсивністю. Добре відомо, що одна справа мати високий рівень швидкісно-силового потенціалу окремих м'язів, а інша – вміти реалізувати його під час змагань. Для підвищення ступеня використання швидкісно-силового потенціалу в процесі спортивного тренування використовуються спеціальні й основні змагальні вправи, в яких величина опорів, що долаються, дорівнює змагальній. Суттєвим недоліком є те, що з підвищенням майстерності спортсмена динаміка зрушень у рівні використання швидкісно-силового потенціалу при виконанні основної вправи зменшується.

Пояснюється це тим, що виконуючи спеціальні й основні вправи спортсмен повторює їх майже з однаковою швидкістю. Організм поступово адаптується до даної швидкості рухів і створюються сприятливі умови для виникнення, так званого, швидкісного бар'єра, що різко гальмує подальше підвищення швидкості й використання швидкісно-силового потенціалу [87].

Багаторічні дослідження [38, 93, 117, 118, 284, 287] дозволили розробити нові шляхи підвищення ефективності швидкісно-силової підготовки, що виключають можливість появи швидкісного бар'єра. Підкреслимо, що спеціальні швидкісно-силові якості у висококваліфікованих спортсменів на будь-якому етапі цілорічного тренування розвиваються в умовах високої інтенсивності виконання вправ. Тому, щоб уникнути стресових явищ, необхідно систематично, з урахуванням індивідуальних особливостей і функціонального стану організму, чергувати в тижневому циклі великі обсяги тренувальної роботи із середніми й малими, тобто застосовувати варіативний підхід.

До основних специфічних особливостей методики розвитку спеціальних швидкісно-силових якостей можна віднести наступні:

1. Біомеханічна відповідність застосовуваних засобів при локальному й регіональному розвитку м'язів основній вправі.
2. Відповідність особливостей режимів роботи м'язів, застосовуваних при розвитку швидкісно-силових якостей, спортивній діяльності.
3. Певне співвідношення обсягів виконання основної вправи, спеціальних і спеціально-допоміжних вправ [93, 97, 117].

Для розвитку спеціальних швидкісно-силових якостей бігунів на короткі дистанції використовують різні вправи з опором, що дозволяють впливати на м'язи, що несуть основне навантаження при збереженні їх динамічної структури. Розрізняють три групи вправ для розвитку швидкісно-силових здатностей [94, 96].

1. Вправи з опором, величина якого вище змагальної, завдяки чому швидкість рухів зменшується, а рівень прояву сили збільшується.

2. Вправи з подоланням опору, величина якого менше змагального – швидкість більша.

3. Вправи з подоланням опору, величина якого рівна змагальному – швидкість рухів білямаксимальна й вище.

Застосовуючи вправи з обтяженнями, слід урахувувати, що за формою й характером виконання вони повинні відповідати специфіці спринтерського бігу.

При розвитку швидкісно-силових здатностей інтенсивність виконання основної вправи повинна бути білямаксимальною (80–90 %), субмаксимальною (90–95 %) і граничною (100 %) [93, 140, 287].

Слід підкреслити, що в змагальному періоді кількість тренувань швидкісно-силового характеру повинна бути меншою, ніж у підготовчому. У змагальному періоді спортсмен повинен виходити на змагальну й понадзмагальну швидкість.

Чітке визначення засобів, методів тренування, оптимальне співвідношення обсягу й інтенсивності дають можливість тренерів цілеспрямовано впливати на організм спортсмена для досягнення високих спортивних результатів.

1.4 Характеристика швидкісно-силової підготовки бігунів на короткі дистанції

1.4.1. Фактори, що визначають прояв швидкісно-силових якостей бігунів на короткі дистанції під час змагальної діяльності

Спринтерський біг – це складний вид легкої атлетики, що вимагає від спортсмена великих фізичних і морально-вольових зусиль. Оптимальна комбінація швидкості, силової та спеціальної витривалості сприяє досягненню високих результатів у даному виді легкої атлетики.

Біг на короткі дистанції належить до вправ максимальної анаеробної потужності й білямаксимальної анаеробної потужності [4, 257].

Вправи максимальної анаеробної потужності (60–100 м): потужність –

близько $120 \text{ ккал} \cdot \text{хв}^{-1}$, системи енергозабезпечення – 90–100 % анаеробна система (в основному, фосфогенна), менше 10 % – аеробна система; реакція вегетативних систем: передстартові зрушення сильно виражені (ЧСС близько $140\text{--}150 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$). Робочі зрушення в діяльності серцево-судинної та дихальної систем незначні, тому що протягом нетривалого часу навантаження функції організму не встигають суттєво зрости (легенева вентиляція становить 20–30 % від максимальної) фізіологічні параметри досягають через 1–3 хв після навантаження (ЧСС $160\text{--}180 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$, ЛВ – 30–40 % від максимальної ЛВ, концентрація лактата $5\text{--}8 \text{ ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$); провідна система стомлення – моторні центри головного й спинного мозку. У центральній нервовій системі порушується координація нервових центрів, тому що їхні нейрони не в змозі довгостроково генерувати високочастотний тетанічний розряд у зв'язку з їхнім розвитком охоронного гальмування. Такі центри не можуть довго підтримувати тонкий реципронний взаємозв'язок м'язів-антагоністів, у зв'язку з чим відбувається різке погіршення координації рухів [216, 227].

Вправи біля максимальної анаеробної потужності (200–400 м).

Потужність – $50\text{--}100 \text{ ккал} \cdot \text{хв}^{-1}$, системи енергозабезпечення – 75–85 % анаеробні системи (фосфогенна й гліколітична приблизно нарівно), 15–25 % – аеробна; реакція вегетативних систем – передстартові реакції сильно виражені (ЧСС $150\text{--}160 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$), максимальних значень функціональні показники досягають на фініші або відразу після фінішу (ЧСС 80–90 % від максимальної, ЛВ 50–60 % від максимальної, концентрація лактату до $15 \text{ ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$). Провідні системи стомлення – моторні центри центральної нервової системи (ЦНС), а також потужність лактацидної системи (кількість енергії на хвилину, яку здатна виробити лактацидна система спортсмена, залежить від індивідуальної активності його ферментів та індивідуальної переносимості робочої лактацидемії) [227, 244, 257, 267, 289].

Підводячи підсумок викладеному вище, слід зазначити, що спринтерський біг – це одна з найбільш популярних дисциплін легкої атлетики, яка включає біг на дистанції 60, 100, 200 і 400 м, а також різні види естафетного бігу, що

включають етапи спринтерського бігу. Крім того, спринт є швидко-силовим видом спорту. Виходячи із цього, у спринтерському бігу дуже важливою є спеціальна швидкісна витривалість, в основі якої лежать анаеробні можливості організму, що забезпечують енергетичний обмін у безкисневих умовах роботи.

Розглядаючи біомеханічну характеристику бігу на короткі дистанції, слід зазначити, що частота кроків у спринті досягає $4,5\text{--}5,5 \text{ кроку} \cdot \text{с}^{-1}$, їхня довжина коливається в межах 190–250 см. Максимальна швидкість сучасних спринтерів у бігу в чоловіків більшою мірою залежить від частоти, ніж від довжини бігових кроків [187].

1.4.2. Особливості швидко-силової підготовленості бігунів на короткі дистанції

Високі спортивні результати в бігу на короткі дистанції багато в чому обумовлені оптимальним рівнем розвитку фізичних якостей, стабільними руховими навичками, гарною психологічною підготовленістю спортсмена. Глибоке вивчення цих компонентів є необхідним для ефективного управління тренувальним процесом, що базується на інформативних й об'єктивних даних про стан усіх сторін підготовленості спортсмена [30, 81].

Аналіз науково-методичної літератури, передового практичного досвіду, а також результати проведеного дослідження свідчать про те, що управління підготовкою висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції повинно здійснюватися на основі комплексної оцінки рівня розвитку й ступеня реалізації рухових можливостей у структурі змагальної вправи, а також визначення ступеня взаємозв'язку між зміною окремих показників спеціальної підготовленості.

У зв'язку з тим що рухові можливості спортсменів різні, в процесі спортивного тренування необхідно дотримуватися індивідуального підходу, тобто враховувати їхні особливості для найбільш повного розвитку фізичних якостей і вдосконалення техніки виконання змагальної вправи. Необхідність

індивідуального підходу обумовлена також віковими відмінностями, станом здоров'я, рівнем тренуваності й особистими особливостями реагування на навантаження [78, 234, 275].

Розуміння меж для визначення переваги швидкісних, силових або швидкісно-силових компонентів у рівні фізичної підготовленості спортсменів на різних етапах підготовки дозволяє більш ефективно проводити тренувальний процес [39, 70, 79, 88, 97, 200].

Аналіз динаміки показників силової та швидкісно-силової підготовленості спринтерів виявив наступні специфічні вимоги спринтерського бігу до цих компонентів спеціальної фізичної підготовленості:

- більш інтенсивний приріст згиначів порівняно з розгиначами;
- гетерохронність (різночасність) інтенсивності сили різних груп м'язів.

Так, найбільш інтенсивний приріст сили в бігунів мають згиначі стегна й гомілки, підошовні згиначі стопи; І розряду – згиначі гомілки, розгиначі стегна й тильні згиначі стопи; у КМС – МС – згиначі стегна, підошовні згиначі стопи [17, 82, 153, 207, 217, 264].

Поряд з підвищенням кваліфікації у бігунів помітно поліпшуються й показники швидкісно-силової підготовленості, що оцінюються за результатами стрибка в довжину з місця, потрійного стрибка з місця і 10-ного стрибка з місця.

Зіставлення індивідуальних результатів з контрольними нормативами дозволяє виділити три основні профілі бігунів на короткі дистанції з переважним розвитком швидкісних, силових і швидкісно-силових якостей [39, 54, 97, 142, 168, 247]. Критерієм, що дозволяє віднести дії спортсмена до швидкісного профілю, є виконання нормативного показника з бігу на 30 м з ходу та 60 м з низького старту; бігунів силового профілю – результати присідання зі штангою; спортсменів швидкісно-силового профілю – виконання нормативу в стрибкових вправах.

1.4.3. Характеристика засобів і методів контролю за швидкісно-силовою підготовленістю бігунів на короткі дистанції

Ефективне управління процесом становлення спортивної майстерності і його індивідуалізація можливі лише за наявності систематичної вичерпної інформації про стан підготовленості спортсмена, реєстрації тренувальних навантажень і контролю за змагальною діяльністю. При цьому, автори вважають, що найбільш важливим у педагогічному контролі є визначення рівня підготовленості спортсмена [53, 65, 69, 89, 199, 275].

Для об'єктивізації оцінки стану підготовленості спортсменів необхідно використовувати набір якісно різноманітних показників, що дозволяє значно зменшити ризик помилки в її оцінці, пов'язаної з наявністю можливостей варіативного досягнення високого ступеня працездатності, а також індивідуальних особливостей організму спортсмена. Таким чином, стає очевидним, що педагогічний контроль набуває чинності лише в тому випадку, якщо він є значною мірою багатостороннім, об'єктивним і відповідає специфіці не тільки даного виду спорту, й індивідуальним особливостям спортсмена, рівню його спортивної кваліфікації та віку.

Реалізація педагогічного контролю – це досить складне завдання, тому що стан спортсмена можна розглядати як багатомірний випадковий процес, що залежить від великої кількості випадково мінливих факторів. Автори відмічають [48, 84, 149, 163, 164, 191], що зростання сучасних вищих спортивних досягнень і ускладнення у зв'язку з цим процесу підготовки спортсменів вищих розрядів привів до широкого використання кібернетичних ідей і застосування системно-структурного підходу в теорії спорту [95, 96, 182, 183, 244].

Вивчаючи діяльність спортсменів з позиції системного підходу, [94, 234, 258] розроблено блок-схему побудови моделі підготовленості спортсменів високої кваліфікації, що складається з трьох рівнів. Автори доходять висновку, що для створення моделей стану підготовленості спортсменів необхідно не

тільки визначення компонентів моделі і їх важливість, а й виділення взаємозв'язків і взаємозаміни цих компонентів. Таким чином, визначення структури спеціальної підготовленості спортсменів є необхідним елементом управління тренувальним процесом, яке дозволяє дізнатися, на розвиток яких рухових здатностей необхідно робити більший акцент на тому або іншому етапі спортивної підготовки. Водночас, темпи росту спортивної майстерності й абсолютних результатів підвищуються більшою мірою саме тоді, коли пошук засобів і методів тренувального впливу ведеться на більш об'єктивній, кількісній основі й розширюються можливості оптимального управління у всіх його аспектах.

1.4.4. Характеристика засобів і методів удосконалення швидкісно-силових якостей бігунів на короткі дистанції

Розвитку силових і швидкісно-силових здібностей у підготовці спортсменів у різних видах спорту відводиться значне місце. І це не випадково, оскільки саме вони слугують фундаментом у формуванні й удосконаленні техніки спортивних вправ, яка розкриває руховий потенціал спортсменів.

Потрібно відмітити, що розвиток швидкості порівняно з іншими фізичними здатностями проходить набагато повільніше. Визначальною в цьому випадку є вроджена рухливість нервових процесів. Водночас правильно організоване тренування може привести до певних зрушень у природньому розвитку швидкості.

Літературні джерела містять багато матеріалу про дослідження факторів, що впливають на швидкість бігу спринтера. Розглянемо деякі з найбільш часто рекомендованих фахівцями [106, 144, 151, 152, 204, 287] засоби і методи поліпшення основних компонентів бігу.

Довжина кроку:

- збільшення силових можливостей м'язів-разгиначів стегна й тулуба (комплекс силових вправ, стрибкові вправи);

- біг з обтяженням: з манжетами (250–300 г) на дистальних кінцях гомілки, з манжетами (500 г) на стегні;
- біг угору;
- біг по розмітках, що перевищують довжину кроку на 2–4 см (при цьому не можна акцентувати увагу спортсмена на «вихльост» гомілки або сильне відштовхування, тому що це зумовить подовження кроку, але не дасть збільшення швидкості бігу);
- поліпшення здатності до вільного незакріпаченого бігу, вправи на розслаблення.

Частота кроків:

- збільшення силових можливостей м'язів-згиначів ніг і тулуба (силові вправи);
- стрибкові вправи з акцентом на швидкість руху з фіксацією часу;
- пробігання вкорочених відрізків зі свідомим прагненням виконати рухи з рекордною швидкістю;
- біг у полегшених умовах (похила доріжка 2,5–3 град., тяга);
- словесні завдання (рухові установки) – перевищити частоту кроків;
- біг з максимальною інтенсивністю по розмітках з незначним зменшенням довжини кроку;
- біг з партнером, що має більш високу швидкість бігу, біг з гандикапом, естафетний біг;
- біг зі зміною ритму, переключення рухової активності;
- використання технічних засобів, що полегшують умови бігу: тредбана, системи «СОЛ» тощо (перевищення максимальної частоти);
- використання механічного й звукового лідирування.

Таким чином, ми бачимо, що різні фактори обумовлюють динаміку основних параметрів бігу й відповідно на їхній ріст впливають різні тренувальні засоби. Для того щоб більш цілеспрямовано поліпшувати компоненти швидкості, необхідно визначити, які сторони фізичної підготовленості лімітують їхній розвиток [11, 13, 14, 72, 207, 212]. Це дасть

можливість тренерів скласти програму індивідуальної корекції тренувального процесу.

Розвиток швидкісно-силових якостей можна ефективно здійснювати за допомогою швидкісно-силових і власне силових вправ [151, 152]. Серед численних засобів, що сприяють прояву швидкісно-силових якостей, найпоширенішими вважаються стрибкові вправи [155].

З метою розвитку швидкості, підвищення швидкості на тренуванні необхідно використовувати наступні методи: повторного виконання швидкісно-силових вправ; динамічних зусиль, при якому граничне силове напруження забезпечується шляхом переміщення відносно легкого вантажу з максимальною швидкістю; виконання швидкісної вправи із граничною й біляграничною швидкістю; виконання швидкісної вправи в ускладнених умовах; виконання швидкісної вправи в полегшених умовах [12, 78, 158].

Як показує практика легкоатлетичного спорту, спортсменам, які спеціалізуються в спринтерському бігу, необхідна наявність спеціальної вибухової сили, яка виражається в здатності до прояву зусиль високої потужності при мінімумі шкідливих витрат. Фахівцями встановлено, що використання комплексу спеціальних вправ з обтяженням масою 30–50 % від максимального сприяє значному підвищенню швидкісних здатностей (до 18 %). Застосування обтяжень масою 70–90 % від максимальної дає найбільший приріст силових здатностей (до 19 %). Застосування ж обтяжень масою 50–70 % від максимальної, приводить до пропорційного розвитку швидкісних, силових і швидкісно-силових здібностей [37, 141, 143, 231, 240, 279]. Використання такого тренування забезпечує стійке збереження досягнутого рівня швидкісно-силової підготовленості.

Засобами швидкісно-силової підготовки є різні вправи, що вимагають швидкої реакції, високої швидкості виконання окремих рухів, максимальної частоти рухів. Ці вправи можуть носити загальнопідготовчий, допоміжний і спеціальний характер.

Ефективність швидкісно-силової підготовки багато в чому залежить від інтенсивності виконання вправ, здатності спортсмена гранично мобілізуватися при цьому [74, 141, 262]. Прояв швидкісних якостей при тренуванні спортсменів, особливо висококваліфікованих, багато в чому залежить від вибору таких засобів і методичних прийомів, які б забезпечували оптимальний рівень стимуляції діяльності центральної нервової системи й виконавчих органів.

Широка варіативність використовуваних в підготовці вправ, умов виконання, інтенсивності роботи при обов'язковій наявності значного обсягу засобів, що вимагають граничної мобілізації швидкісно-силових якостей, є однією з неодмінних умов планомірного підвищення рівня швидкісно-силових можливостей спортсменів. У процесі швидкісно-силової підготовки паузи коливаються в дуже широкому діапазоні, їх тривалість залежить від координаційної складності вправ, обсягу м'язів, залучених у роботу при виконанні конкретної вправи, від тривалості вправ, інтенсивності роботи при їхньому виконанні [27, 134, 136, 144, 192, 290].

У всіх видах легкої атлетики, пов'язаних зі швидкісно-силовими якостями, ріст результатів забезпечується переважно двома факторами: підвищенням рівня швидкісно-силових якостей і здатністю повноцінно їх використовувати, тобто оволодіння раціональною технікою. Ці фактори невіддільні: не випадково більшість засобів є одночасно засобами швидкісно-силової підготовки і засобами удосконалення техніки [119, 239].

У науковій і методичній літературі накопичено великий арсенал засобів і методів удосконалення спеціальної підготовленості спринтерів. Однак з ростом майстерності з'являються протиріччя спортивного вдосконалення, що приводять до зменшення числа факторів, що впливають на результати бігунів на короткі дистанції та, як наслідок, суттєво змінюють ефект від використовуваних тренувальних вправ. Більше того, систематичне їхнє використання й адаптація до них суттєво знижують тренувальний вплив [118, 148].

У тренуванні кваліфікованих спортсменів для збільшення ефекту тренувального впливу автори [79, 192, 231, 239, 280, 286] пропонують наступне:

- використовувати вправи, у яких рухові здатності розвиваються в технічних формах, відповідних до вимог удосконалення техніки основної спортивної вправи, застосовувати тренувальні вправи при спеціально запланованій зміні умов виконання рухів;
- концентрувати навантаження односпрямованого тренувального впливу на певних етапах підготовки.

При цьому необхідно враховувати, що в цьому виді легкої атлетики небагато вправ, що мають виражений спеціалізований вплив. Для таких вправ характерна невелика тривалість, відносно невелика величина зовнішніх обтяжень або відсутність їх при максимальній інтенсивності рухів. У більшості випадків вони становлять частини або цілісні форми змагальної вправи.

Більшість авторів [11, 46, 97, 142, 143, 280] вважають, що для розвитку й удосконалення швидкісних здібностей і спеціальної витривалості необхідно виконувати вправи контрастного характеру. Наукові дослідження показують, що швидкість бігу спринтера більшою мірою зростає при використанні комбінованого тренування, що складається з бігу під ухил, у підйом і бігу у звичайних умовах, ніж при використанні тільки одного із зазначених методів.

Переключення режимів роботи є основним чинником управління мобілізаційними й слідовими процесами. Виникає необхідність варіювання як неодмінної умови забезпечення впливу виконуваної вправи в якості фізіологічного подразника. Однак варіювання містить у собі можливість негативних наслідків у тих випадках, коли постає питання про виконання тренувальної вправи з максимальним наближенням до структури основної вправи.

З наведених даних ясно, що фахівці й тренери приділяли велику увагу питанням швидкісно-силової підготовки. Однак дотепер не існує єдиної думки відносно розвитку, що стосується методики, швидкісно-силових здібностей, їх планування в побудові тренувального процесу бігунів на короткі дистанції.

Висновки до розділу 1

Аналіз літературних джерел дозволив установити, що з підвищенням спортивної майстерності виникають протиріччя, пов'язані з удосконаленням підготовки спортсменів: для поліпшення спортивного результату потрібно приділяти значно більше зусиль і часу. Одночасно звужується коло засобів і знижується їхня тренувальна ефективність, що обумовлює необхідність перебудови в функціонуванні організму спортсмена.

Необхідним елементом якісного управління тренувальним процесом є вивчення структури спеціальної підготовленості спортсменів, що дозволяє виявити фактори, які лімітують удосконалення спортивної майстерності на тому або іншому етапі спортивної підготовки й більш точно вносити корективи в індивідуальні тренувальні програми.

Хоча існує досить багато друкованих праць, присвячених різним сторонам методичного забезпечення підготовки висококваліфікованих спринтерів, проблему інтенсифікації тренувального процесу не можна вважати вирішеною. Стає очевидним, що тільки розробка цілісної педагогічної технології прийняття індивідуально оптимізованих рішень у сукупності з відповідним інструментарієм для підбору індивідуально орієнтованих програм дозволить забезпечити перехід до більш якісного управління підготовкою спортсменів.

При вдосконаленні структури спеціальної підготовленості фахівці вважають за важливе не тільки накопичення рухового потенціалу, а і його реалізацію в умовах змагальної вправи. Однак, незважаючи на велику кількість, запропонованих засобів педагогічного контролю, немає досить інформативних засобів, що дозволили б оцінити ступінь реалізації спринтером рухових можливостей у специфічних умовах змагальної вправи, що ускладнює виявлення засобів оптимізації спеціальної підготовленості.

Дані, наведені в розділі, знайшли відображення в публікаціях автора [76, 77, 78, 87].

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

Для вирішення поставлених завдань застосовувалися наступні методи досліджень:

- Аналіз спеціальної науково-методичної літератури та даних мережі Інтернет.
- Вивчення й узагальнення передового досвіду спортивної практики.
- Педагогічні спостереження.
- Педагогічний експеримент.
- Педагогічне тестування.
- Інструментальні методи дослідження.
- Антропометрія.
- Методи математичної статистики.

2.1.1. Аналіз спеціальної науково-методичної літератури та даних мережі Інтернет

Аналітичний огляд науково-методичної літератури та даних мережі Інтернет проводився з метою вивчення сучасних уявлень про біомеханічні закономірності виконання спринтерського бігу і про використання основних засобів і методів швидкісно-силової підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному тренувальному циклі на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей. Виходячи з літературних даних і практичних завдань спортивної науки, було обґрунтовано тему досліджень, сформульовано основні положення, що вимагають експериментальної

перевірки, розглядалися й аналізувалися результати.

При розробці теми дисертаційної роботи було вивчено й проаналізовано 290 літературних джерел, у тому числі 72 закордонних. У літературних джерелах міститься матеріал, що стосується теорії і методики спортивного тренування, розвитку фізичних якостей спортсменів, методології наукових досліджень у спорті, фізичної і технічної підготовки бігунів на короткі дистанції, а також біомеханічних показників швидко-силових властивостей скелетних м'язів людини.

2.1.2. Вивчення й узагальнення передового досвіду спортивної практики

Для формування реальних уявлень про стан справ у практиці спортивного тренування висококваліфікованих спортсменів проводилося опитування провідних тренерів України, анкетування, аналіз щоденників спортсменів.

Вивчення передового досвіду з метою систематизації основних засобів і методів швидко-силової підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції проводилося шляхом анкетування й бесід із провідними тренерами України, а також аналізу щоденників кращих спортсменів України і Європи – заслуженого майстра спорту України, чемпіона Європи С. Смеліка (10,10 с), майстрів спорту міжнародного класу І. Бодрова (10,16 с), А. Довгаля (10,22 с), В. Дологодіна (10,02 с), К. Рурака (10,18 с), Е. Ібрагімова (10,26 с), О. Крамаренка (10,12 с) та інших.

На основі літературних даних, педагогічних спостережень і аналізу тренувальних навантажень виділено 160 вправ, які використовуються у цей час при підготовці бігунів на короткі дистанції. Список цих вправ увійшов до складу анкет. Усього опитано 20 експертів-тренерів високої кваліфікації.

Аналіз щоденників спортсменів і анкет дав можливість виявити: 1) напрямок навчально-тренувального процесу; 2) основні засоби і систему їх застосування, в тому числі питому вагу в ній тих чи інших вправ; 3) обсяг та інтенсивність

тренувальних навантажень; 4) показники техніки бігу та спеціальної фізичної підготовленості висококваліфікованих спринтерів, число змагань; 5) самопочуття спортсменів, їх суб'єктивну оцінку ефективності застосування вправ швидко-силової спрямованості; 6) основні методи виконання вправ.

Аналіз особистих щоденників бігунів на короткі дистанції та анкет тренерів також дозволив співставити величину тренувальних навантажень з динамікою спортивних результатів і на цій основі зробити висновок про характер зміни навантаження по періодам річного тренувального циклу.

У результаті виявлено 30 вправ різної переважної спрямованості, що найчастіше використовувались у швидко-силовій підготовці висококваліфікованих легкоатлетів-спринтерів ($n=20$, див. табл. 3.11).

Узагальнення досвіду роботи передової спортивної практики дало можливість на новому рівні розглянути багато питань, що відносяться до проблеми підведення висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції до відповідальних змагань у найвищому ступені готовності до досягнення високих результатів.

2.1.3. Педагогічні спостереження

Цей метод дослідження застосовувався в природних умовах при проведенні навчально-тренувальних занять із найсильнішими спортсменами України та світу, а також в умовах змагань, що дало можливість вивчити зміст тренувальної роботи на етапах річного циклу підготовки (склад засобів тренування різної переважної спрямованості, методику їх застосування й розподілу протягом року), техніку виконання спринтерського бігу, здійснити спостереження за змагальною діяльністю, для оформлення якого нами розроблено спеціальний протокол для обліку основних параметрів річного тренувального циклу підготовки висококваліфікованих легкоатлетів-спринтерів.

Результати педагогічних спостережень підсумовувалися, що дало можливість виділити основні проблеми підвищення спортивної майстерності

легкоатлетів-спринтерів і виявити деякі шляхи їх вирішення й достатньо чітко сформулювати стан справ у сучасній підготовці бігунів на короткі дистанції.

У ході педагогічного експерименту дані педагогічних спостережень використовувалися для корекції тренувального процесу.

2.1.4. Педагогічний експеримент

Мета експерименту – перевірка ефективності використання основних засобів і методів швидкісно-силової підготовки в тренуванні висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції.

В рамках нашого дослідження педагогічний експеримент складався з двох частин: констатуючого та формуючого. Констатуючий експеримент, в якому фіксувалися кінематичні показники техніки бігу, показники спеціальної фізичної та швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції, відображав початковий рівень технічної та швидкісно-силової підготовленості спортсменів. Формуюча частина педагогічного експерименту характеризувала правильність вибраної методології з метою вирішення завдань та обґрунтування нових наукових підходів щодо застосування технології вдосконалення швидкісно-силової підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції.

Формуючий експеримент тривав протягом річного тренувального циклу за участю двох груп по шість спортсменів у кожній, склад яких не мав достовірних відмінностей за віком, рівнем спортивних результатів і показникам фізичного розвитку [63, 156, 176, 177, 220, 256].

Методика підготовки в обох групах будувалася відповідно до сучасної концепції підготовки спортсменів високої кваліфікації [1, 110, 115, 120, 161]. Відмінною рисою змісту тренувальних занять спортсменів експериментальної групи стало збільшення питомої ваги засобів, за своїми кінематичними і динамічними характеристиками наближених до основної змагальної вправи й моделюючих основні параметри змагальної діяльності. Облік тренувальних

навантажень проводився згідно з прийнятою класифікацією [19, 74, 152, 154, 155, 242].

Ефективність експериментальної методики оцінювалася при аналізі взаємозв'язку між складом і розподілом тренувальних засобів, динамікою показників спеціальної фізичної підготовленості й динамікою спортивних результатів у річному циклі у двох групах у порівнянні.

2.1.5. Педагогічне тестування

У процесі досліджень реєструвалося широке коло показників, що дозволяють стверджувати про різні сторони спеціальної підготовленості бігунів на короткі дистанції.

Контроль за рівнем розвитку швидкісних якостей здійснювався за результатами в бігу на 30 м з ходу, 30 м з низького старту [48, 89, 110, 139, 143, 266].

Час на зазначених відрізках реєструвався за допомогою фотоелектронної установки, яка складається з фотоелементів та реєструючого приладу ІСВІ-1 (рис. 2.1).

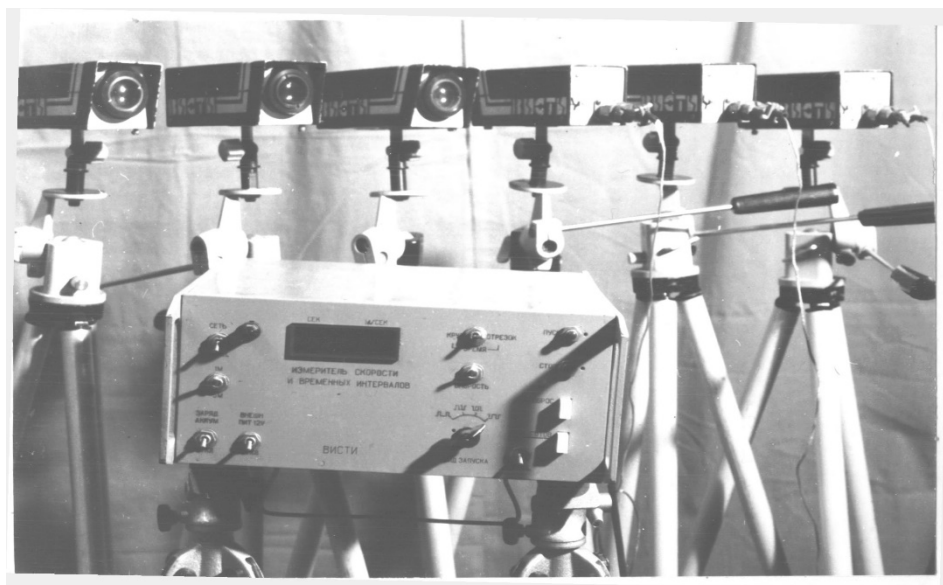


Рис. 2.1. Зовнішній вигляд фотоелектронної установки ВІСТІ

Передавач передає інфрачервоний промінь, який фіксується приймачем, розташованим навпроти. Будь-яке перетинання променя фіксується й передається сигнал у центральний хронометр системи хронометражу. Відстань між передавачем і приймачем інфрачервоного променя може бути до 120 м. Фотоелектронні датчики можуть живитися як від звичайних батарейок, так і від джерела постійного струму.

Рівень швидкісної витривалості оцінювався за часом контрольного пробігання дистанції 150 м з максимальною швидкістю [9, 53, 110, 121, 143, 159].

Рівень швидкісно-силової підготовленості оцінювався також за результатами в 10-разовому стрибку з місця й часу стрибків на маховій і поштовховій нозі на відрізку 30 м, стрибків у кроці на відрізку 60 м. Згідно з літературними даними, зазначені тести мають високий кореляційний зв'язок з показниками максимальної швидкості бігу й швидкісної витривалості, і сприяють прояву вибухової та стартової сили м'язів [27, 29, 34, 143, 185, 259].

2.1.6. Інструментальні методи дослідження

Інструментальні методи ґрунтувалися на застосуванні сучасних вимірювальних систем [22, 24, 80, 85, 98, 208]: відеокамер; стандартно встановлених динамографічних платформ з виведенням даних через аналогові цифрові перетворювачі на ПК; автоматизованих систем обробки відеограм на базі ПК, що дозволило досліджувати ефективність тренувальної та змагальної діяльності висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції на принципово новому рівні.

У дисертаційній роботі використовувалися сучасні інструментальні методи дослідження: відеозйомка [145, 198, 201, 202, 209, 222] з подальшим аналізом зображення на відеокомп'ютерному аналізаторі, електротензодимографія.

Електротензодинамографія. За допомогою цього методу можна реєструвати й вимірювати зусилля спортсмена при виконанні фізичних вправ,

що дозволяє реєструвати часові й динамічні характеристики рухів у реальному масштабі часу [205, 224, 229, 242, 246, 276]. Основними передумовами для застосування цього методу було те, що в спортивних вправах, пов'язаних з відштовхуванням від опори, біодинамічна структура визначається рівнем розвитку швидко-силових якостей і вмінням спортсмена їх використовувати [35, 40, 54, 75, 252].

Для визначення й аналізу силових характеристик спортивних рухів і вивчення на основі цих характеристик динамічної структури рухових дій і ефективності рухів у цілому, нами використовувався апаратно-програмний комплекс для тензодинамографічних досліджень, блок-схема якого представлена на рисунку 2.2.

Цей комплекс дозволяє проводити дослідження біомеханічних характеристик опорних реакцій складних за координацією рухів у реальному масштабі часу.

Комплекс «Модуль» містить платформу, установлену на твердій масивній рамі, на основі якої прикріплено чутливі силовимірювальні елементи. Вони становлять консольні балки (один кінець закріплений, інший – вільний) з ресорної сталі, у яких залежно від прикладеного зусилля по осі Z, Y, X виникають згинальні моменти.

Взаємоперпендикулярне розташування силовимірювальних елементів з тензодатчиками під металевою поверхнею платформи дозволяє реєструвати не тільки величину, а й напрям взаємоперпендикулярних складових результуючого зусилля в трьох площинах.

Вплив сили на силосприймаючу поверхню платформи приводить до появи електричних сигналів у вимірювальних компонентах датчиків сили, що входять до складу платформи. Для виміру зусиль у трьох взаємоперпендикулярних площинах (P_x , P_y – горизонтальні складові, P_z – вертикальна складова зусилля) використовують три роздільних канала виміру, що складаються з трьох силовимірювальних елементів (сприймаючий кожний відповідний компонент зусилля) із прикріпленими до них робочими й компенсаторними

тензодатчиками, з'єднаними в кожному каналі за мостовою схемою.

Електричні сигнали, які знімаються з мостової схеми, досить малі (близько 15 мкА) і не можуть бути безпосередньо зареєстрованими. Для їхнього

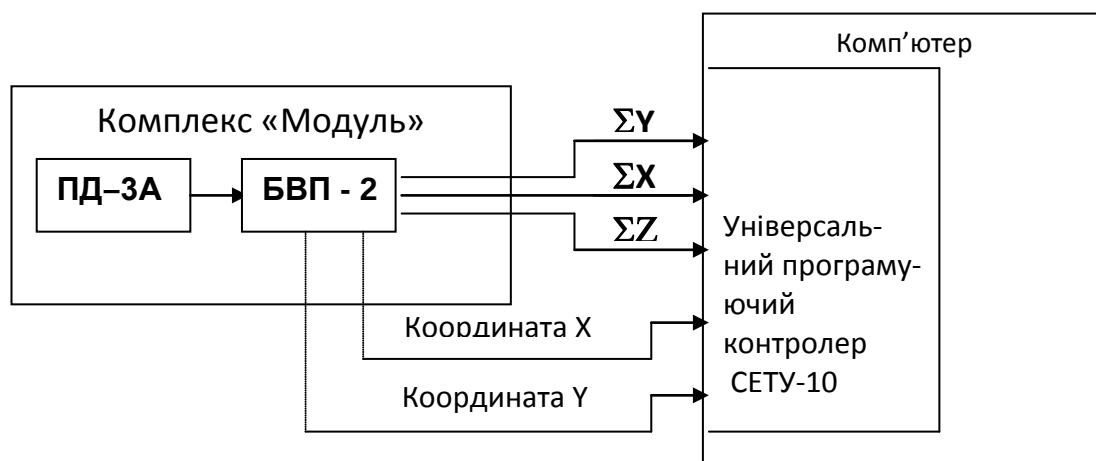


Рис. 2.2. Блок-схема автоматизованого електротензодинамографічного комплексу:

ПД-3А – динамометрична платформа; БВП-2 – блок вторинних перетворень; СЕТУ-10 – універсальний програмуєчий контролер

посилення застосовують спеціальний тензопідсилювач БВП-2, що дозволяє підсилювати сигнали до рівня, достатнього для використання реєструючим обладнанням.

Комплекс «Модуль» сполучений з персональним комп'ютером. Електричне сполучення комплексу «Модуль» з персональним комп'ютером здійснено за допомогою універсального програмувального контролера СЕТУ-10. Конструктивне обладнання СЕТУ-10 виконано в стандарті персонального комп'ютера.

СЕТУ-10 у складі автоматизованого вимірювально-обчислювального комплексу працює тільки в режимі приймання, перетворюючи аналогові сигнали від тензодатчиків динамографічної платформи ПД-3А в цифрову

форму. Обробка перетворених сигналів проводиться з використанням можливостей персонального комп'ютера за допомогою спеціального програмного забезпечення (СПО), розробленого мовою «Turbo-C».

Отриманий у результаті сполучення склад апаратно-технічних і програмних засобів включає наступний комплекс устаткування й програм:

1. Комплекс «Модуль», у який входять:
 - платформа динамометрична ПД – 3А;
 - блок вторинних перетворень БВП – 2;
 - універсальний програмувальний контролер СЕТУ-10.
2. Персональний комп'ютер із графічним адаптером EGA/VGA, операційна система Windows 10 Pro.
3. Спеціальне програмне забезпечення (СПЗ).

Вихідна інформація результатів роботи СПЗ виводилася на екран персонального комп'ютера, на принтер у вигляді графіків (рис. 2.3) і таблиць, а також записувалася у файл на дискету. Це дає можливість створити бази даних по проведених дослідженнях і отримати інформацію про стан випробуваних.

Спільна робота датчиків, блоку введення інформації та комп'ютера дозволяла обчислювати й візуалізувати біомеханічні характеристики вистрибування вгору з місця без маху рук (табл. 2.1). У процесі досліджень бігуни, стоячи на електротензодинамографічній платформі, виконували цей тест [53, 71, 83, 86, 228].

Критеріями оцінки спеціальної швидкісно-силової підготовленості спринтера служили показники вибухової та стартової сили м'язів підошовних згиначів стопи у вибуховому ізометричному режимі, які визначалися за допомогою методу електротензодинамографії [100, 103]. При виборі даних показників ми виходили з літературних даних про те, що вибухова сила характеризує здатність м'язів до прояву значних напружень у мінімальній час. Для кількісної оцінки вибухової сили використовувався Y – градієнт, тобто відношення максимуму зусилля до часу його досягнення. Стартова сила характеризує здатність до швидкого нарощування зовнішньої сили на початку

робочого руху. Для її оцінки застосовувався Q – градієнт, що представляє собою величину наростання зусилля за 0,1 с [35, 39, 40, 105, 252, 280].

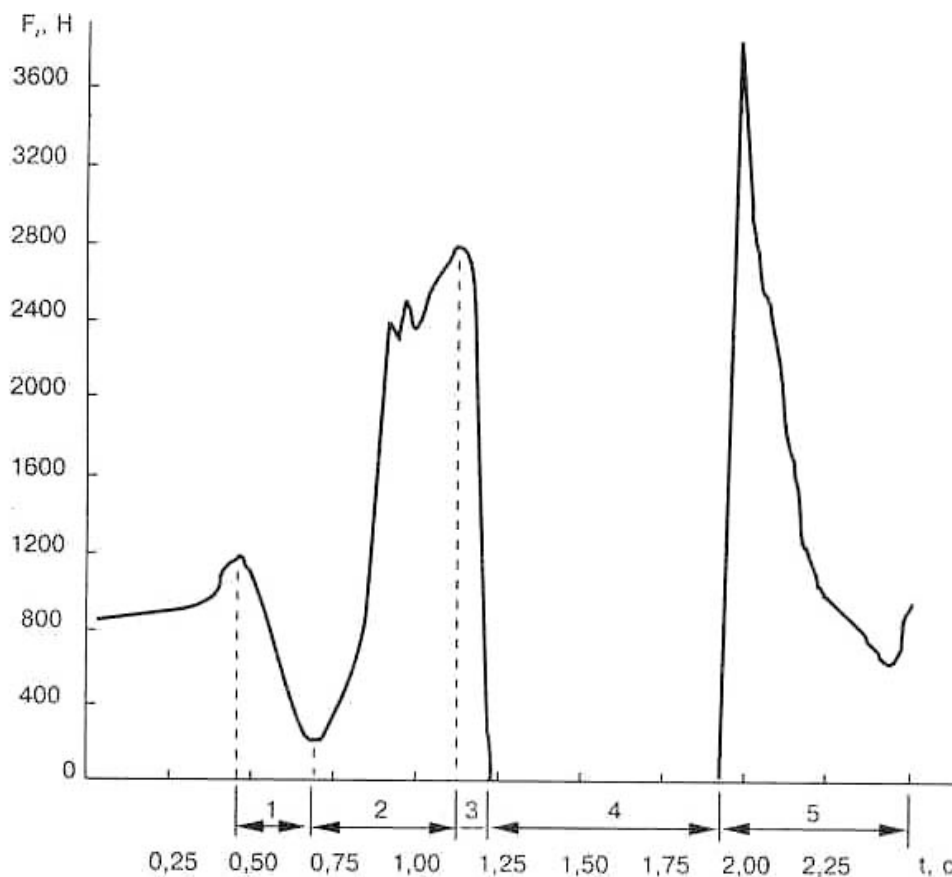


Рис. 2.3. Електротензодинамограма стрибка вгору з місця висококваліфікованого бігуна на короткі дистанції:

1 – фаза підсіду, яка починається у момент зменшення опорної реакції й закінчується у момент, коли кут згинання ніг у колінних суглобах найбільший ($t_{\text{підсіду}}$); 2 – фаза досягнення максимальної сили ($t_{\text{досяг. } F_{\text{max}}}$); 3 – фаза відриву закінчується в момент, коли вертикальна складова опорної реакції набуває нульового значення, тобто момент відриву ніг спортсмена від опори ($t_{\text{відриву}}$); 4 – фаза польоту, протягом якої вертикальна складова опорної реакції дорівнює нулю ($t_{\text{польоту}}$); 5 – фаза приземлення

Таблиця 2.1

**Біомеханічні характеристики тестової фізичної вправи – вистрибування
вгору з місця на електротензодинамографічній платформі**

№ п/п	Біомеханічна характеристика	Позначення	Одиниця виміру
1	Максимальна сила по осі Z	$F_{z_{\max}}$	Н
2	Максимальна сила по осі X	$F_{x_{\max}}$	Н
3	Максимальна сила по осі Y	$F_{y_{\max}}$	Н
4	Результуюча сила	$F_{\max}$	Н
5	Відносна сила	$F_{\max} \cdot P^{-1}$	ум. од.
6	Градiєнт сили	G	$H \cdot c^{-1}$
7	Імпульс сили	I	$H \cdot c$
8	Вага	P	Н
9	Час підсиду	t_{ps}	с
10	Час досягнення $F_{z_{\max}}$	$t_{\max}$	с
11	Час відриву	t	с
12	Час активного відштовхування	t_h	с
13	Висота підйому ОЦМТ спортсмена	$H_{\max}$	м
14	Час виконання вправи	t_{sum}	с

Вибір останнього показника мотивувався тим, що спортсмен не в змозі виявити всю свою максимальну силу в специфічних умовах спринтерського бігу, тому що опорний період триває в спринтерів у середньому 0,10–0,11 с, а для досягнення максимуму сили необхідно 0,5–0,7 с [34, 105, 190, 213, 215, 219].

Відеозйомка з подальшим аналізом зображення на відеокомп'ютерному

аналізаторі (АСОВ). У якості основного експериментального методу для розшифрування фаз рухів у бігу й реєстрації кінематичних і динамічних характеристик, детального аналізу техніки й контролю над ступенем освоєння спортсменом системи рухів використовувалася автоматизована система обробки відеограм (АСОВ) (рис. 2.4) [23, 25, 145, 274, 281, 283], яка становить безконтактну систему виміру й розрахунків об'єктивних кількісних біомеханічних параметрів елементів спортивної техніки рухових дій спортсменів. В основу методу покладено метрологічно витриманий відеозапис. Апаратурне забезпечення включало: комп'ютер з системою аналого-цифрового перетворення відеозображення Pinnacle Studio Deluxe, принтер.

Для визначення реальних просторових характеристик, паралельно площині руху, встановлювалася масштабна розмітка з урахуванням віддалення її від площини руху (рис. 2.5). Так, якщо розмітка перебувала ближче (далі), то на фотографії відстань буде виглядати збільшеною (зменшеною). Щоб знайти пошукову відстань, наприклад (AB), необхідно розв'язати подібні трикутники (OAB і OA₁B₁), для чого потрібно при установці просторових орієнтирів зафіксувати всі необхідні розміри: |AB| дорівнює |A₁B₁| помножити на |OA| і поділити на |OA₁|. Нерідко розмітка встановлювалася з урахуванням розмірів (OA) і (AA₁) через |OA| поділити на |OA₁| без додаткового перерахування.

Зйомка проводилася закріпленими відеокамерами, що розміщено на висоті 1,3 м над поверхнею землі на відстані не менше 20 м до бігуна, який рухається, що відповідає метрологічним вимогам до просторового орієнтування камер щодо об'єкта досліджень [64, 85, 101, 103, 145, 201]. Відеокамери були встановлені на певних відрізках дистанції 20, 40, 60, 80 і 100 м. Далі проводився біомеханічний аналіз відеограм основних системоутворюючих елементів – фаз техніки бігу спортсмена на відрізках.

Для аналізу вибиралися цикли рухів, найближчі до центру зйомки (OA) – лінії, перпендикулярній площині руху, що знімається. Кут зйомки не перевищував 18° ($\varphi < 9^\circ$).



Рис. 2.4. Відеокомп'ютерний аналізатор рухів

Процес одержання кількісної інформації напівавтоматизований і містить наступні основні етапи: фіксація об'єкта виміру на носій інформації (відеоплівку); зчитування координат крапок на пам'ять комп'ютера (сканування); біомеханічний аналіз досліджуваних характеристик на комп'ютері.

Для біомеханічного аналізу техніки рухових дій кваліфікованих бігунів на короткі дистанції ми застосували інструментальну методику – відеозйомку, яку проводили за допомогою п'яти відеокамер «Sony DCR-SR 65» [261, 269].

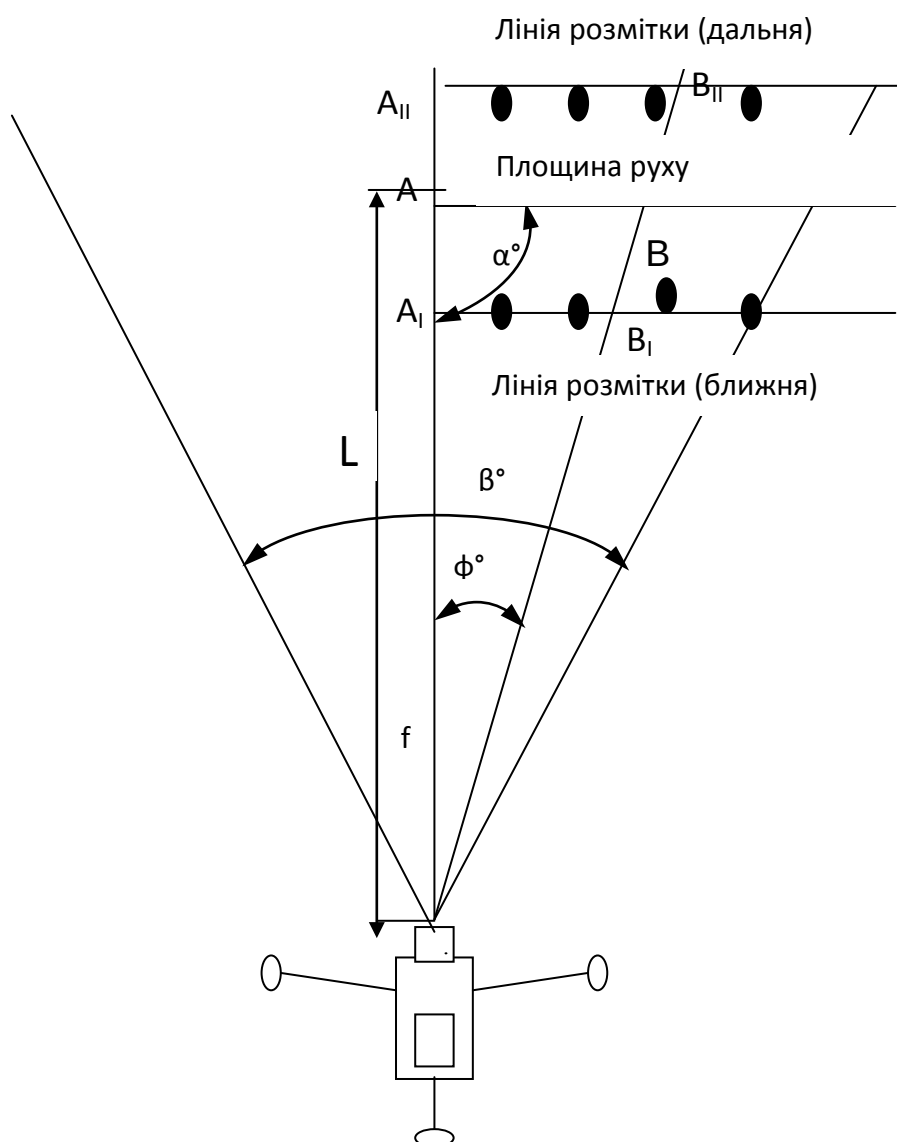


Рис. 2.5. Визначення реальних координат при пласкій відеозйомці [103, 112]:

L – відстань від відеокамери до об'єкта зйомки, м; f – фокус зйомки; α – кут між лінією фокуса зйомки та площиною руху, град.; ϕ – кут сектору зйомки, град.; β – кут захвату відеозображення, град.

Відеозапис здійснювався нерухомо закріпленими камерами, оптичну вісь яких спрямовано в центр фіксованого відрізка й перпендикулярна площині руху.

Ураховувалися всі метрологічні вимоги, що дозволяють звести до мінімуму систематичні й випадкові похибки, що виникають внаслідок: специфічних властивостей оптики; вимір масштабу площини зйомки з метою

подальшого визначення реальних координат потрібних крапок; орієнтування камери в просторі відносно площини руху (рис. 2.5) [64, 85, 101, 103, 145, 202]. Для запобігання похибки вимірів просторових характеристик у результаті зміщення зображення внаслідок руху бігуна під час експозиції, при зйомці використовувався високошвидкісний електронний режим (High-speed Electronic Shutter), що дозволяє знімати з витримкою 0,001с. Для зменшення похибки обчислень тимчасових і просторово-тимчасових характеристик, пов'язаних зі швидкістю протягування плівки й випадковими помилками оператора при покадровому «перелистуванні» зображення, відеосигнал розпізнавався й зчитувався відеокомп'ютером. Біомеханічний аналіз здійснювався автоматично з дискретністю 0,02 с, що досягалося стандартним відеотелевізійним блоком, що дозволяє відтворювати відеозображення з частотою 50 напівкадрів на секунду), сполученим через систему аналого-цифрового перетворення з комп'ютером IBM PC. Зчитування координат крапок потрібного об'єкта здійснювалося зі стоп-кадру відеофільму, відтвореного на моніторі за допомогою аналого-цифрового перетворювача типу «миша». Можливості програмного пакета передбачають оцифровку на одному кадрі до 20 крапок, кількість оброблюваних кадрів необмежена.

Програмне забезпечення комп'ютера дозволило розраховувати всі кінематичні характеристики як у соматичній, так і в інерційній системі координат для будь-якої оцифрованої (занесеної на пам'ять комп'ютера) крапки потрібного сегмента тіла, включаючи також кутові характеристики, у тому числі й у суглобових зчленуваннях тіла спортсмена [22, 100, 102, 145, 201, 241].

Склад використаної апаратури і її програмне забезпечення не дозволяють повністю виключити суб'єктивні помилки оператора й погрішності при розпізнаванні крапок на кадрі, що виявляють найбільший вплив на точність визначення біомеханічних параметрів. Тому дати загальну оцінку абсолютної похибки досить складно, бо в кожному конкретному випадку вона своя, однак можна оцінити найбільш характерний діапазон абсолютних помилок, який у такого метода по переміщеннях становить 0,003–0,007 м. Відносна помилка

методу при розрахунках кінематики руху становить для покадрового аналізу по переміщенню до 1 %, по швидкості – до 3 %, по прискоренню – до 8–10 % [22, 86, 214, 221, 226], що не перевищує припустимих меж. Для аналізу фаз рухів величини відносних помилок зменшуються прямо пропорційно збільшенню часу тривалості фази.

У якості моделі опорно-рухового апарату людини використовувався 14-сегментний (по Н.А. Бернштейну) розгалужений кінематичний ланцюг, ланки якого за геометричними характеристиками відповідали великим сегментам тіла людини, а крапки відліку – координатам основних суглобів (рис. 2.6) [20, 21, 23, 55, 85, 249].

Для визначення біомеханічних характеристик рухових дій спортсмена використовували програмний комплекс біомеханічного відеокomp'ютерного аналізу «BioVideo», призначений для одержання кінематичних і динамічних характеристик рухових дій спортсмена по відеограмі, розроблений на кафедрі біомеханіки та спортивної метрології Національного університету фізичного виховання й спорту України доцентом І.В. Хмельницькою під керівництвом професора А.М. Лапутіна.

Програмний комплекс «BioVideo» включає чотири модулі:

- конструювання моделей опорно-рухового апарату (ОРА) людини; він дозволяє створювати багатоланкові моделі ОРА, що містять до 100 крапок відліку;
- визначення координат крапок щодо соматичної системи відліку;
- розрахунок біомеханічних характеристик рухової дії по координатах моделі ОРА людини, його програмні можливості дозволяють розраховувати локалізацію центрів мас (ЦМ) біоланок і загального центру мас (ЗЦМ) тіла людини;
- побудова біокінематичної схеми (БКС) тіла людини по відеограмі рухових дій з визначенням траєкторій руху центрів суглобів, ЦМ біоланок і ЗЦМ тіла людини [49, 50, 201, 202, 209, 224].

Вхідними файлами цієї програми є файли координат крапок – центрів суглобів тіла спортсменів, які були отримані в результаті оцифровки відеозображення бігу. За цими даними побудовано біокінематичні схеми бігу на різних відрізках дистанції 100 м, виконані різними випробуваними високої кваліфікації. У підсумку розраховувалися кутові характеристики між біоланками в суглобах, а також переміщення, швидкість та прискорення ланок і ЗЦМТ.

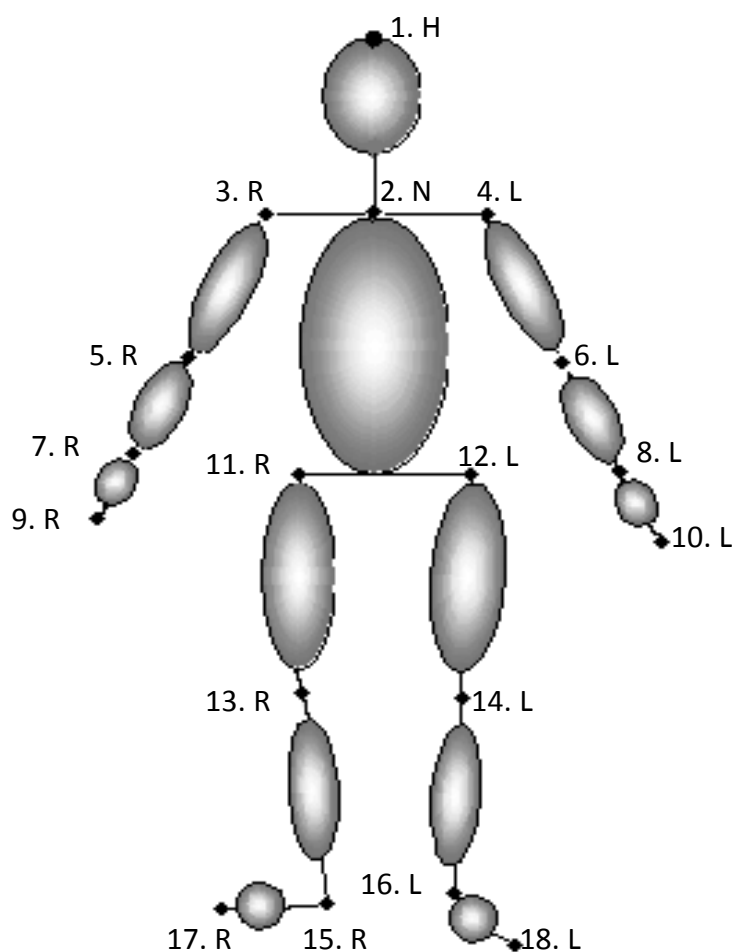


Рис 2.6. Модель опорно-рухового апарату тіла людини [20]: основні точки, по яким проводилася оцифровка і розраховувалися кінематичні параметри виконання бігу на 100 м:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. H – head – голова | 2. N – neck – шия |
| 3. R – shoulder – праве плече | 4. L – shoulder – ліве плече |
| 5. R – elbow – правий лікоть | 6. L – elbow – лівий лікоть |
| 7. R – wrist – права кисть | 8. L – wrist – ліва кисть |
| 9. R – finger – кінець правої кисті | 10. L – finger – кінець лівої кисті |
| 11. R – hip – праве стегно | 12. L – hip – ліве стегно |
| 13. R – knee – праве коліно | 14. L – knee – ліве коліно |
| 15. R – ankle – права п'ятка | 16. L – ankle – ліва п'ятка |
| 17. R – toe – кінець правої стопи | 18. L – toe – кінець лівої стопи |

2.1.7. Антропометрія

Здатність до рухових досягнень багато в чому залежить від розмірів і геометрії тіла людини [56, 92, 100, 108, 109, 288]. Контрольна й основна групи формувалися за результатами антропометричних вимірів під час етапних обстежень спортсменів за методикою, застосованою в лікарсько-фізкультурних диспансерах на основі докладної специфікації ключових крапок і умов виміру, зроблених Россом, Хеббелінком, Брауном і Фолкнером [92, 108, 267].

При антропометричних дослідженнях спортсменів визначалися наступні показники: довжина тіла в положенні стоячи й сидячи; маса тіла; діаметри – ширина плечей, передньозадній і поперечний діаметри грудної клітки, ширина таза; окружність шиї, грудної клітки, плеча, стегна й гомілки; довжина кінцівок і їх окремих сегментів [33, 186, 265, 285].

2.2.7. Методи математичної статистики

Для обробки й аналізу отриманого експериментального матеріалу використовувалися загальноприйняті методи математичної статистики [55, 73, 114, 131, 167, 174].

Експериментальні дані, отримані в результаті проведених досліджень, оброблялися за допомогою наступних методів математичної статистики: описової статистики, непараметричних критеріїв, кореляційного аналізу.

У констатуючому експерименті перевірка відповідності досліджуваних вибірок ($n=23$) нормальному закону розподілу виконувалася за допомогою χ^2 – критерію Пірсона. Оскільки вибірки відповідали нормальному закону розподілу, використовувався критерій Ст'юдента.

Оскільки вибіркова сукупність у формуючому експерименті – висококваліфіковані бігуни на короткі дистанції – у складі шести спортсменів, зважаючи на малий обсяг вибірки – $n=6$, окрім середнього арифметичного значення ($\bar{x}$), середнього квадратичного відхилення (S), також обчислювалися:

медіана, нижній та верхній квартилі Me (25 %, 75 %). Коефіцієнт варіації (V , %) використовувався для визначення однорідності вибірки.

Достовірність відмінності між кінематичними характеристиками техніки бігу висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції у результаті педагогічного експерименту визначалася за допомогою непараметричного критерію для незалежних вибірок – U -критерію Манна-Уїтні.

Для виявлення взаємозв'язку між кінематичними характеристиками техніки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції використовувався коефіцієнт рангової кореляції Спірмена (ρ), оскільки аналіз кореляційних полів показав монотонний нелінійний зв'язок між ознаками. Коефіцієнти кореляції перевіряли на значущість (відносно нуля) на рівні 5 %, використовуючи двосторонній критерій. Статистична надійність $P = 95$ % (імовірність помилки 5%, тобто рівень значущості $p = 0,05$) [18].

Інформативність тестів перевірялася логічним і емпіричним методами. Критерієм останнього служив результат у змагальній вправі, а також результати тестів, інформативність яких для спортсменів даної кваліфікації була встановлена раніше.

Математична обробка здійснювалася на комп'ютері із застосуванням програмного забезпечення Microsoft Excel і Statistica 10.

2.2. Організація дослідження

Дослідження проводилися в три етапи протягом 2014 – 2017 рр.

На першому етапі (жовтень 2014 – вересень 2015) зроблено аналітичний огляд науково-методичної літератури з питань дослідження. Вивчався передовий досвід підготовки бігунів на короткі дистанції високої кваліфікації шляхом анкетування та бесід із провідними тренерами країни, аналіз щоденників найсильніших спортсменів України. Це дозволило визначити істотні проблеми вдосконалення спортивної майстерності бігунів на короткі дистанції.

На другому етапі (жовтень 2015 – вересень 2016) був проведений констатуючий експеримент, структурно-логічна схема якого представлена на рисунку 2.7, з урахуванням мети й завдань на кожному етапі дослідження. В ньому взяли участь висококваліфіковані спринтери, які спеціалізуються в бігу на короткі дистанції.

На цьому етапі проведено біомеханічну відеозйомку бігу на короткі дистанції, виконаного найсильнішими спортсменами України на змаганнях 2016 року, що дало можливість визначити основні кінематико-динамічні параметри бігу, які є головними критеріями в доборі раціонального складу тренувальних засобів підготовки висококваліфікованих спортсменів на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей. Зроблено біомеханічну обробку бігу двадцяти трьох спортсменів на різних відрізках дистанції 100 м.

На цьому етапі також виконувалися антропометричні виміри й тестування фізичних якостей найсильніших бігунів України на короткі дистанції ($n=23$), що дало змогу виявити рівень розвитку різних компонентів спеціальної фізичної підготовленості спортсменів.

На цьому етапі також проводилися педагогічні спостереження за підготовкою бігунів у ході навчально-тренувальних занять і змагань. Дані педагогічних спостережень є необхідними для більш детального дослідження сумарних річних обсягів тренувального навантаження та засобів і методів швидко-силової підготовки, використовуваних висококваліфікованими спринтерами в річному тренувальному циклі.

Вивчення цих питань дозволило узагальнити, систематизувати структуру тренувального процесу і його основні параметри, засоби та методи і рівень спеціальної фізичної підготовки й педагогічного контролю. У процесі констатуючого експерименту встановлено, що сучасний підхід до вибору раціональних обсягів тренувальних засобів швидко-силової спрямованості висококваліфікованих спринтерів не відповідає сучасним вимогам змагальної діяльності й має більш відособлене застосування стосовно різного типу спортсменів.

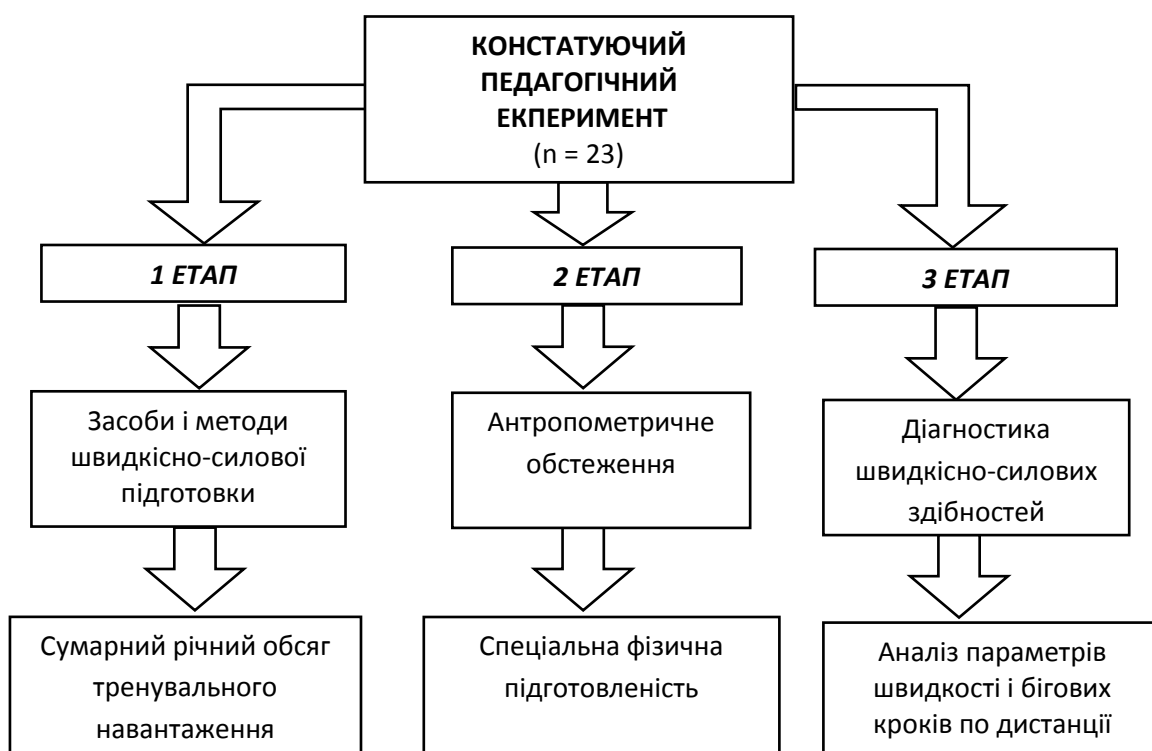


Рис. 2.7. Схема констатуючого педагогічного експерименту висококваліфікованих спринтерів, які спеціалізуються в бігу на короткі дистанції.

На третьому етапі (жовтень 2016 – серпень 2017) був проведений формуючий педагогічний експеримент на базі збірної команди України з бігу на короткі дистанції з метою експериментального обґрунтування обсягів тренувальних засобів швидкісно-силової спрямованості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному циклі на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей. Тривалість експерименту дванадцять місяців по п'ять занять на тиждень.

Структурно-логічна схема проведення формуючого педагогічного експерименту представлена на рисунку 2.8.

Основний зміст формуючого педагогічного експерименту включав ефективний розподіл обсягів тренувальних засобів швидкісно-силового навантаження в річному циклі на етапі максимальної реалізації індивідуальних

можливостей висококваліфікованих спринтерів, що спеціалізуються в бігу на короткі дистанції з урахуванням типів розвитку. Докладне висвітлення методики здійснено нами в четвертому розділі.

Ефективність запропонованого підходу до спортивного тренування з оптимізації швидкісно-силової підготовки висококваліфікованих спринтерів, що спеціалізуються в бігу на короткі дистанції, визначалася за динамкою показників швидкісно-силової підготовленості й досягненню спортивного результату в контрольних змаганнях.

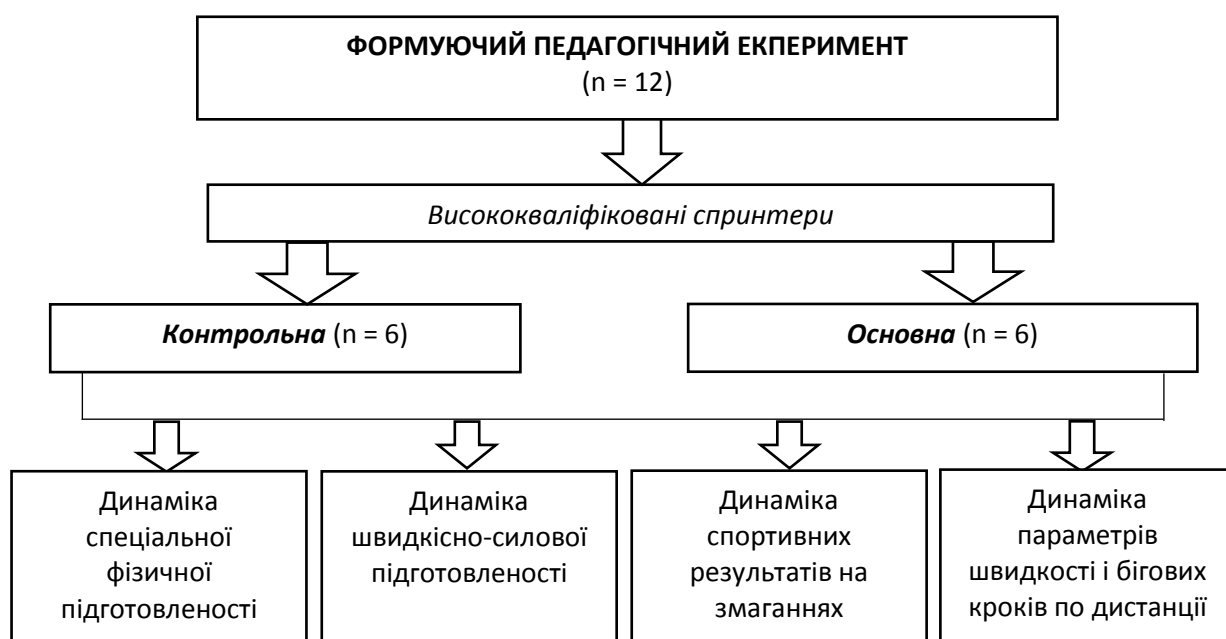


Рис. 2.8. Схема формуючого педагогічного експерименту висококваліфікованих спринтерів, що спеціалізуються в бігу на короткі дистанції.

Фіксування результатів здійснювалося в процесі розвитку швидкісно-силових здібностей за допомогою спеціальних вправ, спрямованих на спортивну підготовленість висококваліфікованих спринтерів, що спеціалізуються в бігу на короткі дистанції.

РОЗДІЛ 3

ОБҐРУНТУВАННЯ ТРЕНУВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ І МЕТОДІВ ШВИДКІСНО-СИЛОВОЇ ПІДГОТОВКИ ВИСОКОКВАЛІФІКОВАНИХ БІГУНІВ НА КОРОТКІ ДИСТАНЦІЇ

Визначення вправ різної переважної спрямованості і їх співвідношення в річному тренувальному циклі повинно здійснюватися на основі вивчення взаємозв'язку між обсягами й режимами використання різних груп спеціальних вправ швидкісно-силової спрямованості та спортивним результатом, що становитиме основу вдосконалення методики тренування висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції та створить необхідні передумови для досягнення високих спортивних результатів у головних змаганнях року.

У зв'язку з цим вирішувалися наступні завдання:

- дослідити кінематичні й динамічні характеристики техніки виконання бігових кроків;
- розробити технологію контролю спеціальної швидкісно-силової підготовленості;
- визначити раціональний склад і співвідношення тренувальних засобів швидкісно-силової підготовки різної переважної спрямованості.

3.1. Характеристика тренувальних навантажень різної переважної спрямованості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції

Класифікація тренувальних навантажень бігунів на короткі дистанції (табл. 3.1) розроблена на основі обліку спеціалізації, спрямованості, величини й координаційної складності тренувальних навантажень, яка виходить із біоенергетичних механізмів енергозабезпечення м'язової діяльності [44, 52, 53, 162, 180, 216].

Таблиця 3.1

Класифікація тренувальних навантажень висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції

Тренувальне навантаження	Спрямованість	Інтенсивність, %	Тривалість, с	Загальний обсяг, м
Біг на відрізках менше 80 м	Швидкісна, анаеробно-алактана	Максимальна (96–100 %)	6–8 с	300–400
Біг на відрізках 100–300 м	Швидкісна витривалість, анаеробно-гліколітична	Субмаксимальна (90–100 %)	10–60 с	400–1200
Біг на відрізках 100–400 м	Спеціальна витривалість, анаеробно-аеробна	Велика (80–89 %)	До 60 с	1200–2000 у різних комбінаціях
Біг на відрізках більше 100 м	Загальна витривалість, анаеробна, анаеробно-аеробна	Помірна (менше 80 %)	1–3 хв. 60–180 с	До 2000
Кросовий біг	Загальна витривалість, анаеробна, анаеробно-аеробна	Велика, помірна, мала	30 хв і більше	4000–8000
Вправи з обтяженням	Сила, силова витривалість, анаболітична	Субмаксимальна, велика	–	Серія з 5–12 вправ повторюється 2–3 рази
Стрибкові вправи	Швидкісно-силова, силова витривалість, алактатна, гліколітична	Максимальна субмаксимальна, велика	«довгі» стрибки (багатоскоки) «короткі» стрибки (до десяти відштовхувань)	600–800 м «довгі», 300–400 м «короткі»

Спеціалізація передбачає поділ тренувальних навантажень на специфічні й неспецифічні. Перші близькі до змагальної діяльності спринтера за кінематичними, динамічними та енергетичними характеристиками; мають найбільший тренувальний вплив, забезпечуючи вдосконалення швидкісних можливостей, швидкісної витривалості, швидкісно-силової підготовленості.

Другі використовуються як засоби загальної фізичної підготовки (кросовий біг, силові вправи, біг з інтенсивністю менше 80 % максимальної) [216, 218].

Спрямованість навантаження припускає розподіл вправ за групами залежно від ступеня їх впливу на розвиток тих або інших рухових якостей з урахуванням специфіки енергозабезпечення роботи різної потужності й тривалості.

Величина навантаження характеризується ступенем впливу вправи на організм спортсмена й залежить від обсягу та інтенсивності. У спринтерському бігу інтенсивність оцінюється у відсотковому відношенні від максимальних величин. Вона поділяється на максимальну (100–96 %), велику (89–81 %), помірну (80 % і менше) [143].

Для ефективного контролю й планування тренувальних навантажень необхідно враховувати наступні компоненти: тривалість (довжина подоланого відрізка); інтенсивність; кількість повторень; тривалість інтервалів відпочинку; характер відпочинку. Тренувальний ефект навантажень визначається співвідношенням цих компонентів. У випадку одного їх сполучення розвивається швидкість бігу, а іншого – швидкісна витривалість тощо [89, 110, 146, 217, 218].

У практиці тренування легкоатлетів-спринтерів усі тренувальні навантаження за своїм фізіологічним впливом на організм поділяються на шість зон [26, 171, 216]:

- перша відновлювальна: ЧСС у межах 114 – 136 уд.·хв⁻¹; засоби – розминочний, заключний біг, рівномірний безперервний біг у повільному темпі;
- друга підтримуюча: ЧСС у межах 138 – 150 уд.·хв⁻¹; засоби – рівномірний біг, тривалий темповий біг;
- третя розвиваюча: ЧСС у межах 156 – 168 уд.·хв⁻¹; засоби – рівномірний біг, темповий біг, фартлек;
- четверта економізації: ЧСС у межах 174 – 186 уд.·хв⁻¹; засоби – повторний біг, перемінний, інтервальний біг, фартлек;

- п'ята субмаксимальна: ЧСС у межах 186 – 192 уд.·хв⁻¹; засоби – повторний біг, інтервальний біг, біг у гору з інтенсивністю 90–100 %;
- шоста максимальна: ЧСС гранична; засоби – повторний, інтервальний біг з інтенсивністю 96–100 %.

Навантаження першої та другої зон мають аеробну спрямованість, третьої та четвертої – аеробно-анаеробну, п'ятої та шостої – анаеробну.

Для детального аналізу класифікація тренувальних навантажень повинна бути конкретизована. Додатково можна реєструвати: спеціальні вправи спринтера; спеціальні бігові вправи; обсяг бігу в ускладнених або полегшених умовах; кількість стартів і стартових вправ; у силовій підготовці – методи повторних, максимальних і динамічних зусиль окремо; обсяг розминочного бігу; метання набивного м'яча, ядра (кількість кидків).

Під навантаженням у спортивному тренуванні розуміють вплив фізичних вправ на організм спортсменів, що викликає активну реакцію його функціональних систем [40, 41, 96, 118, 135].

Величина тренувальних і змагальних навантажень оцінюється із зовнішньої та внутрішньої сторони. Зовнішня сторона навантаження в найбільш загальному вигляді може бути представлена показниками сумарного обсягу роботи та її інтенсивності [39, 53, 118, 141, 287].

Найбільш повно навантаження характеризується з внутрішньої сторони, тобто за реакцією організму на виконувану роботу [118, 126, 130].

Зовнішні й внутрішні характеристики навантаження тісно взаємопов'язані. Збільшення обсягу й інтенсивності тренувальної роботи приводить до посилення зрушень у функціональному стані різних органів і систем [118].

Навантаження, що застосовуються в спортивному тренуванні, за своїм характером поділяється на тренувальні та змагальні, специфічні і неспецифічні; за величиною – на малі, середні, значні (біляграничні), великі (граничні); за спрямованістю – сприятливі для розвитку окремих рухових здібностей (швидкісних, силових, координаційних, витривалості, гнучкості) або їх компонентів (наприклад, алактатних або лактатних анаеробних можливостей,

аеробних можливостей). Навантаження може бути спрямоване на вдосконалення координаційної структури рухів, компонентів психічної підготовленості або тактичної майстерності [53, 110, 129, 197, 272].

Навантаження може різнитися за приналежністю до того або іншого структурного утворення тренувального процесу. Розрізняють навантаження окремих тренувальних та змагальних вправ або їх комплексів, навантаження тренувальних занять, днів, сумарні навантаження мікро- і мезоциклів, періодів і етапів тренування, макроциклів, тренувального року [26, 162].

Основними характеристиками тренувального навантаження є: її результуючий ефект (якісна й кількісна оцінка досягнутого рівня спеціальної працездатності спортсмена), склад або зміст (комплекс застосовуваних засобів), структура (співвідношення засобів у часі й між собою), обсяг (міра кількісної оцінки тренувальної роботи) та інтенсивність (міра спрямованості тренувальної роботи) [234, 287].

Сьогодні широке застосування знайшла класифікація тренувальних навантажень за спрямованістю, в основу якої покладено специфіку енергозабезпечення робіт різної потужності й тривалості. Такі навантаження прийнято ділити на п'ять зон: алактатна анаеробна, гліколітична анаеробна, анаеробно-аеробна, аеробна, анаболітична [44, 52, 57, 129, 172, 180].

Результат впливу навантаження визначається в його тренувальному ефекті, що оцінюється за зміною стану спортсмена. Розрізняють терміновий, відставлений і кумулятивний тренувальний ефекти [39, 67, 72].

Ступінь ефективності тренувальних навантажень оцінюється за ростом спортивних результатів і динамікою показників, що характеризують різні сторони підготовленості спортсменів. Кращим вважається той варіант, який забезпечує найбільший приріст [77, 78, 90, 130, 134].

Ю.В. Верхошанський [36, 38] вказує на доцільність виділення понять “частковий тренувальний ефект” (результат впливу навантаження однієї переважної спрямованості) і “кумулятивний тренувальний ефект” (результат узагальнення організмом впливу навантажень різної переважної спрямованості,

які застосовуються одночасно або послідовно). У практиці тренувальний ефект пропонується оцінювати за двома критеріями – тимчасовим (терміновий і відставлений) і якісний (частковий і кумулятивний).

Для оцінки ефективності тренувальних навантажень доцільно виходити з характеристики, що визначає якісну і кількісну міру їх впливу на організм спортсмена, а саме, обсяг і організація.

Зміст визначається складом засобів, що обираються на підставі оцінки за двома критеріями – специфічності тренувального впливу і тренувального потенціалу [30, 39, 280, 286, 287]. Під специфічністю тренувального впливу засобів розуміють ступінь їх відповідності умовам змагальної діяльності.

Тренувальний потенціал навантаження характеризує силу його впливу на організм спортсмена. Чим він вищий стосовно поточного стану, тим більша ймовірність підвищення рівня спеціальної працездатності спортсмена. З ростом цього рівня тренувальний потенціал застосовуваних засобів знижується, тому важливо постійно його підтримувати за рахунок включення в тренування більш ефективних засобів [39, 40, 286].

Обсяг тренувального навантаження характеризує кількісну сторону тренувальних впливів на організм спортсмена й відіграє важливу роль у процесі довгострокової адаптації до напруженої м'язової роботи [59, 133, 135, 141].

Функція обсягу може бути правильно оціненою в тому випадку, якщо береться до уваги величина навантаження, її інтенсивність і тривалість [32, 287].

Величина обсягу навантаження – це кількісна міра виконаної тренувальної роботи тієї або іншої переважної спрямованості, що відноситься до конкретного мікроциклу, етапу або річного циклу в цілому.

Інтенсивність тренувального навантаження – це критерій сили й специфічності її впливу на організм або ступінь напруженості тренувальної роботи. Інтенсивність регулюється величиною тренувального потенціалу використовуваних засобів, частотою їх застосування, інтервалом між повторним застосуванням занять із високим тренувальним потенціалом, а також відношенням величини обсягу навантаження до часу його реалізації.

Останній критерій має важливе значення для програмування тренувань в рамках тривалих періодів, оскільки враховує ступінь концентрації навантаження щодо часу.

У спринтерському бігу інтенсивність вправ оцінюється у відсотковому відношенні від максимальних величин. Вона поділяється на максимальну (100–96 %), субмаксимальну (95–91 %), велику (90–81 %), помірну (80 % і менше) [11, 88, 110, 143, 180, 284].

Важливим критерієм обсягу є тривалість тренувального навантаження. Для програмування тренувань важливо мати уявлення про оптимальну тривалість застосування навантажень різної переважної спрямованості, а також про темп приросту відповідних показників [143, 219, 287].

Спеціальні дослідження показали, що при цілеспрямованому розвитку швидкісно-силових якостей плато настає в межах 3–4 місяців [286].

Навантаження переважної аеробної спрямованості вже протягом місяця приводять до істотного підвищення показників аеробної продуктивності. Темп їх приросту має лінійний характер протягом 2–3 місяців. Надалі, незважаючи на збільшення обсягу навантаження, показники аеробної продуктивності не підвищуються і коливаються в межах досягнутого рівня [275, 290].

Для досягнення найвищих значень анаеробної продуктивності необхідно близько 3–4 місяців [143, 287]. Причому збільшення обсягу навантаження анаеробної спрямованості спричиняє позитивний ефект лише в тому випадку, якщо їй передують значний обсяг аеробної роботи [34, 37, 289].

Організація тренувального навантаження означає таке її впорядкування в межах конкретного часу (етапу, періоду), який забезпечує заплановану динаміку стану й досягнення заданого рівня спеціальної підготовленості спортсмена [238].

Організації тренувального навантаження визначається двома критеріями: характером її розподілу за етапом річного циклу й взаємозв'язком навантажень різної переважної спрямованості, яка припускає раціональну комбінацію їх у часі.

У роботах деяких авторів вказується, що використання прийому концентрації навантаження односпрямованого тренувального впливу на окремих етапах тренування забезпечує більш глибокі функціональні зміни в організмі й більш істотні зрушення в рівні спеціальної підготовленості спортсменів [13, 17, 144, 287].

Дослідженнями встановлено, що структуру тренувальних навантажень легкоатлетів-спринтерів високої кваліфікації визначають чотири фактори: загальної працездатності, функціональних навантажень, гліколітичного навантаження, швидкісного й швидкісно-силового навантаження, значущість яких у макроциклах тренування має істотні відмінності [121]. Таким чином, використання сучасних даних про характеристики й критерії тренувального навантаження, методикау їх контролю, тренувальний ефект навантаження дозволяє цілеспрямовано керувати процесом спортивного тренування.

3.2. Співвідношення засобів різної переважної спрямованості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному тренувальному циклі

Зростання спортивних результатів у легкій атлетиці й, зокрема, у спринтерському бігу, багато в чому залежить від ефективного розподілу тренувальних і змагальних навантажень на різних етапах підготовки [5, 26, 223, 225, 280]. У дослідженнях останніх років одним із раціональних способів організації тренувального навантаження в річному циклі є підхід, пов'язаний з концентрацією, зосередженням тренувальних навантажень різної переважної спрямованості на певних етапах річного циклу. Така форма організації тренувального процесу висуває нові вимоги до побудови мезоциклу, де необхідно раціонально розподілити по мікроциклах обсяг тренувального навантаження при оптимальному об'єднанні цих мікроциклів у єдину систему з урахуванням кваліфікації спортсменів і періоду підготовки [75, 234, 247, 250, 272].

Відповідно до сучасних вимог, тренування протягом усіх періодів річного

циклу має комплексний характер, що забезпечує ріст технічної майстерності й підвищення спеціальної фізичної підготовленості спортсменів. Однак, оскільки на кожному етапі річного циклу тренування увага акцентується на вирішенні певних завдань підготовки, характерною рисою динаміки навантажень кваліфікованих спринтерів є нерівномірний розподіл часткових обсягів основних тренувальних засобів по етапах [143, 172, 173, 234, 254, 260]. Такий розподіл обсягів засобів різної спрямованості дозволяє робити висновок про домінування навантаження певної спрямованості в кожному мезоциклі підготовки.

З метою вивчення й подальшого розв'язання проблеми співвідношення тренувальних засобів різної переважної спрямованості й удосконалення структури планування річної підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції, здійснювався аналітичний огляд науково-методичної літератури. Узагальнювались дані, що стосуються варіантів побудови річного тренувального циклу висококваліфікованих спринтерів.

Для визначення особливостей розподілу тренувальних навантажень висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному циклі були проаналізовані аналізувались індивідуальні щоденники тренувань у 23-х спринтерів високої кваліфікації, які успішно виступали у відповідальних змаганнях, відповідні документи планування й звітності. Величина обсягу тренувальних навантажень фіксувалася в основних одиницях за етапами річного циклу, а потім у відсотках від сумарного річного обсягу.

На підставі аналізу щоденників спортсменів, науково-методичної літератури й практичного досвіду підготовки спортсменів встановлено, що кваліфіковані бігуни на короткі дистанції застосовують двохциклову періодизацію цілорічного тренування з відносно стабільною тривалістю періодів і етапів підготовки (табл. 3.2).

Тривалість річного циклу становить у середньому 52 тижні, першого піврічного (осінньо-зимового) циклу – 20–21, другого (весняно-літнього) – 28–29. Тривалість першого підготовчого періоду – 15–16 тижнів, зимового

змагального – 5–6, другого підготовчого – 11–12, літнього змагального – 17–18 тижнів. Тривалість етапу ЗФП становить у середньому 3–4 тижні, першого й другого етапів СФП відповідно 5–6 і 5–6, зимового й весняного етапу ТФП – 5–6 і 6–7 тижнів, зимового змагального етапу – 5–6, першого літнього змагального етапу – 8–9 і другого літнього змагального етапу – 8–9, перехідного етапу – 2–4 тижня.

Таблиця 3.2

Структура річного циклу тренування бігунів на короткі дистанції високої кваліфікації (n=23)

Цикл	Період	Етап	Місяць	Тривалість, тижнів
Перший (осінньо-зимовий) – 20–21 тиждень	Перший підготовчий (15–16 тижнів)	ЗФП	X	3–4
		СФП	XI XII	5–6
	Зимовий змагальний (5–6 тижнів)	ТФП	I	5–6
		Зимовий змагальний	II	5–6
Другий (весняно-літній) – 28–29 тижнів	Другий підготовчий (11–12 тижнів)	СФП	III IV	5–6
		ТФП	V	6–7
	Літній змагальний (17–18 тижнів)	Перший літній змагальний	VI	8–9
		Другий літній змагальний	VII VIII	8–9
	Перехідний (2–4 тижня)	Перехідний	IX	2–4

Примітки. Етапи: ЗФП – загальної фізичної підготовки; СФП – спеціальної фізичної підготовки; ТФП – техніко-фізичної підготовки.

Статистичний аналіз дозволив визначити кількісні параметри основних тренувальних засобів і особливості розподілу тренувального навантаження за етапами цілорічного тренування (табл. 3.3 і 3.4).

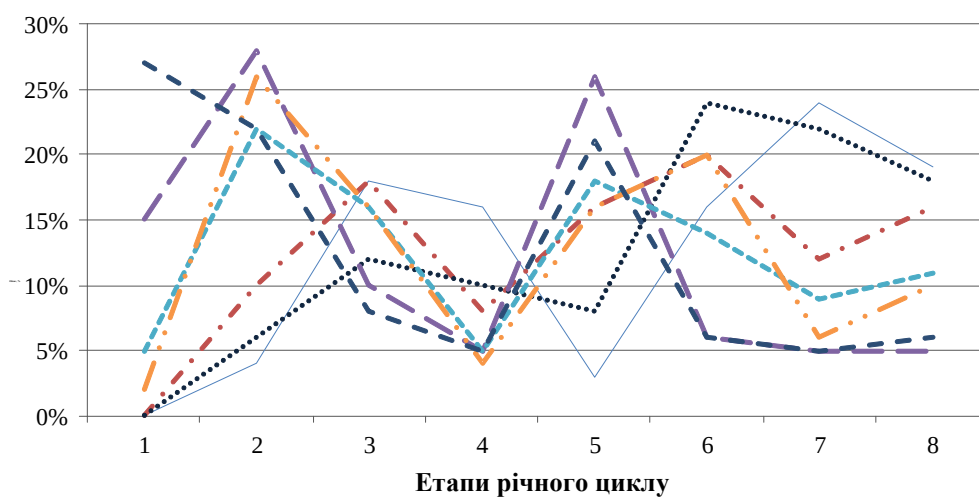
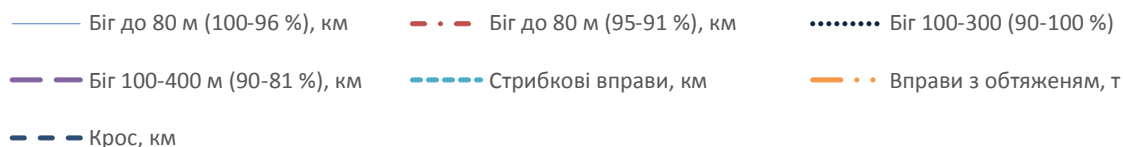


Рис. 3.1. Співвідношення засобів різної переважної спрямованості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному тренувальному циклі:



На рисунку 3.1 показано співвідношення засобів різної переважної спрямованості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції ($n=23$) в річному тренувальному циклі.

Як показали результати досліджень, у річному циклі тренування бігунів на короткі дистанції високої кваліфікації спостерігається хвилеподібний характер розподілу часткових обсягів основних тренувальних засобів і тенденція до зосередження навантаження однієї переважної спрямованості на окремих етапах тренування.

Основний обсяг навантаження швидкісної та технічної спрямованості

виконується на етапах техніко-фізичної підготовки і змагальних. На етапах спеціальної фізичної підготовки в основному використовується біг на відрізках до 80 м зі швидкістю 95 – 91 %. У першому піврічному циклі найбільший обсяг бігу на відрізках до 80 м зі швидкістю 100 – 96 і 95 – 91 % виконується на зимовому спеціально-підготовчому етапі й становить 36 % річного. На зимовому змагальному етапі обсяг швидкісного навантаження зменшується, що, у свою чергу, компенсується більшою кількістю змагальних стартів. Обсяг бігу на відрізках до 80 м зі швидкістю 100 – 96 % становить 16 %, а зі швидкістю 95 – 91% – 8 % річного.

На другому етапі спеціальної фізичної підготовки виконується значно більший обсяг бігу на відрізках до 80 м зі швидкістю 95 – 91 %, ніж на першому, і становить 16 % річного.

Істотне збільшення обсягу навантаження швидкісної та технічної спрямованості відбувається на весняному етапі техніко-фізичної підготовки, де виконується максимальний у другому піврічному циклі обсяг бігу на відрізках до 80 м зі швидкістю 95 – 91 % – 20 % річного. Обсяг бігу на відрізках до 80 м зі швидкістю 100 – 96 % становить у середньому 16 %.

На першому літньому змагальному етапі відмічається збільшення обсягу бігу на відрізках до 80 м зі швидкістю 100–96 %, який досягає максимальних величин у другому піврічному циклі й становить 24 % річного. Обсяг бігу зі швидкістю 95 – 91 % значно знижується і становить 12 %.

На другому літньому змагальному етапі обсяг бігу на відрізках до 80 м зі швидкістю 100 – 96 % становить 19,0 %, зі швидкістю 95–91 % – 16 % річного.

У другому піврічному циклі виконується значно більший обсяг швидкісного навантаження, ніж у першому. Обсяг бігу на відрізках до 80 м зі швидкістю 100 – 96 і 95 – 91 % у першому піврічному циклі становить у середньому 38 і 36 %, а в другому – 62 і 64 % відповідно.

Таблиця 3.3

Розподіл основних тренувальних засобів бігунів на короткі дистанції в річному циклі (n=23)

Засіб тренування	Обсяг за рік ($\bar{X} \pm S$)	Етап							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		ЗФП	СФП	ТФП	Зимовий змагальний	СФП	ТФП	Перший літній змагальний	Другий літній змагальний
Біг до 80 м (100-96 %), км	23,8±2,1	-	0,95±0,08	4,28±0,27	3,80±0,32	0,71±0,06	3,80±0,29	5,71±0,43	4,52±0,38
Біг до 80 м (95-91 %), км	26,4±1,8	-	2,64±0,16	4,75±0,41	2,11±0,14	4,22±0,26	5,28±0,41	3,16±0,18	4,22±0,31
Біг 100-300 м (91-100 %), км	35,8±2,7	-	2,14±0,17	4,29±0,26	3,58±0,22	2,86±0,12	8,59±0,64	7,87±0,54	6,44±0,42
Біг 100-400 м (90-81 %), км	88,6±7,8	13,29±0,96	24,80±1,93	8,86±0,47	4,43±0,28	23,03±1,75	5,31±0,36	4,43±0,29	4,43±0,32
Стрибкові вправи, км	43,6±3,5	2,18±0,12	9,59±0,72	6,97±0,58	2,18±0,12	7,84±0,61	6,10±0,38	3,92±0,24	4,79±0,26
Вправи з обтяженням, т	208,4±18,9	4,16±0,39	54,18±3,86	33,34±2,82	8,33±0,66	33,34±2,45	41,68±3,84	12,50±1,02	20,84±1,48
Крос, км	285,4±24,2	77,05±6,24	62,78±4,81	22,83±1,16	14,27±0,88	59,93±2,87	17,12±0,46	14,27±0,87	17,12±1,23

Таблиця 3.4

Розподіл основних тренувальних засобів бігунів на короткі дистанції в річному циклі у відсотках від річного обсягу (n=23)

Засіб тренування	Обсяг за рік ($\bar{X} \pm S$)	Етап							
		ЗФП	СФП	ТФП	Зимовий змагальний	СФП	ТФП	Перший літній змагальний	Другий літній змагальний
Біг до 80 м (100–96 %), км	23,8±2,1	-	4	18	16	3	16	24	19
Біг до 80 м (95–91 %), км	26,4±1,8	-	10	18	8	16	20	12	16
Біг 100–300 (90–100 %), км	35,8±2,7	-	6	12	10	8	24	22	18
Біг 100–400 м (90–81 %), км	88,6±7,8	15	28	10	5	26	6	5	5
Стрибкові вправи, км	43,6±3,5	5	22	16	5	18	14	9	11
Вправи з обтяженням, т	208,4±18,9	2	26	16	4	16	20	6	10
Крос, км	285,4±24,2	27	22	8	5	21	6	5	6

Основний обсяг тренувальних засобів, спрямованих на розвиток швидкісної витривалості, зосереджений на етапах техніко-фізичної підготовки й змагальних етапах тренування. На зимовому етапі техніко-фізичної підготовки обсяг бігу на відрізках 100 – 300 м зі швидкістю 100 – 90 % становить 12, на зимовому змагальному – 10 % річного.

Максимум бігового навантаження гліколітичної спрямованості виконується на весняному етапі техніко-фізичної підготовки й становить 24 % річного обсягу. У першому циклі підготовки обсяг бігу на відрізках 100 – 300 м зі швидкістю 100 – 90 % становить 28, а в другому – 72 % річного.

Найбільший обсяг бігового навантаження анаеробно-аеробної спрямованості (біг на відрізках 100 – 400 м зі швидкістю 90 – 81 %) виконується на етапах спеціальної фізичної підготовки й становить у першому піврічному циклі 28 %, у другому – 26 % річного. На етапах техніко-фізичної підготовки й змагальних етапах обсяг бігового навантаження анаеробно-аеробної спрямованості значно знижується.

У річному циклі обсяг засобів аеробної спрямованості (кросовий біг) зосереджений на етапі загальної фізичної підготовки, першому й другому етапах спеціальної фізичної підготовки й становить відповідно 27, 22 і 21 % річного. У першому підготовчому періоді обсяг кросового бігу становить у середньому 56, у другому – 27 %.

Найбільший обсяг засобів швидкісно-силової підготовки виконується на етапах спеціальної фізичної й техніко-фізичної підготовки.

У першому підготовчому періоді протягом 10 – 12 тижнів виконується 44 % вправ з обтяженням і 43 % стрибкових вправ, у другому відповідно 36 і 32% річного обсягу. На першому етапі спеціальної фізичної підготовки обсяг вправ з обтяженням становить 26 %, стрибкових вправ – 22 %. На зимовому спеціально-підготовчому етапі обсяг засобів швидкісно-силової спрямованості значно знижується. На другому етапі спеціальної фізичної підготовки виконується в середньому 16 % вправ з обтяженням і 18 % стрибкових вправ, на весняному спеціально-підготовчому – 20 і 14 % річного обсягу. На

змагальних етапах швидкісно-силова підготовка проводиться у підтримуючому режимі.

У результаті досліджень було виявлено, що найбільш високу кореляцію зі спортивним результатом у бігу на 100 м мають наступні параметри тренувальних навантажень (табл. 3.5): річні обсяги стрибкових вправ ($r = -0,90$) і вправ з обтяженнями ($r = -0,89$), річні обсяги в бігу на відрізках до 80 м зі швидкістю 100–96 і 95–91 % від максимальної ($r = -0,87$), на відрізках 100–400 м зі швидкістю 90–81 % ($r = 0,86$) і на відрізках 100–300 м зі швидкістю 90–100 % ($r=0,84$), обсяг кросового бігу ($r = 0,87$).

Таблиця 3.5

Взаємозв'язок річних обсягів тренувальних засобів бігунів на короткі дистанції зі спортивним результатом (n=23)

Засіб тренування	Обсяг за рік ($\bar{x} \pm S$)	Результат кореляції зі спортивним результатом
Біг до 80 м (100–96 %), км	23,8±1,3	-0,87
Біг до 80 м (95–91 %), км	26,4±1,2	-0,87
Біг 100–300 м (91–100 %), км	35,8±2,1	-0,84
Біг 100–400 м (90–81 %), км	88,6±6,1	0,86
Стрибкові вправи, км	43,6±2,4	-0,90
Вправи з обтяженням, т	208,4±14,5	-0,89
Крос, км	285,4±19,6	0,87
Спортивний результат, с	10,89±0,28	

Встановлено, що при плануванні річної підготовки бігунів на короткі дистанції необхідно дотримуватися певних вимог [86]:

1. Планувати зміст річної підготовки, виходячи з календаря зимових і літніх змагань.
2. Ураховувати основні закономірності морфофункціональної і психологічної адаптації організму спортсмена до певних програм фізичних вправ.

3. Визначити часові межі досягнення стану стійкості адаптації до навантажень різної спрямованості, тобто оптимальний строк, протягом якого організму можна надати розвиваюче тренувальне навантаження, а також межу в обсязі тренувальних впливів, необхідних для повноцінної реалізації адаптаційних можливостей організму спортсмена.

4. Розробити раціональне сполучення тренувальних програм у заняттях.

5. Дотримуватись режиму чергування фізичних вправ з відпочинком у тренувальних заняттях, суміжних тренувальних занять, різних за спрямованістю у тижневих мікроциклах.

6. Враховувати обсяг та інтенсивність різних за спрямованістю тренувальних програм у структурі річної підготовки.

3.3. Педагогічний контроль у тренувальному процесі висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції

Теорія та практика тренувального процесу свідчать про те, що його ефективна організація можлива тільки за умов об'єктивної оцінки стану рухової функції спортсменів у часі при строгому обліку й регламентації фізичних навчальних і тренувальних навантажень. Високі результати можуть бути досягнуті при цьому лише при ефективному управлінні. Цілком очевидно, що проблема високої якості управління в спорті може бути успішно вирішеною за допомогою здійснення об'єктивного педагогічного контролю [30, 68, 69, 141, 164, 284]. Успіх спортивного тренування залежить від об'єктивності й точності тієї інформації про спортсмена, якою володіє тренер.

Зв'язку з цим багато авторів приходять до думки про те, що розробка методів і засобів педагогічного контролю, впровадження їх у широку практику підготовки спортсменів є найбільш суттєвими для підвищення ефективності навчально-тренувального процесу [38, 67, 175, 180, 206, 286].

В.А. Запорожанов [65-69] вважає, що головним відправним моментом у ході управління тренувальним процесом є оцінка стану рухової функції

спортсменів. Зміст педагогічного контролю розглядається з позиції оцінки його основних компонентів, а саме: обсягу й характеру виконуваних навантажень [30, 39, 53, 280]; функціонального стану організму спортсмена [257, 267, 271, 289]; техніки виконання вправи [43, 47, 49, 187, 246, 251].

Ефективність процесу підготовки спортсменів у сучасному спортивному тренуванні багато в чому визначається особливостями використання засобів і методів педагогічного контролю як своєрідного інструмента управління, що дозволяє здійснювати зворотний зв'язок між системою тренер-спортсмен і на цій основі підвищувати рівень управлінських рішень при підготовці атлетів до найвизначніших змагань [124, 238, 284].

Контроль, у процесі якого використовуються різні, у тому числі медико-біологічні показники, у спеціальній літературі прийнято називати педагогічним [68, 69, 148]. У результаті його використання в практиці тренувального процесу розроблено спеціальні рекомендації, що встановлюють норми тренувальних навантажень, раціональні способи організації занять, рішення, що підвищують ефективність навчально-тренувального процесу. У предмет “педагогічний контроль” в спеціальній літературі у спорті включають, як правило, оцінку, облік і аналіз стану рухової функції, психічних процесів, технічної майстерності, норм тренувальних навантажень, змагальної діяльності, спортивних результатів спортсменів.

У педагогічному контролі головним є оцінка стану рухової функції спортсменів, тому диференціюють два її аспекти — загальний стан рухової функції й стан спеціальної фізичної підготовленості [9, 67].

Загальний стан рухової функції спортсменів доцільно оцінювати з позиції відповідності основних функціональних систем спортсменів встановленій нормі. Стан спеціальної фізичної підготовленості необхідно оцінювати за допомогою специфічних показників, адекватних природним умовам спортивної діяльності, максимально наближеним до змагальних [38, 40, 69, 284, 287].

Розрізняють три типи стану спортсмена залежно від того, наскільки тривалим є проміжок, необхідний для переходу з одного стану в інший [52, 68, 69, 71]:

1. Перманентний стан, тобто стан, що зберігається протягом відносно тривалого проміжку часу. Для оцінки такого стану використовуються дані етапного контролю, у який входять поглиблене медичне обстеження й тестування рівня спеціальної фізичної підготовленості. Аналіз даних комплексних обстежень і співставлення їх з основними параметрами проведеного тренувального навантаження дозволяє виробити стратегію підготовки на досить тривалий період тренування.

2. Поточний стан, який змінюється під впливом одного або декількох занять. Облік поточного стану спортсмена є основою для планування характеру тренувальних занять і величин навантажень у них. Основними засобами контролю за станом бігуна на короткі дистанції є дані психофізіологічних показників, які об'єктивно відбивають характер впливу навантажень на організм спортсмена. Більшість показників зазнають істотних змін під впливом тренувальних навантажень.

3. Оперативний стан спортсмена змінюється під впливом одноразового сеансу фізичних вправ і є вкрай нестійким (наприклад, стомлення, викликане одноразовим пробіганням дистанції, або тимчасове підвищення працездатності під впливом розминки тощо). Оперативний стан спортсмена змінюється в ході тренувального заняття і повинен враховуватися тренером і спортсменом при плануванні інтервалів відпочинку між повторними пробіжками або серіями вправ.

Постійно мінливі можливості спортсменів, коливання їх стану під впливом різноманітних тренувальних факторів є основою управління процесом спортивного тренування завдяки використанню зворотних зв'язків, по яких надходять:

- 1) відомості, що надходять від спортсменів до тренера;
- 2) відомості про поведінку спортсменів;

3) дані про терміновий тренувальний ефект;

4) відомості про кумулятивний тренувальний ефект [30, 38, 40, 67, 280, 284].

Нині у теорії та методиці спортивного тренування фахівці виділяють два основні напрями розробки засобів педагогічного контролю [67, 148, 179, 191, 196, 282]: перший – розробка засобів і методів усіх трьох видів педагогічного контролю відбувається диференційовано, з урахуванням вимог інформативності та надійності показників для кожного з видів контролю; другий – у тренуванні використовуються універсальні показники, досить надійні й визначені як найбільш об'єктивні в застосовуваних раніше видах контролю.

Використання таких показників у практиці дозволяє значно спростити процедуру тестування спортсменів, підвищити об'єктивність висновків тренерів, уніфікувати систему оцінки стану спортсменів у межах програм різних видів педагогічного контролю. Досвід показує, що кожний з видів контролю є рівнозначним за своїм значенням при організації ефективного управління тренувальним процесом.

Аналіз літератури показує, що отриманої в результаті традиційно застосовуваних засобів педагогічного контролю інформації на сучасному рівні розвитку методики підготовки недостатньо для оптимізації управління тренувальним процесом. Однак ми переконані, що з цього не слід робити помилкових висновків про те, що лише збільшення кількості обстежень може розв'язати названі вище проблеми й забезпечити бажане підвищення рівня спортивних результатів. Очевидно, для вирішення цих питань слід підвищити якість педагогічного контролю.

Зараз особливе місце в дослідженні проблеми вдосконалення швидкісно-силової підготовки спортсменів повинно приділятися підвищенню ефективності педагогічного контролю рухових можливостей бігунів на короткі дистанції [8, 9, 52, 67, 84]. Але розв'язанню цього завдання перешкоджає відсутність у спеціальній літературі обґрунтованої методології такого контролю, що ставить перед фахівцями низку проблем, найбільш актуальними з яких слід визнати

розробку відповідних технологій і засобів об'єктивізації оцінок рухового потенціалу бігунів на короткі дистанції високої кваліфікації [26, 99, 275].

Результати досліджень, проведених А.М. Лапутіним, В.І. Бобровником та іншими вченими [24, 99, 102, 103, 278], показують, що для кожного виду легкої атлетики необхідно обирати ті фактори, вплив яких є найбільш оптимальним. У нашому дослідженні було зроблено спробу використання спеціальних біомеханічних засобів оцінки техніки бігових кроків і швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному тренувальному циклі.

Такі показники, на нашу думку, можуть досить об'єктивно відображати ступінь спеціальної швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції, необхідної для досягнення високих результатів в основних змаганнях сезону.

Завданням нашого дослідження було визначення технології контролю швидкісно-силової підготовленості, що відповідає до вимогам змагальної діяльності висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей для демонстрації високих спортивних результатів.

На рисунку 3.2 наведено розроблену нами технологію педагогічного контролю за швидкісно-силовою підготовленістю висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції, що використовується для визначення оптимальних обсягів засобів різної переважної спрямованості і їх раціонального співвідношення в річному тренувальному циклі.

Спортивний результат як видно з наведеної моделі, визначається, у першу чергу, рівнем швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції, який залежить від застосовуваних у річному тренувальному циклі засобів і методів підготовки й раціонального співвідношення вправ різної переважної спрямованості. Динаміка стану швидкісно-силової підготовленості бігунів на короткі дистанції протягом річного циклу відслідковується за допомогою спеціально організованого педагогічного контролю.

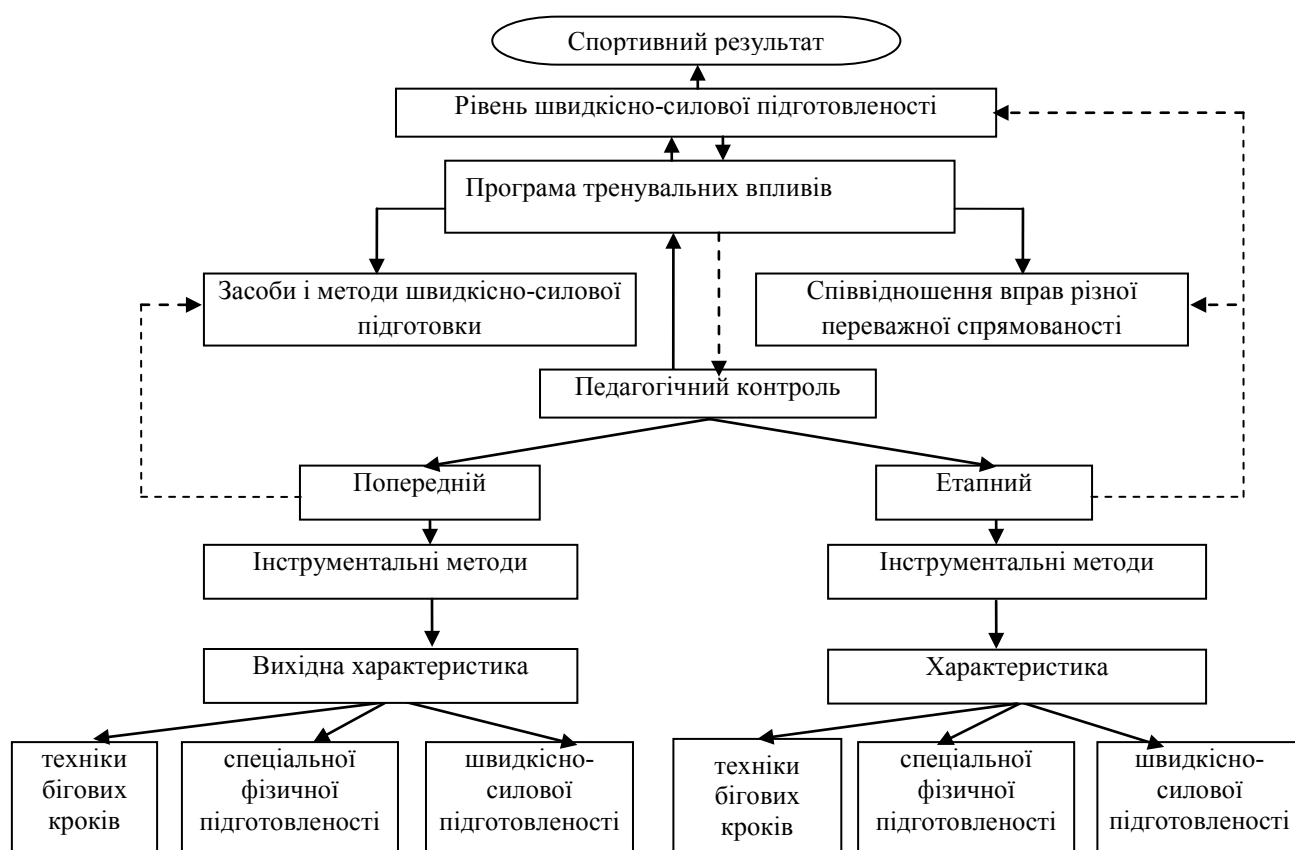


Рис. 3.2. Технологія здійснення педагогічного контролю за швидкісно-силовою підготовленістю висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції

Аналіз техніки бігу на короткі дистанції свідчить про те, що спортивний результат визначається, у першу чергу, кінематичними та динамічними характеристиками: швидкістю бігу спринтера, довжиною та частотою бігових кроків. Спортсмени повинні досягти достатнього рівня спеціальної швидкісно-силової підготовленості, яка формується в процесі виконання спеціальних вправ швидкісно-силової підготовки різної переважної спрямованості, щоб реалізувати ці характеристики. Основні рухові механізми роботи біокінематичних ланцюгів нижніх кінцівок під час бігу, склад і розподіл тренувальних засобів у річному циклі багато в чому визначаються станом спеціальної фізичної підготовленості бігуна на короткі дистанції та

фізіологічними й біохімічними механізмами вдосконалення швидкісно-силових якостей спортсменів.

3.3.1. Кінематичні й динамічні параметри техніки бігу висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції

Ефективне управління тренувальним процесом бігунів на короткі дистанції неможливе без об'єктивних знань про кількісні характеристики змагальної діяльності. Кількісні дані дозволяють чітко сформулювати загальну мету підготовки, виходячи з якої можна послідовно визначити спрямованість тренувального навантаження [30, 66, 217].

Удосконалення рухів зі складною координаційною структурою, яким є біг на короткі дистанції, у процесі тренування та змагань значною мірою залежить від технології оцінки техніки рухових дій, програм педагогічного впливу на систему рухів спортсмена й умов їх формування [10, 32].

У цьому дослідженні нами було проведено відеозйомку з наступним аналізом відеозображення на відеокомп'ютерному аналізаторі рухів «BioVideo» для кількісного і якісного біомеханічного аналізу техніки бігу на короткі дистанції, контролю ступеня оволодіння спортсменами системою рухів. Спільно з фахівцями кафедри біомеханіки й спортивної метрології розроблено спеціальну комп'ютерну програму [22, 85, 98, 99, 201, 237]. У результаті дослідження фізичного змісту й змісту цієї складної рухової дії було отримано критерії програми, після чого стало можливим застосування відповідних математичних методів. Методика такого підходу дала можливість проаналізувати основні біомеханічні характеристики техніки бігу 23-х висококваліфікованих спортсменів України (МС – КМС) і 23-х елітних спринтерів (фіналісти чемпіонатів світу та Ігор Олімпіад), середній результат яких $10,89 \pm 0,28$ с і $9,95 \pm 0,14$ с відповідно.

Увесь кількісний експериментальний матеріал було отримано у результаті обробки відеогам рухів (рис. 3.3) [202].

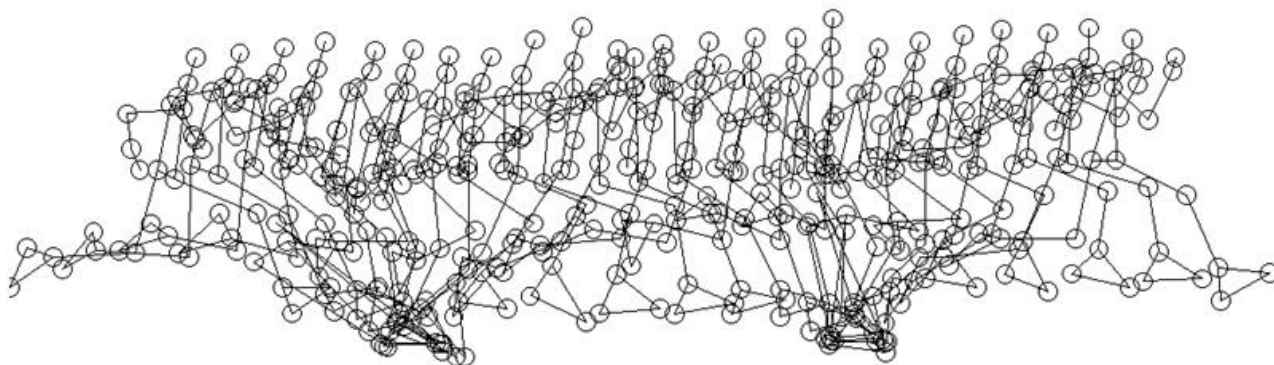


Рис. 3.3. Біокінематична схема бігу на короткі дистанції (випробуваний С-к, результат 10,25 с, відрізок дистанції 60 м)

На думку багатьох фахівців, спортивний результат у бігу на короткі дистанції визначають кілька складових, з яких найбільш важливою є швидкість бігу спортсмена. Швидкість бігу, у свою чергу, залежить в основному від двох складових – довжини та частоти кроків [124, 127, 143, 146, 157, 170].

Розглядаючи динаміку швидкості бігу в спринті під час подолання дистанції 100 м, фахівці виділяють три найбільш характерні її ділянки [143, 218, 270]:

- 1) стартовий розгін, який проявляється на відрізку до 30 – 40 м. До цього моменту більшість спортсменів досягають білямаксимальної швидкості (90 – 94%);
- 2) біг з максимальною швидкістю. Тривалість цього відрізка залежить від кваліфікації бігуна на короткі дистанції;
- 3) зниження швидкості бігу наприкінці дистанції, яке характеризує швидкісну витривалість спринтера.

Вивчення динаміки швидкості бігу та параметрів бігових кроків спринтерів чоловіків на дистанції 100 м здійснювалося по загальноприйнятих відрізках: 0 – 40 м (старт і стартовий розгін), 40 – 60 м (біг по дистанції та

досягнення максимальної швидкості), 60 – 80 м (біг по дистанції та підтримка максимальної швидкості) і 80 – 100 м (утримання швидкості та фінішування).

Аналіз середніх значень основних параметрів бігу, що визначають результат на дистанції 100 м у чоловіків (табл. 3.6), показує, що найбільший зв'язок із результатом у висококваліфікованих спортсменів (майстри спорту та кандидати в майстри спорту, $n = 23$) має максимальна швидкість бігу ($10,77 \pm 0,22 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$; $r = -0,97$). У елітних спортсменів (фіналісти чемпіонатів світу та Ігор Олімпіад, $n = 23$) цей показник становить $11,76 \pm 0,24 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ ($r = -0,93$). Відмінності між показниками мають достовірний характер ($p < 0,05$).

Таблиця 3.6

**Параметри швидкості бігу та бігових кроків на дистанції 100 м у чоловіків
($n=23$, прийнятий критерій $r=0,337$)**

Показник	Спортсмени МС-КМС		Елітні спортсмени	
	Значення показника	Кореляція з результатом	Значення показника	Кореляція з результатом
$V_{\text{ср}}$, $\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$	$9,81 \pm 0,22$	-0,97	$10,68 \pm 0,29^*$	-0,49
$L_{\text{ср}}$, м	$2,20 \pm 0,14$	-0,17	$2,30 \pm 0,11^*$	-0,23
$f_{\text{ср}}$, $\text{кр} \cdot \text{с}^{-1}$	$4,43 \pm 0,29$	-0,28	$4,60 \pm 0,16^*$	0,01
V_{max} , $\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$	$10,77 \pm 0,22$	-0,97	$11,76 \pm 0,24^*$	-0,93
L_{max} , м	$2,37 \pm 0,14$	-0,13	$2,54 \pm 0,16^*$	-0,26
f_{max} , $\text{кр} \cdot \text{с}^{-1}$	$4,60 \pm 0,29$	-0,31	$4,85 \pm 0,25^*$	-0,08
$V_{\text{п}}$, %	$5,50 \pm 0,46$	0,12	$4,74 \pm 0,42^*$	0,37
Спортивний результат, з	$10,89 \pm 0,28$		$9,95 \pm 0,14^*$	

Примітки: $V_{\text{ср}}$ – середня швидкість бігу по дистанції; $L_{\text{ср}}$ – середня довжина кроків; $f_{\text{ср}}$ – середня частота кроків; V_{max} – максимальна швидкість бігу; L_{max} – максимальна довжина кроку; f_{max} – максимальна частота кроків; $V_{\text{п}}$ – падіння швидкості (різниця між максимальним значенням швидкості і її мінімальним значенням на фінішному відрізку дистанції, виражена у відсотках); * – відмінності достовірні ($p < 0,05$); ** – відмінності недостовірні ($p > 0,05$).

Другим по значущості показником, як у висококваліфікованих бігунів, так і в елітних спринтерів, є середня швидкість подолання дистанції, яка становить $9,81 \pm$

$0,22 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ ($r = - 0,97$) и $10,68 \pm 0,29 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ ($r = - 0,49$) відповідно. Відмінності між показниками достовірні ($p < 0,05$).

Середні значення показників середньої та максимальної довжини та частоти кроків не виявили значущого взаємозв'язку зі спортивним результатом у бігу на 100 м у висококваліфікованих і елітних спринтерів.

В елітних спортсменів значущий взаємозв'язок зі спортивним результатом показав показник падіння швидкості – різниця між максимальним значенням швидкості та її мінімальним значенням на фінішному відрізку дистанції, виражена у відсотках, який становить $4,74 \pm 0,42 \%$ ($r = 0,37$). У майстрів спорту й кандидатів у майстри спорту цей показник становить $5,50 \pm 0,46 \%$, що свідчить про більшу втрату швидкості у цих спортсменів. Відмінності між показниками мають достовірний характер ($p < 0,05$).

Аналіз основних параметрів бігових кроків на першому відрізку дистанції 100 м (0 – 20 м) у чоловіків свідчить (табл. 3.7, рис. 3.4), що група елітних бігунів на 20-метровому відрізку досягає вже близько 82,4 % максимальної швидкості ($9,61 \pm 0,48 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$), висококваліфіковані спринтери досягають близько 71,2 % максимальної швидкості ($7,67 \pm 0,22 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$). Цей показник виявив високий кореляційний зв'язок із результатом у висококваліфікованих спортсменів ($r = -0,97$). У елітних спортсменів кореляційної залежності зі швидкістю на цьому відрізку та спортивним результатом не виявлено ($r = - 0,05$). Відмінності між показниками достовірні ($p < 0,05$).

Аналіз довжини кроків у висококваліфікованих і елітних спортсменів не виявив достовірних відмінностей між показниками ($p > 0,05$) на відрізку 0 – 20 м. У висококваліфікованих спортсменів довжина кроку становила $1,83 \pm 0,14 \text{ м}$, що відповідає 78,5 % максимальної довжини кроку по дистанції. Істотної кореляційної залежності спортивного результату від довжини кроку у висококваліфікованих спортсменів не виявлено ($r = - 0,23$). У елітних спортсменів довжина кроку становила $1,84 \pm 0,15 \text{ м}$, що відповідає 73,3 % від максимальної довжини кроку по дистанції, та виявлено істотну кореляційну залежність цього показника зі спортивним результатом ($r = 0,41$).

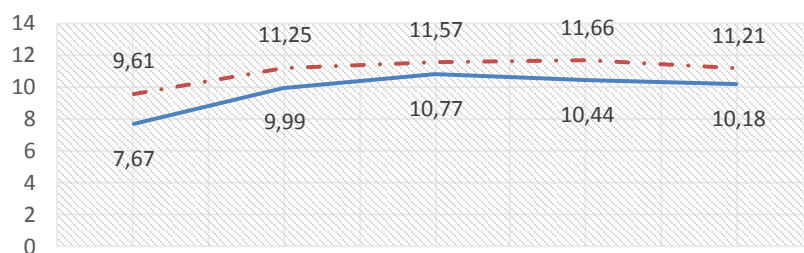
Таблиця 3.7

Параметри швидкості бігу та бігових кроків на відрізках дистанції 100 м у чоловіків

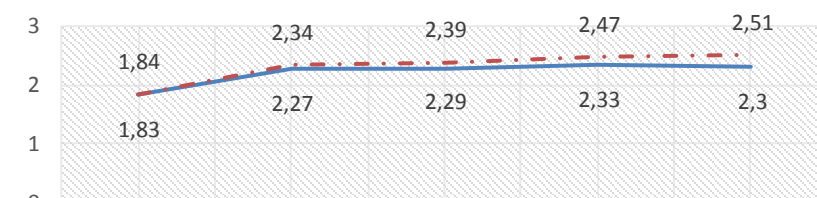
Відрізок дистанції		Спортсмени МС-КМС (n=23), ($\bar{X} \pm S$)					Елітні спортсмени (n=23), ($\bar{X} \pm S$)				
		V, м·с ⁻¹	L, м	f, кр·с ⁻¹	Кіл-сть кроків	t, с	V, м·с ⁻¹	L, м	f, кр·с ⁻¹	Кіл-сть кроків	t, с
0-20 м	Значення показника	7,67±0,22	1,83±0,14	4,17±0,30	12,70±0,97	3,01±0,07	9,61±0,48*	1,84±0,15**	4,46±0,37*	12,87±1,15**	2,89±0,08*
	Відсоток від максимального значення	71,2 %	78,5 %	90,6 %	51,2 %	38,2 %	82,4 %	73,3 %	93,5 %	37,5 %	31 %
	Кореляція з результатом	-0,97	-0,23	-0,13	0,19	0,97	-0,05	0,41	0,26	0,33	0,27
20-40 м	Значення показника	9,99±0,22	2,27±0,14	4,37±0,37	8,74±0,65	2,00±0,04	11,25±0,20*	2,34±0,16**	4,68±0,22*	8,46±0,40**	1,81±0,02*
	Відсоток від максимального значення	92,7 %	97,4 %	95,0 %	97,6 %	92,4 %	96,4 %	93,2 %	98,1 %	94,2 %	94,2 %
	Кореляція з результатом	-0,97	-0,25	-0,13	0,16	0,97	-0,37	-0,02	-0,08	0,11	0,85
40-60 м	Значення показника	10,77±0,22	2,29±0,17	4,60±0,29	8,53±0,51	1,86±0,04	11,57±0,21*	2,39±0,12*	4,77±0,18*	8,27±0,35**	1,73±0,03*
	Відсоток від максимального значення	100 %	98,3 %	100 %	100 %	100 %	99,2 %	95,2 %	100 %	95,6 %	98,9 %
	Кореляція з результатом	-0,97	-0,20	-0,31	0,01	0,98	-0,81	-0,40	0,00	0,32	0,79
60-80 м	Значення показника	10,44±0,19	2,33±0,16	4,52±0,26	8,66±0,50	1,92±0,04	11,66±0,30*	2,47±0,15*	4,68±0,19*	8,01±0,38*	1,71±0,04*
	Відсоток від максимального значення	96,9 %	100 %	98,2 %	98,5 %	96,8 %	100 %	98,4 %	98,1 %	98,9 %	100 %
	Кореляція з результатом	-0,94	-0,15	-0,43	-0,11	0,94	-0,83	-0,34	-0,02	0,43	0,93
80-100 м	Значення показника	10,18±0,23	2,30±0,13	4,43±0,27	8,57±0,65	1,93±0,09	11,21±0,40*	2,51±0,16*	4,47±0,25**	7,92±0,44*	1,77±0,04*
	Відсоток від максимального значення	94,5 %	98,7 %	96,3 %	99,6 %	96,3 %	96,1 %	100 %	93,7 %	100 %	96,5 %
	Кореляція з результатом	-0,94	0,08	-0,43	0,08	0,67	-0,79	-0,26	-0,22	0,20	0,95
Спортивний результат, с		10,89±0,28					9,95±0,14*				

Примітки: V, м·с⁻¹ – швидкість бігу; L, м – довжина кроків; f, кр·с⁻¹ – частота кроків; t, с – час подолання відрізка дистанції; * – відмінності достовірні між показниками елітних та кваліфікованих спортсменів; (p<0,05); ** – відмінності недостовірні (p>0,05)

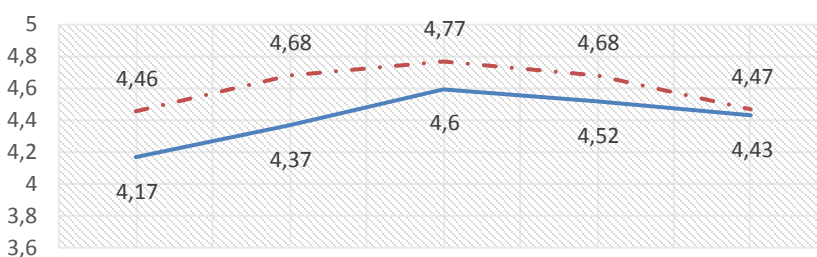
Швидкість бігу, $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$



Довжина бігового кроку, м



Частота кроків, $\text{кр} \cdot \text{s}^{-1}$



Кількість кроків



Час пробігання
дистанції, с

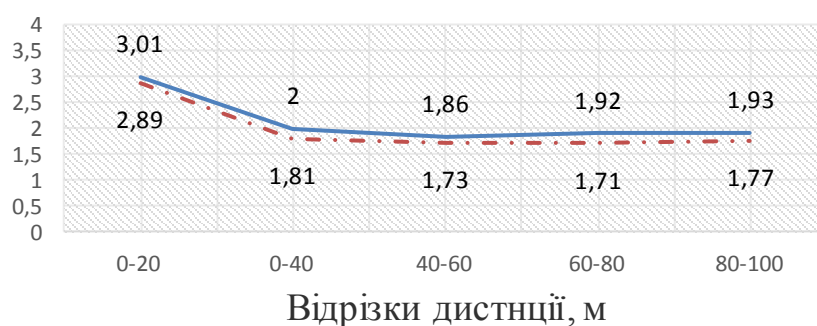


Рис. 3.4. Динаміка швидкості бігу та параметрів бігових кроків на відрізках дистанції 100 м у висококваліфікованих спортсменів чоловіків (MS-KMS) (—) і елітних спортсменів (--)

Аналіз частоти кроків на відрізку дистанції 0 – 20 м у висококваліфікованих і елітних спортсменів виявив достовірні відмінності між показниками ($p < 0,05$). У висококваліфікованих спортсменів вона склала $4,17 \pm 0,30 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$, що становить 90,6 % максимальної частоти кроків по дистанції. Значної кореляційної залежності спортивного результату від частоти кроків у висококваліфікованих спортсменів не виявлено ($r = -0,13$).

У елітних спортсменів частота кроків склала $4,46 \pm 0,37 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$, що становить 93,5 % максимальної частоти кроків по дистанції. Значної кореляційної залежності спортивного результату від частоти кроків у елітних спортсменів не виявлено ($r=0,26$).

На відрізку дистанції 0 – 20 м у висококваліфікованих та елітних спортсменів приблизно однакова кількість кроків – $12,70 \pm 0,97$ і $12,87 \pm 1,15$ відповідно. Достовірних відмінностей між показниками не виявлено ($p > 0,05$). У висококваліфікованих спортсменів цей показник становив 51,2 % максимальної кількості кроків по дистанції, у елітних – тільки 37,5 %. Істотної кореляційної залежності спортивного результату від кількості кроків у висококваліфікованих спортсменів не виявлено ($r = 0,19$), у елітних спортсменів існує кореляційна залежність цього показника з результатом ($r = 0,33$).

Аналіз часу подолання першого відрізка дистанції показує, що елітні спортсмени пробігають цей відрізок значно швидше ($2,89 \pm 0,08 \text{ с}$), ніж висококваліфіковані спринтери ($3,01 \pm 0,07 \text{ с}$). Відмінності між показниками мають достовірний характер ($p < 0,05$). У елітних спортсменів цей показник досягає 31 % від максимального й не має істотної кореляційної залежності зі спортивним результатом ($r = 0,27$). У висококваліфікованих спортсменів час пробігання першого 20-метрового відрізка становить 38,2 % максимального й має істотну кореляційну залежність зі спортивним результатом ($r = 0,97$).

Аналіз основних параметрів бігових кроків на другому відрізку дистанції 100 м (20 – 40 м) у чоловіків, який відповідає стартовому розгону, свідчить, що підвищення швидкості та часу пробігання дистанції у висококваліфікованих і елітних спортсменів відбувається за рахунок збільшення довжини та частоти

кроків.

Аналіз швидкості пробігання дистанції показує, що група елітних спортсменів на цьому відрізку дистанції досягають близько 96,4 від максимальної швидкості ($11,25 \pm 0,20 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$), висококваліфіковані спринтери лише 92,7 % від своєї максимальної швидкості ($9,99 \pm 0,22 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$), що свідчить про більш ефективний стартовий розгін у елітних спортсменів. Цей показник виявив високий кореляційний зв'язок з результатом у елітних спортсменів ($r = -0,37$), особливо у висококваліфікованих спортсменів ($r = -0,97$). Відмінності між показниками достовірні ($p < 0,05$).

Аналіз довжини кроків на відрізку 20 – 40 м у висококваліфікованих і елітних спортсменів не виявив достовірних відмінностей між показниками ($p > 0,05$), хоча у елітних спринтерів довжина кроків трохи більше. У висококваліфікованих спортсменів довжина кроку склала $2,27 \pm 0,14 \text{ м}$, що становить 97,4 % максимальної довжини кроків по дистанції. Істотної кореляційної залежності спортивного результату від довжини кроку у висококваліфікованих спортсменів не виявлено ($r = -0,25$). У елітних спринтерів довжина кроку склала $2,34 \pm 0,16 \text{ м}$, що становить 93,2 % максимальної довжини кроків по дистанції й практично не існує кореляційної залежності спортивного результату від довжини кроків на цьому відрізку дистанції ($r = -0,02$).

Аналіз частоти кроків на відрізку стартового розгону (20 – 40 м) виявив достовірні відмінності між показниками ($p < 0,05$) у висококваліфікованих і елітних спортсменів, у яких частота кроків склала $4,37 \pm 0,37 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$, що становить 95,0 % максимальної частоти кроків по дистанції. Значної кореляційної залежності спортивного результату від частоти кроків у висококваліфікованих спортсменів не виявлено ($r = -0,13$). У елітних спортсменів частота кроків склала $4,68 \pm 0,22 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$, що становить 98,1 % від максимальної частоти кроків по дистанції. Значної кореляційної залежності спортивного результату від частоти кроків на цьому відрізку у елітних спортсменів не виявлено ($r = -0,08$).

На відрізку дистанції 20 – 40 м висококваліфіковані та елітні спортсмени також роблять приблизно однакову кількість кроків – $8,74 \pm 0,65$ і $8,46 \pm 0,40$

відповідно. Достовірних відмінностей між показниками не виявлено ($p > 0,05$). У висококваліфікованих спортсменів цей показник склав 97,6 % максимальної кількості кроків по дистанції, а у елітних спортсменів – 94,2 %. Істотної кореляційної залежності спортивного результату від кількості кроків у висококваліфікованих і елітних спортсменів не виявлено – $r = 0,16$ і $r = 0,11$ відповідно.

Аналіз часу подолання другого відрізка дистанції показує, що елітні спортсмени пробігають цей відрізок значно швидше ($1,81 \pm 0,02$ с), ніж висококваліфіковані спринтери ($2,00 \pm 0,04$ с). Відмінності між показниками мають достовірний характер ($p < 0,05$). У елітних спортсменів цей показник досягає 94,2 % від максимального й має високий кореляційний зв'язок зі спортивним результатом ($r = 0,85$). У висококваліфікованих спортсменів час пробігання другого 20-метрового відрізка становить 92,4 % максимального й також має істотну кореляційну залежність зі спортивним результатом ($r = 0,97$).

Аналіз основних параметрів бігових кроків на третьому відрізку дистанції 100 м (40 – 60 м) у чоловіків, який відповідає ділянці набору максимальної швидкості, свідчить, що підвищення швидкості й поліпшення часу пробігання дистанції у висококваліфікованих і елітних спортсменів відбувається за рахунок подальшого збільшення довжини й частоти кроків.

Аналіз швидкості пробігання дистанції показує, що група елітних спортсменів на цьому відрізку дистанції досягає білямаксимальної швидкості 99,2 % ($11,57 \pm 0,21$ м·с⁻¹), висококваліфіковані спринтери вже досягають максимальної швидкості ($10,77 \pm 0,22$ м·с⁻¹). Таким чином, чим вища кваліфікація спринтерів і більша величина їх максимальних швидкісних можливостей, тим більший відрізок дистанції є необхідним для досягнення максимальної швидкості бігу. Цей показник виявив високий кореляційний зв'язок із результатом у елітних спортсменів ($r = -0,81$), і особливо у висококваліфікованих спортсменів ($r = -0,97$). Відмінності між показниками достовірні ($p < 0,05$).

Аналіз довжини кроків на відрізку 40 – 60 м у висококваліфікованих і елітних спортсменів показує, що цей показник збільшується у спортсменів обох

груп, але у елітних спортсменів довжина кроку значно більша, ніж у висококваліфікованих спортсменів, і відмінності між ними мають достовірний характер ($p < 0,05$). У висококваліфікованих спортсменів довжина кроку склала $2,29 \pm 0,17$ м, що становить 98,3 % від максимальної довжини кроку по дистанції. Істотної кореляційної залежності спортивного результату від довжини кроку у висококваліфікованих спортсменів не виявлено ($r = - 0,20$). У елітних спринтерів довжина кроку склала $2,39 \pm 0,12$ м, що становить 95,2 % максимальної довжини кроку по дистанції й має високий кореляційний зв'язок зі спортивним результатом ($r = - 0,40$).

Аналіз частоти кроків на відрізку дистанції 40 – 60 м виявив достовірні відмінності між показниками ($p < 0,05$) у висококваліфікованих і елітних спортсменів. В обох групах спринтерів частота кроків на цій ділянці дистанції досягає свого максимуму (100 %). У висококваліфікованих спортсменів частота кроків становила $4,60 \pm 0,29$ $\text{кр} \cdot \text{с}^{-1}$. Значної кореляційної залежності спортивного результату від частоти кроків у висококваліфікованих спортсменів не виявлено ($r = - 0,31$). У елітних спортсменів частота кроків становила $4,77 \pm 0,18$ $\text{кр} \cdot \text{с}^{-1}$. Кореляційної залежності спортивного результату від частоти кроків на цьому відрізку у елітних спортсменів не виявлено ($r = 0$).

На відрізку дистанції 40 – 60 м висококваліфіковані та елітні спортсмени мають приблизно однакову кількість кроків – $8,53 \pm 0,51$ і $8,27 \pm 0,35$ відповідно. У елітних спринтерів кількість кроків трохи менша через більшу довжину кроку на цій ділянці. Достовірних відмінностей між показниками не виявлено ($p > 0,05$). У висококваліфікованих спортсменів цей показник досяг максимальної величини (100 %), а у елітних – 95,6 %. Істотної кореляційної залежності спортивного результату від кількості кроків у висококваліфікованих ($r = 0,01$) і елітних бігунів на короткі дистанції ($r = 0,32$) не виявлено.

Аналіз часу подолання третього відрізка дистанції (40 – 60 м) показує, що елітні спортсмени пробігають цю ділянку дистанції значно швидше ($1,73 \pm 0,03$ с), ніж висококваліфіковані спринтери ($1,86 \pm 0,04$ с). Відмінності між показниками мають достовірний характер ($p < 0,05$). У елітних спринтерів цей показник досягає

98,9 % від максимального й має високий кореляційний зв'язок зі спортивним результатом ($r = 0,79$). У висококваліфікованих спортсменів час пробігання третього 20-метрового відрізка досягає максимальної величини (100 %) і також має істотну кореляційну залежність зі спортивним результатом ($r = 0,98$).

Аналіз основних параметрів бігових кроків на четвертому відрізку дистанції 100 м (60 – 80 м) у чоловіків, який відповідає ділянці підтримки максимальної швидкості, свідчить, що підвищення швидкості та часу пробігання дистанції у елітних спортсменів відбувається за рахунок подальшого збільшення довжини кроків при незначному зменшенні частоти бігових рухів. На відміну від них, у групі висококваліфікованих спринтерів спостерігається плавне падіння швидкості бігу.

Аналіз швидкості пробігання даного відрізка дистанції показує, що група елітних спринтерів на цій ділянці досягає своєї максимальної швидкості бігу 100 % ($11,66 \pm 0,30 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$), у висококваліфікованих спринтерів швидкість бігу вже трохи знижується в межах 3,1 % ($10,44 \pm 0,19 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$). Цей показник виявив високий кореляційний зв'язок зі спортивним результатом у елітних спортсменів ($r = - 0,83$), і особливо у висококваліфікованих спортсменів ($r = - 0,94$). Відмінності між показниками достовірні ($p < 0,05$).

Таким чином, досягнення більш високого рівня максимальної для спортсмена швидкості подолання дистанції і її підтримка лімітується як здатністю спринтера досягати більш високої частоти бігових рухів, так і можливістю досягнення більшої довжини бігових кроків. Водночас, як свідчать зареєстровані параметри бігу спринтерів елітної групи, досягнення максимальної частоти кроків трохи випереджає досягнення максимальної швидкості бігу. Її максимальні величини, як правило, збігаються з досягненням максимальної довжини бігових кроків. При цьому може спостерігатися навіть незначне зниження частоти кроків.

Аналіз довжини кроків на відрізку 60 – 80 м у висококваліфікованих і елітних спортсменів показує, що цей показник збільшується у спортсменів обох груп, але у елітних спортсменів довжина кроку значно більша, ніж у

висококваліфікованих спортсменів, і відмінності між ними мають достовірний характер ($p < 0,05$). У висококваліфікованих спринтерів довжина кроку склала $2,33 \pm 0,16$ м, що відповідає її максимальному значенню (100 %). Істотної кореляційної залежності спортивного результату від довжини кроку на цій ділянці у висококваліфікованих спортсменів не виявлено ($r = - 0,15$). У елітних спринтерів-чоловіків довжина кроку склала $2,47 \pm 0,15$ м, що становить 98,4 % максимальної довжини кроку по дистанції та має високий кореляційний зв'язок зі спортивним результатом ($r = - 0,34$).

Таким чином, підтримка високої швидкості в бігу по дистанції у більш кваліфікованих спринтерів обумовлена збереженням максимальної довжини бігових кроків.

Аналіз частоти кроків на відрізку дистанції 60 – 80 м виявив достовірні відмінності між показниками ($p < 0,05$) у висококваліфікованих і елітних спортсменів. В обох групах спринтерів частота кроків на цій ділянці дистанції знижується на 1,8 % у висококваліфікованих і на 1,9 % у елітних спортсменів. У висококваліфікованих спортсменів частота кроків становила $4,52 \pm 0,26$ кр·с⁻¹, і виявлено значну кореляційну залежність спортивного результату від цього показника ($r = - 0,43$). У елітних спортсменів частота кроків – $4,68 \pm 0,19$ кр·с⁻¹. Кореляційної залежності спортивного результату від частоти кроків на цьому відрізку у елітних спортсменів не виявлено ($r = - 0,02$). Таким чином, зниження швидкості бігу по дистанції більшою мірою обумовлене зниженням темпу бігових кроків.

На відрізку дистанції 60 – 80 м висококваліфіковані спортсмени роблять більшу кількість кроків ($8,66 \pm 0,50$). У елітних спортсменів кількість кроків трохи менша через більшу довжину кроку на цій ділянці ($8,01 \pm 0,38$). Відмінності між показниками обох груп мають достовірний характер ($p < 0,05$). У висококваліфікованих спортсменів цей показник становить 98,5 %, а у елітних – 98,9 %. Істотної кореляційної залежності спортивного результату від кількості кроків на цій ділянці у висококваліфікованих спортсменів не виявлено ($r = - 0,11$), а у елітних спринтерів є істотна залежність спортивного результату

від цього показника ($r = 0,43$).

Аналіз часу подолання четвертого відрізка дистанції (60 – 80 м) показує, що елітні спортсмени пробігають цю ділянку дистанції значно швидше ($1,71 \pm 0,04$ с), ніж висококваліфіковані спринтери ($1,92 \pm 0,04$ с). Відмінності між показниками мають достовірний характер ($p < 0,05$). У елітних спринтерів цей показник досягає максимального значення (100 %) і має високий кореляційний зв'язок зі спортивним результатом ($r = 0,93$). У висококваліфікованих спортсменів час пробігання четвертого 20-метрового відрізка погіршується на 3,2 % і становить 96,8 % максимальної величини і також має істотний кореляційний зв'язок зі спортивним результатом ($r = 0,94$).

Загальновідомо, що на фінішному відрізку (80 – 100 м) легкоатлетичні спринтери намагаються підтримувати якомога більшу швидкість і навіть збільшити її, добігаючи до фінішу. Однак результати проведених досліджень свідчать про те, що швидкість бігу на цьому відрізку навіть у елітних спринтерів-чоловіків знижується на 3,5 % і становить $11,21 \pm 0,40 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$. У групі висококваліфікованих спортсменів по відношенню до максимальної швидкості бігу швидкість подолання дистанції знижується на 5,5 % і становить $10,18 \pm 0,23 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$. Відмінності між показниками мають достовірний характер ($p < 0,05$). Швидкість бігу виявила високий кореляційний зв'язок зі спортивним результатом у елітних спортсменів ($r = -0,79$), особливо у висококваліфікованих спортсменів ($r = -0,94$).

Таким чином, в обох групах відбувається зниження швидкості бігу. Але, якщо у елітних спортсменів зниження швидкості відбувається за рахунок зменшення частоти кроків при збільшенні їх довжини, то в групі висококваліфікованих спринтерів падіння швидкості відбувається за рахунок зниження обох компонентів.

Аналіз довжини кроків на фінішному відрізку (80 – 100 м) показує, що цей показник у групі елітних спортсменів досягає своєї максимальної величини (100 %) і становить $2,51 \pm 0,16$ м. У групі висококваліфікованих спринтерів довжина кроків на цьому відрізку дистанції зменшується на 1,3 % і становить

2,30 ± 0,13 м. Відмінності між довжиною кроків на фінішному відрізку обох груп мають достовірний характер ($p < 0,05$). Істотного кореляційного зв'язку довжини бігових кроків зі спортивним результатом у групі висококваліфікованих спринтерів ($r = 0,08$) і елітних спортсменів ($r = - 0,26$) на фінішному відрізку не виявлено.

Аналіз частоти кроків на заключному відрізку дистанції (80 – 100 м) не виявив достовірних відмінностей між показниками ($p > 0,05$) у висококваліфікованих і елітних спортсменів. В обох групах спринтерів на цьому відрізку дистанції відбувається подальше зниження частоти кроків. У висококваліфікованих спортсменів вона знизилася на 3,7 % і становила $4,43 \pm 0,27 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$. У цій групі спортсменів частота кроків на фінішному відрізку має істотний кореляційний зв'язок з результатом ($r = - 0,43$). У елітних спортсменів на заключному відрізку дистанції відбувається більш значне зниження частоти кроків у межах 6,3 % ($4,47 \pm 0,25 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$). Кореляційної залежності спортивного результату від частоти кроків на цьому відрізку у елітних спортсменів не виявлено ($r = - 0,22$).

На відрізку дистанції 80 – 100 м у висококваліфікованих спринтерів збільшується кількість кроків через зменшення їх довжини ($8,57 \pm 0,65$). В елітних спортсменів кількість кроків на фінішному відрізку зменшується ($7,92 \pm 0,44$), тому що їхня довжина досягає своєї максимальної величини. Відмінності між показниками обох груп мають достовірний характер ($p < 0,05$). У висококваліфікованих спортсменів цей показник становить 99,6 % від максимального значення, а у елітних спортсменів досягає максимальної величини (100 %). Істотної кореляційної залежності спортивного результату від кількості кроків на цій ділянці у висококваліфікованих спортсменів ($r = 0,08$) і елітних спринтерів ($r = 0,20$) не виявлено.

Аналіз часу подолання заключного відрізка дистанції (80 – 100 м) показує, що незважаючи на подальше зниження цього показника, елітні спортсмени пробігають цю ділянку дистанції значно швидше ($1,77 \pm 0,04 \text{ с}$), ніж висококваліфіковані спринтери ($1,93 \pm 0,09 \text{ с}$). Відмінності між показниками

мають достовірний характер ($p < 0,05$). У елітних спортсменів час пробігання цього відрізка дистанції знижується на 3,5 %, а у висококваліфікованих спринтерів – на 3,7 %. У групах висококваліфікованих і елітних спортсменів виявлено високий кореляційний зв'язок часу пробігання фінішного відрізка зі спортивним результатом – $r = 0,67$ і $r = 0,95$ відповідно.

Таким чином, виявлені параметри швидкості бігу та бігових кроків свідчать, що підвищення швидкісних можливостей при подоланні дистанції 100 м більшою мірою лімітується здатністю нарощувати частоту бігових рухів.

3.3.2. Оцінка спеціальної фізичної підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції

Оцінити рівень спеціальної фізичної та функціональної підготовленості бігунів на короткі дистанції можна за допомогою спеціальної апаратури або системи контрольних вправ.

З метою педагогічного контролю вивчалися показники спеціальної фізичної підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції. Дані зіставлялися зі спортивними результатами. У дослідженнях брали участь 23 висококваліфікованих спринтера. У процесі досліджень реєструвалося широке коло показників, що дозволяють визначити різні сторони спеціальної фізичної підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції. Застосовувався метод педагогічного тестування з використанням тестів, що характеризують не тільки рівень швидкісної витривалості, швидкісної й швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих спринтерів, а й дозволяють за рівнем прояву перерахованих якостей дати оцінку ефективності пробігання дистанції 100 м на різних відрізках (старт і стартовий розгін, біг по дистанції, фінішування) [8, 110, 143, 146, 216].

Рівень абсолютної швидкості бігу оцінювався за часом пробігання 30 м з ходу, якість стартового розбігу – за часом пробігання 30 м з низького старту (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Тести, що характеризують спеціальну бігову й швидкісно-силову підготовленість висококваліфікованих бігунів на 100 м (n = 23, прийнятий критерій $r = 0,337$)

Тест		Спрямованість	Характеристика відрізка дистанції	Кількісна характеристика, ($\bar{x} \pm S$)	Ступінь взаємозв'язку зі спортивним результатом
Стрибок з місця, м		Швидкісно-силова	Старт і стартове прискорення	2,87±0,11	- 0,95
10-й стрибок з місця, м		Швидкісно-силова	Стартове прискорення	31,05±0,88	- 0,96
Скоки 30 м на час, с	п	Швидкісно-силова	Стартове прискорення	4,56±0,12	0,86
	м			4,61±0,12	0,84
Стрибки в кроці 60 м на час, с		Швидкісно-силова	Біг по дистанції	7,39±0,31	0,91
Біг на 30 м з низького старту, с		Швидкісна	Стартове прискорення	3,98±0,20	0,94
Біг на 30 м з ходу, с		Швидкісна	Біг по дистанції	3,00±0,11	0,96
Біг на 150 м, с		Швидкісна витривалість	Фінішування	16,38±0,46	0,95

Примітки: п – поштовхова нога; м – махова нога

Швидкісну витривалість спринтерів на дистанції 100 м характеризує зниження швидкості бігу наприкінці дистанції. Рівень розвитку швидкісної витривалості оцінюють за результатами других 50 м або останніх 20 м у бігу на 100 м [159, 216, 218].

Як показали наші дослідження, що навіть у елітних і висококваліфікованих спортсменів відбувається уповільнення швидкості бігу на фініші. Її падіння на останніх 20 метрах дистанції пояснюється зміною структури бігових рухів у зв'язку з фінішуванням. Критерієм оцінки ступеня розвитку швидкісної витривалості є час пробігання відрізка 150 м [159].

Для оцінки рівня розвитку швидкісно-силових і силових якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції використовувалися: стрибок у довжину з місця, 10-разовий стрибок з місця, стрибки на час 30 м на правій і лівій нозі (скачки), стрибки у кроці з ноги на ногу 60 м на час.

Наведені контрольні нормативи повною мірою відображають характеристику основних показників спеціальної фізичної підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції, яку повинен мати спринтер для досягнення певного результату в бігу 100 м, і мають високий кореляційний зв'язок з результатом [143, 159, 216].

Аналіз результатів тестування свідчить, що всі тестові вправи мають дуже високий кореляційний зв'язок з результатом у бігу на 100 м. У результаті тестування висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції ($n = 23$) отримано наступні дані:

1) тести, що характеризують швидкісно-силову підготовленість спринтера: стрибок у довжину з місця (характеристика старту й стартового прискорення) – $2,87 \pm 0,11$ м ($r = - 0,95$); 10-разовий стрибок з місця (характеристика старту й стартового прискорення) – $31,05 \pm 0,88$ м ($r = - 0,96$); скачки 30 м на поштовховій нозі на час (характеристика стартового прискорення) – $4,56 \pm 0,12$ с ($r = 0,86$); стрибки 30 м на маховій нозі на час (характеристика стартового прискорення) – $4,61 \pm 0,12$ с ($r = 0,84$); стрибки в кроці з ноги на ногу 60 м на час (характеристика бігу по дистанції) – $7,39 \pm 0,31$ с ($r = 0,91$);

2) тести, що характеризують швидкісну й спеціальну бігову підготовленість спринтера: біг на 30 м з низького старту (характеристика стартового прискорення) – $3,98 \pm 0,20$ с ($r = 0,94$); біг на 30 м з ходу (характеристика бігу по дистанції) – $3,00 \pm 0,11$ с ($r = 0,96$); біг на 150 м (характеристика фінішування) – $16,38 \pm 0,46$ с ($r = 0,95$).

3.3.3. Оцінка швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції

З метою педагогічного контролю в процесі дослідження швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції вивчалися біомеханічні характеристики вистрибування вгору з місця без маху рук. На думку В.М. Дьячкова [60, 61], цей тест об'єктивно відображає рівень готовності рухового апарату спортсмена, оскільки чітко реагує на зміну функціонального стану ЦНС до досягнень.

У бігу на короткі дистанції ріст спортивних результатів забезпечується підвищенням рівня швидкісно-силової підготовленості спортсменів і їх здатністю організовувати рухи таким чином, щоб якомога повніше реалізувати свої рухові можливості у змаганнях найвищого рангу [35, 45, 192, 252, 284, 287].

Отримані дані обстеження 23-ти висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції зіставлялися зі спортивними результатами.

Вихідне положення – стоячи на електротензодинамографічній платформі. Бігуни виконували тест – вистрибування вгору з місця без маху рук [194, 229] і в процесі діагностики отримували завдання виконувати максимальне відштовхування вгору від опори. Швидкісно-силова підготовленість перевірялася за біомеханічними характеристиками стрибка вгору з місця без маху рук [222, 224, 228, 249, 274], у результаті чого встановлено (табл. 3.9), що у висококваліфікованих спринтерів (середній спортивний результат у бігу на 100 м 10,89 с) максимальна сила відштовхування становила $2437,91 \pm 196,55$ Н; величина градієнта сили дорівнювала $5275,68 \pm 468,27$ Н·с⁻¹, а імпульсу сили – $354,52 \pm 16,05$ Н·с. При виборі цих показників ми виходили з літературних даних про те, що вони, на думку фахівців, є критеріями оцінки спеціальної швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих спринтерів і повною мірою характеризують здатність м'язів до прояву значного напруження протягом мінімального часу [143, 287, 290]. Для кількісної оцінки здатності

м'язів до вибухового зусилля використовувався градієнт сили, тобто відношення максимуму зусиль до часу його досягнення та імпульс сили – міра впливу сили на тіло за певний проміжок часу.

Таблиця 3.9

Біомеханічні характеристики опорних реакцій при виконанні тестової вправи спортсменами високої кваліфікації – вистрибування вгору з місця

(n = 23)

Показник	Кількісна характеристика	
	$\bar{x}$	S
$F_{\max}$, Н	2437,91	196,55
G , $\text{Н} \cdot \text{с}^{-1}$	5275,68	468,27
I , $\text{Н} \cdot \text{с}$	354,52	16,05

Примітки: $F_{\max}$ – максимальна сила відштовхування; G – градієнт сили; I – імпульс сили; $\bar{x}$ – середнє арифметичне; S – середнє квадратичне відхилення

Орієнтиром при оцінці швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції можна вважати отримані результати. Про підвищення рівня швидкісно-силової підготовленості бігунів на короткі дистанції свідчить збільшення максимальної сили відштовхування, градієнта сили, імпульсу сили.

Техніка виконання вистрибування вгору з місця без маху рук має яскраво виражені індивідуальні особливості. У процесі дослідження встановлено, що у одних спринтерів – це домінування швидкісних характеристик при виконанні тесту, в інших – силових, а у третіх вони мають пропорційне співвідношення (рис. 3.5).

Тестуванням встановлено: у спринтерів з домінуванням силових характеристик швидкісно-силової підготовленості збільшується тривалість взаємодії з опорою і зменшується швидкість наростання сили (див. рис. 3.5, а), а з перевагою швидкісних характеристик швидкісно-силової підготовленості збільшується швидкість наростання сили на початку руху, зменшується час

взаємодії з опорою (див. рис. 3.5, б). Це свідчить про те, що в наведених прикладах спортсмени проявляють при виконанні тесту практично однакову силу, але перевага є на стороні спортсмена, що проявляє силу протягом найменшого часу, внаслідок того що тривалість прояву сили в спринтерському бігу в кращих спортсменів світу становить 0,09–0,11 с, тоді як час, необхідний для досягнення максимальної сили, коливається в межах 0,3–0,4 с – спортсмени не встигають проявити досягнуту максимальну силу і швидкість, що значною мірою залежить від градієнта сили [35, 58, 59, 113].

Найбільш раціональна техніка виконання вистрибування вгору з місця без маху рук висококваліфікованими бігунами на короткі дистанції характеризується пропорційним співвідношенням силових і швидкісних компонентів швидкісно-силової підготовленості, швидким переходом від згинання до розгинання ніг, ефективною міжм'язовою координацією. І чим швидше здійснюється цей перехід, тим краще проявляються швидкісно-силові якості спринтера.

Проведеними дослідженнями встановлено тісний кореляційний зв'язок між спортивним результатом і показниками стану швидкісно-силової підготовленості (табл. 3.10): результуючою силою ($r = -0,86$), градієнтом сили ($r = -0,93$), імпульсом сили ($r = -0,62$) при критерії кореляції – 0,337. Спортивний результат у спринтерському бігу має високий ступінь взаємозв'язку зі станом швидкісно-силової підготовленості, тому для поліпшення спортивних результатів основна увага висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції повинні а бити зосереджена на підвищенні рівня швидкісно-силової підготовленості. Це забезпечується раціональним підбором і розподілом засобів швидкісно-силової підготовки різної переважної спрямованості в річному тренувальному циклі, а електротензодинамографію розглядати як одну з основних методик контролю швидкісно-силової підготовленості спринтерів.

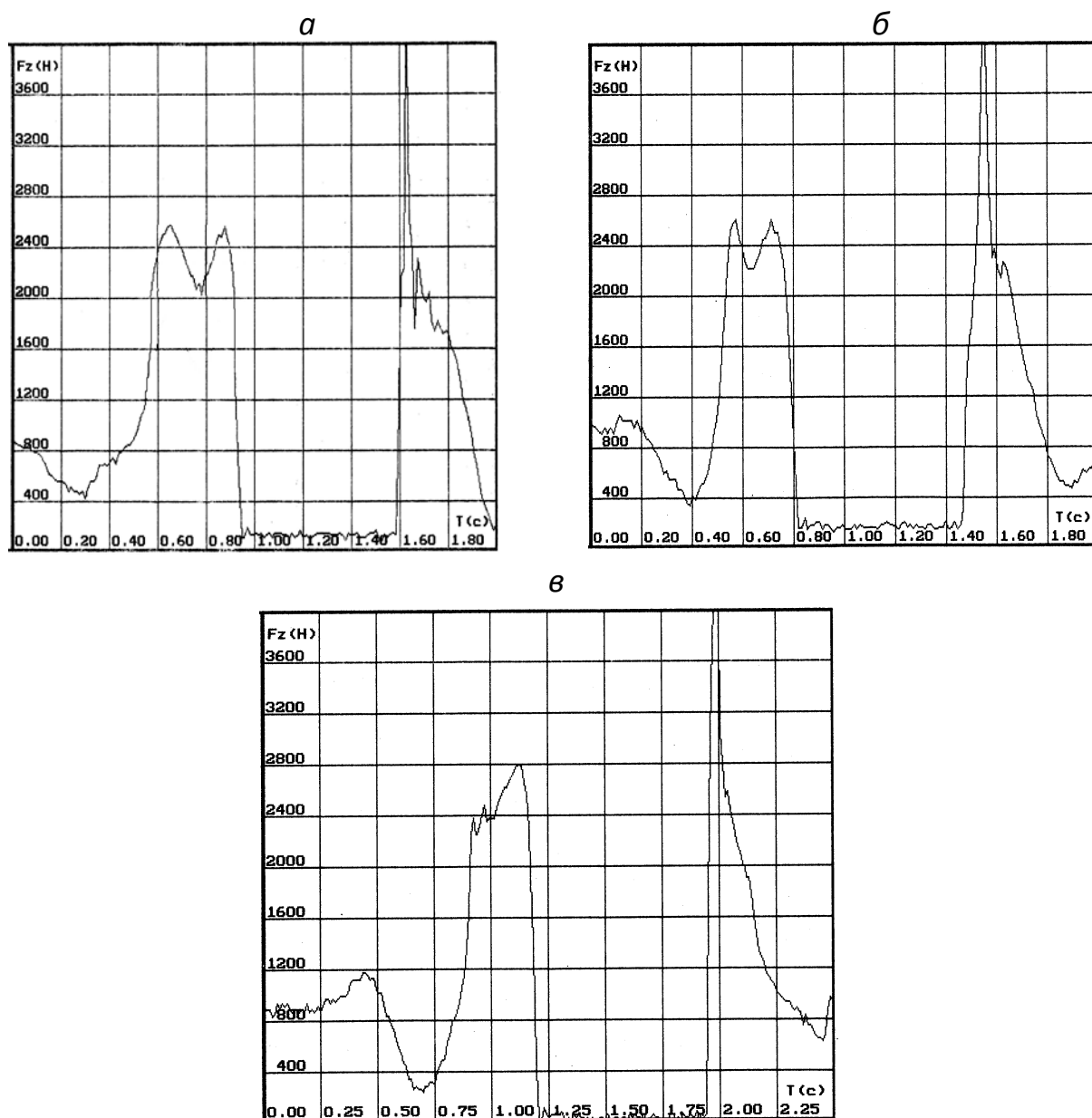


Рис. 3.5. Тензодинамограма опорних реакцій при виконанні тестової вправи – стрибка вгору з місця висококваліфікованими спринтерами: *a* – з домінуванням силового компонента швидкісно-силової підготовленості; *б* – з домінуванням швидкісного компонента швидкісно-силової підготовленості; *в* – з пропорційним співвідношенням компонентів швидкісно-силової підготовленості

Таблиця 3.10

Взаємозв'язок показників тензодинамографії, що характеризують спеціальну підготовленість висококваліфікованих спортсменів зі спортивним результатом у бігу на 100 м

№	Показник	Ступінь взаємозв'язку зі спортивним результатом
Тензодинамографія (прийнятий критерій $r=0,337$)		
1	Результуюча сила ($F_{\max}$), Н	-0,86
2	Градiєнт сили (G), $\text{Н} \cdot \text{с}^{-1}$	-0,93
3	Імпульс сили (I), $\text{Н} \cdot \text{с}^{-1}$	-0,62

Отримані дані дозволяють використовувати ці показники як об'єктивні критерії оцінки швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному тренувальному циклі, де індивідуальні особливості прояву швидкісно-силових характеристик спортсменів можуть бути враховані при побудові тренувального процесу. На нашу думку, найважливішою умовою до визначення змісту тренувальних програм є вибір провідних компонентів швидкісно-силової підготовленості, що дозволить визначити випереджальні або відстаючі компоненти швидкісно-силової підготовленості й здійснювати корекцію тренувального процесу.

3.4. Визначення основних груп тренувальних засобів різної переважної спрямованості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції

Методом анкетування провідних тренерів України для вдосконалення методики тренування передбачалося з'ясувати ступінь актуальності досліджуваної проблеми, визначити склад основних груп тренувальних засобів швидкісно-силової підготовки різної переважної спрямованості для підтримки й максимальної реалізації спеціальної підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції, визначити відношення тренерів до використання

вправ, спрямованих на формування високого рівня стану швидкісно-силової підготовленості спортсменів.

Більш точну уяву про діючу систему тренування в практиці підготовки бігунів на короткі дистанції передбачалося одержати з анкетних даних, а також аналізу щоденників спортсменів. У 2014 році. нами було проведено анкетування 20-и провідних тренерів України з питань побудови тренувального процесу в річному тренувальному циклі, аналіз і узагальнення якого дозволили реально оцінити слабкі сторони в практиці спортивного тренування. Актуальність цього питання у більшості опитуваних тренерів не викликає сумнівів. На їхню думку, неправильне застосування засобів швидкісно-силової підготовки різної переважної спрямованості може звести нанівець усі зусилля спортсменів протягом року.

Мета проведеного аналізу – визначення ступеня відповідності спеціальних вправ основній змагальній, тому в дослідженнях велика увага приділялася аналізу тренувальних вправ, найбільш часто використовуваних у підготовці висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції. У результаті порівняльного біомеханічного аналізу техніки бігу 23-х висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в тренувальному циклі та їх реалізації в умовах змагань встановлено, що основними параметрами, за якими необхідно домагатися відповідності спеціальних вправ основній змагальній, є такі:

- потужність відштовхування під час бігу, похідними якої служать тривалість фази відштовхування, екстремум сили й середня сила відштовхування;
- кутова швидкість розгинання суглобів опорної ноги й згинання тазостегнового суглоба махової ноги при відштовхуванні від опори;
- «зона робочих кутів» у суглобах опорної ноги при відштовхуванні, показниками якої є мінімальний кут у суглобі й амплітуда розгинання суглобів (особливо гомілковостопного й колінного);
- «координаційна структура» вправи. Цей показник слід розглядати виходячи з необхідності дотримання принципів «динамічної відповідності»,

«сполученого розвитку фізичних якостей і вдосконалення спортивної техніки», «функціональної відповідності роботи м'язів при застосуванні спеціальних тренувальних засобів» [10, 24, 60, 144, 280].

При підготовці висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в спортивній практиці в річному тренувальному циклі використовуються індивідуальні, групові та самостійні заняття. У деяких випадках виконується ранкова тренування-зарядка. Фахівці стверджують, що найбільш ефективні індивідуальні заняття. Як показало анкетування, тривалість основних тренувальних занять, як правило, не перевищує трьох годин. Загальна кількість занять, враховуючи всі форми, коливається в досить широкому діапазоні – від 5 до 12-ти на тиждень, що визначається, головним чином, рівнем тренуваності, а також обсягом та інтенсивністю попереднього навантаження.

На етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей проводиться біля 5 – 6 тренувальних занять на тиждень. При підготовці до відповідальних змагань 92 % спринтерів тренуються один – два рази на день. Фахівцями було запропоновано більше 160-ти тренувальних вправ для підготовки бігунів на короткі дистанції в річному тренувальному циклі, але проаналізувавши з'ясувалося, що найбільш часто використовуються тільки 30 вправ силового, швидкісно-силового й швидкісного характеру.

На підставі даних науково-методичної літератури, можна уточнити тренувальний ефект кожної з цих вправ і сформулювати методичні положення їх застосування [10, 40, 44, 233, 280, 286]:

- швидкі м'язові волокна гіпертрофуються під впливом вправ, що вимагають прояву швидкісної сили;
- застосування більших обтяжень при невеликій кількості повторень і високій швидкості рухів призводить до вибіркової гіпертрофії БС₆-волокон;
- частота імпульсації для включення БС-волокон повинна бути 20-45 Гц і вище;
- для включення БС₆-волокон навантаження повинно бути 40 % від рівня максимальної сили та вище;

- при вдосконаленні силових якостей (максимальної сили м'язів) величина опору, яких подолали, повинна становити від 70 до 100 % індивідуального максимального результату для цієї групи; при розвитку здатності виконувати вправи з максимальною швидкістю скорочення – від 20 до 40 %, при вдосконаленні здатності до комплексного прояву сили й швидкості, тобто потужності, – 40 – 70 %;

- тривалість окремих вправ повинна забезпечувати можливість їх виконання без зниження швидкості рухів і стомлення й не перевищувати 6 с;

- збільшення питомої ваги засобів, спрямованих на вдосконалення вибухових якостей нижніх кінцівок, подібних за ритмічною структурою до змагальної вправи, які виконуються з цільовою спрямованістю на швидке відштовхування в кожному кроці;

- тренувальний ефект будь-якої вправи знижується зі зростанням рівня фізичної підготовленості спортсмена;

- тренувальний засіб повинен бути оптимальним за силою подразником, відповідним поточному функціональному стану організму;

- навички попередньої роботи змінюють тренувальний ефект будь-якої вправи;

- тренувальний ефект комплексу впливів визначається не тільки і не стільки сумою подразників, скільки порядком їх проходження й розподільчим їхнім часовим інтервалом;

- керівний вплив у цілому повинен охоплювати комплекс подразників, що забезпечують формування необхідної для бігу на короткі дистанції структури фізичної підготовленості з урахуванням конкретного рівня спортивної майстерності атлета.

Біохімічні показники швидкісно-силових якостей і швидкісної витривалості удосконалюються значно повільніше й недовго тримаються на максимально високому рівні. Швидкісно-силова підготовка бігуна на короткі дистанції повинна забезпечувати ефективне вдосконалення основних компонентів швидкісно-силових якостей: 1) силового; 2) швидкісно-силового з

акценту на сполучення швидкісної і силової складових; 3) швидкісного. Для детального аналізу ми умовно розділили тренувальні вправи на групи силового, швидкісно-силового (стрибкового), швидкісного (бігового) характеру й за ступенем відповідності основній змагальній вправі (табл. 3.11).

У першу групу увійшли вправи з обтяженнями, найбільш поширені при у підготовці висококваліфікованих спортсменів: присідання та вставання зі штангою на плечах (маса 85–100 % максимального результату); вставання з напівприсіда зі штангою на плечах (маса 90–100 % максимального результату); вставання на підвищену опору на одну ногу (маса 60–90 % максимального результату); піднімання на носки зі штангою на плечах (маса 20–60 % максимального результату); взяття штанги на груди в розніжку (маса 60–90 % максимального результату); стрибки вгору із присіда та напівприсіда з гирею (маса 32 кг) у руках; ходьба випадами вгору зі штангою на плечах (маса 20–60% максимального результату); вистрибування з напівприсіда зі штангою на плечах (маса 40–60 % максимального результату); вистрибування із присіда зі штангою на плечах (маса 25 % максимального результату); підскоки на носках при sprужуванні в колінних суглобах (маса 50 % максимального результату); розніжка (маса 20–60 % максимального результату). У цю групу також увійшли класичні вправи зі штангою (ривок, поштовх, жим лежачи) для вдосконалення сили м'язів.

На думку тренерів, тренувальні засоби з обтяженнями мають високий ступінь адекватності змагальній вправі. Однак при детальному аналізі з'ясувалося, що такі вправи з обтяженнями, спрямовані на вдосконалення сили основних м'язових груп, значно відрізняються як за абсолютними значеннями, так і за координаційною структурою від бігу на короткі дистанції. Основними характеристиками є великий загальний імпульс сили, велика амплітуда й невисока кутова швидкість у суглобах, низькі потужність і екстремум сили [10, 24, 35, 187, 246, 249].

Таблиця 3.11

**Основні вправи, які найбільш часто використовуються
висококваліфікованими бігунами на короткі дистанції в річному циклі**

№ п/п	Засіб підготовки	Відсоток використа ння
I група – вправи силового характеру		
1	Присідання й вставання зі штангою на плечах (маса 80–100 %)	98
2	Вставання з напівприсіда зі штангою на плечах (маса 90–100 %)	100
3	Вставання на підвищену опору на одну ногу (маса 60–90 %)	82
4	Піднімання на носки зі штангою на плечах (маса 20–60 %)	78
5	Взяття штанги на груди в розніжку (маса 60–90 %)	100
6	Стрибки вгору із присіда та напівприсіда з гирею (32 кг) у руках на час	76
7	Ходьба випадами вгору зі штангою на плечах (маса 20–60 %)	68
8	Класичні вправи зі штангою (ривок, поштовх, жим)	100
9	Вистрибування з напівприсіда зі штангою на плечах (маса 40–80 %)	100
10	Вистрибування із присіда зі штангою на плечах (маса 25 %)	74
11	Підскоки на носках при sprужуванні в колінних суглобах (маса 50 %)	77
12	Розніжка (маса 20–60 %)	84
II група – вправи швидкісно-силового (стрибкового) характеру		
13	Стрибки вгору й під гору (кроки, скоки) 30–60 м на час	86
14	Стрибки з місця (від потрійного до десятиразового)	100
15	Стрибки в кроці (багатоскоки) 30–100 м	100
16	Стрибки на одній нозі (скоки) 30–100 м	90
17	Стрибки в кроці 30–60 м на час	96
18	Стрибки (з місця, від потрійного до десятиразового) зі стартових колодок	88
19	Стрибки на одній нозі (скоки) 30–60 м на час	94
20	Стрибки на двох ногах з напівприсіда у напівприсід 20–30 м на час	81
21	Зистрибування з висоти 70–90 см і швидким вистрибуванням вгору	62
22	Стрибки через ряд бар'єрів поштовхом двома ногами (84,2–106,7 см) на час	97
23	Стрибки через ряд бар'єрів поштовхом однієї ноги (76,2–91,4 см) на час	60
24	Стрибки (багатоскоки, скоки, на двох ногах) з обтяжувальним поясом або жилетом	68
III група – вправи швидкісного (бігового) характеру		
25	Біг на відрізках 20–80 м з низького старту (96–100 %)	100
26	Біг на відрізках 30–80 м з низького старту (91–95 %)	98
27	Біг на відрізках 20–80 м з ходу (96–100 %)	100
28	Біг на відрізках 100–300 м (91–100 %)	100
29	Біг на відрізках 100–400 м (80–90 %)	100
30	Естафетний біг	72

Досліджуючи ефективність вправ силового характеру, ми виходили з того, наскільки вони відповідають спрямованому впливу на м'язові групи, що беруть участь у зусиллях при виконанні бігу з максимальною швидкістю. Підставою була структурна подібність вправ з елементами рухів, які присутні в спринтерському бігу. Ефективність вправ визначалася й за результатами їх застосування найсильнішими бігунами на короткі дистанції (див. табл. 3.11).

Визначено, що зі збільшенням маси штанги, яку піднімають, (присідання та вставання, взяття штанги на груди) поліпшується і результат у бігу на короткі дистанції. І навпаки, зниження досягнутого обсягу навантаження в цих вправах знижувало й результат у бігу на 100 м.

Нами виявлено значення вправ силового характеру для поліпшення результатів у бігу на 100 м. Так, з ростом досягнень у бігу на 100 м такі вправи, як жим, поштовх і ривок, виявилися малоефективними. Більш доцільним є застосування силових вправ, близьких за структурою динамічного навантаження бігу на 100 м. Було виявлено також, що зміна рівня розвитку максимальної сили у бік збільшення або зменшення стає причиною зниження спортивних результатів у бігу на 100 м.

Дослідження показали, що кращі результати в бігу на 100 м досягнуті тими спринтерами, у яких високі показники у всьому комплексі силових вправ. Встановлено також, що ефективне вдосконалення сили стосовно бігу на 100 м забезпечується підніманням оптимальної маси – 95–85 % максимально можливого результату при 6–8-ми повтореннях в одному підході.

При застосуванні силових вправ ефективними виявилися три методи: повторний для розвитку швидкої сили, максимальних зусиль для розвитку максимальної сили й динамічних зусиль для розвитку вибухової сили.

Вправи силового характеру, подібні за структурою з елементами техніки бігу на короткі дистанції, такі, як виконання стрибків у кроці й стрибків з обтяженнями (пояс, жилет, манжети тощо); вправи з гумовими амортизаторами; тренажери для вдосконалення сили, не використовуються в тренувальному процесі висококваліфікованими бігунами на короткі дистанції в

річному тренувальному циклі.

Сила у вправах з обтяженнями може проявлятися у формі максимального напруження або найбільшої швидкості скорочення працюючих м'язів. Звідси прийнято говорити про власне силові вправи, у яких сила проявляється переважно за рахунок збільшення маси переміщуваного вантажу, і швидкісно-силові вправи, у яких прояв сили пов'язаний зі збільшенням швидкості рухів. У першому випадку слід прагнути до роботи з якомога більшим обтяженням, оскільки величина його є критерієм оцінки силових якостей спортсмена; у другому – застосовувати менше обтяження, оптимальна величина якого визначається виходячи з необхідної швидкості рухів.

Коли необхідним є швидкий прояв абсолютної сили, у тренуванні віддається перевага методу короточасних максимальних напружень. Метод короточасних максимальних напружень забезпечує розвиток здатності до концентрації нервово-м'язових зусиль і дає більший, ніж метод прогресивно зростаючого опору, ефект в удосконаленні абсолютної сили, пов'язаної з необхідністю її швидкого прояву. Він сприяє приросту сили без значного збільшення м'язової маси, що має значення для бігу на короткі дистанції, де переважає вдосконалення відносної сили.

Робота з обтяженням по методу короточасних максимальних напружень має ще одну важливу особливість. Удосконалюючи мобілізаційні здібності організму спортсмена, піднімання граничної й біляграничної маси приводить до підвищення його спеціальної працездатності, що виражається в умінні розвивати короточасні концентровані зусилля великої потужності.

При великому обтяженні (до 90–95 % максимального) і обмеженій кількості повторень сила росте швидше, а приріст м'язової маси виражений менше. Метод короточасних максимальних напружень, збільшуючи абсолютну силу м'язів без істотного приросту м'язової маси, удосконалює одночасно здатність до відносно швидкого прояву сили. Доцільним цей метод там є тоді, коли метод повторних зусиль уже не дає ефекту в удосконаленні сили у відносно короткий час при невеликому обсязі роботи. Метод короточасних

максимальних напруг ефективний для підтримки досягнутого рівня силової підготовленості, загальної тонізації нервово-м'язового апарату й набуття спортивної форми. Підвищення тренувального ефекту досягається шляхом збільшення максимальної маси обтяження, а також середньої величини маси, піднятої на тренувальному занятті при деякому скороченні кількості підходів і повторень.

У другу групу увійшли вправи стрибкового характеру, такі, як стрибки з місця (від потрійного до десятиразового); стрибки вгору й під гору (кроки, скачки) 30–60 м на час; стрибки в кроці (багатоскоки) 30–100 м; стрибки в кроці 30–60 м на час; стрибки (з місця, від потрійного до десятиразового) зі стартових колодок; стрибки на одній нозі (скоки) 30–60 м на час; стрибки на двох ногах з напівприсіда у напівприсід 20–30 м на час; зістрибування з висоти 70–90 см і швидким вистрибуванням вгору; стрибки через ряд бар'єрів поштовхом двома ногами (84,2–106,7 см); стрибки через ряд бар'єрів поштовхом однієї ноги (76,2–91,4 см); стрибки (багатоскоки, скоки, на двох ногах) з обтяжувальним поясом або жилетом.

Попередній аналіз спеціальної науково-методичної літератури дозволив встановити, що тренувальні засоби, такі, як стрибки вгору й під гору (кроки, скачки), стрибки з місця (від потрійного до десятиразового), зістрибування з висоти 70–90 см і швидким вистрибуванням вгору, стрибки через ряд бар'єрів поштовхом двома та однією ногою, стрибки із глибокого присіда вперед-вгору на двох ногах, як і вправи першої групи, суттєво відрізняються за координаційною структурою та абсолютними значеннями показників від змагальної вправи. Однак, для них характерною є висока кутова швидкість одночасно з більшою, ніж при бігу на короткі дистанції, амплітудою рухів у суглобах. Водночас ці вправи характеризуються більшим екстремумом сили й потужністю скорочення м'язів [10, 24, 124, 140, 231, 287].

Такі важливі вправи, як стрибки в кроці 30–60 м на час і стрибки на одній нозі (скачки) 30–60 м на час характеризуються суттєвою подібністю за координаційною структурою, під якою в цьому випадку розуміють тотожність

комплексу динамічних, швидкісних, амплітудних характеристик і робочих зон у суглобах з основною змагальною – бігом на 100 м [124, 128, 140, 144, 231].

Стрибки з місця від потрійного до десятиразового є ефективними засобами вдосконалення швидкісно-силових якостей бігунів на короткі дистанції. Аналізуючи анкетні дані, було виявлено, що у всіх випадках з поліпшенням результатів у стрибках з місця збільшувався й результат у бігу на 100 м, про що й свідчить ефективність їх тренувального впливу.

Стрибки під ухил є ефективними для розвитку сили за рахунок стимулюючого використання еластичних властивостей м'язів, що підвищують швидкість відштовхування в кожному стрибку. Стрибки вгору – типові силові стрибкові вправи переважно долаючого характеру [231, 239, 276, 280, 286].

Слід зазначити, що деякі вправи, зокрема, зістрибування з висоти з наступним вистрибуванням вгору поштовхом однієї або двома ногами, дозволяють підвищити здатність спортсмена до ефективного управління м'язами з боку центральної нервової системи, що виражається більш інтенсивною імпульсацією м'язів, залученням у роботу більшої кількості рухових одиниць, зменшенням часу скорочення м'язових волокон, синхронізацією в роботі мотонейронів у момент переходу м'язів від уступаючої роботи до долаючої [40]. З іншого боку, ці вправи у високому ступені травмонебезпечні, тому при їхньому виконанні необхідно враховувати рівень адаптації м'язової системи до таких навантажень [40, 147, 150].

Таким чином, застосування стрибкових засобів другої групи також пов'язане з позитивним впливом на рівень розвитку швидкісно-силових якостей і спортивний результат висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції. Крім тренувального впливу на нервово-м'язовий апарат спортсменів група вправ стрибкового характеру сприяє закріпленню координаційних зв'язків, адекватних спринтерському бігу, що робить ці вправи при варіюванні навантаження й зовнішніх умов їх виконання основними засобами тренування за принципом сполученого впливу й впливає на техніку рухових дій і спортивний результат висококваліфікованих бігунів на 100 м.

У третю групу увійшли вправи бігового (швидкісного) характеру: біг на відрізках 20 – 80 м з низького старту (інтенсивність 96 – 100 %); біг на відрізках 30 – 80 м з низького старту (інтенсивність 91 – 95 %); біг на відрізках 20 – 80 м з ходу (інтенсивність 96 – 100 %); біг на відрізках 100–300 м (інтенсивність 91 – 100 %); біг на відрізках 100 – 400 м (інтенсивність 81 – 90 %) і естафетний біг.

З'ясувалося, що біг на відрізках до 80 м з низького старту й з ходу є основним засобом підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції. З підвищенням результатів у цих вправах зростають швидкісні можливості спортсменів і поліпшується результат у бігу на 100 м.

Серед перерахованих засобів біг на відрізках більше 100 м також підтвердив свою ефективність щодо бігу на 100 м. З'ясувалося, що він з вірогідністю відображає рівень розвитку швидкісної витривалості бігунів на короткі дистанції.

Встановлено, що бігова підготовка висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції спрямована на вдосконалення швидкісної витривалості, тому що обсяг бігу на відрізках понад 100 м становить від 60 до 70 % обсягу бігових засобів у річному тренувальному циклі. У тренувальному занятті бігунів на короткі дистанції в річному тренувальному циклі застосовуються, в основному, тренувальні засоби, які не дозволяють перевищити змагальну інтенсивність окремих характеристик бігу на 100 м. Так, виконання всіх найпоширеніших вправ зі штангою супроводжується в 2–3 рази меншим проявом зусиль, ніж при відштовхуваннях при бігу. За даними анкетування, обсяги засобів стрибкової підготовки, що мають негативний взаємозв'язок з основною змагальною вправою, завищені й становлять від 70 до 80 % загального обсягу стрибкових засобів, що застосовуються у річному циклі.

Ми вважаємо, що це веде до погіршення стану нервово-м'язової системи й не виявляє прямого впливу на вдосконалення швидкісно-силових якостей спортсменів, а також негативно впливає на техніку рухових дій і спортивний результат. Обсяги вправ, адекватних за кінематичними і динамічними характеристиками бігу на 100 м, у практиці спортивного тренування займають

20 % часу, витраченого на виконання вправ швидкісно-силової підготовки різної переважної спрямованості в річному тренувальному циклі.

Завдання вдосконалення техніки рухових дій висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному тренувальному циклі, на думку тренерів, вирішується за рахунок використання бігу на відрізках до 80 м з низького старту та з ходу, виконання технічних стартів зі стартових колодок, стрибків з місця від потрійного до десятиразового зі стартових колодок.

Підводячи підсумок, можна констатувати, що дані опитування, анкетування, аналізу щоденників спортсменів дозволили:

- виявити склад і обсяг тренувальних засобів швидкісно-силової підготовки різної переважної спрямованості, які найбільш часто застосовують висококваліфіковані спортсмени в річному тренувальному циклі;
- уточнити вплив різних за спрямованістю груп швидкісно-силових вправ на рівень розвитку швидкісно-силових якостей і техніку рухових дій бігунів на короткі дистанції;
- визначити співвідношення вправ швидкісно-силової підготовки різної переважної спрямованості, що мають місце в практиці спортивного тренування.

Одним із основних понять, важливих для характеристики засобів і методів спортивного тренування, є «навантаження». Воно відбиває той очевидний факт, що виконання будь-якої фізичної вправи пов'язане з переводом функціонального стану організму на більш високий, ніж у спокої, рівень активності, що навантажує функціональні системи.

У порівнянні зі станом спокою, навантаження – це додатковий ступінь функціональної активності організму і прояву зусиль, що привносяться виконанням вправ [29]. Ефект фізичних вправ закономірно пов'язаний з параметрами навантажень.

Так, традиційно в тренувальному процесі висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному циклі використовуються: біг на відрізках до 80 м з низького старту (інтенсивність 96 – 100 %) – 9 %; біг на відрізках до 80 м з низького старту (інтенсивність 91 – 95 %) – 10 %; біг на відрізках 100 – 300 м

(інтенсивність 91 – 100 %) – 12 %; біг на відрізках 100 – 400 м (інтенсивність 81 – 90 %) – 23 %; стрибкові вправи – 14 %; вправи з обтяженням – 26 %; кросовий біг – 6 % часу, витраченого на фізичні вправи.

Деякі питання, пов'язані з вибором і використанням тренувальних засобів у практиці спортивного тренування на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей у річному тренувальному циклі, не узгоджуються з отриманими даними при попередньому аналізі літератури й потребують подальшої експериментальної перевірки.

Висновки до розділу 3

При аналізі техніки бігу й параметрів бігових кроків висококваліфікованих спринтерів встановлено фактори, що впливають на спортивний результат, зміст тренувальних програм і їх кількісне вираження. Визначено, що навантаження швидкісно-силових засобів різної переважної спрямованості впливають на техніку рухових дій і рівень швидкісно-силової підготовленості бігунів на короткі дистанції, які об'єктивно характеризуються інформативними кінематичними й динамічними показниками техніки бігу, такими, як наступні:

- максимальна швидкість бігу по дистанції: висококваліфіковані спортсмени – $\bar{x}=10,77$, $S=0,22 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$; елітні – $\bar{x}=11,76$, $S=0,24 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$;
- середня швидкість бігу по дистанції: висококваліфіковані спортсмени – $\bar{x}=9,81$, $S=0,22 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$; елітні – $\bar{x}=10,68$, $S=0,29 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$;
- максимальна частота кроків: висококваліфіковані спортсмени – $\bar{x}=4,60$, $S=0,29 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$; елітні – $\bar{x}=4,85$, $S=0,25 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$;
- середня частота кроків по дистанції: висококваліфіковані спортсмени – $\bar{x}=4,43$, $S=0,29 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$; елітні – $\bar{x}=4,60$, $S=0,16 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$;
- максимальна довжина бігового кроку: висококваліфіковані спортсмени – $\bar{x}=2,37$, $S=0,14 \text{ м}$; елітні – $\bar{x}=2,54$, $S=0,16 \text{ м}$;
- середня довжина бігових кроків по дистанції: висококваліфіковані

спортсмени – $\bar{x}=2,20$, $S=0,14$ м; елітні – $\bar{x}=2,30$, $S=0,11$ м;

- падіння швидкості: висококваліфіковані спортсмени – $\bar{x}=5,50$, $S=0,46$ %; елітні – $\bar{x}=4,74$, $S=0,42$ %.

У тренувальному процесі для досягнення потрібних величин кінематичних і динамічних характеристик необхідно використовувати відповідні вправи, які дозволяють відтворювати як окремі елементи, так і техніку бігу в цілому.

Величини функціональних змін в організмі, викликані застосуванням вправ швидкісно-силової підготовки різної переважної спрямованості, були виражені кількісними показниками, отриманими за допомогою сучасних інструментальних методів дослідження (електротензодинамографія), що об'єктивно характеризують швидкісно-силову підготовленість висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції. В цих показниках відображається не тільки саме навантаження, але й відповідна реакція на неї. Для адекватної оцінки навантаження і її тренувального ефекту при виконанні вправ ураховувалися в поєднанні як «зовнішня», так і «внутрішня» сторони.

За допомогою електротензодинамографії отримано інформативні кількісні біодинамічні показники взаємодії з опорою, які характеризують рівень швидкісно-силової підготовленості спортсменів ($F_{\max} - \bar{x}=2437,91$, $S=196,55$ Н; $G - \bar{x}=5275,68$, $S=468,27$ Н·с⁻¹; $I - \bar{x}=354,52$, $S=16,05$ Н·с). Отримані дані дають підстави для використання їх як об'єктивних критеріїв оцінки швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному тренувальному циклі.

Внесок факторів, що впливають на техніку рухових дій спортсменів і демонстрацію стабільних і високих результатів, не є рівнозначним. Так, у результаті проведених досліджень встановлено значну залежність спортивного результату в бігу на 100 м (г) від стану швидкісно-силової підготовленості спортсменів. Взаємозв'язок результату в бігу на 100 м із цими показниками наступний: з показниками максимальної сили відштовхування коефіцієнт кореляції перебуває на рівні -0,86, градієнта сили – -0,93, імпульсу сили – -0,62.

За допомогою педагогічного тестування було отримано показники, що

дозволяють судити про різні сторони спеціальної фізичної підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції. Аналіз результатів тестування свідчить, що всі тестові вправи мають дуже високий кореляційний зв'язок з результатом у бігу на 100 м і повною мірою характеризують не тільки рівень швидкісної витривалості, швидкісної та швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих спринтерів, а й дозволяють за рівнем прояву перерахованих якостей дати оцінку ефективності пробігання дистанції 100 м на різних відрізках (старт і стартовий розгін, біг по дистанції, фінішування):

- тести, що характеризують швидкісно-силову підготовленість спринтера: стрибок у довжину з місця (характеристика старту й стартового прискорення) – $2,87 \pm 0,11$ м ($r = - 0,95$); 10-разовий стрибок з місця (характеристика старту й стартового прискорення) – $31,05 \pm 0,88$ м ($r = - 0,96$); скачки 30 м на поштовховій нозі на час (характеристика стартового прискорення) – $4,56 \pm 0,12$ с ($r = 0,86$); скачки 30 м на маховій нозі на час (характеристика стартового прискорення) – $4,61 \pm 0,12$ с ($r = 0,84$); стрибки в кроці з ноги на ногу 60 м на час (характеристика бігу по дистанції) – $7,39 \pm 0,31$ с ($r = 0,91$);

- тести, що характеризують швидкісну й спеціальну бігову підготовленість спринтера: біг на 30 м з низького старту (характеристика стартового прискорення) – $3,98 \pm 0,20$ с ($r = 0,94$); біг на 30 м з ходу (характеристика бігу по дистанції) – $3,00 \pm 0,11$ с ($r = 0,96$); біг на 150 м (характеристика фінішування) – $16,38 \pm 0,46$ с ($r = 0,95$).

Отримані результати дослідження дозволили виявити основні тренувальні засоби швидкісно-силової підготовки різної переважної спрямованості, направлені на формування високого рівня стану швидкісно-силової підготовленості, які застосовують висококваліфіковані бігуни на короткі дистанції в річному тренувальному циклі.

Критеріями відбору вправ силового, швидкісно-силового й швидкісного характеру слугували фізіологічні й біохімічні механізми вдосконалювання

швидкісно-силових якостей бігунів на короткі дистанції.

До складу тренувальних засобів висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції увійшли такі групи вправ:

- стрибкової підготовки (швидкісно-силової спрямованості), які направлені сполученому вдосконаленню координаційної структури рухів і підвищенню швидкісно-силових якостей;
- бігової підготовки (швидкісної спрямованості), які спрямовані на підвищення швидкісних якостей – біг на відрізках до 80 м;
- силової підготовки, які спрямовані на підтримку силових якостей – вправи з обтяженням.

У дослідженні виявлено показники навантажень швидкісно-силової спрямованості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному тренувальному циклі: біг на відрізках до 80 м з низького старту (інтенсивність 96 – 100 %) – 9 %; біг на відрізках до 80 м з низького старту (інтенсивність 91 – 95 %) – 10 %; біг на відрізках 100 – 300 м (інтенсивність 91 – 100 %) – 12 %; біг на відрізках 100 – 400 м (інтенсивність 81 – 90 %) – 23 %; стрибкові вправи – 14 %; вправи з обтяженням – 26 %; кросовий біг – 6 % часу, витраченого на фізичні вправи. Метод дослідження – анкетування, аналіз щоденників спортсменів.

Удосконалювати методику тренування висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції можна шляхом раціонального розподілу обсягів засобів, спрямованих на формування високого рівня стану швидкісно-силової підготовленості спортсменів.

Дані, наведені в розділі, знайшли відображення в публікаціях автора [77, 78].

РОЗДІЛ 4

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ І МЕТОДІВ ШВИДКІСНО-СИЛОВОЇ ПІДГОТОВКИ ВИСОКОКВАЛІФІКОВАНИХ БІГУНІВ НА КОРОТКІ ДИСТАНЦІЇ В РІЧНОМУ ТРЕНУВАЛЬНОМУ ЦИКЛІ

4.1. Умови проведення педагогічного експерименту

Як відмічалось раніше, існує припущення, що вдосконалювати методику тренування висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції можна за рахунок використання найбільш ефективних вправ швидкісно-силової підготовки різної переважної спрямованості і їх раціонального розподілу в річному тренувальному циклі. Тренувальним засобам, спрямованим на формування високого рівня стану швидкісно-силової підготовленості спортсменів, належить провідна роль.

Педагогічний експеримент, організований на базі збірної команди України зі спринтерського бігу, проводився в лабораторних і природних умовах навчально-тренувальних занять протягом річного тренувального циклу з вересня 2016 по серпень 2017 року для перевірки ефективності методики швидкісно-силової підготовки висококваліфікованих спортсменів за участю 12-ти висококваліфікованих спринтерів, розділених на дві групи – основну та контрольну (по шість чоловік). Характеристику спортсменів обох груп наведено в табл. 4.1, з якої видно достовірні відмінності спортсменів за основними характеристиками.

Тривалість експерименту склала – 1 рік. На початку експерименту (вересень) і наприкінці (закінчення весняно-літнього підготовчого періоду й літній змагальний період, а саме червень – серпень) проводилося педагогічне тестування рівня спеціальної фізичної та швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції і аналіз їх змагальної

діяльності за допомогою біомеханічної відеозйомки.

Таблиця 4.1

**Характеристика висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції
контрольної та основної груп**

Ім'я та прізвище спортсмена	Вік, Років	Спортивний стаж, років	Довжина тіла, см	Маса тіла, кг	Кращий спортивний результат, м
Основна група					
С. С – к	23	12	185	76	10,30
О. С – в	21	10	180	71	10,96
В. С – н	23	13	180	69	10,82
О. П – в	20	9	170	64	10,46
Д. В – й	20	10	183	81	10,79
А. Ч – й	27	16	178	74	10,21
$\bar{x}$	22,33	11,67	179,33	72,50	10,59
S	2,16	2,58	5,20	5,89	0,31
Контрольна група					
І. Б – в	27	17	184	74	10,28
Д. Р – к	20	10	192	83	10,82
О. З – о	21	10	182	74	10,62
О. Л – о	21	11	178	65	10,78
Р. К – в	22	11	171	64	10,43
П. Ч – а	23	12	184	78	10,86
$\bar{x}$	22,33	11,83	181,83	73,00	10,63
S	2,11	2,64	7,00	7,38	0,23
Вірогідність відмінності	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$

Примітки: середнє арифметичне – $\bar{x}$; середнє квадратичне відхилення – S

У ході експерименту фіксувалися тренувальні навантаження та результати виступів у контрольних, підвідних і основних змаганнях. За вихідні показники були прийнято інформативні тестові вправи, що відображають

рівень швидкісної, швидкісно-силової і силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції, і показники, що характеризують біодинамічну структуру взаємодії з опорою, виявлені в констатуючому експерименті (Розділ 3).

У якості основного критерію ефективності експериментальної методики тренування використовувався приріст спортивних результатів у змаганнях. Як додаткові критерії використовувався приріст характеристик швидкісно-силової підготовленості спортсменів і результатів контрольних тестів. Аналізуючи додаткові критерії, можна встановити, за рахунок чого відбувався ріст спортивних результатів.

Основна увага в педагогічному експерименті приділялася формуванню свідомого відношення до тренувань й роз'ясненню того, у чому полягає ефективність пропонованої методики швидкісно-силової підготовки, у зв'язку з тим що у спортсменів були деякі сумніви, пов'язані зі зниженням обсягу традиційних вправ. Однак підвищення обсягів тренувальних засобів, спрямованих на формування високого рівня стану швидкісно-силової підготовленості, викликало в них зацікавленість.

Для підвищення свідомості й емоційності занять було використано найсильнішу зі спортивних мотивацій – спортивний результат. При такому підході спортсмени змогли відчувати, які саме вправи й режим їх використання найбільше відповідають удосконаленню змагальної вправи, які тренувальні засоби загострюють почуття бігу, а які пригнічують.

Однак будь-яка форма інтенсифікації тренування у подальшому характеризується підвищенням імовірності травмування й нервового виснаження. Напруженість щодо цього відчувалася й у ході нашого експерименту. Однак ми заздалегідь намагалися звести до мінімуму ймовірність травмування спортсменів і можливість нервового виснаження: наступне заняття проводилося на фоні повного відновлення, інтенсивність роботи відповідала рівню адаптації м'язової системи, велика увага приділялася ефективності розминки, повною мірою використовувалися відновлювальні

засоби (масаж, водні процедури, спеціальне розтирання). Зніманню нервової напруги сприяли прогулянки в лісі, відновлювальні вправи [42].

Слід зазначити, що поліпшення спеціальної підготовленості у бігунів на короткі дистанції привело до помітних змін, а саме: підвищилася готовність до ризику, загострилося відчуття до виконання змагальної вправи; сприйняття й аналіз власних рухів, динамічні, часові й просторові характеристики рухів привели до значного поліпшення результатів тренувальних занять.

4.2. Методика швидкісно-силової підготовки основної групи висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції

Важливою відмінною рисою методики тренування основної групи на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей у річному тренувальному циклі є формування високого рівня стану швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції, що реалізується в єдності з удосконаленням техніки бігу та силових, швидкісно-силових і швидкісних якостей.

Існує кілька варіантів класифікації вправ. Один з них, переважно пов'язаний з удосконаленням різних сторін підготовленості – технічної й тактичної, у тому числі з удосконаленням рухових якостей і підвищенням функціональних можливостей систем організму, по суті, становить їх схематичний розподіл за спрямованістю впливу. Це знайшло відображення в спортивно-методичній літературі [32, 57, 126, 160, 165, 181].

Використання цієї класифікації дозволяє методично правильно підбирати необхідні вправи для переважного вдосконалення різних сторін підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції, беручи до уваги відомий ступінь умовності.

У прийнятій нами робочій класифікації тренувальні засоби розподіляються за наступними групами:

- спеціальної технічної підготовки, які моделюють параметри

змагальної діяльності – технічні старту під команду зі стартових колодок; стрибки зі стартових колодок (від потрійного до десятиразового); приймання й передача естафетної палички;

- стрибкової підготовки (швидкісно-силової спрямованості), які сприяють сполученому вдосконаленню координаційної структури рухів і підвищенню швидкісно-силових якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції;

- бігової підготовки (швидкісної спрямованості), які спрямовані на підвищення швидкісних якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції – біг на відрізках 20 – 80 м з низького старту (інтенсивність 96 – 100 %); 30 – 80 м з низького старту (інтенсивність 91 – 95 %); 20 – 80 м з ходу (інтенсивність 96 – 100 %);

- силової підготовки (силової спрямованості), які спрямовані на підвищення силових якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції, вправи з обтяженнями 40–100 % максимального особистого результату в застосовуваних вправах.

Правильний методичний підхід до вибору вправ, спрямованих на формування високого рівня стану швидкісно-силової підготовленості спортсменів, повинен базуватися на основі принципу індивідуалізації дозування й послідовності їх виконання, схожості структури вправ з елементами техніки спринтерського бігу, а також адекватності функціональним можливостям організму спортсменів (табл. 4.2) [7, 17, 19, 234, 243, 280].

Експериментальна методика вдосконалення швидкісно-силових якостей базувалася на всебічно розроблених принципах спортивного тренування [26, 36, 58, 118, 141, 148]. Побудова тренувального процесу і постановка завдань здійснювалася на основі рекомендацій М.Г. Озоліна [141], Л.П. Матвєєва [116, 117], Ю.В. Верхошанського [37], А.П. Бондарчука [29], В.М. Платонова [148], А.Г. Рибковського [160], Б.М. Юшко [217], Е.С. Озоліна [143] з урахуванням тенденцій підвищення спортивного результату, визначених на основі вивчення щоденників спортсменів, доцільної динаміки спортивного

результату відповідно до календаря змагань і стратегії розподілу обсягів навантажень засобів швидкісно-силової підготовки різної переважної спрямованості.

Таблиця 4.2

Загальна структура застосування засобів і методів швидкісно-силової підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному тренувальному циклі

Група тренувальних засобів	Методична спрямованість виконання вправ	Обсяг тренувальних засобів	Тривалість виконання	Інтенсивність, %	Повтор, кількість разів	Інтервали відпочинку, хв	Метод тренування	Критерій відновлення ЧСС, уд·хв ⁻¹
Біг на відрізках до 80 м	Збільшення швидкості пробігання дистанції. Швидкісна, анаеробно-алактатна	200 – 300 м	2 – 8 с	96-100 Максимальна	4 – 8	3–12	Повторний. Інтервальний	114-108
Біг на відрізках до 80 м	Збільшення швидкості пробігання дистанції. Швидкісна, анаеробно-алактатна	300 – 400 м	4 – 8 с	91-95 Суб-максимальна	6 – 10	2–6	Повторний. Інтервальний. Перемінний	114–108
Біг на відрізках 100 – 300 м	Швидкісна витривалість, анаеробно-гліколітична	400 – 1200 м	10 – 60 с	91-100 Суб-максимальна	3 – 10	3–18	Повторний. Інтервальний. Перемінний	120–132
Біг на відрізках 100 – 400 м	Спеціальна витривалість, анаеробно-аеробна	800 – 2000 м у різних комбінаціях	До 60 с	81-90 Велика	3 – 8	1–8	Повторний. Інтервальний. Перемінний	120–132
Біг на відрізках більше 100 м	Підвищення загальної витривалості, аеробна, анаеробно-аеробна	800 – 2000 м у різних комбінаціях	1 – 3 хв.	Менше 80 Помірна	4 – 8	3–5	Інтервальний. Перемінний	120–132
Кросовий біг	Підвищення загальної витривалості, аеробна, анаеробно-аеробна	3 – 6 км	30 хв. і більше	Менше 80 Помірна	–	–	Безперервний. Перемінний	120–150
Стрибкові вправи	Швидкісно-силова, анаеробно-алактатна (короткі стрибки до 10 відштовхувань)	10 – 60 відштовхувань	3 – 8 с	96-100 Максимальна	4 – 10	2–3	Повторний	114–108
	Швидкісно-силова, анаеробно-алактатна (довгі стрибки більше 10 відштовхувань)	60 – 360 м	3 – 8 с	96-100 Максимальна	3 – 6	3–5	Повторний	114–108
	Силова витривалість, гліколітична (довгі стрибки більше 10 відштовхувань)	300 – 800 м	10 – 60 с	91-95 Суб-максимальна 81-90 Велика	6–10	2–3	Повторний. Перемінний	120-132

Продовження табл. 4.2

Вправи з обтяженням	Локальний вплив на основні скелетні м'язи, що беруть активну участь при виконанні бігу; збільшення швидкості виконання вправ і підвищення силових можливостей	2–6 т	–	80-100		1-5	Максимальних зусиль для розвитку максимальної сили.	114-108
				60-80	4-6×6-10	3-5	Повторний для розвитку швидкісної сили	114-108
				20-60	3-5×5-6 на час	3-5	Динамічних зусиль для розвитку вибухової сили	114-108
				40-60	3-5×10-15	2-3	Повторний для розвитку силової витривалості	120-132

При розробці методики швидкісно-силової підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному тренувальному циклі ми керувалися наступними положеннями:

1. У швидкісно-силових видах вирішальне значення має не стільки величина обсягу навантажень, скільки їх уміле використання: визначення ефективного змісту тренувальних навантажень, раціональний розподіл обсягів засобів швидкісно-силової підготовки різної переважної спрямованості на різних етапах річного тренувального циклу, вибір найбільш ефективних засобів і методів тренування і їх місце в річному тренуванні.

2. Використання стандартних за певними параметрами комплексів тренувального впливу протягом циклів розвитку спортивної форми [29, 280, 286, 290], а часта зміна системи застосовуваних подразників ускладнює (відтягує) процес протікання адаптаційних перетворень у системах організму [30, 267, 278].

3. Процес розвитку спортивної форми залежить не від чергування підготовчих, змагальних і перехідних періодів, співвідношення засобів загальної та спеціальної підготовки, й тим більше не від динаміки обсягу та

інтенсивності протягом тренувальних навантажень, а від застосовуваної системи вправ протягом тривалих проміжків часу, достатніх для завершення довгочасних адаптаційних перетворень у відповідних системах організму й вихідного рівня спортивних результатів у момент початку її впливу у різних видах вправ [30].

4. Кожна із застосовуваних систем тренувального впливу протягом тих періодів спортивного тренування, коли відбувається процес входження в стан спортивної форми, відрізняється одна від одної різними видами вправ і тривалістю їх використання.

5. Процес розвитку спортивної форми індивідуальний як за тривалістю, так і чергуванням фаз (придбання, збереження і втрати).

6. Формування стану високого рівня швидкісно-силової підготовленості реалізується у поєднанні з удосконаленням технічної майстерності.

7. Концентрація спеціальної силової роботи на обмеженому етапі підготовки (перші три місяці) і використання її ВТЕ (четвертий і п'ятий місяці). Основний обсяг засобів спеціальної силової підготовки припадає на етапи загальної фізичної й спеціальної фізичної підготовки – жовтень-грудень та березень-квітень. На етапах техніко-фізичної підготовки й у змагальному періоді спеціальна силова підготовка проводиться у підтримуючому режимі.

8. «Розведення» у часі роботи з переважною спрямованістю на спеціальну силову й технічну підготовку. Робота над підвищенням технічної підготовленості й швидкісних якостей бігунів на короткі дистанції високої кваліфікації ведеться протягом усіх етапів річної підготовки. Однак на етапах загальної фізичної підготовки, коли виконується великий обсяг силового навантаження, біг на коротких відрізках до 80 м використовується в невеликому обсязі, в основному зі швидкістю 90-95 %. Це викликається тією обставиною, що одночасне виконання великих обсягів силової й спеціальної технічної підготовки створює несприятливі умови для вирішення завдань останньої. У цей період через зниження рівня швидкісно-силової підготовленості й загального стомлення організму не тільки не створюються

умови для якісної роботи над підвищенням технічної підготовленості й швидкості бігу, а й виникають передумови для закріплення нерациональних координаційних зв'язків у системі рухів спортсмена, одержання травм опорно-рухового апарата.

9. Поступове збільшення інтенсивності тренувального впливу. Цілеспрямована робота над підвищенням максимальної швидкості бігу та удосконаленням техніки виконується на етапах техніко-фізичної підготовки на фоні високого рівня швидкісно-силової підготовленості, обумовленого проявом кумулятивного ефекту виконаного на попередніх етапах силового навантаження великого обсягу.

10. Вправи, спрямовані на формування високого рівня швидкісно-силової підготовленості, від відносно простих до найскладніших, що вимагають повної мобілізації функціональних можливостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції, викликають необхідність обліку їх застосування. Прості вправи стимулюють діяльність нервово-м'язового апарату.

11. При плануванні тренувального навантаження, спрямованого на формування високого рівня швидкісно-силової підготовленості, слід урахувувати тривалість окремої вправи, кількість підходів, та повторень у підході, інтенсивність виконання вправи, тривалість пауз відпочинку.

12. Переважне використання вправ, подібних за структурою з елементами техніки спринтерського бігу.

Відмінною рисою підготовки спортсменів основної групи стало питоме збільшення засобів, за своїми кінематичними і динамічними характеристиками, наближених до основної змагальної вправи. Параметри тренувальних навантажень, виконаних спортсменами контрольної й основної груп протягом року, наведено в таблиці 4.3 і рисунку 4.1.

У контрольній і основній групах протягом одного року проводилася майже рівна кількість тренувальних занять – 256 і 260 відповідно. Однак в основній групі обсяг тренувальних стрибкових вправ на 2 % більший, ніж у контрольній. За рахунок виключення із тренувального процесу різних стрибків і їх комбінацій,

виконуваних на відрізках понад 60 м, обсяг вправ спеціального стрибкового характеру в основній групі був зменшений на 10 %, а питома вага спеціальних вправ, тотожних за координаційною структурою бігу на 100 м (стрибки в кроці й стрибки на одній нозі на відрізках 20 – 60 м на час), збільшений. Обсяг вправ зі штангою в основній групі був збільшений на 4 %. Особливістю методики підготовки спортсменів основної групи стало й те, що у тренувальному процесі поряд із вправами з максимальною масою при використанні концентрованого обсягу засобів силової спрямованості значна частина вправ зі штангою (до 65 %) була замінена вправами, більш схожими з бігом на 100 м з акцентом на швидкість виконання при незначній кількості повторень.

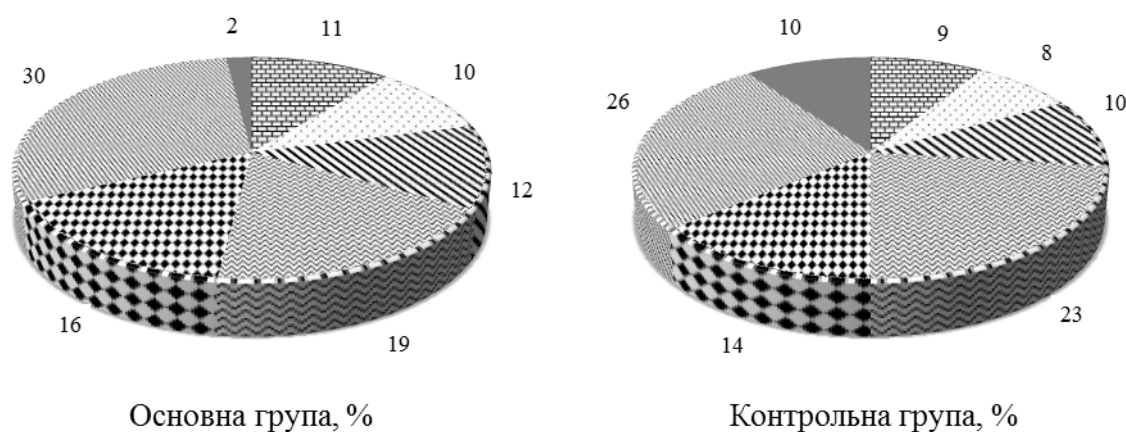


Рис 4.1. Співвідношення основних тренувальних засобів бігунів на короткі дистанції контрольної та основної групи в річному циклі:

▤ – біг до 80 м (100-96 %), км; ▥ – біг до 80 м (95-91 %), км;

▧ – біг 100-300 м (90-100 %), км; ▨ – біг 100-400 м (90-81 %), км;

▩ – стрибкові вправи, км; ▪ – вправи з обтяженням, т; ▫ – крос, км

Обсяг бігу на відрізках до 80 м з інтенсивністю 96–100 % і 91–95 % максимальної, бігу на відрізках 100 – 300 м з інтенсивністю 90–100 % в основній групі був збільшений на 2 %, а обсяг засобів бігового характеру, виконаних на відрізках 100 – 400 м з інтенсивністю 81–90 % максимальної, був зменшений на 4 % порівняно з контрольною групою. Особливістю методики

тренування бігунів на короткі дистанції основної групи було значне зменшення обсягу кросового бігу на 8 %. В загальному методики підготовки спортсменів основної та контрольної груп суттєво не відрізнялися.

Таблиця 4.3

**Річний обсяг тренувальних засобів різної спрямованості
висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції**

Засіб підготовки	Процентне співвідношення в річному циклі, %		Річний обсяг тренувальних засобів		Вирогід- ність відмін- ності
	Контрольна група	Основна група	Контрольна група	Основна група	
1. Біг на відрізках до 80 м (96–100 %), км	9	11	$\bar{x}$ 24,6 S 2,1	30,4 2,7	p<0,05
2. Біг на відрізках до 80 м (91–95 %), км	8	10	$\bar{x}$ 22,4 S 1,8	26,8 1,4	p<0,05
3. Біг на відрізках 100 – 300 м (90–100 %), км	10	12	$\bar{x}$ 35,4 S 2,8	23,7 1,9	p<0,05
4. Біг на відрізках 100 – 400 м (81–90 %), км	23	19	$\bar{x}$ 86,6 S 5,2	76,4 5,4	p<0,05
5. Стрибкові вправи, км	14	16	$\bar{x}$ 42,8 S 3,8	50,6 3,6	p<0,05
6. Вправи з обтяженням, т	26	30	$\bar{x}$ 206,5 S 18,4	242,4 16,8	p<0,05
7. Кросовий біг, км	10	2	$\bar{x}$ 276,8 S 24,5	230,4 18,2	p<0,05
8. Кількість тренувальних занять	70	71		256 260	p>0,05

Примітки: $\bar{x}$ – середнє арифметичне; S – середнє квадратичне відхилення

З урахуванням реальних можливостей кожного спортсмена, які визначилися на підставі динаміки спортивних результатів, рівня фізичної й технічної підготовленості, віку, стажу занять, масозростових і інших показників, планувалася величина очікуваного приросту результату на період відповідальних змагань.

Виходячи з періодизації підготовки й календаря змагань, розроблялася модель динаміки найбільш суттєвих показників підготовленості бігунів на короткі дистанції. У нашому випадку використовувалися показники стану

спеціальної фізичної та швидкісно-силової підготовленості спортсменів. Найбільш високі показники планувалися на строки відповідальних змагань.

На підставі моделі динаміки показників фізичної та технічної підготовленості визначався склад, обсяг і розподіл основних тренувальних засобів, при цьому враховувалися закономірності відставлених тренувальних ефектів [39, 75, 192, 229, 252, 258]. Залежно від завдань, що вирішуються на конкретному етапі річного тренувального циклу, визначалася кількість занять, яку необхідно провести в тренувальному мікроциклі, застосовуючи групи засобів спеціальної технічної, силової, швидкісно-силової або швидкісної спрямованості. Потім визначали кількість повторень виконання вправ в одному занятті й кількість занять, необхідна для формування необхідного рівня підготовленості спортсменів. У результаті було визначено обсяг засобів різної спрямованості та їх раціональний розподіл у річному тренувальному циклі.

Розподіл основних засобів підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному тренувальному циклі наведено в таблиці 4.4 і на рисунку 4.2.

Розподіл річного циклу на етапи, постановка головних завдань і визначення спрямованості етапів підготовки здійснювалися на основі вивчення передового практичного досвіду й відповідали прийнятій методиці централізованої підготовки найсильніших українських спринтерів [26]. Природно, що ці матеріали не відображають усього змісту тренувальних занять, але вони досить яскраво виділяють акцент підготовки. Наприклад, у спортсменів основної групи поряд з такими вправами силового характеру, як вистрибування з напівприсіда зі штангою на плечах і стрибки у випаді зі штангою на плечах зі зміною положення ніг у польоті, використовувалося зістрибування з висоти 50–70 см на одну ногу й дві ноги, стрибки через бар'єр на одній і двох ногах на час, підскоки на стопі зі штангою на плечах, не згинаючи коліна, біг та стрибки зі штангою на плечах (маса 10–20 % максимально можливого), тобто ті вправи, які крім надання силового впливу на опорно-руховий апарат спортсменів ще й сприяють формуванню рухової структури, близької до структури спринтерського бігу.

Таблиця 4.4

Розподіл основних тренувальних засобів бігунів на короткі дистанції основної та контрольної групи в річному циклі (n=6)

Засіб тренування	Обсяг за рік ($\bar{X} \pm S$)	Групи	Етап														
			ЗФП	СФП		ТФП	Зимовий змагальний		СФП	ТФП	Перший літній змагальний		Другий літній змагальний				
Біг до 80 м (100-96 %), км	30,4±2,7*	О	-	1,22±0,06		5,47±0,38	4,86±4,27		0,91±0,04	4,86±0,26	7,30±0,32		5,78±0,24				
	24,6±2,1	К	-	0,98±0,08		4,43±0,36	3,93±0,22		0,74±0,04	3,94±0,16	5,90±0,26		4,67±0,28				
Біг до 80 м (95-91 %), км	26,8±1,4*	О	-	2,68±0,12		4,62±0,26	2,14±0,09		4,29±0,18	5,36±0,36	3,22±0,16		4,29±0,28				
	22,4±1,8	К	-	2,24±0,12		4,03±0,24	1,79±0,11		3,58±0,28	4,48±0,16	2,69±0,14		3,58±0,18				
Біг 100-300 м (90-100 %)	35,2±2,6*	О	-	2,11±0,17		4,22±0,26	3,52±0,14		2,82±0,12	8,45±0,36	7,74±0,33		6,34±0,38				
	30,6±1,8	К	-	1,83±0,13		3,67±0,18	3,06±0,09		2,44±0,14	7,34±0,38	6,73±0,42		5,50±0,32				
Біг 100-400 м (90-81 %), км	76,4±5,4*	О	11,46±0,92	21,39±1,21		7,64±0,48	3,82±0,14		19,86±1,64	4,58±0,28	3,82±0,19		3,82±0,16				
	86,6±5,2	К	12,99±0,96	24,25±2,1		8,66±0,74	4,33±0,21		22,52±1,96	5,20±0,44	4,33±0,36		4,33±0,28				
Стрибкові вправи, км	50,6±3,6*	О	2,53±0,11	11,13±0,84		8,10±0,41	2,53±0,12		9,11±0,66	7,08±0,33	4,55±0,24		5,67±0,38				
	42,8±3,8	К	2,14±0,16	9,42±0,78		6,85±0,54	2,14±0,13		7,70±0,69	5,99±0,46	3,85±0,24		4,71±0,31				
Вправи з обтяженням, т	242,4±16,8*	О	4,85±0,16	63,02±4,21		38,78±1,83	9,70±0,74		38,78±2,26	48,48±2,38	14,54±1,06		24,24±1,22				
	206,5±18,4	К	4,13±0,38	53,69±2,87		33,04±2,95	8,26±0,68		33,04±0,28	41,30±3,82	12,39±1,2		20,65±1,82				
Крос, км	230,4±18,2*	О	62,20±5,84	50,69±4,12		18,43±1,26	11,52±0,96		48,38±3,63	13,82±1,12	11,52±0,88		13,82±1,14				
	276,8±24,5	К	70,74±6,25	60,90±5,84		22,14±1,78	13,84±1,23		58,13±4,22	16,61±1,42	13,84±0,98		16,61±1,21				
Місяць			X	XI	XII	I	II		III	IV	V		VI		VII	VIII	IX

Примітки. Етапи: ЗФП – загальної фізичної підготовки; СФП – спеціальної фізичної підготовки; ТФП – техніко-фізичної підготовки; О – основна група; К – контрольна група; * – відмінності достовірні ($p < 0,05$); ** – відмінності недостовірні ($p > 0,05$)

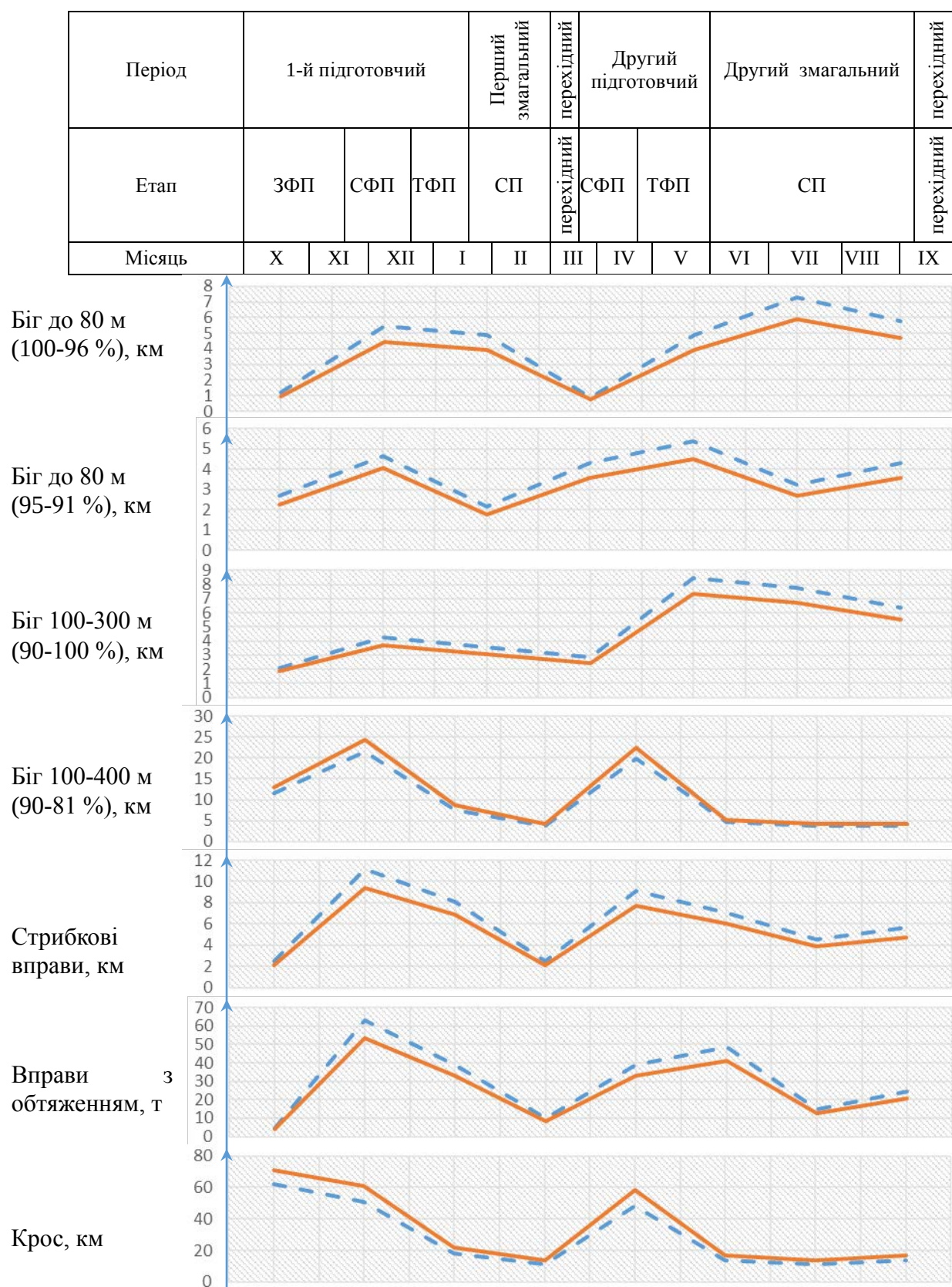


Рис. 4.2. Розподіл основних тренувальних засобів, що використовуються висококваліфікованими бігунами на короткі дистанції основної (----) та контрольної (—) в річному тренувальному циклі

Педагогічні засоби відновлення (повільний біг, вправи на розслаблення й плавання в басейні) використовувалися в основній і контрольній групах рівною мірою.

4.3. Результати педагогічного експерименту

Встановлено, що спортсмени основної групи при використанні запропонованої нами методики швидкісно-силової підготовки добилися більш високих спортивних результатів в основних змаганнях сезону. У ході педагогічного експерименту відмічено високу ефективність використання виділених тренувальних засобів і їх розподілу відповідно до розв'язуваних завдань.

На рисунку 4.3 наведено динаміку спортивних результатів висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції контрольної та основної груп у річному тренувальному циклі.

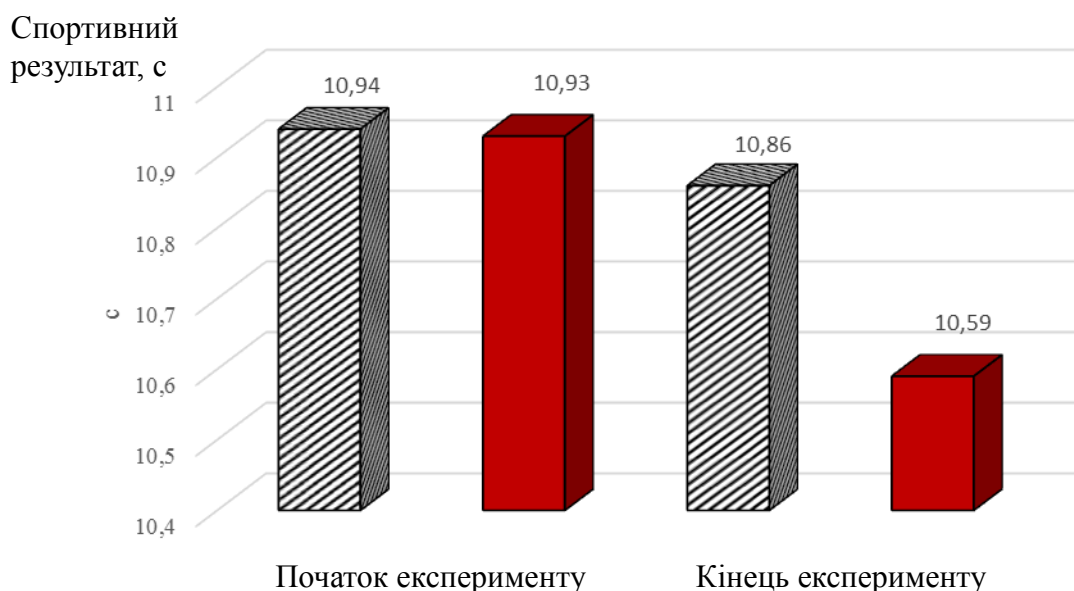


Рис. 4.3. Зміна спортивних результатів висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції контрольної і експериментальної груп протягом річного тренувального циклу:

▨ – контрольна група; ■ – основна група

На початку педагогічного експерименту не було виявлено статистично достовірних відмінностей у бігу на 100 м. Спортсмени контрольної та основної груп мали приблизно рівні результати $\bar{x}=10,94$, $S=0,13$ і $\bar{x}=10,93$, $S=0,11$ с відповідно ($p>0,05$).

Аналіз динаміки спортивних результатів протягом року вказує на те, що в другому змагальному періоді бігуни основної групи добилися великого прогресу в спортивних досягненнях. Результат бігу на 100 м у них у середньому становив $\bar{x}=10,59$, $S=0,21$ с, у контрольній групі – $\bar{x}=10,86$, $S=0,17$ с.

Таким чином, в основній групі спортивні результати зросли на 0,34 с, тобто 3,11 %, а в контрольній – на 0,08 с (0,73 %). Різниця в прирості спортивних результатів контрольної та основної груп статично достовірна ($p<0,05$).

Характерним є той факт, що спортсмени основної групи наприкінці другого підготовчого періоду вийшли на більш високий, ніж перший змагальний період, рівень результатів, що обумовлено виконанням великої кількості спеціальних вправ, які не пригнічували здатність до спринтерського бігу, а сприяли його вдосконаленню й підвищенню швидкісних можливостей спортсменів. У другому підготовчому періоді у спортсменів основної групи силові вправи становили 36 % від річного обсягу (з них 30 % були спрямовані на розвиток максимальної й швидкісної сили, і 6 % – вибухової), 32 % – спеціальні стрибкові (швидкісно-силові) вправи, 19 % – біг на відрізках до 80 м з інтенсивністю 96 – 100 %, 36 % – біг на відрізках до 80 м з інтенсивністю 91 – 95 %, 32 % – біг на відрізках 100 – 300 м з інтенсивністю 90 – 100 %, 32 % – біг на відрізках 100 – 400 м з інтенсивністю 81 – 90 %, 27 % – кросовий біг.

У спортсменів контрольної групи у другому підготовчому періоді засоби різної переважної спрямованості розподілялися в такий спосіб: силові вправи становили 30 % річного обсягу (з них 30 % спрямовані на розвиток максимальної та швидкісної сили, і 0 % – вибухової), 27 % – спеціальні стрибкові (швидкісно-силові) вправи, 18 % – біг на відрізках до 80 м з інтенсивністю 96 – 100 %, 30 % – до 80 м з інтенсивністю 91 – 95 %, 28 % – 100

– 300 м з інтенсивністю 90 – 100 %, 36 % – 100 – 400 м з інтенсивністю 81 – 90%, 33 % – кросовий біг.

У спортсменів контрольної групи внаслідок використання відносно більших обсягів вправ зі штангою при недостатній кількості засобів спеціальної швидкісної й технічної підготовки наприкінці другого підготовчого періоду спостерігалось незначне збільшення спортивного результату. Незважаючи на зростання протягом другого етапу підготовки абсолютної сили м'язів, ці спортсмени не змогли згодом добитися значного поліпшення результатів.

У змагальному періоді другого макроциклу співвідношення засобів підготовки основної групи було таким: 16 % – вправи силового характеру (з них 5 % приділялося на максимальну й швидку силу, а 11 % – на вибухову), 20 % – спеціальні стрибкові (швидкісно-силові) вправи, 43 % – біг на відрізках до 80 м з інтенсивністю 96 – 100 %, 28 % – до 80 м з інтенсивністю 91 – 95 %, 40 % – 100 – 300 м з інтенсивністю 90 – 100 %, 10 % – 100 – 400 м з інтенсивністю 81 – 90 %, 11 % – кросовий біг.

У другому змагальному періоді співвідношення засобів тренування в контрольній групі становило: 13 % – вправи силового характеру (з них 8 % відводилося на максимальну й швидкісну силу, а 5 % – вибухову), 17 % – спеціальні стрибкові (швидкісно-силові) вправи, 35 % – біг на відрізках до 80 м з інтенсивністю 96 – 100 %, 23 % – до 80 м з інтенсивністю 91 – 95 %, 35 % – 100 – 300 м з інтенсивністю 90 – 100 %, 12 % – до 100 – 400 м з інтенсивністю 81 – 90 %, 13 % – кросовий біг.

Результати дослідження, що характеризують зміни параметрів швидкості бігу та бігових кроків на дистанції 100 м спортсменів контрольної і основної груп протягом річного тренувального циклу, наведено в таблицях. 4.5 – 4.10 і рисунках 4.4 – 4.5.

У дослідженні параметрів швидкості бігу та бігових кроків на дистанції 100 м у висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції основної та контрольної груп на початку експерименту вихідні величини показників середньої швидкості бігу по дистанції (V_{cp}), середньої довжини кроків (L_{cp}),

середньої частоти кроків (f_{cp}), максимальної швидкості бігу (V_{max}), максимальної довжини кроків (L_{max}), максимальної частоти кроків (f_{max}), падіння швидкості ($V_{п}$) не мали статистично достовірних відмінностей ($p>0,05$) (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Середнє значення параметрів швидкості бігу та бігових кроків на дистанції 100 м у чоловіків у контрольній і основній групах (n=6) на початку педагогічного експерименту (прийнятий критерій $r=0,497$)

Показник	Контрольна група			Основна група		
	Значення показника ($\bar{x} \pm S$)	Me (25%; 75%)	Кореляція з результатом	Значення показника ($\bar{x} \pm S$)	Me (25%; 75%)	Кореляція з результатом
V_{cp} , м·с ⁻¹	9,76±0,11	9,76 (9,65; 9,85)	-0,99	9,78±0,08**	9,77 (9,71; 9,86)	-0,92
L_{cp} , м	2,26±0,13	2,31 (2,21; 2,34)	-0,36	2,22±0,09**	2,20 (2,14; 2,28)	-0,50
f_{cp} , кр·с ⁻¹	4,31±0,25	4,19 (4,15; 4,57)	-0,01	4,37±0,29**	4,41 (4,12; 4,60)	0,35
V_{max} , м·с ⁻¹	10,72±0,11	10,72 (10,62; 10,81)	-0,99	10,74±0,10**	10,72 (10,65; 10,83)	-0,97
L_{max} , м	2,41±0,13	2,44 (2,36; 2,50)	-0,33	2,39±0,12**	2,38 (2,28; 2,50)	-0,27
f_{max} , кр·с ⁻¹	4,48±0,23	4,38 (4,32; 4,75)	-0,09	4,53±0,28**	4,55 (4,30; 4,76)	0,34
$V_{п}$, %	5,67±0,14	5,65 (5,59; 5,73)	0,51	5,43±0,52**	5,64 (5,17; 5,79)	-0,34
Спортивний результат, с	10,94±0,13			10,93±0,11**		

Примітки: V_{cp} – середня швидкість бігу по дистанції; L_{cp} – середня довжина кроків; f_{cp} – середня частота кроків; V_{max} – максимальна швидкість бігу; L_{max} – максимальна довжина кроку; f_{max} – максимальна частота кроків; $V_{п}$ – падіння швидкості (різниця між максимальним значенням швидкості і її мінімальним значенням на фінішному відрізку дистанції, виражена у відсотках); * – відмінності достовірні ($p<0,05$); ** – відмінності недостовірні ($p>0,05$)

Аналіз середніх значень основних параметрів бігу, що визначають результат на дистанції 100 м у чоловіків (табл. 4.5), показує, що на початку педагогічного експерименту найбільший зв'язок з результатом у висококваліфікованих спортсменів (МС – КМС, n=6) має максимальна швидкість бігу. У спортсменів

експериментальної групи цей показник становив $10,74 \pm 0,10 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ ($\rho = -0,97$), а контрольної – $10,72 \pm 0,11 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ ($\rho = -0,99$).

Другим значущим показником як у спортсменів контрольної групи, так і у спринтерів основної є середня швидкість подолання дистанції, яка становить $9,76 \pm 0,11 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ ($\rho = -0,99$) та $9,78 \pm 0,08 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ ($\rho = -0,92$) відповідно.

Середні значення показників середньої та максимальної довжини та частоти кроків не виявили суттєвого взаємозв'язку зі спортивним результатом у бігу на 100 м у спортсменів контрольної та основної груп.

У спортсменів контрольної групи значущий взаємозв'язок зі спортивним результатом показав показник падіння швидкості, який становить $5,67 \pm 0,14 \%$ ($\rho = 0,51$). У спортсменів основної групи цей показник становить $5,43 \pm 0,52 \%$ і не має істотного взаємозв'язку зі спортивним результатом ($\rho = -0,34$).

Аналіз основних параметрів бігових кроків на першому відрізку дистанції 100 м (0 – 20 м) у висококваліфікованих спортсменів (табл. 4.6 і рис. 4.4) свідчить, що на початку педагогічного експерименту спринтери контрольної групи на 20-метровому відрізку досягають уже близько 71,2 % максимальної швидкості ($7,63 \pm 0,11 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$), спринтери основної групи досягають практично такої самої швидкості ($7,64 \pm 0,09 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$) від своєї максимальної величини (71,1%). Цей показник виявив високий кореляційний зв'язок із результатом у спортсменів контрольної ($\rho = -0,99$) та основної ($\rho = -0,95$) груп. Відмінності між показниками недостовірні ($p > 0,05$).

Аналіз довжини кроків у спортсменів контрольної та основної групи не виявив достовірних відмінностей між показниками ($p > 0,05$) на відрізку 0 – 20 м. У спортсменів контрольної групи довжина кроку – $1,91 \pm 0,14 \text{ м}$, що відповідає 79,9 % максимальної довжини кроку по дистанції. Істотної кореляційної залежності спортивного результату від довжини кроку в бігунів контрольної групи не виявлено ($\rho = -0,46$). У спринтерів основної групи довжина кроку становила $1,84 \pm 0,15 \text{ м}$, що відповідає 77,9 % максимальної довжини кроку по дистанції, де також не виявлено істотної кореляційної залежності цього показника зі спортивним результатом ($\rho = -0,46$).

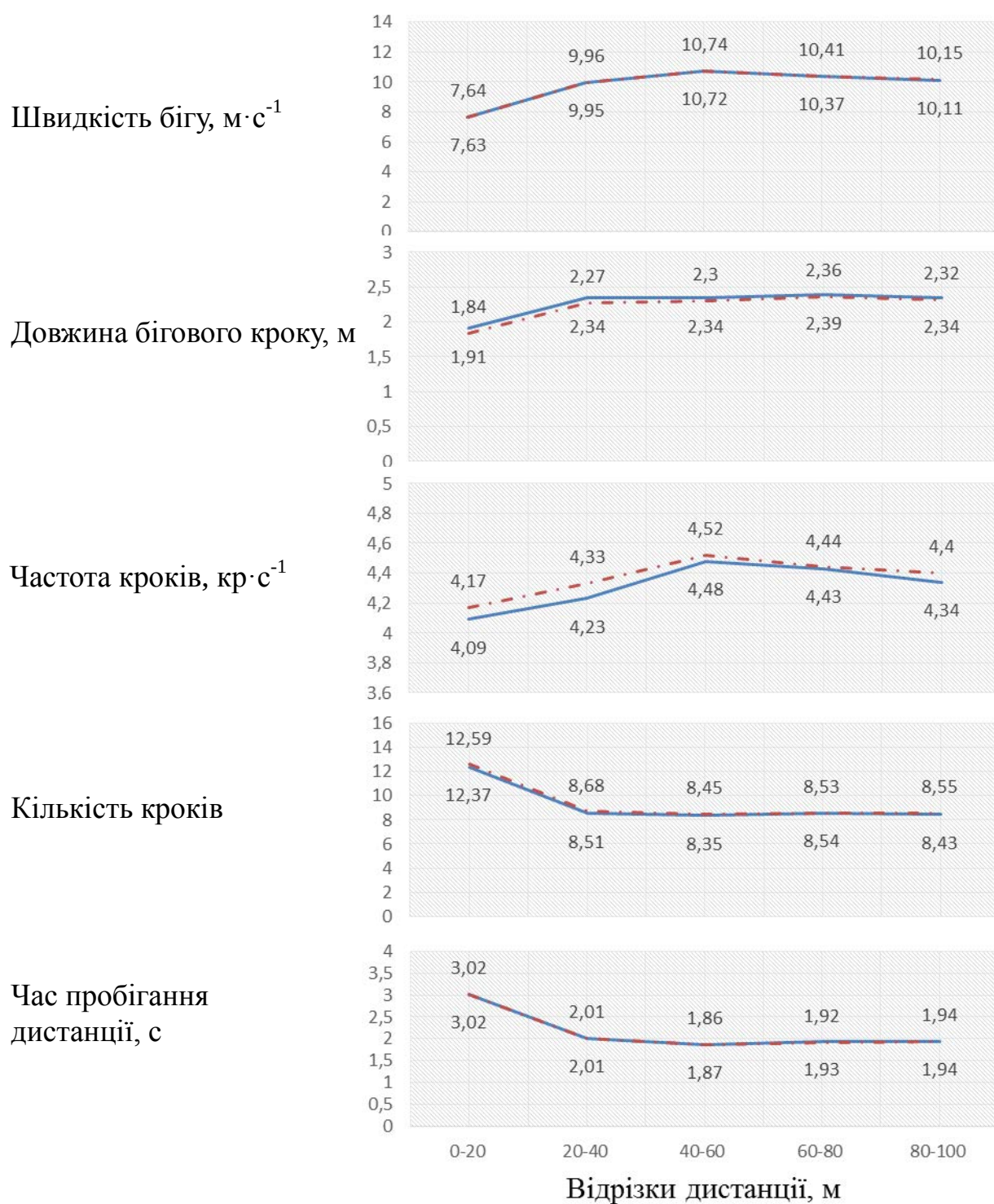


Рис. 4.4. Динаміка швидкості і параметрів бігового кроку на відрізках дистанції 100 м у чоловіків в контрольній (—) та основній (-.-) групах (n=6) на початку педагогічного експерименту

Таблиця 4.6

Параметри швидкості бігу і бігових кроків на відрізках дистанції 100 м у чоловіків (n=6) на початку педагогічного експерименту

Відрізок дистанції		Контрольна група ($\bar{x} \pm s$)					Основна група ($\bar{x} \pm s$)				
		V, м·с ⁻¹	L, м	f, кр·с ⁻¹	Кількість кроків	t, с	V, м·с ⁻¹	L, м	f, кр·с ⁻¹	Кількість кроків	t, с
0–20 м	Значення показника	7,63±0,11	1,91±0,14	4,09±0,30	12,37±0,95	3,02±0,04	7,64±0,09**	1,84±0,15**	4,17±0,33**	12,59±1,03**	3,02±0,03**
	Me (25%; 75%)	7,63 7,53; 7,72	1,95 1,85; 1,99	3,95 3,88; 4,37	11,91 11,73; 13,18	3,02 2,99; 3,06	7,65 7,56; 7,72	1,83 1,73; 1,96	4,22 3,87; 4,40	12,62 11,77; 13,34	3,02 2,99; 3,05
	Відсоток від макс. значення	71,2 %	79,9 %	91,3 %	51,8 %	38,5 %	71,1 %	77,9 %	92,2 %	51 %	37,6 %
	Кореляція з результатом	-0,99	-0,46	0,08	0,23	0,99	-0,95	-0,46	0,35	0,45	0,92
20–40 м	Значення показника	9,95±0,11	2,34±0,14	4,23±0,30	8,51±0,63	2,01±0,02	9,96±0,09**	2,27±0,15**	4,33±0,34**	8,68±0,71**	2,01±0,02**
	Me (25%; 75%)	9,95 9,85; 10,04	2,38 2,29; 2,43	4,09 4,02; 4,51	8,20 8,10; 9,03	2,01 1,99; 2,03	9,97 9,88; 10,04	2,26 2,16; 2,38	4,37 4,01; 4,61	8,71 8,10; 9,24	2,01 1,99; 2,02
	Відсоток від макс. значення	92,8 %	97,9 %	94,4 %	98,1 %	92,5 %	92,7 %	96,1 %	95,8 %	97,2 %	91,9 %
	Кореляція з результатом	-0,99	-0,47	0,08	0,23	0,99	-0,95	-0,49	0,34	0,44	0,95
40–60 м	Значення показника	10,72±0,11	2,34±0,16	4,48±0,24	8,35±0,45	1,87±0,02	10,74±0,10**	2,30±0,08**	4,52±0,28**	8,42±0,56**	1,86±0,02**
	Me (25%; 75%)	10,72 10,62; 10,81	2,39 2,28; 2,45	4,36 4,32; 4,75	8,11 8,05; 8,82	1,87 1,85; 1,88	10,72 10,65; 10,83	2,32 2,22; 2,35	4,55 4,26; 4,76	8,44 7,97; 8,88	1,87 1,85; 1,88
	Відсоток від макс. значення	100 %	97,9 %	100 %	100 %	100 %	100 %	97,4 %	100 %	100 %	100 %
	Кореляція з результатом	-0,99	-0,32	-0,05	0,14	0,98	-0,97	-0,09	0,29	0,40	0,97
60–80 м	Значення показника	10,37±0,11	2,39±0,16	4,43±0,21	8,54±0,39	1,93±0,02	10,41±0,09**	2,36±0,08**	4,44±0,29**	8,53±0,61**	1,92±0,02**
	Me (25%; 75%)	10,38 10,27; 10,46	2,43 2,31; 2,50	4,35 4,27; 4,67	8,34 8,27; 8,95	1,93 1,91; 1,95	10,44 10,32; 10,48	2,38 2,28; 2,41	4,49 4,18; 4,67	8,60 7,98; 9,00	1,92 1,91; 1,94
	Відсоток від макс. значення	96,7 %	100 %	98,8 %	97,7 %	96,8 %	96,9 %	100 %	98,2 %	99,1 %	96,7 %
	Кореляція з результатом	-0,99	-0,29	-0,12	0,11	-0,97	-0,63	-0,04	0,29	0,34	0,62
80–100 м	Значення показника	10,11±0,11	2,34±0,11	4,34±0,21	8,43±0,62	1,94±0,08	10,15±0,10**	2,32±0,15**	4,40±0,24**	8,55±0,66**	1,94±0,08**
	Me (25%; 75%)	10,12 10,01; 10,20	2,40 2,22; 2,41	4,25 4,18; 4,58	8,33 8,10; 9,00	1,97 1,91; 1,99	10,18 10,06; 10,23	2,31 2,21; 2,41	4,40 4,27; 4,58	8,69 7,80; 9,05	1,97 1,92; 1,99
	Відсоток від макс. значення	94,3 %	99,9 %	96,8 %	99 %	96,2 %	94,5 %	98,3 %	97,3 %	98,8 %	95,7 %
	Кореляція з результатом	-0,99	-0,11	-0,10	-0,08	-0,04	-0,64	-0,51	0,47	0,80	0,83
Спортивний результат, с		10,94±0,13					10,93±0,11**				

Примітки: V, м·с⁻¹ – швидкість бігу; L, м – довжина кроків; f, кр·с⁻¹ – частота кроків; t, с – час подолання відрізка дистанції; * – відмінності достовірні (p<0,05); ** – відмінності недостовірні (p>0,05)

Аналіз частоти кроків на відрізку дистанції 0 – 20 м у спортсменів контрольної та основної груп на початку педагогічного експерименту не виявив достовірних відмінностей між показниками ($p > 0,05$). У спортсменів контрольної групи частота кроків становила $4,09 \pm 0,30 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$, що відповідає 91,3 % максимальної частоти кроків по дистанції.

Істотної кореляційної залежності спортивного результату від частоти кроків на цьому відрізку дистанції у спортсменів контрольної групи не виявлено ($p = 0,08$). У спортсменів основної групи частота кроків становила $4,17 \pm 0,33 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$, що відповідає 92,2 % максимальної частоти кроків по дистанції. Істотної кореляційної залежності спортивного результату від частоти кроків у спортсменів основної групи не виявлено ($p = 0,35$).

На відрізку дистанції 0–20 м у спортсменів контрольної та основної груп приблизно однакова кількість кроків – $12,37 \pm 0,95$ і $12,59 \pm 1,03$ відповідно. Достовірних відмінностей між показниками не виявлено ($p > 0,05$). У спортсменів контрольної групи цей показник становив 51,8 % максимальної кількості кроків по дистанції, у спортсменів основної групи – 51 %. Істотної кореляційної залежності спортивного результату від кількості кроків у спортсменів контрольної ($p = 0,23$) і основної ($p = 0,45$) груп не виявлено.

Аналіз часу подолання першого відрізка дистанції показує, що спортсмени контрольної та основної груп пробігають цей відрізок з однаковим часом – $3,02 \pm 0,04 \text{ з}$ і $3,02 \pm 0,03 \text{ с}$ відповідно. Відмінності між показниками недостовірні ($p > 0,05$). У спортсменів контрольної групи цей показник досягає 38,5 % максимального і має істотну кореляційну залежність зі спортивним результатом ($p = 0,99$). У спортсменів основної групи час пробігання першого 20-метрового відрізка становить 37,6 % максимального і також має істотну кореляційну залежність зі спортивним результатом ($p = 0,92$).

Аналіз основних параметрів бігових кроків на другому відрізку дистанції 100 м (20 – 40 м) у чоловіків, який відповідає стартовому розгону, свідчить, що підвищення швидкості і часу пробігання дистанції у спортсменів контрольної та основної груп відбувається за рахунок збільшення довжини і частоти кроків.

Аналіз швидкості пробігання дистанції показує, що спортсмени контрольної і основної групи на цьому відрізку дистанції досягають практично однакової швидкості – $9,95 \pm 0,11 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ и $9,96 \pm 0,09 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ відповідно. Спортсмени контрольної груп на цьому відрізку дистанції досягають біля 92,8 % максимальної швидкості, а бігуни основної групи – 92,7 %, що свідчить про однаковий стартовий розгін у спортсменів обох груп на початку педагогічного експерименту. Цей показник виявив дуже високий кореляційний зв'язок з результатом у спортсменів основної групи ($\rho = -0,95$) і особливо у спортсменів контрольної групи ($\rho = -0,99$). Відмінності між показниками недостовірні ($p > 0,05$).

Аналіз довжини кроків на відрізку 20 – 40 м у спортсменів контрольної і основної груп не виявив достовірних відмінностей між показниками ($p > 0,05$), хоча у спортсменів контрольної групи довжина кроку трохи більше. У них довжина кроку становила $2,34 \pm 0,14 \text{ м}$, що відповідає 97,9 % максимальної довжини кроку по дистанції. Істотної кореляційної залежності спортивного результату від довжини кроку в спортсменів контрольної групи не виявлено ($\rho = -0,47$). У спринтерів основної групи довжина кроку – $2,27 \pm 0,15 \text{ м}$, що відповідає 96,1 % максимальної довжини кроку по дистанції та практично не існує кореляційної залежності спортивного результату від довжини кроку на цьому відрізку дистанції ($\rho = -0,49$).

Аналіз частоти кроків на відрізку стартового розгону (20 – 40 м) не виявив достовірних відмінностей між показниками ($p > 0,05$) у спортсменів контрольної і основної груп. У спортсменів контрольної групи частота кроків склала $4,23 \pm 0,30 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$, що відповідає 94,4 % максимальної частоти кроків по дистанції. Істотної кореляційної залежності спортивного результату від частоти кроків у спортсменів контрольної групи не виявлено ($\rho = 0,08$). У спортсменів основної групи частота кроків склала $4,33 \pm 0,34 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$, що відповідає 95,8 % максимальної частоти кроків по дистанції. Істотної кореляційної залежності спортивного результату від частоти кроків на цьому відрізку у спортсменів основної групи не виявлено ($\rho = 0,34$).

На відрізку дистанції 20 – 40 м спортсмени контрольної і основної груп також роблять приблизно однакову кількість кроків – $8,51 \pm 0,63$ і $8,68 \pm 0,71$ відповідно. Достовірних відмінностей між показниками не виявлено ($p > 0,05$). У спортсменів контрольної групи цей показник – 98,1 % максимальної кількості кроків по дистанції, а основної – 97,2 %. Істотної кореляційної залежності спортивного результату від кількості кроків у спортсменів контрольної та основної групи не виявлено – $\rho = 0,23$ і $\rho = 0,44$ відповідно.

Аналіз часу подолання другого відрізка дистанції показує, що спринтери контрольної і основної груп пробігають цей відрізок з однаковим часом – $2,01 \pm 0,02$ с і $2,01 \pm 0,02$ с відповідно. Відмінності між показниками не мають достовірного характеру ($p > 0,05$). У спортсменів основної групи цей показник досягає 91,9 % максимального й має високий кореляційний зв'язок зі спортивним результатом ($\rho = 0,95$). У спортсменів контрольної групи час пробігання другого 20-метрового відрізка – 92,5 % максимального та також має дуже високу кореляційну залежність зі спортивним результатом ($\rho = 0,99$).

Аналіз основних параметрів бігових кроків на третьому відрізку дистанції 100 м (40 – 60 м) у чоловіків, який відповідає ділянці набору максимальної швидкості, свідчить, що підвищення швидкості і часу пробігання дистанції у спортсменів контрольної групи відбувається за рахунок збільшення частоти кроків при стабілізації їх довжини, а у спортсменів основної групи – за рахунок подальшого збільшення довжини і частоти кроків.

Аналіз швидкості пробігання дистанції показує, що спринтери контрольної і основної груп на цьому відрізку дистанції досягають своєї максимальної швидкості (100 %) – $10,72 \pm 0,11$ м·с⁻¹ і $10,74 \pm 0,10$ м·с⁻¹ відповідно. Цей показник виявив високий кореляційний зв'язок із результатом у спортсменів основної групи ($\rho = -0,97$), і особливо у спортсменів контрольної ($\rho = -0,99$). Відмінності між показниками недостовірні ($p > 0,05$).

Аналіз довжини кроків на відрізку 40 – 60 м у спортсменів контрольної і основної груп показує, що цей показник збільшується у спортсменів основної групи, а контрольної залишається незмінним. Відмінності між показниками не

мають достовірного характеру ($p > 0,05$). У спортсменів контрольної групи довжина кроку – $2,34 \pm 0,16$ м, що відповідає 97,9 % максимальної довжини кроку по дистанції. Істотної кореляційної залежності спортивного результату від довжини кроку у спортсменів контрольної групи не виявлено ($\rho = -0,32$). У спортсменів основної групи довжина кроку становила $2,30 \pm 0,08$ м, що відповідає 97,4 % максимальної довжини кроку по дистанції і також не має високого кореляційного зв'язку зі спортивним результатом ($\rho = -0,09$).

Аналіз частоти кроків на відрізку дистанції 40 – 60 м не виявив достовірних відмінностей між показниками ($p > 0,05$) у спортсменів контрольної і основної груп. В обох групах спринтерів частота кроків на цій ділянці дистанції досягла свого максимуму (100 %). У спортсменів контрольної групи частота кроків становила $4,48 \pm 0,24$ кр·с⁻¹. Істотної кореляційної залежності спортивного результату від частоти кроків у спортсменів контрольної групи не виявлено ($\rho = -0,05$). У спортсменів основної групи частота кроків – $4,52 \pm 0,28$ кр·с⁻¹. Кореляційної залежності спортивного результату від частоти кроків на цьому відрізку у спортсменів основної групи не виявлено ($\rho = 0,29$).

На відрізку дистанції 40 – 60 м спортсмени контрольної і основної груп мають приблизно однакову кількість кроків – $8,35 \pm 0,45$ і $8,42 \pm 0,56$ відповідно. Достовірних відмінностей між показниками не виявлено ($p > 0,05$). У бігунів обох груп цей показник досяг максимальної величини (100 %). Істотної кореляційної залежності спортивного результату від кількості кроків у спортсменів контрольної ($\rho = 0,14$) і основної груп ($\rho = 0,40$) не виявлено.

Аналіз часу подолання третього відрізка дистанції (40 – 60 м) показує, що бігуни на короткій дистанції контрольної і основної груп пробігають цю ділянку дистанції практично з однаковим часом. У спортсменів контрольної групи час пробігання цього відрізка становить $1,87 \pm 0,02$ с, а основної групи – $1,86 \pm 0,02$ с. Відмінності між показниками не мають достовірного характеру ($p > 0,05$). У спринтерів обох груп цей показник досягає максимальної величини (100 %) і має високий кореляційний зв'язок зі спортивним результатом. У контрольній групі коефіцієнт кореляції рівний $\rho = 0,98$, а в основній – $\rho = 0,97$.

Аналіз основних параметрів бігових кроків на початку педагогічного експерименту на четвертому відрізку дистанції 100 м (60 – 80 м) у чоловіків, який відповідає ділянці підтримки максимальної швидкості, свідчить, що у бігунів на короткі дистанції обох груп відбувається зниження швидкості і погіршення часу пробігання дистанції за рахунок подальшого збільшення довжини кроків при незначному зменшенні частоти бігових рухів.

Аналіз швидкості пробігання цього відрізка дистанції показує, що у спортсменів обох груп відбувається зниження швидкості подолання дистанції. У спортсменів контрольної групи відбувається зниження швидкості в межах 3,3% ($10,37 \pm 0,11 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$), а основної – в межах 3,1 % ($10,41 \pm 0,09 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$). Цей показник виявив високий кореляційний зв'язок зі спортивним результатом у спортсменів основної групи ($r = -0,63$), і особливо у спортсменів контрольної ($r = -0,99$). Відмінності між показниками недостовірні ($p > 0,05$).

Аналіз довжини кроків на відрізку 60 – 80 м у спринтерів контрольної та основної груп показує, що цей показник збільшується у спортсменів обох груп, але в спортсменів контрольної групи довжина кроку трохи більша, ніж у основної, хоча відмінності між ними мають недостовірний характер ($p > 0,05$). У спортсменів контрольної групи довжина кроку склала $2,39 \pm 0,16 \text{ м}$, що відповідає максимальному її значенню (100 %). Істотної кореляційної залежності спортивного результату від довжини кроку на цій ділянці у спортсменів контрольної групи не виявлено ($r = -0,29$). У спринтерів основної групи довжина кроку становила $2,36 \pm 0,08 \text{ м}$, що також відповідає максимальній довжині кроку по дистанції (100 %). Кореляційної залежності спортивного результату від довжини кроку на цій ділянці дистанції у спортсменів основної групи не виявлено ($r = -0,04$).

Аналіз частоти кроків на відрізку дистанції 60 – 80 м не виявив також достовірних відмінностей між показниками ($p > 0,05$) у спортсменів контрольної та основної груп. В обох групах спринтерів частота кроків на цій ділянці дистанції знижується на 1,2 % у спортсменів контрольної групи і на 1,8 % – основної. У спортсменів контрольної групи частота кроків – $4,43 \pm 0,21 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$, і не виявлено

істотної кореляційної залежності спортивного результату від цього показника ($r = -0,12$). У спортсменів основної групи частота кроків становила $4,44 \pm 0,29 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$. Кореляційної залежності спортивного результату від частоти кроків на цьому відрізку у спортсменів основної групи також не виявлено ($\rho = 0,29$).

На відрізку дистанції 60 – 80 м спортсмени контрольної та основної груп роблять однакову кількість кроків – $8,54 \pm 0,39$ і $8,53 \pm 0,61$ відповідно. Відмінності між показниками обох груп мають недостовірний характер ($p > 0,05$). У спортсменів контрольної групи цей показник становить 97,7 %, а основної – 99,1 %. Істотної кореляційної залежності спортивного результату від кількості кроків на цій ділянці у спортсменів контрольної ($\rho = 0,11$) і основної ($\rho = 0,34$) групи не виявлено.

Аналіз часу подолання четвертого відрізка дистанції (60 – 80 м) показує, що спортсмени основної групи пробігають цю ділянку дистанції на одну соту секунди швидше ($1,92 \pm 0,02 \text{ с}$), ніж спринтери контрольної групи ($1,93 \pm 0,02 \text{ с}$). Відмінності між показниками мають недостовірний характер ($p > 0,05$). У спринтерів контрольної групи цей показник досягає 96,8 % і має дуже високий кореляційний зв'язок зі спортивним результатом ($\rho = -0,97$). У спортсменів основної групи час пробігання четвертого 20-метрового відрізка погіршується на 3,3 % і становить 96,7 % максимальної величини і також істотний кореляційний зв'язок зі спортивним результатом ($\rho = 0,62$).

Аналіз швидкості пробігання дистанції на фінішному відрізку (80 – 100 м) свідчить про те, що швидкість бігу на цій ділянці у спортсменів контрольної групи знижується на 5,7 % і становить $10,11 \pm 0,11 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$. В основній групі по відношенню до максимальної швидкості бігу швидкість подолання дистанції знижується на 5,5 % і становить $10,15 \pm 0,10 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$. Відмінності між показниками мають недостовірний характер ($p > 0,05$). Швидкість бігу виявила високий кореляційний зв'язок зі спортивним результатом у спортсменів основної групи ($\rho = -0,64$), і особливо у спортсменів контрольної групи ($\rho = -0,99$).

Таким чином, в обох групах відбувається зниження швидкості бігу. У контрольній і основній групах зниження швидкості відбувається за рахунок

зменшення довжини й частоти кроків.

Аналіз довжини кроків на фінішному відрізку (80 – 100 м) показує, що цей показник у контрольній групі знижується на 0,1 % і досягає 99,9 % від своєї максимальної величини й становить $2,34 \pm 0,11$ м. В основній групі довжина кроків на цьому відрізку дистанції зменшується на 1,7 % і становить $2,32 \pm 0,15$ м. Відмінності між довжиною кроків обох груп на фінішному відрізку мають недостовірний характер ($p > 0,05$). Істотного кореляційного зв'язку довжини бігових кроків зі спортивним результатом у контрольній групі не виявлено ($r = -0,11$), а у спортсменів основної групи встановлено істотний кореляційний зв'язок цього показника зі спортивним результатом ($r = -0,51$) на фінішному відрізку.

Аналіз частоти кроків на заключному відрізку дистанції (80 – 100 м) не виявив достовірних відмінностей між показниками ($p > 0,05$) у спортсменів контрольної та основної груп. В обох групах спринтерів відбувається подальше зниження частоти кроків на цьому відрізку дистанції. У спортсменів контрольної групи частота кроків знизилася на 3,2 % і становила $4,34 \pm 0,21$ кр·с⁻¹. У цій групі спортсменів частота кроків на фінішному відрізку не має істотного кореляційного зв'язку з результатом ($r = -0,10$). У спортсменів основної групи на заключному відрізку дистанції також відбувається зниження частоти кроків у межах 2,7 % ($4,40 \pm 0,24$ кр·с⁻¹). Кореляційної залежності спортивного результату від частоти кроків на цьому відрізку у спортсменів основної групи не виявлено ($r = 0,47$).

На відрізку дистанції 80 – 100 м у спринтерів контрольної та основної груп приблизно однакова кількість кроків – $8,43 \pm 0,62$ і $8,55 \pm 0,66$ відповідно. Відмінності між показниками обох груп мають недостовірний характер ($p > 0,05$). У спортсменів контрольної групи цей показник становить 99 % максимального значення, а у спортсменів основної групи – 98,8 %. Істотної кореляційної залежності спортивного результату від кількості кроків на цій ділянці у спортсменів контрольної групи не виявлено ($r = -0,08$), а у спортсменів основної групи така залежність існує ($r = 0,80$).

Аналіз часу подолання заключного відрізка дистанції (80 – 100 м) показує, що у спортсменів обох груп відбувається погіршення цього показника.

Спортсмени контрольної та основної груп пробігають цю ділянку з однаковим часом $1,94 \pm 0,08$ с. Відмінності між показниками не мають достовірного характеру ($p > 0,05$). У спортсменів контрольної групи час пробігання цього відрізка дистанції знижується на 3,8 %, а в спринтерів основної групи – на 4,3 %. В основній групі є високим кореляційний зв'язок часу пробігання фінішного відрізка зі спортивним результатом ($\rho = 0,83$), а у спортсменів контрольної групи така залежність відсутня ($\rho = -0,04$).

Аналіз середніх значень основних параметрів бігу, що визначають результат на дистанції 100 м у чоловіків (табл. 4.7), показує, що наприкінці педагогічного експерименту найбільший зв'язок з результатом у спортсменів контрольної і основної групи має середня швидкість подолання дистанції, яка становить $9,83 \pm 0,10$ м·с⁻¹ ($\rho = -0,98$) і $10,11 \pm 0,22$ м·с⁻¹ ($\rho = -0,95$) відповідно. Відмінності між показниками контрольної та основної груп мають достовірний характер ($p < 0,05$).

Таблиця 4.7

Середні значення параметрів швидкості бігу та бігових кроків на дистанції 100 м у чоловіків у контрольній і основній групах (n=6) наприкінці педагогічного експерименту

Показник	Контрольна група			Основна група		
	Значення показника ($\bar{X} \pm S$)	Me (25%; 75%)	Кореляція з результатом	Значення показника ($\bar{X} \pm S$)	Me (25%; 75%)	Кореляція з результатом
V_{cp} , м·с ⁻¹	9,83±0,10	9,81 (9,74; 9,93)	-0,98	10,11±0,22*	10,03 (9,93; 10,37)	-0,95
L_{cp} , м	2,27±0,11	2,29 (2,14; 2,36)	-0,80	2,21±0,14**	2,22 (2,07; 2,34)	0,35
f_{cp} , кр·с ⁻¹	4,30±0,16	4,21 (4,18; 4,48)	0,35	4,53±0,40**	4,57 (4,22; 4,90)	-0,66
V_{max} , м·с ⁻¹	10,78±0,12	10,77 (10,67; 10,90)	-0,98	11,04±0,22*	10,96 (10,86; 11,30)	-0,94
L_{max} , м	2,41±0,14	2,41 (2,28; 2,53)	-0,90	2,36±0,17**	2,35 (2,18; 2,53)	0,39
f_{max} , кр·с ⁻¹	4,47±0,15	4,39 (4,37; 4,62)	0,37	4,70±0,40**	4,77 (4,38; 5,05)	-0,74
V_n , %	5,38±0,43	5,64 (5,18; 5,68)	-0,43	3,87±0,37*	4,00 (3,56; 4,11)	-0,09
Спортивний результат, с	10,86±0,17			10,59±0,21*		

Примітки: V_{cp} – середня швидкість бігу по дистанції; L_{cp} – середня довжина кроків; f_{cp} – середня частота кроків; V_{max} – максимальна швидкість бігу; L_{max} – максимальна довжина кроку; f_{max} – максимальна частота кроків; V_n – падіння швидкості (різниця між максимальним значенням швидкості та її мінімальним значенням на фінішному відрізку дистанції, виражена у відсотках); * – відмінності достовірні ($p < 0,05$); ** – відмінності недостовірні ($p > 0,05$)

Другим за значущістю показником у висококваліфікованих спринтерів обох груп є максимальна швидкість бігу. У спортсменів контрольної групи цей показник становив $10,78 \pm 0,12 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ ($r = -0,98$), а основної – $11,04 \pm 0,22 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ ($r = -0,94$). Відмінності між показниками достовірні ($p < 0,05$).

Аналіз показника середньої довжини кроків не виявив достовірних відмінностей між спортсменами контрольної та основної груп ($p > 0,05$). У спортсменів контрольної групи цей показник становить $2,27 \pm 0,11 \text{ м}$ і має істотний кореляційний зв'язок зі спортивним результатом ($r = -0,80$). У спортсменів основної групи цей показник становить $2,21 \pm 0,14 \text{ м}$ і не має істотного кореляційного зв'язку зі спортивним результатом ($r = 0,35$).

Аналіз показника середньої частоти кроків також не виявив достовірних відмінностей між спортсменами контрольної та основної груп ($p > 0,05$). У спортсменів контрольної групи цей показник становить $4,30 \pm 0,16 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$ і не має істотного кореляційного зв'язку зі спортивним результатом ($r = 0,35$). У спортсменів основної групи – показник $4,53 \pm 0,04 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$ і має істотний кореляційний зв'язок зі спортивним результатом ($r = -0,66$).

Аналіз показника максимальної довжини кроків не виявив достовірних відмінностей між спортсменами обох груп ($p > 0,05$). У спортсменів контрольної групи виявлено дуже високу залежність спортивного результату від максимальної довжини бігових кроків ($r = -0,90$). У спортсменів цієї групи цей показник становить $2,41 \pm 0,14 \text{ м}$. У спортсменів основної групи максимальна довжина бігового кроку становить $2,36 \pm 0,17 \text{ м}$ і не має істотного кореляційного зв'язку зі спортивним результатом ($r = 0,39$).

Аналіз показника максимальної частоти кроків не виявив достовірних відмінностей між спортсменами контрольної та основної груп ($p > 0,05$). У спортсменів контрольної групи цей показник становить $4,47 \pm 0,15 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$ і не має кореляційного зв'язку зі спортивним результатом ($r = 0,37$). У спортсменів основної групи – показник $4,70 \pm 0,40 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$ і має високий кореляційний зв'язок зі спортивним результатом ($r = -0,74$).

Аналіз показника падіння швидкості не виявив значущого взаємозв'язку зі

спортивним результатом у бігу на 100 м у спринтерів контрольної ($\rho = -0,43$) і основної ($\rho = -0,09$) груп. У спортсменів контрольної групи цей показник становить $5,38 \pm 0,43$ %, а основної – $3,87 \pm 0,37$ %. Відмінності між показниками мають достовірний характер ($p < 0,05$).

Аналіз основних параметрів бігових кроків на першому відрізку дистанції 100 м (0 – 20 м) у висококваліфікованих спринтерів (Табл. 4.8 і рис. 4.5) свідчить, що наприкінці педагогічного експерименту бігуни на короткі дистанції контрольної групи на 20-метровому відрізку досягають лише 71,3 % максимальної швидкості ($7,69 \pm 0,11$ м·с⁻¹), а спринтери основної групи досягають вже 91,9 % максимальної швидкості ($7,94 \pm 0,23$ м·с⁻¹). Це свідчить про те, що спортсмени основної групи мають більш швидкий стартовий розгін за рахунок більшої частоти кроків на стартовому відрізку. Виявлено дуже високу кореляційну залежність спортивного результату у бігу на 100 м від швидкості пробігання дистанції на цьому відрізку у спортсменів контрольної ($\rho = -0,96$) і основної ($\rho = -0,94$) груп. Відмінності між показниками достовірні ($p < 0,05$).

Аналіз довжини кроків у спортсменів контрольної та основної груп не виявив достовірних відмінностей між показниками ($p > 0,05$) на відрізку 0 – 20 м наприкінці педагогічного експерименту. У спортсменів контрольної групи довжина кроку становила $1,89 \pm 0,10$ м, що відповідає 78,7 % максимальної довжини кроку по дистанції, та виявлено істотну кореляційну залежність спортивного результату від довжини кроку ($\rho = -0,55$). У спринтерів основної групи довжина кроку становила $1,86 \pm 0,15$ м, що відповідає 80,2 % максимальної довжини кроку по дистанції. Істотної кореляційної залежності спортивного результату від довжини кроку у бігунів основної групи не виявлено ($\rho = 0,30$).

Аналіз частоти кроків на відрізку дистанції 0 – 20 м у спортсменів контрольної та основної групи наприкінці педагогічного експерименту не виявив достовірних відмінностей між показниками ($p > 0,05$). У спортсменів контрольної групи частота кроків становила $4,07 \pm 0,20$ кр·с⁻¹, що відповідає 91,4 % максимальної частоти кроків по дистанції. Істотної кореляційної

залежності спортивного результату від частоти кроків на цьому відрізку дистанції у спортсменів контрольної групи не виявлено ($\rho = 0,31$). У спортсменів основної групи частота кроків становила $4,29 \pm 0,39 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$, що відповідає 91,2 % максимальної частоти кроків по дистанції. Виявлено істотну кореляційну залежність спортивного результату від частоти кроків у спортсменів основної групи ($\rho = -0,51$).

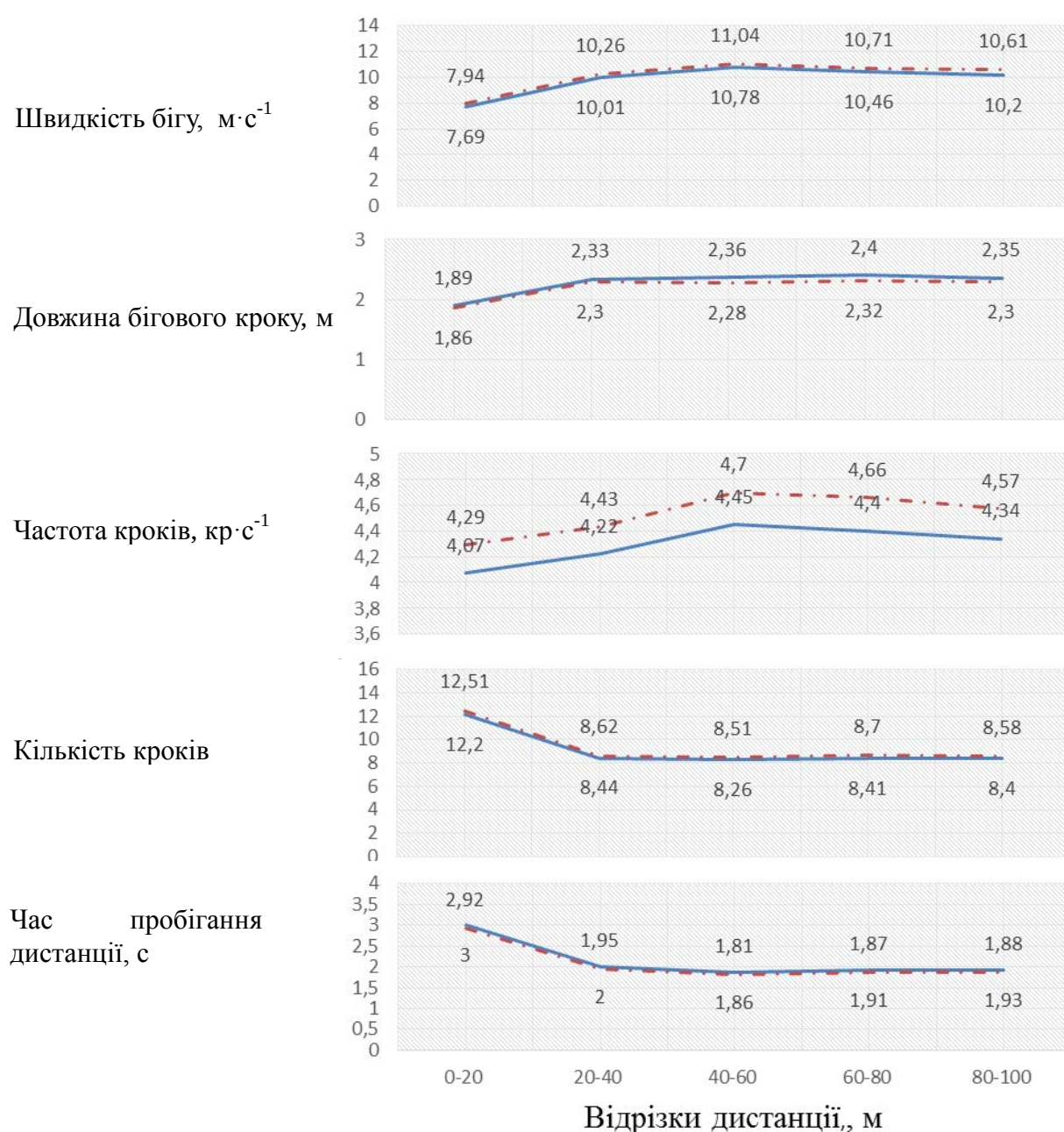


Рис. 4.5. Динаміка швидкості та параметрів бігового кроку на відрізках дистанції 100 м у чоловіків у контрольній (—) і основній (---) групах ($n=6$) наприкінці педагогічного експерименту

Таблиця 4.8

Параметри швидкості бігу та бігових кроків на відрізках дистанції 100 м у чоловіків (n=6) наприкінці педагогічного експерименту

Відрізок дистанції		Контрольна група ($\bar{x} \pm s$)					Основна група ($\bar{x} \pm s$)				
		V, м·с ⁻¹	L, м	f, кр·с ⁻¹	Кількість кроків	t, с	V, м·с ⁻¹	L, м	f, кр·с ⁻¹	Кількість кроків	t, с
0–20 м	Значення показника	7,69±0,11	1,89±0,10	4,07±0,20	12,20±0,64	3,00±0,04	7,94±0,23*	1,86±0,15**	4,29±0,39**	12,51±1,01**	2,92±0,07*
	Me (25%; 75%)	7,69 7,59; 7,79	1,94 1,78; 1,97	3,98 3,91; 4,31	11,90 11,73; 12,97	3,00 2,97; 3,04	7,85 7,75; 8,20	1,88 1,73; 1,96	4,26 4,00; 4,69	12,34 11,79; 13,45	2,95 2,84; 2,98
	Відсоток від макс. значення	71,3 %	78,7 %	91,4 %	52,3 %	38,7 %	91,9 %	80,2 %	91,2 %	53,0 %	38,7 %
	Кореляція з результатом	-0,96	-0,55	0,31	0,52	0,93	-0,94	0,30	-0,51	-0,29	0,94
20–40 м	Значення показника	10,01±0,11	2,33±0,11	4,22±0,22	8,44±0,47	2,00±0,02	10,26±0,23**	2,30±0,14**	4,43±0,39**	8,62±0,69**	1,95±0,04*
	Me (25%; 75%)	10,01 9,91; 10,11	2,36 2,21; 2,43	4,12 4,05; 4,48	8,20 8,10; 9,00	2,00 1,98; 2,02	10,17 10,07; 10,52	2,32 2,17; 2,39	4,40 4,14; 4,83	8,51 8,13; 9,26	1,97 1,90; 1,98
	Відсоток від макс. значення	92,8 %	97,1 %	94,8 %	97,8 %	92,5 %	92,9 %	99,1 %	94,2 %	98,7 %	92,3 %
	Кореляція з результатом	-0,96	-0,56	0,31	0,48	0,94	-0,94	0,33	-0,51	-0,31	0,93
40–60 м	Значення показника	10,78±0,12	2,36±0,14	4,45±0,16	8,26±0,33	1,86±0,02	11,04±0,22*	2,28±0,14**	4,70±0,40**	8,51±0,61**	1,81±0,04*
	Me (25%; 75%)	10,77 10,67; 10,90	2,35 2,22; 2,48	4,38 4,33; 4,62	8,12 7,99; 8,62	1,86 1,84; 1,87	10,96 10,86; 11,30	2,31 2,13; 2,37	4,77 4,38; 5,05	8,61 8,01; 8,99	1,83 1,77; 1,84
	Відсоток від макс. значення	100 %	98,3 %	100 %	100 %	100 %	100 %	98,2 %	100 %	100 %	100 %
	Кореляція з результатом	-0,98	-0,90	0,29	0,54	0,99	-0,94	0,11	-0,74	-0,61	0,94
60–80 м	Значення показника	10,46±0,10	2,40±0,14	4,40±0,14	8,41±0,32	1,91±0,02	10,71±0,20*	2,32±0,15**	4,66±0,43**	8,70±0,71**	1,87±0,04**
	Me (25%; 75%)	10,45 10,39; 10,55	2,38 2,28; 2,53	4,36 4,29; 4,55	8,30 8,13; 8,76	1,92 1,90; 1,92	10,64 10,51; 10,99	2,33 2,18; 2,42	4,72 4,34; 5,03	8,81 8,15; 9,27	1,88 1,82; 1,90
	Відсоток від макс. значення	97 %	100 %	98,9 %	98,1 %	97,3 %	97 %	100 %	99,1 %	97,8 %	96,7 %
	Кореляція з результатом	-0,83	-0,90	0,21	0,39	0,85	-0,94	0,26	-0,77	-0,65	0,93
80–100 м	Значення показника	10,20±0,10	2,35±0,08	4,34±0,12	8,40±0,53	1,93±0,09	10,61±0,21*	2,30±0,17**	4,57±0,39**	8,58±0,64**	1,88±0,04**
	Me (25%; 75%)	10,19 10,13; 10,29	2,37 2,26; 2,42	4,32 4,23; 4,46	8,45 8,10; 8,84	1,97 1,90; 1,98	10,55 10,45; 10,84	2,28 2,15; 2,44	4,63 4,26; 4,90	8,64 8,04; 9,14	1,90 1,84; 1,91
	Відсоток від макс. значення	94,4 %	97,9 %	97,5 %	98,3 %	96,2 %	96,1 %	99,1 %	97,2 %	99,2 %	97,2 %
	Кореляція з результатом	-0,82	-0,75	0,65	0,90	0,87	-0,96	0,56	-0,72	-0,56	0,94
Спортивний результат, с		10,86±0,17					10,59±0,21*				

Примітки: V, м·с⁻¹ – швидкість бігу; L, м – довжина кроків; f, кр·с⁻¹ – частота кроків; t, с – час подолання відрізка дистанції; * – відмінності достовірні (p<0,05); ** – відмінності недостовірні (p>0,05)

На відрізку дистанції 0 – 20 м спортсмени основної групи роблять незначно більшу кількість кроків завдяки меншій довжині і більшій частоті кроків. У спортсменів контрольної групи кількість кроків на цьому відрізку становить $12,20 \pm 0,64$, а основної – $12,51 \pm 1,01$. Достовірних відмінностей між показниками не виявлено ($p > 0,05$). У спортсменів контрольної групи цей показник становив 52,3 % максимальної кількості кроків по дистанції, у спортсменів основної групи – 53 %. Істотної кореляційної залежності спортивного результату від кількості кроків у спортсменів основної групи не виявлено ($r = -0,29$), а у спортсменів контрольної групи виявлено кореляційний зв'язок цього показника з результатом у бігу на 100 м ($r = 0,52$).

Аналіз часу подолання першого відрізка дистанції показує, що спортсмени основної групи пробігають цей відрізок значно швидше ($2,92 \pm 0,07$ с), ніж спринтери контрольної групи ($3,00 \pm 0,04$ с). Відмінності між показниками мають достовірний характер ($p < 0,05$). У спортсменів основної групи цей показник досягає 38,7 % максимального і має дуже високий кореляційний зв'язок зі спортивним результатом ($r = 0,94$). У спортсменів контрольної групи час пробігання першого 20-метрового відрізка становить також 38,7 % максимального та має істотну кореляційну залежність зі спортивним результатом ($r = 0,93$).

Аналіз основних параметрів бігових кроків на другому відрізку дистанції 100 м (20 – 40 м) у чоловіків, який відповідає стартовому розгону, свідчить, що підвищення швидкості і часу пробігання дистанції у спортсменів обох груп відбувається за рахунок збільшення довжини та частоти кроків.

Аналіз швидкості пробігання дистанції показує, що спортсмени контрольної і основної груп на цьому відрізку у відсотковому відношенні досягають практично однакової швидкості – 92,8 і 92,9 % відповідно. Цей показник виявив дуже високий кореляційний зв'язок із результатом у спортсменів основної групи ($r = -0,94$), і особливо у спортсменів контрольної групи ($r = -0,96$). У спортсменів контрольної групи швидкість пробігання цього відрізка становить $10,01 \pm 0,11$ м·с⁻¹, а у спортсменів основної групи – $10,26 \pm$

0,23 м·с⁻¹. Хоча спортсмени основної групи пробігають цей відрізок дистанції значно швидше, достовірних відмінностей між показниками не виявлено ($p > 0,05$).

Аналіз довжини кроків на відрізку 20 – 40 м у спортсменів контрольної та основної груп не виявив достовірних відмінностей між показниками ($p > 0,05$), хоча у спортсменів контрольної групи довжина кроку трохи більша. У спортсменів контрольної групи довжина кроку становила $2,33 \pm 0,11$ м, що відповідає 97,1 % максимальної довжини кроку по дистанції, і виявлено істотну кореляційну залежність спортивного результату від цього показника ($\rho = -0,56$). У спринтерів основної групи довжина кроку становила $2,30 \pm 0,14$ м, що відповідає 99,1 % максимальної довжини кроку по дистанції та практично не існує кореляційної залежності спортивного результату від довжини кроку на цьому відрізку дистанції ($\rho = 0,33$).

Аналіз частоти кроків на відрізку стартового розгону (20 – 40 м) не виявив достовірних відмінностей між показниками ($p > 0,05$) у спортсменів контрольної та основної груп. У спортсменів контрольної групи частота кроків становила $4,22 \pm 0,22$ кр·с⁻¹, що відповідає 94,8 % максимальної частоти кроків по дистанції. Істотної кореляційної залежності спортивного результату від частоти кроків у спортсменів контрольної групи не виявлено ($\rho = 0,31$). У спортсменів основної групи частота кроків становила $4,43 \pm 0,39$ кр·с⁻¹, що відповідає 94,2 % максимальної частоти кроків по дистанції. У спортсменів цієї групи виявлено кореляційну залежність спортивного результату у бігу на 100 м від частоти кроків на цьому відрізку дистанції.

На відрізку дистанції 20 – 40 м спортсмени контрольної і основної групи роблять приблизно однакову кількість кроків – $8,44 \pm 0,47$ і $8,62 \pm 0,69$ відповідно. Достовірних відмінностей між показниками не виявлено ($p > 0,05$). У спортсменів контрольної групи цей показник – 97,8 % максимальної кількості кроків по дистанції, а основної груп – 98,7 %. Істотної кореляційної залежності спортивного результату від кількості кроків у спортсменів контрольної та основної груп не виявлено – $\rho = 0,48$ і $\rho = -0,31$ відповідно.

Аналіз часу подолання другого відрізка дистанції показує, що спортсмени основної групи пробігають цей відрізок швидше ($1,95 \pm 0,04$ с), ніж спортсмени контрольної ($2,00 \pm 0,02$ с). Відмінності між показниками мають достовірний характер ($p < 0,05$). У спортсменів основної групи цей показник досягає 92,3 % максимального і має високий кореляційний зв'язок зі спортивним результатом ($\rho = 0,93$). У спортсменів контрольної групи час пробігання другого 20-метрового відрізка становить 92,5 % максимального й також має істотну кореляційну залежність зі спортивним результатом ($\rho = 0,94$).

Аналіз основних параметрів бігових кроків на третьому відрізку дистанції 100 м (40 – 60 м) у чоловіків, який відповідає ділянці досягнення максимальної швидкості, свідчить, що підвищення швидкості та часу пробігання дистанції у спортсменів контрольної групи відбувається внаслідок подальшого збільшення довжини і частоти кроків, а у спортсменів основної групи – за рахунок збільшення частоти кроків при зменшенні їх довжини.

Аналіз швидкості пробігання дистанції показує, що спринтери контрольної і основної груп на цьому відрізку дистанції досягають максимальної швидкості 100 % – $10,78 \pm 0,12$ м·с⁻¹ и $11,04 \pm 0,22$ м·с⁻¹ відповідно. Цей показник виявив високий кореляційний зв'язок з результатом у спортсменів основної групи ($\rho = -0,94$), і особливо спортсменів контрольної групи ($\rho = -0,98$). Відмінності між показниками достовірні ($p < 0,05$).

Аналіз довжини кроків на відрізку 40 – 60 м у спортсменів контрольної і основної груп показує, що цей показник збільшується у спортсменів контрольної групи, а у спортсменів основної зменшується. Відмінності між показниками мають недостовірний характер ($p > 0,05$). У спортсменів контрольної групи довжина кроку становило $2,36 \pm 0,14$ м, що відповідає 98,3 % максимальної довжини кроку по дистанції. Існує висока кореляційна залежність спортивного результату від довжини кроку на цьому відрізку у спортсменів контрольної групи ($\rho = -0,90$). У спортсменів основної групи довжина кроку – $2,28 \pm 0,14$ м, що відповідає 98,2 % максимальної довжини кроку по дистанції і не має високого кореляційного зв'язку зі спортивним результатом ($\rho = 0,11$).

Аналіз частоти кроків на відрізку дистанції 40 – 60 м не виявив достовірних відмінностей між показниками ($p > 0,05$) у спортсменів контрольної і основної груп. В обох групах спринтерів частота кроків на цій ділянці дистанції досягла свого максимуму (100 %). У спортсменів контрольної групи частота кроків становила $4,45 \pm 0,16 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$. Істотної кореляційної залежності спортивного результату від частоти кроків у спортсменів контрольної групи не виявлено ($\rho = 0,29$). У спортсменів основної групи частота кроків становила $4,70 \pm 0,40 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$. Існує значна кореляційна залежність спортивного результату від частоти кроків на цьому відрізку у спортсменів основної групи ($\rho = -0,74$).

На відрізку дистанції 40–60 м спортсмени контрольної групи роблять трохи меншу кількість кроків завдяки більшій довжині. У спортсменів контрольної групи кількість кроків становить $8,26 \pm 0,33$, а основної – $8,51 \pm 0,61$. Достовірних відмінностей між показниками не виявлено ($p > 0,05$). У бігунів обох груп цей показник досяг максимальної величини (100 %). Існує значна кореляційна залежність спортивного результату від кількості кроків у спортсменів контрольної групи ($\rho = 0,61$).

Аналіз часу подолання третього відрізка дистанції (40 – 60 м) показує, що спортсмени основної групи пробігають цю ділянку дистанції значно швидше ($1,81 \pm 0,04 \text{ с}$), ніж контрольної ($1,86 \pm 0,02 \text{ с}$). Відмінності між показниками мають достовірний характер ($p < 0,05$). У спортсменів контрольної і основної груп час пробігання дистанції на цьому відрізку досягає свого максимального значення (100 %) і має високий кореляційний зв'язок із результатом у бігу на 100 м. У спортсменів контрольної групи коефіцієнт кореляції становить $\rho = 0,99$, а основної – $\rho = 0,94$.

Аналіз основних параметрів бігових кроків наприкінці педагогічного експерименту на четвертому відрізку дистанції 100 м (60 – 80 м) у чоловіків, який відповідає ділянці підтримки максимальної швидкості, свідчить, що у бігунів на короткі дистанції обох груп відбувається зниження швидкості і погіршення часу пробігання дистанції внаслідок подальшого збільшення довжини кроків при незначному зменшенні частоти бігових рухів.

Аналіз швидкості пробігання цього відрізка дистанції показує, що у спортсменів обох груп відбувається зниження швидкості пробігання дистанції. У спортсменів контрольної групи відбувається зниження швидкості в межах 3% ($10,46 \pm 0,10 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$), які у основної групи – ($10,71 \pm 0,2 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$). Цей показник виявив високий кореляційний зв'язок зі спортивним результатом у спортсменів контрольної групи ($\rho = -0,83$), і особливо у спортсменів основної групи ($\rho = -0,94$). Відмінності між показниками достовірні ($p < 0,05$).

Аналіз довжини кроків на відрізку 60 – 80 м у спринтерів контрольної і основної груп показує, що цей показник збільшується у спортсменів обох груп, але у спортсменів контрольної групи довжина кроку трохи більша, хоча відмінності між ними мають недостовірний характер ($p > 0,05$). У спортсменів контрольної групи довжина кроку становить $2,40 \pm 0,14 \text{ м}$, що відповідає максимальному її значенню (100 %). Існує висока кореляційна залежність спортивного результату від довжини кроку на цій ділянці у спортсменів контрольної групи ($\rho = -0,90$). У спортсменів основної групи довжина кроку становила $2,32 \pm 0,15 \text{ м}$, що також відповідає максимальній довжині кроку по дистанції (100 %). Кореляційної залежності спортивного результату від довжини кроку на цій ділянці дистанції у спортсменів основної групи не виявлено ($\rho = 0,26$).

Аналіз частоти кроків на відрізку дистанції 60–80 м не виявив достовірних відмінностей між показниками ($p > 0,05$) у спортсменів контрольної і основної групи. В обох групах спринтерів частота кроків на цій ділянці дистанції знижується на 1,1 % у спортсменів контрольної групи та на 0,9 % у спортсменів основної груп. У спортсменів контрольної групи частота кроків становила $4,40 \pm 0,14 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$ і не виявлено істотної кореляційної залежності спортивного результату від цього показника ($\rho = 0,21$). У спортсменів основної групи частота кроків становила $4,66 \pm 0,43 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$. Існує висока кореляційна залежність спортивного результату, від частоти кроків на цьому відрізку у спортсменів основної групи ($\rho = -0,77$).

На відрізку дистанції 60 – 80 м спортсмени основної групи роблять більшу

кількість кроків ($8,70 \pm 0,71$). У спортсменів контрольної групи кількість кроків трохи менша через більшу довжину кроку на цій ділянці ($8,41 \pm 0,32$). Відмінності між показниками обох груп не мають достовірний характер ($p > 0,05$). У спортсменів контрольної групи цей показник становить 98,1 %, а основної – 97,8 %. Істотної кореляційної залежності спортивного результату від кількості кроків на цій ділянці у спортсменів контрольної групи не виявлено ($r = 0,39$), а у спортсменів основної є істотна залежність спортивного результату від цього показника ($r = -0,65$).

Аналіз часу подолання четвертого відрізка дистанції (60 – 80 м) показує, що спортсмени основної групи пробігають цю ділянку дистанції швидше ($1,87 \pm 0,04$ с), ніж спортсмени контрольної групи ($1,91 \pm 0,02$ с), хоча відмінності між показниками не мають достовірного характеру ($p > 0,05$). У спортсменів основної групи цей показник досягає 96,7 % максимального і має високий кореляційний зв'язок зі спортивним результатом ($r = 0,93$). У спортсменів контрольної групи час пробігання четвертого 20-метрового відрізка погіршується на 2,7 % і становить 97,3 % максимальної величини, і також має істотний кореляційний зв'язок зі спортивним результатом ($r = 0,85$).

Результати проведених досліджень свідчать про те, що на фінішному відрізку (80 – 100 м) в обох групах відбувається зниження швидкості бігу за рахунок зменшення частоти й довжини бігових кроків. У спортсменів основної групи швидкість бігу на цьому відрізку знижується на 3,9 % і становить $10,61 \pm 0,21$ м·с⁻¹. У спортсменів контрольної групи по відношенню до максимальної швидкості бігу швидкість подолання дистанції знижується на 5,6 % і становить $10,20 \pm 0,10$ м·с⁻¹. Відмінності між показниками мають достовірний характер ($p < 0,05$). Швидкість бігу виявила високий кореляційний зв'язок зі спортивним результатом у спортсменів контрольної групи ($r = -0,82$), і особливо у спортсменів основної групи ($r = -0,96$).

Аналіз довжини кроків на фінішному відрізку (80 – 100 м) показує, що цей показник у контрольній групі знижується на 2,1 % (97,9%) і становить $2,35 \pm 0,08$ м. В основній групі довжина кроків на цьому відрізку дистанції зменшується

на 0,9 % (99,1 %) і становить $2,30 \pm 0,17$ м. Відмінності між довжиною кроків на фінішному відрізку обох груп мають недостовірний характер ($p > 0,05$). Виявлено істотний кореляційний зв'язок довжини бігових кроків зі спортивним результатом у бігу на 100 м у спортсменів контрольної ($\rho = 0,75$) і основної ($\rho = 0,56$) груп.

Аналіз частоти кроків на заключному відрізку дистанції (80 – 100 м) не виявив достовірних відмінностей між показниками ($p > 0,05$) у спортсменів контрольної та основної груп. В обох групах спринтерів відбувається подальше зниження частоти кроків на цьому відрізку дистанції. У спортсменів контрольної групи частота кроків знизилася на 2,5 % (97,5 %) і становила $4,34 \pm 0,12$ кр·с⁻¹. У спортсменів основної групи на заключному відрізку дистанції відбувається також зниження частоти кроків у межах 2,8 % ($4,57 \pm 0,39$ кр·с⁻¹). У обох групах спортсменів виявлено кореляційну залежність спортивного результату від частоти кроків на цьому відрізку дистанції. У спортсменів контрольної групи коефіцієнт кореляції становить $\rho = 0,65$, а основної – $\rho = -0,72$.

На відрізку дистанції 80 – 100 м спринтери контрольної і основної групи роблять приблизно однакову кількість кроків – $8,40 \pm 0,53$ і $8,58 \pm 0,64$ відповідно. Відмінності між показниками обох груп мають недостовірний характер ($p > 0,05$). У спортсменів контрольної групи цей показник становить 98,3 % максимальної величини, а основної – 99,2 %. Виявлено істотну кореляційну залежність спортивного результату від кількості кроків на цьому відрізку в спортсменів контрольної ($\rho = 0,90$) і основної груп ($\rho = 0,56$).

Аналіз часу подолання заключного відрізка дистанції (80 – 100 м) показує, що у спортсменів обох груп відбувається погіршення цього показника. Незважаючи на подальше зниження часу пробігання дистанції, спортсмени основної групи пробігають цю ділянку дистанції швидше ($1,88 \pm 0,04$ с), ніж контрольної ($1,93 \pm 0,09$ с). Відмінності між показниками мають недостовірний характер ($p > 0,05$). У спортсменів основної групи час пробігання цього відрізка дистанції знижується на 2,8 %, а контрольної – на 3,8 %. У контрольній і основній групах виявлено високий кореляційний зв'язок часу пробігання

фінішного відрізка зі спортивним результатом – $\rho = 0,87$ і $\rho = 0,94$ відповідно.

Аналізуючи величини зміни середніх параметрів швидкості бігу та бігових кроків на дистанції 100 м у чоловіків наприкінці педагогічного експерименту, можна констатувати, що у спортсменів основної групи відбулося поліпшення практично всіх показників, крім середньої та максимальної довжини кроків. Незначне зменшення середньої і максимальної довжини кроків пояснюється підвищенням частоти бігових рухів (табл. 4.9).

Аналіз середньої швидкості бігу по дистанції свідчить, що в спортсменів контрольної групи цей показник покращився на $0,07 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ (0,71 %), а у спортсменів основної групи – на $0,33 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, що становить 3,27 %.

У спортсменів контрольної групи середня довжина бігових кроків збільшилася на 0,01 м, що відповідає приросту цього показника на 0,44 %. У спортсменів основної групи відбулося незначне, у межах 0,01 м, зменшення середньої довжини бігових кроків на дистанції 100 м, що відповідає 0,46 %.

Аналіз середньої частоти бігових кроків показує, що у спортсменів контрольної групи цей показник знизився на $0,01 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$ (0,24 %), а основної середня частота кроків збільшилась наприкінці педагогічного експерименту на $0,16 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$, що відповідає приросту на 3,54 %.

У спортсменів контрольної групи максимальна швидкість бігу по дистанції збільшилася на $0,06 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, що відповідає приросту всього лише на 0,56 %. У спортсменів основної групи покращення максимальної швидкості пробігання дистанції становить $0,3 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, що відповідає приросту в межах 2,74 %.

Аналіз показника максимальної довжини кроків свідчить, що у спортсменів контрольної групи наприкінці педагогічного експерименту не відбулося ніяких змін (приріст становить 0 %). У спортсменів основної групи максимальна довжина кроків незначно зменшилася на 0,03 м, що відповідає зміні в межах 1,26 %.

У спортсменів контрольної групи максимальна частота кроків зменшилася на $0,01 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$, що відповідає 0,23 %. У спортсменів основної групи збільшення

максимальної частоти кроків становить $0,17 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$, що відповідає зростанню приросту показника в межах 3,62 %.

Таблиця 4.9

Величина зміни параметрів швидкості бігу та бігових кроків на дистанції 100 м у чоловіків у контрольній і основній групах (n=6) наприкінці педагогічного експерименту

Показник	Контрольна група		Основна група	
	Зміна показника	%	Зміна показника	%
$V_{cp}, \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$	0,07	0,71	0,33	3,27
$L_{cp}, \text{ м}$	0,01	0,44	-0,01	0,46
$f_{cp}, \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$	-0,01	0,24	0,16	3,54
$V_{max}, \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$	0,06	0,56	0,3	2,74
$L_{max}, \text{ м}$	0	0	-0,03	1,26
$f_{max}, \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$	-0,01	0,23	0,17	3,62
$V_n, \%$	-0,29	5,12	-1,56	28,73
Спортивний результат, с	-0,08	0,73	-0,34	3,11

Примітки: V_{cp} – середня швидкість бігу по дистанції; L_{cp} – середня довжина кроків; f_{cp} – середня частота кроків; V_{max} – максимальна швидкість бігу; L_{max} – максимальна довжина кроку; f_{max} – максимальна частота кроків; V_n – падіння швидкості (різниця між максимальним значенням швидкості та її мінімальним значенням на фінішному відрізку дистанції, виражена у відсотках)

Аналіз показника падіння швидкості свідчить, що у спортсменів основної групи набагато скоротилася втрата швидкості по дистанції. У спринтерів основної групи втрата швидкості скоротилася на 1,56 %, що відповідає поліпшенню цього показника на 28,73 %. У спортсменів контрольної групи вона зменшилася на 0,29 %, що відповідає його поліпшенню на 5,12 %.

Аналіз зміни параметрів швидкості бігу та бігових кроків на відрізках дистанції 100 м у чоловіків наприкінці педагогічного експерименту свідчить,

що у спортсменів основної групи відбулося більш значне поліпшення всіх показників на кожному 20-метровому відрізку, ніж у спортсменів контрольної групи (табл. 4.10).

Аналіз зміни швидкості бігу на відрізках дистанції 100 м у спортсменів контрольної групи свідчить, що на першому відрізку (0 – 20 м) швидкість зросла на $0,06 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ (0,79 %), на другому відрізку (20 – 40 м) – на $0,06 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ (0,60%), на третьому відрізку (40 – 60 м) – на $0,06 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ (0,60 %), на четвертому відрізку (60 – 80 м) – на $0,09 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ (0,87 %) і на фінішному відрізку (80 – 100 м) – на $0,09 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ (0,89 %). У спортсменів основної групи наприкінці педагогічного експеримента відбулося більш значне збільшення швидкості бігу на всіх відрізках дистанції. На першому 20-метровому відрізку, який відповідає ділянці початку старту, швидкість бігу зросла на $0,3 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ (3,78 %), на другому відрізку (20 – 40 м), який відповідає ділянці стартового розгону, – на $0,3 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ (2,93 %), на третьому відрізку (40 – 60 м), який відповідає ділянці набору максимальної швидкості бігу – на $0,3 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ (2,72 %), на четвертому відрізку (60 – 80 м), який відповідає ділянці підтримання максимальної швидкості бігу – на $0,3 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ (2,81%) і на п'ятому відрізку (80 – 100 м), який відповідає ділянці збереження максимальної швидкості бігу і фінішування, – на $0,46 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ (4,34 %).

Аналіз зміни довжини кроків на відрізках дистанції 100 м у спортсменів контрольної групи свідчить, що на першому відрізку (0 – 20 м) довжина кроку збільшилася на 0,02 м (1,05 %), на другій ділянці (20 – 40 м) відбулося зменшення довжини кроків 0,01 м (0,43 %), на третій ділянці (40 – 60 м) довжина кроку знову збільшилася на 0,02 м (0,85 %), на четвертій ділянці (60 – 80 м) довжина кроку збільшилася на 0,01 м (0,42 %) і на п'ятій ділянці (80 – 100 м) довжина кроку збільшилася на 0,01 м (0,43 %). У спортсменів основної групи наприкінці педагогічного експерименту, незважаючи на менші значення довжини кроків по дистанції порівняно з контрольною групою, відбулася їхня більш значна зміна. На першому відрізку (0 – 20 м) довжина кроків збільшилась на 0,02 м (1,18 %), на другому відрізку (20 – 40 м) вона збільшилася на 0,03 м (1,31 %), на третьому відрізку (40 – 60 м) зменшилась на 0,02 м (0,87 %), на

четвертому відрізку (60 – 80 м) теж зменшилась на 0,04 м (1,70 %) і на п'ятому відрізку (80 – 100 м) довжина кроків зменшилась на 0,02 м (0,87 %).

Таблиця 4.10

**Зміна параметрів швидкості бігу та бігових кроків на відрізках дистанції
100 м у чоловіків (n=6) наприкінці педагогічного експерименту**

Відрізок дистанції		Контрольна група					Основна група				
		V, м·с ⁻¹	L, м	f, ш·с ⁻¹	Кількість кроків	t, с	V, м·с ⁻¹	L, м	f, ш·с ⁻¹	Кількість кроків	t, с
0-20 м	Зміна показника	0,06	0,02	0,02	0,17	-0,02	0,3	0,02	0,12	-0,08	-0,1
	Зміна показника, %	0,79 %	1,05 %	0,49 %	1,38 %	0,67 %	3,78 %	1,18 %	2,80 %	0,64 %	3,32 %
20-40 м	Зміна показника	0,06	-0,01	-0,01	-0,07	-0,01	0,3	0,03	0,1	-0,06	-0,06
	Зміна показника, %	0,60 %	0,43 %	0,24 %	0,83 %	0,50 %	2,93 %	1,31 %	2,24 %	0,70 %	2,99 %
40-60 м	Зміна показника	0,06	0,02	-0,03	-0,09	-0,01	0,3	-0,02	0,18	0,06	-0,05
	Зміна показника, %	0,60 %	0,85 %	0,67 %	1,08 %	0,54 %	2,72 %	0,87 %	3,83 %	0,71 %	2,69 %
60-80 м	Зміна показника	0,09	0,01	-0,03	-0,13	-0,02	0,3	-0,04	0,22	0,17	-0,05
	Зміна показника, %	0,87 %	0,42 %	0,68 %	1,53 %	1,04 %	2,81 %	1,70 %	4,73 %	1,96 %	2,69 %
80-100 м	Зміна показника	0,09	0,01	0	-0,03	-0,01	0,46	-0,02	0,17	0,03	-0,06
	Зміна показника, %	0,89 %	0,43 %	0 %	0,36 %	0,52 %	4,34 %	0,87 %	3,72 %	0,94 %	4,13 %
Зміна спортивного результату, с		-0,08					-0,34				

Аналіз зміни частоти кроків на відрізках дистанції 100 м у чоловіків свідчить, що у спортсменів основної групи наприкінці педагогічного експерименту цей показник зростав на всіх відрізках дистанції порівняно зі спортсменами контрольної групи.

У спортсменів контрольної групи на першому відрізку дистанції (0 – 20 м) частота кроків зросла на 0,02 кр·с⁻¹ (0,49 %), на другому відрізку дистанції (20 – 40 м) зменшилась на 0,01 кр·с⁻¹ (0,24 %), на третьому відрізку дистанції (40 – 60 м) вона зменшилась на 0,03 кр·с⁻¹ (0,67 %), на четвертому відрізку дистанції (60 –

80 м) зменшилась на $0,03 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$ (0,68 %), а на п'ятому не відбулося ніяких змін (0 %). У спортсменів основної групи на першому відрізку дистанції (0 – 20 м) частота кроків зросла на $0,12 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$ (2,80 %), на другому відрізку дистанції (20 – 40 м) збільшилась на $0,1 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$ (2,24 %), на третьому відрізку дистанції (40 – 60 м) вона збільшилась на $0,18 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$ (3,83 %), на четвертому відрізку дистанції (60 – 80 м) збільшилась на $0,22 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$ (4,73 %) і на п'ятому (80 – 100 м) частота кроків збільшилась на $0,17 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$ (3,72 %).

Аналіз зміни кількості кроків на відрізках дистанції 100 м у спортсменів контрольної групи свідчить, що на першому відрізку (0 – 20 м) кількість кроків збільшилася на 0,17 (1,38 %), на другому відрізку (20 – 40 м) вона на 0,07 (0,83%), на третьому відрізку (40 – 60 м) зменшилася на 0,09 (1,08 %), на четвертому відрізку (60 – 80 м) кількість кроків зменшилася на 0,13 (1,53 %) і на п'ятій ділянці (80 – 100 м) зменшилася на 0,03 (0,36 %). У спортсменів основної групи наприкінці педагогічного експерименту на першому відрізку (0 – 20 м) кількість кроків зменшилася на 0,08 (0,64 %), на другому відрізку (20 – 40 м) вона зменшилася на 0,06 (0,70 %). Це пояснюється збільшенням довжини бігових кроків на відповідних відрізках дистанції. На третьому відрізку (40 – 60 м) кількість кроків збільшилася на 0,06 (0,71 %), на четвертому відрізку дистанції (60 – 80 м) збільшилася на 0,17 (1,96 %) і на п'ятому відрізку (80 – 100 м) вона також збільшилася на 0,03 (0,94 %). Збільшення кількості кроків на цих відрізках дистанції пояснюється зменшенням їх довжини й збільшенням частоти бігових рухів.

Аналіз часу подолання дистанції на різних відрізках свідчить, що у спортсменів обох груп відбулося поліпшення цього показника, але у спортсменів основної групи величина цих змін більша. У спортсменів контрольної групи на першому відрізку дистанції (0 – 20 м) час подолання цієї ділянки зменшився на 0,02 с (0,67 %), на другому відрізку (20 – 40 м) він зменшився на 0,01 с (0,50 %), на третьому відрізку (40 – 60 м) зменшився на 0,01 с (0,54 %), на четвертому відрізку (60 – 80 м) час подолання дистанції зменшився на 0,02 с (1,04 %) і на п'ятому фінішному відрізку (80 – 100 м) він зменшився на 0,01 с (0,52 %). У

спортсменів основної групи наприкінці педагогічного експерименту на першому відрізку (0 – 20 м) час подолання дистанції покращився на 0,1 с (3,32%), на другому відрізку (20 – 40 м) покращився на 0,06 с (2,99 %), на третьому відрізку дистанції (40 – 60 м) він теж покращився на 0,05 с (2,69 %), на четвертому відрізку (60 – 80 м) покращився на 0,05 с (2,69 %), на п'ятій ділянці (80 – 100 м) час подолання дистанції покращився на 0,06 с (4,13 %).

Динаміка показників швидкості бігу та параметрів бігових кроків спортсменів основної групи, отриманих за допомогою відеозйомки, протягом усього експерименту має різко виражений висхідний характер при незначному поліпшенні цих показників у спортсменів контрольної групи. Найбільш інтенсивне зростання показників у спортсменів основної групи спостерігається наприкінці другого підготовчого та протягом усього змагального періоду.

Відмічені зміни обумовлені виконанням великої кількості вправ, адекватних за своїми кінематичними і динамічними характеристиками спринтерському бігу і спрямованим на формування високого рівня швидкісно-силової підготовленості спортсменів.

Необхідно зазначити, що поліпшення показників швидкості бігу і параметрів бігових кроків супроводжувалося приростом показників швидкісно-силової підготовленості протягом річного тренувального циклу.

Аналізуючи біомеханічні показники результатів дослідження, контрольної та основної груп отриманих за допомогою методу тензодинамометрії [102], слід відмітити, що на початку педагогічного експерименту вихідні величини показників результуючої сили ($F_{\max.}$) становили $\bar{x}=2432,70$, $S=56,14$ і $\bar{x}=2392,40$, $S=44,17$ Н, градієнта сили (G) – $\bar{x}=5237,28$, $S=455,20$ і $\bar{x}=5319,17$, $S=403,14$ Н·с⁻¹, імпульсу сили (I) – $\bar{x}=354,72$, $S=16,30$ і $\bar{x}=350,28$, $S=11,04$ Н·с. Статистично достовірних відмінностей перераховані показники не мали ($p>0,05$). На початку педагогічного експерименту не було виявлено високого кореляційного зв'язку цих показників зі спортивним результатом, крім градієнта сили. У спортсменів контрольної групи коефіцієнт кореляції градієнта сили зі спортивним результатом у бігу на 100 м становить $\rho = -0,94$, а у

спортсменів основної – $\rho = -0,79$ (табл. 4.11).

Таблиця 4.11

Біомеханічні характеристики опорних реакцій при виконанні тестової вправи спортсменами високої кваліфікації – вистрибування вгору з місця (n=6) на початку педагогічного експерименту

Показник	Контрольна група			Основна група		
	Значення показника ($\bar{X} \pm S$)	Me (25%; 75%)	Кореляція з результатом	Значення показника ($\bar{X} \pm S$)	Me (25%; 75%)	Кореляція з результатом
$F_{\max}$, Н	2432,70±56,14**	2438,70 (2379,75; 2489,70)	-0,16	2392,40±44,17	2378,75 (2354,10; 2442,08)	-0,42
G, Н·с ⁻¹	5237,28±455,20**	5243,50 (4838,23; 5663,30)	-0,94	5319,17±403,14	5448,05 (4855,73; 5653,05)	-0,79
I, Н·с	354,72±16,30**	352,30 (342,00; 368,68)	-0,24	350,28±11,04	347,20 (342,83; 355,30)	-0,06

Примітки: $F_{\max}$ – максимальна сила відштовхування; G – градієнт сили; I – імпульс сили; * – відмінності достовірні ($p < 0,05$); ** – відмінності недостовірні ($p > 0,05$)

Наприкінці експерименту динаміка показників швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції основної групи має яскраво виражений висхідний характер, тоді як у спортсменів контрольної групи відбулося незначне збільшення показників (табл. 4.12 і рис. 4.6), а величина імпульсу сили практично не змінилася.

Таблиця 4.12

Біомеханічні характеристики опорних реакцій при виконанні тестової вправи спортсменами високої кваліфікації – вистрибування вгору з місця (n=6) наприкінці педагогічного експерименту

Показник	Контрольна група			Основна група		
	Значення показника ($\bar{X} \pm S$)	Me (25%; 75%)	Кореляція з результатом	Значення показника ($\bar{X} \pm S$)	Me (25%; 75%)	Кореляція з результатом
$F_{\max}$, Н	2442,93±59,28*	2442,80 (2383,18; 2499,08)	-0,80	2733,72±157,48	2712,40 (2590,20; 2898,78)	-0,88
G, Н·с ⁻¹	5531,32±477,78*	5557,35 (5217,45; 5836,05)	-0,89	8174,42±792,60	7909,40 (7743,33; 8472,95)	-0,88
I, Н·с	355,03±10,29*	352,30 (347,93; 363,93)	-0,34	381,45±13,69	380,95 (367,50; 395,15)	-0,79

Примітки: $F_{\max}$ – максимальна сила відштовхування; G – градієнт сили; I – імпульс сили; * – відмінності достовірні ($p < 0,05$); ** – відмінності недостовірні ($p > 0,05$)

Показники результуючої сили в основній групі ($\bar{x} = 2733,72$, $S=157,48$ Н) значно перевершують величини цього показнику контрольній групі ($\bar{x} = 2442,93$, $S=59,28$ Н). Відмінності між показниками мають достовірний характер ($p<0,05$). Наприкінці педагогічного експерименту виявлено високий кореляційний зв'язок результуючої сили зі спортивним результатом у спортсменів контрольної ($\rho = -0,80$) і основної ($\rho = -0,88$) груп.

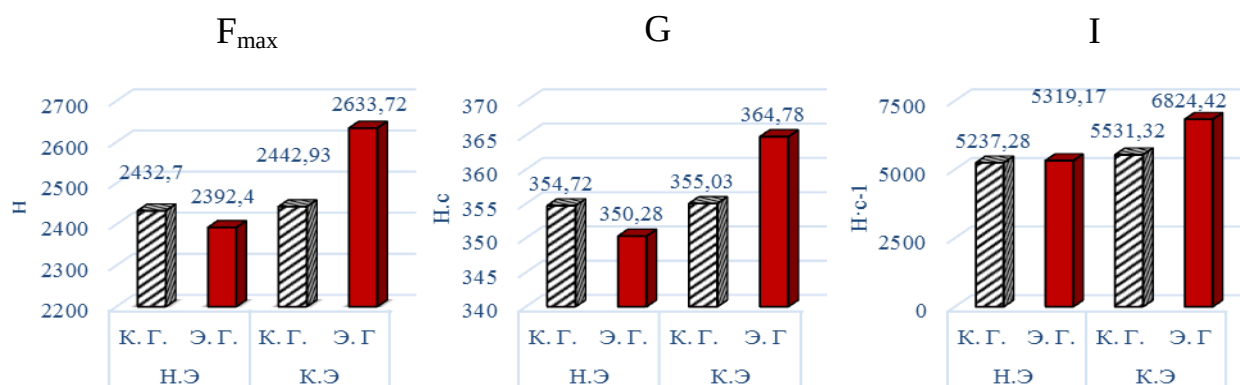


Рис. 4.6. Біомеханічні характеристики опорних реакцій при виконанні тестової вправи спортсменами високої кваліфікації – вистрибування вгору з місця ($n=6$) на початку і наприкінці педагогічного експерименту:

F_{max} – максимальна сила відштовхування; G – градієнт сили; I – імпульс сили; ▨ – контрольна група; ■ – основна група; П.Е – початок педагогічного експерименту; К.Е – кінець педагогічного експерименту

Аналіз показника градієнта сили свідчить, що градієнт сили в основній групі ($8174,42 \pm 792,60$ Н·с⁻¹) також значно перевищує величини цього показника у контрольній групі ($5531,32 \pm 477,78$ Н·с⁻¹). Відмінності між показниками мають достовірний характер ($p<0,05$). Виявлено високий кореляційний зв'язок цього показника зі спортивним результатом у спортсменів обох груп. У спортсменів контрольної групи наприкінці педагогічного експерименту коефіцієнт кореляції градієнта сили зі спортивним результатом становить $\rho = -0,89$, а основної – $\rho = -0,88$.

Розгляд величини характеристик імпульсу сили висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції контрольної та основної груп дозволяє встановити,

що найбільші величини цього показника відмічаються у спортсменів основної групи ($381,45 \pm 13,69$ Н·с) порівняно зі спортсменами контрольної групи ($355,03 \pm 10,29$ Н·с) при статистично достовірних відмінностях ($p < 0,05$). У спортсменів експериментальної групи виявлено високий кореляційний зв'язок цього показника зі спортивним результатом ($\rho = -0,79$), а у спортсменів контрольної групи такого зв'язку не виявлено ($\rho = -0,34$).

Аналізуючи величини зміни біомеханічних характеристик опорних реакцій при виконанні тестової вправи висококваліфікованими спортсменами – вистрибування вгору з місця наприкінці педагогічного експерименту, можна констатувати, що в основній групі показники максимальної сили зросли на 12,49%, а в контрольній – на 0,42 %, градієнта сили в основній – на 34,93 %, а в контрольній – на 5,32 %, імпульсу сили в основній – на 8,18 %, а в контрольній – на 0,09 % (табл. 4.13).

Аналізуючи результати тестування спеціальної фізичної підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції, можна констатувати, що показники тестів, що відображають рівень прояву швидкісних і швидкісно-силових якостей на певних відрізках дистанції спортсменів контрольної і основної групи на початку педагогічного експерименту, не мають достовірних відмінностей ($p > 0,05$). Виявлено високу кореляційну залежність спортивного результату в бігу на 100 м від результатів у всіх тестових вправах у контрольній і основній групах (табл. 4.14).

Таблиця 4.13

Зміна біомеханічних характеристик опорних реакцій при виконанні тестової вправи спортсменами високої кваліфікації – вистрибування вгору з місця (n=6) наприкінці педагогічного експерименту

Показник	Контрольна група		Основна група	
	Зміна показника	%	Зміна показника	%
$F_{\max}$, Н	10,23	0,42	341,32	12,49
G , Н·с ⁻¹	294,04	5,32	2855,25	34,93
I , Н·с	0,31	0,09	31,17	8,18

Примітки: $F_{\max}$ – максимальна сила відштовхування; G – градієнт сили; I – імпульс сили

Таблиця 4.14

Показники швидкісної і швидкісно-силової підготовленості бігунів на 100 м (n=6) на початку педагогічного експерименту

Показник	Контрольна група			Основна група		
	Значення показника ($\bar{x} \pm s$)	Me (25%; 75%)	Кореляція з результатом	Значення показника ($\bar{x} \pm s$)	Me (25%; 75%)	Кореляція з результатом
Стрибок з місця, м	2,84±0,06	2,86 (2,81; 2,88)	-0,73	2,87±0,04**	2,87 (2,83; 2,91)	-0,70
10-й стрибок з місця, м	31,03±0,62	31,08 (30,54; 31,58)	-0,98	30,99±0,42**	30,91 (30,59; 31,44)	-0,96
Скоки 30 м на час на поштовховій нозі, с	4,55±0,06	4,56 (4,52; 4,59)	0,78	4,53±0,06**	4,54 (4,47; 4,58)	0,97
Скоки 30 м на час на маховій нозі, с	4,58±0,06	4,60 (4,55; 4,62)	0,60	4,57±0,06**	4,58 (4,51; 4,63)	0,85
Стрибки в кроці 60 м на час, с	7,37±0,20	7,38 (7,18; 7,54)	0,99	7,36±0,17**	7,39 (7,20; 7,50)	0,93
Біг 30 м з низького старту, с	3,98±0,14	3,95 (3,86; 4,10)	0,97	3,98±0,08**	3,99 (3,92; 4,04)	0,97
Біг з ходу 30 м, с	3,01±0,05	3,01 (2,96; 3,06)	0,94	3,00±0,04**	3,00 (2,96; 3,03)	0,89
Біг 150 м, с	16,35±0,36	16,36 (16,02; 16,68)	0,98	16,27±0,31**	16,21 (16,00; 16,62)	0,89
Спортивний результат, с	10,94±0,13			10,93±0,11**		

Примітки: * – відмінності достовірні ($p < 0,05$); ** – відмінності недостовірні ($p > 0,05$)

Аналіз результатів тестування спеціальної фізичної підготовленості бігунів на короткі дистанції свідчить, що в обох групах наприкінці педагогічного експерименту відбулося поліпшення показників усіх тестових вправ, що відображають рівень прояву швидкісних і швидкісно-силових якостей спортсменів. Однак у спортсменів основної групи відбулося більш значне поліпшення результатів тестів порівняно зі спортсменами контрольної групи. Відмінності між показниками усіх тестових вправах між контрольною і основною групою мають достовірний характер ($p < 0,05$) (табл. 4.15 – 4.16).

Аналіз результатів у тестових вправах, що характеризують старт і стартове прискорення та відображають прояв швидкісних і швидкісно-силових якостей спортсменів, свідчить, що в основній групі результат у стрибку в довжину з місця становить $3,11 \pm 0,09$ м ($r = -0,87$), зростання показника становить 0,24 м, що відповідає поліпшенню на 7,72 %. У контрольній групі результат у стрибку в довжину з місця становить $2,87 \pm 0,06$ м ($r = -0,88$), зростання показника – 0,03 м, що відповідає поліпшенню на 1,05 %.

Таблиця 4.15

**Показники швидкісної і швидкісно-силової підготовленості бігунів на
100 м (n=6) наприкінці педагогічного експерименту**

Показник	Контрольна група			Основна група		
	Значення показника ($\bar{x} \pm s$)	Me (25%; 75%)	Кореляція з результатом	Значення показника ($\bar{x} \pm s$)	Me (25%; 75%)	Кореляція з результатом
Стрибок з місця, м	2,87±0,06	2,86 (2,83; 2,92)	-0,88	3,11±0,09*	3,11 (3,02; 3,19)	-0,87
10-й стрибок з місця, м	31,22±0,58	31,27 (30,59; 31,73)	-0,94	33,65±0,90*	33,77 (32,71; 34,37)	-0,91
Скоки 30 м на час на поштовхувій нозі, с	4,52±0,06	4,53 (4,47; 4,58)	0,73	4,24±0,05*	4,24 (4,20; 4,30)	-0,71
Скоки 30 м на час на маховій нозі, с	4,57±0,06	4,58 (4,51; 4,62)	0,66	4,28±0,05*	4,28 (4,24; 4,32)	0,61
Стрибки в кроці 60 м на час, с	7,30±0,20	7,30 (7,12; 7,47)	0,94	6,94±0,07*	6,96 (6,87; 6,99)	0,91
Біг 30 м з низького старту, с	3,93±0,11	3,93 (3,84; 4,02)	0,92	3,73±0,07*	3,72 (3,66; 3,81)	0,90
Біг з ходу 30 м, с	2,97±0,07	2,98 (2,93; 3,02)	0,93	2,80±0,05*	2,80 (2,75; 2,85)	0,99
Біг 150 м, с	16,16±0,30	16,14 (15,91; 16,35)	0,88	15,56±0,22*	15,54 (15,38; 15,79)	0,76
Спортивний результат, с	10,86±0,17			10,59±0,21*		

Примітки: * – відмінності достовірні ($p < 0,05$); ** – відмінності недостовірні ($p > 0,05$)

Таблиця 4.16

**Зміна показників швидкісної та швидкісно-силової підготовленості бігунів
на 100 м (n=6) наприкінці педагогічного експерименту**

Показник	Контрольна група		Основна група	
	Зміна показника	%	Зміна показника	%
Стрибок з місця, м	0,03	1,05	0,24	7,72
10-й стрибок з місця, м	0,19	0,61	2,66	7,91
Скоки 30 м на час на поштовхувій нозі, с	0,03	0,66	0,29	6,41
Скоки 30 м на час на маховій нозі, с	0,01	0,22	0,29	6,35
Стрибки в кроці 60 м на час, с	0,07	0,95	0,42	5,71
Біг 30 м з низького старту, с	0,05	1,26	0,25	6,28
Біг з ходу 30 м, с	0,04	1,33	0,2	6,67
Біг 150 м, с	0,19	1,17	0,71	4,37
Зміна спортивного результату, с	0,08		0,34	

В основній групі результат у десятиразовому стрибку з місця становить $33,65 \pm 0,90$ м ($\rho = -0,91$), приріст показника становив 2,66 м, що відповідає поліпшенню на 7,91 %. У контрольній групі результат у десятиразовому стрибку з місця становить $31,22 \pm 0,58$ м ($\rho = -0,94$), зростання показника – 0,19 м, що відповідає поліпшенню на 0,61 %.

В основній групі результат у скоках на відрізку 30 м на час на поштовховій нозі становить $4,24 \pm 0,05$ с ($\rho = -0,71$), зростання показника становить 0,29 с, що відповідає поліпшенню на 6,41 %, на маховій нозі – $4,28 \pm 0,05$ с ($\rho = 0,61$), приріст показника – 0,29 с, що відповідає поліпшенню на 6,35 %. У контрольній групі результат у скоках на відрізку 30 м на час на поштовховій нозі становить $4,52 \pm 0,06$ с ($\rho = 0,73$), приріст показника – 0,03 с, що відповідає поліпшенню на 0,66 %, на маховій нозі – $4,57 \pm 0,06$ с ($\rho = 0,66$), приріст показника становив 0,01 с, що відповідає поліпшенню лише на 0,22 %.

В основній групі результат у бігу на 30 м з низького старту становить $3,73 \pm 0,07$ с ($\rho = 0,90$), приріст показника – 0,25 с, що відповідає поліпшенню на 6,28 %. У контрольній групі результат у бігу на 30 м з низького старту становить $3,93 \pm 0,11$ с ($\rho = 0,92$), приріст показника – 0,05 с, що відповідає поліпшенню на 1,26 %.

Аналіз результатів у тестових вправах, що характеризують біг по дистанції і відображають прояв швидкісних і швидкісно-силових якостей спортсменів, свідчить, що в основній групі результат стрибках у кроці на відрізку 60 м на час становить $6,94 \pm 0,07$ с ($\rho = 0,91$), приріст показника – 0,42 с, що відповідає поліпшенню на 5,71 %. У контрольній групі результат у стрибках у кроці на відрізку 60 м на час становить $7,30 \pm 0,20$ с ($\rho = 0,94$), приріст показника – 0,07 с, що відповідає поліпшенню лише на 0,95 %.

В основній групі результат у бігу на 30 м з ходу становить $2,80 \pm 0,05$ с ($\rho = 0,99$), приріст показника – 0,2 с, що відповідає поліпшенню на 6,67 %. У контрольній групі результат у бігу на 30 м з ходу становить $2,97 \pm 0,07$ с ($\rho = 0,93$), приріст показника – 0,04 с, що відповідає поліпшенню на 1,33 %.

Аналіз результатів у тестових вправах, що характеризують фінішування і

відображають прояв швидкісної витривалості спортсменів, свідчить, що в основній групі результат у бігу на 150 м становить $15,56 \pm 0,22$ с ($p = 0,76$), приріст показника – 0,71 с, що відповідає поліпшенню на 4,37 %. У контрольній групі результат у бігу на 150 м становить $16,16 \pm 0,30$ с ($p = 0,88$), приріст показника – 0,19 с, що відповідає поліпшенню всього лише на 1,17 %.

Оскільки розглянуті параметри мають істотний вплив на результат у бігу на 100 м, стає очевидним те, чому спортсмени основної групи показували кращі результати у літньому змагальному періоді. Крім того, слід зазначити, що динаміка показників спеціальної фізичної підготовленості цілком відповідала розподілу засобів підготовки в річному тренувальному циклі. Це ще раз підтверджує більш раціональну побудову тренування спортсменів основної групи й дозволяє стверджувати, що вправи, спрямовані на формування високого рівня швидкісно-силової підготовленості, і методика їх застосування сприяють прояву швидкісно-силових якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в основних змаганнях сезону.

Отримані результати досліджень підтвердили наше припущення про те, що методику тренування висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному тренувальному циклі слід удосконалювати шляхом використання раціонального співвідношення груп вправ різної спрямованості (силової, швидкісно-силової і швидкісної). При цьому більшу частину тренувального часу слід приділяти виконанню вправ, спрямованих на формування високого рівня швидкісно-силової підготовленості, що є основним компонентом спеціальної підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції та впливає на максимальний прояв їх якостей і визначає результат у бігу на 100 м.

Висновки до розділу 4

1. У ході педагогічного експерименту в результаті дослідження складу основних груп тренувальних засобів швидкісно-силового характеру доведено ефективність застосування запропонованої нами методики вдосконалення

швидкісно-силових якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному тренувальному циклі.

Висококваліфіковані бігуни на короткі дистанції, що брали участь в експерименті, показали наступні спортивні результати в основних змаганнях сезону: в основній групі в середньому 10,59 с, у контрольній групі – 10,86 с. У спортсменів основної групи спортивні результати підвищилися на 3,11 %, а у спортсменів контрольної групи – на 0,73 % відносно вихідних даних.

2. В основній групі підвищення спортивних результатів бігунів на короткі дистанції супроводжувався інтенсивним зростанням характеристик спеціальної фізичної та стану швидкісно-силової підготовленості спортсменів.

3. Отримані за допомогою відеозйомки результати дослідження параметрів швидкості бігу та бігових кроків на дистанції 100 м висококваліфікованих спринтерів контрольної і основної груп наприкінці експерименту свідчать про значне поліпшення цих показників у спортсменів основної групи.

4. При використанні методу тензодинамографії встановлено, що поліпшення стану спеціальної фізичної підготовленості спортсменів супроводжувалося зростанням показників швидкісно-силових якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції. В основній групі стосовно контрольної до кінця експерименту показники максимальної сили зросли на 12,49 %, градієнта сили – на 34,93 %, імпульсу сили – на 8,18 %. Це дає можливість стверджувати, що вправи і методика їх застосування, спрямовані на формування високого рівня швидкісно-силової підготовленості, одночасно сприяють прояву максимальних можливостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в основних змаганнях сезону.

5. Враховуючи практичну важливість наукового обґрунтування методики тренування спортсменів високого класу, у нашому дослідженні проведено аналіз, узагальнення і систематизацію загальних принципів її побудови в річному тренувальному циклі. Загальна структура побудови методики тренування в річному тренувальному циклі та схема застосування вправ швидкісного, силового, швидкісно-силового характеру, спрямованих на

формування стану високого рівня прояву швидкісно-силових якостей, яка орієнтує тренера в принципах підбору вправ для спрямованого вдосконалення різних сторін підготовки, представлена на основі основних фізіологічних і педагогічних закономірностей удосконалення спеціальної швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції.

Дані, наведені в розділі, знайшли відображення в публікаціях автора [77, 78].

РОЗДІЛ 5

АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Сучасна підготовка висококваліфікованих спортсменів вимагає постійної зміни методики вдосконалення рухових якостей і здібностей, рівень розвитку яких характеризує спеціальну підготовленість [83, 104, 210]. Остання відображає стан спортсмена, комплекс специфічних (рухових) властивостей організму, що ефективно реалізуються у конкретній змагальній діяльності [10, 61, 72, 104, 150]. До останнього часу комплексне всебічне дослідження спеціальної підготовленості в цілому мало епізодичний характер: відмічається крайня фрагментарність вивчення різних її сторін і зовсім відсутній комплексний підхід до аналізу змісту й структури спеціальної швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції.

Спеціальна підготовленість спортсменів удосконалюється змістом і структурою показників (модельних характеристик) фізичного, технічного, функціонального й інших компонентів, орієнтованих на максимальну ефективність змагальної діяльності. Концепція вдосконалення швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції обумовлена наступними детермінантами:

1. Спеціальна підготовленість визначається сукупністю (рухових) якостей і функціональних можливостей, найбільшою мірою відповідальних за досягнення вищих спортивних результатів [61, 75, 118, 141, 194, 272].

2. Змагальна діяльність – інтегральний фактор, що реалізує мету спеціальної підготовленості спортсменів високої кваліфікації [75, 104, 115, 234].

3. Удосконалення та реалізація в спортивній практиці рухового потенціалу висококваліфікованих спортсменів – це процес управління спортивним тренуванням [30, 52, 53, 67, 68], побудований за певним принципом.

4. При вдосконаленні спеціальної підготовленості висококваліфікованих

спортсменів зміст і структура тренувальних навантажень визначається [130, 157, 219, 277] наступним: а) специфікою бігу на короткі дистанції; б) рівнем підготовленості спортсмена; в) цільовими завданнями спортивного тренування на різних етапах і періодах підготовки.

Для раціонального розміщення акцентів у системі детермінант, раціонального визначення ефективних способів удосконалення спеціальної швидко-силової підготовки спортсменів важливе значення має аналіз і облік ступеня впливу різних тренувальних засобів і методів на морфофункціональні (рухові) системи спринтерів.

Таким чином, актуалізація проблеми вдосконалення та ефективної реалізації «потенціалу рухових можливостей» [16, 77, 97, 275, 287] ґрунтується на виявленні складових (компонентів) прогнозованої змагальної діяльності й орієнтованих на неї різних сторін підготовленості спортсменів [124, 148].

Особливість сучасної системи підготовки висококваліфікованих спортсменів полягає в тому, що бігун на короткі дистанції зобов'язаний проявляти швидко-силові якості на вищому рівні в екстремальних умовах, якими є головні змагання року, і протягом тривалого часу. Сучасна спортивна підготовка становить складну функціональну систему [227, 280], обумовлену багатьма факторами, що складається з різних компонентів, взаємодіючих між собою для досягнення поставленої мети, якою є спортивний результат, яка виступає в ролі системоутворюючого фактора, що й відображає цілеспрямовану діяльність і активність системи підготовки спортсменів. Жодна із систем, якою б великою вона не була за кількістю складових її елементів, не може бути названа самокерованою й саморегулюючою, якщо функціонування не закінчується позитивним для системи результатом або відсутня зворотна інформація в керуючий центр щодо ефективності цього результату. Його складові можуть бути виражені через модельні характеристики змагальної діяльності й основних сторін підготовленості. Саме спортивний результат формує необхідний комплекс дій, засобів і методів для його досягнення [116, 124, 157, 271, 290].

Система спортивного тренування висококваліфікованих спортсменів,

зокрема в бігу на короткі дистанції, яка інтегрує в єдиний цикл різні багатопланові рівні й компоненти спортивної діяльності, спрямовані на досягнення максимального спортивного результату, формується саме в такий спосіб. Чим більше тренер і спортсмен будуть знати про складові цього результату й його визначальних факторах, тим ефективнішим буде тренувальний процес.

Основним способом одержання необхідного змісту й структури характеристик, виражених у певних величинах підготовленості, є аналіз змагальної діяльності. Цим і визначається основний зв'язок змагальної діяльності й основних сторін підготовленості спортсменів, тобто змагальна діяльність є системоутворюючим чинником, що визначає зміст спеціальної підготовленості.

Спеціальна підготовленість висококваліфікованих спортсменів забезпечується складом рухових дій (змістом і структурою спеціальної підготовленості), що обумовлює визначення характеристик, досягнення яких забезпечує спортсменові вихід на запланований спортивний результат. Ці характеристики є тим системоутворюючим фактором, який удосконалює зміст і структуру швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції.

Для вирішення завдань дослідження нами було розроблено технологію поетапного педагогічного контролю й управління швидкісно-силовою підготовленістю висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції протягом річного тренувального циклу, що ґрунтується на застосуванні сучасних методів дослідження й аналізу техніки рухових дій спортсменів, стану швидкісно-силових якостей спринтерів. Здійснення педагогічного контролю за допомогою інструментальних методів дослідження дало можливість, з одного боку, залежно від рівня технічної та швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції підбирати засоби швидкісно-силової підготовки різної переважної спрямованості, найбільш адекватні специфіці спринтерського бігу й стану підготовленості спортсмена, а з іншого – об'єктивно оцінювати динаміку швидкісно-силової підготовленості бігунів на

короткі дистанції протягом річного тренувального циклу після впливу вправ різної переважної спрямованості.

Подальші дослідження за допомогою електротензодинамографії вперше показали наявність тісного кореляційного зв'язку між спортивним результатом і показниками швидкісно-силової підготовленості спринтерів: результуючою силою ($r=-0,88$), градієнтом сили ($r=-0,88$), імпульсом сили ($r=-0,79$), внаслідок чого спортивний результат у бігу на 100 м у висококваліфікованих спортсменів у річному тренувальному циклі прямо залежить від стану їх швидкісно-силової підготовленості. З питань вдосконалення швидкісно-силових якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в теорії й методиці спортивного тренування наукових даних недостатньо.

Найважливішою вимогою сучасного спортивного тренування є необхідність об'єктивного зв'язку її складових (навантаження, засобів, методів тощо) з основними показниками змагальної діяльності. Щоб процес становлення спортивної майстерності здійснювався раціонально, слід правильно планувати співвідношення між структурою показників змагальної діяльності і структурою підготовленості легкоатлета, тому що останні забезпечують можливість досягнення необхідних характеристик змагальної діяльності. При цьому тренерів треба чітко визначити відповідність таких факторів:

- основних компонентів змагальної діяльності, що забезпечують її результативність;
- основних сторін підготовленості легкоатлета (фізичної, технічної, тактичної, психологічної);
- спеціальних фізичних якостей, що обумовлюють ефективність виконання основних параметрів змагальної діяльності в бігу на короткі дистанції;
- основних функціональних характеристик, що визначають рівень розвитку спеціальних фізичних якостей.

Узагальнення даних сучасних літературних джерел і передового

практичного досвіду дозволяють обговорити особливості методики тренування висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному тренувальному циклі, розглянути перспективи її вдосконалення.

Із приводу вдосконалення швидкісно-силових якостей висококваліфікованих спортсменів, раціонального розподілу вправ швидкісно-силового характеру різної переважної спрямованості у підготовці висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному циклі тренування єдиної думки не існує. Позитивна динаміка показників спеціальної підготовленості висококваліфікованих легкоатлетів-спринтерів може бути забезпечена вибором тренувальних засобів, адекватних за кінематичними і динамічними характеристиками бігу на 100 м [78, 128, 144, 241, 242] або шляхом зменшення загального обсягу тренувальних засобів, спрямованих на прояв швидкісно-силових якостей і підвищення їх інтенсивності [192, 247, 280, 286]. У результаті зміни параметрів тренувального навантаження – засобів швидкісно-силового характеру й основної змагальної вправи [154, 229, 255, 286], обсягу, інтенсивності – отримані дані вказують на можливість управління деякими показниками стану спортсмена.

Ефективне протікання пристосувальних процесів в організмі спортсмена відповідно до вимог спринтерського бігу можливе тільки при такій організації тренувального процесу, яка дозволяє помітно ускладнювати тренувальну програму в кожному наступному році або макроциклі. Виділяють наступні основні напрями ускладнення процесу підготовки висококваліфікованих спортсменів: 1) збільшення сумарного обсягу тренувальної і змагальної роботи, що виконується протягом року або макроциклу; 2) збільшення інтенсивності тренувального процесу; 3) зміна спрямованості тренувального процесу і підвищення частки засобів специфічного впливу в загальному обсязі тренувальної роботи; 4) використання позатренувальних і позазмагальних факторів, що збільшують вимоги до організму спортсмена [148].

Враховуючи адаптаційні особливості висококваліфікованих спортсменів, найбільш перспективним, на нашу думку, є напрям, пов'язаний зі зміною

спрямованості тренувального процесу відповідно до схильності організму спортсменів до вдосконалення певних фізичних якостей, а також у зв'язку з вичерпанням генетично детермінованих адаптаційних можливостей стосовно вдосконалення окремих якостей і здібностей.

У рамках цього ж напрямку перебуває й поступове підвищення від етапу до етапу в річному тренувальному циклі частки засобів специфічного впливу в загальному обсязі тренувальної роботи, що проявляється у збільшенні кількості спеціальних засобів різної спрямованості і змагальних вправ, зростанні обсягу роботи, спрямованої на вдосконалення швидкісно-силових якостей, що забезпечують рівень спортивних досягнень у бігу на короткі дистанції.

Від доцільності використання можливостей зазначеного напрямку на різних етапах річної підготовки вирішальними є темпи підвищення майстерності спортсменів, максимальний рівень їх досягнень і тривалість виступів на вищому рівні. Таким чином, удосконалення швидкісно-силових якостей спортсменів високої кваліфікації в річному тренувальному циклі здійснюється за рахунок збільшення обсягу спеціалізованих [52, 53, 253], інтенсивних форм тренувальної роботи [141], які повинні забезпечити досягнення відповідних характеристик змагальної діяльності [123, 124, 157, 271].

Як показали наші дослідження, досягнення високих спортивних результатів висококваліфікованими бігунами на короткі дистанції в річному тренувальному циклі можна забезпечити вибором вправ, спрямованих на вдосконалення високого рівня швидкісно-силової підготовленості, і їх застосуванням у загальній структурі навантаження.

Максимальні значення швидкісно-силових якостей досягаються гранично високою концентрацією вольового зусилля, що забезпечує оптимальне збудження в моторних центрах і підтримує максимальну частоту імпульсації в рухових нервах, при якій включається в роботу найбільша кількість рухових одиниць. Прояв швидкісно-силових якостей багато в чому залежить від співвідношення швидко- і повільноскоротних волокон у складі м'яза, особливостей його внутрішньої біомеханічної будови, зокрема, від напрямку

сухожильних тяжів і розташування щодо них м'язових волокон (від цього залежить величина сумарного зусилля, що розвивається у місцях прикріплення сухожилкових закінчень м'яза до кісткових важелів), координації рухів (додавання зусиль, що розвиваються м'язами-синергістами, протидія м'язів-антагоністів, послідовність тимчасової активації окремих м'язових груп) тощо.

На рівні окремих рухових одиниць прояв швидкісно-силових якостей визначається частотою імпульсів, що досягають синаптичних утворів на зовнішній мембрані м'язового волокна, швидкістю передачі електричного збудження від зовнішньої мембрани до міофібрил, потужністю потоку іонів кальцію, що вивільняються із внутрішніх цистерн саркоплазматичного ретикулуму у внутрішньоклітинний простір, швидкістю розвитку активації в міофібрилах, загальною кількістю, ферментативними властивостями, особливостями будови скорочувальних білків міофібрил тощо.

Оскільки структурні фактори швидкісно-силових якостей людини (довжина саркомірів у міофібрилах, склад швидко- і повільноскоротних волокон у м'язах) генетично обумовлені, основним методичним шляхом удосконалення швидкісно-силових якостей спортсменів є підбір засобів і методів, які могли б поліпшити АТФ-азну активність міозину й підсилити синтез скорочувальних білків у м'язах [39, 44, 252, 267, 280, 288].

При традиційній побудові тренувального процесу висококваліфікованих спортсменів у річному тренувальному циклі ця особливість тренерами не враховується. Очевидно, це пов'язане з тим, що в цей час існує дефіцит науково-теоретичних і методичних публікацій в сучасній методиці тренування й діагностики стану швидкісно-силової підготовленості в бігу на короткі дистанції.

Отримані нами за допомогою застосування сучасних технологій результати дослідження і даних багаторічних теоретичних пошуків учених і тренерів уперше дають підставу для формування складу груп раціональних тренувальних засобів швидкісно-силової підготовки різної переважної спрямованості висококваліфікованих спринтерів у річному тренувальному циклі, які

узгоджуються з результатами досліджень інших авторів [10, 75, 125, 219, 247].

Перша група складається із вправ спеціальної технічної підготовки, що моделюють параметри змагальної діяльності [32, 152, 204, 206, 215, 229]:

- біг на 100 м з низького старту;
- біг на 200 м з низького старту;
- вибігання зі стартових колодок під команду.

У другу групу ввійшли вправи швидкісно-силового (стрибкового) характеру, адекватні за кінематичними і динамічними характеристиками бігу на короткі дистанції, що також впливають на нервово-м'язовий апарат спортсменів і сприятливі для закріплення відповідних до спринтерського бігу координаційних зв'язків [126, 229, 240, 276, 286]:

- стрибки вгору й під гору (кроки, скачки) 30–60 м на час;
- стрибки з місця (від потрійного до десятиразового);
- стрибки у кроці (багатоскоки) 30–100 м;
- стрибки у кроці 30–60 м на час;
- стрибки (з місця, від потрійного до десятиразового) зі стартових колодок;
- стрибки на одній нозі (скачки) 30–60 м на час;
- стрибки на двох ногах з напівприсіда в напівприсід 20–30 м на час;
- зістрибування з висоти 70–90 см зі швидким вистрибуванням вгору або вперед;

● стрибки через ряд бар'єрів поштовхом двома ногами (висота 94,2 – 106,7 см);

- стрибки через ряд бар'єрів поштовхом однієї ноги (висота 76,2–91,4 см);
- стрибки (багатоскоки, скачки, на двох ногах) з обтяжувальним поясом або жилетом.

Третя група представлена вправами, спрямованими на підтримку силових якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції, у більшості це вправи з обтяженням [218, 228, 233]:

● присідання та вставання зі штангою на плечах (маса 85–100 % максимального результату);

- вставання з напівприсіда зі штангою на плечах (маса 90–100 % максимального результату);
- вставання на підвищену опору на одну ногу (маса 60–90 % максимального результату);
- піднімання на носки зі штангою на плечах (маса 20–60 % максимального результату);
- взяття штанги на груди в розніжку (маса 60–90 % максимального результату);
- стрибки вгору із присіда та напівприсіда з гирею (маса 32 кг) у руках;
- ходьба випадами вгору зі штангою на плечах (маса 20–60 % максимального результату);
- вистрибування з напівприсіда зі штангою на плечах (маса 40–60 % максимального результату);
- вистрибування із присіда зі штангою на плечах (маса 25 % максимального результату);
- підскоки на носках при sprужуванні в колінних суглобах (маса 50 % максимального результату);
- розніжка;
- класичні вправи зі штангою (ривок, поштовх, жим лежачи) (маса 20–100 % максимального результату).

Четверта група – це вправи бігового характеру, спрямовані на підвищення швидкісних якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції:

- біг на відрізках 20 – 80 м з низького старту (інтенсивність 96 – 100 %);
- біг на відрізках 30 – 80 м з низького старту (інтенсивність 91 – 95 %);
- біг на відрізках 20 – 80 м з ходу (інтенсивність 96 – 100 %);
- біг на відрізках 100 – 300 м (інтенсивність 91 – 100 %);
- біг на відрізках 100 – 400 м (інтенсивність 81 – 90 %);
- естафетний біг.

У результаті проведених досліджень встановлено вплив різних за спрямованістю тренувальних навантажень на техніку рухових дій і спортивний

результат бігунів на короткі дистанції.

У теорії і практиці сучасного бігу на короткі дистанції змагальне навантаження, з одного боку, визначає характер тренувальної роботи, з іншого – саме чинить значний тренувальний вплив. Із цих позицій доцільним є широке використання у тренувальному процесі змагальної вправи.

Такий методичний прийом характеризується як моделювання змагальної діяльності в умовах тренування [40, 142, 218]. Його суть виражається в цілісному виконанні вправ на високому рівні інтенсивності й з урахуванням умов і правил змагань. Він здійснює на організм спортсмена вплив, адекватний змагальному, і дозволяє ефективно вирішувати завдання функціонального, технічного й психічного вдосконалення. Зрозуміло, що такі специфічні навантаження мають ряд переваг, вони стабілізують спортивний результат, сприяють удосконаленню техніки спринтерського бігу в необхідному режимі нервово-м'язових зусиль. Істотний недолік цього методичного прийому, на думку В.М. Дьячкова [59, 60], пов'язаний з тим, що після інтенсивного бігу під впливом стомлення відбувається значне зниження функціонального стану центральної нервової системи. Згідно з іншими даними [189, 191, 196, 206, 226], активне застосування бігу на різних відрізках у зонах високої інтенсивності приводить до швидкого входження в спортивну форму й при надмірному їхньому застосуванні може сприяти передчасній демонстрації високих спортивних результатів. Такі факти враховувалися нами при визначенні обсягів цієї групи засобів.

Позитивний вплив на техніку рухових дій і рівень швидкісно-силової підготовленості здійснюють вправи, адекватні за кінематичними і динамічними характеристиками бігу на короткі дистанції. Крім тренувального впливу на нервово-м'язовий апарат спортсменів, вони сприяють закріпленню необхідних спринтерському бігу координаційних зв'язків [24, 32, 218]. Істотною їхньою характеристикою є тотожність координаційної структури, під якою в цьому випадку розуміється подібність комплексу динамічних, швидкісних, амплітудних характеристик і робочих зон кутів суглобів з бігом на 100 м [24,

32, 143, 219, 227, 236]. При варіюванні навантаження вправ цієї групи й зовнішніх умов їх виконання вони є основними засобами тренування висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції за принципом сполученого впливу.

У практиці спортивного тренування в бігу на короткі дистанції широко використовуються вправи з обтяженням. Вони спрямовані, як з'ясувалося при детальному аналізі, на вдосконалення сили основних м'язових груп і мають значні відмінності як за абсолютними значеннями, так і за координаційною структурою з бігом на 100 м [24, 143, 236]. По-перше, вони повинні забезпечити формування такої структури швидкісно-силової підготовленості спортсмена, яка відповідала б специфіці його організму; по-друге, за своїм впливом повинні відповідати режиму діяльності спортсмена в спринтерському бігу. Динамічна робота з обтяженням великої маси (85–100 % максимально можливої), високою інтенсивністю напруження при відносно невеликому обсязі викликає позитивну післядію в центральній нервовій системі, яка виражається в загальному тонізуючому впливі на руховий апарат спринтера, поліпшенні його швидкісно-силових показників [32, 54, 60, 74, 286, 287].

На думку фахівців, за допомогою вправ з обтяженнями, під дією яких збільшуються мобілізаційні здатності організму спортсмена і його спеціальна працездатність, що виражається в умінні розвивати короткочасні концентровані зусилля великої потужності, можна добитися значного локального впливу на робочі м'язи [10, 24, 27, 72, 252, 280]. Як правило, за інших рівних умов сильніший м'яз здатний до більш швидкого скорочення. Таким чином, використання вправ з обтяженнями на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей у річному тренувальному циклі є можливим лише при дотриманні принципу динамічної відповідності, що припускає необхідність використання в тренуванні бігунів на короткі дистанції засобів і методів силової підготовки, адекватних змагальній вправі за режимом роботи нервово-м'язового апарату, і забезпечуючих його функціональне вдосконалення в потрібному напрямі.

Методичні положення застосування засобів, визначені при проведенні дослідження, повинні здійснювати позитивний вплив на техніку виконання спринтерського бігу. Вони вказують на необхідність використання вправ, спрямованих на підвищення швидкісних якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в зоні інтенсивності 96–100 % максимальної. Дослідження, проведені вченими [10, 24, 79, 143, 235, 263], дозволяють сьогодні виділити їх із загального арсеналу засобів цієї спрямованості.

Одним із найважливіших шляхів підвищення ефективності швидкісно-силової підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції є раціоналізація системи побудови тренувального процесу та перехід до його програмування [17, 38, 53, 206, 219].

Аналіз науково-методичної літератури й практичного досвіду підготовки спортсменів дозволив встановити, що бігуни на короткі дистанції застосовують двохциклову періодизацію цілорічного тренування з відносно стабільною тривалістю періодів і етапів підготовки.

У результаті статистичного аналізу визначено кількісні параметри основних тренувальних засобів різної спрямованості й особливості їх розподілу в річному тренувальному циклі.

Нашими дослідженнями встановлено оптимальні величини обсягів засобів швидкісно-силової підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції і їх раціональне співвідношення в річному тренувальному циклі: 11 % загального річного обсягу тренувальних засобів приділяється бігу на відрізках до 80 м (інтенсивність 96–100 %); 10 % – бігу на відрізках до 80 м (інтенсивність 91–95 %); 12 % – бігу на відрізках 100 – 300 м (інтенсивність 90–100 %); 19 % – бігу на відрізках 100 – 400 м (інтенсивність 81–90 %); 16 % – стрибкові вправи; 30 % – вправи з обтяженням; 2 % – кросовий біг.

Отримані дані доповнюють наявні в літературі відомості про структуру тренувального процесу висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції та принципи організації тренувальних навантажень у річному циклі [41, 118, 236, 248, 266, 272].

Позитивний результат від зменшення загального обсягу кросового бігу на 8 %, збільшення вправ у спринтерському бігу на 4 %, вправ з обтяженням на 4% і стрибкових вправ, адекватних за кінематичними і динамічними характеристиками спринтерському бігу на 2 %, зменшення вправ у бігу на відрізках понад 100 м з інтенсивністю 81 – 90 % – на 4 % у нашому експерименті став можливим, імовірно, з тієї причини, що фізичний потенціал висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції вже значною мірою сформований у ході багаторічної й попередньої даному етапу підготовки. Більшого значення на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей надається проблемі реалізації цього потенціалу, ніж його підвищення. Інтенсивний приріст спортивних результатів в основній групі, мабуть, цим і пояснюється.

Встановлено, що розподіл обсягів засобів спеціальної силової і стрибкової підготовки впливає на зростання показників швидкісних можливостей і швидкісної витривалості, значне поліпшення яких відмічається після зниження обсягу швидкісно-силового навантаження, що виправдовує доцільність його зменшення на змагальних етапах річного тренувального циклу.

Досягнуті величини зростання показників спеціальної фізичної підготовленості дозволили спортсменам продемонструвати високий рівень спортивних результатів на основних змаганнях.

Послідовність застосування засобів різної переважної спрямованості забезпечила позитивну кумуляцію їх часткових тренувальних ефектів, що підтверджується високим рівнем спеціальної підготовленості і спортивних результатів на змагальних етапах підготовки.

Результати досліджень узгоджуються з думкою деяких авторів про те, що в процесі спортивного тренування найбільш виражені адаптаційні зміни досягаються лише за умови позитивної взаємодії часткових ефектів тренувальних навантажень [5, 32, 143, 227, 287].

Отримані в ході досліджень дані вказують на конкретну залежність динаміки стану спортсмена від змісту, обсягу і розподілу тренувальних засобів

у річному циклі.

Використання засобів і методів, спрямованих на вдосконалення високого рівня їх швидкісно-силової підготовленості та враховуючих фізіологічні й біохімічні механізми розвитку цих якостей, що мають структурну схожість із бігом на короткі дистанції, пов'язаних з підвищенням і розвитком здатності до реалізації функціональних резервів в умовах тренувальної і змагальної діяльності, можна вважати одним із перспективних напрямів розвитку методики тренування висококваліфікованих спринтерів.

За допомогою розробленої нами комп'ютерної програми обробки й аналізу техніки рухових дій спортсменів вперше з'явилася можливість зробити біомеханічний аналіз кінематичних і динамічних характеристик бігу на 100 м і виділити з них ті, які є визначальними для досягнення високих спортивних результатів. Отримані дані стали підставою для визначення раціонального складу груп вправ різної спрямованості для вдосконалення та максимальної реалізації спеціальної швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному тренувальному циклі.

Результати дослідження, проведеного за допомогою сучасної апаратури для реєстрації та аналізу рухів людини, свідчать про те, що спортивний результат у бігу на 100 м залежить від таких чинників: максимальної швидкості бігу по дистанції, середньої швидкості бігу, максимальної частоти кроків, середньої частоти кроків, максимальної довжини бігових кроків, середньої довжини бігових кроків, здатності спортсмена якомога довше втримувати максимальну швидкість бігу.

Отримані в ході експерименту дані не суперечать результатам досліджень вітчизняних і закордонних фахівців, виконаних у цьому напрямі раніше [6, 143, 224, 249, 274], але незначні розбіжності в кількісних характеристиках швидкості бігу по дистанції, частоти й довжини бігових кроків все-таки є, причина яких пов'язана з використанням фахівцями різної апаратури. Ще одна причина полягає в тому, що біомеханічний аналіз спринтерського бігу

проводиться переважно у спортсменів екстра-класу, рівень спеціальної підготовленості яких набагато вищий, ніж у бігунів на короткі дистанції в Україні й має індивідуальні особливості.

Важливу роль у досягненні високих спортивних результатів у бігу на 100 м відіграє максимальна й середня швидкість подолання дистанції ($r=-0,94$ і $r=-0,95$ відповідно), підвищення якої лімітовано здатністю спортсмена якомога довше підтримувати максимальну ($r=-0,74$) і середню частоту ($r=-0,66$) бігових кроків по дистанції, про що свідчать отримані результати дослідження. Аналогічні дані були відмічені іншими фахівцями, що проводили дослідження за участю бігунів екстра-класу на короткі дистанції [241, 242, 246, 249, 274].

Чим вище рівень спортивної майстерності бігуна на короткі дистанції, тим менша в процесі бігу варіативність довжини бігових кроків, тому що сучасна техніка спринтерського бігу характеризується раціональними величинами співвідношення довжини й частоти кроків. Це пов'язано зі зменшенням фази амортизації при відштовхуваннях за рахунок збільшення жорсткості в колінному й тазостегновому суглобах, у зв'язку з чим незмірно зростає роль тривалості фази відштовхувань у бігу. Під час відштовхувань відбувається своєрідне підвищення ролі рухів у суглобах і роботи м'язів, що беруть участь у створенні горизонтальної швидкості бігу. Для ефективного відштовхування м'язи-згиначі гомілковостопного суглоба беруть на себе провідну роль у реалізації добавок за рахунок енергії пружної деформації. З підвищенням результатів у бігу на 100 м відбувається зниження часу взаємодії з опорою й збільшення періоду польоту. Це не суперечить дослідженням інших авторів [224, 226, 251, 265, 278] і підтверджується даними, отриманими в результаті експерименту, які свідчать про те, що важливу роль для досягнення високих спортивних результатів висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції відіграє час подолання на кожному з відрізків дистанції. Раніше було лише кілька публікацій про вплив часу подолання дистанції на спортивний результат у бігу на 100 м [226, 235, 249, 274].

ВИСНОВКИ

1. Аналіз і узагальнення вітчизняних і закордонних літературних джерел та даних мережі Інтернет встановив, що проблема вдосконалення швидкісно-силової підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції є досить актуальною і значущою, особливо в частині вибору і раціонального розподілу вправ швидкісно-силової спрямованості в річному тренувальному циклі. При їхньому застосуванні слід дотримуватися принципів динамічної відповідності, сполученого розвитку фізичних якостей і вдосконалення спортивної техніки.

Сучасний рівень спортивних досягнень вимагає організації цілеспрямованої підготовки спортсменів високого класу, пошуку все більш ефективних засобів і методів удосконалення швидкісно-силових якостей і організаційних форм побудови навчально-тренувального процесу. Саме раціоналізація та оптимізація тренувального процесу є в цей час найбільш актуальними. Рівень результатів бігунів на короткі дистанції значною мірою обумовлює швидкісно-силова підготовка, яка займає велике місце в тренуванні спринтерів протягом усього річного циклу підготовки.

У процесі багаторічного тренування бігунів на короткі дистанції відбувається розвиток і вдосконалення їх швидкісно-силових якостей. Знання закономірностей застосування різних засобів і методів швидкісно-силової підготовки дозволяє в більш короткий строк досягти бажаного результату й забезпечити подальше його зростання. Досвід тренерів переконує, що традиційно існуючі програми підготовки бігунів на короткі дистанції в більшості випадків засновані на використанні тренувальних засобів без обліку специфіки біомеханічної структури змагальної вправи, доцільної послідовності й комбінації вправ у заняттях різної спрямованості, індивідуальної схильності спортсменів до їхнього виконання.

2. Параметрами швидкості бігу та бігових кроків і їх кількісними

вираженнями, що залежать від рівня розвитку швидкісно-силових якостей спортсменів і впливають на спортивний результат у бігу на 100 м є:

- максимальна швидкість бігу по дистанції: спортсмени основної групи – $\bar{x}=11,04$, $S=0,22 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$; контрольної – $\bar{x}=10,78$, $S=0,12 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$;
- середня швидкість бігу по дистанції: спортсмени основної групи – $\bar{x}=10,11$, $S=0,22 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$; контрольної – $\bar{x}=9,83$, $S=0,10 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$;
- максимальна частота кроків: спортсмени основної групи – $\bar{x}=4,70$, $S=0,40 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$; контрольної – $\bar{x}=4,47$, $S=0,15 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$;
- середня частота кроків по дистанції: спортсмени основної групи – $\bar{x}=4,53$, $S=0,40 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$; контрольної – $\bar{x}=4,30$, $S=0,16 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$;
- максимальна довжина бігового кроку: спортсмени основної групи – $\bar{x}=2,36$, $S=0,17 \text{ м}$; контрольної – $\bar{x}=2,41$, $S=0,14 \text{ м}$;
- середня довжина бігових кроків по дистанції: спортсмени основної групи – $\bar{x}=2,21$, $S=0,14 \text{ м}$; контрольної – $\bar{x}=2,27$, $S=0,11 \text{ м}$;
- падіння швидкості: спортсмени основної групи – $\bar{x}=3,87$, $S=0,37 \%$; контрольної – $\bar{x}=5,38$, $S=0,43 \text{ м}$.

3. Аналіз техніки виконання бігу по дистанції висококваліфікованими спортсменами свідчить, що кінематичні показники (час подолання дистанції, максимальне значення якого становить в основній групі $\bar{x}=1,81$, $S=0,04 \text{ с}$ на відріжку дистанції 40 – 60 м, максимальна швидкість бігу – $\bar{x}=11,04$, $S=0,22 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ на відріжку дистанції 40 – 60 м, і максимальна частота кроків ($\bar{x}=4,70$, $S=0,40 \text{ кр} \cdot \text{с}^{-1}$), яка досягається також на відріжку дистанції 40 – 60 м) покращуються з підвищенням рівня швидкісно-силової підготовленості і чинять суттєвий вплив на параметри бігових кроків і спортивний результат у бігу на 100 м.

4. Поліпшення спортивних результатів і техніки бігу по дистанції пов'язане з підвищенням рівня розвитку швидкісно-силових якостей спортсменів, яке проявлялося у взаємозв'язку результатів у бігу на 100 м зі станом швидкісно-силової підготовленості, вираженої показниками взаємодії з опорою при відштовхуванні: з результуючою силою на рівні $r = -0,88$; градієнтом сили – $r = -0,88$; імпульсом сили – $r = -0,79$ (прийнятий критерій $r =$

0,497, $p < 0,05$).

5. Виявлено групи засобів різної переважної спрямованості, методи вдосконалення швидкісно-силових якостей і їх раціональне співвідношення в річному тренувальному циклі:

- засоби спеціальної технічної підготовки, які моделюють параметри змагальної діяльності (біг з низького старту на змагальну дистанцію 100 і 200 м; технічні старту під команду зі стартових колодок; стрибки зі стартових колодок (від потрійного до десятиразового); приймання та передача естафетної палички), застосовуються в підготовчий період на етапах спеціальної фізичної і техніко-фізичної підготовки та у змагальний період (метод виконання змагальний і повторний);

- засоби стрибкової підготовки (швидкісно-силового характеру), які сприяють сполученому вдосконаленню координаційної структури рухів і підвищенню швидкісно-силових якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції (16 % річного обсягу тренувальних засобів), застосовуються в підготовчому і змагальному періодах на всіх етапах річного тренувального циклу (метод виконання повторний);

- засоби силової підготовки, спрямовані на підтримку силових якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції, у більшості є вправами з обтяженням (30 % річного обсягу тренувальних засобів) – застосовуються в підготовчий період на етапах: загальної фізичної підготовки – метод виконання повторний для розвитку силової витривалості; спеціальної фізичної підготовки – методи максимальних зусиль для розвитку максимальної сили і повторний для розвитку швидкої сили; техніко-фізичної підготовки – повторний метод для розвитку швидкої сили і метод динамічних зусиль для розвитку вибухової сили, а також у змагальний період – повторний метод для розвитку й підтримки швидкісної сили і метод динамічних зусиль для розвитку та підтримки вибухової сили;

- засоби бігової підготовки (швидкісного характеру), які спрямовані на підвищення витривалості і швидкісних якостей висококваліфікованих бігунів

на короткі дистанції, біг на відрізках 100 – 300 м у зоні інтенсивності 90–100 % особистого результату (12 % річного обсягу тренувальних засобів); біг на відрізках 100 – 400 м у зоні інтенсивності 90–81 % (19 % річного обсягу тренувальних засобів) застосовується на етапі загальної фізичної підготовки для підвищення спеціальної витривалості, на етапах спеціальної фізичної, техніко-фізичної підготовки та у змагальний період для підвищення швидкісної витривалості, методи виконання інтервальний і повторний; біг на відрізках до 80 м з інтенсивністю 96 – 100 % та 95 – 91 % максимальної (11 і 10 % річного обсягу тренувальних засобів відповідно) застосовується на етапах загальної фізичної, спеціальної фізичної, техніко-фізичної підготовки та у змагальний період для підвищення швидкості бігу, метод виконання повторний; кросовий біг (2 % річного обсягу тренувальних засобів) застосовується на етапі загальної фізичної підготовки й у перехідний період для підвищення загальної витривалості та відновлення після виконання напружених змагальних і тренувальних навантажень, метод виконання безперервний.

6. Досягнення високого рівня розвитку швидкісно-силових якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції обумовлене виявленням і раціональним розподілом вправ різної переважної спрямованості в річному тренувальному циклі. Ефективність застосування груп засобів і методів швидкісно-силової підготовки в річному тренувальному циклі підтвердили спортивні результати бігунів на короткі дистанції: в основній групі вони зросли на 3,11 %, а в контрольній – на 0,73 %.

Результати педагогічного експерименту свідчать про значне поліпшення стану спеціальної фізичної та швидкісно-силової підготовленості висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції основної групи. Наприкінці дослідження показники максимальної сили зросли відносно показників у контрольній групі на 12,49 %, градієнта сили – на 34,93 %, імпульсу сили – на 8,18 %.

Наприкінці педагогічного експерименту у спортсменів основної групи також зросли показники спеціальної фізичної (швидкісної і швидкісно-силової)

підготовленості: у стрибку в довжину з місця – на 7,72 %, у десятерному стрибку з місця – на 7,91 %, у скоках на 30 м на час на поштовховій нозі – на 6,41 %, у скачках на 30 м на час на маховій нозі – на 6,35 %, в стрибках у кроці на 60 м на час – на 5,71 %, у бігу на 30 м з низького старту – на 6,28 %, у бігу на 30 м з ходу – на 6,67 %, у бігу на 150 м – на 4,37 %.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробкою технології вдосконалення техніки бігу і методики тренування висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції і будуть спрямовані на:

- підвищення якості контролю на основі застосування високоточних інформаційних технологій в умовах змагальної і тренувальної діяльності, що створить нові можливості для оцінки ефективності виконання вправ і вивчення тонких, недоступних аналізу звичайним способом взаємозв'язків рухових дій у всіх фазах спринтерського бігу;
- розробку та обґрунтуванням модельних характеристик технічної і швидкісно-силової підготовленості для спортсменів різного віку й кваліфікації на всіх етапах багаторічної підготовки.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

На підставі результатів проведених досліджень вважається за можливе викласти практичні рекомендації із планування та організації тренувального процесу висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному тренувальному циклі.

Як ми вже зазначали, швидкісно-силова підготовка й рівень її розвитку є одним із найважливіших факторів підвищення тренуваності бігуна на короткі дистанції і основою досягнення високого спортивного результату, тому вона повинна бути присутня на всіх етапах підготовки спортсменів. Але залежно від того, у який час планується досягнення найвищого результату, річне тренування поділяється на періоди, у кожному з яких засобами швидкісно-силової підготовки вирішуються різні завдання. Водночас висококваліфіковані спринтери повинні показувати високі результати двічі на рік. Тому для них планується два змагальних періоди: лютий – перша половина березня й червень – вересень.

У структурі цілорічного тренування виділяється два піврічні цикли, тривалість і зміст яких обумовлені закономірностями адаптації організму до тренувальних навантажень різної спрямованості і календарем змагань. Кожний з них складається з підготовчого та змагального періодів, що дозволяє спортсменам виступати на зимових і літніх змаганнях. Періоди включають етапи підготовки, що характеризуються певним змістом, обсягом і розподілом тренувальних навантажень (засобів різної спрямованості).

У цілісній структурі річного циклу підготовки на змагальні періоди (зимовий і літній) відводиться близько 18 тижнів. Співвідношення тривалості змагальних і підготовчих періодів у річному циклі становить 18:30 тижнів відповідно. Проведені нами дослідження показали високу ефективність цієї системи планування річного циклу підготовки спортсменів.

Як правило, 30 тижнів підготовчих (18 – зимового та 12 – літнього)

періодів розбиваються на низку етапів тривалістю (приблизно) 5–6 тижнів кожний, на яких здійснюється підготовка цільової спрямованості і вирішуються конкретні завдання спортивного тренування. Подібна тривалість кожного етапу в підготовці спортсменів високої кваліфікації повинна бути визначена досить жорстко – вона має своє обґрунтування біологічного, психологічного, методичного й організаційного характеру.

По-перше, це той мінімальний період, протягом якого можна помітно підвищити рівень розвитку основних фізичних якостей і функціональної підготовленості. За більш короткий період досягти бажаних зрушень в удосконаленні фізичних якостей зазвичай не вдається. По-друге, збільшення тривалості етапу, як правило, негативно позначається на психологічній стійкості й працездатності спортсменів.

Таким чином, у підготовці спортсменів високої кваліфікації в бігу на короткі дистанції склалася певна структура, яка може бути представлена у вигляді такої моделі:

Перший цикл річної підготовки – 22–24 тижня:

1. Підготовчий період (18 тижнів) включає: етапи загальної фізичної, спеціальної фізичної й техніко-фізичної підготовки.

2. Змагальний період – 4–6 тижнів.

Співвідношення тривалості підготовчого і змагального періоду 18:6 тижня.

Етап загальної фізичної підготовки – 5–6 тижнів. Основні завдання: підвищення рівня загальної фізичної підготовленості; підвищення рівня функціональних можливостей; розвиток загальної витривалості; розвиток спеціальної та силової витривалості.

Обсяг основних тренувальних засобів:

біг на відрізках 100–400 м зі швидкістю 90–81 % – $11,46 \pm 0,92$ км;

кросовий біг – $62,20 \pm 5,84$ км;

стрибкові вправи – $2,53 \pm 0,11$ км;

вправи з обтяженням – $4,85 \pm 0,16$ т.

Кількість тренувальних занять – 26–32.

Етап спеціальної фізичної підготовки – 5–6 тижнів. Основні завдання: розвиток спеціальної й швидкісної витривалості; розвиток максимальної і швидкісної сили спринтера та швидкісно-силових якостей; удосконалення в техніці бігу з низького старту і по дистанції; розвиток швидкості бігу по дистанції.

Обсяг основних тренувальних засобів:

біг на відрізках до 80 м зі швидкістю 100–96 % – $1,22 \pm 0,06$ км;

біг на відрізках до 80 м зі швидкістю 95–91 % – $2,68 \pm 0,12$ км;

біг на відрізках 100–300 м зі швидкістю 90–100 % – $2,11 \pm 0,17$ км;

біг на відрізках 100–400 м зі швидкістю 90–81 % – $21,39 \pm 1,21$ км;

кросовий біг – $50,69 \pm 4,12$ км;

стрибкові вправи – $11,13 \pm 0,84$ км;

вправи з обтяженням – $63,02 \pm 4,21$ т;

Кількість тренувальних занять – 26–32.

Зимовий етап техніко-фізичної підготовки – 5–6 тижнів. Основні завдання: розвиток швидкості бігу; підвищення рівня швидкісної і спеціальної витривалості; розвиток швидкісної та вибухової сили спринтера і швидкісно-силових якостей; удосконалення в техніці бігу з низького старту і по дистанції.

Обсяг основних тренувальних засобів:

біг на відрізках до 80 м зі швидкістю 100–96 % – $5,47 \pm 0,38$ км;

біг на відрізках до 80 м зі швидкістю 95–91 % – $4,62 \pm 0,26$ км;

біг на відрізках 100–300 м зі швидкістю 100–91 % – $4,22 \pm 0,26$ км;

біг на відрізках 100–400 м зі швидкістю 90–81 % – $7,64 \pm 0,48$ км;

кросовий біг – $18,43 \pm 1,26$ км;

стрибкові вправи – $8,10 \pm 0,41$ км;

вправи з обтяженням – $38,78 \pm 1,83$ т;

Кількість тренувальних занять – 26–32.

Зимовий змагальний етап – 5–6 тижнів. Основні завдання: подальший розвиток або підтримка швидкісних можливостей; підвищення рівня

швидкісної витривалості; підтримка необхідного рівня силових і швидкісно-силових якостей; удосконалення в техніці бігу з низького старту та по дистанції.

Обсяг основних тренувальних засобів:

біг на відрізках до 80 м зі швидкістю 100–96 % – $4,86 \pm 4,27$ км;

біг на відрізках до 80 м зі швидкістю 95–91 % – $2,14 \pm 0,09$ км;

біг на відрізках 100–300 м зі швидкістю 100–91 % – $3,52 \pm 0,14$ км;

біг на відрізках 100–400 м зі швидкістю 90–81 % – $3,82 \pm 0,14$ км;

кросовий біг – $11,52 \pm 0,96$ км;

стрибкові вправи – $2,53 \pm 0,12$ км;

вправи з обтяженням – $9,70 \pm 0,74$ т;

Кількість тренувальних занять – 22–32.

Другий цикл річної підготовки – 26 тижнів:

1. Підготовчий період (12 тижнів) включає етапи спеціальної фізичної та техніко-фізичної підготовки.

2. Змагальний період (14 тижнів) включає етап розвитку спортивної форми і етап вищої змагальної підготовленості.

Співвідношення тривалості підготовчого і змагального періодів у цьому циклі – 12:14 тижнів відповідно.

Другий етап спеціальної фізичної підготовки – 5–6 тижнів. Основні завдання: відновлення організму спортсменів, лікування й профілактика травм; підвищення загальної фізичної й функціональної підготовленості; розвиток спеціальної, швидкісної й силової витривалості; розвиток спеціальної сили та швидкісно-силових якостей; удосконалення в техніці бігу з низького старту і по дистанції; розвиток швидкості бігу.

Обсяг основних тренувальних засобів:

біг на відрізках до 80 м зі швидкістю 100–96 % – $0,91 \pm 0,04$ км;

біг на відрізках до 80 м зі швидкістю 95–91 % – $4,29 \pm 0,18$ км;

біг на відрізках 100–300 м зі швидкістю 100–91 % – $2,82 \pm 0,12$ км;

біг на відрізках 100–400 м зі швидкістю 90–81 % – $19,86 \pm 1,64$ км;

кросовий біг – $48,38 \pm 3,63$ км;
 стрибкові вправи – $9,11 \pm 0,66$ км;
 вправи з обтяженням – $38,78 \pm 2,26$ т;
 Кількість тренувальних занять – 26–32.

Весняний етап техніко-фізичної підготовки – 5–6 тижнів. Основні завдання: розвиток швидкості бігу; підвищення рівня швидкісної витривалості; розвиток спеціальної сили спринтера та швидкісно-силових якостей; удосконалення в техніці бігу з низького старту і по дистанції.

Обсяг основних тренувальних засобів:

біг на відрізках до 80 м зі швидкістю 100–96 % – $4,86 \pm 0,26$ км;
 біг на відрізках до 80 м зі швидкістю 95–91 % – $5,36 \pm 0,36$ км;
 біг на відрізках 100–300 м зі швидкістю 100–91 % – $8,45 \pm 0,36$ км;
 біг на відрізках 100–400 м зі швидкістю 90–81 % – $4,58 \pm 0,28$ км;
 кросовий біг – $13,82 \pm 1,12$ км;
 стрибкові вправи – $7,08 \pm 0,33$ км;
 вправи з обтяженням – $48,48 \pm 2,38$ т;
 Кількість тренувальних занять – 26–32.

Літній змагальний період включає два етапи – перший і другий змагальні, тривалість яких становить 7–8 тижнів.

Основні завдання літніх змагальних етапів: розвиток швидкості бігу; удосконалення швидкісної витривалості; підтримка необхідного рівня швидкісно-силових якостей; удосконалення в техніці бігу з низького старту і по дистанції; реалізація досягнутого рівня спеціальної підготовленості в основних змаганнях.

Обсяг основних тренувальних засобів на першому літньому змагальному етапі:

біг на відрізках до 80 м зі швидкістю 100–96 % – $7,30 \pm 0,32$ км;
 біг на відрізках до 80 м зі швидкістю 95–91 % – $3,22 \pm 0,16$ км;
 біг на відрізках 100–300 м зі швидкістю 100–91 % – $7,74 \pm 0,33$ км;
 біг на відрізках 100–400 м зі швидкістю 90–81 % – $3,82 \pm 0,19$ км;

кросовий біг – $11,52 \pm 0,88$ км;
 стрибкові вправи – $4,55 \pm 0,24$ км;
 вправи з обтяженням – $14,54 \pm 1,06$ т;
 Кількість тренувальних занять – 38–44.

Обсяг основних тренувальних засобів на другому літньому змагальному етапі:

біг на відрізках до 80 м зі швидкістю 100–96 % – $5,78 \pm 0,24$ км;
 біг на відрізках до 80 м зі швидкістю 95–91 % – $4,29 \pm 0,28$ км;
 біг на відрізках 100-300 м зі швидкістю 100–91 % – $6,34 \pm 0,38$ км;
 біг на відрізках 100-400 м зі швидкістю 90–81 % – $3,82 \pm 0,16$ км;
 кросовий біг – $13,82 \pm 1,14$ км;
 стрибкові вправи – $5,67 \pm 0,38$ км;
 вправи з обтяженням – $24,24 \pm 1,22$ т;
 Кількість тренувальних занять – 38–44.

Структура планування цілорічного тренування і тривалість окремих етапів можуть змінюватися залежно від реального календаря змагань.

Специфіка підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції є такою, що основна тренувальна робота з удосконалення швидкісно-силових якостей здійснюється головним чином на загальних і спеціальних етапах підготовчих періодів. При цьому в удосконаленні швидкісно-силових якостей спортсменів високої кваліфікації ставляться відповідні акценти:

- етапи ЗФП підготовчого періоду: удосконалення швидкісно-силових якостей здійснюється з акцентом на силу (формується, так званий, силовий потенціал спортсмена), відбувається вдосконалення загальної, силової і стрибкової витривалості (табл. 1);

Таблиця 1

**Загальна структура застосування засобів і методів швидкісно-силової
підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції на етапах
ЗФП підготовчого періоду**

Група тренувальних засобів	Методична спрямованість виконання вправ	Інтенсивність, %	Метод тренування	Кількість занять на тиждень	Повторення, кількість разів	Критерії відновлення ЧСС, уд·хв ⁻¹
Біг на відрізках 100 – 400 м	Спеціальна витривалість, анаеробно-аеробна	90–81	Повторний. Інтервальний. Перемінний	2–3	3–10	120–132
Біг на відрізках більше 100 м	Підвищення загальної витривалості, аеробна, анаеробно-аеробна	Менше 80	Інтервальний. Перемінний	2–3	3–5	120–132
Кросовий біг	Підвищення загальної витривалості, аеробна, анаеробно-аеробна	Менше 80	Безперервний рівномірний і перемінний	2–3	–	120–150
Стрибкові вправи	Силова витривалість, гліколітична (довгі стрибки більше 10 відштовхувань)	91–95 81–90	Повторний. Перемінний	2–3	6–10	120–132
Вправи з обтяженнями	Локальний вплив на основні скелетні м'язи, що беруть активну участь при виконанні бігу по дистанції; підвищення силової витривалості	40–60	Повторний	2–3	10–15	120–126

- етапи СФП підготовчого періоду: акцент у розвитку швидкісно-силових якостей переміщується на вдосконалення швидкої і максимальної сили (табл. 2);

Таблиця 2

Загальна структура застосування засобів і методів швидкісно-силової підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції на етапах СФП підготовчого періоду

Група тренувальних засобів	Методична спрямованість виконання вправ	Інтенсивність, %	Метод тренування	Кількість занять на тиждень	Повторення, кількість разів	Критерії відновлення ЧСС, уд·хв ⁻¹
Біг на відрізках до 80 м	Збільшення швидкості пробігання дистанції. Швидкісна, анаеробно-алактатна.	96–100	Повторний	2–3	4–8	114–108
Біг на відрізках до 80 м	Збільшення швидкості пробігання дистанції. Швидкісна, анаеробно-алактатна.	91–95	Повторний. Інтервальний. Перемінний	2–3	6–10	114–108 114–108 126–120
Біг на відрізках 100 – 300 м	Швидкісна витривалість, анаеробно-гліколітична	91–100	Повторний. Інтервальний. Перемінний	2–3	3–10	132–120
Біг на відрізках 100 – 400 м	Спеціальна витривалість, анаеробно-аеробна	81–90	Повторний. Інтервальний. Перемінний	2–3	3–8	132–120
Кросовий біг	Підвищення загальної витривалості, аеробна, анаеробно-аеробна	Менше 80	Безперервний рівномірний і перемінний	1–2	–	120–150
Стрибкові вправи	Швидкісно-силова, анаеробно-алактатна (короткі стрибки до 10 відштовхувань)	96–100	Повторний	2–3	4–10	114–108
	Швидкісно-силова, анаеробно-алактатна (довгі стрибки більше 10 відштовхувань)	96–100	Повторний	2–3	3–6	114–108
Вправи з обтяженням	Локальний вплив на основні скелетні м'язи, що беруть активну участь при виконанні бігу; збільшення швидкості виконання вправ і підвищення силових можливостей	80–100	Максимальних зусиль для розвитку максимальної сили.	1–2	1–5	114–108
		60–80	Повторний для розвитку швидкої сили	2–3	6–10	114–108

- етапи ТФП підготовчого періоду: розвиток і вдосконалення швидкісно-силових якостей, що включають «швидкісно-силовий потенціал», реалізований у максимальній швидкості бігу й технічній підготовленості бігунів на короткі дистанції (табл. 3);

Таблиця 3

Загальна структура застосування засобів і методів швидкісно-силової підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції на етапах ТФП підготовчого періоду

Група тренувальних засобів	Методична спрямованість виконання вправ	Інтенсивність, %	Метод тренування	Кількість занять на тиждень	Повторення, кількість разів	Критерії відновлення ЧСС, уд·хв ⁻¹
Біг на відрізках до 80 м	Збільшення швидкості пробігання дистанції. Швидкісна, анаеробно-алактатна.	96–100	Повторний	2–3	4–8	114–108
Біг на відрізках до 80 м	Збільшення швидкості пробігання дистанції. Швидкісна, анаеробно-алактатна.	91–95	Повторний. Інтервальний. Перемінний	2–3	6–10	114–108 114–108 126–120
Біг на відрізках 100 – 300 м	Моделювання змагальної діяльності в умовах тренування	96–100	Змагальний	1–2	1–3	114–108
	Швидкісна витривалість, анаеробно-гліколітична	91–100	Повторний. Інтервальний	2–3	3–6	132–120
Біг на відрізках 100 – 400 м	Спеціальна витривалість, анаеробно-аеробна	81–90	Повторний. Інтервальний. Перемінний	2–3	3–8	132–120
Кросовий біг	Підвищення загальної витривалості, аеробна, анаеробно-аеробна	Менше 80	Безперервний рівномірний і перемінний	1–2	–	120–150
Стрибкові вправи	Швидкісно-силова, анаеробно-алактатна (короткі стрибки до 10 відштовхувань)	96–100	Повторний	2–3	4–10	114–108
	Швидкісно-силова, анаеробно-алактатна (довгі стрибки більше 10 відштовхувань)	96–100	Повторний	2–3	3–6	114–108
Вправи з обтяженням	Локальний вплив на основні скелетні м'язи, що беруть активну участь при виконанні бігу; збільшення швидкості виконання вправ і підвищення силових можливостей	60–80	Повторний для розвитку швидкої сили.	2–3	6–10	114–108
		40–60	Динамічних зусиль для розвитку вибухової сили	2–3	5–6 на час	114–108

- змагальний період: удосконалення швидкісно-силових якостей у

структурі змагальної вправи (табл. 4).

Таблиця 4

Загальна структура застосування засобів і методів швидкісно-силової підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в змагальному періоді

Група тренувальних засобів	Методична спрямованість виконання вправ	Інтенсивність, %	Метод тренування	Кількість занять на тиждень	Повторення, кількість разів	Критерії відновлення ЧСС, уд·хв ⁻¹
Біг на відрізках до 80 м	Збільшення швидкості пробігання дистанції. Швидкісна, анаеробно-алактатна.	96–100	Повторний	2–3	4–8	114–108
Біг на відрізках до 80 м	Збільшення швидкості пробігання дистанції. Швидкісна, анаеробно-алактатна.	91–95	Повторний	2–3	6–8	114–108
Біг на відрізках 100 – 300 м	Моделювання змагальної діяльності в умовах тренування	96–100	Змагальний	1–2	1–3	114–108
	Швидкісна витривалість, анаеробно-гліколітична	91–100	Повторний. Інтервальний	2–3	3–6	126–120
Біг на відрізках 100 – 400 м	Спеціальна витривалість, анаеробно-аеробна	81–90	Повторний. Інтервальний	2–3	3–8	126–120
Кросовий біг	Підвищення загальної витривалості, аеробна, анаеробно-аеробна	Менше 80	Безперервний рівномірний і перемінний	1–2	–	120–138
Стрибкові вправи	Швидкісно-силова, анаеробно-алактатна (короткі стрибки до 10 відштовхувань)	96–100	Повторний	2–3	4–6	114–108
	Швидкісно-силова, анаеробно-алактатна (довгі стрибки більше 10 відштовхувань)	96–100	Повторний	2–3	3–6	114–108
Вправи з обтяженням	Локальний вплив на основні скелетні м'язи, що беруть активну участь при виконанні бігу; збільшення швидкості виконання вправ і підвищення силових можливостей	60–80	Повторний для розвитку швидкої сили.	2–3	6–8	114–108
		40–60	Динамічних зусиль для розвитку вибухової сили	2–3	5–6 на час	114–108

Кожний етап, у свою чергу, складається з мікроциклів, які містять у собі 1–2 тижня – підвищення навантаження за обсягом або інтенсивністю, 3 – зниження навантаження та зміна тренувальних засобів.

Для підвищення якості і ефективності тренувального процесу висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції доцільно використовувати вправи, за своїми кінематичними і динамічними характеристиками наближені до змагальної. Для успішної реалізації цього принципу важливе значення має:

- вибір використовуваних вправ за ознакою найбільшого ступеня подібності з координаційною структурою змагальної (біг на 100 м), стосовно якого будується тренування в річному тренувальному циклі;
- визначення оптимальних зон інтенсивності використання цих вправ;
- визначення співвідношення різних груп вправ швидко-силової підготовки різної переважної спрямованості;
- правильний розподіл цих вправ у річному тренувальному циклі.

У процесі спортивного тренування бігунів на короткі дистанції високої кваліфікації велике значення має не тільки періодизація і вибір засобів підготовки залежно від поставлених завдань, а й уміння правильно застосовувати ці засоби. Неправильна методика застосування найсучасніших засобів тренування може значно загальмувати ріст результатів і навіть призвести до їхнього погіршення. Щоб цього не трапилося необхідно здійснювати постійний контроль як за динамікою росту результатів спортсмена, так розвитком фізіологічних зрушень, що відбуваються під впливом тренування. Будувати тренувальний процес необхідно з урахуванням фазності відновлення працездатності після навантаження.

Залежно від стадії відпочинку, в тренуванні виділяють чотири основні режими – А, В, Д, Е, – для кожного з яких характерною є особлива зміна працездатності та функціональні зрушення в організмі спортсмена [26, 217, 219, 250, 284].

При вдосконаленні фізичних якостей у спортсменів тренувальними режимами є режими А і В. Режим А, при якому кожна наступна вправа в

тренуванні виконується через укорочені інтервали відпочинку в стані зниженої працездатності (стадія відновлення збудженості), сприяє розвитку швидкісної, силової та стрибкової витривалості. Режим В, при якому кожна наступна вправа в тренуванні виконується через більш тривалі інтервали відпочинку в стані надвихідної працездатності, сприяє вдосконаленню швидкості бігу, сили, координації рухів.

Для вдосконалення швидкісно-силових якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції використовуються різні силові вправи з опором або обтяженням, ізометричні, стрибкові (серед них «короткі», «довгі» стрибки та стрибкові вправи на місці) і вправи, що моделюють параметри змагальної діяльності (біг на 100 м) і дозволяють впливати на м'язи, що несуть необхідне навантаження в основній вправі при збереженні її динамічної структури.

У тренувальному процесі висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції формування швидкісно-силової підготовленості повинно бути органічно пов'язаним з удосконаленням техніки рухових дій, тому інтенсивність тренувального впливу повинна перебувати на рівні 96–100 % і 91–95 % максимальної.

При складанні плану тренувальних занять слід урахувати, що обов'язковою умовою формування готовності до вищих спортивних досягнень є включення в тренувальний процес висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції вправ, спрямованих на сполучене вдосконалення високого рівня швидкісно-силової і технічної підготовленості спортсменів. Для цього в річному тренувальному циклі потрібно використовувати засоби, які за своєю побудовою схожі із змагальною вправою різного ступеня складності – від відносно простих, що стимулюють діяльність нервово-м'язового апарата (біг з низького старту на відрізках до 80 м), до вправ, які моделюють умови змагальної діяльності й потребуючих повної мобілізації функціональних можливостей (біг на 100 м). Ці вправи займають особливе місце в річному тренувальному циклі при підготовці висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції. Біг на різних відрізках застосовується протягом усього річного

циклу, а біг на змагальну дистанцію доцільно включати в структуру навчально-тренувальних занять на етапах техніко-фізичної підготовки та у змагальному періоді. Причому загальний обсяг таких відрізків за одне тренування не повинен перевищувати 1–3, а на тиждень – 3–6. Обмеження пов'язане із зайвими нервово-психічними й фізичними навантаженнями, що викликає виконання цієї вправи.

При плануванні тренувального навантаження, спрямованого на вдосконалення швидкісно-силових якостей, необхідно враховувати тривалість окремої вправи. При підготовці бігунів на короткі дистанції високої кваліфікації тривалість вправи обумовлюється необхідністю роботи в стійкому стані без розвитку стомлення. Динаміка навантаження різних засобів, спрямованих на вдосконалення високого рівня швидкісно-силових якостей у річному тренувальному циклі, має висхідний характер, більшою мірою, за рахунок збільшення інтенсивності виконання цих засобів.

Необхідною умовою вдосконалення швидкісно-силових якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції та реалізації їх в основних змаганнях сезону є використання в річному тренувальному циклі стрибкових вправ, адекватних за кінематичними і динамічними характеристиками бігу на 100 м (див. табл. 3.11). Цій групі вправ приділяється 16 % часу тренувань в річному циклі, що сприяє виконанню потужних відштовхувань у бігу в режимі максимальних швидкостей і нервово-м'язових зусиль. Пропоновані вправи впливають на м'язи ніг, які беруть найбільшу участь при виконанні швидких і потужних відштовхувань у спринтерському бігу. Включення в тренувальний процес засобів, адекватних за кінематичними і динамічними характеристиками спринтерському бігу, що забезпечують сполучене вдосконалення координаційної структури рухів і швидкісно-силових якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції, слід будувати за такою схемою: «довгі» горизонтальні стрибки – вертикальні стрибки – настрибування і зістрибування з подальшим ускладненням їх виконання – «короткі» горизонтальні стрибки. Ефективними вважаються стрибки, які виконуються в

зоні інтенсивності 96–100 % максимального особистого результату, і лише в цьому випадку вони впливають на підвищення швидкісно-силового потенціалу спринтера й реалізацію його у високі спортивні результати.

«Короткі» стрибки – це різні варіанти одноразових відштовхувань, потрібний і п'ятиразовий на одній нозі й з ноги на ногу, стрибок у глибину із приземленням на одну або дві ноги з подальшим відштовхуванням уперед, повторні стрибки через бар'єри на двох або одній нозі тощо. Стрибки виконуються з максимальним зусиллям, а за можливості, на максимальний результат і сприяють удосконаленню абсолютної і вибухової сили м'язів.

Стрибкові вправи на місці, що виконуються серіями, – ефективний засіб удосконалення стартової сили м'язів і реактивної здатності нервово-м'язового апарату стосовно до специфіки бігу на короткі дистанції. Вони не вимагають додаткового пристосування, зручні для групового виконання і дуже емоційні. У серію включається п'ять вправ, кожна з яких виконується 8–10 разів. Паузи між окремими вправами заповнюються широкоамплітудними рухами й вправами на розслаблення. На кожну серію відводиться десять хвилин.

При виконанні ізометричних вправ не потребується максимального напруження. Величина напруження повинна становити 80 % максимального, а за своїм характером це повинно бути вибухове зусилля без утримання досягнутого максимуму напруження, зате підряд виконується 5–7 вибухових напружень з повним розслабленням м'язів між ними.

«Довгі» стрибки – це, головним чином, стрибки з ноги на ногу з різнойменною або однойменною роботою руками на відрізках від 30 до 150 м. Виконуються вони з різними руховими установками, наприклад, на найбільшу дальність 10–20-разового стрибка, на найменшу кількість кроків на дистанції 50–60 м, або навпаки, на найбільшу кількість кроків на дистанції 60–100 м з фіксацією часу. У всіх випадках відштовхування виконується тільки вперед з енергійним виносом стегна махової ноги. Акцентується загрибаюче зусилля відразу після постановки ноги на ґрунт, вона ставиться активно на всю стопу. Головне в таких стрибках – м'якість, еластичність і безперервна циклічність рухів. Стрибки

виконуються серіями з подальшими пробіжками на оптимальній швидкості, контролюючи техніку бігу. Довжина стрибкових відрізків і кількість повторень визначаються з урахуванням рівня підготовленості бігуна на короткі дистанції.

«Довгі» стрибки з використанням зазначених рекомендацій забезпечують необхідний для бігуна на короткі дистанції режим роботи м'язів-розгиначів і сприяють удосконаленню їх стартової сили. Для висококваліфікованих спринтерів доцільно використовувати додаткове обтяження для стегон (150–400 г) і всього тіла (2–6 кг).

Щоб забезпечити реалізацію швидкісних якостей у змагальній діяльності висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції необхідно використовувати біг на відрізках 20–30 м з ходу, біг під ухил 2–3°, біг по вітру в зоні інтенсивності 96–100 % максимальної. Відмінною рисою таких вправ є те, що спортсмен одержує завдання добитися рекордних показників швидкості бігу. При вдосконаленні швидкісних якостей тривалість пауз відпочинку слід планувати так, щоб до початку чергової вправи збудженість центральної нервової системи була підвищеною, а біохімічні зрушення в організмі вже значною мірою нейтралізованими. Такий стан настає при відновленні ЧСС до 114–108 уд·хв⁻¹.

Силові вправи з обтяженням або опором вирішують завдання локально-спрямованого впливу на провідні групи м'язів спринтера, головним чином на згиначі й розгиначі стегна, з урахуванням характеру їх роботи в бігу. Вихідне положення в таких вправах повинно забезпечувати м'язам можливість прояву максимуму зусиль при суглобних кутах, яким відповідає акцентована ділянка робочої амплітуди при відштовхуваннях у бігу.

Характер виконання вправ змінюється залежно від вирішення з їх допомогою завдань. Велике обтяження (3–6 повільних повторень) сприяє вдосконаленню абсолютної сили м'язів, обтяження, рівне 40–60 % максимальної маси та різкий початок руху (8–10 разів у серії), – удосконаленню вибухової і швидкісної сили м'язів, обтяження 10–20 % від максимуму з повторним виконанням у темпі (12–15 разів) – удосконаленню спеціальної силової витривалості.

Після виконання серії силових вправ виконуються пробіжки з оптимальною

швидкістю. Звичайно, під час пробіжок настає суб'єктивне відчуття легкості бігу, загострюється відчуття контролю рухів, що слід використовувати для вдосконалення в техніці бігу. З цією метою в окремих заняттях корисно поєднувати силові вправи з пробіжками на субмаксимальній швидкості.

Вправи з обтяженням, у більшості випадків, впливають на вдосконалення швидкісно-силових якостей висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції. Вони сильно відрізняються як за абсолютними значеннями, так і за координаційною структурою від спринтерського бігу. Їхнє застосування при підготовці висококваліфікованих спортсменів є доцільним на всіх етапах річного тренувального циклу – 30 % загального тренувального часу і тільки в комплексі з більш спеціалізованими вправами. Найбільш ефективними методами силової підготовки є такі методи: повторний для вдосконалення швидкої сили, максимальних зусиль для вдосконалення максимальної сили і метод динамічних зусиль для вдосконалення вибухової сили. Кількість повторень в одному підході – 6–8, кількість підходів – 3–5, тривалість пауз відпочинку між підходами – до ЧСС 114–108 уд·хв⁻¹. Відпочинок між підходами заповнюється роботою (особливо ефективними є вправи на розтягування м'язів).

Вправи з великим обтяженням (80–100 % максимального) мають значну перевагу: сама маса обтяження вимагає від спортсмена відповідного напруження м'язів. Оскільки потік імпульсів, що йдуть від нервових центрів, значною мірою залежить від інтенсивності імпульсації з м'язово-сухожилкових рецепторів, переміщення значного обтяження стимулює більшу силу фізіологічного подразника, ніж переміщення малого обтяження. Для того щоб при малому обтяженні добитися максимального напруження м'язів, необхідно переміщувати його з найбільшим прискоренням. Здійснити це дуже важко: за допомогою декількох спроб підряд спортсмен повинен величезним напруженням волі сконцентрувати свої зусилля за найбільш короткий строк.

Безумовно, доцільно розвивати силу м'язів вправами з біляграничним обтяженням, що підтверджується практикою тренування провідних спринтерів і низкою експериментальних робіт [40, 82, 93, 94, 97]. Водночас тренування з

великим обтяженням більш економічне, тому що обсяг вправ значно менший, ніж, наприклад, при виконанні вправ серіями до відмови з малим й середнім обтяженням.

Необхідно вказати на можливість удосконалення здатності м'язів до довільного розслаблення через їхнє напруження за допомогою вправ з обтяженням. Вправи зі штангою як засіб нормалізації нервових процесів особливо корисні для легкоатлетів, у руховій діяльності яких переважають нервово-м'язове напруження «вибухового» характеру. Вправи зі штангою силового характеру сприяють зняттю зайвої нервової напруги й зрівноважуванню основних нервових процесів. Виконання вправ зі штангою великої маси (85–90 % максимального) з високою інтенсивністю й у відносно невеликій кількості викликає позитивну силову післядію: здійснює загальний тонізуючий вплив на нервово-м'язову систему спортсмена й відіграє стимулюючу роль для подальшої м'язової діяльності.

Цей позитивний вплив силових вправ залежно від величини навантаження може бути короткочасним і впливати лише на м'язову діяльність, що впливає безпосередньо за ними, а також утримуватися більш тривалий час і позначатися на роботі, що виконується наступного дня й пізніше. Внаслідок цього біг на коротких відрізках і стрибкові вправи, що виконуються наступного дня або через день після тренування зі штангою, стають винятково успішними.

Диференційований відбір і вміле чергування вправ, що забезпечують дію подразників максимальної інтенсивності, дозволяє не тільки вивільнити багато часу для тренувань, а й уникнути можливого перетренування. Щоб добитися більшої ефективності вправ, необхідно насамперед переглянути традиційні уявлення про їхній вибір, продумати умови виконання кожного руху, визначити доцільний ритм наростання й згасання зусиль для окремих м'язів.

Планування обсягу тренувальних засобів висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції в річному тренувальному циклі доцільно здійснювати відповідно до наведеного розподілу основних груп різних тренувальних засобів швидко-силової підготовки різної переважної спрямованості (рис. 4.2).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абзалов РА, Павлова ОН, Мастров АВ. Тупики и перспективы развития методов спортивной подготовки в циклических видах легкой атлетики. Теория и практика физ. культуры. 2000;(11):23-6, 39.
2. Аванесов В. Проблемы и пути повышения специальной работоспособности в беге на короткие дистанции. Теория и практика физической культуры. 2007;(12):38-41.
3. Аванесов В, Мирзоев О. Бег на 100 м. Проблемы и перспективы совершенствования специальной физической подготовленности российских спринтеров. Легкая атлетика. 2012;(11/12):8-11.
4. Аванесов В, Бугаев Г, Щеглов В. Взаимосвязь биоэнергетических систем с двигательными способностями спринтеров в беге на 100 метров. Известия тульского гос. ун-та физ. культуры. Спорт. 2013;(3):70-5.
5. Алабин ВГ, Алабин АВ, Бизин ВП. Многолетняя тренировка юных спортсменов. Харьков: Основа; 1993. 244 с.
6. Алабин ВГ, Юшкевич ТП. Спринт. Минск: Беларусь; 1977. 128 с.
7. Анпилогов ИЕ. Индивидуализация тренировочных нагрузок скоростно-силовой направленности спринтеров 15-17 лет в годичном цикле подготовки [автореферат]. Смоленск; 2011. 24 с.
8. Антонов ЮС, Хохлов АМ. Тестирование (теория и практика). Якутск; 2000. 116 с.
9. Аракелян АА, Левченко АВ, Вовк СИ. Комплексный педагогический контроль в системе подготовки бегунов на короткие дистанции высокой квалификации. В: Совершенствование системы подготовки легкоатлетов: сб. науч. тр. Москва: ГЦОЛИФК; 1986. с. 14-20.
10. Аракелян ЕЕ, Мирзоев ОМ. Совершенствование технического мастерства легкоатлетов различной квалификации. В: Сборник науч. тр. каф. теории и методики легкой атлетики, подгот. по итогам НИР за 1999 г. Москва: РГАФК; 2000. 120 с.

11. Аракелян ЕЕ, Селуянов ВН, Збарский ВА, и др. Физическая подготовка спринтеров. В: Проблемы спортологии: труды учен. пробл. науч.-исслед. лаб. (30 лет ПНИЛ). Т. 2. Москва; 2000. с. 72-85.
12. Аракелян ЕЕ, Манжуев СХ, Бражник ИИ. Использование тренажера «Облегчающая подвеска» в системе подготовки спринтеров высокой квалификации: метод. рек. для слушат. высш. шк. тренеров. Москва: ГЦОЛИФК; 2006. 19 с.
13. Аракелян ЕЕ, Примаков ЮН, Шестаков МП, редакторы. Современный взгляд на подготовку легкоатлетов: монография. Москва: НОУ РГУФК; 2006. 223 с.
14. Артемьев СМ. Влияние скоростно-силовой подготовки на результат в спринте у студентов первого курса. Физическое воспитание студентов творческих специальностей. 2006;(4):75-9.
15. Артюшенко АФ, Солоха ЛК. Некоторые предпосылки к обоснованию типологии процесса физического воспитания и спортивной подготовки. Теория и практика физ. культуры. 1990;(9):20-3.
16. Бальсевич ВК. Контуры новой стратегии подготовки спортсменов олимпийского класса. Теория и практика физической культуры. 2001;(4):9-10.
17. Барабанкина ЕЮ, Петрова НВ. Скоростно-силовая подготовка бегунов на короткие дистанции на основе индивидуализации тренировочных нагрузок. В: Проблемы и перспективы развития легкой атлетики в России: материалы Всерос. науч. конф. Волгоград: ФГБОУ ВПО ВГАФК; 2014. с. 62-70.
18. Барахсанова ЕА, Барахсанов ВП. Мониторинг исследования тестовых заданий на основе применения коэффициентов связи и корреляционной матрицы. Теория и практика физ. культуры. 2003;(3):58-9.
19. Беглецов АН. Спринтерский бег и специальные беговые упражнения в аспекте методического анализа. Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2016;(5):19-22.

20. Бернштейн НА. Исследование по биодинамике ходьбы бега и прыжка. Москва: Физкультура и спорт; 1940. 476 с.
21. Бернштейн НА. О ловкости и ее развитии. Москва: Физкультура и спорт; 1991. 288 с.
22. Бобровник ВИ, Козлова ЕК, Колот АВ, и др. Современная технология контроля в прыжковых дисциплинах лёгкой атлетики. Наука в олимпийском спорте. 2004;(1):137-50.
23. Бобровник ВИ, Козлова ЕК, Колот АВ, Хмельницкая ИВ. Особенности биомеханической структуры соревновательной деятельности в прыжках в высоту у мужчин. Наука в олимпийском спорте. 2004;(2):123-8.
24. Бобровник ВИ. Совершенствование технического мастерства спортсменов высокой квалификации в легкоатлетических соревновательных прыжках: монография. Київ: Науковий світ; 2005. 322 с.
25. Бобровник ВИ, Хмельницкая ИВ, Чайковский ИА, Тихоненко ЯП. Современный анализ технических действий и функционального состояния квалифицированных бегунов на средние дистанции. В: Арзютов ГМ, редактор. Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Вип. 12, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Київ: НПУ ім. М. П. Драгоманова; 2015. с. 7-15. (Теорія та методика навчання: фізична культура і спорт; 15).
26. Бобровник ВИ, Сovenко СП, Колот АВ, редакторы. Легкая атлетика: учебник. Киев: Логос; 2017. 759 с.
27. Бомпа ТО, Буццичелли К. Периодизация спортивной тренировки. Москва: Спорт; 2016. 384 с.
28. Бондаренко КК. Структура тренировочных нагрузок 15-16-летних бегунов на короткие дистанции на основе учета их индивидуальных особенностей [автореферат]. Москва: ВНИИФК; 1994. 23 с.
29. Бондарчук АП. Периодизация спортивной тренировки. Киев: Олимпийская лит; 2005. 304 с.

30. Бондарчук АП. Управление тренировочным процессом спортсменов высокого класса. Москва: Олимпия; 2007. 272 с.
31. Борзов ВФ. Моделирование техники бега с низкого старта спринтеров высокой квалификации [автореферат]. Киев: КГИФК; 1980. 24 с.
32. Борзов ВФ. Большой спринт во сне и наяву. Киев: Олимпийская лит.; 2016. 192 с.
33. Бунак ВВ. Теоретические вопросы учения о физическом развитии и его типах у человека. В: Ученые записки МГУ. Вып. 34. Москва; 1940. с. 7-57.
34. Верхошанский ЮВ, Семенов ВГ. Скоростно-силовая подготовка спринтера. Легкая атлетика. 1971;(11):12-3.
35. Верхошанский ЮВ, Татьян ВВ. Компонентный состав и функциональная структура (способность человека) к взрывным усилиям. Теория и практика физ. культуры. 1973;(6):5-10.
36. Верхошанский ЮВ. Моделирование системы построения тренировки в годичном цикле. Москва: ГЦОЛИФК; 1979. 54 с.
37. Верхошанский ЮВ. Моделирование тренировки в скоростно-силовых видах легкой атлетики. Легкая атлетика. 1980;(9):10-1.
38. Верхошанский ЮВ. Программирование и организация тренировочного процесса. Москва: Физкультура и спорт; 1985. 176 с.
39. Верхошанский ЮВ. Основы специальной силовой подготовки в спорте. 3-е изд. Москва: Советский спорт; 2013. 216 с.
40. Верхошанский ЮВ. Основы специальной физической подготовки спортсменов. Москва: Сов. спорт; 2014. 352 с.
41. Вилков ИП. Нормирование тренировочных нагрузок и их планирование по этапам годичного цикла подготовки бегунов на короткие дистанции. [автореферат]. Киев: КГИФК; 1988. 24 с.
42. Виноградов В, Ши Лей. Коррекция функционального состояния квалифицированных легкоатлетов в процессе подготовки к старту на дистанции 400 м. Науковий часопис НПУ ім.. М.П. Драгоманова. Вип. 5(75)16. Науково-

педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Київ; 2016. с. 21-6.

43. Власов ВН. Инновационные технологии: методология, обучение и совершенствование рациональной системы двигательных действий в спринтерском беге. Теория и практика физ. культуры. 2002;(9):16-8.

44. Волков НИ, Несен ЭН, Осипенко АА, Корсун СН. Биохимия мышечной деятельности. Киев: Олимпийская лит.; 2013. 503 с.

45. Врублевский ЕП, Кореневский СА. Некоторые аспекты оптимизации подготовки спортсменов в скоростно-силовых видах легкой атлетики. В: Олимпийский спорт и спорт для всех: материалы 9-го Междунар. науч. конгресса. Киев; 2005. с. 329.

46. Врублевский ЕП. Индивидуализация тренировочного процесса спортсменов в скоростно-силовых видах легкой атлетики. Москва: Советский спорт; 2009. 232 с.

47. Гавердовский ЮК. Обучение спортивным упражнениям. Биомеханика. Методология. Дидактика: монография. Москва: Физкультура и спорт; 2007. 912 с.

48. Гагуа ЕД. Тренировка спринтера. Москва: Олимпия Пресс, Терра-Спорт; 2001. 72 с.

49. Гамалій ВВ. Біомеханічні аспекти техніки рухових дій у спорті. Київ: Олімпійська літ.; 2006. 225 с.

50. Гамалий В, Ланка Я. Теоретические и практические аспекты реализации биомеханических принципов организации перемещающих движений в спорте. Наука в олимпийском спорте. 2017;(2):45-64.

51. Гапаев АВ. Построение годичного цикла тренировки юных бегунов на короткие дистанции 17-19 лет с учетом индивидуальных особенностей физической и технической подготовки [автореферат]. Москва; 1999. 23 с.

52. Годик МА. Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок. Москва: Физкультура и спорт; 1980. 136 с.

53. Годик МА, Скородумова АП. Комплексный контроль в спортивных играх: монография. Москва: Советский спорт; 2010. 336 с.
54. Григорьев ОА. Развитие скоростно-силовых способностей. Физическая культура в школе. 2011;(6):73.
55. Денисова ЛВ, Хмельницкая ИВ, Харченко ЛА. Измерения и методы математической статистики в физическом воспитании и спорте: учеб. пособ. для вузов. Киев: Олимпийская лит.; 2008. 127 с.
56. Джексон Р, редактор. Спортивная медицина: практ. рек.: пер. с англ. Киев: Олимпийская лит.; 2003. 384 с.
57. Джигалова ЛС, Блещунова ЕН. Классификация тренировочных упражнений легкоатлетов. Физическое воспитание студентов творческих специальностей. 1999;(8):15-9.
58. Донской ДД. Теория строения действий. Теория и практика физ. культуры. 1991;(3):9-12.
59. Дрюков ВА. Подготовка спортсменов высокой квалификации в четырехлетних олимпийских циклах. Київ: Науковий світ; 2002. 240 с.
60. Дьячков ВМ. Целевые параметры управления технико-физическим совершенствованием спортсменов, специализирующихся в скоростно-силовых видах спорта. Москва; 1984. с. 85-109.
61. Дьячков ВМ. Физическая подготовка спортсмена. Москва: Физкультура и спорт; 2001. 231 с.
62. Ерощев ВД. Индивидуализация тренировочного процесса квалифицированных бегуний на короткие дистанции [автореферат]. Москва; 1988. 25 с.
63. Євдокимов ВІ, Агапова ТП, Гавриш ІВ, та ін. Педагогічний експеримент: навч. посіб. Харків: Харківський ДПУ ім. Г. Сковороди; 2001. 148 с.
64. Загrevский ВО. Компьютерная обработка материалов видеосъемки для анализа техники гимнастических упражнений. В: Вестник Томского гос. ун-та; 2011. с. 124-8.
65. Запорожанов ВА. Методика оценки перспективности спортсменов в

условиях центра отбора. Теория и практика физической культуры. 1990;(4):27-9.

66. Запорожанов ВА, руководитель. Методология управления тренировочным процессом на этапе непосредственной подготовки спортсменов к соревнованиям: отчет НИР КГИФК. Киев: КГИФК; 1991. 80 с.

67. Запорожанов ВА, Кузьмин АИ, Хоршид ФК. Контроль в практике спортивной тренировки: учеб. метод. пособ. Киев; 1994. 76 с.

68. Запорожанов ВА, Хоршид ФК. Управление и контроль в спортивной тренировке: метод. пособ. Киев: УГУФВС; 1994. 44 с.

69. Запорожанов ВА. Контроль в спортивной тренировке. Киев: Здоров'я; 1998. 142 с.

70. Захарова ВВ, Стафеев АИ, составители. Легкая атлетика в вузе: силовая подготовка спринтеров: метод. указ. Ульяновск: УлГТУ; 2012. 73 с.

71. Зациорский ВМ, Тер-Ованесян ИА, Вентцель МД. Материалы к обоснованию системы текущего контроля в скоростно-силовых видах спорта. Теория и практика физ. культуры. 1971;(7):56-60.

72. Зациорский ВМ. Физические качества спортсмена: основы теории и методики воспитания. 3-е изд. Москва: Физкультура и спорт; 2009. 200 с.

73. Иванов ВИ, редактор. Основы математической статистики: учеб. пособ. Москва: Физкультура и спорт; 1990. 176 с.

74. Ильин МА, Аванесов ВУ. Специально-подготовительные упражнения скоростно-силовой направленности и их значения в подготовке юных спринтеров. В: Сборник научных трудов ВНИИФК 2000 г. Москва; 2001. с. 305-12.

75. Иссурин ВБ. Подготовка спортсменов 21 века. Научные основы и построение тренировки. Москва: Спорт; 2016. 464 с.

76. Камперо Э, Колот АВ. Современные проблемы скоростно-силовой подготовки высококвалифицированных бегунов. В: Молодь та олімпійський рух: 8-ма Міжнар. наук. конф. молодих учених: тези доп. Київ: НУФВСУ; 2015. с. 81-2.

77. Камперо Е. Методика швидкісно-силової підготовки кваліфікованих бігунів на короткі дистанції: теорет. аспекти. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2016;(4):3-6.

78. Камперо Э. Характеристика скоростно-силовой подготовки в спринте. В: Арзютов ГМ, редактор. Научный часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Вип. 2(83)17, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Київ: НПУ ім. М. П. Драгоманова; 2017. с. 52-7. (Теорія та методика навчання: фізична культура і спорт; 15).

79. Караулова С. Обоснование комплекса средств повышения скоростных способностей спортсменок в беге на короткие дистанции. Спортивный вісник Придніпров'я. 2016;(2):66-70.

80. Кашуба ВА, Хмельницкая ИВ. Современные оптико-электронные методы измерения и анализа двигательных действий спортсменов высокой квалификации. Наука в олимпийском спорте. 2005;(2):137-46.

81. Квашук ПВ. Дифференцированный подход к построению тренировочного процесса юных спортсменов на этапах многолетней подготовки [автореферат]. Москва; 2003. 49 с.

82. Козлов ИМ, Муравьев ВН. Мышцы и спринт. Легкая атлетика. Физкультура и спорт. 1992;(5):8-11.

83. Колесов АИ, Ленц НА, Разумовский ЕА. Проблемы подготовки спортсменов высшей квалификации в видах спорта с циклической структурой движений. Москва: Физкультура и спорт; 2003. 80 с.

84. Колот АВ. Педагогический контроль в скоростно-силовой подготовке квалифицированных прыгунов тройным прыжком. Физическое воспитание студентов творческих специальностей. 2000;(3):6-9.

85. Колот АВ. Контроль технической подготовленности квалифицированных прыгунов тройным прыжком с разбега на этапе максимальной реализации индивидуальных возможностей. Педагогіка, психологія та мед.-біол. проблеми фіз. виховання і спорту. 2005;(18):65-79.

86. Колот АВ. Совершенствование скоростно-силовых качеств высококвалифицированных легкоатлетов в годичном тренировочном цикле (на примере тройного прыжка) [диссертация]. Киев; 2006. 222 с.

87. Колот АВ, Камперо Э. Скоростно-силовая подготовка квалифицированных прыгунов в длину. В: Фізична культура, спорт та здоров'я нації: зб. наук. пр. Вінниця: ТОВ «Ладно ЛТД»; 2014;(17):489-94.

88. Колот АВ, Фискалов ВД, Курамшин ЮФ. Основы спортивной подготовки в легкой атлетике. В: Бобровник ВИ, Собенко СП, Колот АВ, редакторы. Легкая атлетика: учебник. Киев: Логос; 2017. с. 102-35.

89. Колот АВ, Фискалов ВД. Контроль в системе подготовки легкоатлетов. В: Бобровник ВИ, Собенко СП, Колот АВ, редакторы. Легкая атлетика: учебник. Киев: Логос; 2017. с. 649-58.

90. Конников АН. Роль силовой подготовки в длинном спринте. В: Проблемы спорта высших достижений и подготовки спортивного резерва: тез. докл. респ. науч.-практ. конф.; 1995 Дек 5-6; Минск. Минск, 1995. с. 54-5.

91. Коновалов ИЕ, Мутаева ИШ, Черняев АА, составители. Основы тренировки в легкой атлетике: учеб. пособ. Набережные Челны: РИО КамГИФК; 2007. 74 с.

92. Костюкевич ВМ, Шинкарук ОА, редакторы. Основи науковдослідної роботи здобувачів вищої освіти зі спеціальності «Фізична культура і спорт»: навч. посібник. Київ: Олімпійська літ.; 2018. 528 с.

93. Кузнецов ВВ. Проблемы скоростно-силовой подготовки высококвалифицированных спортсменов. Москва: Физкультура и спорт; 1971. 136 с.

94. Кузнецов ВВ. Специальная силовая подготовка спортсмена. Москва: Советская Россия; 1975. 204 с.

95. Кузнецов ВВ, Петровский ВВ, Шустин БН. Модельные характеристики легкоатлетов. Киев: Здоровья, 1979. 87 с.

96. Кузнецов ВВ. Бег, прыжки, метания. Москва: Физкультура и спорт; 2004. 405 с.

97. Кузнецов ВВ. Проблемы силовой подготовки. Физкультура и спорт; 2007. 330 с.
98. Лапутин АН, Бобровник ВИ, Зубрилов РА, и др. Моделирование спортивной техники и видеокомпьютерный контроль в технической подготовке спортсменов высшей квалификации. Наука в олимпийском спорте. 1999;(Спец. вып.):102-9.
99. Лапутин АН, Бобровник ВИ. Олимпийскому спорту – высокие технологии. Київ: Знання; 1999. 164 с.
100. Лапутин АН, Кашуба ВА. Формирование массы и динамики гравитационных взаимодействий тела человека в онтогенезе. Київ: Знання; 1999. 202 с.
101. Лапутин АН, редактор. Практическая биомеханика. Киев: Науковий світ; 2000. 298 с.
102. Лапутин АН. Современные проблемы совершенствования технического мастерства спортсменов в олимпийском и профессиональном спорте. Наука в олимпийском спорте. 2001;(2):38-46.
103. Лапутин АН, Гамалій ВВ, Архипов ОА, Кашуба ВО, Носко МО. Біомеханіка спорту: навч. посіб. Київ: Олімпійська літ.; 2005. 320 с.
104. Левченко АВ. Соревновательная деятельность в беге на короткие дистанции: учеб. пособие. Москва: РГАФК; 1996. 77 с.
105. Левченко АВ. Специальная силовая подготовка бегунов на короткие дистанции в годичном цикле [автореферат]. Москва; 1982. 23 с.
106. Ломан В. Бег, прыжки, метания. Москва: Физкультура и спорт; 2006. 208 с.
107. Лысаковский ИТ. Алгоритмизация процесса скоростно-силовой подготовки спортсменов: монография. Омск: СибГАФК; 1997. 240 с.
108. Мак-Дугал ДЖД, Уэнгер ГЭ, Грин ГДж. Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса. Киев: Олимпийская лит.; 1998. 430 с.
109. Мак-Конас АДж. Скелетные мышцы. Киев: Олимпийская лит.; 2001. 408 с.

110. Максименко ГН, Табачник БИ. Тренировка бегунов на короткие дистанции. Киев: Здоровья; 1985. 128 с.
111. Малков ЕА. Подружись с королевой спорта. 2-е изд. Москва: Просвещение; 2006. 255 с.
112. Манжос ВН. Оценка точности киносъемки при исследовании техники лыжников. Лыжный спорт. 1978;(16):45-53.
113. Масальгин НА, Верхошанский ЮВ, Головина ЛЛ, Наралиев АМ. Влияние ударного метода тренировки на электромиографические параметры взрывного усилия. Теория и практика физ. культуры. 1987;(1):45-6.
114. Масальгин НА. Математико-статистические методы в спорте. Москва: Физкультура и спорт; 1974. 152 с.
115. Маслаков ВМ. Соревновательная деятельность в беге на короткие дистанции, эстафетном и барьерном беге: технические и тактические аспекты спортивного мастерства легкоатлетов (к итогам 15 Чемпионата мира 2015 г.): учеб.-метод. пособ. Воронеж: Научная книга; 2016. 197 с.
116. Матвеев ЛП. Модельно-целевой подход к построению спортивной подготовки. Теория и практика физ. культуры. 2000;(2):28-37.
117. Матвеев ЛП. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов. Киев: Олимпийская лит.; 2010. 316 с.
118. Матвеев ЛП. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты: учебник для студ. вузов. 5-е изд., испр. и доп. Москва: Советский спорт; 2011. 340 с.
119. Матвеев ЛП. Теория и методика физической культуры: учеб. для студ. вуз. 3-е изд., перераб. и доп. Москва: СпортАкадемПресс; 2011. 543 с.
120. Менхин ЮВ. Нагрузочность упражнений и способы её определения в некоторых видах спортивной деятельности. Теория и практика физ. культуры. 1991;(6):38-41.
121. Мехрикадзе ВВ, Табачник БИ. Цель тренировки соревновательная модель. Формирование структуры соревновательной деятельности. Лёгкая атлетика. 1982;(8):10-2.

122. Мехрикадзе ВВ. Тренировка юного спринтера. Москва: Физкультура и спорт; 1999. 151 с.
123. Мирзоев ОМ, Маслаков ВМ, Врублевский ЕП. Индивидуальная соревновательная деятельность высококвалифицированных легкоатлетов. Спринтерский и барьерный бег: метод. пособ. Москва: РГУФК; 2005. 77 с.
124. Мирзоев ОМ, Маслаков ВМ, Врублевский ЕП. Совершенствование индивидуальной структуры соревновательной и тренировочной деятельности высококвалифицированных легкоатлетов: метод. пособ. Москва: РГУФК; 2005. 201 с.
125. Мирзоев ОМ, Бодрова НД, Бодров ИВ. Легкая атлетика. Современные тенденции развития бега на 100 м. Слобожанський наук.-спорт. вісник. 2014;1(39):66-74.
126. Мироненко ИН. Теоретические аспекты контроля внешней нагрузки и классификация основных тренировочных средств, применяемых в легкоатлетических прыжках. В: Совершенствование системы подготовки легкоатлетов: сб. науч. тр. каф. легкой атлетики РГАФК. Москва: ГЦОЛИФК; 1986. с. 105-13.
127. Мироненко ИН. Эволюция двигательных действий в прыжковых локомоциях человека. В: Современный взгляд на подготовку легкоатлетов: материалы междунар. конф. Москва: НОУ РГУФК; 2006. с. 127-48.
128. Миронов АА. Динамика уровня скоростной и скоростно-силовой подготовленности. Слобожанський наук.-спорт. вісник. 2012;4(32):66-9.
129. Мохнов ВЛ, Сакаев ВГ. Классификация тренировочных средств, особенности беговой нагрузки и эффективность ее повышения в спринтерском беге. Оптимизация содержания и структуры тренировочного процесса: сб. науч. ст. Омск: ОГИФК; 1982. с. 22-5.
130. Набатникова МЯ. Некоторые перспективы совершенствования системы тренировочных нагрузок в подготовке юных спортсменов циклических видов спорта: В:

юных спортсменов циклических видов спорта: сб. науч. тр. Москва: ВНИИФК; 1984. с. 4-9.

131. Начинская СВ. Основы спортивной статистики. Киев: Вища школа; 1987. 188 с.

132. Никитушкин ВГ. Методология программно-нормативного обеспечения многолетней подготовки квалифицированных юных спортсменов [диссертация]. Москва; 1995. 188 с.

133. Никитушкин ВГ, Чесноков НН, Бауэр ВГ, и др. Легкая атлетика. Бег на короткие дистанции: программа. Москва: Советский спорт; 2003. 116 с.

134. Никитушкин ВГ, Чесноков НН, редакторы. Легкая атлетика: учеб. Москва: Физическая культура; 2010. 448 с.

135. Никитушкин ВГ, Суслов ФП. Спорт высших достижений: теория и методика: учеб. пособ. Москва: Спорт; 2018. 320 с.

136. Никифоров ЮБ. Воспитание силовых способностей. Москва: Физкультура и спорт; 2003. 150 с.

137. Оганджанов АЛ. Педагогические технологии индивидуальной подготовки квалифицированных легкоатлетов-прыгунов [автореферат]. Москва; 2007. 50 с.

138. Озолин НГ. Современная система спортивной тренировки. Москва: Физкультура и спорт; 1970. 478 с.

139. Озолин НГ. Спринт: проверка скоростных качеств. Легкая атлетика. 1973;(9):18-9.

140. Озолин НГ, Воронкин ВИ, Примаков ЮН, редакторы. Легкая атлетика: учеб. пособ. 4-е изд., перераб. и доп. Москва: ФиС; 2003. 671 с.

141. Озолин НГ. Настольная книга тренера. Наука побеждать. Москва: ООО Издательство Астрель; 2008. 864 с.

142. Озолин ЭС. Некоторые особенности скоростно-силовой подготовки. Легкая атлетика. 2006;(12):14-6.

143. Озолин ЭС. Спринтерский бег. Москва: Человек; 2010. 178 с.

144. Озолин ЭС. Оптимизация средств специальной подготовки на основе анализа динамики скорости в спринтерском беге. Вестник спортивной науки. 2011;(1):3-6.
145. Островський М. Відеокomp'ютерний аналіз рухів як засіб контролю за встановленням технічної майстерності атлета. Теорія і методика фіз. виховання і спорту. 2003;(1):130-3.
146. Петровский ВВ. Бег на короткие дистанции. Москва: Физкультура и спорт; 1978. 80 с.
147. Платонов ВН. Подготовка квалифицированных спортсменов. Москва: Физкультура и спорт; 1986. 286 с.
148. Платонов ВН. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учебник. Кн. 1. Киев: Олимпийская лит.; 2015. 680 с.
149. Платонов ВН. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учебник. Кн. 2. Киев: Олимпийская лит.; 2015. 752 с.
150. Платонов ВН. Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов. Киев: Олимпийская лит.; 2017. 656 с.
151. Полищук ВД. Использование специальных и подводящих упражнений в тренировочном процессе легкоатлетов. Киев: Олимпийская лит.; 2009. 144 с.
152. Попов ВБ. 555 специальных упражнений в подготовке легкоатлетов. Москва: Олимпия Пресс; Терра-Спорт; 2012. 208 с.
153. Пшебильский В. Особенности спортивной подготовки легкоатлетов. Теория и практика физической культуры. 2007;(4):8-10.
154. Пьянзин АИ, Драндов ГЛ, Медведев ВН. Взаимосвязь компонентов тренировочной нагрузки различной направленности с изменением параметров состояния квалифицированных легкоатлетов. Теория и практика физ. культуры. 2000;(2):54-7.

155. Пьянзин АИ. Модель ранжирования специальных тренировочных средств в прыжковых видах легкой атлетики. Теория и практика физ. культуры. 2001;(3):28-30.
156. Равен Д. Педагогическое тестирование. Проблемы, заблуждения, перспективы. Москва; 2001. 140 с.
157. Разумовский ЕА. Совершенствование специальной подготовленности спортсменов высшей квалификации [автореферат]. Москва; 1993. 79 с.
158. Ратов ИП, Попов ГИ, Лонгинов АА, Шмонин БВ. Биомеханические технологии подготовки спортсменов. Москва: Физкультура и спорт; 2007. 120 с.
159. Рахманов ХМ. Специальная выносливость бегунов на 200 м и методы ее повышения [автореферат]. Москва; 1981. 22 с.
160. Рибковський А, Тумасов Ю. Організація тренувального процесу у швидкісно-силових видах легкої атлетики. Легка атлетика. 1996;(1):19-28.
161. Романов ДА, Лысенко ВВ. Информационная система управления тренировочным процессом легкоатлетов-прыгунов. В: Современный олимпийский спорт и спорт для всех: 7-ой Междунар. науч. конгресс. Т. 2. Москва; 2003. с. 271-2.
162. Рубин ВС. Олимпийский и годовые циклы тренировки. Теория и практика. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Советский спорт; 2009. 188 с.
163. Руденко ИВ. Индивидуализация моделирования тренировочных циклов легкоатлетов-спринтеров на основе показателей функционального состояния нервно-мышечного аппарата и сердечно-сосудистой системы [автореферат]. Омск: Сибирский ГУФВС; 2006. 26 с.
164. Руденко ИВ. Комплексный контроль в управлении тренировкой легкоатлетов-спринтеров. В: Физическое воспитание и спортивная тренировка: сб. науч. тр. Омск: СиБАДИ; 2006. с. 150-4.
165. Рунова МА. Двигательные качества и методика их развития. Москва: Физкультура и спорт; 2003. 140 с.

166. Рыжков БВ. Подготовка бегунов на 400 метров: учеб. пособ. Челябинск; 1989. 40 с.

167. Санникова НИ. Методика определения биомеханических показателей с использованием персонального компьютера. Теория и практика физ. культуры. 2000;(4):58-9.

168. Свищ ЯС. Розвиток швидкісно-силових якостей легкоатлетів-спринтерів із застосуванням штучної гіпоксії [автореферат]. Львів: Львівський держ. ун-т фіз. культури; 2011. 20 с.

169. Селуянов ВН. Эмпирический и теоретический пути развития теории спортивной тренировки. Теория и практика физической культуры. 1998;(3):46-50.

170. Селуянов ВН. Биомеханизмы циклических локомоций (спринтерский бег, велосипедный спорт, конькобежный спорт). Наука в олимпийском спорте. 2005;(2):169-81.

171. Сиренко ВА. Подготовка бегунов на средние и длинные дистанции. Киев: Здоров'я; 1990. 144 с.

172. Скрыгин СВ. Структура тренировочных нагрузок специальной направленности бегунов-спринтеров 3-4 годов обучения в учебно-тренировочных группах спортивных школ [автореферат]. Москва: ЦНИИ Спорта; 1992. 23 с.

173. Степаненко ДІ. Структура та напрями удосконалення фізичної і технічної підготовленості бігунів на короткі дистанції різної кваліфікації [автореферат]. Львів: Львівський державний інститут фізичної культури; 2008. 22 с.

174. Степанова ОН. Маркетология спорта: Инструментарий социолога (Применение методов математической статистики для решения прикладных маркетинговых задач): учеб. пособ. Москва: Советский спорт; 2004. 72 с.

175. Столяр КЭ. Построение индивидуальных комплексов специальных упражнений в подготовке бегунов на короткие дистанции высокой квалификации [автореферат]. Москва; 1997. 23 с.

176. Стрижак А. Плюсы и минусы тестирования. Лёгкая атлетика. 1991;(1):27-8.

177. Стрижак АП, руководитель. Индивидуализация подбора и использования средств скоростно-силовой и технической подготовки легкоатлетов-прыгунов и многоборцев на различных этапах годичного цикла: отчет о НИР. Москва: ЦНИИ Спорт; 1991. 24 с.

178. Суслов ФП, Балахничев АВ. Структура подготовки в годичном цикле и индивидуальный календарь соревнований у спринтеров высокой квалификации. В: Материалы семинара ИААФ по спринтерскому и барьерному бегу. Москва: Терра-Спорт; 2002. с. 9-26.

179. Сутула ВА, Алабин ВГ, Никитушкин ВГ. Контроль в спорте. Харьков; 1995. 104 с.

180. Табачник БИ. Цель тренировки – соревновательная модель. Контроль и планирование тренировочных нагрузок в спринте. Легкая атлетика 1983;(9):6-8.

181. Талага Е. Энциклопедия физических упражнений. Москва: Физкультура и спорт; 1998. 412 с.

182. Таранов ВФ, Чемов ВВ. Становление и совершенствование спортивного мастерства в беге на 100 и 110 м с барьерами: монография. Волгоград: ВГАФК; 2007. 232 с.

183. Тер-Ованесян ИН. Подготовка легкоатлета: современный взгляд. Москва: Терра-Спорт; 2000. 127 с.

184. Ткаченко М. Управление тренировочным процессом квалифицированных легкоатлетов спринтеров на основе учета адаптации к нагрузкам на быстроту и скоростную выносливость в годичном макроцикле. В: Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. 2013;1(21):385-9.

185. Травин ЮГ, Кошелева ЛА, Рахманов Х. Методы контроля за тренировкой бегунов на короткие дистанции: метод. разработки для студ. и слушателей Высш. школы тренеров. Москва: ГЦОЛИФК; 1981. 36 с.

186. Туманян ГС, Мартиросов ЭГ. Телосложение и спорт. Москва: Физкультура и спорт; 1976. 231 с.
187. Тюпа ВВ, Аракелян ЕЕ, Примаков ЮН. Биомеханические основы техники спортивной ходьбы и бега. Москва: Олимпия; 2009. 64 с.
188. Усков МА. Изменение структуры специальной подготовленности спринтеров под влиянием различных тренировочных программ однонаправленного воздействия. В: Современные технологии в сфере физического воспитания, спорта и валеологии: материалы Междунар. науч.-практ. конф.; 2007 Апр 14-15; Харьков [Интернет]. Харьков: АВВ МВД; 2007. Доступно: <http://uw.kharkov.ukrtel.net/>
189. Усков МА. Методика педагогической оценки специальной подготовленности спринтеров. В: Актуальные вопросы физической культуры и спорта: материалы 11-ой регион. конф. молодых исследов. Волгоград. обл.; 2006, Нояб; Волгоград. Волгоград: ФГОУ ВПО ВГАФК; 2007. с. 74-5.
190. Усков МА. Специальная подготовка спринтеров на основе управления реализацией двигательных возможностей [автореферат]. Волгоград: Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта и туризма; 2009. 25 с.
191. Федоров АИ, Береглазов ВН. Комплексный педагогический контроль как основа управления тренировочным процессом: учеб. пособ. Челябинск: УралГАФК; 2001. 168 с.
192. Федоров ВИ, Чикуров АИ, Радаева СВ. Повышение эффективности подготовки легкоатлетов-спринтеров на основе использования специальных упражнений циклического характера с выраженной асимметрией силового воздействия. Вестник Томского гос. ун-та. 2012;(361):148-52.
193. Филин ВП. Скоростно-силовая подготовка юных спортсменов. Москва: Физкультура и спорт; 1968. 248 с.
194. Филин ВП. Спортивная подготовка как многолетний процесс. В: Современная система спортивной подготовки. Москва: СААМ; 1995. с. 351-89.
195. Фискалов ВД, Черкашин ВП. Теоретические основы подготовки спортсменов. Волгоград: ВГАФК; 2006. 245 с.

196. Фискалов ВД. Спорт и система подготовки спортсменов: учебник. Москва: Советский спорт; 2010. 392 с.
197. Фискалов ВД, Черкашин ВП. Теоретико-методические аспекты практики спорта: учеб. пособ. Москва: Спорт; 2016. 650 с.
198. Фрик У. Сравнение биомеханических методов измерения при определении высоты в вертикальных прыжках. В: Зарубежный спорт: экспресс-информация. Вып. 1. Москва: ЦООНТИ; 1992. с. 17-23.
199. Харламов ЕВ. Быстрота: методика развития и контроля. Ростов на Дону; 2007. 192 с.
200. Хартманн Ю, Тюннеманн Х. Современная силовая тренировка, теория и практика. Берлин: Шпортферлаг; 1988. 335 с.
201. Хмельницька ІВ. Біомеханічний відеокomp'ютерний аналіз спортивних рухів: метод. посібн. Київ: Науковий світ; 2000. 56 с.
202. Хмельницька ІВ. Програмний комплекс біомеханічного відео-komp'ютерного аналізу рухів людини. Теорія і методика фіз. виховання і спорту. 2004;(2):150-6.
203. Хоменков ЛС, редактор. Книга тренера по легкой атлетике. 3-е изд., перераб. и доп. Москва: Физкультура и спорт; 1987. 479 с.
204. Хоменков Л. Тренировка в беге на 100 и 200 м осенью и зимой. Легкая атлетика. 2014;(1/2):22-3.
205. Царанков ВЛ. Виды контроля и их значение в тренировочном процессе легкоатлетов-спринтеров. В: Полякова ТД, редактор. Университетский спорт в современном образовательном социуме: материалы Междунар. науч.-практ. конф.; 2015 Апр 23-24; Минск. Ч. 3. Минск: БГУФК; 2015. с. 28-30.
206. Царанков ВЛ. Управление тренировочным процессом легкоатлетов-спринтеров на основе комплексного контроля. В: Полякова ТД, редактор. Ученые записки: сб. рецензий науч. тр. Вып. 19. Минск: БГУФК; 2016. с. 134-42.

207. Черкашин ВП. Индивидуализация тренировочного процесса юных спортсменов в скоростно-силовых видах легкой атлетики. Волгоград: ВГАФК; 2000. 239 с.

208. Шестаков МП. Управление технической подготовкой спортсменов с использованием моделирования. Теория и практика физ. культуры. 1998;(3):51-4.

209. Шестаков МП. Биомеханические аспекты подготовки прыгунов и спринтеров высокого класса. В: Бюллетень IAAF. Региональный центр развития. 2000;2(4):156-63.

210. Шинкарук ОА, Дутчак МВ, Павленко ЮА. Олимпийская подготовка спортсменов в Украине: проблемы и перспективы. Вестник спортивной науки. 2013;(3):18-22.

211. Щеглов ВН. Вариативный метод в подготовке спринтеров высокой квалификации [автореферат]. Москва: РГАФК; 1993. 23 с.

212. Юнусов АМ. Должные нормы разносторонней физической подготовленности юных спортсменов в скоростно-силовых видах спорта [автореферат]. Москва; 1990. 24 с.

213. Юшкевич ТП, Кокинов АВ. Специальная физическая подготовка бегунов на короткие дистанции: метод. рек. Минск: БГИФК; 1981. 35 с.

214. Юшкевич ТП, Царанков ВЛ. Значение контроля в совершенствовании тренировочного процесса легкоатлетов-спринтеров. В: Полякова ТД, редактор. Ученые записки: сб. рецензий науч. тр. Вып. 19. Минск; 2016. с. 152-9.

215. Юшкевич ТП, Царанков ВЛ. Особенности тренировки легкоатлетов-спринтеров на этапе спортивного совершенствования. Мир спорта. 2016;(2):47-51.

216. Юшко БН, Вилков ИП. Планирование тренировочного процесса бегунов на короткие дистанции в годичном цикле: метод. рек. Киев: Госкомспорт УССР; 1987. 54 с.

217. Юшко БН. Системно-структурный метод планирования годичной подготовки бегунов на короткие дистанции. В: Материалы семинара по

спринтерскому и барьерному бегу; 2002 Май 14-17; Москва. Москва: Терра-Спорт; 2002. с. 54-6.

218. Юшко БН, Совенко СП. Бег на короткие дистанции. В: Бобровник ВИ, Собенко СП, Колот АВ, редакторы. Легкая атлетика: учебник. Киев: Логос; 2017. с. 280-326.

219. Adams L, Pope B. Sprints: A Tripartite Training System; 2015. 76 p.

220. Arias FG. El proyecto de Investigación: Introducción a la investigación científica. Edición: 6ta. Editorial: Episteme; 2012. 137 p.

221. Ariel G. High technology in athletic training and performance analysis. In: California, CA, U.S.A. 12 Intern. Symposium on Biomechanics in sports. Budapest; 1994. p. 104.

222. Augulo RV, Dapena I. Comparison of film and video techniques for estimating three / Dimensional coordinates within a large field. Intern. J. Sport Biomech. 1992;(2):145-51.

223. Bauersfeld KH, Schroter G. Grundlagen der Leichtathletik: Das Standardwerk für Ausbildung und Praxis. Berlin: Meyer&Meyer Verlag; 2015. 712 s.

224. Bergamini E. Biomechanics of sprint running: a methodological contribution. In: Doctoral thesis, Arts et Métiers Paris Tech. Paris; 2011. 130 p.

225. Berger J. Die Struktur des Trainingsprozesses. In: Trainingswissenschaft. Berlin: Sportverlag; 1994. s. 419-31.

226. Bezodis NE, Salo AI, Trewartha G. Lower limb joint kinetics during the first stance phase in athletics sprinting. Three elite athlete case studies. Journal of Sports Sciences. 2014;32(8):738-46.

227. Billat V. Fisiología y metodología del entrenamiento. De la teoría a la práctica. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2002. 194 p.

228. Biomechanical Diagnosis and analysis of top Chinese high jumpers. In: Proceedings of the 16th ISBS Symposium. Germany: University of Konstanz; 1998. p. 137-8.

229. Bissas AI, Havenetidis K. The use of various strength-power tests as predictors of sprint running performance. J Sport Med Phys Fit. 2008;48 (1):49-54.

230. Bompa T. A model of an annual training programme for sprinter. IAAF. 1991;6(1):47-51.
231. Bompa T. Entrenamiento de la potencia aplicado a los deportes. La pliometría para el desarrollo de la máxima potencia. Barcelona: INDE Publicaciones; 2004. 149 p.
232. Bompa T. Entrenamiento para Jóvenes Deportistas. Planificación y programas de entrenamiento en todas las etapas de crecimiento. Barcelona: Editorial Hispano Europea; 2005. 256 p.
233. Bompa T, Haff GG. Periodization: Theory and methodology of training. Human Kinetics; 2009. 424 p.
234. Bompa T. Periodización del Entrenamiento. Programas para obtener el máximo rendimiento en 35 deportes. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2014. 209 p.
235. Bowerman's B, Freeman B. High-performance training for track and field. Coaches Choice; 2008. 568 p.
236. Brechue W. Structure-function relationships that determine sprint performance and running speed in sport. IJASS. 2011;23(2):313-50.
237. Chatzilazaridis I, Panoutsakopoulos V, Papaiakevou GI. Stride characteristics progress in a 40-M sprinting test executed by male preadolescent, adolescent and adult athletes. Biol Exercise. 2012;8(2):59-77.
238. Chu DA. Explosive power & strength: complex training for maximum results. Human Kinetics; 1996. 200 p.
239. Chu DA. Ejercicios Pliométricos. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2010. 211 p.
240. Chu D, Myer G. Plyometrics. Human Kinetics; 2013. 248 p.
241. Coh M, Kugovnik O, Dolenec A. Kinematisch-dynamische analyse der ab-sprungaktion beim weitsprung. Leistungssport. 1997;(2):47-9.
242. Čoh M, Milanović D, Kampmiller T. Morphologic and kinematic characteristics of elite sprinters. Coll Antropol. 2001;25(2):605-10.
243. Cometti G. El entrenamiento de la velocidad. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2002. 200 p.

244. De Vries HA, Housh TI. Physiology of Exercise. Madison, Wisconsin: WCB Brown and Benchmark Publ.; 1994. 636 p.
245. Debaere S, Delecluse C, Aerenhouts D, Hagman F, Jonkers I. From block clearance to sprint running Characteristics underlying an effective transition. *Journal of Sports Sciences*. 2013;31(2):137-49.
246. Debaere S, Jonkers I, Delecluse C. The contribution of step characteristics to sprint running performance in high-level male and female athletes. *J Strength Cond Res*. 2013;27(1):116-24.
247. DeWeese BH, Hornsby G, Stone M, Stone MH. The training process: Planning for strength power training in track and field. Part 1: Theoretical aspects. *Journal of Sport and Health Science*. 2015;(4):308-17.
248. Dick WF. Sports Training Principles: An introduction to sports science. Bloomsbury Sport; 2015. 448 p.
249. Ecker T. Basic Track & Field Biomechanics. Coaches Choice; 2015. 145 p.
250. Granell CJ, Cervera VR. Teoría y planificación del entrenamiento deportivo. Editorial Paidotribo; 2011. 134 p.
251. Granell CJ, Lazcorreta GJ. Las Técnica de atletismo: Manual práctico de enseñanza. Editorial Paidotribo; 2013. 270 p.
252. Haff GG, Travis TN. Essentials of strength training and conditioning. Human Kinetics; 2016. 752 p.
253. Harre D, Hauptmann M. Schnelligkeit und Schnelligkeitstraining. *Theorie und Praxis der Körperkultur*. 1987;(3):198-204.
254. Harre D. Kraftfähigkeiten. *Trainingswissenschaft*. Berlin: Sportverlag; 1994. p. 159-67.
255. Harre D. Principles of Sports Training. 1st ed. Ultimate Athlete Concepts; 2013. 334 p.
256. Heinemann K. Introducción a la metodología de la investigación empírica: En las ciencias del deporte. 2da Ed. Editorial Paidotribo; 2008. 304 p.

257. Hüter-Becker A, Schewe H, Heipertz W. Fisiología y Teoría del Entrenamiento. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2006. 322 p.
258. Issurin V. Entrenamiento Deportivo. Periodización en bloques. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2015. 417 p.
259. Jarver J. Testing of talent potential. Track Technique Annual; 1983. p. 29-31.
260. Karaulova S. Planning of competitive activity of highly skilled athletes-sprinters during the annual macrocycle. Slobozhanskyi herald of science and sport. 2016;3(53):31-4.
261. Kennedy U, Wright DL, Smith GA. Comparison of film and video techniques for three Limensional DLT reproductions. Intern. J. Sport Biomech. 1989;5(4):457-60.
262. Komi PV, editor. Strength and Power in Sport. Blackwell Scientific Publications; 1991. 432 p.
263. Korhonen MT. Effects of aging and training on sprint performance, muscle structure and contractile function in athletes. Studies in sport, physical education and health; 2009. 123 p.
264. Kristensen GO, van den Tillaar R, Ettem GJC. Velocity specificity in early-phase sprint training. J. Strength Cond. Res. 2006;(20):833-7.
265. Lidor R, Meckel Y. Phisiological, skill development and motor learning cosiderations for the 100 meters. IAAF New Studies in Athletics. 2004;(1):7-12.
266. Lopes V. Analysis about the planification, structure and content of the training and conditioning of sprinters. Track and Field Quarterly Review. 1982;82(2):18-21.
267. López CJ, Fernandez VA. Fisiología del Ejercicio. 3a ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2006. 1005 p.
268. Maćkała K, Jóźwiak L, Stodółka J. Effects of explosive type strength training on selected physical and technical performance characteristics in middle distance running. Polish Journal of Sport and Tourism. 2014;(21):228-33.

269. Maraj B. Evidence for programmed and visually controlled phases of the triple jump approach run. *New Studies in Athletics*. 1999;(3):51-6.
270. Muller H, Hommel H. Biomechanical research project at the VI world championships in athletics, Athens 1997: preliminary report. *New studies in athletics*. 1997; 12 (2-3): 43-73.
271. Platonov VN. Teoría general del entrenamiento deportivo olímpico. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2001. 687 p.
272. Platonov VN, Bulatova MM. La Preparación Física. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2007. 407 p.
273. Polischuk V. Atletismo. Iniciación y perfeccionamiento. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2014. 267 p.
274. Rabita G, Dorel S, Slawinski J, Sàez de Villarreal E, Couturier A, Samozino P, Morin JB. Sprint mechanics in world class athletes: a new insight into the limits of human locomotion. *Scand J Med Sci*. 2015;25(5):583-94.
275. Ramírez J. Metodología del Entrenamiento Deportivo. Directrices Prioritarias. Consideraciones Varias. Cuenta Hilos; 2015. 192 p.
276. Rius Sant J, Padullés JM. 1040 Ejercicios de Fuerza Explosiva. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2013. 484 p.
277. Rius Sant J. Metodología y técnicas de atletismo. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2017. 480 p.
278. Seagrave L, Mouchbahani R, O'Donnell K. Neuro-biomechanics of maximum velocity sprinting. *New Stud Athl*. 2009;24(1):19-29.
279. Sheppard J. The use of resisted and assisted training methods for speed development: coaching considerations. *Modern Athlete and Coach*. 2004;42(4):9-12.
280. Siff MC, Verkhoshansky Y. Superentrenamiento. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2014. 561 p.
281. Skof B, Stinec S. Кинематический анализ техники бега Иоланды Чеплак: перевод Эдвины Озолина, ВНИИФК. *New studies in Athletics*. 2004;(12):22-4.

282. Sosanski H, Zaporozanow W. Kierowanie jako czynnik optymalizacji treningu. Warszawa: RCMSzKFiS; 1993. p. 42-101.
283. Spahr Martin Thomas. The use of a three-dimensional real-time movement analysis system in sport. *New Studies in Athletics*. 1999;(1):43-56.
284. Vasconcelos Raposo A. Planificación y Organización del Entrenamiento Deportivo. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2009. 197 p.
285. Vaverka F, Januka M, Elfmuk M, Salinger J. The relation ships between antropometrik body dimensions and the force-time structure of vertical jump. In: 16 Inter. ISBS symp. on biomech. in sports: proceeding. Universitätsverlag Konstanz, Germany; 1998. p. 257-60.
286. Verkhoshasny Y. Todo sobre el Método Pliométrico. Medios y métodos para el entrenamiento y la mejora de la fuerza explosiva. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2006. 191 p.
287. Verkhoshasny Y. Teoría y Metodología del Entrenamiento Deportivo. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2012. 350 p.
288. Wilmore JH. Alterations in strength, body composition and anthropometric measurements consequent to a 10-week weight training program. *Med. and Sci. in Sports*. 1974;(6):133-8.
289. Willmore JH, Costill DL. Fisiología del Esfuerzo Físico y del Deporte. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2010. 776 p.
290. Zhelyazkov T. Bases del Entrenamiento Deportivo. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2011. 424 p.

ДОДАТКИ

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації

1. Колот А, Елиесер Камперо. Скоростно-силовая подготовка квалифицированных прыгунов в длину. В: Фізична культура, спорт та здоров'я нації: зб. наук. пр. Вінниця: ТОВ «Ладно ЛТД»; 2014;(17):489-94. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, підборі, аналізі та систематизації теоретичних матеріалів, здійсненні дослідження та формулюванні висновків. Внесок співавтора – допомога в проведенні дослідження та оформленні публікації.*

2. Еліесер Камперо. Методика швидко-силової підготовки кваліфікованих бігунів на короткі дистанції: теоретичні аспекти. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2016;(4):3-6. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus.

3. Камперо Елиесер. Характеристика скоростно-силової підготовки в спринте. Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Вип. 2(83)17. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Київ; 2017. с. 52-7. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus.

4. Колот АВ, Камперо Е, Соколов ВВ. Особливості темпо-ритмової структури бігу найсильніших спринтерів світу. Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Вип. 5 (87)17. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Київ; 2017. с. 53-8. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми та отриманні кінематичних характеристик бігу по дистанції висококваліфікованих спринтерів. Внесок*

співавторів – участь в організації досліджень та формулюванні висновків.

5. Колот АВ, Камперо Э. Структура и содержание технической и скоростно-силовой подготовки квалифицированных бегунов на короткие дистанции в годичном тренировочном цикле. Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Вип. 9 (91)17. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Київ; 2017. с. 50-6. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus. *Особистий внесок здобувача полягає в узагальненні результатів дослідження, інтерпретації кількісних даних та формулюванні висновків. Особистий внесок співавторів – допомога в обробці матеріалів та їх частковому обговоренні.*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. Камперо Э, Колот АВ. Современные проблемы скоростно-силовой подготовки высококвалифицированных бегунов на короткие дистанции. В: Молодь та олімпійський рух: зб. тез доп. 8-ї міжнар. наук. конф. молодих учених, присвяч. 85-річчю НУФВСУ; 2015 Верес 10-11; Київ. Київ; 2015. с. 81-2. Доступно: <http://uni-sport.edu.ua/naukova-robota/naukovi-konferentsiji-seminari.html>. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, підборі, аналізі та систематизації теоретичних матеріалів, здійсненні дослідження та формулюванні висновків. Внесок співавторів – допомога в проведенні дослідження та оформленні публікації.*

2. Камперо Ескаланте Еліесер Давид. Особенности скоростно-силовой подготовки квалифицированных бегунов на короткие дистанции. В: Молодь та олімпійський рух: зб. тез доп. 9-ї міжнар. наук. конф. молодих учених [Інтернет]; 2016 Жовт 12-13; Київ. Київ; 2016. с. 237-8. Доступно: <http://uni-sport.edu.ua/naukova-robota/naukovi-konferentsiji-seminari.html>.

Додаток Б

ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

№ з/п	Назва конференції, конгресу, семінару	Місце та дата проведення	Форма участі
1.	VIII Міжнародна наукова конференція молодих учених «Молодь та олімпійський рух»	Київ, 10-11 верес. 2015 р.	Публікація та доповідь
2.	IX Міжнародна наукова конференція молодих учених «Молодь та олімпійський рух»	Київ, 12-13 жовт. 2016 р.	Публікація
3.	Щорічні науково-практичні конференції кафедри легкої атлетики, зимових видів та велосипедного спорту	Київ, 2014-2018	Доповіді

Додаток В

АКТ

**впровадження результатів наукових досліджень у практику
КИЇВСЬКОЇ МІСЬКОЇ ШКОЛИ ВИЩОЇ СПОРТИВНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ**

Ми, ті, що підписалися нижче, директор КМШВСМ Резанов Є.А., заступник директора з навчально-спортивної роботи КМШВСМ Подольський М.А. та представник НУФВСУ, директор науково-дослідного інституту Когут І.О., склали цей акт про те, що за результатами роботи, виконаної за темою 2.14 «Теоретико-методичні основи підвищення технічної майстерності кваліфікованих спортсменів у змагальних вправах (на прикладі легкої атлетики, зимових видів та велосипедного спорту)» (номер державної реєстрації 0116U001616), виконавець теми Камперо Ескаланте Еліесер Давид за період 2014–2017 рр. вніс такі рекомендації та пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Розроблена методика швидкісно-силової підготовки легкоатлетів, які спеціалізуються у бігу на короткі дистанції у річному тренувальному циклі підготовки на основі оптимізації структури, розподілу і оптимального співвідношення засобів різної переважної спрямованості, їх поєднання і тривалості застосування протягом року.	Запропонована методика дозволяє цілеспрямовано формувати швидкісно-силові здібності та вдосконалювати характеристики окремих елементів техніки і створювати моделі рухової діяльності викокваліфікованих легкоатлетів, які спеціалізуються у бігу на короткі дистанції.	Впровадження результатів досліджень у практику сприяло підвищенню ефективності швидкісно-силової підготовки та педагогічного контролю за показниками, які об'єктивно характеризують технічну та швидкісно-силову підготовленість легкоатлетів, що спеціалізуються у бігу на короткі дистанції.

Виконавець

Камперо Е.

Предстввник НУФВСУ

Директор НДІ НУФВСУ,
д.фіз.вих.

І.О. Когут

Представники КМШВСМ

Директор КМШВСМ

Є.А. Резанов

Заступник директора КМШВСМ з навчально-спортивної роботи

М.А. Подольський

27 квітня 2018 р.

Додаток Г

АКТ

**впровадження результатів наукових досліджень у практику
ДЕРЖАВНОЇ ШКОЛИ ВИЩОЇ СПОРТИВНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ**

Ми, ті, що підписалися нижче, директор ДШВСМ Шамич Н.С., старший тренер з легкої атлетики ДШВСМ Донський С.А. та представник НУФВСУ, директор науково-дослідного інституту Когут І.О., склали цей акт про те, що за результатами роботи, виконаної за темою 2.14 «Теоретико-методичні основи підвищення технічної майстерності кваліфікованих спортсменів у змагальних вправах (на прикладі легкої атлетики, зимових видів та велосипедного спорту)» (номер державної реєстрації 0116U001616), виконавець теми Камперо Ескаланте Еліесер Давид за період 2014–2017 рр. вніс такі рекомендації та пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Розроблена методика швидко-силової підготовки легкоатлетів, які спеціалізуються у бігу на короткі дистанції у річному тренувальному циклі підготовки на основі оптимізації структури, розподілу і оптимального співвідношення засобів різної переважної спрямованості, їх поєднання і тривалості застосування протягом року.	Запропонована методика дозволяє цілеспрямовано формувати швидко-силові здібності та вдосконалювати характеристики окремих елементів техніки і створювати моделі рухової діяльності викокваліфікованих легкоатлетів, які спеціалізуються у бігу на короткі дистанції.	Впровадження результатів досліджень у практику сприяло підвищенню ефективності швидко-силової підготовки та педагогічного контролю за показниками, які об'єктивно характеризують технічну та швидко-силову підготовленість легкоатлетів, що спеціалізуються у бігу на короткі дистанції.

Виконавець

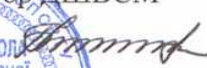
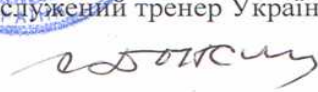
Камперо Е. 

Предстввник НУФВСУ

Директор НДІ НУФВСУ,
д.фіз.вих.І.О. Когут 

Представники ДШВСМ

Директор ДШВСМ

Н.С. Шамич Старший тренер з легкої атлетики ДШВСМ,
Заслужений тренер УкраїниС.А. Донський 

24 квітня 2018 р.

Додаток Д

АКТ

впровадження результатів наукових досліджень у практику

ЗБІРНОЇ КОМАНДИ УКРАЇНИ З ЛЕГКОЇ АТЛЕТИКИ(БІГ НА КОРОТКІ ДИСТАНЦІЇ)

Ми, ті, що підписалися нижче, директор департаменту олімпійських видів спорту Вірастюк Р.Я., державний тренер збірної команди України з легкої атлетики Тиртишник В.Г., головний тренер збірної команди України з легкої атлетики (група спринтерського бігу) Ольховнікова І.В. та представник НУФВСУ, директор науково-дослідного інституту Когут І.О., склали цей акт про те, що за результатами роботи, виконаної за темою 2.14 «Теоретико-методичні основи підвищення технічної майстерності кваліфікованих спортсменів у змагальних вправах (на прикладі легкої атлетики, зимових видів та велосипедного спорту)» (номер державної реєстрації 0116U001616), виконавець теми Камперо Ескаланте Еліесер Давид за період 2014–2017 рр. вніс такі рекомендації та пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Розроблена методика швидко-силової підготовки легкоатлетів, які спеціалізуються у бігу на короткі дистанції у річному тренувальному циклі підготовки на основі оптимізації структури, розподілу і оптимального співвідношення засобів різної переважної спрямованості, їх поєднання і тривалості застосування протягом року.	Запропонована методика дозволяє цілеспрямовано формувати швидко-силові здібності та вдосконалювати характеристики окремих елементів техніки і створювати моделі рухової діяльності викваліфікованих легкоатлетів, які спеціалізуються у бігу на короткі дистанції.	Впровадження результатів досліджень у практику сприяло підвищенню ефективності швидко-силової підготовки та педагогічного контролю за показниками, які об'єктивно характеризують технічну та швидко-силову підготовленість легкоатлетів, що спеціалізуються у бігу на короткі дистанції.

Виконавець

Камперо Е.

Представник НУФВСУ

Директор НДІ НУФВСУ,
д.фіз.вих.

І.О. Когут

Представники Міністерства молоді та спорту України

Директор департаменту олімпійських видів спорту

Р.Я. Вірастюк

Державний тренер збірної команди України з легкої атлетики

В.Г. Тиртишник

Головний тренер збірної команди України з легкої атлетики (група спринтерського бігу)

І.В. Ольховнікова

24 травня 2018 р.