

SECTION 6. PHYSICAL CULTURE, PHYSICAL EDUCATION

DOI: 10.46299/ISG.2024.MONO.PED.1.6.1

6.1 Педагогічний контроль та управління індивідуальною підготовкою юних легкоатлетів спринтерів і стрибунів в довжину за допомогою інноваційних технологій

Підготовка спортсмена, що спеціалізується в тому або іншому виді спорту – це, по суті, процес управління його станом. При цьому цей процес буде оптимальним, якщо тренер-педагог матиме науково обґрунтовану програму управління тренуванням, яка включає технології, інноваційні засоби і методи діагностики основних видів підготовленості спортсменів різної кваліфікації і спеціалізації. Один з важливих шляхів підвищення майстерності юних спортсменів є реалізація можливостей на рівні величин відносних показників характерних для дорослих спортсменів.

В останні десятиріччя XX століття було проведено значну кількість наукових досліджень, присвячених проблемі комплексного контролю в спорті. Найбільше робіт присвячені питанням фізичної, технічної, тактичної і функціональної підготовленості спортсменів, що спеціалізуються в різних видах спорту. Об'єктивною основою для виявлення зрушень від дії тренувальних навантажень являється інформація, яка отримана в процесі контролю. Проте, з'єднання програми контролю в різних видах спорту спортсменів різного віку і кваліфікації, природно, неоднаково. Ефективна система контролю дає можливість тренерів об'єктивно оцінювати правильність обраного напрямку підготовки, своєчасно вносити корективи в учбово-тренувальний процес [187, 188, 189, 190, 191]. Зусиллями провідних фахівців України були вирішені ряд актуальних завдань по створенню системи комплексного контролю підготовленості спортсменів (В. О. Запорожанов 1985; В. П. Бізін 1995; В. М. Платонов 1997 та ін.) [187].

В той же час низка актуальних запитань комплексного контролю не знайшла свого гідного рішення і відображення в літературі. Немає чіткої

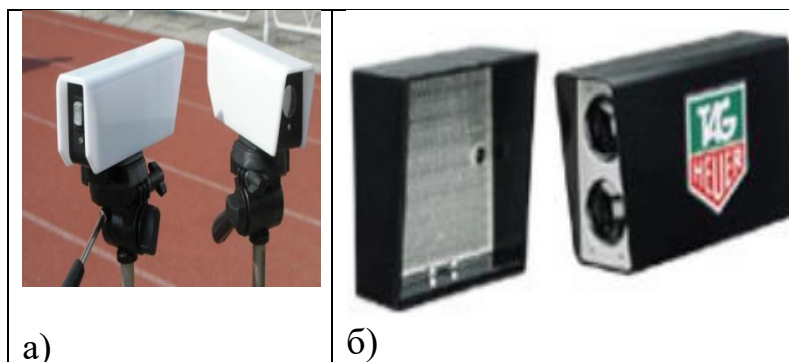
систематизації (класифікації) інформативних параметрів комплексного контролю і сучасних інструментальних методів їх виміру. Практично відсутні доступні публікації по уніфікації і стандартизації технічних засобів і методів комплексного контролю. Не отримала належного освітлення в літературі така актуальна проблема, як проблема автоматизації комплексного контролю в спорті на основі уніфікованих вимірювально-обчислювальних і тренажерно-дослідницьких комплексів, розроблених з використанням мікропроцесорів і комп'ютерних технологій. Абсолютно недостатньо приділяється уваги вирішенню питань метрологічного забезпечення вимірів в процесі контролю [192, 193, 194].

6.1.1 Інноваційні засоби і методи діагностики і управління підготовки юних бігунів на короткі дистанції і стрибунів в довжину

Для виміру кінематичних параметрів спортивних рухів у спринтерському бігу пропонувались для розгляду деякі варіанти застосування електронно-оптичного устаткування зробленого у НТУ «ХПІ» на кафедрі фізичного виховання при виконанні бюджетної теми М0501: «Розробка інноваційних засобів і методів діагностики основних видів підготовленості спортсменів різної кваліфікації і спеціалізації» (№ Держ. реєстр. 0112U000398). Трапляється нагода використання розробленого комплексу в складі: інтелектуальні оптичні двопроменеві створи для виміру тимчасових інтервалів у бігу по дистанції і система «Оптична доріжка» для виміру часу опорних і безопорних періодів бігових кроків у легкоатлетів [195, 196].

Розроблені *інтелектуальні оптичні створи* для виміру тимчасових інтервалів в спринтерському бігу мають принципову відмінність від існуючих у світі. Класичні електронно-оптичні системи виміру часу пробіжки відрізків дистанції побудовані на принципі його фіксації у момент перетину оптичного променя, пробігаючим атлетом. Використовуються варіанти як рознесеної схеми установки випромінювача і приймача випромінювання на фінішній лінії, так і

установки випромінювача і приймача в загальному корпусі з використанням куткового відбивача (рис. 1.1: а, б).



Рисинок 1.1 Однопроменевий оптичний створ: а) ІК–випромінювач і приймач рознесені; б) ІК–випромінювач і приймач об’єднані, використовується відбивач.

Перший варіант дозволяє забезпечити як хорошу дальність близько десятків – сотень метрів, так і передбачувану точність формування оптичної осі. Другий же варіант при меншій дальності (до 20 м) технологічніший – уся електронна частина з елементами живлення і передачі інформації розташована в одному корпусі. До того ж упрощається процес юстировки при установці устаткування. Досить встановити кутковий відбивач в потрібній точці, не сильно піклуючись про витримку ортогоналі оптичної осі відносно поверхні відбивача (промінь від випромінювача повертатиметься в ту ж область в межах розбіжності променя), а з протилежного боку фінішу направляти промінь до моменту прийому його відображення. Проте такий створ має ще одне обмеження – при перетині атлетом такого променя на близькій відстані – до 3-х метрів з’являється вірогідність засвічення приймача при відображенні від світлої поверхні одягу атлета. В цьому випадку система може просто «не помітити» учасника і пропустити момент його фінішу.

Тому подібні системи реєстрації фінішу в спринтерському бігу застосовувати не рекомендується. Вони досить успішно можуть застосовуватися в індивідуальних стартах, таких як, приміром, гірські лижі. До того ж для усіх однопроменевих створів головною проблемою стає наявність артефактів під час

їх перетинів, пов'язаних з перетином оптичного променя рукою, головою і тільки тоді грудьми. В результаті відбувається спотворення результату у зв'язку з появою додаткових сигналів, які при використанні декількох створів на короткій дистанції можуть абсолютно заплутати дослідника. А при пробіжці одночасно декількох атлетів і зовсім стає неможливим розібратися в привласненні змагальних результатів учасникам. Введення примусової затримки для виключення сигналів від руки вносить свою погрішність в процес виміру. Використання на фініші одночасно двох створів або двопроменевого створу частково вирішує цю проблему (рис. 1.2).

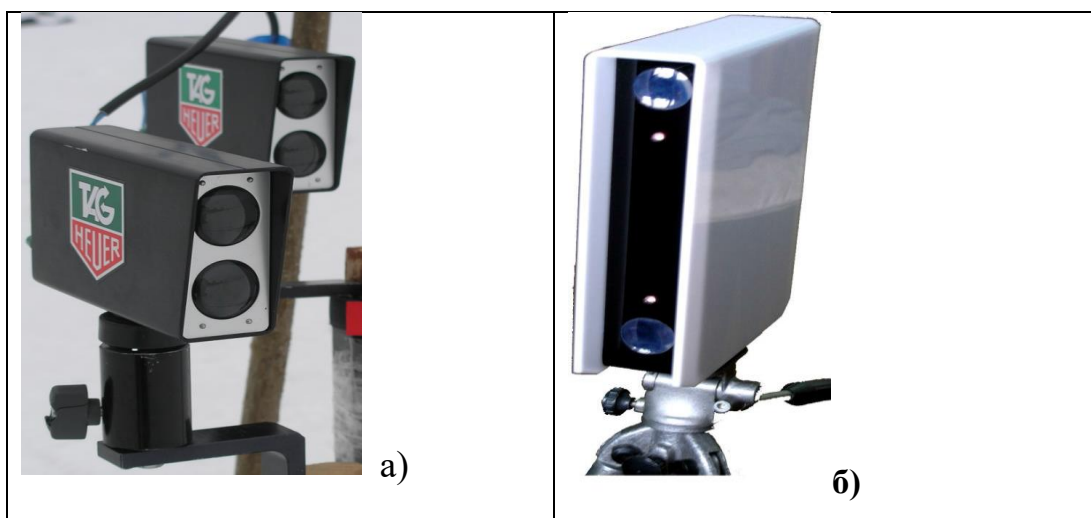


Рисунок 1.2 Варіанти розміщення однопроменевої системи на фініші (а) та двопроменевий оптичний створ (б).

В цьому випадку тільки при одотимчасовому перетині двох променів формується сигнал запису часу. А із-за рознесеності по вертикалі променів на 20-30 см одночасний їх перетин, окрім як грудьми, стає маловірогідним, але не виключається повністю. Нирок головою на фініші або виставлена вперед рука, зігнута в лікті, все ж можуть давати неправдиві спрацьовування. Та і при пробіжці групи атлетів, що розтягнулися по дистанції при установці декількох створів на невеликому видаленні – 10-20 м може зводити нанівець об'єктивність привласнення результатів [197].

Проблему вирішує система синхронізації єдиного часу в таймерах кожного створу, у тому числі і датчика старту, з центральним хронометром, так звана

«розумна система». Принцип її роботи полягає в тому, що незадовго до старту по команді від центрального хронометра виконується синхронізація часу внутрішніх таймерів усіх видалених блоків системи. При поданні стартового сигналу внутрішній контролер аналізує акустичний спектр сигналу, прийнятого датчиком старту. І, якщо спектр сигналу відповідає спектру пострілу стартового пістолета, а не голосу, свистку або іншому сторонньому джерелу звуку, то на центральний хронометр по кабелю або радіоканалу поступає не мітка для запису часу (як використовується в існуючих системах), а кодований пакет з інформацією про час початку стартового сигналу з адресою датчика-посилача. Аналогічно, при перетині створу виконується аналіз, реальний сигнал, або артефакт. Час цього аналізу ніяк не впливає на погрішності виміру, оскільки початок кожного сигналу прив'язаний до реального часу його появи і сигнал перетину буде переданий лише після перевірки і підтвердження його достовірності.

Подібно до датчика стартового сигналу, кожен оптичний створ передає свою адресу, що дозволяє розподіляти тимчасові мітки, що приймаються, по стовпцях відповідно до адреси цієї мітки. Приміром, при підготовці *естафетних команд 4 x 100 м* важливу роль грає відбір найбільш швидкої зв'язки з двох атлетів, передавального і приймаючого естафетну паличку. З цією метою розставляються оптичні створи на початку і кінці кожного з трьох «коридорів», в яких виконується передача. Довжина коридору – 20 метрів (рис. 1.3). На рисунку представлена схема роботи системи реєстрації часу пробіжки відрізків дистанції і принцип організації єдиного тимчасового простору для оптичних і акустичних датчиків. Незадовго до старту по команді від центрального хронометра (1) виконується синхронізація часу внутрішніх таймерів усіх видалених облаштувань системи. При поданні стартового сигналу внутрішній контролер аналізує акустичний спектр сигналу, прийнятого датчиком старту (2). І, якщо спектр сигналу відповідає спектру пострілу стартового

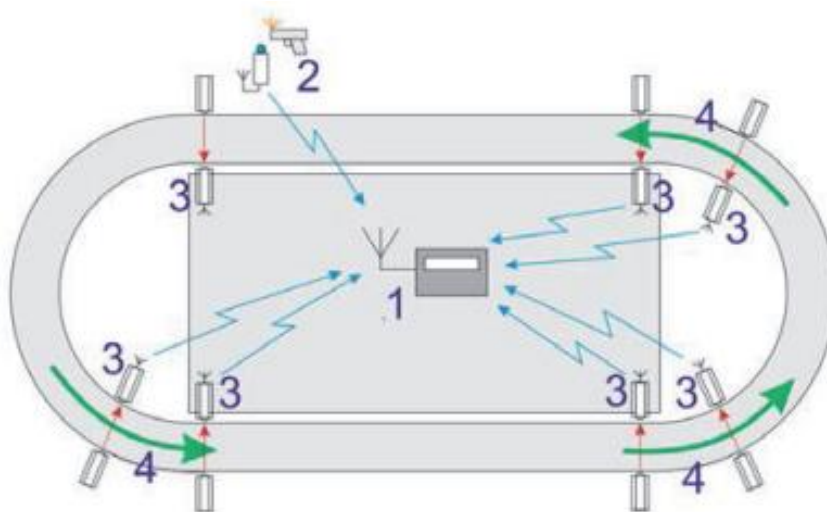


Рисунок 1.3 Схема роботи системи реєстрації часу.

пістолета а не голосу, свистку або іншому сторонньому джерелу звуку, то на центральний хронометр (1) по кабелю або радіоканалу поступає не мітка для запису часу (такий варіант використовується в існуючих системах), а кодований пакет з інформацією про час початку стартового сигналу з адресою датчика-посиача. Аналогічно, при перетині створу виконується аналіз, реальний сигнал, або артефакт (3). Час виконання процедури аналізу ніяк не впливає на погрішності виміру, оскільки початок кожного сигналу прив'язаний до реального часу його появи і сигнал перетину буде переданий лише після перевірки і підтвердження його достовірності. Подібно до датчика стартового сигналу, кожен оптичний створ передає свою адресу, що дозволяє розподіляти тимчасові мітки, що приймаються, по стовпцях відповідно до адреси цієї мітки [198].

Так, заздалегідь дається команда дозволу прийому сигналів від стартового датчика (2) і потім послідовно для кожного створу, що виключає події непередбаченого перетину створів випадково пробігаючим атлетом. Після старту атлет першого етапу, підбігаючи до 2-го, перетинає перший промінь першого коридору, наздоганяє атлета другого етапу, що заздалегідь стартував, і до перетину променя в місці закінчення першого коридору передає естафетну паличку. Природно, другий створ зафіксує час як атлета з естафетною паличкою, так і услід добігаючого атлета першого етапу. Аналогічно перетинаються промені коридорів третього і четвертого етапів. Зрозуміло, що навіть при повній

відсутності артефактів від перетину паличкою або руками, складно буде розібратися, кому який результат відповідає. Адже таких спроб за тренування виконується досить багато. Кожен оптичний створ має персональну адресу в системі і можливість попередньої конфігурації його роботи. Тому з процесу передачі інформаційних пакетів з мітками часу перетинів будуть виключені не лише артефакти, пов'язані з перетином променя рукою, але і сигнал перетину від другого учасника, що передав естафету [196, 198].

Адресація сигналів кожного оптичного створу дозволяє розподілити результати між етапами як із загальним часом від моменту старту, так і чистим часом проходження кожного етапу. Після закінчення спроби відключається прийом сигналів від датчиків і після перегляду тренером результатів спроби виконується процедура збереження файлу в пам'ять системного таймера з ім'ям часу виконання спроби. Для фіксації тимчасових параметрів наступної спроби процедура повторюється. Після закінчення тренування системний таймер підключається до комп'ютера через USB-кабель і прочитуються збережені файли в CSV форматі, що дозволяє їх переглядати в офісній програмі Microsoft Excel і будувати графіки [196].

Система інтелектуальних оптичних створів може використовуватися не лише з метою технічного забезпечення змагань, але і при тестуванні, а також при вивченні діяльності змагання бігунів на короткі дистанції. Наприклад, вивчаючи діяльність змагання бігунів-спринтерів на дистанції 100 м, необхідно зафіксувати точний час на відрізках дистанції 30, 60, 80 і 100 м. Це дає можливість розрахувати швидкість пробіжки спортсменів на проблемних відрізках дистанції : 0-30 м, 30-60 м, 60-80 м, 80-100 м. При порівняльному аналізі швидкісних даних юних і кваліфікованих спортсменів визначаються «слабкі» місця у перших. Надалі при побудові математичної моделі вдосконалення діяльності змагання відкриваються шляхи обґрунтованого коригування слабких місць в технічній і фізичній підготовці юних спортсменів.

Для виміру часу опорних і безопорних періодів бігових кроків атлетів, розроблена електронно-оптична система «Оптична доріжка» (рис. 1.4).

Отримана з її допомогою інформація потрібна як один з найбільш важливих критеріїв техніко-фізичної підготовленості спортсменів. Реалізація завдань

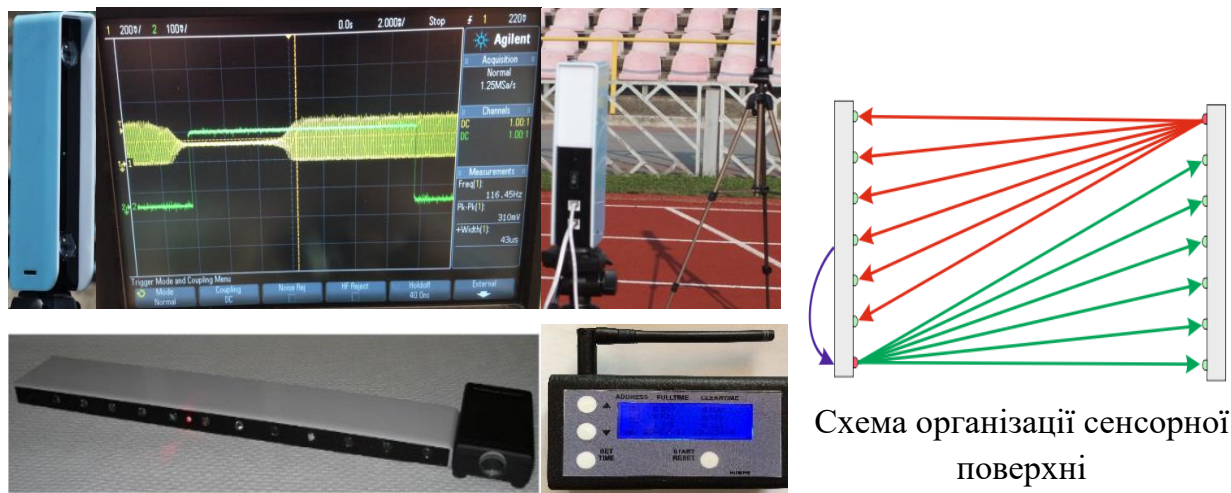


Рисунок 1.4 Електронно-оптична система «старт-фініш» і «оптична доріжка» (час затримки вихідного сигналу від моменту перетину променя – менш ніж 1 мс).

виміру тимчасових параметрів бігу для груп випробовуваних виконується у вигляді комплексу устаткування, коли на старті бігової доріжки розміщується блок опромінювачів, що формує послідовність у вигляді гребінки з лазерних променів (схема організації сенсорної поверхні). Промені «стеляться» безпосередньо над біговою доріжкою на висоті 1 см з кроком 4-6 см один від одного загальною шириною гребінки в межах ширини бігової доріжки. На фініші встановлюється блок приймачів так, щоб кожен промінь від опромінювача засвітив відповідний приймач (див. рис. 1.4). Випробовуваний під час бігу періодично перетинає один з променів, а приймач дає команду фіксації часу опори або польоту відповідного кроку. Розгорнута система дозволяє по черзі пропустити досить велику групу випробовуваних. Але основна трудність в такому варіанті полягає в копіткому юстируванні при установці системи, що вимагає для цього цілу групу фахівців забезпечення. Розроблений варіант оптичної доріжки принципово виключає подібні експлуатаційні труднощі. Відмінність нової системи – в самій ідеї:

— для виключення необхідності підстроювання порогу спрацьовування

приймачів при зміні рівня зовнішньої освітленості використовується модульований промінь інфрачервоного світлодіода;

– випромінювач як точкове джерело формує конус з таким кутом розкриття, щоб блок фотоприймачів засвічувався по усій ширині на відстані від 30 до 100 м і більше.

Таким чином промінь, спрямований на того, що знаходиться з протилежного боку доріжки приймальний блок з горизонтально розташованими фотоприймачами, формує прямокутний трикутник, перетинаючи який випробовуваний, у момент опори при бігу, створюватиме оптичну тінь для одного з приймачів і тим самим фіксується опорна фаза бігового кроку атлета. У крайній частині приймального блоку вмонтований ІК-випромінювач, який «підсвічує» протилежний приймач. Так організована оптична система у вигляді двох доповнюючих прямокутних трикутника, які формують повноцінну «оптичну доріжку» [196, 197].

Для простоти установки в центрі кожного приймального блоку встановлений над'яскравий червоний світлодіод з вузькою діаграмою спрямованості – порядку 6° , який буде видний навіть в сонячну погоду на відстані більше 100 м при юстируванні системи. В мить, коли ІК промінь засвітить усі приймачі, світлодіод згасне, і світитиметься тільки у момент перетину одного з променів. З метою спрощення прийому інформації (системний таймер підключений тільки до одного приймача) ІК-випромінювач протилежної сторони оптичної доріжки засинхронізувався з виходом свого приймача. І, як тільки на далекому приймачі зафіксується перетин одного з променів (перший трикутник), буде заблоковано випромінювання на другий приймач, що підтвердить на виході ближнього приймача перетин оптичної доріжки. По аналогії з оптичними створами передається інформація про час перетину променів на кожному кроці при опорі з тією лише різницею, що від системи «Оптична доріжка» передається час, як почала, так і закінчення її перетину. Усі передані результати синхронно приймаються системним таймером з адресою оптичної доріжки у вигляді окремих двох стовпців – загальний і чистий час [195,

196, 197]. При синхронній роботі оптичної доріжки і оптичних створів інформація з адресами створів пишеться в колонку загального часу послідовно за результатами, що приймаються від доріжки. Така комплексна робота дозволяє тренерів визначити кількість кроків, які виконав атлет в проміжку між перетинами відповідних створів.

Розробка діагностичного устаткування і інтерактивних інформаційних систем сприяло створенню тренажера для контролю ефективності стартового прискорення (градієнта швидкості) у бігунів-спринтерів і стрибунів в довжину різної кваліфікації (рис. 1.5). Принцип функціонування тренажера заснований на безперервному вимірі швидкості за допомогою виміру УЗ - приймачем

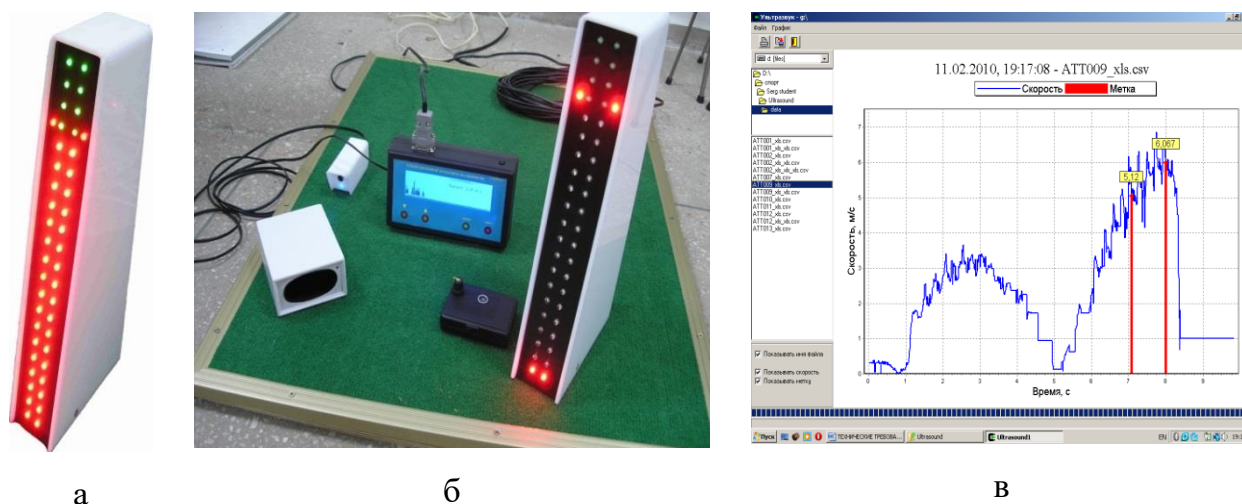


Рисунок 1.5 Інтерактивна система безперервного виміру і індикації швидкості бігу легкоатлета:

а – детектор індикації швидкості бігу атлета; *б* – інтерактивна система безперервного вимірювання і індикації швидкості бігу легкоатлета; *в* – комп'ютерне відображення оперативної побудови графіку на індикаторі (діагностика).

Доплерівського зміщення частоти від випромінювача на поясі спортсмена з поступовою індикацією на дисплеї об'ємом до 100 значень виміру швидкості в секунду (*б*), а також оперативної побудови графіків на індикаторі з подальшою архівацією результатів (*в*).

Індикаційний блок, встановлений попереду стартової дистанції, безперервно виводить світлову інформацію про швидкість розгону спортсмена, і порівнюючи поточне її значення із заданим пороговим, відбиває у вигляді червоних і зелених світлодіодів, що світяться, на панелі пікової індикації (див. рис. 1.5 – а; б). Як тільки світлова індикація переходить в зелену зону, тренер і спортсмен отримують інформацію тієї частини дистанції, на якій досягається будь-яка задана швидкість, у тому числі і максимальна. ***Інтерактивний тренажер*** може також використовуватися для організації оптимально-максимальної швидкості розгону атлета в стрибках в довжину – призначений для проведення вимірів і експрес-аналізу основних характеристик розгону, відштовхування і приземлення, а також для оперативної сигналізації моменту виходу спортсмена за межі заданого режиму розгону (недонабор швидкості на контрольних ділянках).

6.1.2 Електронно-оптична система «старт-фініш» і «оптична доріжка» в діагностиці вдосконалення технічної підготовленості юнаків-спринтерів старшої вікової групи в частині старту і стартового прискорення на дистанції 100 м

Старт і стартове прискорення у бігу на дистанції 100 м являється перво-основой фазової структури техніки спринтерського бігу – чим «крутіше» приріст швидкості в стартовому прискоренні, тим кращий результат може показати спортсмен. У ранніх дослідженнях було встановлено, що при раціональній техніці рухів спринтера будь-якої кваліфікації і віку вони на 1-ій секунді бігу досягають 55% від максимальної швидкості, на 2-ій – 76%, на 3-ій – 91%, на 4-ій – 95%, на 5-ій – 99% [199]. Але, як відомо, при бігу з низького старту ефективність стартового прискорення визначається не лише швидкістю, але і ритмічністю рухів спортсменів.

З метою діагностики ефективності старту і стартового прискорення за допомогою інноваційних технологій у провідних бігунів на короткі дистанції

старшого юнацького і юніорського віку м. Харкова вивчалися параметри положень ніг на старті, фіксувався час стартової реакції, включаючи і її латентний період. При виконанні вправ у бігу на 30 метрів з низького старту у спортсменів фіксувалася довжина кожного з трьох перших кроків після «покидання» стартових колодок. На основі вивчених біомеханічних критеріїв ідеальної ритміки (1-й крок – 5 стоп, 2-й – 3,5 стоп, 3-й – 4 стопи, далі збільшення на 0,5 стоп до повної довжини бігового кроку 8-8,5 стоп) виконувалися розрахунки дефекту стартової аритмії у кожного спринтера [196, 200].

Дефект стартової аритмії відносно просторових кінематичних показників визначався за допомогою відмінностей між реальною довжиною активної частини стартового прискорення при виході спортсмена на повну довжину бігового кроку і розрахунковою відстанню сумарних бігових кроків «ідеальної» ритміки (табл. 1.1).

З метою конкретизації ефективності виконання старту і стартового прискорення виконувалися додаткові дослідження із застосуванням електронно-оптичної системи «Оптична доріжка» (див. рис. 1.4). В результаті комп'ютерної обробки виміру опорних і польотних періодів кожного бігового кроку в стартовому прискоренні спринтерів за допомогою програми «Microsoft-Excel» були отримані графічні зображення ритмічності бігу для кожного спортсмена (рис. 1.6). При розшифровці і систематизації цифрового матеріалу враховувалися тимчасові показники періодів опори правою і лівою ногою для кожного спортсмена.

Сумарні середньо-групові відмінності опорних показників між правою і лівою ногою в активній частині стартового прискорення визначають другий показник стартової аритмії ($x = 0,178 \pm 0,16$ с), який може служити додатковим координаційним критерієм тимчасових характеристик стартового прискорення (див. рис. 1.6; табл. 1.2).

Порівнюючи показники стартової аритмії спортсменів-спринтерів відносно просторових і тимчасових характеристик, встановлені співвідношення

– чим нижче показник «просторової» стартової аритмії, тим менше «тимчасовою» і навпаки (див. табл. 1.1–1.2). У ідеалі ці показники наближаються до нульових значень [201, 219].

Таблиця 1.1

Результати дефекту стартової аритмії у бігу на 30 м з низького старту у кваліфікованих юнаків-спринтерів старшого віку і юніорів м. Харкова (n =8)

№ п/ч	Випробовувані	Закінчення активної частини стартового прискорення, м		Дефект стартової аритмії, м
		Реальна (L_p)	Ідеальна (L_i)	$L_i - L_p$
1	Спортсмен – А	$L_{12}=19,04$	$L_{13}=20,46$	1,42
2	Спортсмен – Б	$L_{10}=15,24$	$L_{12}=17,00$	1,76
3	Спортсмен – В	$L_{10}=16,11$	$L_{11}=16,74$	0,63
4	Спортсмен – Г	$L_9=14,49$	$L_{11}=17,22$	2,72
5	Спортсмен – Д	$L_8=13,43$	$L_{10}=15,23$	1,80
6	Спортсмен – Ж	$L_9=14,75$	$L_{11}=17,55$	2,80
7	Спортсмен – З	$L_{10}=17,71$	$L_{11}=18,47$	0,76
8	Спортсмен – Е	$L_8=13,34$	$L_{11}=16,06$	2,72
	$X \pm \delta$	$15,51 \pm 0,65$	$17,34 \pm 0,68$	$1,48 \pm 0,13$

Умовні позначки: L_{12} – сумарна довжина перших 12 бігових кроків дистанції 30 м з н/ст-ту.

Таблиця 1.2

Сумарні тимчасові показники опорних періодів правої і лівою ногою в стартовому прискоренні при бігу на 30 м з низького старту у кваліфікованих юнаків-спринтерів старшого віку і юніорів м. Харкова (n = 8)

№ п/ч	Випробовувані	Σt опорних періодів, с		Δt , с
		Правою	Лівою	
1	Спортсмен – А	1,209	1,345	0,136
2	Спортсмен – Б	1,031	1,185	0,154
3	Спортсмен – В	1,129	1,312	0,183
4	Спортсмен – Г	1,124	1,323	0,199
5	Спортсмен – Д	1,144	1,309	0,165
6	Спортсмен – Е	1,124	1,338	0,214
7	Спортсмен – Ж	1,125	1,305	0,180
8	Спортсмен – З	1,137	1,330	0,193
	$X \pm \delta$	$1,128 \pm 0,09$	$1,306 \pm 0,11$	$0,178 \pm 0,16$

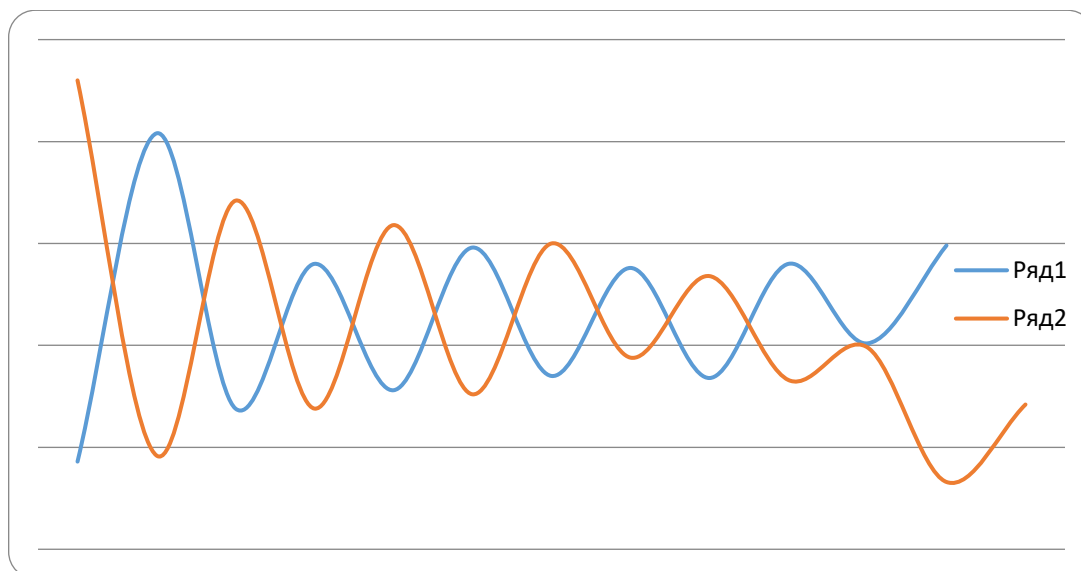


Рисунок 1.6 Час опори лівою і правою ногою спринтера «А» у активній частині стартового прискорення (ряд 1 – опорні періоди правою ногою, ряд 2 – опорні періоди лівою ногою).

Для глибшого аналізу ефективності старту та стартового прискорення кваліфікованих юних спринтерів за допомогою використання системи електронно-оптичних створів об'єктивно здійснимі розрахунки наступних просторово-часових показників техніки спортсменів :

- середній швидкості бігу на дистанції 30 метрів з низького старту (V_{30m} н/см);
- максимальній швидкості бігу на дистанції 30 метрів з ходу ($V_{M з/х}$);
- середньо-груповій швидкості бігу між 20 і 30 метрами дистанції (V_{10m});
- відсоток реалізації градієнта швидкості бігу ($\%_{реал.} V_{30-20m}$);
- коефіцієнта технічної ефективності старту і стартового прискорення ($KTЭ$);
- коефіцієнта середньої довжини бігового кроку при стартовому прискоренні ($KL_{ср.}$).

Слід зазначити, що відсоток реалізації градієнта швидкості стартового прискорення на останніх 10 м дистанції обчислювався відношенням середньої швидкості останніх 10 м до максимальної швидкості при бігу 30 м з ходу. Коефіцієнт технічної ефективності старту і стартового прискорення визначався

різницею в часі між дистанціями 30 метрів з низького старту і 30 метрів з ходу. А коефіцієнт середньої довжини бігового кроку при стартовому прискоренні обчислювався діленням середньої довжини кроків спортсмена на його зростання (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Середньо-групові просторово-часові показники старту і стартового прискорення у кваліфікованих юних спринтерів м. Харкова (n =8)

№ п/ч	Показники	$X \pm \delta$
1	Середня швидкість бігу на дистанції 30 метрів з низького старту, м/с	7,124±0,42
2	Максимальна швидкість бігу на дистанції 30 метрів з ходу, м/с	9,749±0,51
3	Середньо-групова швидкість бігу проміж 20 и 30 метрами дистанції, м/с	9,208±0,48
4	Процент реалізації градієнта швидкості бігу, %	94,5±3,53
5	Коефіцієнт технічної ефективності старту і стартового прискорення, у.о.	1,134±0,12
6	Коефіцієнт середньої довжини бігового кроку в стартовому прискоренні, у.о.	0,96±0,03

Потрібно відмітити, що у момент проведення біомеханічних вимірів за допомогою карт програмованого навчання слід проводити реєстрацію помилок що допускаються спортсменом по командах «Увага»! і «Марш»!. Подібна суб'єктивна інформація дозволяє порівнювати і переконуватися в об'єктивності розрахункових одиниць, які будуть отримані після вимірів тимчасових параметрів техніки старту і стартового прискорення.

Як відомо, універсальним критерієм ефективності старту і стартового прискорення у спринтерів є різниця в часі подолання дистанції 30 метрів з низького старту і 30 метрів з ходу. Середньостатистичні показники коефіцієнтів технічної ефективності в проведеному експерименті складають величину рівну 1,134±0,12 с (див. табл. 1.3). Порівнюючи ці дані з ідеальними показниками висококваліфікованих спринтерів (0,8 – 1,0 с), слід зробити висновок про те, що техніка старту і стартового прискорення у випробовуваних вимагає деякого доопрацювання.

Експериментальні дослідження, які були проведені за допомогою інноваційних технологій, розроблених в науковій лабораторії кафедри фізичного виховання НТУ «ХПІ» по вивченню просторових, тимчасових і просторово-часових кінематичних параметрів техніки старту і стартового прискорення у юних кваліфікованих спринтерів м. Харкова, можуть представити для практичних цілей деякі відомі і не досить вивчені біомеханічні критерії:

- дефект аритмії стартового прискорення при вивченні просторових і тимчасових кінематичних показників (сумарна довжина бігових кроків і часу опорних періодів правої і лівої ногами в активній частині розгону);
- процентна реалізація середньої швидкості стартового розгону на четвертій секунді дистанції 30 м з низького старту;
- коефіцієнт технічної ефективності стартового прискорення;
- коефіцієнт середньої довжини бігового кроку.

На основі вивчених біомеханічних критеріїв був виконаний зразковий аналіз ефективності старту і стартового прискорення у спортсмена «Ж», а також відмічені недоліки і перспективи вдосконалення технічної майстерності у бігунів-спринтерів м. Харкова. Встановлено, що техніка активної частини стартового розгону у спортсмена «Ж» близько співпадає з розрахунковою. Проте спринтерів необхідно удосконалювати варіант низького старту з вузьким розставленням стартових колодок (розташування поштовхової ноги 2 стопи від лінії старту, а розташування крутеневої – 3 стопи), оскільки варіант з дуже вузьким розставленням ніг (2 і 2,5 стопи відповідно) вимагає додаткового збільшення силової потужності ніг.

Використання спортсменом варіанту низького старту з дуже вузьким розставленням ніг не дозволяє йому прогресувати і удосконалюватися в ритмічності на перших кроках стартового прискорення. Така рекомендація допомагає спортсменові збільшити довжину першого кроку з 4,5 стопи до 5,0 стоп, а, отже, оволодіти і досконалішою ритмікою перших трьох кроків, яка, у свою чергу, створить йому умови збільшення градієнта швидкості на перших секундах. Не досить високий градієнт швидкості стартового розгону у

спортсмена «Ж» пояснюється не лише недоліками ритміки перших 3-х бігових кроків із старту (4,5 – 4,0 – 5,5 стоп), але і наявністю у спортсмена деяких помилок в рухах при виконанні команди «Увага!» і «Марш!». В цілому коефіцієнт технічної ефективності, який складає 1,23 с (ідеал: 0,8–1,0 с) вказує на деяке доопрацювання техніки рухів у фазі старту і стартового розгону у спортсмена «Ж». Середній же час стартової реакції з трьох спроб (188/472 *мс*) вимагає також деякого поліпшення. Цьому спортсменові необхідно підтримувати на належному рівні стан ЦНС і спеціальними засобами розвивати рухову реакцію на слуховий аналізатор (МС, МСМК – 130±7,95 *мс*); спортсменові також потрібно збільшення і профілактику швидкісно-силової підготовленості до рівня необхідної кваліфікації (МС, МСМК – 430±11,08 *с*). З метою найбільш ефективного вдосконалення ритміки старту і стартового прискорення йому необхідно виконувати низький старт за допомогою методичного прийому з використанням різноколірної стрічки на доріжці, яка розрахована згідно з принципом закономірностей ряду чисел Фібоначі (принципу «золотого перерізу») [200].

В цілому, аналізуючи середньостатистичні показники критеріїв ефективності старту і стартового прискорення у кваліфікованих юних спринтерів м. Харкова (див. табл. 1.3 і 1.4) можна позначити деякі недоліки техніки для подальшого вдосконалення харківських спортсменів в цій фазі бігу :

- час латентної і загальної стартової реакції складає 177,5±8,51 *мс* / 443,37±11,92 *мс* (МС, МСМК – 130±7,95 *мс* / 430±11,08 *мс*);
- час бігу на 30 м з низького старту складає 4,211±0,26 *с* (МС, МСМК – 3,95–4,00 *с*);
- L_{сх} – відстань від лінії старту до точки початку сходження стоп у одну лінію 19,3±0,78 м (оптимальні показники – 12–15 м);
- середні показники першого, другого і третього кроку харківських спринтерів складають співвідношення 5,0 – 4,45 – 4,98 *стоп* (ідеальне

Таблиця 1.4

Кінематичні характеристики техніки старту і активної частини стартового прискорення у кваліфікованих юних бігунів м. Харкова (n =8)

№ п/ч	Спортсмени	Т и м ч а с о в і п о к а з н и к и					
		Стартова реакція, <i>мс</i>			30 м з н/ст, <i>с</i>	20 м з н/ст, <i>с</i>	30 м з ходу, <i>с</i>
		Латентний час	Моторний час	Загальний час			
1	Спортсмен-А	170	266	436	4,148	3,112	2,939
2	Спортсмен-Б	168	297	465	4,137	3,088	3,100
3	Спортсмен-В	183	233	416	4,330	3,240	3,100
4	Спортсмен-Г	175	266	441	4,320	3,239	3,068
5	Спортсмен-Д	164	236	400	4,096	2,880	2,903
6	Спортсмен-Е	190	267	457	4,155	3,150	3,122
7	Спортсмен-Ж	188	284	472	4,174	3,040	3,230
8	Спортсмен-З	182	278	460	4,329	3,252	3,157
X ± σ		177,5±8,5	265,8±9,1	443,4±11,9	4,21±0,6	3,1±0,2	3,06±0,2
№ п/ч	Спортсмени	П р о с т о р о в і п о к а з н и к и					
		L1, <i>см</i> / стопи	L2, <i>см</i> / стопи	L3, <i>см</i> / стопи	Lсходження, <i>м</i>	L біг.кроку, <i>см</i>	
1	Спортсмен-А	149,3/5,3	133,0/4,8	98,0/3,5	21,70	235,0	
2	Спортсмен-Б	143,8/5,8	105,0/4,2	125,0/5,0	15,06	215,0	
3	Спортсмен-В	126,0/4,5	105,0/3,8	133,0/4,8	18,56	228,0	
4	Спортсмен-Г	127,6/4,4	113,1/3,9	142,1/4,9	31,00	227,5	
5	Спортсмен-Д	137,5/5,5	107,5/4,3	125,0/5,0	15,50	212,5	
6	Спортсмен-Е	145,8/5,4	124,2/4,6	148,5/5,5	16,90	230,0	
7	Спортсмен-Ж	132,6/4,5	118,0/4,0	162,3/5,5	17,20	240,0	
8	Спортсмен-З	128,0/4,7	163,0/6,0	154,0/5,7	18,54	213,0	
X ± σ		136,0±8,9 / 5,0±0,29	121,0±8,1 / 4,45±0,20	136,0±8,9 / 4,98±0,30	19,3±0,8	225,1±10,9	

ритмічне співвідношення – 5,0–3,5–4,0 *стоп*);

- дефект стартової аритмії за просторовими і тимчасовими показниками складає відповідно до 1,48±0,13 м і 0,178±0,16 с (ідеальні показники прагнуть до нуля);
- середній показник максимальної швидкості 30 метрів з ходу складає 9,75±0,51 м/с (ідеальні показники провідних спринтерів світу складають більше 11,00 м/с);

- середній показник коефіцієнта середньої довжини кроку стартового прискорення складає $0,96 \pm 0,03$ у.о. (ідеальні показники 1,0 у.о.).

6.1.3 Перспективи вдосконалення індивідуального педагогічного контролю бігової фізичної підготовки юних спринтерів (100 - 200 м) і стрибунів в довжину за допомогою цифрових технологій

Заяви авторитетних фахівців спортивної педагогіки вказують на те, що бігуни-спринтери на 100-метровій дистанції використовують коефіцієнт корисної дії (ККД) своїх м'язів всього на 5-6 відсотків. У одній зі своїх робіт доктор педагогічних наук І. Ратов приводив цікаві зіставлення. Якби людина мала стрибучість (відносно розмірів і маси) такий же, як блоха, він зміг би стрибнути на відстань в 540 метрів. А маючи силу мурашки, людина б піднімала вагу близько 3,9 тонни. Проте якщо узяти абсолютні показники, то, наприклад, в стрибках у висоту «Гомо сапієнс» зайняв би п'яте місце, поступившись дельфінові (6,2 м), пумі (4,5 м), сьомзі (4,0 м)...

У бігу на 200 м сучасний чемпіон-спринтер був би сьомим, програвши тим, що досить багато ділять першість гепардові і вилорогій антилопі. У плаванні на 100 м людина так само у кінці «десятки» і поступається навіть морській черепаці.

Тренери, учені давно думають над тим, як знайти ефективніші форми підвищення результатів в спорті. Нині етап розвитку спортивних досягнень пов'язаний з парапсихологією. Нові рекорди ведуть в незвіданий світ відкриття резервних можливостей людини. Спортсмени, що застосовують різні фармакологічні стимулятори, вже не є еталоном фізичного вдосконалення. Рекорд же заради рекорду людству не цікавий. У сучасному тренуванні все більше уваги приділяється релаксаційному навантаженню – не лише підвищенню швидкості скорочення м'яза, але і підвищення швидкості її розслаблення [196, 202].

Слід сказати, що найбільш вразливим місцем спринтера і стрибунів в довжину є група м'язів, розташована на задній поверхні стегна. Під час бігу ці

м'язи гальмують рух стегна вперед-вгору, а потім повертають його вниз-назад до постановки стопи на опору. Двухглавий м'яз стегна в основному ушкоджується в цих режимах роботи. Проте в обох випадках механізм ушкоджень різний. У першому випадку двухглавий м'яз ушкоджується із-за своєї недостатньої еластичності. Причиною гіпертонусу цього м'яза може бути патологічне викривлення хребта (сколіоз), завдяки чому з тих, що зазнають постійного тиску нервових вузлів йде потік імпульсів до м'язів задньої поверхні стегна і підвищує їх тонус. Якщо у спринтера ушкоджується кілька разів одне і те ж стегно, то причина у вищесказаному. У другому випадку ушкодження задньої поверхні стегна визначається недостатньою швидкістю розслаблення його чотириглавого м'яза, внаслідок чого, на якусь мить м'яза антагоністи, будучи в скороченому стані, долають опір один одного. У цьому «змаганні» перемагає сильніший чотириглавий м'яз, а слабкіша двухглавая – ушкоджується.

6.1.3.1 Технологія управління біговою підготовкою юних спортсменів за допомогою таблиць інтенсивності і таблиць еквівалентних швидкостей

Як відомо з науково-методичної літератури, однієї з основних завдань тренувального процесу юного спортсмена являється підвищення тренуваності за відсутності травм і захворювань. Іншими словами, підвищення працездатності у юних спринтерів повинне досягатися при раціональній біоенергетиці напруженої м'язової діяльності [203, 204]. Головне завдання тренування – це поліпшення алактатної і лактатної працездатності спринтера і стрибуну в довжину. У одних фахівців (Е. Гагуа 1989) *алактатна* працездатність при бігу на 100 м виражається відношенням середньої швидкості бігу на другій половині дистанції (50-100 м) до швидкості досягнутої на ділянці 40-50 м. У найсильніших спринтерів світу це співвідношення коливається в межах 1,0-0,98 *у.о.* *Лактатна* працездатність при бігу на 200 м виражається відношенням середньої швидкості, досягнутої на другій половині дистанції, до швидкості на найшвидшій ділянці

(50-100 м). Найсильніші спринтери досягають показників 0,96-0,94 у.о. Практика показує, що якщо підготовка спринтера за показниками алактатної і лактатній працездатності збалансована, то у бігу на 200 м поліпшення часу пробіжки першої половини дистанції, скажімо, на 0,1 с дає приріст до кінцевого результату не менше чим на 0,05 с [205, 206].

Спецефическими засобами бігового тренування у «коротких» спринтерів розвивають основну їх здатність – прагнення пробігати в тренувальному режимі другу половину дистанцій 100 і 200 м швидше за першу. Для стрибунів в довжину з розгону цю здатність бігової підготовки досить розвивати використовуючи лише дистанцію 100 м. З практичного досвіду відомо, що якщо перша половина дистанції була здолана з максимальною швидкістю, то виконати цю умову можна тільки на робочих дистанціях не більше 250 м. Тому, основними тренуючими відрізками дистанцій для цієї мети є 50, 100, 150, 200 і 250 м; додаткова дистанція – 300 м. Повторні пробіжки дистанції в одному зайнятті будується за принципом нарощування швидкості бігу від пробіжки до пробіжки. Останній біг проводиться в повну силу. При останній пробіжці другу половину дистанції слід долати швидше за першу : 100 м на 1,24 с; 150 м на 1,0 с; 200 м на 0,74 с і 250 м на 0,80 с. Цієї ж різниці слід дотримуватися і тоді, коли перша половина пробігається не в повну силу. Для дистанцій 150, 200, 250 і 300 м кількість пробіжок в режимі повторного бігу не більше 6 разів в одному зайнятті. Дистанції 50 і 100 м в повторному бігу використовуються серіями (не більше двох в одному зайнятті) і в кожній серії не більше п'яти повторень [196, 205, 206, 207].

Інтенсивність бігового тренування оцінюється швидкістю пробіжки дистанції в повну силу і середньою швидкістю усіх пробіжок цієї ж дистанції. В ході підготовчого періоду різниця між цими показниками має тенденцію до зменшення (кількісний критерій). У кінці кожного етапу підготовки основним змістом розвантажувального тижня є тестування. А у кінці етапу передзмагання замість тестування краще взяти участь в змаганнях у бігу на 100 і 200 м (спринтери) і 100 м (стрибуни в довжину). Дистанції 50 і 100 м є основними

засобами вдосконалення техніки спринтерського бігу. Саме на цих дистанціях в основному, виконується завдання по розвитку «понад частоту» кроків. Збільшення довжини кроків повинне відпрацьовуватися не за рахунок «вихлеста» гомілки, а за рахунок швидкого і ефективного проштовхування стопою в опорному періоді. Найсильніші спринтери світу демонструють здатність до перемикання, акцентуючи то частоту, то довжину кроків. Досвідчений спринтер під час бігу на 100 м не менше 3-4 разів маніпулює частотою і довжиною кроків з єдиною метою підтримати досягнуту швидкість до кінця дистанції (проявляється здатність міжм'язової координації) [196, 205].

Інші фахівці стверджують, що тренуюча дія повинна мати на увазі опрацювання з метою вдосконалення основних біоенергетичних систем, потрібних для даного по потужності виду бігу. При цьому, бігове навантаження має бути зорієнтоване, передусім, на тривалість і потужність відповідних метаболічних процесів. А для того, щоб зробити бігове навантаження максимально адекватним біоенергетичним процесам, що відбуваються в організмі спортсмена при м'язовій діяльності, треба розташовувати по можливості точно визначуваними межами цих процесів. Існуючі на даний період варіанти розбиття на «зони-компоненти» навантаження не відповідають необхідним вимогам і мають бути вдосконалені. Як відомо, у вітчизняній практиці легкоатлетичного спринту система зон відносної потужності передбачає вдосконалення анаеробної алактатної, анаеробній лактатній, анаеробно-аеробній і аеробній потужності [202, 208, 209].

Кількісними характеристиками продуктивності бігового навантаження спринтера традиційно залишаються її об'єм і інтенсивність. Об'єм представлений кількістю повторень виконаної бігової роботи, а інтенсивність – мірою напруженості (в основному по процентній градації середньої швидкості на різних бігових відрізках відносно її максимальною 100% -ої величини). За увесь попередній період тренери бігових видів спорту використали чотири основні способи кількісної оцінки інтенсивності : за величиною ЧСС, по процентному значенню від максимальної інтенсивності, за швидкістю пересування на одному

кілометровому відрізку і по зміні рівня лактату в крові. Слід сказати, що **таблиці інтенсивності бігового навантаження** вже давно використовуються тренерами в якості управління тренувальним процесом, але можливості їх наочного застосування, на жаль, представлені в занадто вузькому переліку публікацій [196, 210, 211, 212].

Попри те, що таблиці інтенсивності є найконсервативнішими формами управління біговим навантаженням спортсменів, вони можуть успішно застосовуватися при розвитку швидкісних якостей і швидкісної витривалості не лише у спринтерів, але і у представників інших видів спорту, де біг є визначальним чинником їх спеціальної працездатності, наприклад, стрибунів в довжину. Цифрові значення таблиць інтенсивності диференційовані за тимчасовими показниками, що визначають різні режими функціональної продуктивності спортсменів. У спринтерській біговій підготовці тимчасові показники диференційовані наступними процентними значеннями: 100% – 99% – 98% – 97% – 96% – розвиваючий режим анаеробної алактатної продуктивності; 95% – 94% – 93% – 92% – 91% – 90% – підтримувальний режим відповідної функціональної продуктивності. У цій роботі таблиці представлені 100%-ми тимчасовими значеннями від 2,00 до 10,00 с характеризують у спринтерів анаеробну алактатну потужність функціональної напруги спортсменів(табл. 1.5) [196, 212].

Табличні значення понад 10,00 с до 30,00 с, що визначають анаеробну алактатно-лактатну продуктивність, і від 30,00 с до 60,00 с, визначальних анаеробну лактатну, мають режими розвитку швидкісної витривалості з наступною робочою інтенсивністю: 90-100% – розвиваючий режим і 80-90% – підтримуючий. Процентна диференціація представлена значеннями: 100% – 95% – 90% – 85% – 80% – 75% – 70%.

Таблиця 1.5

Таблиця інтенсивності для управління біговою підготовкою спортсменів в анаеробно-алактатних режимах роботи.

Інтенсивність виконання бігових відрізків, %										
100%	99%	98%	97%	96%	95%	94%	93%	92%	91%	90%
3,50	3,55	3,55	3,60	3,65	3,70	3,70	3,75	3,80	3,85	3,90
3,60	3,65	3,65	3,70	3,75	3,80	3,80	3,85	3,90	3,95	4,00
3,70	3,75	3,75	3,80	3,85	3,90	3,95	4,00	4,00	4,05	4,10
3,80	3,75	3,75	3,80	3,85	3,90	3,95	4,00	4,00	4,05	4,10
3,90	3,95	4,00	4,00	4,05	4,10	4,15	4,20	4,25	4,30	4,35
4,00	4,05	4,10	4,10	4,15	4,20	4,25	4,30	4,35	4,40	4,45
4,10	4,15	4,20	4,20	4,25	4,30	4,35	4,40	4,45	4,50	4,55
4,20	4,25	4,30	4,30	4,40	4,40	4,45	4,50	4,55	4,60	4,65
4,30	4,35	4,40	4,45	4,50	4,55	4,55	4,60	4,65	4,70	4,80
4,40	4,45	4,50	4,55	4,60	4,65	4,70	4,75	4,80	4,85	4,90
4,50	4,55	4,60	4,65	4,70	4,75	4,80	4,85	4,90	4,95	5,00
4,60	4,65	4,70	4,75	4,80	4,85	4,90	4,95	5,00	5,05	5,10
4,70	4,75	4,80	4,85	4,90	4,95	5,00	5,05	5,10	5,15	5,20
4,80	4,85	4,90	4,95	5,00	5,05	5,10	5,15	5,20	5,25	5,35
4,90	4,95	5,00	5,05	5,10	5,15	5,20	5,25	5,30	5,40	5,45
5,00	5,05	5,10	5,15	5,20	5,25	5,30	5,40	5,45	5,50	5,60
5,10	5,15	5,20	5,25	5,30	5,35	5,40	5,50	5,55	5,60	5,65
5,20	5,25	5,30	5,35	5,40	5,45	5,55	5,60	5,65	5,70	5,80
5,30	5,35	5,40	5,45	5,50	5,60	5,65	5,70	5,75	5,80	5,90
5,40	5,45	5,50	5,55	5,60	5,70	5,75	5,80	5,85	5,95	6,00
5,50	5,55	5,60	5,65	5,70	5,80	5,85	5,90	6,00	6,05	6,10
5,60	5,65	5,70	5,75	5,85	5,90	5,95	6,00	6,10	6,15	6,20
5,70	5,75	5,80	5,90	5,95	6,00	6,05	6,15	6,20	6,25	6,35
5,80	5,85	5,90	6,00	6,05	6,10	6,15	6,25	6,30	6,35	6,45
5,90	5,95	6,00	6,10	6,15	6,20	6,30	6,35	6,40	6,50	6,55
6,00	6,05	6,10	6,20	6,25	6,30	6,40	6,45	6,50	6,60	6,65
6,10	6,15	6,20	6,30	6,35	6,40	6,50	6,55	6,65	6,70	6,80
6,20	6,25	6,30	6,40	6,45	6,50	6,60	6,65	6,75	6,80	6,90
6,30	6,35	6,40	6,50	6,55	6,65	6,70	6,75	6,85	6,90	7,00
6,40	6,45	6,55	6,60	6,65	6,75	6,80	6,90	6,95	7,05	7,10
6,50	6,55	6,65	6,70	6,75	6,85	6,90	7,00	7,05	7,15	7,20
6,60	6,65	6,75	6,80	6,90	6,95	7,00	7,10	7,15	7,25	7,35
6,70	6,75	6,85	6,90	7,00	7,05	7,10	7,20	7,30	7,35	7,45
6,80	6,85	6,95	7,00	7,10	7,15	7,25	7,30	7,40	7,45	7,55
6,90	6,95	7,05	7,10	7,20	7,25	7,35	7,40	7,50	7,60	7,65
7,00	7,05	7,15	7,20	7,30	7,35	7,45	7,50	7,60	7,70	7,80
7,10	7,15	7,25	7,30	7,40	7,45	7,55	7,65	7,70	7,80	7,90
7,20	7,25	7,35	7,40	7,50	7,60	7,65	7,75	7,80	7,90	8,00
7,30	7,35	7,45	7,50	7,60	7,70	7,75	7,85	7,95	8,00	8,10

Продовження табл. 1.5

7,40	7,45	7,55	7,60	7,70	7,80	7,85	7,95	8,05	8,15	8,20
7,50	7,55	7,65	7,75	7,80	7,90	8,00	8,05	8,15	8,25	8,35
7,60	7,70	7,75	7,85	7,90	8,00	8,10	8,15	8,25	8,35	8,45
7,70	7,80	7,85	7,95	8,00	8,10	8,20	8,30	8,35	8,45	8,55
7,80	7,90	7,95	8,05	8,10	8,20	8,30	8,40	8,50	8,55	8,65
7,90	8,00	8,05	8,15	8,25	8,30	8,40	8,50	8,60	8,70	8,80
8,00	8,10	8,15	8,25	8,35	8,40	8,50	8,60	8,70	8,80	8,90
8,10	8,20	8,25	8,35	8,45	8,50	8,60	8,70	8,80	8,90	9,00
8,20	8,30	8,35	8,45	8,55	8,65	8,70	8,80	8,90	9,00	9,10
8,30	8,40	8,45	8,55	8,65	8,75	8,80	8,90	9,00	9,10	9,20
8,40	8,50	8,55	8,65	8,75	8,85	8,95	9,05	9,15	9,20	9,35
8,50	8,60	8,65	8,75	8,85	8,95	9,05	9,15	9,25	9,35	9,45
8,60	8,70	8,80	8,85	8,95	9,05	9,15	9,25	9,35	9,45	9,55
8,70	8,80	8,90	8,95	9,05	9,15	9,25	9,35	9,45	9,55	9,65
8,80	8,90	9,00	9,05	9,15	9,25	9,35	9,45	9,55	9,65	9,80
8,90	9,00	9,10	9,20	9,30	9,35	9,45	9,60	9,70	9,80	9,90

* – результат ручного електронного хронометру

Щоб вирішувати завдання за оцінкою ефективності виконаної бігової роботи, а так само цілеспрямовано програмувати відповідні тренувальні навантаження, необхідно додатково враховувати дані *таблиць еквівалентних швидкостей* на різних дистанціях. Наприклад, для вирішення практичних завдань у спринтерів і стрибунів в довжину по управлінню біговим навантаженням *анаеробної алактатної* потужності пропонується відповідна таблиця для дистанції 100 м (табл. 1.6).

Таблиця 1.6

Таблиця еквівалентних швидкостей для дистанції бігу 100 м при рішенні практичних завдань у спринтерів (100-200 м) по управлінню біговим навантаженням анаеробної алактатної потужності, с.

100 м	30 м	40 м	50 м	60 м	70 м	80 м
13,00 с	4,30 (3,50)*	5,50 (4,70)	6,70 (5,90)	7,95 (7,15)	9,15 (8,40)	10,4(9,60)
12,90 с	4,30 (3,50)	5,50 (4,70)	6,65 (5,85)	7,90 (7,10)	9,05 (8,30)	10,30(9,50)
12,80 с	4,25 (3,45)	5,45 (4,65)	6,60 (5,80)	7,80 (7,00)	9,00 (8,25)	10,25(9,45)
12,70 с	4,20 (3,40)	5,40 (4,60)	6,55 (5,75)	7,75 (6,95)	8,95 (8,15)	10,15(9,35)
12,60 с	4,20 (3,40)	5,35 (4,55)	6,50 (5,70)	7,70 (6,90)	8,90 (8,10)	10,10(9,30)
12,50 с	4,15 (3,35)	5,30 (4,50)	6,45 (5,65)	7,65 (6,85)	8,80 (8,05)	10,00(9,20)
12,40 с	4,15 (3,35)	5,30 (4,50)	6,40 (5,60)	7,60 (6,80)	8,75 (7,95)	9,90 (9,10)

Продовження табл. 1.6

12,30 <i>c</i>	4,10 (3,30)	5,25 (4,45)	6,35 (5,55)	7,50 (6,70)	8,65 (7,90)	9,85 (9,05)
12,20 <i>c</i>	4,05 (3,25)	5,20 (4,40)	6,30 (5,50)	7,45 (6,65)	8,60 (7,80)	9,75 (8,95)
12,10 <i>c</i>	4,05 (3,25)	5,15 (4,35)	6,25 (5,45)	7,40 (6,60)	8,55 (7,75)	9,70 (8,90)
12,00 <i>c</i>	4,00 (3,20)	5,10 (4,30)	6,20 (5,40)	7,35 (6,55)	8,45 (7,65)	9,60 (8,80)
11,90 <i>c</i>	4,00 (3,20)	5,10 (4,30)	6,15 (5,35)	7,30 (6,50)	8,40 (7,60)	9,50 (8,70)
11,80 <i>c</i>	3,95 (3,15)	5,05 (4,25)	6,10 (5,30)	7,20 (6,40)	8,35 (7,55)	9,45 (8,65)
11,70 <i>c</i>	3,90 (3,10)	4,95 (4,20)	6,05 (5,25)	7,15 (6,35)	8,25 (7,45)	9,35 (8,55)
11,60 <i>c</i>	3,90 (3,10)	4,95 (4,15)	6,00 (5,20)	7,10 (6,30)	8,20 (7,40)	9,30 (8,50)
11,50 <i>c</i>	3,85 (3,05)	4,90 (4,10)	5,95 (5,15)	7,05 (6,25)	8,10 (7,30)	9,20 (8,40)
11,40 <i>c</i>	3,85 (3,05)	4,90 (4,10)	5,90 (5,10)	7,00 (6,20)	8,05 (7,25)	9,10 (8,30)
11,30 <i>c</i>	3,80 (3,00)	4,85 (4,05)	5,85 (5,05)	6,90 (6,10)	7,95 (7,15)	9,05 (8,25)
11,20 <i>c</i>	3,75 (2,95)	4,80 (4,00)	5,80 (5,00)	6,85 (6,05)	7,90 (7,10)	8,95 (8,15)
11,10 <i>c</i>	3,75 (2,95)	4,75 (3,95)	5,75 (4,95)	6,80 (6,00)	7,85 (7,05)	8,90 (8,10)
11,00 <i>c</i>	3,70 (2,90)	4,70 (3,90)	5,70 (4,90)	6,75 (5,95)	7,75 (6,95)	8,80 (8,00)
10,90 <i>c</i>	3,70 (2,90)	4,70 (3,90)	5,65 (4,85)	6,70 (5,90)	7,70 (6,90)	8,70 (7,90)
10,80 <i>c</i>	3,65 (2,85)	4,65 (3,85)	5,60 (4,80)	6,60 (5,80)	7,65 (6,85)	8,65 (7,85)
10,70 <i>c</i>	3,60 (2,80)	4,60 (3,80)	5,55 (4,75)	6,55 (5,75)	7,55 (6,75)	8,55 (7,75)
10,60 <i>c</i>	3,60 (2,80)	4,55 (3,75)	5,50 (4,70)	6,50 (5,70)	7,50 (6,70)	8,50 (7,70)
10,50 <i>c</i>	3,55 (2,75)	4,50 (3,70)	5,45 (4,65)	6,45 (5,65)	7,40 (6,60)	8,40 (7,60)
10,40 <i>c</i>	3,55 (2,75)	4,50 (3,65)	5,40 (4,60)	6,40 (5,60)	7,35 (6,55)	8,30 (7,50)
10,30 <i>c</i>	3,50 (2,70)	4,45 (3,65)	5,35 (4,55)	6,30 (5,50)	7,30 (6,50)	8,25 (7,45)
10,20 <i>c</i>	3,45 (2,65)	4,40 (3,60)	5,30 (4,50)	6,25 (5,45)	7,20 (6,40)	8,15 (7,35)
10,10 <i>c</i>	3,45 (2,65)	4,40 (3,60)	5,25 (4,50)	6,20 (5,40)	7,15 (6,30)	8,10 (7,25)
10,00 <i>c</i>	3,40 (2,60)	4,30 (3,50)	5,20 (4,40)	6,15 (5,35)	7,05 (6,25)	8,00 (7,20)

* – результати ручного електронного хронометражу, в дужках – біг з ходу

Задача №1. Оцінити спрямованість і ефективність бігового навантаження одного тренувального заняття (ТЗ) у трьох спортсменів, що мають кращі результати минулого року у бігу на 100 м : «А» – 10,70 с; «В» – 12,90 с; «С» – 10,60 с.

Д а н о. В тренувальному занятті спортсменами була виконана умовно наступна бігова робота:

спортсмен «А» – 3*30 м (4,00 с; 3,90 с; 4,15 с), 2*50 м (6,20 с; 6,30 с), 2*60 м (7,30 с; 6,90 с), 1*80 м (8,90 с);

спортсмен «В» – 3*30 м (4,10 с; 4,15 с; 4,30 с), 2*40 м (5,40 с; 5,25 с), 3*60 м (8,30 с; 8,15 с; 8,45 с);

спортсмен «С» – 3*30 м (3,75 с; 3,95 с; 4,35 с), 2*40 м (4,95 с; 4,70 с), 3*60 м (6,90 с; 6,60 с; 7,30 с).

Рішення: 1) Визначити у цього спринтера 100%-у інтенсивність (часовий показник) на робочих відрізках по таблиці еквівалентних швидкостей (табл. 1.6):

спортсмен «А» (30 м – 3,70 с; 50 м – 5,55 с; 60 м – 6,55 с; 80 м – 8,55 с);

спортсмен «В» (30 м – 4,30 с; 40 м – 5,50 с; 60 м – 7,90 с);

спортсмен «С» (30 м – 3,60 с; 40 м – 4,55 с; 60 м – 6,50 с).

2) Порівняти часовий показник 100%-ої інтенсивності робочих бігових відрізків з реально виконаною роботою в умовах тренування по таблиці інтенсивності анаеробної алактатної потужності в % (табл. 1.5) :

спортсмен «А»: 30 м (4,00 с – 93%; 3,90 с – 92%; 4,15 с – <90%), 50 м (6,20 с – <90%; 6,30 с – <90%), 60 м (7,30 с – <90%; 6,90 с – 94%), 80 м (8,90 с – 95%);

спортсмен «В»: 30 м (4,10 с – >100%; 4,15 с – >100%; 4,30 с – 100%), 40 м (5,40 с – >100%; 5,25 с – >100%), 60 м (8,30 с – 95%; 8,15 с – 97%; 8,45 с – 94%);

спортсмен «С»: 30 м (3,75 с – 96%; 3,95 с – 91%; 4,35 с – <90%), 40 м (4,95 с – 91%; 4,70 с – 96%), 60 м (6,90 с – 94%; 6,60 с – 99%; 7,30 с – <90%).

3) Оцінити якість виконаного бігового навантаження спортсменами на тренуванні:

спортсмен «А» – 90-95% (підтримувальний режим): 2*30 м; 1*60 м; 1*80 м (об'єм 200 м); 96-100% (розвиваючий режим): робота відсутня.

спортсмен «В» – 90-95% (підтримувальний режим): 2*60 м (об'єм 120 м); 96-100% (розвиваючий режим): 3*30 м; 2*40 м; 1*60 м (об'єм 230 м)

спортсмен «С» – 90-95% (підтримувальний режим): 1*30 м; 1*40 м; 1*60 м (об'єм 130 м), 96-100% (розвиваючий режим): 1*30 м; 1*40 м; 1*60 м (об'єм 130 м).

Висновки: 1) У спортсмена «А» із загального об'єму 390 м бігової роботи якісне виконання складає тільки 200 м в утримуючому режимі і 190 м не корисної роботи. Таке тренувальне завдання (ТЗ) є малоефективним для розвитку швидкісних здібностей і може лише застосовуватися в якості відновлення спортсмена в розвантажувальних мікроциклах.

2) У спортсмена «В» із загального об'єму 350 м бігової роботи якісне виконання складає 230 м в розвиваючому режимі і 120 м в тому, що утримує. Тренувальне завдання з метою виховання швидкісних здібностей виконано ефективно. Не користа робота відсутня.

3) У спортсмена «С» із загального об'єму в 350 м корисна робота складає 260 м (130 м в розвиваючому режимі і 130 м у підтримувальному), 90 м витрачені на не корисну роботу. Робота для спортсмена цього рівня кваліфікації є не досить ефективною.

Задача № 1а. (інші варіанти навантаження). Оцінити спрямованість і ефективність бігового навантаження одного тренувального зайняття (ТЗ) у трьох спортсменів, що мають кращі результати минулого року у бігу на 100 м : «А» – 13,00 с; «В» – 12,50 с; «С» – 12,90 с.

Д а н о. В тренувальному зайнятті умовно була виконана наступна бігова робота:

спортсмен «А» – 2*30 м (4,40 с; 4,35 с), 3*40 м (5,70 с; 5,95 с; 5,65 с), 2*50 м (6,95 с; 6,80 с), 2*60 м (8,60 с; 8,75 с);

спортсмен «В» – 3*30 м (4,60 с; 4,80 с; 4,55 с), 2*50 м (7,15 с; 7,30 с), 3*60 м (8,25 с; 8,40 с; 8,55 с);

спортсмен «С» – 3*30 м (4,60 с; 4,70 с; 4,65 с), 2*40 м (5,95 с; 6,15 с), 3*60 м (8,35 с; 8,50 с; 8,45 с).

Рішення: 1) Визначити у цього спортсмена 100%-у інтенсивність на робочих відрізках (часовий показник) по таблиці приведених (еквівалентних) швидкостей (див. табл. 1.6) :

спортсмен «А» (30 м – 4,30 с; 40 м – 5,50 с; 50 м – 6,70 с; 60 м – 7,95 с);

спортсмен «В» (30 м – 4,15 с; 50 м – 6,45 с; 60 м – 7,65 с);

спортсмен «С» (30 м – 4,30 с; 40 м – 5,50 с; 60 м – 7,90 с).

2) Порівняти часовий показник 100%-ої інтенсивності робочих бігових відрізків з реально виконаною роботою в умовах тренування по таблиці інтенсивності анаеробної алактатної потужності в (див. табл. 1.5) :

спортсмен «А»: 30 м (4,40 с – 98%; 4,35 с – 99%), 40 м (5,70 с – 96%; 5,95 с – 93%; 5,65 с – 97%), 50 м (6,95 с – 97%; 6,80 с – 99%), 60 м (8,60 с – 92%; 8,75 с – 91%);

спортсмен «В»: 30 м (4,60 с <90%; 4,80 с <90%; 4,55 с – 90%); 50 м (7,15 с < 90%; 7,30 с <90%); 60 м (8,25 с – 92%; 8,40 с – 91%; 8,55 с <90%);

спортсмен «С»: 30 м (4,60 с – 93%; 4,70 с – 91%; 4,65 с – 92%), 40 м (5,95 с – 93%; 6,15 с <90%), 60 м (8,35 с – 95%; 8,50 с – 93%; 8,45 с – 94%).

3) Оцінити якість виконаного бігового навантаження спортсменами на тренуванні:

спортсмен «А» – 90-95% (утр. режим): 1*40 м, 2*60 м (Σ =160 м);
96-100% (розв. режим): 2*30 м, 2*40 м, 2*50 м (Σ =240 м);

спортсмен «В» – 90-95% (утр. режим): 1*30 м, 2*60 м (Σ =150 м);
96-100% (розв. режим): робота не проводилась;

спортсмен «С» – 90-95% (утр. режим): 3*30 м, 1*40 м, 3*60 м (Σ =310 м);
96-100% (розв. режим): робота не проводилась.

Висновки: 1) У спортсмена «А» із загального об'єму (400 м) бігової роботи якісне виконання складає 240 м в розвиваючому режимі і 160 м в утримувальному. Тренувальне заняття з метою виховання швидкісних здібностей виконано в повному об'ємі ефективно.

2) У спортсмена «В» із загального об'єму (370 м) виконаної бігової роботи «корисна» складає лише 150 м в утримуючому режимі. Робота для спортсмена такої кваліфікації є недостатньо ефективною при вдосконаленні швидкісних здібностей.

3) У спортсмена «С» із загального об'єму (350 м) бігової роботи якісне виконання складає 310 м в утримуючому режимі. Таке тренувальне завдання є недостатньо ефективним для розвитку швидкісних здібностей і може лише

застосовуватися в якості підтримки швидкості спортсмена. Об'єм не корисної роботи складає 40 м.

Задача №2. Відносно планованої величини сумарного об'єму бігового навантаження тренувального завдання, спрограмувати ефективну роботу для вдосконалення швидкісних здібностей у трьох спортсменів.

Дано :

спортсмен «А» – сумарний об'єм бігового навантаження ТЗ – 370 м, найкращий результат на дистанції 100 м минулого року – 11,10 с;

спортсмен «В» – сумарний об'єм бігового навантаження ТЗ – 420 м, найкращий результат на дистанції 100 м минулого року – 12,70 с;

спортсмен «С» – сумарний об'єм бігового навантаження ТЗ – 420 м, найкращий результат на дистанції 100 м минулого року – 10,50 с.

Рішення: 1) Умовно запрограмувати для спортсменів на дистанційних відрізках сумарну роботу бігового навантаження в утримувальному і розвиваючому режимах:

для спортсмена «А» – 90-95% (утр. режим): 4*30 м, 2*40 м, 1*50 м (250 м);
96-100% (розв. режим): 2*60 м (120 м);

для спортсмена «В» – 90-95% (утр. режим): 3*60 м, 3*40 м (300 м);
96-100% (розв. режим): 4*30 м (120 м);

для спортсмена «С» – 90-95% (утр. режим): 3*60 м (180 м);
96-100 м (розв. режим): 2*30 м, 2*40 м, 2*50 м (240 м).

2) Визначити у спортсменів 100%-у інтенсивність запрограмованих робочих дистанцій ТЗ по таблиці еквівалентних швидкостей (див. табл. 1.6):

для спортсмена «А»: 30 м – 3,75 с; 40 м – 4,75 с; 50 м – 5,75 с; 60 м – 6,80 с;

для спортсмена «В»: 30 м – 4,20 с; 40 м – 5,40 с; 60 м – 7,75 с;

для спортсмена «С»: 30 м – 3,55 с; 40 м – 4,50 с; 50 м – 5,45 с; 60 м – 6,45 с.

3) Встановити по таблиці інтенсивності (див. табл. 1.5) межі тимчасових показників утримуючого і розвиваючого режимів запрограмованого бігового навантаження в ТЗ :

для спортсмена «А»: утр. режим – 4*30 м (4,05 – 3,90 с); 2*40 м (5,15 – 4,95 с);
1*50 м (6,35 – 6,00 с); розв. режим – 2*60 м (7,10 – 6,80 с);
для спортсмена «В»: утр. режим – 3*60 м (8,55 – 8,10 с); 3*40 м (6,00 – 5,70 с);
розв. режим – 4*30 м (4,40 – 4,20 с);
для спортсмена «С»: утр. режим – 3*60 м (7,15 – 6,85 с); розв. режим – 2*30 м
(3,75 – 3,55 с); 2*40 м (4,70 – 4,50 с); 2*50 м (5,70 – 5,45 с)

Висновок: режими бігової інтенсивності (розвиваючий і утримуючий) в тренувальному завданні для спортсменів визначаються розрахунками числових значень щодо інтервалів часу пробіжки на різних дистанційних відрізках.

Задача № 2а (інші варіанти ТЗ). Відносно плануючої величини сумарного об'єму бігового навантаження ТЗ, спрограмувати ефективну роботу для вдосконалення швидкісних здібностей трьох спортсменів.

Д а н о:

спортсмен «А» – сумарний об'єм бігового навантаження ТЗ – 360 м, найкращий результат на дистанції 100 м минулого року – 12,90 с;
спортсмен «В» – сумарний об'єм бігового навантаження ТЗ – 480 м, найкращий результат на дистанції 100 м минулого року – 13,00 с;
спортсмен «С» – сумарний об'єм бігового навантаження ТЗ – 350 м, найкращий результат на дистанції 100 м минулого року – 12,50 с;

Рішення: 1) Умовно запрограмувати для спортсменів на дистанційних відрізках сумарну роботу бігового навантаження в утримуючому і розвиваючому режимах:

для спортсмена «А» – 90-95% (утр. режим): 2*30 м, 3*60 м (Σ = 240 м);
96-100% (розв. режим): 3*40 м (Σ = 120 м);
для спортсмена «В» – 90-95% (утр. режим): 3*30 м, 2*40 м, 2*50 м (Σ = 270 м);
96-100% (розв. режим): 1*30 м, 3*60 м (Σ = 210 м);
для спортсмена «С» – 90-95% (утр. режим): 2*60 м (Σ = 120 м); 96-100% (розв. режим): 3*30 м, 2*40 м, 1*60 м (Σ = 230 м).

2) Визначити за часом у спортсменів 100%-у інтенсивність бігу на запрограмованих робочих дистанціях по таблиці еквівалентних швидкостей (див. табл. 1.6) :

для спортсмена «А»: 30 м – 4,30 с; 40 м – 5,50 с; 60 м – 7,90 с;

для спортсмена «В»: 30 м – 4,30 с; 40 м – 5,50 с; 50 м – 6,70 с; 60 м – 7,95 с;

для спортсмена «С»: 30 м – 4,15 с; 40 м – 5,30 с; 60 м – 7,65 с.

3) Встановити по таблиці інтенсивності (див. табл. 1.5) межі тимчасових показників утримуючого і розвиваючого режимів запрограмованого бігового навантаження ТЗ :

для спортсмена «А»: утр. режим – 2*30 м (4,80 с – 4,55 с); 3*60 м (8,80 с – 8,30 с); розв. режим – 2*60 м (7,90 с – 8,25 с);

для спортсмена «В»: утр. режим – 3*30 м (4,80 с – 4,55 с); 2*40 м (6,10 с – 5,80 с); 2*50 м (7,45 с – 7,05 с); розв. режим – 1*30 м (4,50 с – 4,30 с); 3*60 м (8,25 с – 7,95 с);

для спортсмена «С»: утр. режим – 2*60 м (8,45 с – 8,00 с); розв. режим – 3*30 м (4,15 с – 4,30 с); 2*40 м (5,30 с – 5,50 с); 1*60 м (8,00 с – 7,65 с).

Висновок: режими бігової інтенсивності (розвиваючий і утримуючий) в тренувальному завданні для спортсменів визначаються розрахунками числових значень щодо інтервалів часу пробіжки на різних дистанційних відрізках.

Рішення практичних завдань по управлінню біговим тренуванням при вдосконаленні *анаеробної алактатно-лактатної і лактатної потужності* у спортсменів робиться аналогічним чином за допомогою таблиць інтенсивності і еквівалентних швидкостей на відповідних дистанціях інтервалів часу 10,20 – 30,00 с і 30,00 – 60,00 с.

6.1.3.2 Технологія підрахунку і обчислення коефіцієнтів реалізації якісних і кількісних характеристик засобів бігової і швидкісно- силової підготовки юних спринтерів і стрибунів в довжину

Інший погляд на вдосконалення індивідуальної *алактатної і лактатній потужності*, а, отже, працездатності не лише юних, але і кваліфікованих бігунів на короткі дистанції розглядав в 90-х роках минулого століття Заслужений працівник фізичної культури і спорту України, харківський тренер М. В. Манжос (табл. 1.7).

Таблиця 1.7

Спрямованість і об'єм специфічного і неспецифічного навантаження юніора-спринтера «N» м. Харкова в 1997/1998 рр.

Тиждні	Показники навантаження					
	п	п ₁	п ₂	п ₃	п ₁ '	п ₁ -п ₁ '
1	6	3 ₅₀ *	2 ₃₃	1 ₁₇	3 ₅₀	0
2	10 _{5,0}	5 ₅₀	4 ₄₀	1 ₁₀	5 ₅₀	0
3	15 _{5,0}	7 ₄₇	7 ₄₇	1 ₇	7 ₄₇	0
.....						
36	176 _{4,9}	85 ₄₈	87 ₄₉	4 ₂	82 ₄₇	3 ₂
37	181 _{4,9}	87 ₄₈	90 ₅₀	4 ₂	84 ₄₆	3 ₂
38	185 _{4,9}	88 ₄₈	93 ₅₀	4 ₂	85 ₄₆	3 ₂

Тиждні	Показники навантаження						
	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	V ₆	V ₇
1	5,0	2,1 _{4,2}	0,1 _{2,0}	0			4
2	8,4 _{4,2}	3,1 ₃₇	0,2 _{2,4}	0			4
3	14,6 _{4,9}	5,5 ₃₈	0,2 _{1,4}	0			4
.....							
36	111,4 _{3,1}	45,5 ₄₁	14,7 _{13,2}	19,45 _{17,5}			14
37	114,2 _{3,1}	46,3 ₄₁	15,35 _{13,4}	20,6 _{18,0}			14
38	116,4 _{3,1}	47,1 ₄₀	15,35 _{13,2}	21,5 _{18,5}			14

* – індекс (в %) к загальному об'єму роботи на бігових відрізках

За допомогою педагогічного контролю за біговою підготовкою в 1997/1998 рр провідного юніора-спринтера «N» м. Харкова, тренер проаналізував спрямованість і величину специфічного і неспецифічного навантаження, яке спортсмен виконував упродовж 38 тижнів підготовки до головних стартів

літнього сезону: n – загальна кількість тренувань; n_1 – загальна кількість алактатних тренувань; n_2 – кількість тренувань лактатної спрямованості; n_3 – кількість тренувань аеробної спрямованості; n_1' – кількість тренувань алактатної (інтенсивність 95-100%) специфічної спрямованості; $n_1 - n_1'$ – кількість тренувань алактатної неспецифічної (швидкісно-силової) спрямованості; V_1 – загальний об'єм бігу на бігових відрізках (км); V_2 – об'єм бігу на відрізках до 80 м інтенсивністю 90-100% (км); V_3 – об'єм бігу на відрізках до 80 м інтенсивністю 96-100% (км); V_4 – об'єм бігу на відрізках понад 80 м інтенсивністю 90-100% (км); V_5 – кросовий аеробний біг інтенсивністю 80% і менше (км); V_6 – об'єм силових вправ зі штангою (т); V_7 – об'єм прижкових швидкісно-силових вправ (кількість відштовхувань) [213, 214, 215].

На основі отриманої інформації про показники тренувального навантаження розміщеної в таблиці 1.7, проводяться розрахунки коефіцієнтів реалізації роботи по вдосконаленню анаеробної потужності (табл. 1.8):

Таблиця 1.8

Коефіцієнти реалізації бігового навантаження по вдосконаленню анаеробної потужності юніора-спринтера «N» м. Харкова у 1997/1998 рр.

Тиждні	Коефіцієнти реалізації бігового навантаження			
	K_1	K_2	K_3	K_4
1	2,0	0	2,0	4,2
2	2,4	0	2,4	37
3	1,4	0	1,4	38
.....				
36	13,2	17,5	30,7	41
37	13,4 [☆]	18,0	31,4	41
38	13,2	18,5 [☆]	31,7 [☆]	40

☆ – найвищі показники в річному сезоні

$K_1 = V_3 * 100\% / V_1$ – коефіцієнт реалізації бігового навантаження по вдосконаленню анаеробної алактатної потужності в розвиваючому режимі (інт. 96-100%); $K_2 = V_4 * 100\% / V_1$ – коефіцієнт реалізації бігового навантаження по вдосконаленню анаеробної лактатно-алактатної і лактатній потужності; $K_3 = K_1 + K_2$ – сумарний коефіцієнт реалізації бігового навантаження анаеробної потужності; $K_4 = V_2 * 100\% / V_1$ – коефіцієнт реалізації бігового навантаження по

вдосконаленню анаеробної алактатної потужності в розвиваючому і підтримуючому режимах (інт. 90-100%).

Якість виконання специфічного навантаження спринтера «N» визначається розрахунковими даними наступних показників: кількістю тренувань по розвитку швидкісної витривалості в режимах інтенсивності бігових дистанцій понад 90%, 86–90%, 81–85%, 76–80%, менше 75%; сумарною кількістю тренувань на відрізках понад 80 м (Σ); індексом реалізації навантаження по відношенню до загального об'єму (%); кількістю відрізків дистанції до 60 м пробігаємих з високого і низького старту (α); кількістю відрізків дистанції до 80 м пробігаємих з ходу (α_1); кількістю відрізків дистанції 100 м і вище (α_2); кількістю відрізків дистанцій понад 80 м пробігаємих з інтенсивністю 90-100% (α_2^1); індексом середньо-тижневого показника (табл. 1.9).

Таблиця 1.9

Оцінка якості бігового навантаження юніора-спринтера «N» м. Харкова в 1997/1998 рр.

Тиждень	Показники навантаження з інтенсивності, %					
	Св.90	86-90	81-85	76-80	Менше 75	Σ
1	0	0	1 ₅₀	1 ₅₀	0	2
2	0	2 ₅₀	1 ₂₅	1 ₂₅	0	4
3	0	3 ₄₃	3 ₄₃	1 ₁₄	0	7
.....						
36	37 ₄₃	35 ₄₁	12 ₁₄	2 ₂	0	86
37	39 ₄₄	36 ₄₀	12 ₁₃	2 ₂	0	89
38	41 ₄₅	37 ₄₀	12 ₁₃	2 ₂	0	92

Тиждень	α	α_1	α_2	α_2^1
1	5	20	13	0
2	16 _{8,0} *	25 _{12,5}	24 _{12,0}	0
3	27 _{9,0}	49 _{16,3}	44 _{14,7}	0
.....				
36	422 _{11,7}	228 _{6,3}	344 _{9,6}	112 _{3,1}
37	435 _{11,8}	233 _{6,3}	355 _{7,6}	119 _{3,2}
38	440 _{11,6}	233 _{6,1}	364 _{9,6}	125 _{3,3}

* – індекс середньо-тижневого показника

6.1.3.3 Алгоритми рішення завдань по управлінню сумарним біговим тренувальним навантаженням у юних легкоатлетів- спринтерів і стрибунів у довжину різної кваліфікації за допомогою універсальних таблиць ВЯО

У сучасній спортивній педагогіці назріла необхідність не лише в програмуванні, але і ефективному управлінні тренувальним процесом, в створенні моделей тренувальних циклів із заздалегідь відомим результатом. Управління ж процесом тренування неможливе без точних кількісних оцінок виконаної роботи і об'єктивних даних про реакції організму під час відновлення, як в ході тренування, так і між ними. Оцінка виконаної роботи лише за об'ємом і інтенсивності представляється недостатньою [207, 213, 216]. Слід враховувати і те, що одне і те ж бігове навантаження для спортсменів різної кваліфікації може дати абсолютно різний тренувальний ефект. Не завжди вдається порівняти навантаження за величиною дії, коли змінюються відрізок, швидкість і об'єм бігу; звідси важко визначити картину зростання або зниження функціональних можливостей. Невирішеним залишається питання про розумну достатність величини анаеробного бігового навантаження, особливо алактатно-лактатної і лактатної потужності, залежно від поставленої мети для «коротких» спринтерів і стрибунів в довжину [206].

Методика нормування бігових навантажень за *величиною якісного об'єму (ВЯО)* дозволяє через виконання конкретних оптимальних специфічних тренувальних навантажень спортсменам-бігунам виходити на будь-який запланований результат від масових розрядів до нормативу майстра спорту міжнародного класу і вище. Це дуже важливо для сучасних умов інтенсифікації тренувального процесу і напруженої комплексної підготовки легкоатлетів-спринтерів, середньовіків і стайерів на будь-якому етапі спортивної діяльності. І, що дуже важливо, на етапах юнацької підготовки такі оптимальні бігові навантаження дозволяють спортсменам прогресувати без збитку для здоров'я [207, 212, 216, 217, 218].

Пропоновані в роботі таблиці М. В. Манжоса універсальні з точки зору глибшої якісної оцінки бігового навантаження, виконаного з різною мірою інтенсивності і кількості повторень. Різні рівні ВЯО тренувальної роботи, переносимість таких навантажень дозволяють оцінити міра готовності кожного спортсмена, виявити слабкі місця в його спеціальній біговій підготовці і у відповідність з цим скоректувати подальший тренувальний процес [206, 216].

Враховуючи практичний і експериментальний досвід роботи з таблицями за оцінкою і програмуванням тренувальних навантажень бігунів різної кваліфікації в харківському і інших регіонах України, бігові навантаження за пропонованою методикою необхідно в одному тренувальному зайнятті класифікувати таким чином: граничні (екстремальні) – понад 100%-макс. ВЯО, великі – 70-100%-макс. ВЯО, середні – 50-70%-макс. ВЯО, малі – до 50%-макс. ВЯО. Малі навантаження застосовуються як втягуючі і відновні при одночасному зниженні інтенсивності бігу. Середні використовуються як розвиваючі (іноді як відновні – якщо перед цим вдалося досягти високої величини якісного об'єму тренувальної роботи). Великі навантаження застосовуються для досягнення значних функціональних зрушень в організмі. Екстремальні навантаження використовуються для створення міцності при багато-кругових змаганнях у висококваліфікованих спортсменів. При роботі з юнаками і підлітками не рекомендується застосовувати в одному тренувальному зайнятті навантаження понад 80%-макс. ВЯО [206, 216, 217].

У методиці застосування універсальних таблиць закладений діалектичний механізм кількісно-якісних перетворень, що лежать в основі становлення фізичної майстерності спортсменів, використовуючи бігові вправи. Термін «величина якісного об'єму» (ВЯО) є інтегральним показником вже відомих характеристик об'єму і інтенсивності – *це величина, визначувана у відсотках максимуму тієї кількості повторень бігових відрізків заданої інтенсивності, які здатний виконати спортсмен, не знижуючи її* [216, 217]. З точки зору фізіології, застосування цього методу управління, методу широкої варіативності бігових тренувальних навантажень, дозволяє вирішувати не лише пряму

стратегічну задачу підвищення швидкості скорочення м'язів, але і зворотну – підвищення швидкості її розслаблення (чим швидше зуміє розслабитися м'яз, тим більше часу залишиться їй для відпочинку перед наступним скороченням). Цьому навантаженню, яке може бути класифіковане як *«релаксаційна»*, до теперішнього часу не приділялося належної уваги [202].

Опис універсальних таблиць ВЯО, як інноваційній технології питань управління бігового тренувального навантаження у спринтерів різної кваліфікації і спеціалізації, полягає в наступному. Ряд цифрових значень в найменуванні кожної таблиці визначає еквівалентні тимчасові результати відповідно у бігу на 100, 200 і 400 м. Прикладом може бути таблиця бігових навантажень 100%-макс. ВЯО у юнаків-бігунів на короткі дистанції відносно результатів 11,40 с – 23,40 с – 52,00 с (табл. 1.10). Перший вертикальний ряд у таблиці вказує на кількість тренувальних пробіжок при задіюванні різних дистанційних відрізків. Другий вертикальний ряд – значення індексів величини якісного об'єму (у %-макс. ВЯО). Верхній горизонтальний ряд – цифрові величини можливих тренувальних дистанцій бігу (100, 150, 200, 250, 300, 400, 500 і 600 м). Основне поле таблиці – це еквівалентні результати пробіжок на відповідних відрізках дистанцій. Оскільки таблиці складені таким чином, що в ній усі роботи еквівалентні, та більша кількість бігових повторень відповідає і більшому збільшенню тривалості одноразової пробіжки за часом.

Наприклад розглядаючи таблицю 1.10 в режимі швидкостей до 400 м, робота 5×100 м, яка пробігається спортсменами за 11,65 с така ж, як і 8×100 м (12,05 с), як і 11×100 м (12,50 с), як і 14×100 м (12,90 с) і так далі. Окрім цього, бігові роботи, виконані на різних відрізках в кожному горизонтальному ряду, також є еквівалентними. В 4-му ряді 100 м – 11,40 с; 150 м – 18,00 с; 200 м – 25,10 с; 250 м – 32,70 с; у режимі нижчих швидкостей, відповідно 300 м – 41,10 с; 400 м – 59,50 с; 500 м – 1 хв. 18,1 с; 600 м – 1 хв. 37,3 с. Це означає, що еквівалентними будуть наступні роботи: 4×100 м (11,40 с); 4×150 м (18,00 с); 4×200 м (25,10 с); 4×250 м (32,70 с); у режимі нижчих швидкостей – 4×300 м (41,10 с); 4×400 м (59,50 с); 4×500 м (1.18,1); 4×600 м (1.37,3). І в той же час ці

Таблиця 1.10 Бігові навантаження 100%-макс. величини якісного об'єму (ВЯО) у юних бігунів-спринтерів відносно результатів 11,40 с – 23,40 с – 52,00 с на дистанціях 100, 200 і 400 м

Кількість повторень	Індекс, % - макс. ВЯО	Дистанції бігу, м							
		100	150	200	250	300	400	500	600
		Результат, хв. с							
1	100	11,40	17,20	23,40	30,00	37,10	52,00[■]	1.08,2	1.25,1
2	50	11,40	17,20	23,40	30,50	38,20	54,80	1.12,1	1.30,1
3	33	11,40	17,60	24,30	31,60	39,70	57,40	1.15,2	1.34,0
4	25	11,40	18,00	25,10	32,70	41,10	59,50	1.18,1	1.37,3
5	20	11,65	18,40	25,90	33,60	42,30	61,20	1.20,4	1.40,2
6	17	11,75	18,75	26,50	34,40	43,40	62,70	1.22,5	1.42,9
7	14	11,90	19,15	27,10	35,10	44,30	64,10	1.24,2	1.45,1
8	12,5	12,05	19,50	27,60	35,80	45,20	65,30	1.25,8	1.47,0
9	11	12,20	19,85	28,10	36,50	46,10	66,40	1.27,1	1.48,7
10	10	12,35	20,15	28,60	37,20	46,90	67,30	1.28,3	1.50,2
11	9	12,50	20,45	29,10	37,90	47,70	68,20	1.29,4	1.51,6
12	8,5	12,60	20,75	29,50	38,50	48,40	69,10	1.30,5	1.52,9
13	8	12,75	21,10	30,00	39,00	49,00	69,80	1.31,5	1.54,2
14	7	12,90	21,40	30,40	39,50	49,60	70,60	1.32,5	1.55,5
15	6,5	13,05	21,70	30,80	40,00	50,20	71,30	1.33,5	1.56,6
16	6,3	13,15	22,00	31,10	40,50	50,70	72,00	1.34,4	1.57,7
17	6	13,30	22,30	31,40	41,00	51,10	72,70	1.35,3	1.58,8
18	5,5	13,45	22,60	31,70	41,50	51,60	73,30	1.36,1	1.59,8
19	5,3	13,55	22,90	32,00	42,00	52,10	73,90	1.36,9	2.00,8

бігові роботи будуть еквівалентними відповідно в кожному другому горизонтальному ряді. (див. табл. 1.10).

Таким чином, в кожній подібній таблиці відносно інших бігових результатів на дистанціях 100, 200 і 400 м, по всіх горизонтальних рядах усі бігові роботи є еквівалентними. Умовно вони прийняті за 100%-макс. ВЯО. Це означає, якщо спортсмен (бігун-спринтер) по таблиці 1.10 виконує тренувальну роботу 100%-них навантажень на різних бігових дистанціях (наприклад 4×100 м

– 11,4 с; 3×200 м – 24,3 с; 1×300 м – 37,1 с), то цього вистачає, щоб він показував спортивний результат в змаганнях на рівні контрольних даних найменування цієї таблиці : 100 м – 11,4 с; 150 м – 17,2 с; 200 м – 23,4 с; 250 м – 30,0 с; 300 м – 37,1 с; 400 м – 52,0 с. Враховуючи те, що індекс ВЯО по усіх універсальних таблицях означає «ціну» одного бігового повторення, та різна кількість бігових відрізків різної інтенсивності дає свої індекси, які просто підсумовуються. Величина якісного об'єму бігового навантаження в %-макс. ВЯО умовно називається «місткістю» тренувального фізичного навантаження [212, 213].

Як приклад, з метою ознайомлення з технологією ефективного управління біговим тренувальним навантаженням переважно алактатно-лактатної і лактатної спрямованості у спринтерів (100-200 м) і стрибунів в довжину, слід розглянути деякі робочі варіанти по використанню універсальних таблиць ВЯО.

Задача №1. Визначити окремо для 3-ьох тренувальних завдань (ТЗ) сумарну «місткість» (%-макс. ВЯО) бігових навантажень, виконаних спортсменом-спринтером, який прагне до досягнення в сезоні кваліфікації бігу на дистанціях 100 і 200 м 12,30 с і 25,20 с відповідно.

Дано: спортсмен в першому тренувальному заданні (ТЗ-1) виконав бігову роботу 8×150 м з середнім результатом пробіжок 23,30 с; в другому тренувальному заданні (ТЗ-2) спортсмен виконав роботу об'ємом 2×150 м (19,8 с) і 1×200 м (29,7 с); в третьому тренувальному заданні (ТЗ-3) спортсмен виконав наступну роботу: 600 м (2.03,2), 500 м (1.33,9), 400 м (66,0 с), 300 м (44,20 с).

Рішення ТЗ-1: 1.1 Визначити для спортсмена по таблиці Г₁ величину індексу (%-макс. ВЯО) бігових тренувальних навантажень при одному його повторенні. Для спортсмена значення результату 23,30 с знаходиться у вертикальному 4-му ряду таблиці (дистанція 150 м). Індекс цього результату по горизонталі розташований в 2-му вертикальному ряду, і він відповідає 6,5%-макс. ВЯО.

1.2 Визначити для спортсмена сумарне бігове навантаження ТЗ-1 (8 ×150 м). У цьому прикладі 8 повторень складають 8×6,5%-макс. ВЯО =52%-макс. ВЯО.

Рішення ТЗ-2: 2.1 Визначити у спортсмена по таблиці Γ_1 величину індексу (%-макс. ВЯО) окремо для усіх 3-х бігових дистанцій. На дистанції 150 м результат 1-ої пробіжки (19,80 с) розташований в 4-му вертикальному ряду, якому при одноразовому виконанні відповідає індекс 20%-макс. ВЯО; результат 2-ої пробіжки з результатом 20,60 с знаходиться також в цьому ряду, якому відповідає індекс 14%-макс. ВЯО. На дистанції 200 м результат пробіжки спортсмена (29,70 с) розташований в 5-му вертикальному ряду, якому відповідає індекс 12,5%-макс. ВЯО.

2.2 Підрахувати сумарну величину якісного об'єму бігового навантаження в ТЗ-2. Для цього необхідно підсумувати усі 3 індекси (по кількості бігових пробіжок) : $20 + 14 + 12,5\% \text{-макс. ВЯО} = 46,5\% \text{-макс. ВЯО}$.

Рішення ТЗ-3: 3.1 По таблиці Γ_1 визначити для спортсмена-спринтера величину роботи по індексу %-макс. ВЯО окремо для усіх 4-х пробіжок. У 1-ій пробіжці результат на дистанції 600 м (2.03,2) розташований на цифровому полі таблиці в 10-му вертикальному ряду, що по горизонталі відповідає індексу 8%-макс. ВЯО; у 2-ій пробіжці результат на дистанції 500 м (1.33,9) розташований в 9-му ряду, що відповідає індексу 11%-макс. ВЯО; аналогічним чином визначаються індекси роботи 3-ої і 4-ої пробіжок, які відповідають наступним значенням – 20 і 25%-макс. ВЯО.

3.2 Підрахувати сумарну величину якісного об'єму бігового навантаження в ТЗ-3. Для цього необхідно підсумувати усі 4 індекси (по кількості бігових пробіжок) : $8 + 11 + 20 + 25\% \text{-макс. ВЯО} = 64\% \text{-макс. ВЯО}$.

Задача № 2. На основі сумарної «місткості» ТЗ-4, довжини дистанційного відрізка і кількості повторних пробіжок визначити інтенсивність виконання бігових вправ у спортсмена-спринтера, який прагне до досягнення в сезоні кваліфікації бігу на дистанціях 100, 200 і 400 м 11,4 с; 23,4 с і 52,0 с відповідно.

Д а н о : сумарна «місткість» ТЗ-4 – 80%-макс. ВЯО, дистанція 400 м, кількість пробіжок – 6.

Рішення ТЗ-4: 4.1 Визначити величину того індексу ВЯО, при помноженні якого на 6 повторних пробіжок, виходить значення точне або близьке до заданої

сумарної «місткості» ТЗ-4 =80%-макс. ВЯО. Набуваємо значень: а) $12,5\% \times 6 = 75\%$ -макс. ВЯО; б) $14,0\% \times 6 = 84\%$ -макс. ВЯО;

4.2 По таблиці Г₅ визначити інтенсивність виконання бігових вправ. У горизонтальних рядках таблиці на рівні індексів 12,5% і 14,0%-макс. ВЯО знаходимо на перетині 8 і 7-го рядків з дистанцією 400 м тимчасові параметри інтенсивності бігу при одноразовому повторенні 65,3 с і 64,1 с. Фактичне рішення слід шукати посередині (між) знайдених тимчасових результатів.

Задача № 3. Маючи «місткість» сумарного бігового тренувального навантаження одного ТЗ-5, довжину робочої дистанції і час подолання її, визначити в тренуванні відповідну кількість повторних пробіжок для юного спринтера, який прагне в сезоні до досягнення кваліфікації бігу на дистанціях 100 і 200 і 400 м відповідно результатів 12,3 с; 25,2 с і 56,0 с.

Д а н о : «місткість» сумарного навантаження ТЗ-5 – 70%-макс. ВЯО; робоча дистанція – 300 м; час повторної пробіжки – 50,5 с.

Рішення ТЗ-5: 5.1 Визначити по таблиці Г₁ ВЯО однієї пробіжки 300 м за час пробіжки дистанції 50,5 с. Час пробіжки 50,5 с знаходиться на перетині горизонтального ряду перерахованих дистанцій бігу і 2-го (вертикального) – індексу, який рівний 10%-макс. ВЯО.

5.2 Визначити для ТЗ «місткістю» бігової роботи 70%-макс. ВЯО кількість повторних пробіжок. Зрозуміло, щоб відпрацювати 70%-макс. ВЯО в одному тренувальному зайнятті потрібно пробігати заданий відрізок заданою швидкістю 7 разів.

Слід зазначити, що поле усіх таблиць ВЯО, подібних табл. 1.10 для юних спортсменів спринтерів і стрибунів в довжину розділене цифровими значеннями, набраними жирним шрифтом, розділяють зону швидкостей бігу на дистанціях до 400 м (звичайний шрифт) і зона швидкостей в режимі бігу дистанцій понад 400 м (курсивом) [212].

Висновки

Сучасний рівень спортивного тренування вже не в змозі продуктивно використати консервативні засоби і методи діагностики найважливіших видів підготовленості спортсменів різної кваліфікації і спеціалізації. Рушійною силою сучасної теорії і практики тренувального процесу в спорті, що багато в чому визначає міру ефективності і рівень досягнень спортсменів різної кваліфікації, являється науково-технічний прогрес, який прискорюється і глобалізується. При цьому наочно проявляється пов'язана з ним об'єктивна тенденція значного підвищення ролі вимірювально-дослідницьких комплексів в системі підготовки не лише дорослих, але і кваліфікованих юних спортсменів.

У циклічних і швидко-силових дисциплінах, якими є біг на короткі дистанції і стрибки в довжину з розгону, важко обійтися без інформаційно-діагностичних систем, що дозволяють надати спортсменам і їх тренерам інформацію про поточний стан його швидко-силової і технічної підготовленості. Такі системи представлені досить широко, хоча часто знаходяться на дуже примітивному рівні. Для початкової стадії підготовки такого інструментарію може бути і достатньо. Але й для управління індивідуальної підготовки атлетів резервного спорту на рівні вищих спортивних досягнень, для виключення впливу людського чинника в процесі вимірів стає необхідним використати електронно-оптичний хронометраж. У цьому розділі монографії детальним чином наведені приклади діагностики і управління технічною підготовленістю юних бігунів-спринтерів і стрибунів в довжину з використанням таких систем, як «Старт-фініш» і «Оптична доріжка», які не поступаються по точності вимірів Європейської системи «Омега».

Окрім наведених в цьому розділі прикладів використання таких систем, можна формувати і складнішу електронно-оптичну систему, в яку, включається «стартовий» реакциометр і підвищена кількість оптичних створів на спринтерських дистанціях. Така система дозволяє діагностувати швидкість спортсмена на різних ділянках дистанції з метою вивчення ефективності і

управління його змагальною діяльністю. А формуючи складнішу систему, що складається з систем «Старт-фініш», «Оптична доріжка» і «Інтерактивної системи безперервного виміру і індикації швидкості розгону» в горизонтальних стрибках, можна відпрацьовувати досконалішу організацію рухів стрибунів в процесі підвищеної швидкості відштовхування. Цей процес є у край важливим в резервному спорті при підготовці юних стрибунів в довжину високої кваліфікації.

Застосування цифрових технологій в діагностиці фізичної підготовленості юних спринтерів і стрибунів в довжину дозволяє раціональніше і економно витрачати місткість їх функціональних систем з позиції, передусім, алактатно-лактатного і чисто лактатного енергозабезпечення спортивної працездатності, а отже, і збереження здоров'я спортсменів. Рішення практичних завдань в оцінці і програмуванні оптимальних бігових навантажень юних спринтерів і стрибунів в довжину, використовуючи таблиці інтенсивності, таблиці еквівалентних швидкостей і універсальні таблиці ВЯО, допоможуть працівникам фізичної культури і тренерам резервного спорту цікаво працювати і ефективно управляти функціональною підготовкою юної молоді. Наукове досягнення застосування таблиць ВЯО в легкоатлетичному спорті відкриває можливості проведення кореляції між сумарним біговим навантаженням за будь-який відрізок часу, починаючи з тренувального завдання (ТЗ) і впливом цих навантажень на функціональні зміни в організмі юного спортсмена.

Подібні дослідження були проведені автором цієї монографії при вирішенні питань оптимізації і програмування тренувального процесу у відновних мікроциклах підготовчих періодів, а також пошуку найважливіших педагогічних і функціональних критеріїв оцінки ефективності цих мікроциклів в цілорічному тренуванні юних бігунів на короткі дистанції 14-15 і 16-17 років.