

ШИФР РОБОТИ

«Модель бігу»

СТУДЕНТСЬКА НАУКОВА РОБОТА

МОДЕЛЮВАННЯ КІНЕМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТЕХНІКИ БІГУ
НА КОРОТКІ ДИСТАНЦІЇ СТУДЕНТІВ-СПРИНТЕРІВ

2020 р.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ КІНЕМАТИКИ ТЕХНІКИ БІГУ НА КОРОТКІ ДИСТАНЦІЇ	6
1.1. Характеристика технічної підготовки студентів-спринтерів з урахуванням морфологічних особливостей.....	6
1.2. Кінематичні особливості базових фаз спринтерського бігу.....	7
1.3. Біомеханічні основи бігового кроку та моделювання техніки бігу на короткі дистанції.....	9
Висновки до розділу 1.....	11
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	12
2.1. Методи дослідження.....	12
2.1.1. Теоретичний аналіз і узагальнення науково-методичної літератури....	12
2.1.2. Педагогічне спостереження.....	12
2.1.3. Медико-біологічні методи.....	13
2.1.4. Педагогічне тестування.....	13
2.1.5. Експертне оцінювання.....	14
2.1.6. Методи математичної статистики.....	15
2.2. Організація дослідження.....	15
РОЗДІЛ 3. ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МОДЕЛЕЙ ТЕХНІКИ БІГУ НА КОРОТКІ ДИСТАНЦІЇ	16
3.1. Аналіз антропометричних даних студентів-спринтерів у порівнянні зі світовими лідерами та елітою українського спринту.....	16
3.2. Оцінка кінематичних показників техніки бігу студентів-спринтерів на 60 м.....	18
3.3. Перевірка кінематичних показників студентів-спринтерів з бігу на 100 м.....	22
Висновки до розділу 3.....	26
ВИСНОВКИ	27
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	29
ДОДАТКИ	33

ВСТУП

Актуальність дослідження. На даний час, легка атлетика є одним з найпопулярніших занять у світі. Заняття саме цим видом спорту є важливим засобом фізичного виховання студентської молоді. Одним з видів, що включає в себе легка атлетика – це біг, що займає одне з перших місць за характером рухової активності. За останні двадцять років теорія і методика бігу на короткі дистанції почала розвиватися дуже швидкими темпами (В. В. Мехрікадзе, 2014; В. А. Друзь, М. В. Омельченко, Д. А. Омельченко, 2015; Я. Свищ, О. Павлось, 2016; Д. Степаненко, 2017; О. Nemtsev, A. Chechin, 2012).

У більшості випадків, спортивна діяльність у легкій атлетиці студентів починається саме з бігу на короткі дистанції. Такий алгоритм дій використовується для того, щоб визначити так зване «амплуа» студента-спортсмена та спрямувати його на подальший розвиток швидкісних якостей у спортивній діяльності. У процесі вдосконалення спортивної майстерності студентів-спринтерів у першу чергу важливості набуває вивчення закономірностей становлення спортивної техніки. Більшість авторів (Т. В. Маленюк, 2010; Ю. В. Горностаева, В. Г. Бочарова, 2017; Т. А. Непомнящих, 2018) сходяться на думці, що у спортсменів низької кваліфікації збільшується швидкість бігу за рахунок подовження бігового кроку. Довжина кроку за низької швидкості збільшується лінійно в міру зростання швидкості, а під час збільшення швидкості бігу приріст відбувається унаслідок частоти кроків. Час одиночного кроку скорочується по мірі того, як збільшується швидкість, у той же час знижується період опори, що обумовлено зменшенням часу бігового кроку [1; 22; 26].

Спортивні результати в бігу на короткі дистанції значно залежать від оволодіння раціональною технікою спринтерського бігу. Раціональна техніка бігу – одна з основ економічної витрати енергії і ефективності руху, а значить і оптимального результату. Параметри раціональної техніки залежать від ряду чинників, як морфологічних (маса тіла, довжина кінцівок, будова суглобів тощо), так і функціональних. І якщо на морфологічні чинники впливати в

процесі тренування практично неможливо, то такі чинники, як м'язова сила, гнучкість, швидкісні якості, від яких також залежить техніка бігу, можна змінити спеціальними засобами і методами тренування. Звідси випливає, що завдання з оволодіння технікою і розвитку рухових якостей не повинні вирішуватися у відриві один від одного [4; 16; 27].

Таким чином, питання про те, на які параметри техніки спринтерського бігу в першу чергу впливають тренувальні заняття та контрольні вправи, залишається до сьогоднішнього дня відкритим. Це і визначило актуальність нашого дослідження.

Мета дослідження – виявлення відмінностей в кінематиці бігу на короткі дистанції студентів-спринтерів із модельними параметрами світових та вітчизняних лідерів спринту.

Завдання дослідження.

1. Провести аналіз науково-методичної літератури стосовно методичних аспектів основ кінематики техніки бігу на короткі дистанції студентів.
2. Виявити основні помилки техніки бігу на короткі дистанції студентами-спринтерами.
3. Визначити різницю за кінематичними характеристиками техніки бігу на 60 і 100 м студентів-спринтерів у порівнянні з світовими лідерами та кращими українськими спринтерами.

Об'єкт дослідження: техніка бігу на короткі дистанції студентів-спринтерів спортивної секції з легкої атлетики.

Предмет дослідження: моделювання кінематичних показників техніки бігу на короткі дистанції студентів-спринтерів.

Методи дослідження. аналіз і узагальнення науково-методичної літератури; педагогічне спостереження, медико-біологічні методи, педагогічне тестування, експертне оцінювання, методи математичної статистики.

Наукова новизна отриманих результатів: отримано інформацію про кінематичну характеристику студентів, які займаються у спортивній секції легкої атлетики та спеціалізуються в бігу на короткі дистанції. Встановлено

неоднорідний вихідний рівень результатів з бігу на 60 і 100 м та кінематичних параметрів (швидкість бігу, частота, довжина, кількість кроків) у порівнянні з модельними параметрами світових і вітчизняних спринтерів сезону 2018 року.

Набули подальшого розвитку відомості змісту технічної підготовки студентів-спринтерів, що зосереджені на врахуванні антропометричних даних, акцентованої роботи над збільшенням довжини бігового кроку та корекції техніки виконання змагальних вправ у тренувальному процесі за допомогою відеоаналізу рухів, відеоперегляду індивідуального виконання та модельного виконання.

Практична значення отриманих результатів полягає у запропонованому оцінюванні технічної підготовки студентів, які спеціалізуються в бігу на короткі дистанції з урахуванням вікових та індивідуально-типологічних особливостей, вихідного рівня кінематики спринтерського бігу.

Апробація результатів дослідження: матеріали дослідження були представлені в 2 тезах Міжнародних науково-методичних конференціях (2019 рік).

Загальні відомості про структуру й обсяг роботи. Студентська наукова робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури та додатків. Роботу виконано на 30 сторінках основного тексту, що містить 8 таблиць і 3 додатки. Список використаних літературних джерел становить 30 найменувань, серед яких 3 англійські. Загальний обсяг роботи складає 38 сторінок.

РОЗДІЛ 1

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ КІНЕМАТИКИ ТЕХНІКИ БІГУ НА КОРОТКІ ДИСТАНЦІЇ

1.1. Характеристика технічної підготовки студентів-спринтерів з урахуванням морфологічних особливостей

Підготовка спортсменів у будь-якому виді легкої атлетики є складним процесом, існує необхідність виявити індивідуальні особливості тих, хто займається обраним видом спорту і визначити параметри тренувального навантаження.

Проблема організації тренувального процесу в легкоатлетів, котрі спеціалізуються в бігу на короткі дистанції, не дивлячись зовнішню простоту самої змагальної вправи, здається досить складною. Основним критерієм, що визначає спрямованість усього тренувального процесу, є об'єктивна модель змагальної діяльності при максимальному для даного спортсмена результаті.

Провідним чинником реалізації швидкісних здібностей у підготовці бігунів на короткі дистанції є забезпечення оптимального співвідношення частоти і довжини бігових кроків [3; 4; 6; 18; 28].

Т. А. Непомнящих [15] і О. В. Нікітіна [16] зауважують, що у студентів-спринтерів біг проходить на низькій частоті і частіше на короткому кроці. Нога-стопа не виноситься вперед і ставиться на поверхню в основному з п'яти або з носка, студенти «натикаються» на власну ногу в кожному кроці, це знижує ефективність бігу. Частота (швидкість) відноситься до вроджених здібностей і багато в чому обумовлена природним задаткам дітей, найбільш успішно розвивається швидкість у період з 10-ти до 12-ти років, оскільки швидкість рухів залежить від сили м'язів, тому ці здібності розвиваються паралельно. Науковці також зазначають, що у дівчат сенситивні періоди наступають набагато раніше, ніж у юнаків. Сенситивний період припадає на вік від 15-ти до 17-ти років, тобто для студентів, які спеціалізуються на коротких

дистанціях, є потенціал і можливість досягти більш високих результатів [10; 19; 20].

Практика доводить, що студенти-початківці на відміну від систематичного багаторічного тренувального процесу кваліфікованих спортсменів розвинути швидкість у повній мірі не можуть, бо її необхідно тренувати з дитячого віку. Швидкість закладена від природи, на відміну від витривалості, яку можна вдосконалювати протягом всього життя. Таким чином, колектив авторів під керівництвом Я. Свища, зазначили, що покращення спортивних результатів студентів-початківців можливо за рахунок корекції техніки бігу і довжини бігових кроків [21].

Технічна підготовка акцентується на збільшення довжини бігового кроку при проходженні дистанції (через низький приріст частоти кроків у цьому віковому діапазоні). Також необхідним є використання технічних засобів контролю, самоконтролю та корекції техніки виконання змагальної вправи (програма відеоаналізу рухів, відеоперегляду власного виконання з орієнтацією на «модельне» виконання) [5; 8; 12; 13].

В основі побудови первинної моделі техніки бігу на короткі дистанції, крім техніко-тактичної підготовки студентів-спринтерів, важливим є також кінематичні особливості базових фаз спринтерського бігу.

1.2. Кінематичні особливості базових фаз спринтерського бігу

Техніка спринтерського бігу в кожного різна, незважаючи на певні біомеханічні характеристики, залежить від конкретних індивідуальних особливостей студента, а також від досягнутих ними рівня потужності та швидкості.

О. А. Архипов [1], В. А. Друзь [8], В. І. Нікіфоров [17], стверджують, що необхідно постійно вдосконалювати загальні для всіх базові фази техніки бігу та умовно поділять біг на короткі дистанції на 4 фази: старт, стартовий розбіг, біг по дистанції та фінішування.

Оптимальною умовою техніки виконання низького старту полягає у забезпеченні руху ЗЦМТ (загальний центр маси тіла) по параболічній траєкторії, яка проходить через точку ЗЦМТ в прийнятій позі студента після команди «Увага!». Дана парабола становить лінію, що виходить під кутом 45° від опори, і в початковій точці руху ЗЦМТ цей кут напрямку завжди залишається менше 45° . Величина цієї різниці від антропометричних особливостей соматотипу спортсмена [26].

Н. Я. Захожа [9] виділяє такі особливості стосовно стартового розбігу: правильне та стрімке виконання перших кроків зі стартових колодок багато чим залежить від виштовхування тіла під більш гострим кутом до доріжки, перший крок потрібно виконувати якомога швидше та при більшому нахилі тулуба довжина його скорочується до 100–130 см.

Максимальна швидкість лінійного переміщення по дистанції досягається при співвідношенні в біговому кроці вищою тривалістю часу польоту, ніж часу опори, що характеризується індексом активності, який відображає рівень підготовленості спортсмена. Необхідні співвідношення виникають завдяки тому, що центри маси, двохланкових маятників кінцівок здійснюють рухи по циклоїдальній траєкторії і при певному її утворенні та швидкості її руху виникає достатньо підйомна сила, що забезпечує фазу польоту [7; 30].

О. А. Архипов [1], В. І. Бобровник [2], Д. Л. Міронов [14] у своїх працях зазначають, що в процесі бігового кроку нахил тулуба змінюється: під час відштовхування нахил тулуба зменшується, а зростає він при фазі польоту. Ці коливання пов'язані із зусиллями, що розвиваються від відштовхування. Кожен студент-спринтер повинен знати співвідношення довжини і частоти кроків, що необхідне для збереження набутої швидкості. Нахил тулуба при бігу по дистанції становить $10\text{--}15^\circ$ по відношенню до вертикалі, кут згинання в колінному суглобі махової ноги досягає 83° , а в момент відриву ноги від доріжки кут згинання колінного суглобу $162\text{--}173^\circ$. Під час фінішування кут нахил тулуба рівний 18° . Враховуючи, що виконання всіх елементів базових фаз техніки спринтерського бігу вимагають точності засвоєння і

цілеспрямованості рухів, а основною складовою цього є біговий крок. Тому важливо знати всі біомеханічні особливості бігового кроку на короткі дистанції. Завдяки цьому можливо отримати необхідну для дослідження модельну техніку спринтерського бігу [22; 23].

1.3. Біомеханічні основи бігового кроку та моделювання техніки бігу на короткі дистанції

В сучасній легкій атлетиці провідною ланкою техніки бігу є крок. Як зазначає В. В. Мехрікадзе [13], цикл складається з двох одиночних кроків: з правої ноги на ліву ногу і з лівої ноги на праву. Кожен крок включає період опори і польоту. Період опори починається з моменту контакту ноги з доріжкою і закінчується моментом відриву від неї. Тривалість опорного періоду в бігунів на короткі дистанції високої кваліфікації становить в середньому менше 0,10 с, у жінок 0,11 с. Період опори в біговому кроці розділений на фази амортизації і відштовхування, де поздовжня швидкість переміщення відповідно до фаз спочатку знижується, а потім знову зростає [1; 21; 29; 30].

У фазі відштовхування вертикальна складова реакції опори зменшується до моменту розриву контакту ноги з опорою. Відштовхування реалізується одночасним скоординованим використанням наступних біомеханізмів: 1) перевернутий маятник – падіння тіла вперед, як цілого для збільшення вертикальної швидкості вильоту ЗЦМТ (загальний центр маси тіла) і завантаження м'язів-розгиначів колінного суглоба опорної ноги; 2) маховий рух ноги і рук збільшення завантаження опорної ноги з подальшим їх гальмуванням для збільшення максимальної швидкості вильоту ЗЦМТ, а отже, довжини кроку; 3) накопичення в м'язах-розгиначах гомілковостопного суглоба опорної ноги енергії пружної деформації (м'язи повинні розтягуватися); 4) «загрібаючою» постановкою опорної ноги на опору сприяє раніше привести в активний стан м'язів-розгиначів кульшового суглобу [15; 16]. В. А. Друзь [8] у своїй праці доводить, що біговий крок на опорі представлений двома динамічними поставами бігуна: 1) «амортизація – задній мах»; 2) «відштовхування – передній мах». Динамічна постава «амортизація – задній

мах» починається контактом з доріжкою винесеною ногою вперед, а закінчується положенням проекції ЗЦМТ над опорою поштовхової ноги. Динамічна постава «відштовхування – передній мах» починається з моменту проходження ЗЦМТ точки опори, закінчується відривом поштовхової ноги від доріжки. Період польоту починається з відриву поштовхової ноги від опори і закінчується контактом махової ноги з доріжкою. Його тривалість у висококваліфікованих спринтерів становить 0,11 с, а у бігунок – 0,12 с. У польотному періоді траєкторія ЗЦМТ досягає найвищої точки. Кут розведення стегон у цей момент може досягати від 92° до 104° [21].

Біговий крок у польоті представлений наступними динамічними позами бігуна: «підйом ЗЦМТ» та «зниження ЗЦМТ». Динамічна постава «підйом ЗЦМТ» починається з моменту відриву поштовхової ноги від доріжки та закінчується найвищим положенням ЗЦМТ над доріжкою. Динамічна постава «зниження ЗЦМТ» починається з моменту найвищої точки траєкторії ЗЦМТ в польоті та закінчується контактом ноги з доріжкою. Тривалість збереження такого режиму бігу визначається рівнем активності метаболічних процесів та для забезпечення необхідної швидкості бігу. Збільшення тривалості забезпечення необхідної інтенсивності метаболічних процесів, що характеризується, як швидкісна витривалість, яка досягається за рахунок спеціальної фізичної підготовки, що складається зі збільшення ефективності гемо-кардіореспіраторних показників у їх функціональності [27]. В тому випадку, коли кількісна характеристика освоєного руху невідома або відома тільки частково, метод навчання повинен бути направлений переважно на вивчення його біомеханічної моделі. Моделювання спортивної техніки використовується в тренувальному процесі для вирішення двох основних завдань – дослідження та навчання певним рухом або фазою [20; 23].

У видах спорту з циклічною структурою рухів при моделюванні обов'язково використовувати кінематичні показники техніки. Створення моделі базується на використанні двох типів інформації: теоретичних знань та експериментальних знань.

Висновки до розділу 1

1. Аналіз науково-методичної літератури дозволив підсумувати відомості щодо особливостей технічної підготовки у бігу на короткі дистанції. У сучасному спорті спринтерський біг є одним з найскладніших видів, тому важливо знати про особливості базових фаз техніки бігу на короткі дистанції. Основним критерієм, який визначає спрямованість тренувального процесу – є об'єктивна модель змагальної діяльності при максимальному для даного спортсмена результаті, а оптимальне співвідношення частоти і довжини бігових кроків забезпечує оптимальну реалізацію швидкісних здібностей у бігу на короткі дистанції.

2. Відповідно кінематичних особливостей базових фаз спринтерського бігу умовно поділять на 4 фази: старт, стартовий розбіг, біг по дистанції та фінішування. Раціональна техніка бігу – одна з основ економічної витрати енергії і ефективності руху, а значить і високого результату. Взагалі техніка бігу в кожного спортсмена різна, зазвичай залежить від індивідуальних особливостей, а також від досягнутих ним рівня потужності та швидкості рухів.

3. Провідною біомеханічною ланкою техніки бігу в сучасній легкій атлетиці – є біговий крок, який включає період опори і польоту. В свою чергу період опори починається з моменту контакту ноги з доріжкою та закінчується моментом відриву від неї. Вчені цей період розділяють на фази амортизації і відштовхування, де повздовжня швидкість переміщення відповідно до фаз яка спочатку знижується, а потім знову зростає.

З відриву поштовхової ноги від опори починається період опори і закінчується контактом махової ноги з доріжкою. Створення біомеханічної моделі техніки бігу базується на двох головних показниках: теоретичних знань про досліджувану фазу та експериментальних даних отриманих за допомогою оптичних методів та відеоаналізу рухів.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження:

2.1.1. Теоретичний аналіз і узагальнення науково-методичної літератури використовували на всіх етапах дослідження. Пошук інформації за даною темою дослідження здійснювався: у інформаційній мережі Інтернет за допомогою таких пошукових систем: Google, Google Schoral, ACADEMIA, Wiley Online Library. Проблемні питання були пов'язані з помилками, які допускають студенти-початківці у бігу на короткі дистанції, а саме на 60 м та 100 м. Окрім визначення цих помилок, були також зроблені певні висновки та вирішення цих проблем.

Проведений теоретичний аналіз і узагальнення науково-методичної літератури [1–30], щодо питань про побудову техніки бігу на короткі дистанції для студентів-спринтерів дав змогу поставити конкретну мету, сформулювати головні завдання, об'єкт та предмет дослідження. Загалом, під час проведення дослідження використано 30 літературних джерел, із них – 3 англомовні праці.

2.1.2. Педагогічне спостереження велося за процесом тренувальних занять секції з легкої атлетики з метою визначення помилок, які допускають студенти-спринтери у бігу на короткі дистанції. Окрім цього, педагогічне спостереження використовувалося для того, щоб визначити характер та зміст тренувального заняття, величину навантаження за обсягом та інтенсивністю.

Шляхом педагогічного спостереження та відеозйомки було візуально виявлено основні помилки у базових фазах техніки бігу, які допускали студенти-легкоатлети під час виконання тестових вправ [19].

Відеозйомка проводилася побутової відеокамерою за традиційною методикою. Отриманий матеріал оцифровували на персональному комп'ютері в програмі Adobe Premier (версія 6.0) з частотою кінозйомки 30 кадрів у секунду.

Результати світової еліти та лідерів українського спринту були отримані з підсумків літнього сезону 2018 року.

2.1.3. Медико-біологічні методи. Вік студента на момент проведення дослідження враховувалися лише повні роки, без урахування місяців, днів та заокруглення даних.

Вимірювання довжини тіла студента-спринтера проводили в положенні стоячи вертикальним ростоміром. Планка ростоміра мала лише одну шкалу в см, спеціально розроблена для точного вимірювання даного показника. Студент ставав на гумову площину ростоміра спиною до вертикальної планки та торкаючись до неї потилицею, міжлопатковою ділянкою, сідницями і п'ятами. Студент мав стояти струнко, тримати п'ятки разом, живіт підтягнути, вирівняти плечі та ноги в колінних суглобах. Дані знімали за допомогою рухомої планки ростоміра прикладаючи до голови без натискання на неї.

Вимірювання маси тіла студента проводили за допомогою медичних ваг (BDU150). Зважування проводилося вранці без прийому їжі. Точність отриманих результатів зважування – 50–100 г.

Отримані дані маси і довжини тіла були використанні для розрахунків середнього показника масо-ростового індексу. Індекс маси тіла (індекс-Кетле-Гульда-Каупа) вказує на відповідність маси тіла людини та її росту. ІМТ знаходили за формулою [18]:

$$IMT = \frac{MT}{DT^2}, \quad (2.1)$$

де, ІМТ – індекс маси тіла, кг/м²;

MT – маса тіла, кг;

DT – довжина тіла, м.

Отриманий показник студентів-початківців порівнювався зі світовою елітою та лідерами українського спринту. Норма показників від 18,5 до 25 кг/м².

2.1.4. Педагогічне тестування проведено для оцінки змагальних вправ. Педагогічне тестування фіксувалося в таблицях (додаток А, додаток Б).

Тест 1. Біг 60 м, с [13]

Для тесту використовуються такі обладнання: стартові колодки, секундомір, що фіксує десяті частки секунди, відміряна дистанція (60 м), стартовий пістолет (або червоний прапорець) фінішна стрічка. За командою «На старт!» учасники тестування займають стартові позиції. За сигналом стартера вони повинні якнайшвидше подолати дану дистанцію, не знижуючи темпу бігу до фінішу. При бігу по дистанції руки повинні бути зігнуті в ліктях на 45° , тулуб нахилений вперед $5-7^\circ$ [19]. Результатом тестування є час подолання дистанції з точністю до десятої частки секунди, також для дослідження враховується кількість, довжина та темп бігового кроку.

Тест 2. Біг 100 м, с [13].

Для тесту використовуються такі обладнання: стартові колодки, секундомір, що фіксує десяті частки секунди, відміряна дистанція (100 м), стартовий пістолет (або червоний прапорець) фінішна стрічка. За командою «На старт!» учасники тестування займають стартові позиції. За сигналом стартера вони повинні якнайшвидше подолати дану дистанцію. При переході на біг по дистанції бігуни повинні перейти від середнього дистанційного темпу бігу до субмаксимального. Результатом тестування є час подолання дистанції з точністю до десятої частки секунди, також для дослідження враховується кількість, довжина та темп бігового кроку.

2.1.5. Експертне оцінювання використовувалося з метою детального розгляду моделі техніки бігу студентів-спринтерів та виявлення основних помилок (додаток В) при виконанні тестових вправ. Для цього в експерти були запрошені висококваліфіковані тренери з легкої атлетики (2 – заслужених працівника фізичної культури і спорту України, 1 – Заслужений тренер України). Головне їх завдання полягало у слідкуванні за студентами-спринтерами, а саме: за виконанням окремих елементів під час бігу технічно правильно; фіксування часу, за який студенти долали змагальну дистанцію, оцінити їх техніку виконання основних фаз за 5-бальною шкалою («5» – відмінно; «4» – добре; «3» – задовільно; «2» – незадовільно; «1» – дуже

низький рівень). Узгодженість думок експертів визначалася шляхом коефіцієнта конкордації та їх думок на основі методів кваліметрії [7; 25].

2.1.6. Методи математичної статистики.

У дослідженні наведені такі статистичні дані: середнє арифметичне (\bar{x}), похибка середнього арифметичного ($\pm S$), середня помилка середнього арифметичного (m) та достовірність зміни результатів за t – критерієм Стьюдента [7].

2.2. Організація дослідження

Дослідження проводилося на базі закладу вищої освіти. В тестуванні щодо техніки бігу на короткі дистанції брало участь 10 студентів-спринтерів (III–I розряду), які мали 2 роки тренувального стажу в студентській спортивній секції з легкої атлетики (навчально-тренувальна група – 2 року навчання), а саме з економічного факультету – 1 особа, з медичного інституту – 4 особи, з факультету електроніки та інформаційних технологій – 5 осіб. Середній вік становив $18,5 \pm 0,53$ років, Дослідження проводилося у два етапи.

I етап: (січень – лютий 2019 року) метою даного етапу був аналіз науково-методичної літератури за напрямком дослідження та вивчення стану проблеми. Проведено педагогічне спостереження за тренувальним процесом групи студентів-спринтерів та застосування медико-біологічних методів.

II етап: (березень – жовтень 2019 року) організація та проведення педагогічного тестування студентів-спринтерів. Обробка отриманих результатів дослідження за допомогою методів математичної статистики. Складання зведених таблиць, порівняльна характеристика даних студентів-легкоатлетів зі світовою елітою та лідерами українського спринту. Проводився аналіз та опис отриманих результатів проведеного дослідження. Готувався матеріал для оприлюднення отриманих результатів дослідження (шляхом підготовки публікацій до науково-практичних конференцій). Також виконувалося узагальнення результатів дослідження, сформульовано та написано висновки, оформлено текст наукової роботи.

РОЗДІЛ 3

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МОДЕЛЕЙ ТЕХНІКИ БІГУ НА КОРОТКІ ДИСТАНЦІЇ

3.1. Аналіз антропометричних даних студентів-спринтерів у порівнянні зі світовими лідерами та елітою українського спринту

Головним чинником, що впливає на досягнення високих результатів у спорті є антропометричні показники спортсмена. У формуванні морфологічних ознак в різних мірах бере участь навколишнє середовище так і спадковість. З позиції антропометрії та морфології спринтери відрізняються від стаєрів та бігунів на середні дистанції. Внутрішні особливості і зовнішні параметри тіла спортсмена дуже пов'язані між собою та використовуються для загального вивчення [3; 18; 19; 28].

З метою визначення відмінностей антропометричних даних студентів-початківців зі світовою елітою та українськими лідерами було проведено дослідження на основі обраних медико-біологічних методів. Отримані результати дослідження систематизовані та записані до таблиці 3.1.

В таблиці 3.1 надана порівняльна характеристика щодо антропометричних даних студентів-початківців зі світовими та українськими лідерами у бігу на короткі дистанції (60 м, 100 м). Для кожної категорії було обрано по десять спортсменів. Світові лідери були обрані лише ті, котрі змогли подолати 10-ти секундний бар'єр, тобто ці спринтери відчували на собі як фізичний, так і психологічний стан у плані того, що вони подолали дистанцію у 100 м менше, ніж за 10 с.

Серед українських лідерів ще нікому не вдалося подолати дистанцію у 100 м менше, ніж за 10 с. Офіційний рекорд України на 100 м належить Валерію Борзову, котрий подолав її за 10,07 с. Було прийнято рішення обрати тих українських лідерів, котрі зараз на Чемпіонатах України та Європи показують високі результати у бігу на короткі дистанції.

Порівняльна характеристика антропометричних даних студентів-початківців зі світовими та українськими лідерами у бігу на короткі дистанції, n = 10

Світові лідери			Українські лідери			Студенти-початківці		
Прізвище, ім'я	Довжина тіла, см	Маса тіла, кг	Прізвище, ім'я	Довжина тіла, см	Маса тіла, кг	Прізвище, ім'я	Довжина тіла, см	Маса тіла, кг
Йохан Блейк	180	76	Смелик Сергій	178	74	А. Іван	182	73
Моріс Грін	175	82	Соколов Олександр	170	64	Л. Антон	177	66
Крістоф Леметр	189	79	Макух Василь	172	73	М. Юрій	180	70
Донован Бейлі	184	82	Ібрагімов Еміль	186	80	Н. Владислав	175	71
Асафа Пауелл	190	88	Супрун Володимир	186	77	О. Юрій	171	64
Джастін Гетлін	185	83	Костриця Ерік	172	61	П. Іван	175	68
Лерой Баррелл	183	82	Васильєв Андрій	177	69	С. Микита	178	72
Тайсон Гей	180	75	Бодров Ігор	184	78	Т. Давид	185	75
Неста Картер	175	80	Кравцов Роман	172	67	Ф. Назар	173	65
Крістіан Коулман	175	72	Чепурний Владислав	170	65	Ю. Віктор	179	67
\bar{x}	181,6	79,9	\bar{x}	176,7	70,8	\bar{x}	177,5	69,1

Медичний огляд студенти проходили на базі університетської клініки. Саме за допомогою неї нам стали відомі антропометричні дані студентів-спринтерів (довжина тіла, маса тіла).

Характеризуючи отримані дані дослідження (табл. 3.2) потрібно зазначити, що кожний показник, як світових лідерів (24,22 кг/м²), українських лідерів (22,67 кг/м²) та студентів-спринтерів (21,93 кг/м²) відповідає встановленій нормі індексу Кетле. Кожен із легкоатлетів різної спортивної кваліфікації має співвідношення маси та довжини тіла в нормі.

Порівняльна характеристика студентів-легкоатлетів зі світовими та українськими лідерами за індексом Кетле ($\bar{x} \pm S$)

Показники	Світові лідери (n = 10)	Українські лідери (n = 10)	Студенти-спринтери (n = 10)
Маса тіла, кг	79,9 ± 4,61	70,8 ± 6,53	69,1 ± 3,67
Довжина тіла, см	181,6 ± 5,58	176,7 ± 6,53	177,5 ± 4,22
Індекс Кетле, кг/м ²	24,22	22,67	21,93
Норма показників ІМТ від 18,5–25			

Різниця показників ІМТ світових лідерів та студентів-початківців становить 10,44 %, а в порівнянні результатів української еліти та студентів – 3,37 %. Якщо брати показник маси тіла, то ми бачимо, що дані світової еліти та студентів-легкоатлетів відрізняється на 15,6 %, а між початківцями та українськими лідерами – 2,46 %.

Характеризуючи довжину тіла, то великої різниці в показниках не помічено, між кращими світовими легкоатлетами та студентами вона становить – 2,3 %, а українськими спринтерами та студентами-легкоатлетами лише 0,45 %.

Крім того, діапазон показників довжини тіла мав великий розкид у світових лідерів ця відмітка знаходилась від 175 см до 190 см, меншу різницю даних мають українські лідери від 170 см до 186 см, а найменшу відмінність у студентів-початківців від 171 см до 185 см.

3.2. Оцінка кінематичних показників техніки бігу студентів-спринтерів на 60 м

З метою детального аналізу первинної моделі техніки бігу студентів-спринтерів та виявлення основних помилок під час виконання тестових вправ було використано експертне оцінювання.

Оскільки для дистанції 60 м розміщено лише 8 доріжок, то експертами було запропоновано поділити групу студентів на 2 забіги по 5 чоловік у кожному. Перед початком забігу, студенти-спринтери швидко розмістили стартові колодки за своєю індивідуальною розстановкою. За сигналом стартового пістолета, з максимальною швидкістю, долали дистанцію у 60 метрів.

Результати тестування фіксувалися електронним секундоміром та одразу після завершення забігу переносилися до бази даних створеною в програмних файлах Excel-2016. Отримані результати на 60 метрів показали, що майже кожен студент-спринтер має рівень III розряду (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Порівняльна характеристика студентів-спринтерів зі світовими та українськими лідерами на дистанції 60 м, $n = 10$

Світові лідери		Українські лідери		Студенти-спринтери	
Прізвище, ім'я	Результат, с	Прізвище, ім'я	Результат, с	Прізвище, ім'я	Результат, с
Крістіан Коулман	6,34	Соколов Олександр	6,7	А. Іван	7,4
Моріс Грін	6,39	Смелик Сергій	6,71	Т. Давид	7,55
Асафа Пауелл	6,44	Супрун Володимир	6,77	Ф. Назар	7,59
Джастін Гетлін	6,45	Костиця Ерік	6,81	П. Іван	7,6
Лерой Баррелл	6,48	Ібрагімов Еміль	6,86	М. Юрій	7,61
Неста Картер	6,49	Кравцов Роман	6,87	Н. Владислав	7,65
Донован Бейлі	6,51	Макух Василь	6,88	О. Юрій	7,71
Крістоф Леметр	6,55	Бодров Ігор	6,88	С. Микита	7,73
Тайсон Гей	6,63	Чепурний Владислав	6,89	Ю. Віктор	7,77
Йохан Блейк	6,75	Васильєв Андрій	7,01	Л. Антон	7,79
\bar{x}	6,50		6,84		7,64
S	0,12		0,09		0,12
t	0,04		0,03		0,04

Середній час студентів-спринтерів становив $7,64 \pm 0,12$ с. У порівнянні даного показника різниця між студентами-початківцями та світовою елітою – 17,5 % ($P > 0,05$), а з лідерами українського спринту – 11,7 % ($P > 0,05$). Як і кожен біг, він проходив у 4 фази: старту, стартового розгону, бігу по дистанції та фінішування [21].

Для подальшого успіху в спортивній діяльності, студентам-спринтерам необхідно спрямувати тренувальний процес на розвиток певних рухових якостей, а саме на їх різновиди швидкісних і силових. На думку експертів, якщо упродовж мезоциклу розвивати ці показники, майбутнє студентів у плані спортивного результату стає більш перспективнішим. Після першого тесту експертами було виставлено такі бали (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Експертна оцінка техніки бігу на 60 м студентів-спринтер,
(5-бальна шкала)**

№ п/п	Прізвище, ім'я	Фази бігу на короткі дистанції, оцінка				Бали, $\bar{x} \pm S$
		старт	стартовий розгін	біг по дистанції	фінішування	
1	А. Іван	4	5	5	4	$4,50 \pm 0,5$
2	Т. Давид	4	4	3	4	$3,75 \pm 0,4$
3	Ф. Назар	3	4	4	3	$3,50 \pm 0,5$
4	П. Іван	3	4	3	3	$3,25 \pm 0,4$
5	М. Юрій	2	2	3	4	$2,75 \pm 0,8$
6	Н. Владислав	4	3	4	3	$3,50 \pm 0,5$
7	О. Юрій	3	2	5	3	$3,25 \pm 1,1$
8	С. Микита	3	3	1	2	$2,25 \pm 0,8$
9	Ю. Віктор	2	3	2	1	$2,0 \pm 0,7$
10	Л. Антон	2	1	1	2	$1,5 \pm 0,5$

Рейтинг студентів-легкоатлетів до даної таблиці складався за результатами першого тесту на 60 м. Характеризуючи оцінки від експертів, ми спостерігаємо те, що технічна підготовка тісно пов'язана з фізичною.

Порівняння кінематичні показників на 60 м. студентів-легкоатлетів висвітлено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Порівняльна характеристика кінематичних показників світових лідерів, українських лідерів та студентів-початківців на 60 м, ($\bar{x} \pm S$)

Показники спортсменів	Світові лідери (n = 10)	Українські лідери (n = 10)	Студенти-спринтери (n = 10)
Швидкість бігу	9,23 ± 0,06	8,77 ± 0,11	7,85 ± 0,16
Частота кроків	4,74 ± 0,14	4,59 ± 0,16	4,4 ± 0,14
Довжина кроків	194,8 ± 1,59	191,2 ± 2,4	178,4 ± 1,35
Кількість кроків	30,8 ± 2,33	31,4 ± 2,49	33,6 ± 1,73

Характеризуючи показники швидкості бігу, яку розвивають легкоатлети під час подолання дистанції, спостерігаємо чітку залежність від спортивної майстерності. Порівнюючи дані з таблиці 3.5 ми бачимо, що швидкість бігу у студентів-спринтерів на 17,57 % ($P < 0,05$) нижча чим у світових лідерів, а з українською елітою – 11,71 % ($P < 0,05$) (додаток А.4).

Студенти-спринтери мають на 7,72 % ($P < 0,05$) меншу частоту кроків за світову еліту при подоланні 60 м та на 4,32 % ($P < 0,05$) нижча ніж у лідерів українського спринту (додаток А.3).

Показник довжини кроків у здобувачів вищої освіти нижчий на 9,19 % ($P < 0,05$) від світових лідерів, а в порівнянні з елітою українського спринту – 7,17 % ($P < 0,05$) (додаток А.2).

Елітні світові спринтери на 9,09 % ($P > 0,05$) роблять менше бігових кроків ніж студенти-початківці, а українські лідери – на 7 % ($P > 0,05$) цим прикладом можна спостерігати явну відмінність спортивної майстерності (додаток А.1).

3.3. Перевірка кінематичних показників студентів-спринтерів з бігу на 100 м

Другий тест дослідження проводився наступного дня, після закінчення першого тесту на дистанцію 60 метрів, студенти-спринтери мали добу на те, щоб відпочити та підготуватися до другого й останнього тесту, дистанція якого становила вже 100 м.

Зазвичай, змагальний процес з цієї дистанції проводиться на відкритих стадіонах, але, враховуючи обставини проведення дослідження, 100-метрівка була подолана в легкоатлетичному манежі. Під трибунами знаходяться два відрізки, довжиною в 120 м, які і були використані для подолання дистанції 100 м.

Для проведення тестування групу студентів-спринтерів поділили на 5 забігів по 2 особи. Отримані результати систематизували та перенесли до таблиці 3.6.

Під час виконання тесту на дистанції 100 м, результати студентів-спринтерів були дещо кращі, ніж на дистанції 60 м у плані виконання кваліфікаційного розряду. Середній час студентів-спринтерів становив $11,61 \pm 0,15$ с. Різниця показника студентів-легкоатлетів у порівнянні зі світовою елітою становила 18,71 % ($P > 0,05$), а з українськими лідерами – 11,2 % ($P > 0,05$). Техніка бігу на різних спринтерських дистанціях має свою специфіку [13]. Дистанція, довжиною в 100 метрів має дещо іншу техніку у плані її подолання. Одна з таких відмінностей полягає у тому, що третя фаза, яка становить собою біг по дистанції, стає більш довшою, і бігун має зберігати свою максимальну швидкість до самого фінішування. За сигналом пострілу із пістолета, студенти виконували старт зі стартових колодок. Перед самим фінішуванням, майже у всіх студентів спостерігалось сильне напруження плечового поясу, що значно знизило швидкість бігу. Результати у висококваліфікованих спортсменів обумовлені тим, що їх довжина кроків стає більшою, так як дистанція в 100 м дає змогу набирати швидкість більш максимально, ніж на 60 м. Окрім цього, у лідерів українського та світового

рівня тривалість опорного періоду на дистанції становить в середньому 0,10 с, в той час як у студентів-легкоатлетів цей час був значно більшим.

Таблиця 3.6

Порівняльна характеристика студентів-спринтерів зі світовими та українськими лідерами на дистанції 100 м, ($n=10$)

Світові лідери		Українські лідери		Студенти-спринтери	
Прізвище, ім'я	Результат, с	Прізвище, ім'я	Результат, с	Прізвище, ім'я	Результат, с
Тайсон Гей	9,69	Смелик Сергій	10,16	А. Іван	11,4
Йохан Блейк	9,69	Соколов Олександр	10,17	Ф. Назар	11,45
Асафа Пауелл	9,72	Макух Василь	10,29	М. Юрій	11,5
Джастін Гетлін	9,74	Ібрагімов Еміль	10,43	Ю. Віктор	11,56
Неста Картер	9,78	Супрун Володимир	10,44	П. Іван	11,58
Крістіан Коулман	9,79	Костриця Ерік	10,51	С. Микита	11,6
Моріс Грін	9,79	Васильєв Андрій	10,58	Т. Давид	11,65
Донован Бейлі	9,84	Бодров Ігор	10,59	О. Юрій	11,7
Лерой Баррелл	9,85	Кравцов Роман	10,61	Н. Владислав	11,78
Крістоф Леметр	9,92	Чепурний Владислав	10,66	Л. Антон	11,9
\bar{x}	9,78		10,44		11,61
S	0,07		0,18		0,15
t	0,02		0,06		0,05

Щодо дистанції в 100 м, варто відмітити, що найвищу швидкість бігу висококваліфіковані спринтери демонструють на позначці 50–60 метрів, менш кваліфіковані спортсмени трохи раніше – 40–0 метрів. Чим вище кваліфікація та рівень підготовленості спринтерів, тим меншу кількість коротких відрізків вони зможуть подолати з максимальною швидкістю.

Як правило таких відрізків у найсильніших бігунів не більше 1–2, а у спортсменів-розрядників – 3 і більше. Зниження швидкості бігу на фініші має

місце і у кваліфікованих спринтерів, і у бігунів масових розрядів, і відбувається, як правило, на рівні вище середньої дистанційної швидкості. Проте, величина зниження швидкості у розрядників більша [19; 27].

Після завершення другого тесту експерти виставила такі оцінки (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

**Експертна оцінка техніки бігу на 100 м студентів-спринтерів,
(5-бальна шкала)**

№ п/п	Прізвище, ім'я	Фази бігу на короткі дистанції, оцінка				Бали, $\bar{x} \pm S$
		старт	стартовий розгін	біг по дистанції	фінішування	
1	А. Іван	4	5	5	4	4,50 ± 0,5
2	Ф. Назар	4	4	4	3	3,75 ± 0,4
3	М. Юрій	3	4	5	2	3,50 ± 1,1
4	Ю. Віктор	3	3	3	4	3,25 ± 0,4
5	П. Іван	3	5	3	3	3,50 ± 0,9
6	С. Микита	4	2	3	3	3,00 ± 0,7
7	Т. Давид	3	4	3	4	3,50 ± 0,5
8	О. Юрій	3	3	2	3	2,75 ± 0,4
9	Н. Владислав	4	4	3	2	3,25 ± 0,8
10	Л. Антон	2	2	2	1	1,75 ± 0,4

Головними критеріями дистанції 100 м, є не тільки час подолання дистанції, а й довжина кроку, їх кількість та темп. Для рівня фізичної підготовленості студентів-спринтерів, кількість кроків має становити приблизно 54 кроки, їх довжина має бути 187–190 см, а темп приблизно 4,6 крок/с. Проте кількість кроків була більшою в плані кількості (≈ 60), а довжина меншою (≈ 180 см). Рекомендації експертів для студентів-спринтерів були спрямовані на розвиток вибухової сили під час виконання старту з колодок, швидкісних та силових здібностей, а для подолання дистанцій більше,

ніж 60 м, необхідно звернути увагу на розвиток швидкісної витривалості. На думку експертів, саме ця здібність – «ключ» до подолання більш довгих спринтерських дистанцій. Отримані результати тесту були обчислено та перенесено до таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Порівняльна характеристика кінематичних показників світових лідерів, українських лідерів та студентів-спринтерів на 100 м ($\bar{x} \pm S$)

Показники техніки бігу	Світові лідери ($n = 10$)	Українські лідери ($n = 10$)	Студенти-спринтери ($n = 10$)
Швидкість бігу	10,22 ± 0,19	9,58 ± 0,08	8,61 ± 0,11
Частота кроків	4,89 ± 0,13	4,6 ± 0,14	4,59 ± 0,11
Довжина кроків	209,2 ± 1,21	208,2 ± 1,22	187,6 ± 1,10
Кількість кроків	47,8 ± 0,98	48 ± 1,07	53,3 ± 1,33

Розглядаючи отримані дані з таблиці 3.8 спостерігаємо, що студенти-спринтери на 18,69 % ($P < 0,05$) мають нижчу швидкість бігу ніж світові лідери та на 11,26 % ($P < 0,05$) – за лідерів українського спринту (додаток Б.4). Різниця показників частоти бігового кроку досить висока зі світовою елітою та студентами-спринтерами, яка становить – 6,53 % ($P < 0,05$), а от у порівнянні з українськими лідерами вона зовсім маленька – 0,21 % ($P < 0,05$) (додаток Б.3). Світові лідери при подоланні стометрівки на 11,5 % ($P > 0,05$) роблять менше бігових кроків ніж студенти-спринтери.

Українські лідери у порівнянні зі здобувачами вищої освіти виконують на 11,04 % ($P > 0,05$) менше кроків (додаток Б.1). Дуже велику різницю має показник довжини кроків у порівнянні студентів-початківців з елітою українського спринту становить 10,98 % ($P < 0,05$), а зі світовими лідерами бігу на короткі дистанції – 11,51 % ($P < 0,05$) (додаток Б.2).

На основі отриманих результатів дослідження було розглянуто основні відмінності спортсменів різної кваліфікацій з виконання техніки бігу на спринтерських дисциплінах.

Висновки до розділу 3

1. У ході дослідження, було підтверджено, що для досягнення високих спортивних результатів необхідно мати достатньо розвинену фізичну та технічну підготовку у бігу на коротких дистанціях. Незважаючи на це, проблема фізичної та технічної підготовленості спринтерів різної кваліфікації вивчена недостатньо.

Головним чинником, що впливає на досягнення високих спортивних результатів є антропометричні показники спортсмена, на які впливає навколишнє середовище та спадковість.

2. У порівняльній характеристиці були використані дані висококваліфікованих спортсменів України, які вже показали свої максимальні можливості на Чемпіонатах України та Європи, а також спортсмени світового рівня, майже всі з яких були учасниками Олімпійських ігор.

З отриманих результатів тестування на 60 м чітко спостерігається залежність розвитку технічної підготовки спортсменів. У порівнянні студентів-спринтерів зі світовими та українськими лідерами ми отримали основні помилки, які допускаються під час занять у секції із легкої атлетики.

3. Головним завданням тесту на 100 м для студентів-легкоатлетів було продемонструвати залежність від рівня фізичної та технічної підготовленості у порівнянні зі спортсменами високої кваліфікації.

В цілому кінематичні показники: кількість, довжина, частота кроків та швидкість бігу повністю залежать від рівня спортивної кваліфікації та технічної підготовки. Студентам-спринтерам потрібно приділяти більше увагу до покращення цих даних параметрів, щоб в майбутньому досягти високих спортивних результатів.

ВИСНОВКИ

1. Легка атлетика, як засіб фізичного виховання сприяє всебічному фізичному розвитку і зміцненню здоров'я студентської молоді, також виступає в якості одного з небагатьох видів спорту доступного для ефективної підготовки спортивного резерву. Аналіз науково-методичної літератури, опрацьована інформація інтернет-ресурсів та досвід фахівців з питань технічної підготовки студентів-спринтерів дали змогу висвітлити кінематику техніки бігу на короткі дистанції спортивної секції закладу вищої освіти. Науковці довели, що студенти мають недостатню теоретичну базу знань про обраний вид спортивної діяльності. Головне завдання у бігу на короткі дистанції – навчити студентів-спринтерів, як бігати вільно та швидко. Щоб стати висококваліфікованим спринтером необхідна спеціальна фізична підготовка (сила, швидкість, гнучкість, витривалість та координація), технічні (вміння бігати правильно) та тактичні (здатність правильно розподіляти сили в залежності від довжини змагальної дистанції) навички.

2. Отримані в нашому дослідженні дані, говорять про те, що до основних помилок студентів під час бігу на короткі дистанції, експерти зазначили такі: відсутність активного просування тазу вперед; недостатнє піднімання стегон уперед–уверх; зайва напруженість та скутість під час бігу; руки недостатньо відводяться назад; згинання ноги під час постановки її на опору; кисті рук напружені. При цьому узгодженість думок експертів за коефіцієнтом конкордації (W) становила на середньому рівні (0,53 ум. од.). Знаючи, які помилки найчастіше допускаються в процесі відпрацювання певних параметрів спринтерського бігу, тим легше зрозуміти причину їх виникнення і підібрати засоби для корекції. Легкість, розкутість бігових рухів, що здійснюються по великій амплітуді та з високою частотою – основна ознака раціональної техніки спринтерського бігу.

3. Процес технічної підготовки студентів-спринтерів значно відрізняється від підготовки професійних спортсменів. Зміст технічної підготовки повинен бути зосереджений на роботі над збільшенням довжини кроку при проходженні

дистанції (60 м, 100 м), зважаючи на низький приріст частоти у цей вік. Загалом проведене тестування допомогло чітко розглянути відмінності кінематичних показників моделей техніки бігу на короткі дистанції студентів-спринтерів у порівнянні зі світовими та українськими лідерами.

Тест на 60 м показав, що відмінність показників швидкості бігу здобувачів вищої освіти та світової еліти становить 17,57 % ($P < 0,05$), а з українськими професіоналами – 11,17% ($P < 0,05$). Студенти-початківці на 7,72 % ($P < 0,05$) мають меншу частоту бігового кроку, ніж світові лідери та на 4,32 % ($P < 0,05$) за українських спринтерів. Довжина кроків студентів-легкоатлетів на 9,19 % ($P < 0,05$) коротша за світу еліту спринту. У порівнянні з українськими лідерами вона становить 7,17 % ($P < 0,05$). Світові лідери на дистанції 60 м, виконують на 9,09 % ($P > 0,05$) менше кроків за студентів-початківців, а в провідних легкоатлетів України – 7 % ($P > 0,05$). За допомогою даних останнього показника спостерігається чітка залежність спортивного результату від спортивної майстерності.

Тест на 100 м має дещо інші особливості, швидкість бігу на цій дистанції у студентів на 18,69 % ($P < 0,05$) нижча за світових лідерів та на 11,26 % ($P < 0,05$) за українських лідерів. Різниця частоти кроків світової еліти та студентів-початківців досить висока – 6,53 % ($P < 0,05$), а у порівнянні з українськими професіоналами лише – 0,21 % ($P < 0,05$). При подоланні 100 м світові лідери виконують на 11,5 % ($P > 0,05$) менше бігових кроків за студентів-легкоатлетів, а українські лідери – 11,04 % ($P > 0,05$). Велику різницю показників довжини кроку мають світові легкоатлети та студенти-спринтери – 11,51 % ($P < 0,05$), а з елітою українського спринту він становить – 10,98 % ($P < 0,05$). За рахунок отриманих результатів дослідження розглянути основні відмінності технічної підготовки спортсменів різної кваліфікації на коротких дистанціях.

У подальшому науковий пошук варто спрямувати на розробку індивідуальних програм, щодо вдосконалення технічної підготовки студентів-спринтерів за допомогою інформаційних технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Архипов О. А., Питомець О. П. Якісний біомеханічний аналіз техніки бігу на короткі, середні та довгі дистанції. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. – Київ, 2016. – Вип. 3К 1 (70) 16. – С. 285 – 288.
2. Бугаевский К. А. Оценка ряда соматических и психологических показателей спортсменов в легкой атлетике. *Актуальные проблемы в области физической культуры и спорта*: тез. междунар. науч.-практ. конф., 27–28 сен. 2018 г. Санкт-Петербург. – СПб: ФГБУ СПБНИИФК, 2018. – С. 188 – 191.
3. Горностаева Ю. В., Бочарова В. Г. Изучение закономерностей становления спортивной техники начинающих спринтеров. *Инновационные технологии в спорте и физическом воспитании подрастающего поколения* : материалы VII межрег. науч.-практ. конф. с международ. участием (20 апреля 2017 г., Москва) / под общ. ред. В. Г. Никитушкин, Г. Н. Германов, И. И. Столов и [др.]; ПИФКиС МГПУ. – Москва, 2017. – С. 124 – 126.
4. Гусинец Е., Нарскин Г., Врублевский Е. Контроль в тренировочном процессе высококвалифицированных бегунов на короткие дистанции на основе миометрических показателей мышечной системы. Молода спортивна наука України. – Львів, 2012. – Т. 1. – С. 62 – 68.
5. Денисова Л. В., Хмельницкая И. В., Харченко Л. А. Измерения и методы математической статистики в физическом воспитании и спорте: учеб. пособ. вузов. – К. : Олимп. лит., 2008. – 127 с.
6. Друзь В. А., Омельченко М. В., Омельченко Д. А. Основы техники спринтерского бега. Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків : ХДАФК, 2015. – № 3(47). – С. 41 – 46.
7. Захожа Н. Я. Митчик О. П., Пантік В. В. Легка атлетика у фізичному вихованні студентів : навч.-метод. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Волин. нац. ун-т імені Л. Українки. – Луцьк : РВВ Волин. нац. ун-ту імені Лесі Українки, 2010. – 192 с.

8. Колтошова Т. В. Спортивно-оздоровительная культура субъектов образовательного пространства вуза : моногр. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2012. – 127 с.
9. Криворученко О. Структура фізичної підготовленості кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у бігу на короткі та середні дистанції Спортивний вісник Придніпров'я, 2008. – № 3–4. – С. 163 – 167.
10. Маленюк Т. В. Вдосконалення технічної підготовки спринтерів на початковому етапі спортивного тренування .Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : наук. моногр. / за ред. С. С. Єрмакова. – Харків : ХДАДМ, 2010. – № 5. – С. 90 – 92.
11. Мехрикадзе В. В. Бег на короткие дистанции : пособие. Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – Минск : БГУФК, 2014. – 134 с.
12. Миронов Д. Л., Попов Э. М., Цыпленкова Е. С. Критерии визуальной оценки техники бега с максимальной скоростью у спортсменов-легкоатлетов. *Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт.* – 2015. – Вып. 1. – С. 71 – 78.
13. Непомнящих Т. А. Специфика подготовки легкоатлетов-новичков, занимающихся в студенческой секции спринтерского бега: автореф. дис. канд. пед. наук : 13.00.04 [СибГУФК] . – Омск, 2018. – 23 с.
14. Никитина Е. В. Обучение технике легкоатлетических упражнений у студентов вуза на основе освоения ключевых поз: диссертация кандидата педагогических наук: 13.00.04 / Набережные Челны, 2011. – 224 с.
15. Никифоров В. И. Особенности обучения студентов вузов технике спринтерского бега. *Актуальные проблемы профессионального педагогического и психологического образования* : сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции (Саратов, 17 апреля 2018 г.). – Стерлитамак : АМИ, 2018. – С. 166 – 169.
16. Оптимізація фізичної та технічної підготовки швидкісно-силових видах легкої атлетики : монографія / авт. кол.: Воронін Д. М. та ін.; за заг. ред В. Конестяпіна та Я. Свища. – Львів : ЛДУФК, 2016. – 220 с.

17. Охупкина С. А., Левина Е. П. Особенности антропометрических показателей у лиц, занимающихся различными видами двигательной деятельности. *Оздоровительная физическая культура молодежи: актуальные проблемы и перспективы* : материалы III Междунар. науч.-практ. конф. : в 2 ч., Минск, 12–13 апр. 2018 г. / под ред. : Е. С. Ванда. – Минск: БГМУ, 2018. – Ч. 1. – С. 261 – 266.
18. Платонов В. Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение. – К. : Олимп. лит., 2014. – 624 с.
19. Померанцев А. А. Факторный анализ технических ошибок в спринтерском беге. *Научно-методическое обеспечение физического воспитания и спортивной подготовки студентов вузов*. Материалы междунар. науч.-практ. конф. – Минск : БГУ, 2018. – С. 593 – 596.
20. Свищ Я., Павлось О. Кінематичні показники бігунів на короткі дистанції. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації* : збірник наукових праць. – Житомир : Вид-во ФОП Євенок О. О., 2016. – С. 195 – 198.
21. Сергеева Н. А., Симонова Е. А. Техническая подготовка легкоатлетов-спринтеров группы спортивного совершенствования. *Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта*. – 2017. – № 12 (154). – С. 248 – 251.
22. Симонова Е. А., Котова Т. Г. Моделирование тренировочного процесса бегунов на короткие дистанции. *Вестник Томского государственного университета*. – 2019. – № 439. – С. 185–194.
23. Современный анализ технических действий и функционального состояния квалифицированных бегунов на средние дистанции / В. И. Бобровник И. В. Хмельницкая, И. А. Чайковский, Я. П. Тихоненко. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. – Київ, 2015. – Вип. 12 (67). – С. 8 – 16.
24. Степаненко Д. Особливості виконання стартового розбігу спринтерами різної кваліфікації. *Спортивний вісник Придніпров'я*. – 2017. – № 2. – С. 153–156.

25. Хмелевский К. А. Применение метода экспертных оценок техники легкоатлетических упражнений (на примере бега на короткие дистанции). Научные труды Северо-Западного института управления – филиала РАНХиГС. – Санкт-Петербург, 2016. – Том 7. Вып. 2(24). – С. 126 – 128.

26. Шестерова Л., Друзь В., Ефременко А. Анализ кинематических характеристик движения ОЦМ тела спортсмена при выполнении низкого старта. Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків : ХДАФК, 2017. – № 2(58). – С. 113 – 118.

27. Шиндина И. В. Шамонин В. А. Методика спортивной подготовки юных легкоатлетов спринтеров. Science Time. – 2015. – № 7 (19). – С. 258 – 262.

28. Jonasson K. The anthropology of sport and human movement: A Biocultural Perspective in Book. Institute of Sport Science, Malmo University. – 2014.

29. Nemtsev O., Chechin A. Foot planting techniques when sprinting at curves. Institute for Physical Education and Judo, Adyghe State University, Maykop, Russia. – 2012. – P. 1 – 4.

30. Tonnesen, E, Shalfawi, S. A. I, Haugen, T, and Enoksen, E. The effect of 40-m repeated sprint training on maximum sprinting speed, repeated sprint speed endurance, vertical jump, and aerobic capacity in young elite male soccer players. Jour. of strength and conditioning research. – 2011. – Vol. 35, № 9. – P. 2364 – 2370.

Результати тестування студентів-початківців (60 м)

№ п/п	Прізвище, ім'я	Група	Результат, с	Місце, рейтинг
1	А. Іван	ИН-83	7,40	1
2	Т. Давид	ИН-83	7,55	2
3	Ф. Назар	СП-801	7,59	3
4	П. Іван	ГР-801	7,6	4
5	М. Юрій	ИН-83	7,61	5
6	Н. Владислав	ИН-83	7,65	6
7	О. Юрій	СП-801	7,71	7
8	С. Микита	ИН-83	7,73	8
9	Ю. Віктор	ГР-801	7,77	9
10	Л. Антон	ЕН-81	7,79	10

Додаток А.1

Порівняльна характеристика кількості кроків (60 м)

Світові лідери		Українські лідери		Студенти-спринтери	
Прізвище, ім'я	Результат, кількість кроків	Прізвище, ім'я	Результат, кількість кроків	Прізвище, ім'я	Результат, кількість кроків
Йохан Блейк	28	Соколов Олександр	28,4	А. Іван	30,2
Моріс Грін	28,3	Смелик Сергій	28,8	Т. Давид	31,5
Крістоф Леметр	28,7	Супрун Володимир	28,9	Ф. Назар	33,6
Донован Бейлі	29,6	Костриця Ерік	29,5	П. Іван	34,2
Асафа Пауелл	29,9	Ібрагімов Еміль	30,5	М. Юрій	32,6
Джастін Гетлін	30,7	Кравцов Роман	32,5	Н. Владислав	34,5
Лерой Баррелл	31,7	Макух Василь	32,4	О. Юрій	34,4
Тайсон Гей	32,9	Бодров Ігор	33,5	С. Микита	35,6
Неста Картер	33,4	Чепурний Владислав	34,5	Ю. Віктор	33,8
Крістіан Коулман	34,8	Васильєв Андрій	35	Л. Антон	35,6
\bar{x}	30,8		31,4		33,6
$\pm S$	2,33		2,49		1,73
t	0,74		0,79		0,55

Порівняльна характеристика довжини кроків (60 м)

Світові лідери		Українські лідери		Студенти-спринтери	
Прізвище, ім'я	Результат, см	Прізвище, ім'я	Результат, см	Прізвище, ім'я	Результат, см
Йохан Блейк	197,1	Соколов Олександр	195	А. Іван	180,2
Моріс Грін	196,7	Смелик Сергій	194,4	Т. Давид	179,9
Крістоф Леметр	196,2	Супрун Володимир	193,7	Ф. Назар	179,7
Донован Бейлі	195,6	Костриця Ерік	192,2	П. Іван	178,9
Асафа Пауелл	195,1	Ібрагімов Еміль	190,5	М. Юрій	178,7
Джастін Гетлін	194,5	Кравцов Роман	190	Н. Владислав	177,9
Лерой Баррелл	194,1	Макух Василь	189,3	О. Юрій	177,7
Тайсон Гей	193,5	Бодров Ігор	189,1	С. Микита	177,5
Неста Картер	193,2	Чепурний Владислав	188,9	Ю. Віктор	176,7
Крістіан Коулман	192,3	Васильєв Андрій	188,7	Л. Антон	176,3
\bar{x}	194,8		191,2		178,4
$\pm S$	1,59		2,4		1,35
m	0,50		0,77		0,43

Порівняльна характеристика частоти кроків (60 м)

Світові лідери		Українські лідери		Студенти-спринтери	
Прізвище, ім'я	Результат, крок/с	Прізвище, ім'я	Результат, крок/с	Прізвище, ім'я	Результат, крок/с
Йохан Блейк	4,92	Соколов Олександр	4,8	А. Іван	4,61
Моріс Грін	4,91	Смелик Сергій	4,78	Т. Давид	4,6
Крістоф Леметр	4,88	Супрун Володимир	4,67	Ф. Назар	4,58
Донован Бейлі	4,82	Костриця Ерік	4,55	П. Іван	4,57
Асафа Пауелл	4,7	Ібрагімов Еміль	4,7	М. Юрій	4,47
Джастін Гетлін	4,65	Кравцов Роман	4,69	Н. Владислав	4,46
Лерой Баррелл	4,71	Макух Василь	4,47	О. Юрій	4,35
Тайсон Гей	4,68	Бодров Ігор	4,39	С. Микита	4,34
Неста Картер	4,69	Чепурний Владислав	4,45	Ю. Віктор	4,25
Крістіан Коулман	4,48	Васильєв Андрій	4,37	Л. Антон	4,24
\bar{x}	4,74		4,59		4,4
$\pm S$	0,14		0,16		0,14
m	0,04		0,05		0,05

Порівняльна характеристики швидкості бігу (60 м)

Світові лідери		Українські лідери		Студенти-спринтери	
Прізвище, ім'я	Результат, м/с	Прізвище, ім'я	Результат, м/с	Прізвище, ім'я	Результат, м/с
Йохан Блейк	9,33	Соколов Олександр	8,95	А. Іван	8,15
Моріс Грін	9,3	Смелик Сергій	8,92	Т. Давид	8,1
Крістоф Леметр	9,28	Супрун Володимир	8,85	Ф. Назар	7,9
Донован Бейлі	9,23	Костриця Ерік	8,82	П. Іван	7,85
Асафа Пауелл	9,22	Ібрагімов Еміль	8,75	М. Юрій	7,84
Джастін Гетлін	9,2	Кравцов Роман	8,74	Н. Владислав	7,82
Лерой Баррелл	9,19	Макух Василь	8,7	О. Юрій	7,8
Тайсон Гей	9,18	Бодров Ігор	8,67	С. Микита	7,77
Неста Картер	9,16	Чепурний Владислав	8,65	Ю. Віктор	7,68
Крістіан Коулман	9,16	Васильєв Андрій	8,62	Л. Антон	7,63
\bar{x}	9,23		8,77		7,85
$\pm S$	0,06		0,11		0,16
m	0,02		0,04		0,05

Результати тестування студентів-спринтерів (100 м)

№ п/п	Прізвище, ім'я	Група	Результат, с	Місце, рейтинг
1	А. Іван	ИН-83	11,4	1
2	Т. Давид	СП-801	11,45	2
3	Ф. Назар	ИН-83	11,5	3
4	П. Іван	ГР-801	11,56	4
5	М. Юрій	ГР-801	11,58	5
6	Н. Владислав	ИН-83	11,6	6
7	О. Юрій	ИН-83	11,65	7
8	С. Микита	СП-801	11,7	8
9	Ю. Віктор	ИН-83	11,78	9
10	Л. Антон	ЕН-81	11,9	10

Порівняльна характеристика кількості кроків (100 м)

Світові лідери		Українські лідери		Студенти-спринтери	
Прізвище, ім'я	Результат, кількість кроків	Прізвище, ім'я	Результат, кількість кроків	Прізвище, ім'я	Результат, кількість кроків
Йохан Блейк	46	Соколов Олександр	46,4	А. Іван	51,5
Моріс Грін	46,7	Смелик Сергій	46,6	Т. Давид	51,4
Крістоф Леметр	47,2	Супрун Володимир	46,8	Ф. Назар	52
Донован Бейлі	47,5	Костриця Ерік	47,7	П. Іван	52,5
Асафа Пауелл	47,6	Ібрагімов Еміль	47,8	М. Юрій	53,5
Джастін Гетлін	48	Кравцов Роман	48,4	Н. Владислав	53,7
Лерой Баррелл	48,5	Макух Василь	48,5	О. Юрій	53,9
Тайсон Гей	48,7	Бодров Ігор	48,8	С. Микита	54,5
Неста Картер	48,8	Чепурний Владислав	49	Ю. Віктор	54,7
Крістіан Коулман	49	Васильєв Андрій	49,5	Л. Антон	55
\bar{x}	47,8		48,0		53,3
$\pm S$	0,98		1,07		1,33
m	0,31		0,34		0,42

Порівняльна характеристика довжини кроків (100 м)

Світові лідери		Українські лідери		Студенти-спринтери	
Прізвище, ім'я	Результат, см	Прізвище, ім'я	Результат, см	Прізвище, ім'я	Результат, см
Йохан Блейк	211,2	Соколов Олександр	209,5	А. Іван	189,7
Моріс Грін	210,7	Смелик Сергій	209,2	Т. Давид	188,9
Крістоф Леметр	210,1	Супрун Володимир	208,9	Ф. Назар	188,4
Донован Бейлі	209,7	Костриця Ерік	207,3	П. Іван	187,1
Асафа Пауелл	209,4	Ібрагімов Еміль	209,5	М. Юрій	187,3
Джастін Гетлін	208,8	Кравцов Роман	208,5	Н. Владислав	186,2
Лерой Баррелл	208,5	Макух Василь	207,2	О. Юрій	187,5
Тайсон Гей	208,1	Бодров Ігор	206,4	С. Микита	186,5
Неста Картер	207,9	Чепурний Владислав	208,7	Ю. Віктор	186,9
Крістіан Коулман	207,7	Васильєв Андрій	206,4	Л. Антон	187,3
\bar{x}	209,2		208,2		187,6
$\pm S$	1,21		1,22		1,10
m	0,38		0,39		0,35

Порівняльна характеристика частоти кроків (100 м)

Світові лідери		Українські лідери		Студенти-спринтери	
Прізвище, ім'я	Результат, крок/с	Прізвище, ім'я	Результат, крок/с	Прізвище, ім'я	Результат, крок/с
Йохан Блейк	5,12	Соколов Олександр	4,8	А. Іван	4,75
Моріс Грін	5,1	Смелик Сергій	4,78	Т. Давид	4,74
Крістоф Леметр	4,92	Супрун Володимир	4,67	Ф. Назар	4,67
Донован Бейлі	4,88	Костриця Ерік	4,55	П. Іван	4,63
Асафа Пауелл	4,85	Ібрагімов Еміль	4,7	М. Юрій	4,59
Джастін Гетлін	4,84	Кравцов Роман	4,69	Н. Владислав	4,55
Лерой Баррелл	4,82	Макух Василь	4,47	О. Юрій	4,49
Тайсон Гей	4,8	Бодров Ігор	4,5	С. Микита	4,48
Неста Картер	4,77	Чепурний Владислав	4,45	Ю. Віктор	4,48
Крістіан Коулман	4,76	Васильєв Андрій	4,4	Л. Антон	4,47
\bar{x}	4,89		4,6		4,59
$\pm S$	0,13		0,14		0,11
t	0,04		0,05		0,03

Порівняльна характеристика швидкості бігу (100 м)

Світові лідери		Українські лідери		Студенти-спринтери	
Прізвище, ім'я	Результат, м/с	Прізвище, ім'я	Результат, м/с	Прізвище, ім'я	Результат, м/с
Йохан Блейк	10,45	Соколов Олександр	9,7	А. Іван	8,75
Моріс Грін	10,4	Смелик Сергій	9,68	Т. Давид	8,72
Крістоф Леметр	10,37	Супрун Володимир	9,64	Ф. Назар	8,7
Донован Бейлі	10,33	Костриця Ерік	9,63	П. Іван	8,67
Асафа Пауелл	10,3	Ібрагімов Еміль	9,6	М. Юрій	8,65
Джастін Гетлін	10,28	Кравцов Роман	9,58	Н. Владислав	8,62
Лерой Баррелл	10,15	Макух Василь	9,55	О. Юрій	8,6
Тайсон Гей	10,10	Бодров Ігор	9,52	С. Микита	8,55
Неста Картер	9,93	Чепурний Владислав	9,49	Ю. Віктор	8,45
Крістіан Коулман	9,92	Васильєв Андрій	9,45	Л. Антон	8,4
\bar{x}	10,22		9,58		8,61
$\pm S$	0,19		0,08		0,11
t	0,06		0,03		0,04

Таблиця помилок з техніки спринтерського бігу

Неефективне відштовхування	Руки недостатньо відводяться назад
Відсутність активного просування тазу вперед	Значний нахил тулуба вперед
Недостатнє піднімання стегон уперед–уверх	Відхилення тулуба назад
Великий кут у ліктьових суглобах	Згинання ноги під час постановки її на опору
Постановка ступні з п'ятки на носок	Повільне зведення стегон
Зайва напруженість та скутість під час бігу	Голова опущена до низу
Не правильна постановка ступні	Кисті рук напружені