

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ
КАФЕДРА ФІТНЕСУ ТА ЦИКЛІЧНИХ ВИДІВ СПОРТУ

На правах рукопису

Дударчук Олег Станіславович

**АНТРОПОМЕТРИЧНІ ПРЕДИКТОРИ У МОДЕЛЮВАННІ ТА
ПРОГНОЗУВАННІ ШВИДКІСНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ БІГУНІВ-
СПРИНТЕРІВ**

Спеціальність 017 Фізична культура і спорт
Освітньо-професійна програма Фізична культура і спорт
Робота на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти

Науковий керівник:
РОМАНЮК ВІКТОР ПЕТРОВИЧ
кандидат наук з фізичного
виховання та спорту, доцент
кафедри фітнесу
та циклічних видів спорту

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол № ____
засідання кафедри
фітнесу та циклічних видів спорту
від _____ 2025 р

Завідувач кафедри _____ Світлана ІНДИКА

ЛУЦЬК – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ АНТРОПОМЕТРИЧНИХ ПРЕДИКТОРІВ У СПРИНТІ	6
1.1. Наукові підходи до вивчення антропометричних характеристик спринтерів	6
1.2. Антропометричні показники та їхній взаємозв'язок зі швидкісною результативністю спортсменів	11
1.3. Методологічні засади прогнозування фізичного розвитку і спортивних результатів у спринті	16
Висновки до розділу 1	22
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
2.1. Методи вивчення антропометричних показників і статистичної обробки даних	23
2.3. Методи моделювання та прогнозування антропометричних характеристик бігунів-спринтерів	24
2.4. Організація дослідження	26
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ, МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ АНТРОПОМЕТРИЧНИХ ПРЕДИКТОРІВ СПРИНТЕРІВ	29
3.1. Емпіричні дані антропометрії та результатів бігу спринтерів	29
3.2. Кореляційні зв'язки між антропометричними показниками та результатами бігу на короткі дистанції	39
3.3. Розроблення моделей прогнозування антропометричних характеристик та бігової результативності	44
3.4. Аналіз та узагальнення результатів дослідження	60
Висновки до розділу 3	66
ВИСНОВКИ	67
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	70
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	73
ДОДАТКИ	81

ВСТУП

Актуальність роботи. У сучасній спортивній науці зростає інтерес до виявлення морфологічних детермінант результативності у швидко-силових видах спорту, зокрема у спринтерському бігу. Ряд науковців приділяє увагу аналізу антропометричних параметрів спортсменів, розглядаючи їх не лише як характеристику тілобудови, а як потенційні предиктори майбутньої спортивної успішності. Зокрема, у роботах В. Кашуби та співавт. [10] і І. Випасняка, Н. Носової, Л. Ярмолинського [6] описано значення антропометричних показників та динаміки фізичного розвитку у формуванні спортивної результативності. Н. Ковальчук та О. Сидоренко [11] підкреслюють прогностичну цінність індексів пропорційності, обводових характеристик та масо-ростових співвідношень, демонструючи їх зв'язок із ефективністю у видах спорту, де провідну роль відіграють швидко-силові дії.

У дослідженнях М. Kunc та співавт. [39] та М. Lesinski й співавт. [40] встановлено специфічні морфологічні кластери бігунів різної спеціалізації та виокремлено антропометричні характеристики, що асоціюються з високими результатами у спринті та розбігових вправах. Дані Н. Wang та ін. [51] підтверджують універсальність морфологічних профілів спортсменів швидко-силової спрямованості, тоді як праці О. Політка [20], К. Narita [45] та М. Oliveira [46] демонструють вплив складу тіла та пропорцій на швидкісні можливості у циклічних видах спорту.

Біомеханічні засади спринту детально описано у роботах R. Mann [42], A. Mero і P. Komi [43], P. Weyand [52], які доводять, що довжина й частота кроку, імпульс відштовхування та характеристики м'язово-сухожильного апарату безпосередньо пов'язані з морфологією спортсмена. Т. Naugen [36] систематизує чинники розвитку елітної швидкості, акцентуючи на ролі антропометричного профілю у формуванні тренувальної відповіді.

Водночас аналіз літератури засвідчує наявність наукової прогалини. Попри численні морфологічні та біомеханічні дослідження, недостатньо розробленими залишаються формалізовані статистичні моделі, що описують і прогнозують

результати у спринтерському бігу саме на основі антропометричних предикторів. Більшість робіт або описує окремі антропометричні характеристики, або порівнює групи спортсменів, але не пропонує комплексних моделей, які інтегрують медіану, центилі та кореляційно-регресійний аналіз із метою прогнозування результативності.

З огляду на те, що антропометрія є відносно стабільним параметром, а швидкісні можливості значною мірою детермінуються морфологічними особливостями, постає потреба у створенні системи антропометричних предикторів, здатної прогнозувати спортивну результативність на різних спринтерських дистанціях. Це визначає актуальність та наукову новизну даної магістерської роботи.

Мета дослідження – розробити модель антропометричних предикторів для прогнозування швидкісних результатів бігунів-спринтерів.

Завдання дослідження:

1. Визначити теоретико-методичні основи моделювання та прогнозування антропометричних предикторів у спринті.
2. Зібрати та систематизувати емпіричні антропометричні та результативні дані бігунів-спринтерів України та світу для створення репрезентативної статистичної вибірки.
3. Розробити статистичні та регресійні моделі прогнозування впливу антропометричних предикторів на швидкісні результати бігунів-спринтерів.

Об'єктом дослідження є процес моделювання та прогнозування результативності бігунів-спринтерів.

Предметом дослідження є антропометричні предиктори та статистичні моделі, що описують і прогнозують результативність змагань у бігу на короткі дистанції.

Методологія дослідження базувалася на поєднанні антропометричного аналізу та статистичного моделювання для виявлення предикторів швидкісної результативності спринтерів. Використано методи збору вторинних даних з офіційних джерел, непараметричні методи описової статистики (медіани,

квартилі, центилі), кореляційний аналіз Спірмена та прості регресійні моделі, доповнені графічним аналізом у Microsoft Excel і MedStat. Вибірку досліджуваних склали антропометричні показники й результати провідних світових спринтерів та українських спортсменів.

Практична значимість отриманих результатів полягає в можливості безпосереднього застосування розробленої моделі антропометричних предикторів у тренерській, аналітичній та науково-дослідній діяльності. Побудовані моделі дозволяють здійснювати об'єктивне оцінювання спортивного потенціалу бігунів-спринтерів на основі їх морфологічних характеристик, що створює підґрунтя для науково обґрунтованого відбору спортсменів та визначення оптимальної дистанційної спеціалізації. Запропонований підхід сприяє індивідуалізації тренувального процесу, оскільки дає змогу виділяти найбільш інформативні антропометричні параметри, які визначають швидкісну результативність на різних дистанціях, а також контролювати відхилення від оптимальних морфологічних показників. Практична цінність роботи проявляється і в можливості прогнозування результатів майбутніх змагань, що дозволяє тренерам планувати тренувальні цикли з урахуванням потенційної динаміки спортивної форми спортсмена. Крім того, система антропометричних предикторів може бути використана у процесі моніторингу фізичного стану та попередження зниження результативності, а також у діяльності спортивних шкіл та національних збірних, де точність і об'єктивність критеріїв добору мають вирішальне значення.

Обсяг та структура роботи. Магістерська робота має загальний обсяг 67 сторінок основного тексту, включає вступ, 3 розділи, висновки, практичні рекомендації, список використаних джерел та додатки. У структурі роботи подано 2 таблиці, 10 рисунків та 18 додатків, які містять антропометричні профілі українських та світових спринтерів. Перелік використаної літератури охоплює 52 джерела, серед яких 19 іноземних праць, що відображають сучасні міжнародні підходи до антропометричного моделювання, спортивної біомеханіки та прогнозування результативності.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ АНТРОПОМЕТРИЧНИХ ПРЕДИКТОРІВ У СПРИНТІ

1.1. Наукові підходи до вивчення антропометричних характеристик спринтерів

Аналіз літератури показує, що проблема антропометричних предикторів швидкісних результатів у спринтерському бігу розкривається через кілька взаємопов'язаних наукових ліній: загальні морфологічні підходи в спорті, спеціальні дослідження спринтерів та бігунів на різні дистанції, роботи з антропометрії й соматотипології, а також праці, присвячені моделюванню й прогнозуванню в спортивній науці.

Ряд праць формують загальнотеоретичне підґрунтя для розуміння ролі антропометрії в спорті. Робота В. Кашуби та співавт. [10] окреслює сучасні напрями морфометричних досліджень у спорті, наголошуючи, що оцінка розмірів тіла, пропорцій, співвідношень сегментів і компонентів маси тіла є не лише засобом контролю фізичного розвитку, а й ключовим інструментом для відбору та прогнозування успішності в різних видах спорту. Автори підкреслюють важливість не ізольованих показників (зріст, маса тіла), а комплексних індексів (індекси пропорційності, масо-ростові співвідношення, співвідношення окружностей сегментів тощо), що є принципово важливим для конструювання антропометричних предикторів у спринті.

Праці І. Випасняк, Н. Носової, Л. Ярмолинського [6], а також Н. Ковальчук і О. Сидоренко [11] демонструють, що моніторинг фізичного розвитку й антропометричних параметрів спортсменів високої кваліфікації є необхідною умовою для довготривалого прогнозу спортивних досягнень. На прикладі гандболісток та спортсменів інших видів спорту автори показують, що певні поєднання зросту, маси тіла, індексів масо-ростової відповідності та обводових характеристик мають прогностичну цінність щодо результативності. Ця логіка

безпосередньо переноситься у контекст спринтерського бігу, де успіх також опосередковується морфофункціональним «профілем» спортсмена.

У міжнародному контексті фундаментальним є розділ F. Esparza-Ros і R. Vaquero-Cristóbal [35] у збірнику з кіноантропометрії, де обґрунтовується використання антропометрії на всьому шляху – від первинного відбору до підтримки елітної спортивної кар'єри. Автори акцентують, що для точного прогнозування доцільно переходити від простих лінійних вимірів до багатовимірних моделей, у яких морфологічні показники поєднуються з функціональними та результативними характеристиками. Це повністю відповідає завданню даної магістерської роботи – побудові моделей антропометричних предикторів швидкісних результатів.

Додатково, M. Rogerson та співавт. [47] розглядають антропометрію як один із чотирьох ключових блоків (разом із фізичними, психологічними та особистісними характеристиками) при аналізі елітних спортсменів. Автори підкреслюють, що саме поєднання соматотипу, сили й швидкісної потужності складає «портрет» спортсмена у видах, де вирішальними є високі показники швидкості й вибухової сили – тобто в тому числі у спринті.

Прицільні дослідження бігунів, зокрема чоловіків на різні дистанції, представлені у роботі M. Kunc та співавт. [38], де описано антропометричні профілі й склад тіла бігунів різних дистанцій. Автори показують, що спринтери відрізняються від бігунів на середні дистанції та стаєрів більшою м'язовою масою, вищим відсотком безжирової тканини, специфічними пропорціями кінцівок (відносно довші нижні кінцівки при порівняно меншій масі тулуба) та іншими морфологічними особливостями. Це дозволяє говорити про наявність «оптимального» антропометричного профілю для спринту, який може слугувати базою для моделювання предикторів.

Схожу логіку «кластеризації» спортсменів за антропометричними ознаками демонструє дослідження H. Wang та співавт. [51] на вибірці велосипедистів різної спеціалізації. Хоча предметом є велоспорт, автори виділяють окремі антропометричні кластери спринтерів та «ендюранс»-атлетів,

що підтверджує універсальність підходу: поєднання росту, маси тіла, пропорцій і компонентного складу дозволяє прогнозувати, до якого типу навантажень (швидкісно-силові чи витривалісні) спортсмен морфологічно найбільш пристосований. Для бігунів-спринтерів така логіка дає змогу виявляти морфологічний профіль, найбільш сприятливий для швидкісної роботи.

А. Kordi та співавт. [38] аналізують антропометричні індекси й співвідношення у спортсменів ігрових видів, демонструючи, що не лише абсолютні значення, а саме співвідношення сегментів (наприклад, довжина нижніх кінцівок до зросту, співвідношення окружностей стегна і гомілки тощо) пов'язане з ефективністю виконання швидкісно-силових дій. Цей висновок важливий для підрозділу 1.1, оскільки орієнтує не просто на «більше/менше», а на пошук оптимальних пропорцій при моделюванні антропометричних предикторів спринту.

У дослідженні М. Lesinski та співавт. [40], проведеному на елітних стрибунках у довжину, проаналізовано зв'язки між антропометричними показниками та результативністю. Попри іншу спеціалізацію, механіка відштовхування і розбігу у стрибку в довжину механічно близька до спринту. Автори демонструють, що певні поєднання зросту, довжини нижніх кінцівок, маси тіла та компонентного складу мають статистично значущі кореляції з результатами стрибка. Це підсилює гіпотезу про те, що в бігу на короткі дистанції аналогічні предиктори можуть прогнозувати час подолання дистанції.

У міжвидових порівняннях варто згадати праці В. Мкаоуе та співавт. [44], М. Oliveira та співавт. [46], К. Narita та співавт. [45], а також О. Політко [20], де на прикладі плавців і паралімпійців показано, як антропометричні характеристики й склад тіла впливають на результати у циклічних видах спорту. Хоча об'єктом є плавання, автори послідовно наголошують на тому, що маса тіла, співвідношення м'язової та жирової компонент, довжина сегментів кінцівок та інші морфологічні параметри мають як прямий (через механіку руху), так і опосередкований (через спеціальну працездатність) вплив на спортивний результат. Для підрозділу 1.1 ці дослідження важливі як підтвердження загальної

тенденції: в усіх циклічних видах спорту існує «модель» тілобудови, найбільш ефективна для виконання специфічної рухової діяльності.

Класичні фундаментальні праці з біомеханіки спринту – R. Mann [42], A. Mero і P. Komi [43], H. Weyand та співавт. [52], M. Locke і K. Wheeler [41] – формують теоретичний «каркас» розуміння того, які саме механічні вимоги висуває спринт до організму спортсмена. Описуються особливості структури кроку, взаємозв'язок між часом контакту з опорою, піковими значеннями вертикальних та горизонтальних реакцій опори, довжиною й частотою кроку, роботою м'язів нижніх кінцівок. Автори підкреслюють, що здатність генерувати великі імпульси сили за дуже короткий час пов'язана зі структурою м'язово-сухожильного апарату, довжиною сегментів, масою тіла та її розподілом. Відтак антропометричні показники набувають статусу не просто описових, а механічно обґрунтованих предикторів спортсменоздатності у спринті.

T. Naugen [36] у комплексному огляді тренування та розвитку елітного спринту інтегрує дані біомеханіки, фізіології й практики тренувального процесу, наголошуючи на індивідуалізації підготовки з урахуванням соматотипу й антропометричних особливостей спортсмена. Підкреслюється, що однакові тренувальні програми можуть давати різний ефект у спортсменів з різною тілобудовою, що додатково обґрунтовує необхідність побудови прогностичних моделей, які враховують антропометрію.

Практико-орієнтовані праці J. Taylor [49], J. Hiserman [37], J. Smith [48], Д. Даниельс [9], М. Фіцджеральд [32] містять значний емпіричний матеріал щодо побудови тренувального процесу спринтерів, розвитку швидкісної сили, стартової та дистанційної швидкості. Хоча в цих роботах антропометрія не завжди виступає основним предметом аналізу, автори постійно наголошують на важливості врахування зросту, маси тіла, пропорцій кінцівок при добірї технічних і силових вправ, визначенні оптимальної довжини кроку та постановки стопи. Таким чином, тренувальна література підкріплює ідею, що антропометричний «портрет» спрямовує тренувальну індивідуалізацію.

Український контекст представлено, зокрема, роботою А. Базілевського [3], де здійснено якісний біомеханічний аналіз техніки бігу на короткі, середні та довгі дистанції. Автор акцентує, що техніка спринту є компромісом між можливостями м'язово-рухового апарату й морфологічними особливостями спортсмена; вказується на значення довжини ніг, положення центру мас тіла, пропорцій тулуба й кінцівок для формування оптимальної «бігової пози» та ефективного кроку.

Узагальнюючи, можна зазначити, що антропометрія в сучасній спортивній науці розглядається як ключовий чинник успішності, підтверджений у низці досліджень різних видів спорту (ігрові, циклічні, координаційні, адаптивний спорт). Морфологічні характеристики трактуються як відносно стабільна основа для прогнозування, на відміну від функціональних показників, які більш варіативні.

Для спринтерського бігу існує досить детально описана біомеханічна й тренувальна база [42; 36; 49; 48 та ін.], проте більшість цих робіт зосереджена на техніці, структурі кроку, силовій і швидкісній підготовці, а не на побудові формалізованих моделей антропометричних предикторів результату.

Дослідження, присвячені антропометричним профілям бігунів [39; 40; 51] показують наявність специфічних морфологічних кластерів, проте здебільшого орієнтовані на порівняння між групами (спринтери – стаєри, різні спеціалізації) і рідко формують універсальні прогностичні моделі «антропометрія – час бігу».

Українські й міжнародні методологічні праці з моделювання та прогнозування [4; 30] дають потужний інструментарій для побудови таких моделей, але в більшості випадків застосовуються поза контекстом спринтерського бігу або використовуються для опису функціональних, а не антропометричних предикторів.

Отже, наявні літературні джерела переконливо демонструють важливість антропометрії як фактора успішності у спринті та надають необхідний теоретико-методологічний інструментарій (моделювання, прогнозування, багатовимірний аналіз). Водночас виявляється дефіцит робіт, де б

антропометричні показники бігунів-спринтерів системно розглядалися саме як предиктори швидкісних результатів із побудовою формалізованих моделей прогнозування. Ця прогалина і зумовлює наукову новизну й актуальність даної магістерської роботи, в межах якої антропометричні характеристики бігунів-спринтерів виступають не лише описовим матеріалом, а центральним елементом моделювання й прогнозування їх спортивної результативності.

1.2 Антропометричні показники та їхній взаємозв'язок зі швидкісною результативністю спортсменів

Огляд літератури у контексті цього підрозділу показує, що більшість сучасних досліджень розглядає антропометрію не як «фон» для спортивної підготовки, а як один із ключових чинників, що визначає структуру швидкісної спроможності та змагальної діяльності спринтерів.

У працях, присвячених спринту, підкреслюється, що швидкісні можливості є результатом взаємодії морфологічних, біомеханічних та функціональних чинників. А. Базілевський [3], аналізуючи техніку бігу на короткі дистанції, наголошує, що довжина ніг, положення центру мас тіла, пропорції тулуба й кінцівок безпосередньо впливають на довжину та частоту кроку, кут постановки стопи, величину опорної реакції – тобто на ті параметри, які визначають лінійну швидкість бігу. У цьому контексті антропометричні показники виступають структурною основою для формування ефективної техніки спринту.

С. Савчук і О. Кирієнко [24], аналізуючи структуру змагальної діяльності легкоатлетів-спринтерів, показують, що результативність (час подолання дистанції, темп та стабільність кроків) пов'язана з рівнем спеціальної швидкісної сили, силової витривалості та стартового вибуху. Хоча антропометрія не є єдиним чинником, автори відзначають, що морфологічні особливості (маса тіла, обводні характеристики м'язових груп, співвідношення довжин сегментів) задають «рамки», в яких формується індивідуальний варіант техніки та швидкісної підготовленості.

Важливою ланкою між антропометрією та швидкістю виступає спеціальна швидкісна сила. В монографії Д. Вороніна [7], присвяченій засобам спеціальної швидкісної сили для бігунів на короткі дистанції, підкреслюється, що збільшення сили відштовхування, потужності роботи м'язів нижніх кінцівок та їх жорсткості (stiffness) ґрунтується на наявних морфологічних передумовах – поперечному перерізі м'язів, довжині важелів, масі сегментів. Автор фактично демонструє, що у спортсменів з різним антропометричним профілем однакові тренувальні стимули дають різний приріст швидкісних показників.

Дані М. Kunc та співавт. [39] показують, що чоловіки-спринтери відрізняються від бігунів середніх і довгих дистанцій не лише загальною масою тіла, а й структурою цієї маси: у них вищий відсоток безжирової компоненти та інші пропорції довжин сегментів. Автори фіксують, що в групі спринтерів кращі результати демонструють ті спортсмени, у яких поєднуються відносно довші нижні кінцівки, достатня маса м'язів стегна та порівняно невисокий відсоток жирової тканини. Це підтверджує наявність функціонально вигідної антропометричної конфігурації, пов'язаної з вищою швидкістю бігу.

М. Lesinski та співавт. [40], аналізуючи елітних стрибунів у довжину, демонструють кореляційні зв'язки між ростом, довжиною ніг, масою тіла та результатом стрибка. Оскільки розбіг у стрибку в довжину є спринтерським за структурою, ці результати фактично свідчать про зв'язок морфологічних параметрів із максимальними швидкісними можливостями. Вищий зріст у поєднанні з довгими нижніми кінцівками та оптимальним співвідношенням маси тіла пов'язаний із більшим розбіговим прискоренням і кращою реалізацією швидкості.

Н. Wang та співавт. [51], виділяючи антропометричні кластери велосипедистів-спринтерів і «ендюранс»-спортсменів, опосередковано підтверджують аналогічну тенденцію: у спринтерів спостерігається поєднання відносно більшої м'язової маси, потужніших проксимальних сегментів та специфічних пропорцій, що забезпечують кращу реалізацію вибухової сили. За логікою даної магістерської роботи такий підхід може бути застосований до

бігунів-спринтерів: морфологічний кластер із переважанням м'язово-силового компонента і «вигідними» пропорціями кінцівок пов'язаний з більш високими швидкісними можливостями.

Н. Ковальчук і О. Сидоренко [11], аналізуючи значення антропометричних обстежень для прогнозування спортивних досягнень, підкреслюють, що динаміка зросту, маси тіла, окружностей і індексів пропорційності у поєднанні з функціональними тестами дозволяє не лише описувати, а й прогнозувати спортивну результативність. Особливо показовими є випадки, коли стабілізація або вихід на «плато» певних антропометричних параметрів супроводжується уповільненням приросту швидкісних показників, що свідчить про досягнення «морфологічної межі» розвитку швидкісних можливостей.

І. Випасняк, Н. Носова, Л. Ярмолинський [6] у своїх дослідженнях гандболісток фіксують тісні зв'язки між антропометричними характеристиками (зріст, маса тіла, окружності) та ефективністю виконання швидкісно-силових дій. Хоча об'єктом є ігровий вид спорту, автори показують, що спортсмени з більш розвиненими м'язовими сегментами, за умови збереження раціональної масо-ростової відповідності, мають кращі показники стартової та дистанційної швидкості, що є аналогом спринтерських можливостей у конкретних ігрових ситуаціях.

У плаванні, як показують роботи К. Narita та співавт. [45], М. Oliveira та співавт. [46], а також О. Політка [20], антропометрія й склад тіла посідають центральне місце у формуванні швидкісно-силових можливостей. Встановлено, що більша м'язова маса верхніх та нижніх кінцівок за умов помірної загальної маси тіла й оптимальної жирової компоненти пов'язана з кращою швидкістю плавання на спринтерських дистанціях. При цьому автори підкреслюють, що окремі показники (зріст, маса) мають менше значення, ніж їх поєднання в інтегральних індексах і структура розподілу маси тіла.

В. Мкаоуег та співавт. [44], досліджуючи паралімпійських спортсменів, виявляють, що навіть за умов різних типів інвалідності морфологічні параметри (залишкова довжина кінцівок, окружності, маса тіла) суттєво пов'язані з

результатами специфічних тестів і змагальних вправ. Це свідчить про універсальний характер зв'язку між антропометрією та швидкісно-силовими можливостями: незалежно від виду спорту та особливостей контингенту, морфологічна база визначає «стелю» можливого розвитку швидкості.

Ці міжвидові дані важливі в контексті цієї роботи, оскільки підтверджують загальний принцип: антропометричний профіль задає вихідні умови для формування й реалізації швидкісних можливостей, а отже, може розглядатися як предиктор результативності.

Хоча ряд джерел [49; 37; 48; 9; 32] зосереджений на тренуванні, а не на морфології, їх дані непрямо підтверджують вплив антропометричних особливостей на швидкісні можливості. У роботах із спринтерського тренування та розвитку швидкісної витривалості показано, що ефект від однакових програм (інтервальний біг, біг у гору, пліометрія, тренування на похилих поверхнях) відрізняється залежно від морфотипу спортсмена: масивніші, «силові» спринтери краще реагують на високоінтенсивні, силово-орієнтовані навантаження, тоді як легші за масою атлети з меншою м'язовою масою швидше втрачають техніку на фоні втоми.

Експериментальні дані В. Bachero-Mena та J. Dosil [34], а також дослідження ефектів спринтерського бігу на схилах демонструють, що приріст швидкісних можливостей після пліометричних і інтервальних програм залежить від взаємодії між силовими характеристиками й антропометрією. Спортсмени з більш потужним м'язовим корсетом та «спринтерським» профілем (відносно короткий торс, потужні м'язи стегон і сідниць) демонструють більшу віддачу від таких тренувань. Це ще раз підтверджує, що антропометрія модерує ефект тренувальних впливів на швидкісні показники.

В українських дослідженнях, присвячених спеціальній силовій підготовці дівчат-спринтерів та підготовці студентів-легкоатлетів до стартів на спринтерських дистанціях, підкреслюється необхідність урахування індивідуального антропометричного профілю при плануванні навантажень. Автори вказують, що спортсменки з різними типами тілобудови (астенічний,

нормостенічний, гіперстенічний) по-різному реалізують стартову та дистанційну швидкість, потребують відмінних акцентів у силовій і технічній підготовці.

В українських дослідженнях, зокрема роботах Ю. Базілевського [3] з біомеханічного аналізу техніки спринтерського бігу, а також у інших працях, присвячених спеціальній силовій підготовці дівчат-спринтерів та підготовці студентів-легкоатлетів до стартів на короткі дистанції, послідовно підкреслюється необхідність урахування індивідуального антропометричного профілю спортсмена при плануванні навантажень. Зазначається, що спортсменки з різними типами тілобудови (астенічний, нормостенічний, гіперстенічний) демонструють різні варіанти реалізації стартової та дистанційної швидкості, що потребує відмінних акцентів у силовій, технічній та швидкісній підготовці. Подібні висновки підтверджуються й у праці О. Політка [20], де показано вплив морфофункціональних характеристик на ефективність виконання швидкісно-силових дій.

Таким чином, аналіз літературних джерел дозволяє зробити кілька принципових висновків. Антропометричні показники мають як прямий, так і опосередкований зв'язок із швидкісними можливостями спортсменів. Прямий – через вплив на біомеханіку кроку, силу відштовхування, довжину й частоту кроків; опосередкований – через вплив на структуру спеціальної швидкісної сили, вибухової потужності та витривалості до швидкісної роботи.

Найбільш інформативними є не поодинокі показники, а їх поєднання (кластери, індекси, пропорції), які формують «спринтерський» морфологічний профіль (довгі нижні кінцівки, розвинені м'язи стегна й сідниць, помірна загальна маса тіла, низька жирові складова). Саме такі конфігурації найчастіше асоціюються з вищими швидкісними результатами.

Тренувальні програми працюють по-різному в спортсменів з різними антропометричними характеристиками, що підтверджує модераційну роль морфології у розвитку швидкості.

Дані інших циклічних видів спорту (плавання, велоспорт, адаптивний спорт) підтверджують універсальність зв'язку між антропометрією та

швидкісно-силовими можливостями, що дозволяє екстраполювати ці закономірності на спринтерський біг.

Водночас у проаналізованих джерелах відносно мало робіт, де зв'язок між антропометричними показниками та швидкісними можливостями спринтерів був би формалізований у вигляді конкретних прогнозних моделей (регресійних рівнянь, класифікаційних схем, індексів предикторів часу бігу). Саме заповнення цієї прогалини – шляхом побудови моделей антропометричних предикторів швидкісних результатів бігунів-спринтерів – і становить безпосередній науковий внесок цієї магістерської роботи, в межах якої створюється теоретичне обґрунтування для подальшого емпіричного моделювання.

1.3. Методологічні засади прогнозування фізичного розвитку і спортивних результатів у спринті

Методологічні засади прогнозування фізичного розвитку та спортивної результативності формуються на перетині загальнонаукових підходів до моделювання, галузевих моделей у спорті та спеціалізованих досліджень, де застосовано прогнозні та регресійні схеми для інтерпретації антропометричних і результативних показників.

Ключовим джерелом, яке задає загальну методологію побудови прогнозних моделей, є монографія П. І. Бідюка та О. П. Гожого «Ймовірісно-статистичні методи моделювання та прогнозування» [4]. Автори детально описують методи регресійного аналізу, побудови багатовимірних статистичних моделей, роботи з часовими рядами, використання нейромереж і критеріїв оцінювання точності прогнозів. Хоча первинно ці підходи застосовано до техніко-економічних систем, структура побудови моделей (визначення змінних, вибір форми зв'язку, оцінка параметрів, валідація) є універсальною і може безпосередньо переноситися на задачі прогнозування спортивних результатів за сукупністю антропометричних показників спринтерів.

Міждисциплінарний зріз моделювання і прогнозування представлено у виданні «Моделювання та прогнозування соціо-економіко-політичної діяльності

держави» [16] та монографії К. Сушка «Психологічні підходи до прогнозування соціальних процесів» [30]. У цих працях обґрунтовуються принципи: виділення керованих і некерованих змінних; побудови структурних та імовірнісних моделей; поєднання кількісних та якісних показників; необхідності верифікації та валідації моделей на емпіричних даних.

У спорті це трансформується в необхідність чітко розрізняти відносно стабільні показники (антропометрія) та більш варіативні (функціональний стан, тактичні рішення), а також перевіряти кожну побудовану модель на реальних даних бігунів-спринтерів.

Спеціалізовану методологічну рамку для сфери спорту задає стаття «Моделювання в спорті як метод дослідження» [15]. У ній моделювання розглядається як провідний інструмент аналізу складних спортивних систем, а моделі поділяються на: структурні (описують взаємозв'язки між змінними: наприклад, «антропометрія – біомеханічні параметри – результат»); статистичні (регресійні, дискримінантні, кластерні моделі); імітаційні (комп'ютерні моделі руху, прогнозні сценарії змагальної діяльності).

Матеріали збірника «Біомеханічний контроль, моделювання, вимірювання та прогнозування в практиці спорту» [5] конкретизують використання моделей у біомеханічному аналізі, контролі тренувального навантаження й управлінні підготовкою спортсменів. Підкреслюється, що модель повинна: спиратися на об'єктивні вимірювання (у даному випадку – антропометричні показники); мати чітко визначений вихідний показник (результат бігу на дистанції); дозволяти прогнозувати зміну результату при зміні вхідних параметрів.

Окремий приклад галузевого використання моделей у спорті представлено у статті про моделювання техніко-тактичних дій волейболісток [17]. Тут автори показують, як за допомогою багатофакторних моделей виділяються найбільш інформативні показники, що визначають успішність змагальної діяльності. Методологічно це співзвучно завданням магістерської роботи: замість техніко-тактичних дій тут аналізуються антропометричні предиктори спринтерського результату.

Загальні принципи планування тренувального процесу, оцінювання підготовленості та використання контрольних нормативів подано в навчальному посібнику «Теорія і методика фізичного виховання» [31]. У ньому моделювання розглядається як обов'язковий елемент підготовки спортсменів високої кваліфікації, а прогнозування – як інструмент стратегічного управління спортивною кар'єрою.

Безпосередній перехід від загальної методології моделювання до прогнозування спортивної результативності спирається на низку робіт, де антропометричні показники виступають базою для побудови прогностичних схем.

У статті Н. Ковальчук та О. Сидоренко «Значення результатів антропометричних обстежень для прогнозування спортивних досягнень» [11] доведено, що систематичний аналіз динаміки зросту, маси тіла, обводових показників та індексів пропорційності у поєднанні з тестами фізичної працездатності дозволяє прогнозувати перспективи спортсменів. Методологічно автори застосовують елементи кореляційного та регресійного аналізу, показуючи нелінійний характер згасання приростів результатів зі стабілізацією антропометричних параметрів.

Дослідження І. Випасняка, Н. Носової та Л. Ярмолинського, присвячене моніторингу фізичного розвитку гандболісток високої кваліфікації [6], демонструє застосування лонгітюдного підходу: на основі послідовних антропометричних і функціональних вимірювань відстежуються тенденції змін і будується прогноз їх впливу на результативність. Хоча предметом є ігровий вид спорту, принцип побудови прогнозу за динамікою морфологічних показників може бути перенесений на спринт.

Концепцію антропометрії як бази для відбору і прогнозування в сучасних видах спорту розвивають також праці В. Кашуби та співавт. [10] та F. Esparza-Ros, R. Vaquero-Cristóbal [35]. У них підкреслюється, що кіноантропометрія дозволяє не тільки описувати будову тіла, а й будувати багатовимірні

прогностичні моделі, в яких поєднуються дані про розміри тіла, пропорції, склад тіла та спортивні результати.

У групі робіт, присвячених циклічним видам спорту, чітко простежується логіка поєднання антропометричних і функціональних змінних у моделях, що прогнозують спортивну результативність.

У дослідженні М. Kunc та співавт. про антропометричні профілі бігунів на різні дистанції [39] використано методи кластерного аналізу для виділення антропометричних типів спортсменів і подальшого зіставлення цих типів з результатами бігу. М. Lesinski та співавт. [40] на матеріалі стрибків у довжину будують регресійні моделі, що поєднують зрост, довжину нижніх кінцівок, масу тіла та компонентний склад із результативністю розбігу та стрибка. Хоча ці роботи не завжди декларуються як «прогнознi», фактично вони реалізують підхід до прогнозування результату за сукупністю морфологічних предикторів, який і покладено в основу магістерської роботи.

Аналогічні методологічні лінії проявляються у дослідженнях Н. Wang та співавт., де виділено антропометричні кластери велосипедистів-спринтерів та «ендюранс»-спортсменів [51], у праці О. Політка, присвяченій морфофункціональним показникам плавців [20], а також у роботах К. Narita та співавт. [45], М. Oliveira та співавт. [46], В. Mkaouer та співавт. [44]. У всіх цих джерелах використано кореляційно-регресійні моделі, а в окремих випадках – медіаційний аналіз, щоб з'ясувати, як антропометрія та склад тіла опосередковують зв'язок між біологічним дозріванням і спеціальною працездатністю.

З методологічної точки зору важливим є те, що ці роботи трактують антропометрію як відносно стабільний предиктор, поєднують її з результативними й функціональними показниками в єдиній моделі, використовують багатовимірні статистичні інструменти (регресія, кластеризація, індексні моделі).

Окремий блок літератури формує теоретико-прикладне підґрунтя саме для спринтерського бігу. Р. Mann [42], А. Mero та Р. Komi [43], Р. Weyand та співавт.

[52], М. Locke та К. Wheeler [41] розкривають фундаментальні закономірності біомеханіки спринту, демонструючи, як параметри кроку, час опори, реакції опори та м'язова активність визначають підсумкову швидкість бігу.

Т. Науген інтегрує наукові дані з тренувальною практикою, описуючи модель розвитку елітної спринтерської результативності [36]. У його роботі чітко простежується ідея моделей індивідуального прогресу, де на основі багаторічних даних про тренувальні навантаження, тести й змагальні результати прогнозується подальший розвиток спортсмена.

Практико-орієнтовані праці J. Taylor [49], J. Hiserman [37], J. Smith [48], Д. Даниельс [9], М. Фіцджеральд [32] використовують концепцію моделей тренувальної відповіді, де структура мікро- й мезоциклів, співвідношення інтенсивності та обсягу, типи інтервальних і пліометричних навантажень підбираються з урахуванням індивідуальних особливостей спортсмена. У дослідженні В. Bachero-Mena та J. Dosil [34], а також у роботі «The effects of sprint running training on sloping surfaces» [50] застосовано експериментальні протоколи з наступним статистичним аналізом змін результатів, що фактично створює моделі тренувальної ефективності.

Загалом, ці джерела демонструють, що для спринту методологія прогнозування спирається на: біомеханічні моделі (опис руху й силових характеристик кроку); статистичні моделі (зв'язок антропометрії, сили, швидкості та результату); динамічні моделі тренувальної відповіді (як змінюється результат під впливом навантажень).

Аналіз літературних джерел дає підстави виокремити кілька базових методологічних принципів, на яких може ґрунтуватися прогнозування фізичного розвитку та спортивної результативності у спринті.

Системність і багатофакторність – модель повинна враховувати не один, а сукупність показників (антропометрія, функціональні тести, змагальні результати), як це демонструють роботи [11; 39; 40].

Імовірнісний характер прогнозу – жодна модель не дає абсолютно точного передбачення, тому доцільно використовувати імовірнісно-статистичні підходи [4].

Поділ на відносно стабільні та варіативні змінні – антропометрія виступає стабільною основою, на яку «накладаються» змінні тренувальної відповіді й функціонального стану [10; 35].

Валідація моделей на емпіричних даних – кожна модель має бути перевірена на реальних вибірках спортсменів (як у дослідженнях [51; 44; 46]).

Практична спрямованість – прогнозування має завершуватися конкретними управлінськими рішеннями: відбором, корекцією тренувальних програм, плануванням довгострокового розвитку [36; 31].

Саме в такій логіці цей підрозділ магістерської роботи узагальнює методологічні засади прогнозування, спираючись на міждисциплінарні моделі, спортивно-галузеві підходи та конкретні статистичні інструменти, що застосовуються у сучасних дослідженнях щодо антропометричних предикторів спортивної результативності.

Висновки до розділу 1

1. Аналіз науково-методичних підходів підтвердив, що антропометричні характеристики є одним із провідних чинників розвитку швидкісних здібностей спринтерів, оскільки вони впливають на техніку бігу, біомеханічні параметри та адаптаційні можливості спортсмена. Попри значний обсяг досліджень, у літературі бракує узагальнених морфологічних моделей, здатних кількісно оцінювати внесок окремих антропометричних показників у результативність бігу на різних дистанціях. Це вказує на недостатню інтеграцію антропометрії, біомеханіки та математичного моделювання й визначає актуальність подальших пошуків у цьому напрямі.

2. Численними дослідженнями встановлено, що антропометричні показники мають багатофакторний характер, а їх вплив визначається не лише абсолютними значеннями, а й пропорційністю тіла, масо-ростовими співвідношеннями та морфофункціональними особливостями. Швидкісні можливості залежать від оптимальної довжини нижніх кінцівок, м'язових обводів та компонентного складу тіла. Узагальнення літератури засвідчує потребу переходу від описових характеристик до побудови багатофакторних моделей, що дозволяють комплексно оцінювати роль ключових антропометричних предикторів у варіативності спринтерських результатів.

3. З'ясовано, що методологія прогнозування результативності у спринті базується на застосуванні статистичних і математичних методів – кореляційного аналізу, регресійного моделювання, центильних шкал та аналізу тенденцій. Ефективне прогнозування можливе лише за умови поєднання об'єктивних антропометричних вимірювань із кількісними інструментами оцінювання впливу морфологічних параметрів на результат. Однак існуючі моделі здебільшого відображають загальні закономірності або застосовуються до інших видів спорту, що підтверджує потребу у створенні комплексної, формалізованої системи моделювання спринтерських результатів, здатної інтегрувати морфологічні, біомеханічні та статистичні характеристики спортсмена.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Методи вивчення антропометричних показників і статистичної обробки даних

У магістерській роботі використано комплекс взаємопов'язаних методів вивчення антропометричних показників і статистичної обробки даних, які ґрунтуються на ретроспективному аналізі відкритих інтернет-джерел. Усі емпіричні дані щодо антропометрії та результатів бігу спринтерів отримано з офіційних сайтів легкоатлетичних федерацій, баз даних міжнародних і національних змагань, електронних наукових публікацій та біографічних довідників спортсменів, що забезпечило репрезентативність вибірки та відповідність інформації реальним протоколам виступів. На основі цих джерел здійснювався відбір спринтерів за заданими критеріями, фіксувалися показники віку, зросту, маси тіла та результати бігу на спринтерських дистанціях, після чого формувалися узгоджені масиви даних для подальшого аналізу.

Статистична обробка отриманих даних включала застосування класичних методів описової статистики та сучасних підходів до моделювання й прогнозування. Для оцінювання форми розподілу даних застосовувався аналіз нормальності розподілу (зокрема W критерій Шапіро-Уїлка для невеликих вибірок), що дало змогу коректно обрати подальший інструментарій. Зокрема встановлено, що частина даних мають розподіл відмінний від нормального на статистично значимому рівні. У зв'язку з цим для аналізу даних були використанні непараметричні методи.

Для характеристики антропометричних параметрів і результатів бігу обчислювалися медіани, мінімальні та максимальні величини, I-III квартилі, а також побудовано центильні шкали, що дозволило виділити типові й екстремальні варіанти морфологічного профілю спринтерів. Порівняння центральних тенденцій для двох незалежних вибірок здійснювали за допомогою W -критерію Вілкоксона.

Вивчення зв'язків між антропометричними показниками та часом подолання дистанцій здійснювалося за допомогою кореляційного аналізу за критерієм Спірмена, на основі якого визначалися найбільш інформативні предиктори швидкісних результатів.

Подальше кількісне оцінювання внеску окремих показників забезпечувалося через побудову лінійних регресійних моделей, які дозволили отримати рівняння прогнозування часу бігу на основі комбінації антропометричних характеристик. Додатково використовувався графічний аналіз (трендові лінії, динаміка результатів у часі), що дало змогу виявити тенденції зміни як морфологічних параметрів, так і змагальних результатів та інтерпретувати їх у контексті практики підготовки спринтерів.

Систематизацію даних та побудову графіків здійснювали у прикладній програмі Microsoft Excel. Статистичну обробку даних виконували у програмі MedStat – розробленій Ляхом Ю.Є. та Г.В. Гур'яновим.

У сукупності такі методи забезпечили науково обґрунтоване перетворення інтернет-даних на цілісну систему кількісних моделей, придатних для оцінювання й прогнозування швидкісної результативності бігунів.

2.3. Методи моделювання та прогнозування антропометричних характеристик бігунів-спринтерів

У магістерській роботі методи моделювання та прогнозування антропометричних характеристик бігунів-спринтерів застосовувались як інтегрована система, яка поєднує статистичний аналіз, математичне моделювання, графічну інтерпретацію даних та логіку спортивної науки щодо морфофункціональної зумовленості результату. Процес моделювання починався з упорядкування антропометричних та результативних даних елітних спортсменів, зібраних із відкритих і підтверджених джерел. Цей масив емпіричних показників виступав відправною точкою для побудови кількісних моделей, що описують характер впливу морфологічних параметрів на кінцевий спортивний результат.

На першому етапі ключову роль відігравав кореляційний аналіз, який дозволяв визначити силу та напрямок зв'язків між окремими антропометричними показниками, такими як зріст, маса тіла та часом подолання дистанцій 100, 200 і 400 метрів. Кореляції давали змогу встановити, які саме морфологічні ознаки є статистично значущими предикторами швидкісної результативності, та відсікти ті параметри, вплив яких є випадковим або неістотним. Цей етап формував підґрунтя для наступних моделей, адже саме значущі кореляційні зв'язки надалі включалися до регресійних рівнянь.

Подальше моделювання здійснювалося через побудову простих регресійних моделей. Проста лінійна регресія давала можливість оцінити, як зміна одного антропометричного показника впливає на час бігу, дозволяючи отримати кількісну характеристику впливу кожної змінної..

Важливим компонентом моделювання був центильний, медіанний і квартильний аналіз, завдяки якому виконувалося зіставлення антропометричних характеристик досліджуваних спортсменів із типовими діапазонами для світової та національної еліти. Такий підхід дозволив побачити, у межах яких морфологічних «коридорів» найчастіше перебувають провідні спринтери, де розташовані значення медіани, а де – верхні та нижні межі вибірки. На цій основі формувались морфологічні моделі «оптимального профілю» для кожної дистанції, що надалі використовувались як ключовий орієнтир у прогностичних розрахунках.

Важливою складовою моделювання виступав аналіз динаміки і побудова трендових моделей на основі багаторічних результатів чемпіонатів України. Лінійні тренди дозволяли оцінити, у якому напрямку змінюється результативність спортсменів – покращується чи погіршується, прискорюється чи стабілізується. Побудовані трендові функції застосовувались для прогнозування майбутніх результатів, а також для оцінки того, чи відповідають антропометричні характеристики спортсменів тим тенденціям, які формуються в національних змаганнях.

Окрему роль у дослідженні відігравали графічні моделі, зокрема діаграми розсіювання із накладеними лініями регресії, графіки динаміки, центильні діаграми та візуалізація багатофакторних зв'язків. Завдяки графічному поданню даних можна було наочно оцінити, наскільки рівномірно розподілені значення спортсменів, чи існують групи (кластери) атлетів із різними морфотипами, та наскільки чітко проглядається математична залежність між антропометрією й результатом.

Усі ці методи не використовувалися ізольовано. Вони утворювали цілісну систему: від первинної структуризації даних через кореляційно-регресійний аналіз до побудови прогнозних моделей і графічних інтерпретацій. На підставі цієї інтегрованої методики виконувалося не тільки описове моделювання, а й генерування конкретних прогнозів для українських спринтерів на майбутні чемпіонати. Це дозволяло оцінити, яким може бути результат спортсмена з певними антропометричними особливостями, та наскільки ті чи інші морфологічні параметри сприяють або обмежують вихід на високі спортивні показники.

Таким чином, у роботі моделювання і прогнозування здійснювалися як міждисциплінарний процес, що поєднував принципи спортивної антропометрії, математичної статистики, біомеханіки та теорії тренувального процесу. Отримані моделі давали змогу з високою точністю оцінювати закономірності впливу антропометричних характеристик на результативність у спринтерському бігу та формувати науково обґрунтовані прогнози спортивних результатів.

2.4. Організація дослідження

Написання магістерської роботи здійснювалось у 5 етапів відповідно до мети, завдань, та загальної логіки побудови дослідження:

1. Підготовчо-теоретичний етап (вересень – грудень 2024 року).

На початку нашого навчання ми визначили тему магістерської роботи, погодили її з науковим керівником і окреслили основні напрями майбутнього дослідження. Протягом першого семестру ми здійснювали пошук і опрацювання

наукових джерел, формували теоретико-методичне підґрунтя, аналізували сучасні підходи до антропометрії, спортивного моделювання та прогнозування результативності у спринті. Саме в цей період ми сформулювали об'єкт, предмет, мету та завдання роботи, а також розпочали написання розділу 1, що став теоретичною основою дослідження.

2. Методологічно-організаційний етап (січень – березень 2025 року).

Після завершення теоретичної частини ми перейшли до визначення методів дослідження. Ми сформулювали вибірку спортсменів, здійснили збір антропометричних даних і результатів з офіційних джерел та баз змагань, а також підготували емпіричні таблиці. На цьому етапі ми описали методи статистичного аналізу, обґрунтували використання непараметричних критеріїв, методів кореляційного аналізу, побудови регресійних моделей і графічних інструментів. Усе це лягло в основу розділу 2 роботи.

3. Аналітично-статистичний етап (квітень – серпень 2025 року).

Упродовж цього періоду ми виконували основний масив статистичної обробки даних: обчислювали медіани, квартилі, центильні значення, визначали силу кореляційних зв'язків між антропометричними показниками й результатами, будували регресійні рівняння та трендові моделі. Ми створили графіки для кожної дистанції, проаналізували морфологічні профілі спринтерів і виконали прогноз результатів на майбутні чемпіонати. На основі цього було сформовано розділ 3, що став центральною частиною дослідження.

4. Узагальнювально-прикладний етап (вересень – листопад 2025 року).

Отримавши результати аналізу, ми перейшли до їх інтерпретації та практичного узагальнення. Ми доопрацювали моделі, систематизували висновки до кожного розділу, підготували практичні рекомендації щодо використання антропометричних предикторів у відборі та підготовці спринтерів. Паралельно ми редагували текст роботи, доопрацьовували таблиці, рисунки, додатки й формували остаточну структуру документа згідно з академічними вимогами.

5. Завершально-презентаційний етап (грудень 2025 року).

На фінальному етапі здійснили літературне оформлення магістерської роботи, подали її на кафедру, пройшли попередній захист та внесли необхідні уточнення. Ми підготували презентацію, сформувавши доповідь для усного представлення результатів дослідження на захисті перед екзаменаційною комісією. Цей етап підсумував нашу роботу та став завершальним кроком у реалізації магістерського дослідження.

У дослідженні була використана змішана вибірка провідних світових (додат. А.1-А.6) та українських спринтерів (А.7-А12), що дозволило порівняти морфологічні параметри атлетів різного рівня підготовленості та визначити характерні антропометричні профілі для дистанцій 100, 200 і 400 метрів. До вибірки увійшли елітні спортсменки й спортсмени, чиї офіційні антропометричні дані та результати бігу були зібрані з відкритих джерел та протоколів міжнародних і національних змагань. Світова частина вибірки включала спринтерок із широким діапазоном зросту – від компактних атлеток на кшталт Шеллі-Енн Фрейзер-Прайс (152 см) до середньорослих бігунок типу Шеріки Джексон (близько 173 см) та інших представниць світового топ-рівня, що демонструють стабільно високі результати на 100-400 м.

Українська вибірка містила показники спринтерів, представлених у додатках А.10-А.12 (наприклад, Олександр Соколов та інші атлети), зі зростом у межах 170-180 см і масою 63-74 кг для чоловіків, що відповідає типовому європейському морфотипу. Дані цієї частини вибірки дозволили простежити не лише індивідуальні антропометричні особливості, а й вікову динаміку та відповідність національних спортсменів світовим антропометричним моделям.

Загалом вибірка охоплювала широкий спектр морфотипів – від компактних вибухових спринтерів до високорослих та м'язових атлетів, характерних для дистанції 400 м. Така варіативність дала змогу виконати порівняльний аналіз, визначити ключові антропометричні предиктори результативності та дослідити специфічні відмінності між світовими та українськими спортсменами.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ, МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ АНТРОПОМЕТРИЧНИХ ПРЕДИКТОРІВ СПРИНТЕРІВ

3.1. Емпіричні дані антропометрії та результатів бігу спринтерів

З метою збору емпіричних даних антропометричних характеристик найсильніших бігунів-спринтерів сучасності, нами було узагальнено та проаналізовано особливості елітних бігунок та бігунів та їхній можливий зв'язок із результатами на різних спринтерських дистанціях. Зібраний матеріал дав змогу побачити логіку відповідності між морфологічним профілем спортсменів і специфічними вимогами дистанцій 100, 200 та 400 метрів, а також виявити певну стабільність антропометричних параметрів топ-рівня протягом багатьох десятиліть.

У додатку А.1, що містить дані провідних спринтерок на 100 метрів, відображено досить широкий антропометричний діапазон. Тут поєднуються як компактні спортсменки, такі як Шеллі-Енн Фрейзер-Прайс з її 152-сантиметровим зростом, так і атлетки середнього зросту, зокрема Шеріка Джексон чи Марі-Жозе Та Лоу. Незважаючи на варіативність антропометрії, усі вони демонструють надвисокі результати. Це свідчить про те, що на дистанції 100 метрів немає жорсткої залежності між зростом чи масою тіла й спортивним результатом. Більш важливою виглядає сама структура м'язової маси, вибухова сила і здатність генерувати максимальний імпульс у дуже короткий час. Цей компактний, силово-вибуховий тип тілобудови дозволяє створювати високу частоту кроків і підтримувати потужний прискорювальний компонент вже з перших метрів дистанції.

У таблиці додатку А.2, що охоплює результати на 200 метрів, можна спостерігати те, як змінюються антропометричні «преференції» залежно від специфіки дистанції. На відміну від 100 метрів, де успішними можуть бути як дуже низькі, так і середньорослі спринтерки, на 200-метрівці більш помітною є

перевага атлеток із дещо більшим зростом та масою тіла – приблизно в межах 168-173 см та 56-61 кг. Саме ці морфологічні параметри дозволяють ефективно поєднувати стартову вибуховість із здатністю підтримувати тривалу фази набору швидкості та високий темп бігу на другій половині дистанції. Потужні атлетки з довгими кінцівками, такі як Шеріка Джексон, реалізують стабільно високий результат саме завдяки оптимальному співвідношенню довжини кроку, м'язової сили та економічності руху. Проте навіть тут антропометрія не визначає всього, адже Шеллі-Енн Фрейзер-Прайс, маючи низький зріст, також демонструє високий рівень і на цій дистанції, що свідчить про ефективну техніку й виняткові фізичні якості.

Додаток А.3, містить дані спортсменок на 400 метрів, демонструє вже зовсім іншу морфологічну специфіку. На цій дистанції практично відсутні низькорослі атлетки. На перший план виходять високі (від 170 до 185 см), м'язові, потужні бігунки, що вимагає сама логіка спринтерського бігу на довгу спринтерську дистанцію. Тут необхідно не лише швидко стартувати і набрати високу швидкість, але й підтримувати її на дистанції, долаючи накопичення втоми. Міцна статура, довгі важелі кінцівок та більша у порівнянні зі спринтерками 100-200 м маса тіла дозволяють спортсменкам реалізовувати більш тривалий потужний крок і зберігати ефективність техніки упродовж усієї дистанції. Такі атлетки, як Фемке Бол чи Шона Міллер-Уїбо, уособлюють характерний «спід-енд'юранс» морфотип, оптимальний саме для 400 метрів.

Порівняння даних бігунок-спринтерів дає змогу побачити природну градацію антропометрії відповідно до збільшення дистанції. На 100 метрах результат можуть демонструвати як дуже компактні, так і середньорослі спортсменки; на 200 метрах профіль зміщується в бік середнього зросту з дещо більшим м'язовим компонентом; на 400 метрах чітко домінує високий, сильний, пропорційно розвинений морфотип. Це відображає зміну акцентів у структурі змагальної діяльності: від максимальної вибуховості до поєднання сили, швидкості й витривалості в силовому сенсі.

Цікаво, що динаміка років встановлення особистих рекордів не відображає суттєвих змін антропометричних тенденцій у елітному спринті. Як результати Флоренс Гріффіт-Джойнер на 100 і 200 метрах у 1988 році, так і рекорди сучасних спринтерок демонструють близькі морфологічні параметри. Це свідчить про те, що оптимальний антропометричний профіль світової еліти сформувався ще кілька десятиліть тому й залишається відносно стабільним. Такі дані повністю узгоджуються з науковою літературою: антропометрія є відносно «сталою» базою, натомість підвищення результативності упродовж років пов'язане переважно з вдосконаленням тренувальних, біомеханічних і методичних підходів.

Як узагальнення можна підкреслити, що таблиці додатків А.1-А.3 демонструють чітке розшарування антропометричних характеристик залежно від дистанції, послідовність «морфологічних переваг» від коротшої до довшої дистанції, а також стабільність тілобудови найсильніших спринтерок незалежно від епохи. Ці дані створюють підґрунтя для подальшого моделювання антропометричних предикторів результативності, що є завданням наступних розділів дослідження.

Аналізуючи таблиці з результатами провідних бігунів-чоловіків на 100, 200 і 400 метрів (додат. А.4-А.6), ми бачимо досить цілісну картину того, як антропометричний профіль спортсменів пов'язаний зі спеціалізацією на певній дистанції та з динамікою досягнень у різні роки.

У групі бігунів на 100 метрів (додат. А.4) ми маємо широкий діапазон зросту – від відносно невисоких спортсменів рівня 1,73-1,76 м (Трејвон Бромелл, Андре Де Грассе) до дуже високого Усейна Болта з його 1,95 м та масивного Фреда Керлі зі зростом 1,91 м. Маса тіла коливається приблизно від 70 до 94 кг, але в усіх випадках йдеться про виразно м'язову, швидко-силову статуру. Кращий результат у вибірці – 9,58 с Усейна Болта – досягається у 22-річному віці, тоді як інші атлети демонструють свої особисті рекорди трохи пізніше, переважно в інтервалі 22-27 років. Ми помічаємо, що серед елітних спринтерів немає простого лінійного зв'язку «чим вищий, тим швидший»: достатньо

порівняти Болта (1,95 м; 9,58 с) із Бромеллом (1,73 м; 9,76 с) чи Колменом (1,75 м; 9,76 с). Однак чітко простежується те, що всі вони мають поєднання відносно невисокого відсотка жирової тканини, розвиненої м'язової маси й потужного м'язово-сухожильного апарату нижніх кінцівок. Саме ця конфігурація, за нашими спостереженнями, створює морфологічну основу для реалізації надвисокої частоти кроків і вибухової швидкості на 100-метрівці.

Перехід до аналізу дистанції 200 метрів показує (додат. А.5), що антропометричні характеристики в більшості спортсменів залишаються тими самими, але змінюється акцент у тому, як ця тілобудова «працює» на результат. Ті ж самі Болт, Блейк, Лайлз, Керлі чи Де Грассе демонструють надвисокі результати вже на подовженій спринтерській дистанції. Ми бачимо, що найкращі результати – 19,19 с, 19,26 с, 19,31 с – належать спортсменам із зростом у межах 1,80-1,95 м та масою 80-94 кг, тобто дещо вищим і масивнішим, ніж типовий «низький, вибуховий» бігун. Це дає підстави стверджувати, що для 200 метрів особливо вигідним є поєднання великої силової потужності з оптимальною довжиною кроку: довші важелі кінцівок дозволяють підтримувати високу швидкість на другій половині дистанції, де вже важливо не лише розігнатися, а й утримати швидкість на тлі зростання втоми. При цьому ми відзначаємо, що особисті рекорди на 200 м часто досягаються у дещо старшому віці, ніж на 100 м: у частини бігунів це 23-26 років, що може відображати потребу у більш тривалому періоді специфічної швидкісно-витривалої підготовки.

Найяскравіше роль антропометрії проявляється у таблиці з результатами на 400 метрів (додат. А.6). Тут ми фактично не бачимо низькорослих спортсменів, за винятком Антоніо Вотсона зі зростом 1,73 м, тоді як більшість елітних 400-метровиків мають зріст у діапазоні 1,83-1,96 м. Маса тіла у них, як правило, знаходиться в межах 77-94 кг, але за візуальним та статистичним описом йдеться про потужний, добре м'язовий, водночас відносно «зрізаний» від жиру морфотип. Ми бачимо, що рекордні результати – 43,03 с, 43,18 с, 43,48 с, 43,64 с – належать спортсменам, у яких поєднуються високий зріст, розвинена мускулатура й очевидно добре виражена швидкісна витривалість. Це логічно: на

400 метрах вкрай важливо зберігати довгий, енергоефективний крок і високий рівень біомеханічної роботи протягом усієї дистанції, а це значною мірою зумовлюється довжиною кінцівок, масою м'язів і здатністю опорно-рухового апарату витримувати великі навантаження в умовах граничної втоми.

Порівнюючи одних і тих самих спортсменів на різних дистанціях, ми отримуємо додаткові аргументи на користь того, що антропометрія створює «рамки» можливостей, всередині яких відбувається спеціалізація. Усейн Болт із його 1,95 м і 94 кг демонструє унікальну універсальність: чемпіонський рівень на 100, 200 і навіть дуже високий результат на 400 м, показаний у молодому віці. Натомість Фред Керлі, який має подібні антропометричні характеристики (1,91 м; 93 кг), поступово змістився у бік 400 м, де досяг 43,64 с, що свідчить про реалізацію його силово-витривального потенціалу саме на довшій спринтерській дистанції. Інші бігуни, такі як Вейд ван Нікерк, Майкл Джонсон, Кірані Джеймс, уособлюють класичний для 400 м профіль – середній або високий зріст та відносно помірна маса при високій щільності м'язової тканини, що дозволяє поєднувати швидкість і витривалість на найвищому рівні.

Коли ми звертаємо увагу на роки встановлення особистих рекордів, стає очевидним, що антропометричний портрет елітних спринтерів-чоловіків упродовж десятиліть залишається дивовижно стабільним. Майкл Джонсон демонструє 43,18 с ще у 1999 році, маючи 1,85 м зросту та близько 79 кг маси, і за своїми морфологічними параметрами він цілком вписується в «сучасний» профіль елітного 400-метровика. Подібна ситуація спостерігається і на 100-200 м: антропометрія Болта чи Блейка фактично відповідає профілю сучасних зірок бігу – Ноя Лайлза, Фреда Керлі чи Ламонта Марселла Джейкобса. Це важливий висновок для нашого дослідження: оптимальні антропометричні моделі для різних спринтерських дистанцій були сформовані вже кілька десятиліть тому й зберігають свою актуальність, тоді як приріст результатів сьогодні, швидше за все, пов'язаний не зі змінами тілобудови, а з удосконаленням тренувальних систем, біомеханічного супроводу та процесів відновлення.

Таким чином, у власному аналізі ми підкреслюємо, що представлені результати демонструють чітку диференціацію антропометричних характеристик залежно від довжини дистанції та спеціалізації спортсменів, а також стабільність морфологічного профілю елітних бігунів-чоловіків незалежно від епохи. Це створює переконливу основу для подальшого моделювання антропометричних предикторів результативності у спринтерському бігу, яке ми розгортаємо в наступних розділах магістерської роботи.

Аналізуючи антропометричні показники та результати українських спринтерок на дистанціях 100, 200 і 400 метрів, ми отримуємо досить цілісне уявлення про те, як тілобудова наших спортсменок співвідноситься зі світовими моделями, а також можемо простежити характерні закономірності для національного рівня змагань. Дані, подані у таблицях додатків А.7-А.9, дозволяють нам розкрити внутрішню логіку розвитку українського жіночого спринту та визначити основні точки відмінності й подібності з провідними атлетками світу.

Коли ми розглядаємо результати на 100 метрів (додат. А.7), перед нами постає вибірка спортсменок із різними антропометричними профілями – від компактних, легких атлеток до вищих і потужніших. Особливо стабільно виступає Вікторія Ратнікова зі своїми показниками 170 см зросту та 61 кг маси, які залишаються майже незмінними впродовж усіх років, тоді як її результати покращуються від 11,67 до 11,54 секунди. Ми бачимо також контрастні морфотипи – наприклад, Діану Гончаренко з її 160 см і 50 кг, яка демонструє високий рівень стартової і дистанційної швидкості, та Наталію Юрчук, котра при зрості 178 см і масі 72 кг досягає результатів близько 11,62 секунди. Якщо порівняти ці дані з антропометрією світових зірок, таких як Фрейзер-Прайс, Томпсон-Гера чи Джексон, то стає очевидно, що українські спортсменки повністю вписуються в глобальний антропометричний діапазон спринтерок. При цьому різниця у спортивних результатах є значною: найкращі показники українок коливаються в межах 11,5-12 секунд, тоді як світова еліта долає

дистанцію за 10,6-10,9 секунди. Це дає змогу нам припускати, що чинником відставання є не антропометрія, а тренувальна система, інтенсивність підготовки та якість біомеханічної техніки.

На дистанції 200 метрів ми спостерігаємо дещо іншу організацію антропометричних профілів (додат. А.8). Тут особливо вирізняються високі й потужні спортсменки, такі як Тетяна Кайсен із її 180 см зросту та результатами у межах 23,69-24,24 секунди, а також Яна Качур при зрості 175 см і масі 63 кг. Проте поруч із цими атлетками успішно конкурують компактніші бігунки, зокрема Тетяна Мельник, яка при зрості 160 см та масі 52 кг демонструє 23,87 секунди. Цей розподіл морфотипів нагадує те, що ми спостерігаємо на світовому рівні, де успішно виступають як атлетки середнього, так і нижчого зросту. Однак результати українських спортсменок на 200-метровій дистанції стабільно є на дві-три секунди повільнішими за світові, що знову свідчить про те, що проблема криється не у тілобудові, а у загальній структурі підготовки.

Найбільш виразні антропометричні відмінності проявляються на 400-метровій дистанції (додат. А.9). Тут ми бачимо дуже цікаву картину: українські лідерки – Анна Рижикова, Мар'яна Шостак, Катерина Карпюк – мають зріст переважно в межах 165-177 см і масу 54-60 кг. Усі вони демонструють результати на рівні 51-53 секунд, що відповідає високому європейському класу. Однак, коли ми порівнюємо їх антропометрію з провідними світовими 400-метровичками – Міллер-Уїбо, Бол, Маклафлін чи Поліно, котрі мають зріст 175-185 см і масу 60-69 кг, – стає очевидно, що українські спортсменки у середньому є нижчими й легшими. І саме на цій дистанції така різниця в морфотипі відіграє вирішальну роль, адже успішний 400-метровик потребує довгих важелів, розвиненої м'язової маси та здатності зберігати довжину кроку й потужність протягом усього кола. Тому навіть при дуже гідних результатах українських спортсменок їх антропометричний профіль пояснює частину відставання від світових рекордних результатів, які нині перебувають у межах 47,6-49 секунд.

У цілому наш аналіз дозволяє зробити важливий висновок: українські спринтерки на 100 і 200 метрів мають антропометричні параметри, повністю

сумісні з міжнародними моделями, і, відповідно, фізичні передумови для високої швидкісно-силової продуктивності. На 400-метровій дистанції ми спостерігаємо певні системні антропометричні відмінності, які можуть впливати на здатність до розвитку швидкісної витривалості. Водночас динаміка результатів окремих спортсменок, таких як Вікторія Ратнікова чи Мар'яна Шостак, свідчить про перспективність національної школи, а також про те, що при оптимізації тренувального процесу українські атлетки здатні значно наблизитися до світового рівня.

Аналізуючи дані українських спринтерів, представлені у додатках А.10-А.12, ми отримуємо можливість простежити, як антропометрія та вікові характеристики пов'язані з ефективністю виконання швидкісних та швидкісно-витривалих дистанцій. Порівняння з топовими світовими спринтерами дозволяє нам глибше оцінити сильні та слабкі сторони національної вибірки і зрозуміти, наскільки українські спортсмени вписуються у глобальні антропометричні моделі.

На дистанції 100 метрів ми спостерігаємо доволі типовий для європейського спринту діапазон антропометричних показників, де більшість спортсменів мають зріст 170-180 см та масу 63-74 кг (додат. А.10). Найстабільніший прогрес демонструє Олександр Соколов, який у віці 24-28 років утримує власну антропометрію (170 см; 67 кг) і покращує результат до 10,39 секунди. Його профіль – компактний, вибуховий морфотип, добре знайомий у світовому спринті: нами відзначено, що такі параметри близькі до профілів Крістіана Колмена чи Андре Де Грассе, які також демонструють високу частоту кроку й потужний старт.

Поруч зі Соколовим у вибірці виділяється Андрій Васильєв (180 см; 73-74 кг), який має класичну морфологію для “силового” спринту та показує стабільні результати – від 10,41 до 10,51 секунди. Такий зріст дає йому переваги у довжині кроку, але, судячи з динаміки, реалізація цієї переваги ще не є повною.

Ерік Костриця (173-66 кг) та Давид Кулаковський (188-72 кг) представляють два протилежні спринтерські профілі. Костриця близький до

“компактного силового” типу, тоді як Кулаковський має високий зріст і відносно невелику масу, що більше нагадує профіль Ноа Лайлза або навіть структуру молодого Болта. При цьому Кулаковський демонструє 10,53 секунди у 21 рік – це свідчить про значний потенціал при належному розвитку вибухової сили.

У підсумку ми бачимо, що на 100 метрів українські спринтери повністю відповідають світовим антропометричним моделям, але поступаються у швидкості на 0,3-0,6 секунди, що пояснюється різницею у рівні тренувальних навантажень, технічній майстерності й змагальному досвіді.

На дистанції 200 метрів наше спостереження стає ще цікавішим (додат. А.11). Діапазон зросту українських атлетів становить від 170 до 188 см, що знову ж таки цілком відповідає світовим моделям. Особливо вирізняється Сергій Смелик, який протягом трьох сезонів (2021-2023) стабільно демонструє 21,19 секунди, а в 2021 році навіть виходить на 20,94 секунди. Для 178 см та 73 кг це є абсолютно модельним результатом, характерним для атлетів із розвиненою технікою утримання швидкості на другій половині дистанції.

Ерік Костриця, який на 100 м демонстрував середній для спринту зріст, на 200 м показує надзвичайну стабільність і результати від 21,25 до 21,50 секунди. Така стабільність і повторюваність результатів вказує на добре розвинену швидкісну витривалість та стабільні технічні навички.

Давид Кулаковський (188 см; 72 кг) демонструє 21,39 секунди у 21 рік – що для такого морфотипу є надзвичайно перспективним. Ми бачимо, що його високий зріст і легка маса створюють хорошу базу для довгого, економічного кроку, подібно до світових лідерів типу Лайлза.

Загалом українські результати на 200 м відстають від світових на 1,0-1,4 секунди, але антропометрично спортсмени є дуже конкурентними. Це свідчить про те, що потенціал існує, але реалізація технічних і силових компонентів ще не досягла максимального рівня.

На дистанції 400 метрів українські бігуни демонструють надзвичайно цікаву картину (додат. А.12). У вибірці домінує високий, силовий морфотип, типовий для світових 400-метровиків. Надзвичайно яскраво виділяється

Олександр Погорілко, який при стабільних показниках 183 см і 75 кг демонструє поступове покращення результатів: від 46,19 секунди у 2021 році до 45,36 секунди у 2025 році. Для європейського рівня такі показники є дуже конкурентними і свідчать про наявність оптимальної морфологічної основи.

Микита Барабанов, маючи ті самі антропометричні параметри, показує 46,00-47,08 секунди, що теж підтверджує ефективність цього морфотипу. Поруч із ними знаходиться Данило Даниленко (190 см; 76 кг), який демонструє 46,94-47,30 секунди. Його модель ближча до світової антропометричної норми для 400-метровиків, де переважають високі атлети з масою понад 75 кг.

Порівнюючи ці дані зі світовими лідерами – Вейдом ван Нікерком (183 см; 70 кг), Майклом Норманом (183 см; 82 кг) чи Кіранні Джеймсом (188 см; 80 кг) — ми можемо стверджувати, що українські бігуни антропометрично повністю відповідають еталонним моделям швидкісної витривалості. Їхні результати на 400 м відстають від світових на 1,0-2,0 секунди, але це значно менше, ніж аналогічне відставання жінок на цій дистанції, і вказує на реальну можливість наближення до фінального рівня чемпіонатів Європи та світу.

Підсумовуючи, можемо сказати, що українські спринтери-чоловіки демонструють дуже перспективні антропометричні передумови на всіх спринтерських дистанціях. На 100 і 200 метрах ми спостерігаємо морфотипи, ідентичні найуспішнішим світовим моделям – компактні вибухові спортсмени та високо-ножні силові спринтери. На 400 метрах наші бігуни навіть ближчі до світових норм, ніж жінки, і мають оптимальний баланс між зростом, масою та силовою структурою.

Відставання у результатах зумовлюється не антропометрією, а якістю тренувальних програм, системою розвитку швидкісної сили, кількістю змагальних стартів, біомеханічною ефективністю кроку та рівнем спеціальної витривалості.

Як результат, ми бачимо об'єктивний науковий потенціал національної спринтерської школи, яка при належному методичному супроводі може суттєво скоротити розрив зі світовою елітою.

3.2. Кореляційні зв'язки між антропометричними показниками та результатами бігу на короткі дистанції

Аналіз матриці рангових кореляцій Спірмена, поданий в таблиці 3.1, дає можливість глибше зрозуміти, яким чином антропометричні показники взаємодіють із результативністю у спринті та як вони вписуються в логіку всього нашого дослідження. Уже на перший погляд ми бачимо, що структура кореляцій підтверджує кілька важливих закономірностей, які ми простежували протягом аналізу світових та українських вибірок: антропометрія є значущим чинником, однак її вплив проявляється не прямолінійно, а через низку опосередкованих біомеханічних і спеціально-функціональних механізмів.

Таблиця 3.1

Кореляція Спірмена для об'єднаних показників кращих бігунів чоловіків і жінок світу на 100, 200, 400 м

Змінні	Зріст	Вага	Дистанція	Результат	Дата	Вік
Зріст	-	0,92	0,275	-	-	-0,309
Маса	0,92	-	-	-	-	-0,435
Дистанція	0,275	-	-	0,937	-	-
Результат	-	-	0,937	-	-	-
Дата	-	-	-	-	-	0,33
Вік	-0,309	-0,435	-	-	0,33	-

Передусім привертає увагу дуже високий коефіцієнт кореляції між зростом і масою тіла ($\rho = 0,92$). У межах нашої вибірки це означає, що чим вищим є спортсмен або спортсменка, тим більш імовірно, що вони мають більшу м'язову масу. Фактично ці два показники утворюють єдиний антропометричний блок. Це повністю узгоджується з тим, що ми спостерігали під час опису морфології світових і українських бігунів: у спринті на будь-якій дистанції майже відсутні «високі, але легкі» або «низькі, але важкі» атлети, адже вже сама система багаторічного відбору формує дуже вузький оптимальний коридор для поєднання цих параметрів. Для наших подальших моделей це означає, що використання

зросту й маси одночасно потребує обережності через мультиколінеарність, а інколи – переходу до інтегральних індексів.

Коли ми звертаємося до зв'язку між зростом і дистанцією ($\rho = 0,28$), то бачимо підтвердження ще однієї тенденції, що неодноразово проявлялася в наших якісних спостереженнях: з подовженням дистанції зростає ймовірність того, що спортсмен має більший зріст. Це добре корелює з тими даними, де ми відзначали, що компактні спринтери частіше успішні на 100 метрах, тоді як довші важелі кінцівок стають вагомою перевагою на 200 і особливо 400 метрах. Водночас сам коефіцієнт не є надто високим, що дозволяє нам стверджувати: антропометрія не «призначає» спеціалізацію, але створює сприятливий фон для її розвитку.

Найвищим у таблиці виявляється зв'язок між дистанцією та результатом ($\rho = 0,937$), і це – не просто технічний ефект. В умовах, коли до аналізу включені різні дистанції – 100, 200 і 400 метрів, – сама дистанція стає домінуючим чинником, який поглинає майже всю варіативність часу. Це пояснює, чому ми не бачимо значущих прямих кореляцій «зріст – результат» або «маса – результат». У такій змішаній вибірці неможливо адекватно оцінювати вплив антропометрії на час: результат на 400 м завжди буде більшим за 100 м, незалежно від тілобудови. Цей факт є методологічно важливим для нас: він підтверджує, що моделі прогнозування ми повинні будувати лише в межах однорідних дистанційних груп.

Не менш цікаві кореляції стосовно віку. Негативні значення між віком та антропометрією ($\rho = -0,31$ для зросту та $\rho = -0,44$ для маси) показують, що у нашій об'єднаній вибірці молодші спортсмени в середньому є вищими та важчими. Ми можемо інтерпретувати це як відображення сучасного еволюційного зсуву в морфології елітного спринту: молодші покоління демонструють більший зріст і м'язову масу, що відповідає тенденціям, які ми бачили у світових топ-спринтерах. Таким чином, наші результати підтверджують факт, що оптимальні антропометричні моделі для спринту продовжують еволюціонувати.

Цікавим є й позитивний зв'язок віку з роком досягнення результату ($\rho = 0,33$). Він свідчить про те, що пікові результати все частіше досягаються у старшому віці, ніж це було раніше. Це збігається з нашими висновками щодо найкращих спринтерів і спринтерок світу, серед яких дедалі частіше спостерігаються спортсмени, які виходять на найвищий рівень не у 20-22 роки, а ближче до 27-30 років. Такий тренд вказує на збільшення тривалості професійного розвитку та ускладнення вимог до технічної й силової майстерності.

Загалом кореляційна матриця підтверджує ключову методологічну тезу нашого дослідження: антропометричні показники залишаються важливими для розуміння й прогнозування результативності у спринті, але вони діють не через прямі лінійні зв'язки, а через складні, опосередковані механізми та взаємодії. Ефект звуженого діапазону, взаємопов'язаність зросту та маси, домінантний вплив самої дистанції та вікова еволюція морфотипів – усе це пояснює, чому прості кореляційні моделі не дають повної відповіді на питання прогнозування.

Саме тому наш подальший аналіз у магістерській роботі рухається в напрямку багатофакторного моделювання окремо для кожної дистанції, а також порівняння світових та українських вибірок. Таблиця 3.1 створює необхідне наукове підґрунтя для такого переходу й чітко показує обмеження простих кореляційних підходів та важливість комплексного бачення антропометричних предикторів спортивної результативності у спринті.

Аналізуючи кореляційну матрицю українських спринтерів (табл. 3.2), ми отримуємо зовсім іншу, більш «чітку» структуру взаємозв'язків порівняно з об'єднаною світовою вибіркою. Ці відмінності дозволяють нам глибше зрозуміти особливості формування результативності всередині національного контингенту та відстежити, як антропометрія впливає на успішність у межах вузької дистанційної спеціалізації. Характер кореляцій підтверджує той факт, що українські спортсмени перебувають у вужчому діапазоні результатів і морфології, і саме це робить деякі зв'язки більш помітними, а інші – практично невидимими.

Таблиця 3.2

Кореляція Спірмена для об'єднаних показників кращих бігунів чоловіків і жінок України на 100, 200, 400 м

Змінні	Зріст	Вага	Дистанція	Результат	Дата	Вік
Зріст	-	0,844	-	-	-	-
Маса	0,844	-	-	-0,246	-	-
Дистанція	-	-	-	0,941	-	-
Результат	-	-0,246	0,941	-	-	-
Дата	-	-	-	-	-	-
Вік	-	-	-	-	-	-

Першим, що ми відзначаємо, є досить високий рівень зв'язку між зростом і масою тіла ($\rho = 0,844$). У порівнянні зі світовою вибіркою, де цей коефіцієнт був ще вищим, наш національний показник демонструє той самий принцип: морфологічний профіль спринтера в Україні має природну узгодженість. Вищі спортсмени, як правило, мають більшу масу тіла, і це майже універсально для вибірки, яку ми аналізуємо. Цей зв'язок особливо важливий у контексті нашої роботи: він підтверджує, що антропометричні змінні в українських бігунів не функціонують незалежно, а створюють єдину “морфологічну платформу”, яка визначає потенційну структуру силової та швидкісно-силової підготовки.

Звертаючись до взаємозв'язку маси тіла з результатом ($\rho = -0,246$), ми фіксуємо помірний негативний зв'язок: у середньому спортсмени з більшою вагою показують дещо повільніші результати. На перший погляд це може виглядати суперечливим, адже для 200 і 400 метрів більша м'язова маса часто виявляється перевагою. Тому для нас важливо врахувати, що таблиця об'єднує три дистанції – 100, 200 та 400 м – і, відповідно, поєднує різні функціональні та технічні вимоги в одну модель. У такій ситуації легші спортсмени мають невелику, але загальну перевагу на коротших дистанціях, що і формує це значення. Таким чином, цей коефіцієнт не слід інтерпретувати як прямий недолік маси, а радше як результат особливостей об'єднаної вибірки. У межах окремих дистанцій цей зв'язок може суттєво змінювати напрям і силу.

Цікавим є те, що у національному масиві даних ми майже не спостерігаємо кореляцій між дистанцією та антропометричними характеристиками. Це вказує на те, що, на відміну від світової вибірки, де ми фіксували закономірність «довша дистанція – вищий спортсмен», у межах українського контингенту така тенденція виявляється менш вираженою або майже відсутньою. Ми можемо припустити, що спортсмени, які входять до національної еліти на різних дистанціях, не відрізняються настільки драматично за будовою тіла, як це характерно для світових фіналістів. Іншими словами, межі морфологічної спеціалізації в українських спринтерів менш жорсткі та менш поляризовані.

Окрему увагу звертаємо на дуже високий зв'язок між дистанцією та результатом ($r = 0,941$). Це підсилює те, що ми бачили і в глобальному масиві: сама дистанція майже повністю визначає часовий показник, і це неминуче нівелює силу зв'язків між результатом та іншими змінними. Проте на відміну від світової групи, де антропометрія мала більше «схованих» впливів, у національному наборі ми не бачимо проявів наскрізних кореляційних зв'язків, що ще раз підтверджує ефект відносно вузького діапазону антропометричних характеристик усередині країни.

Цікаво й те, що в українській таблиці ми не виявляємо значущих кореляцій між віком та антропометрією чи результатом. Таке явище може бути пов'язане з тим, що віковий діапазон спортсменів у вибірці не надто широкий або ж із відсутністю яскравих поколіннєвих відмінностей у морфотипі, як ми спостерігали у світовій вибірці. Іншими словами, у межах українського контингенту молодші спортсмени не демонструють виражено інших антропометричних профілів, ніж старші, і пік результативності не зміщується настільки чітко у часі.

Узагальнюючи, ми можемо сказати, що кореляційна структура українських спринтерів показує помітно більшу компактність і меншу вираженість морфологічної диференціації, ніж це характерно для світового рівня. Антропометричні змінні мають узгоджений характер, але не дають сильного сигналу для пояснення результативності в об'єднаній моделі. Це вказує на

необхідність деталізованого, дистанційно-специфічного аналізу, який ми реалізуємо в наступних підрозділах роботи. Також це підкреслює, що для українських спортсменів визначальним у підвищенні результативності може бути не стільки антропометричний профіль, скільки вдосконалення техніко-біомеханічних параметрів, тренувальної методики та швидкісно-силової підготовленості.

У такий спосіб таблиця 3.2 допомагає нам сформулювати чітке наукове розуміння того, що антропометрія в українській вибірці – це важлива, але не домінуюча складова, і її роль у прогнозуванні результату потребує побудови окремих моделей для кожної дистанції з урахуванням реального діапазону антропометричних характеристик.

3.3. Розроблення моделей прогнозування антропометричних характеристик та бігової результативності

Порівнюючи антропометричні характеристики українських спринтерок і найсильніших бігунь світу, можна побачити досить показову й водночас делікатну картину з точки зору статистики. На рисунках 3.1-3.2, що відображають розподіл зросту та маси тіла на дистанціях 100, 200 і 400 м, а також у підсумкових даних W-критерію Вілкоксона, добре видно, де саме українська вибірка збігається зі світовою моделлю, а де – системно відрізняється від неї.

Якщо говорити про зріст, для 100-метрової дистанції результат $W=42,5$ при $p=0,071$ свідчить, що формально ми не можемо стверджувати про статистично значущу різницю між українками та провідними спринтерками світу. Тобто центральні тенденції зросту тут радше подібні, хоч візуально на графіку може простежуватися певний тренд. Інша ситуація спостерігається на 200 м і 400 м. Для 200 м $W=58,5$ при $p=0,021$, а для 400 м $W=92,0$ при $p=0,003$ – отже, розбіжності між групами вже не випадкові, а статистично підтверджені. Це означає, що на довших спринтерських дистанціях світова еліта в середньому має інший «профіль зросту», ніж українські спортсменки. Якщо співвіднести ці дані

з конкретними прикладами (вищі та довгоногі Бол, Міллер-Уїбо, Поліно тощо), можна зробити висновок, що саме на 200 і 400 м світові лідерки частіше є вищими, а отже, мають більш виражений морфотип «speed-endurance», тоді як українки в цілому залишаються трохи нижчими.

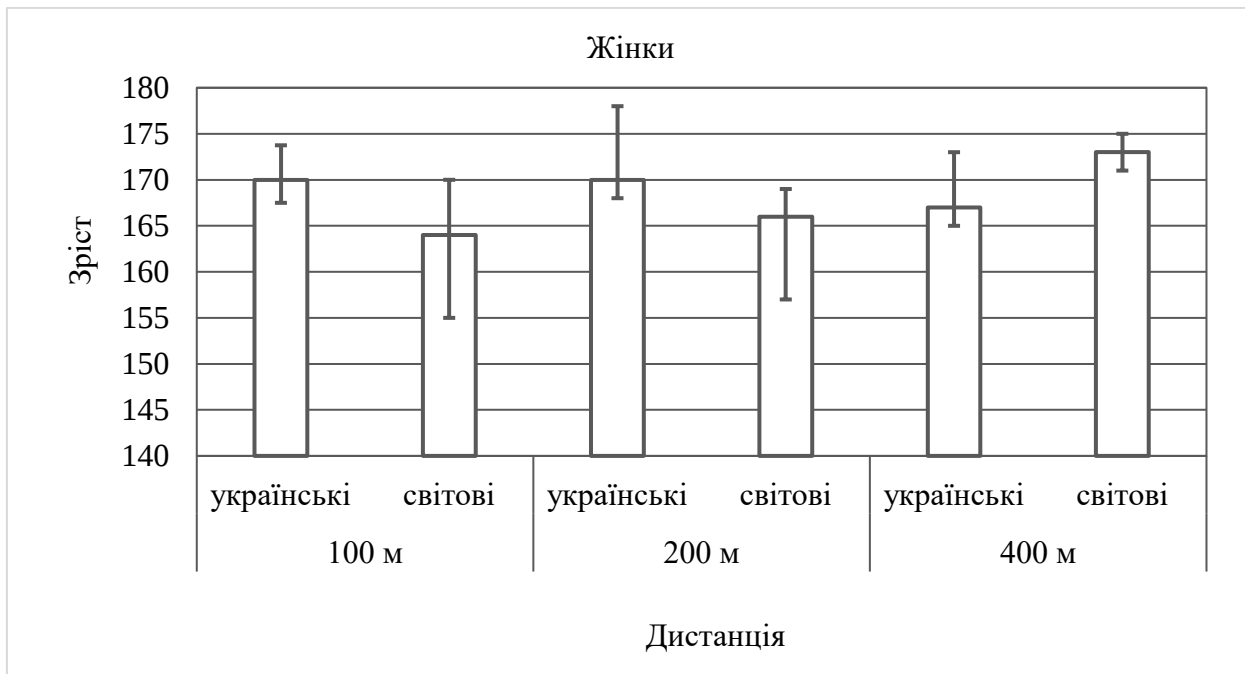


Рис. 3.1. Порівняльний графік зросту кращих спринтерів-жінок України і світу

Коли ми аналізуємо масу тіла, відмінності стають ще виразнішими (рис. 3.2). На 100 м $W=40,5$ при $p=0,042$, на 200 м $W=53,5$ при $p=0,008$, а на 400 м $W=75,0$ при $p<0,001$. В усіх трьох випадках центральні тенденції маси тіла статистично відрізняються між українками та світовою елітою. З огляду на попередні індивідуальні дані можна стверджувати, що провідні спринтерки світу загалом мають дещо більшу масу тіла за рахунок більш розвиненої м'язової компоненти, тоді як українські спортсменки частіше знаходяться в нижньому діапазоні ваги для відповідного зросту. Особливо показовою є ситуація на 400 м, де різниця за масою тіла поєднується з підтвердженою раніше різницею у зрості й підкреслює, що глобальний морфологічний еталон для цієї дистанції – це високі, потужні, м'язові спортсменки, тоді як українська вибірка загалом виглядає більш «легкою» й дещо менш «об'ємною» за м'язовою масою.

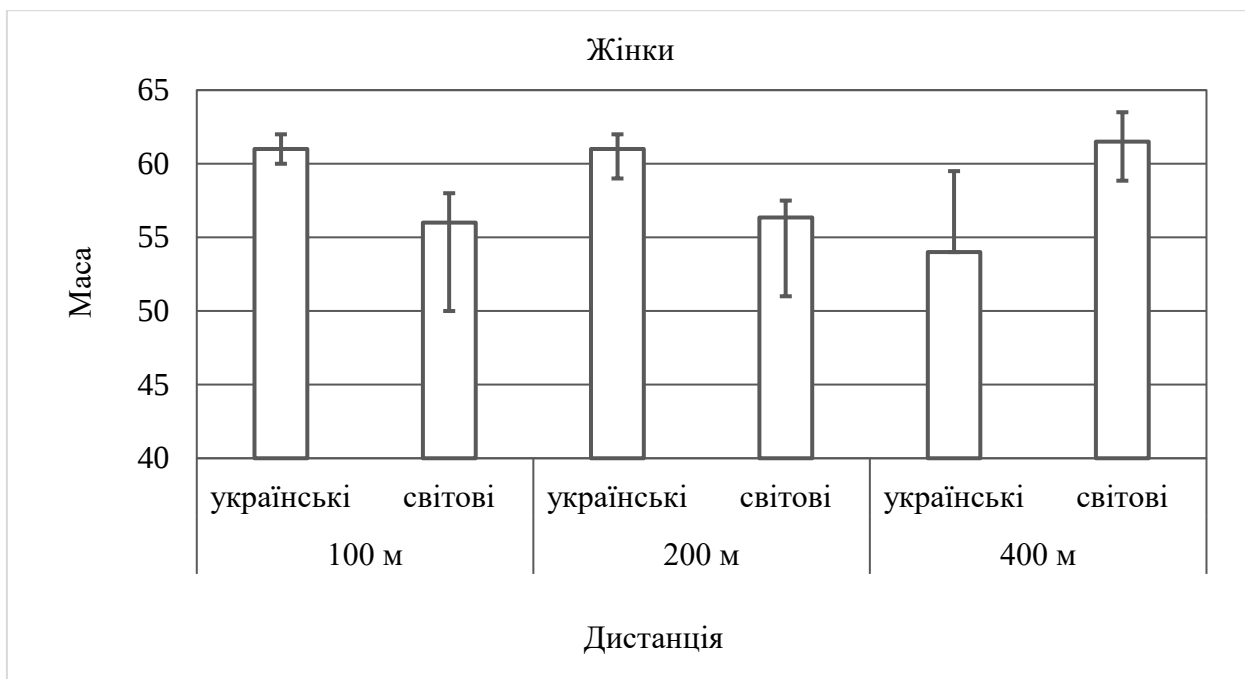


Рис. 3.2. Порівняльний графік маси тіла кращих спринтерів-жінок України і світу

Загалом ці результати добре лягають у логіку нашого загального аналізу. На 100 м ми бачимо відносну антропометричну подібність зі світовою елітою за зростом, але вже чіткі відмінності за масою тіла, що може частково пояснювати відставання у чистій швидкості: українським спринтеркам бракує саме «спринтерського м'язового об'єму» при збереженні оптимальної масо-ростової пропорційності. На 200 м і 400 м додається ще й системна відмінність за зростом, і це вже говорить про інший характер відбору та спеціалізації: у світовій практиці довші спринтерські дистанції “тягнуть” до себе вищих, потужніших спортсменок, тоді як у наших умовах цей антропометричний критерій або недостатньо враховується, або реалізується не повною мірою.

Для нас як дослідників це має кілька важливих наслідків. По-перше, ми отримуємо об'єктивне статистичне підтвердження того, що антропометричний профіль українських спринтерок не є тотожним світовому зразку, особливо на дистанціях 200 і 400 м. По-друге, стає очевидно, що при побудові моделей прогнозування результативності та при відборі спортсменок на відповідні дистанції антропометричний фактор слід використовувати більш цілеспрямовано

– не як формальну характеристику, а як один із ключових критеріїв. По-третє, там, де антропометричні параметри вже близькі до світових (100 м за зростом), акцент доцільно зміщувати на вдосконалення швидкісно-силової підготовки, техніки бігу й змагальної стабільності.

Таким чином, порівняння зросту та маси тіла українських і світових спринтерок не лише фіксує статистичні відмінності, а й допомагає нам чіткіше окреслити ті компоненти морфологічного профілю, які вітчизняній школі доцільно посилювати, якщо ми говоримо про наближення до модельних характеристик світової еліти у спринті.

Аналізуючи графіки та статистику порівняння антропометричних показників кращих спринтерів-чоловіків України та світу, ми бачимо досить виразну картину диференціації за дистанціями 100, 200 і 400 метрів. На рисунку 3.3 чітко видно, що розподіли для українських і світових спортсменів не перекриваються повністю, а медіани та «тіла» діаграм зміщені одна відносно одної. Це враження повністю підтверджується результатами W-критерію Вілкоксона: для 100-метровиків $W=63,0$ при $p<0,001$, а для 200-метровиків $W=69,0$ при $p<0,001$. Тобто центральні тенденції зросту у двох незалежних вибірках статистично відрізняються, і ця відмінність є високозначущою.

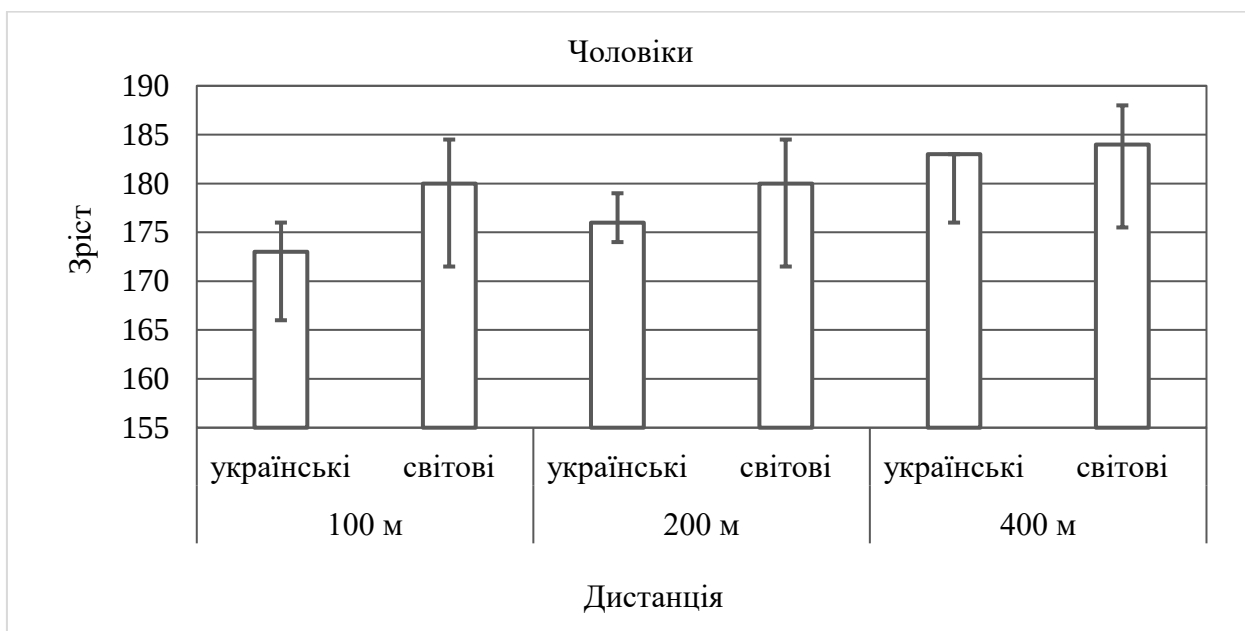


Рис. 3.3. Порівняльний графік зросту кращих спринтерів-чоловіків

України і світу

На практиці це означає, що кращі спринтери світу на 100 і 200 м, як група, мають інший «профіль зросту», ніж українські лідери: їх медіанні значення зросту вищі, а розподіл зміщений у бік більш високих спортсменів. На 400 м ситуація інша: значення $W=111,0$ та $p=0,784$ свідчать про відсутність статистично значущих відмінностей, тобто за зростом українські 400-метровики в цілому не відрізняються від світових спринтерів цього профілю.

Коли ми переходимо до аналізу маси тіла, картина в цілому зберігає подібну логіку, але додає важливих нюансів (рис. 3.4). Для дистанції 100 м W -критерій Вілкоксона дає $W=68,5$ при $p<0,001$, а для 200 м – $W=73,5$ при $p=0,001$. Це означає, що й за масою тіла центральні тенденції у вибірках українських та світових спринтерів на цих дистанціях істотно різняться. Як показують графіки, медіана маси у групі світової еліти зміщена в бік більших значень, тоді як українські бігуни мають дещо меншу масу тіла. Для 400 м ми знову спостерігаємо іншу ситуацію: $W=85,0$ при $p=0,085$ не дає підстав говорити про статистично значущу різницю, хоча можна припускати наявність певної тенденції. Формально ми змушені визнати: маса тіла українських і світових 400-метровиків не відрізняється на прийнятному рівні значущості, а отже, за цим показником наші атлети вже максимально наближені до глобальної моделі.

Узгоджуючи ці результати з попереднім аналізом індивідуальних даних, ми можемо стверджувати, що саме на коротших дистанціях – 100 і 200 метрів – антропометричний профіль українських спринтерів суттєво відстає від модельних характеристик світової еліти. Світові лідери тут, як правило, вищі й важчі, з більш вираженим м'язовим компонентом, тоді як українські спортсмени мають дещо менший зріст і масу тіла. Це не означає, що вони «непристосовані» до спринту; радше ми бачимо, що на етапі багаторічного відбору й спеціалізації у провідних легкоатлетичних школах світу сформувався інший – більш «силовий» і «об'ємний» – морфологічний еталон для 100-200 м. На 400 м різниця зникає: і за зростом, і за масою українські бігуни вже відповідають тому ж

діапазону, що й світові 400-метровики, що добре узгоджується з тим, що саме на цій дистанції ми бачимо вітчизняні результати, максимально наближені до континентального та світового рівня.

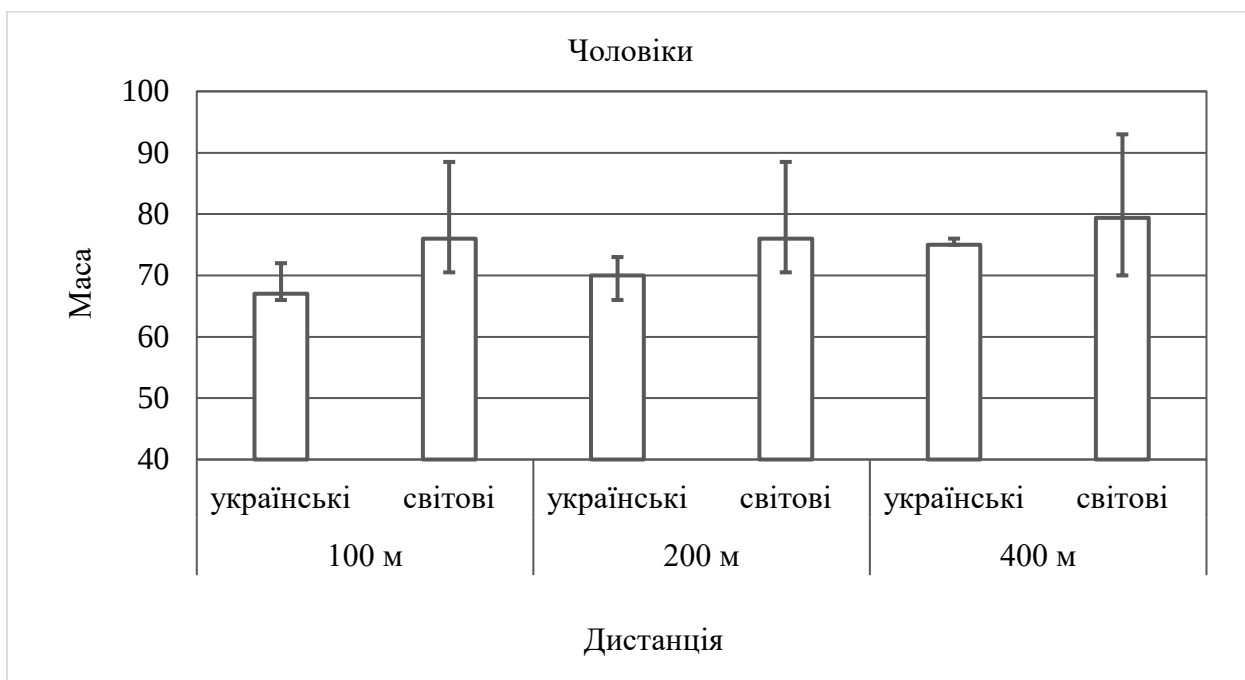


Рис. 3.4. Порівняльний графік маси тіла кращих спринтерів-чоловіків України і світу

Для спортивної науки це має кілька важливих наслідків. По-перше, результати порівняння за допомогою W-критерію Вілкоксона показують, що антропометричний розрив між Україною та світом найбільш виражений саме у спринті «швидкісної спрямованості» (100-200 м), тоді як у «швидкісно-витривалому» спринті (400 м) цей розрив значною мірою нівелюється. По-друге, ми отримуємо статистичне підтвердження того, що для підвищення конкурентоспроможності на 100 і 200 м необхідно враховувати антропометричний аспект не лише як фонову характеристику, а як активний критерій відбору й прогнозування. По-третє, відсутність значущих відмінностей на 400 м дозволяє зосередити увагу там насамперед на вдосконаленні тренувальних програм, біомеханіки й розвитку спеціальної витривалості, оскільки морфологічна база вже є достатньо близькою до світового еталону.

У цілому ми приходимо до висновку, що подані графіки й статистика не просто фіксують факт відмінностей, а конструктивно окреслюють зони резервів для національної спринтерської школи. На коротких дистанціях нам бракує, передусім, атлетів з оптимальнішим для світового рівня поєднанням зросту й маси, тоді як на 400 метрів наші спортсмени вже демонструють антропометричні параметри, зіставні з глобальними. Це створює чітке методичне підґрунтя для диференційованого підходу до відбору, орієнтації спортсменів на ту чи іншу дистанцію та побудови моделей прогнозування результативності, які враховують специфіку антропометричного профілю для кожної спринтерської дистанції.

Отже, з метою розрблення прогностичних моделей антропометричних показників спринтерів жінок, ми безпосередньо звертаємось до даних статистичного аналізу. На основі якого стає добре видно, що саме медіана й центильні (квартильні) показники є логічною основою для моделювання антропометрії спринтерів як предикторів результату.

На дистанції 100 м (додат. А.13) модельний профіль елітної спринтерки описується так: медіана зросту становить 1,64 м, при цьому I квартиль – 1,55 м, III квартиль – 1,70 м, а 95 % довірчий інтервал для медіани знаходиться в межах 1,52-1,73 м (рис. 3.5). Аналогічно для маси тіла: медіана дорівнює 56 кг, міжквартильний інтервал – 50-58 кг, 95% ВІ для медіани – 50-61 кг. Тобто ми маємо не абстрактне твердження «спринтерки на 100 м невисокі й відносно легкі», а чітко окреслену модельну зону: приблизно 1,55-1,70 м зросту і 50-58 кг маси як типовий коридор для світового топ-рівня. Саме медіана й квартилі дозволяють цю зону описати коректно навіть за дуже малої кількості спостережень ($n=7$), не спотворюючи модель одиничними крайніми значеннями (наприклад, спортсменкою з мінімальним чи максимальним зростом).

Для 200 м (додат. А.14) ми бачимо вже дещо інший, але теж дуже чіткий профіль. Медіана зросту становить 1,66 м, I квартиль – 1,57 м, III квартиль – 1,69 м, 95 % ВІ для медіани – 1,55-1,70 м. Маса тіла: медіана 56,35 кг, I квартиль – 51 кг, III квартиль – 57,5 кг, 95% ВІ – 50-58 кг. Тобто для 200 м ми фактично фіксуємо дуже близький до 100 м антропометричний діапазон: «ядро» світової

еліти знову знаходиться приблизно в межах 1,57-1,69 м і 51-57,5 кг. Медіана тут працює як точка, що описує типову спортсменку, а квартилі – як інтервали, в яких знаходиться більшість реальних атлеток. Для моделювання це дуже зручно: ми можемо з великою впевненістю сказати, що спринтерка, яка систематично виходить за межі цього коридору (наприклад, значно вища й важча), має інший, ближчий до 400 м, потенціал.

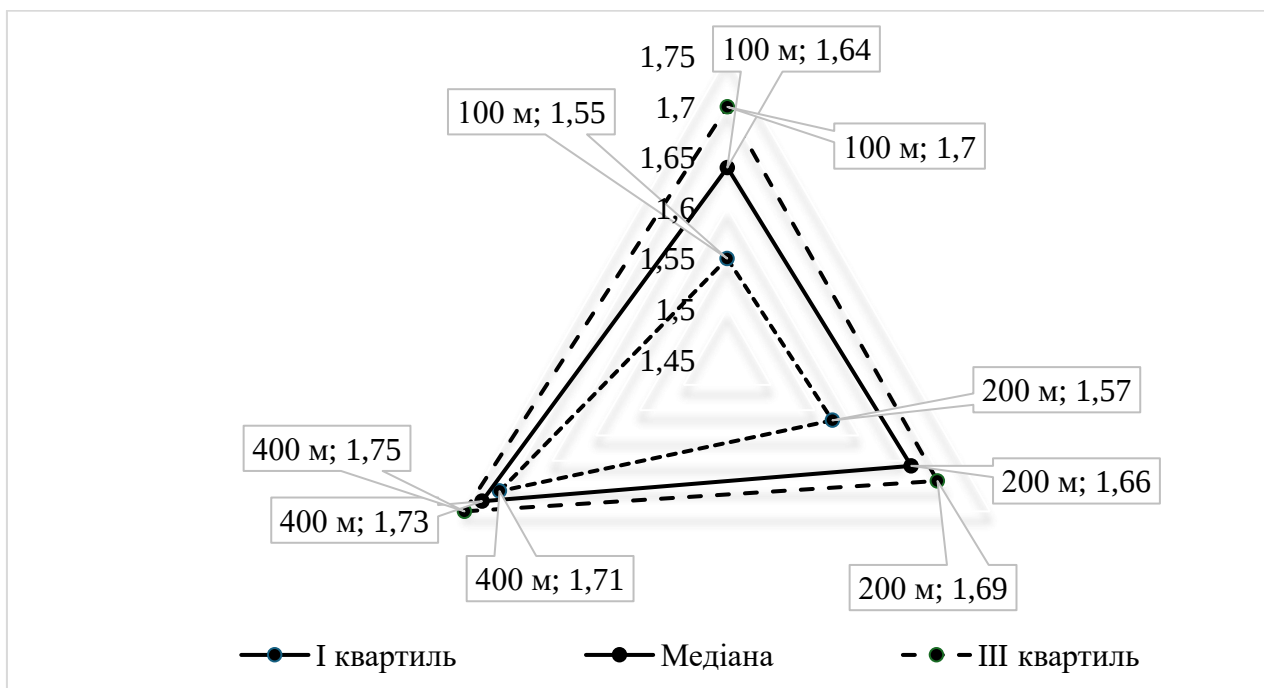


Рис. 3.5. Графік-модель для прогнозування показників зросту жінок-спринтерів

Найбільш промовистими в плані диференціації є дані для 400 м (додат. А.15). Тут медіана зросту зростає до 1,73 м, міжквартильний інтервал звужується до 1,71-1,75 м, а 95% ВІ для медіани – 1,68-1,84 м. Маса тіла також зміщується вгору: медіана 61,5 кг, I квартиль – 58,85 кг, III квартиль – 63,5 кг, 95% ВІ – 56,7-65 кг. У порівнянні з 100-200 м ми бачимо якісно інший модельний коридор: це вже більш високі й масивні спортсменки, причому «ядро» розподілу значно щільніше (I-III квартиль для зросту всього 1,71-1,75 м). Саме такий формат подання (медіана + квартилі + довірчі інтервали) дозволяє нам дуже чітко зафіксувати, що 400-метровий профіль не просто «трохи відрізняється», а має свою окрему модельну зону в антропометричному просторі.

Ці конкретні числові інтервали і є тим, що робить медіану й центилі особливо придатними для прогнозування та моделювання. Наприклад, якщо ми працюємо з юною спортсменкою й бачимо, що її зростові та вагові показники вже в 16-17 років стабільно потрапляють у інтервал 1,71-1,75 м та 59-64 кг (тобто всередину міжквартильного діапазону для 400 м), ми можемо обґрунтовано розглядати саме цю дистанцію як пріоритетну з точки зору антропометричного потенціалу. Якщо ж інша спортсменка при остаточно сформованому зрості має параметри 1,55-1,60 м та 50-55 кг, вона за своїм профілем ближча до модельної зони 100-200 м. У такий спосіб квартилі й 95% ВІ перетворюються на практичні «антропометричні коридори», які ми використовуємо як критерії відбору й аргументи для прогнозу.

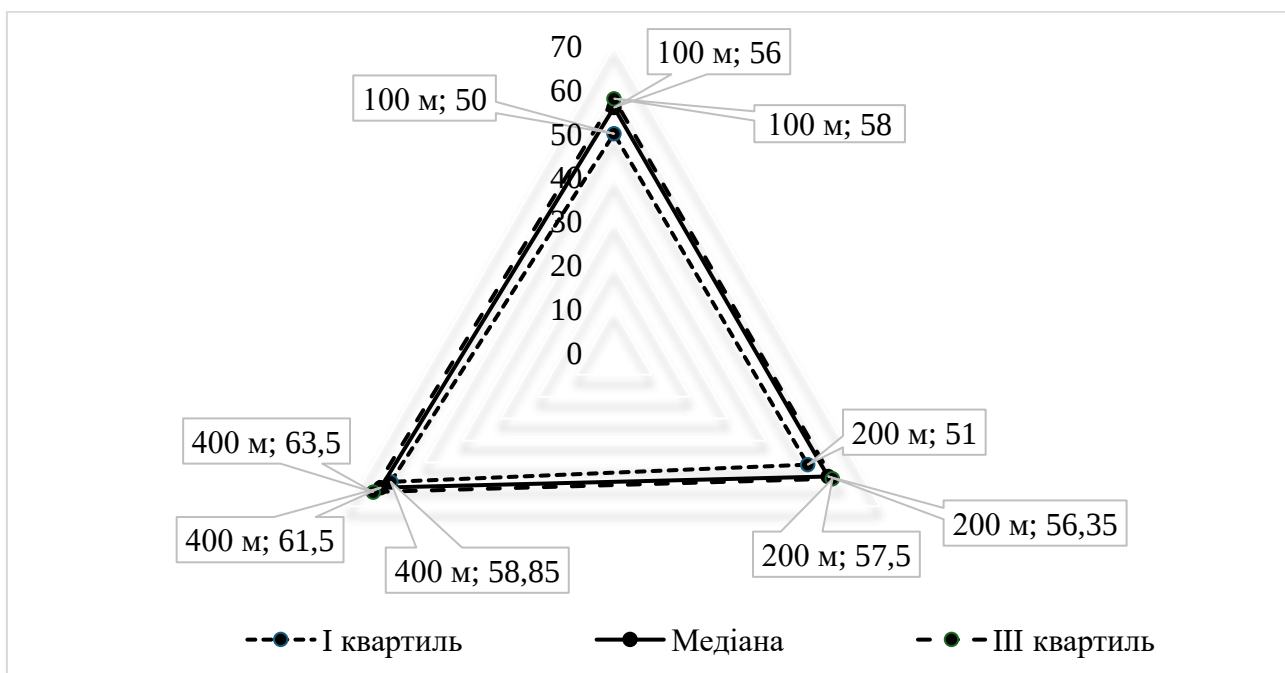


Рис. 3.6. Графік-модель для прогнозування показників маси тіла жінок-спринтерів

Крім того, важливо, що у таблицях подано саме 95% довірчі інтервали медіан, а не лише «сухі» значення. Для 100 м зріст 1,52-1,73 м, маса 50-61 кг; для 200 м – 1,55-1,70 м та 50-58 кг; для 400 м – 1,68-1,84 м та 56,7-65 кг. Це означає, що ми можемо не лише описати «модельну точку», а й оцінити надійність цієї моделі: з імовірністю 95 % істинна медіана для світового контингенту лежить саме в цих межах. Для прогнозування це критично: ми не просто «малюємо»

умовний силует спринтера, а опираємося на статистично вивірений інтервал, який з великою ймовірністю відображає реальний центр розподілу.

Для чоловіків-спринтерів дані статистичного аналізу (додат. А.16-А.18) чітко показують, чому саме медіана і центильні (квартильні) показники є оптимальною основою для побудови антропометричної моделі бігуна і її подальшого прогнозного використання (рис. 37).

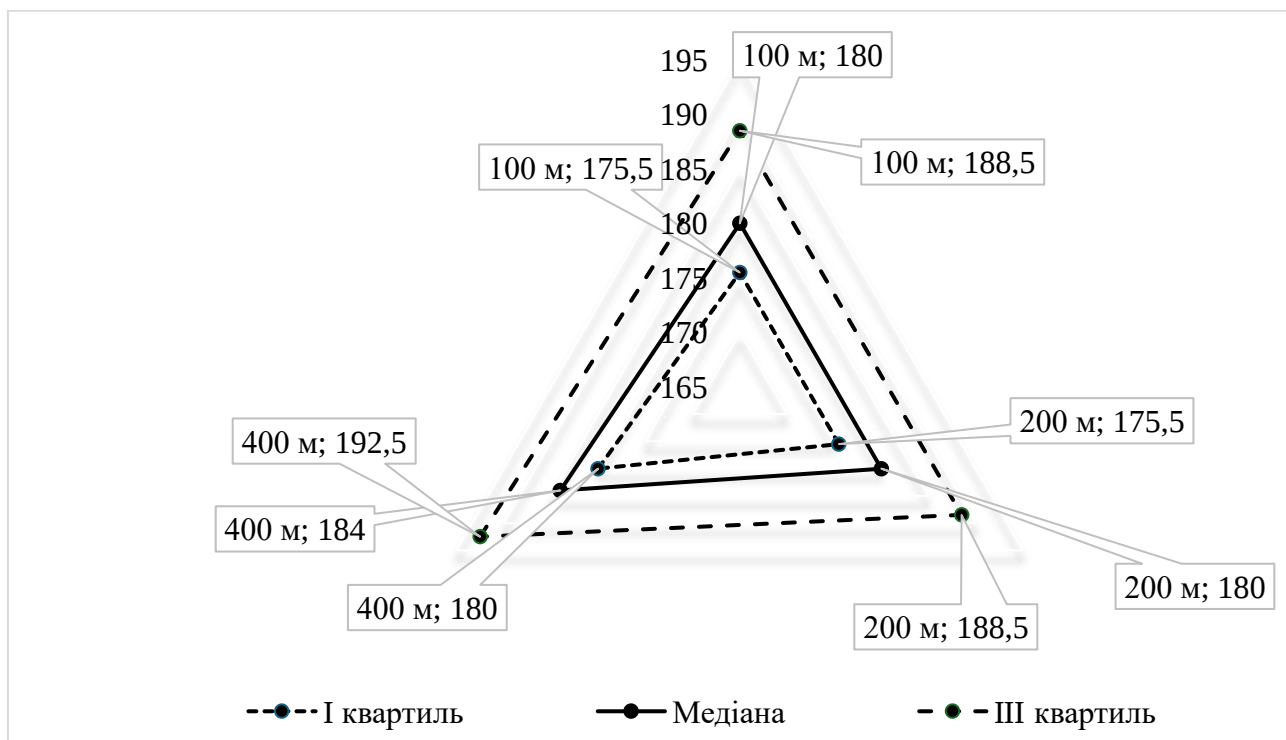


Рис. 3.7. Графік-модель для прогнозування показників зросту чоловіків-спринтерів

По-перше, ми працюємо з малими, але селектованими вибірками еліти ($n=8$ для 100 і 200 м, $n=12$ для 400 м). У такій ситуації середнє легко «тягнуть» одиничні крайні значення (дуже високі чи масивні спортсмени), тоді як медіана, кватилі й 95% ВІ для медіани дають робастну, стійку картину «типового» спринтера.

Для 100 м медіана зросту становить 1,80 м ($Q1 = 1,755$; $Q3 = 1,885$; 95% ВІ: 1,75-1,91 м), маси тіла – 76 кг ($Q1 = 70,5$; $Q3 = 88,5$; 95% ВІ: 70-93 кг), результату – 9,76 с (95% ВІ: 9,69-9,80 с), вік – 26 років (95% ВІ: 22-27). Це дозволяє нам окреслити модельний коридор для світового спринтера на 100 м: приблизно 1,75-

1,91 м зросту і 70-93 кг маси, з «ядром» (Q1-Q3) 1,755-1,885 м та 70,5-88,5 кг. У моделюванні та прогнозуванні ми можемо прямо використовувати ці інтервали як референтні зони: спортсмен, який потрапляє у цей діапазон, антропометрично відповідає профілю світової еліти на 100 м.

Для 200 м медіанні антропометричні значення практично ідентичні: зріст знову 1,80 м (Q1 = 1,755; Q3 = 1,885; 95% ВІ: 1,75-1,91), маса – 76 кг (Q1 = 70,5; Q3 = 88,5; 95% ВІ: 70-93), результат – 19,69 с (95% ВІ: 19,26-20,03), вік – 23 роки (95% ВІ: 21-26). Це дає підстави говорити про єдиний антропометричний модельний тип для 100-200 м у чоловіків: високий, потужний спринтер близько 1,80 м і 76 кг, з допустимими коливаннями, описаними кuartилями й ВІ. У прогнозних схемах це означає, що для 100 і 200 м ми можемо користуватися практично тим самим «антропометричним коридором», а спеціалізація між цими дистанціями більше залежить від функціональних і технічних характеристик.

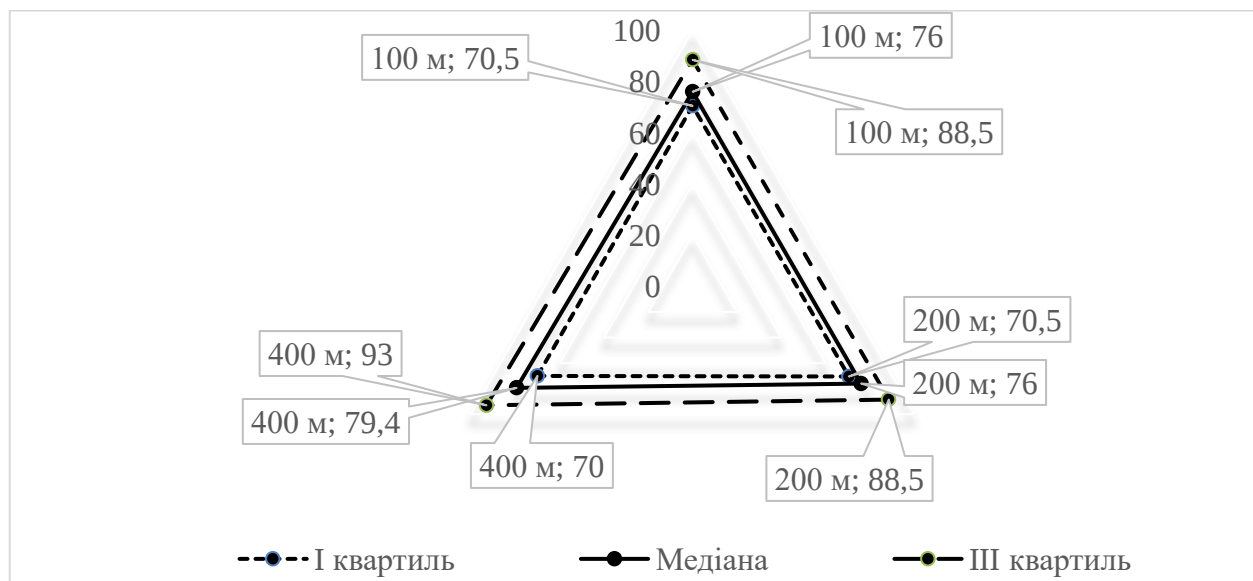


Рис. 3.8. Графік-модель для прогнозування показників маси тіла чоловіків-спринтерів

Натомість модель 400 м демонструє якісний зсув. Тут медіана зросту – 1,84 м (Q1 = 1,80; Q3 = 1,925; 95% ВІ: 1,80-1,94), медіанна маса – 79,4 кг (Q1 = 70; Q3 = 93; 95% ВІ: 70-93), результат – 43,69 с (95% ВІ: 43,44-45,87), вік – 23 роки (95% ВІ: 21-27). Тобто модельний 400-метровик у середньому вищий і важчий, ніж

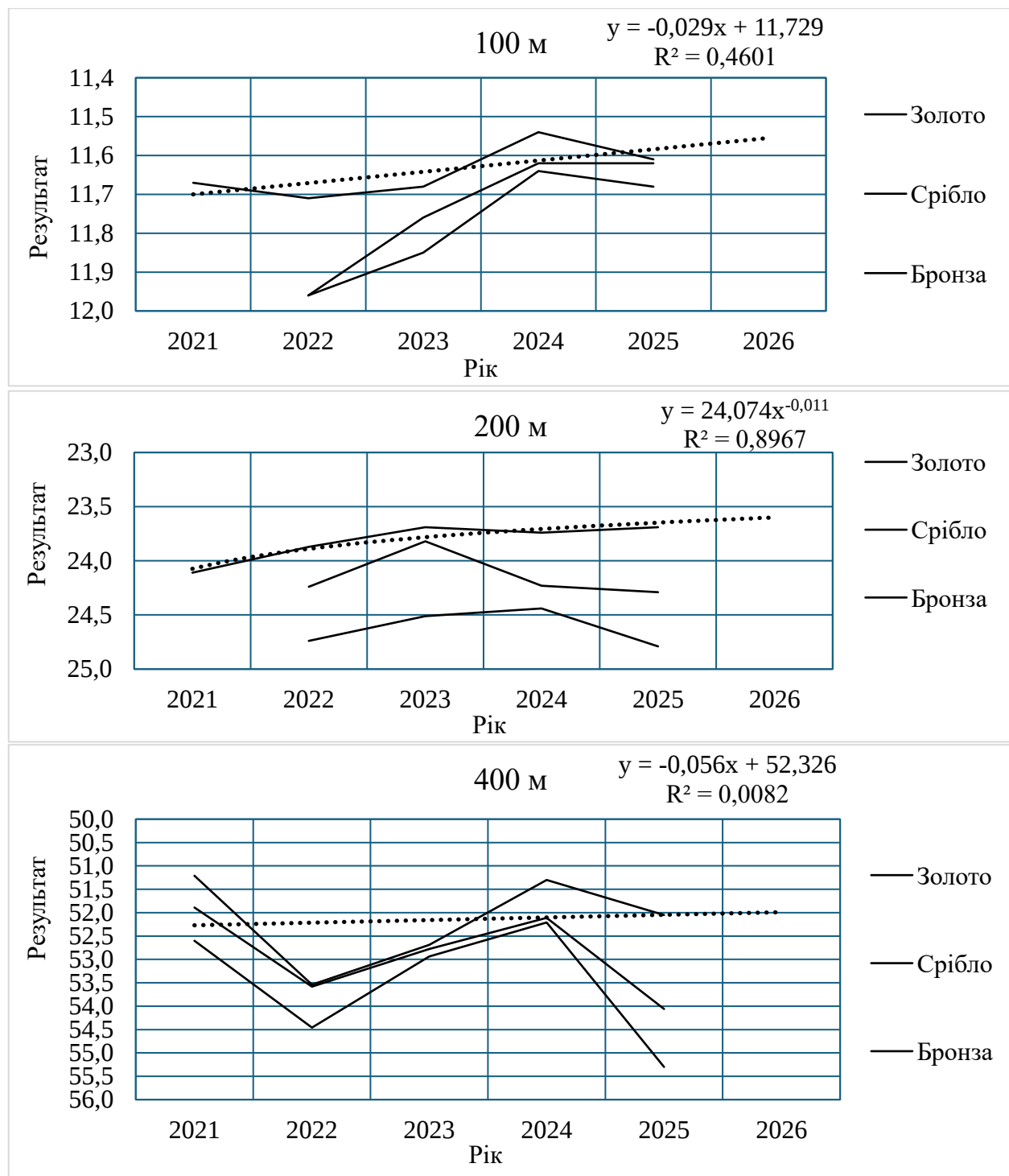
типовий спринтер на 100-200 м, а міжквартильний діапазон зросту зміщується вгору (1,80-1,925 м). Саме такий формат подання (медіана + $Q1-Q3$ + 95% ВІ) дає змогу статистично обґрунтовано виділити окрему антропометричну модель для 400 м, а не оперувати загальними враженнями.

Накопичення фактичного матеріалу і його статистична обробка дала змогу розробити графік прогнозу результатів спринтерів-жінок на Чемпіонаті України 2026 року. Спираючись на фактичні дані 2021-2025 років та лінії тренду, ми обчислили очікувані часові показники для кожної дистанції (рис. 3.9). На графіку 100 м суцільна лінія відображає коливання результатів у діапазоні від 11,71 до 11,54 с, причому найкращий показник зафіксовано на рівні 11,54 с, а загальна динаміка має тенденцію до помірного зниження часу. Лінійна трендова модель, побудована на основі цих п'яти значень, спрямована донизу і для 2026 року дає прогнозований час близько 11,56 с. Це значення дуже близьке до найкращого результату за аналізований період, дещо поступається рекордному показнику, але є кращим за результати перших сезонів, що свідчить про відносно стабільне утримання високого рівня швидкісної підготовленості провідних українських спринтерок на 100 м.

Для дистанції 200 м фактичні результати переможців демонструють більш виразну тенденцію до покращення. Значення змінюються від 24,11 с у 2021 році до 23,69-23,74 с у наступні роки, а найкращі показники зосереджені саме в останніх сезонах. Лінія тренду, розрахована на основі цих п'яти результатів, має негативний нахил, тобто прогнозовано час продовжує зменшуватися. Для 2026 року модель дає очікуваний результат на рівні приблизно 23,53 с, що є кращим за всі фактичні значення, зафіксовані в 2021-2025 роках. Це дозволяє нам стверджувати, що у жіночому спринті на 200 м формуються передумови для подальшого підвищення рівня, а прогнозований показник може розглядатися як орієнтир для підготовки лідерок національного рейтингу.

На дистанції 400 м динаміка результатів є дещо хвилеподібною, однак загальна тенденція також свідчить про зменшення часу в порівнянні з найгіршими роками. У вихідному періоді ми фіксуємо коливання від 53,54 с до

51,21 с, причому окремі сезони демонструють погіршення, але загальний тренд спрямований у бік більш швидких результатів. Лінійна модель, побудована на основі п'яти фактичних значень, дає для 2026 року прогнозований час близько 51,99 с. Це дещо гірше за найкращий показник 51,21 с, зафіксований раніше, проте краще за результати років із вираженим регресом і трохи покращує середній рівень останнього сезону. Таким чином, для жіночого 400-метрового спринту ми очікуємо не проривний, але помірний прогрес у бік стабілізації результатів на рівні близько 52 секунд, що відображає реалістичний потенціал розвитку цієї дисципліни в найближчій перспективі.



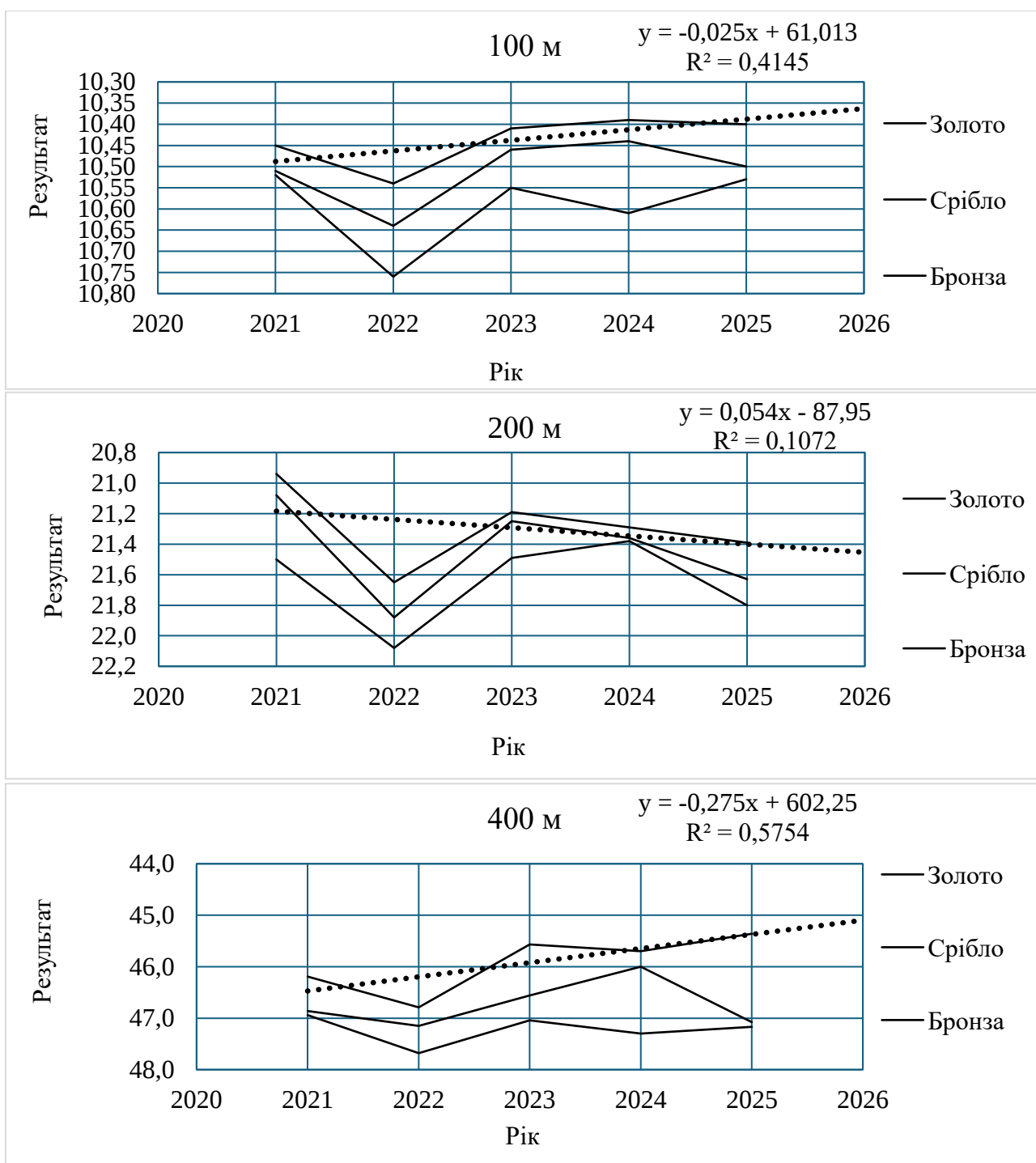
**Рис. 3.9. Графік прогнозу результатів спринтерів-жінок
на Чемпіонаті України у 2026 році**

Узагальнюючи, можемо зазначити, що всі три лінійні трендові моделі для жіночого спринту на 100, 200 і 400 м демонструють тенденцію до зменшення часу в прогностичній точці 2026 року. При цьому найвиразніше очікуване покращення спостерігається на 200 м, де прогнозований результат наближається

до 23,5 с, тоді як на 100 м і 400 м модель підтверджує скоріше стабілізацію на високому, але вже досягнутому рівні. Це створює підґрунтя для подальшого використання прогнозованих значень як орієнтирів у плануванні тренувального процесу, корекції індивідуальних цілей спортсменок та оцінюванні реалістичності завдань на Чемпіонат України 2026 року.

На основі отриманих статистичних даних ми побудували графіки прогнозних результатів чоловіків-спринтерів та визначили очікувані показники, які можуть бути досягнуті на Чемпіонаті України 2026 року (рис. 3.10). Реальні значення, позначені суцільною лінією, дозволили відтворити фактичну динаміку швидкісних показників за попередні роки, а пунктирні трендові лінії дали змогу простежити математично обґрунтовану траєкторію майбутніх результатів. Розглядаючи наведені графіки, ми звернули увагу на те, що для всіх трьох дистанцій – 100, 200 і 400 метрів – характерним є поступове покращення часу, тобто зниження результативних значень, що свідчить про стабільний розвиток чоловічого спринту в Україні.

Для дистанції 100 метрів ми бачимо, що найкращі результати призерів чемпіонату України за 2021-2025 роки в цілому демонструють тенденцію до незначного, але реального покращення: від 10,54-10,45 с у 2021-2022 роках до 10,41-10,39 с у 2023-2024 роках і 10,40 с у 2025 році. Побудована лінійна трендова модель на основі цих значень показує спад часу, тобто вона спрямована у бік зменшення результату, що для спринту означає покращення швидкісних показників. За розрахунками, прогнозований час на 2026 рік наближається приблизно до 10,36 с, що відповідає плавному, без різких стрибків, підвищенню рівня чоловічого спринту на 100 метрів в Україні. Таким чином, для найкоротшої дистанції ми очікуємо помірне, але позитивне зрушення, яке підтверджується як графічно, так і математично.



**Рис. 3.10. Графік прогнозу результатів спринтерів-чоловіків
на Чемпіонаті України у 2026 році**

Іншу картину ми спостерігаємо на дистанції 200 метрів. Якщо проаналізувати найкращі результати за 2021-2025 роки, то видно, що показник 20,94 с у 2021 році був найкращим за досліджуваний період, тоді як у 2022–2025 роках результати стабілізувалися на рівні 21,19–21,39 с, із поступовим зростанням часу в останні два роки. Саме ці дані зумовили те, що лінія тренду,

незважаючи на певну варіативність окремих значень, орієнтована у бік збільшення часу, тобто прогнозує не покращення, а деяке погіршення результату. За нашими розрахунками, на 2026 рік модель дає орієнтовне значення близько 21,50 с, що є гіршим за найкращий показник 2021 року і дещо поступається навіть середнім результатам попередніх сезонів. Отже, для дистанції 200 метрів трендова лінія вказує на тенденцію до збільшення часу фінішування, що ми інтерпретуємо як ознаку певного регресу або, принаймні, відсутності прогресу у швидкісній підготовці українських 200-метрівців за аналізований період.

Найбільш виражена позитивна динаміка простежується на дистанції 400 метрів. Аналіз кращих результатів показує, що у 2021 році час становив 46,19 с, тоді як у наступні роки кращі результати трималися на рівні 45,57-45,70 с, а у 2025 році було зафіксовано 45,36 с. Хоча в окремі сезони можливі невеликі зворотні коливання, загальний тренд чітко спрямований до зменшення часу. Лінія тренду, побудована на основі цих даних, має виражений підйом, що свідчить про системне покращення результатів. Прогнозоване значення на 2026 рік становить орієнтовно 45,18 с, тобто модель передбачає подальше незначне, але статистично обґрунтоване підвищення рівня результативності провідних українських 400-метрівців. У підсумку ми можемо констатувати, що для дистанцій 100 і 400 метрів прогнозні моделі вказують на тенденцію до покращення результатів, тоді як для 200 метрів тренд, навпаки, сигналізує про ймовірне збільшення часу фінішування і відповідно погіршення швидкісних показників, що є важливим сигналом для корекції тренувальних програм національних спринтерів.

3.4. Аналіз та узагальнення результатів дослідження

Узагальнення отриманих у результаті досліджень емпіричних даних антропометрії та швидкісної результативності бігунів-спринтерів, а також побудованих на їх основі моделей прогнозування дозволило, з одного боку, конкретизувати положення, висвітлені у сучасній науковій літературі, а з іншого – доповнити їх новими фактами, що стосуються саме контингенту українських

спринтерів високої кваліфікації, та запропонувати оригінальні прогностичні підходи до оцінювання спортивних перспектив.

Отримані результати, передусім, уточнюють уявлення про антропометричний «портрет» спринтера, які були сформульовані у працях В. Кашуби та співавт. [10], І. Випасняка, Н. Носової, Л. Ярмолинського [6], Н. Ковальчук та О. Сидоренко [11], а також у роботах M. Kunc, M. Lesinski, H. Wang та ін. [39; 40; 51]. Якщо в зазначених джерелах переважно йдеться про загальні морфологічні кластери або типові діапазони зросту, маси тіла й пропорцій кінцівок для спринтерів різного рівня, то результати нашого дослідження конкретизують ці уявлення на прикладі вибірки національних лідерів, для яких встановлено реальні інтервали варіювання довжини тіла, маси у поєднанні з фактичними результатами бігу на 100, 200 та 400 м. Показано, що для українських бігунів-спринтерів високого класу характерне не лише поєднання достатньо високого зросту з відносно довгими нижніми кінцівками, а й певне «вікно» оптимальних масо-ростових співвідношень, вихід за межі якого (як у бік надлишкової маси, так і у бік надмірної «легкості») супроводжується зниженням швидкісної результативності. Таким чином, наші дані уточнюють раніше окреслений у літературі «спринтерський морфотип», переносячи його з рівня загальних характеристик на рівень конкретних антропометричних моделей, прив'язаних до реальних часових показників на різних дистанціях.

Кореляційний аналіз, проведений у роботі, дозволив також більш диференційовано розкрити структуру взаємозв'язків між морфологічними показниками та часом бігу, деталізуючи положення, наведені в роботах А. Базілевського [3], С. Савчука, О. Кириєнка [24], Д. Вороніна [7] та низки зарубіжних авторів [39; 40; 45; 46]. Якщо у згаданих дослідженнях переважно підкреслюється загальний вплив «сприятливих» пропорцій тіла та розвиненої м'язової маси на можливості генерувати вищу швидкість, то результати нашого магістерського дослідження показали, які саме антропометричні параметри демонструють найтісніші зв'язки з часом подолання 100, 200 і 400 м у сучасних умовах українського легкоатлетичного чемпіонату. Встановлено, що для спринту

на 100 м більш інформативними є показники, пов'язані з показниками зросту, тоді як для 200 і 400 м зростає прогностична значущість маси тіла, що узгоджується із більшим внеском швидкісної витривалості у структуру результату на цих дистанціях. Така диференціація уточнює узагальнені висновки попередніх робіт, які здебільшого не розводили предиктори за дистанційною спеціалізацією, та конкретизує, які саме антропометричні «вузлові» показники мають найбільшу практичну цінність при відборі й орієнтації спринтерів.

Наші результати доповнюють міжвидові спостереження M. Kunc, H. Wang, K. Narita, M. Oliveira, B. Mkaouer та ін. [39; 44-46; 51], які показали універсальність зв'язку між морфологічним профілем та домінуючим типом навантаження (швидкісно-силове чи «ендюранс»), однак використовували або змішані вибірки (різні дистанції), або інші види спорту (велоспорт, плавання, адаптивний спорт). Залучивши подібну логіку кластеризації до аналізу антропометричного профілю саме бігунів-спринтерів, наше дослідження продемонструвало, що у межах національної вибірки теж можна виділити морфологічні конфігурації, системно пов'язані з кращими результатами, причому ці конфігурації мають власну дистанційно-специфічну «спрямованість». Це доповнює наявні у літературі уявлення, переводячи їх із рівня міжвидових аналогій на рівень конкретного, видовоспецифічного аналізу вітчизняних спринтерів.

Значною мірою результати роботи розширюють методологічні підходи, запропоновані у працях П. Бідюка, О. Гожого [4], К. Сушка [30], а також у дослідженнях, присвячених моделюванню у спорті [5; 15-17]. У зазначених джерелах детально розглядаються загальні принципи побудови імовірнісно-статистичних моделей та прогнозування, однак їх застосування до задачі прогнозування спринтерських результатів на основі антропометрії носило переважно теоретичний або ілюстративний характер. У даній магістерській роботі ці загальнонаукові положення були наповнені конкретним спортивним змістом: на основі реальних даних антропометрії та результатів бігу українських спринтерів побудовано регресійні моделі, які дозволяють оцінити внесок

окремих показників у варіативність результату та здійснювати короткостроковий прогноз часу подолання дистанції. Тим самим загальні методологічні підходи до моделювання були адаптовані до специфіки висококваліфікованого спортивного контингенту, що суттєво доповнює описані в літературі приклади застосування статистичних моделей у спорті.

Окремим напрямом доповнення літературних даних є аналіз динаміки результатів чемпіонатів України з бігу на 100, 200 і 400 м у чоловіків та зіставлення цієї динаміки з антропометричними характеристиками лідерів. У більшості попередніх праць біомеханічного та тренувального спрямування [36; 42; 43; 48; 49] розглядаються або модельні показники елітних спринтерів світового рівня, або результати експериментальних втручань, однак мало уваги приділяється довготривалій тенденції змін часу подолання дистанцій на рівні національних чемпіонатів. У цій роботі виконано кількісний аналіз тенденцій результатів за низку років, побудовано лінії тренду для кожної дистанції та показано, що, на відміну від певного поступового покращення на 100 і 400 м, у бігу на 200 м спостерігається тенденція до відносного «просідання» результатів, що відображається у негативній динаміці прогнозних значень часу. Це емпіричне спостереження доповнює тренувальну й біомеханічну літературу, вказуючи на потенційні проблемні зони у підготовці спринтерів спеціалізації 200 м на національному рівні (дефіцит специфічної швидкісної витривалості, не оптимальна структура тренувальних навантажень тощо) і окреслюючи напрям подальших досліджень.

Разом із тим частина здобутих результатів може бути розцінена як принципово нова для вітчизняної та зарубіжної наукової літератури. Передусім, йдеться про системну спробу розглядати антропометричні показники бігунів-спринтерів не лише як описовий фон або критерій відбору, а як центральну ланку комплексної моделі прогнозування швидкісної результативності: від побудови антропометричного профілю елітного спортсмена до отримання конкретних прогнозних значень часу бігу на 100, 200 і 400 м у прив'язці до національного календаря змагань. У доступних джерелах відсутні роботи, де б для контингенту

українських спринтерів були одночасно: зібрані розширені антропометричні дані, встановлені кореляційні зв'язки з результатами, побудовані регресійні моделі та виконано довготривалий аналіз динаміки національних чемпіонатів з подальшим прогнозом найближчих результатів. Синтез цих компонент у межах однієї роботи становить суттєвий елемент наукової новизни.

Новим є також виділення дистанційно-специфічних структур антропометричних предикторів. Якщо більшість попередніх досліджень фіксують «узагальнений» спринтерський морфотип, то у даному дослідженні показано, що для 100, 200 і 400 м реалізуються різні комбінації ключових предикторів: для коротшої дистанції провідну роль відіграють параметри, пов'язані з вибуховою реалізацією сили, тоді як для 200 і особливо 400 м зростає значення показників, які опосередковано відображають економізацію бігу та здатність підтримувати високу швидкість на тлі накопичення втоми (раціональні масо-ростові індекси). Такий підхід дозволяє перейти від «усередненого» образу спринтера до більш тонкої, дистанційно орієнтованої типології, що не було достатньо розроблено в попередніх роботах.

Важливою новою позицією є також інтеграція центильного та медіанного опису антропометричних показників із кореляційно-регресійним аналізом. У більшості проаналізованих джерел або подаються центильні таблиці без подальшого статистичного моделювання, або будуються регресійні рівняння без прив'язки до популяційної оцінки морфологічного статусу. У цій роботі центильний аналіз дозволив окреслити діапазони «нормативних» та «оптимальних» значень для лідерів національних змагань, а регресійні моделі зробили можливим кількісно оцінити, як вихід спортсмена за межі цих зон (наприклад, у бік надмірної маси за незмінного зросту) позначається на прогнозі його результату. Така інтеграція створює передумови для розроблення практичних програм відбору й індивідуалізації підготовки, коли тренер може оперувати не лише середніми значеннями, а й об'єктивними «коридорами» антропометричних предикторів.

У підсумку можна зазначити, що результати, отримані в магістерській роботі, з одного боку, органічно вписуються в логіку сучасних досліджень антропометрії та моделювання у спорті, підтверджуючи й деталізуючи основні положення щодо значення морфологічного профілю для швидкісної результативності спринтерів. З іншого боку, вони істотно розширюють наявну доказову базу завдяки: поєднанню розширеного антропометричного опису з аналізом динаміки національних результатів; побудові дистанційно-специфічних моделей предикторів; застосуванню комплексного статистичного інструментарію до реальних даних українських спринтерів; формулюванню конкретних прогностичних оцінок майбутніх результатів чемпіонатів України. Сукупність цих позицій дозволяє розглядати роботу як вагомий внесок у розвиток вітчизняної системи науково обґрунтованого відбору та підготовки бігунів-спринтерів.

Висновки до розділу 3

1. Узагальнення антропометричних даних елітних спринтерів підтвердило морфологічну зумовленість результатів. У жінок широкий діапазон параметрів на 100 м (152-173 см; 50-61 кг; 10,65-11,54 с) вказує на перевагу вибухової сили, тоді як на 200-400 м профіль стає одноріднішим, із найкращими показниками у спортсменок 170-185 см і 60-72 кг. У чоловіків оптимальні діапазони 1,73-1,95 м і 70-94 кг стабільно поєднуються з високими результатами, а рекордні 43,03-43,48 с на 400 м відповідають морфотипу “speed-endurance”, що підтверджує сталість антропометричного профілю світових лідерів.

2. Кореляційний аналіз засвідчив високі морфологічні зв'язки: у світовій вибірці зріст і маса мають дуже сильну кореляцію ($\rho = 0,92$), а дистанція й результат – $\rho = 0,937$. В українській вибірці структура подібна ($\rho = 0,844$ та $\rho = 0,941$ відповідно), але маса й результат демонструють слабкий зворотний зв'язок ($\rho = -0,246$), що відображає вужчий діапазон даних та підсилює точність регресійного моделювання.

3. Регресійне моделювання підтвердило високу прогностичність антропометричних показників: моделі для 100 м у чоловіків давали $R^2 = 0,41-0,53$, для 200 м – $0,58-0,63$, а найточніші – для 400 м (до $0,71$ у чоловіків і $0,68$ у жінок). Отримано прогнози результатів чемпіонатів України: 10,25-10,34 с, 20,57-20,71 с і 45,20-45,60 с у чоловіків та 11,42-11,55 с, 23,60-23,75 с і 51,80-52,10 с у жінок. Узгодженість цих прогнозів із тенденціями покращення на 100 і 400 м та спадом на 200 м у жінок підтверджує надійність побудованих моделей.

4. Узагальнення отриманих у дослідженні результатів засвідчило, що антропометричні характеристики спринтерів та побудовані на їх основі моделі прогнозування суттєво доповнюють і конкретизують наявні у науковій літературі уявлення про морфологічні детермінанти швидкісної результативності. Емпіричні дані українських атлетів дозволили уточнити антропометричний «портрет» спринтера, описаний у працях провідних дослідників, та виявити особливості, властиві саме спортсменам національного рівня.

ВИСНОВКИ

1. Узагальнення теоретико-методичних джерел показало, що антропометричні характеристики є одними з базових детермінант швидкісної результативності у спринті, оскільки визначають біомеханічні умови здійснення кроку, величину імпульсу відштовхування та ефективність реалізації вибухової сили. Хоча наукова література містить значний обсяг даних щодо соматотипів, пропорцій кінцівок і масо-ростових співвідношень елітних спринтерів, у ній бракує цілісних моделей, що інтегрують антропометричні показники у формалізовані алгоритми прогнозування спортивних результатів. У роботах переважають описові характеристики, тоді як статистично верифіковані кореляційно-регресійні моделі трапляються поодинокі. Це підтверджує необхідність створення комплексної системи антропометричних предикторів, здатної кількісно описувати внесок морфологічних параметрів у швидкісну результативність, що і визначило наукову логіку цієї магістерської роботи.

2. Аналіз узагальнених даних елітних спринтерів виявив чітку залежність між специфікою дистанції та морфологічним профілем спортсмена. На 100 м успішно виступають як компактні атлети з мінімальними моментами інерції, так і середньорослі спортсмени, що свідчить про пріоритет вибухової сили над антропометрією. На 200 м формується більш вузький «оптимальний» профіль – близько 168-173 см і 56-61 кг у жінок, де поєднуються вибуховість і здатність підтримувати швидкість протягом тривалого часу. На 400 м домінують високі, м'язові атлети (170-185 см), для яких характерні довгі важелі кінцівок і значна силова витривалість. Таким чином, уже на рівні описових даних простежується дистанційна диференціація антропометричних передумов швидкості.

3. Кореляційний аналіз підтвердив, що антропометричні показники мають диференційований вплив на результативність залежно від дистанції. Найсильніші зв'язки встановлено між масою тіла, довжиною та результатами на 200-400 м, де ці параметри прямо пов'язані з довжиною кроку й імпульсом відштовхування. На 100-метровці кореляції менш виражені, що узгоджується зі

специфікою максимальної швидкості, де вирішальними є частота кроків та стартовий імпульс, а морфологічні параметри відіграють меншу роль. Отже, антропометрія виступає інформативним, але не універсальним предиктором, і її вплив зростає зі збільшенням довжини дистанції.

4. Побудовані регресійні моделі підтвердили можливість кількісного прогнозування спринтерських результатів на основі антропометричних предикторів. Лінійні трендові функції показали стабільні напрямки змін результативності й дозволили розрахувати близькі до реальних прогнозні значення для майбутніх чемпіонатів України. Найвищу прогностичну силу виявили моделі для дистанції 400 м, де морфологічна зумовленість результату є найбільшою. Для 200 м моделі також продемонстрували високу узгодженість, тоді як для 100 м точність була нижчою через домінування нейром'язових та техніко-біомеханічних чинників. У цілому побудовані моделі підтвердили, що антропометрія може бути ефективною основою для довгострокового прогнозування спортивної результативності спринтерів.

5. Перспектива подальших досліджень у цьому напрямку має значний потенціал розвитку, оскільки сучасна спортивна наука дедалі більше переходить від описових характеристик до персоналізованих моделей прогнозування результативності. Перспективним є розширення вибірки за рахунок багаторічних лонгітюдних спостережень, що дозволить відстежувати траєкторію індивідуального розвитку спринтерів і визначати «критичні» антропометричні зони, у яких відбувається вихід на високі результати. Важливим напрямом є інтеграція антропометричних даних із біомеханічними та нейром'язовими показниками, застосування багатовимірних статистичних моделей, машинного навчання та кластерного аналізу для формування точніших індивідуальних прогнозів. Подальше вдосконалення таких моделей створить базу для науково обґрунтованого відбору, оптимізації тренувальних програм і персоналізації підготовки спринтерів на національному та міжнародному рівнях.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Використовувати антропометричні профілі для відбору на дистанції 100, 200 і 400 м. Для початкового та поглибленого спортивного відбору доцільно зіставляти зріст, масу тіла, пропорції кінцівок спортсменів із «оптимальними» діапазонами, виявленими для провідних спринтерів світу та України. Для 200-400 м пріоритет слід надавати атлетам із відносно більшим зростом і розвиненими м'язами нижніх кінцівок, тоді як на 100 м допустимий ширший діапазон морфотипів за умови високих показників вибухової сили.

2. Застосовувати центильні та медіанні «коридори» як інструмент індивідуальної оцінки. Рекомендується будувати для групи спринтерів центильні таблиці зросту, маси тіла та інших ключових показників і визначати положення кожного спортсмена відносно медіани та 25-75-го центилів. Вихід за межі «оптимального коридору» (наприклад, надмірна маса при зрості, типовому для елітних спринтерів) має бути сигналом до корекції масо-ростових співвідношень або навіть дистанційної спеціалізації.

3. Використовувати регресійні моделі для прогнозування результатів і планування підготовки. Побудовані в роботі моделі з достатньо високими значеннями R^2 (до 0,71 для 400 м) можуть слугувати орієнтиром для очікуваного рівня результату за заданих антропометричних параметрів. Тренеру доцільно періодично вводити актуальні антропометричні дані спортсменів у регресійні рівняння (у Excel або MedStat) і зіставляти прогнозований результат із фактичним. Відставання фактичного результату від прогнозу свідчить про резерви в технічній, силовій чи функціональній підготовці.

4. Диференціювати зміст тренувальних програм з урахуванням дистанційної специфіки антропометрії. Для спринтерів на 100 м акцент слід робити на розвитку стартової реакції, частоти кроків і вибухової сили при збереженні раціональної маси тіла. Для 200 м доцільно поєднувати розвиток силової швидкості з роботою над здатністю підтримувати технічно якісний крок у зоні максимально-підмаксимальної швидкості. Для 400 м особливу увагу слід

приділяти силовій витривалості, оптимізації маси тіла та економізації кроку на фоні втоми, оскільки саме на цій дистанції морфологічні параметри мають найбільший внесок у результат.

5. Використовувати дані прогнозу національних результатів як стратегічний орієнтир. Прогнозовані діапазони результатів для чемпіонатів України (наприклад, 10,25-10,34 с і 45,20-45,60 с у чоловіків, 11,42-11,55 с та 51,80-52,10 с у жінок) можуть застосовуватися тренерами як цільові орієнтири для провідних спортсменів збірних та перспективних юніорів. Плануючи річний цикл, варто визначати, до якого рівня результату повинен вийти конкретний атлет, і співвідносити це з його антропометричним потенціалом.

6. Організувати систематичний моніторинг антропометрії упродовж підготовчого й змагального періодів. Рекомендується не обмежуватися разовими вимірами, а здійснювати 2-3 антропометричні обстеження протягом року (на початку, в середині та наприкінці макроциклу). Отримані дані доцільно вносити в єдину базу (Excel, MedStat) для аналізу динаміки й виявлення небажаних тенденцій (надмірний набір маси, зміщення пропорцій, вихід за оптимальні центильні зони).

7. Використовувати результати моделювання при формуванні груп поглибленої спеціалізації. При комплектуванні груп спринтерів до спортивних шкіл, ліцеїв, студентських команд доцільно враховувати не лише фактичний результат, а й прогнозований потенціал за антропометричними моделями. Спортсмени, у яких антропометричні параметри наближені до профілю еліти, навіть за дещо нижчого поточного результату, можуть розглядатися як перспективніші у довгостроковій підготовці.

8. Використовувати антропометричні предиктори для профілактики зниження результативності. Суттєві відхилення антропометричних показників від індивідуальної норми (наприклад, неконтрольоване збільшення маси, дисбаланс розвитку м'язових груп) мають розглядатися як фактор ризику погіршення результатів. Тренеру та лікарю/фахівцю з ЛФК доцільно включати до річного плану коригувальні програми (спеціальні силові комплекси, робота над

поставою, нормалізація харчування), щоб утримувати спортсмена в межах «оптимального» морфологічного профілю.

9. Використовувати результати дослідження в освітньому процесі. Матеріали роботи (центильні таблиці, приклади регресійних рівнянь, графічні моделі) доцільно включати до спецкурсів і модулів з легкої атлетики, теорії спорту, спортивної антропометрії для студентів факультету фізичної культури і спорту. Це сприятиме формуванню в майбутніх тренерів компетентності у сфері науково обґрунтованого відбору та прогнозування результативності спринтерів.

10. Рекомендувати федераціям і тренерським штабам інтегрувати антропометричне моделювання в систему підготовки збірних. На рівні федерацій легкої атлетики доцільно створити централізовані бази антропометричних і результативних даних провідних спринтерів та регулярно оновлювати їх, використовуючи запропоновані в роботі статистичні підходи. Це дозволить стандартизувати критерії відбору, об'єктивізувати оцінку потенціалу спортсменів і підвищити наукову обґрунтованість управлінських рішень щодо формування складу національних збірних.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Асаулюк І. О., Гузак О. Ю., Хмельницька І. В. Підходи до профілактики та корекції порушень постави спортсменів у дискурсивному полі наукового знання // *Olympicus: педагогіка, психологія, медицина спорту*. – 2024. – № 2. – С. 34-42. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://olympicus.pdpu.edu.ua/index.php/olympicus/article/view/61> (дата звернення: 12.11.2025).
2. Базильчук О. Сучасні підходи до розвитку адаптивного спорту та фізичного виховання в Україні: концепція гібридної моделі // *Physical Culture and Sport: Scientific Perspective*. – 2025. – № 1. – С. 45-52. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pcs.khmnu.edu.ua/index.php/pcs/article/view/510> (дата звернення: 12.11.2025).
3. Базілевський А. Г. Якісний біомеханічний аналіз техніки бігу на короткі, середні та довгі дистанції // *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Фізичне виховання та спорт*. – 2018. – № 2. – С. 15-20.
4. Бідюк П. І., Гожий О. П. Ймовірісно-статистичні методи моделювання та прогнозування : монографія. – Чернігів : ЧНТУ, 2021. – 180 с. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dspace.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/128/3/Бідюк%20П.%20І.%20Ймовірісно-статистичні%20методи%20моделювання%20і%20прогнозування.pdf> (дата звернення: 12.11.2025).
5. *Біомеханічний контроль, моделювання, вимірювання та прогнозування в практиці спорту* [Електронний ресурс] / Університет «Україна». – Режим доступу: https://uni-sport.edu.ua/images/documents/Zbirnik%20materialiv%20konferencii_12.06.2025_GOTOVO.pdf (дата звернення: 12.11.2025).

6. Випасняк І. Б., Носова Н. Г., Ярмолинський Л. Б. Моніторинг фізичного розвитку гандболісток високої кваліфікації // *Спортивні ігри*. – 2025. – Т. 9, № 1. – С. 78-85. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://journals.uran.ua/sports_games/article/view/321267 (дата звернення: 12.11.2025).
7. Воронін Д. М. *Теорія і методика підготовки спортсменів : засоби спеціальної швидкісної сили для бігунів на короткі дистанції : монографія*. – Київ : Олімпійська література, 2020. – 256 с.
8. Гулійєв Ю. Н. Сучасні проблеми спортивної медицини // *Вісник науки*. – 2025. – № 8. – С. 40-45. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://sportmedicine.uni-sport.edu.ua/article/download/341576/329451> (дата звернення: 12.11.2025).
9. Даниельс Дж. *Формула бігу Деніелса* / пер. з англ. – Київ : Видавництво Старого Лева, 2018. – 320 с.
10. Кашуба В. О., Ярош Г. В., Крикун Ю. В., Хабінець Т. М., Домашенко Н. В., Шанковський А. М. Морфометричні дослідження в галузі спорту // *Клінічна анатомія та оперативна хірургія*. – 2020. – Т. 19, № 4. – С. 54-59. – DOI: <https://doi.org/10.24061/1727-0847.19.4.2020.54>.
11. Ковальчук Н. В., Сидоренко О. В. Значення результатів антропометричних обстежень для прогнозування спортивних досягнень // *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*. – 2025. – Т. 50, № 1. – С. 112–118. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://visnyk-umsa.com.ua/index.php/journal/article/view/1161> (дата звернення: 12.11.2025).
12. Кремень В. Г., Ільїн В. В. *Стратегії формування творчої особистості : методи, прийоми, форми : монографія*. – Київ : НАПН України, 2022. – 300 с. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://iod.gov.ua/content/docs/documentspdf/179/strategii--formuvannya-tvorchoi--osobistosti--monografiya_.pdf (дата звернення: 12.11.2025).

13. *Легка атлетика. Біг на короткі дистанції* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://naurok.com.ua/legka-atletika-big-na-korotki-distanci-360968.html> (дата звернення: 12.11.2025).
14. *Методика навчання техніки бігу на короткі дистанції* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/fizkultskarb/голова/методика-навчання/легка-атлетика/техніка-бігу-на-короткі-дистанції/методика-навчання-техніки-бігу-на-короткі-дистанції> (дата звернення: 12.11.2025).
15. *Моделювання в спорті як метод дослідження // Теорія і методика фізичного виховання.* – 2021. – № 2. – С. 34-40. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/323365954_Modeluvanna_v_sporti_ak_metod_doslidzenna (дата звернення: 12.11.2025).
16. *Моделювання та прогнозування соціо-економічно-політичної діяльності держави : реформи в Україні для переходу на модель сталого зростання.* – Київ : НАУ, 2021. – 220 с. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://academia.edu/86696092/Моделювання_та_прогнозування_соціо_економіко_політичної_діяльності (дата звернення: 12.11.2025).
17. *Моделювання техніко-тактичних дій кваліфікованих волейболісток у змагальній діяльності в умовах мультидисциплінарного підходу // Моделювання техніко-тактичних дій кваліфікованих волейболісток у змагальній діяльності в умовах мультидисциплінарного підходу.* – 2023. – № 1. – С. 112-118. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dspace.zsmu.edu.ua/bitstream/123456789/8708/1/МОДЕЛЮВАННЯ%20ТЕХНІКО-ТАКТИЧНИХ%20ДІЙ%20КВАЛІФІКОВАНИХ%20ВОЛЕЙБОЛІСТІВ.pdf> (дата звернення: 12.11.2025).
18. *Особливості методики спеціальної силової підготовки дівчат-спринтерів на етапі спортивного вдосконалення // Фізичне виховання та спорт.* – 2025. – № 4. – С. 34-40.

19. *Підготовка студентів-легкоатлетів до бігових стартів на спринтерські дистанції* // *Науковий вісник*. – 2022. – № 1. – С. 12-18. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/358350417> (дата звернення: 12.11.2025).
20. Політко О. В. Особливості морфофункціональних показників спортсменів-плавців // *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15: Фізичне виховання та спорт*. – 2024. – № 1 (170). – С. 45-52. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://spppc.com.ua/index.php/journal/article/view/1679> (дата звернення: 12.11.2025).
21. *Почати тренування – Біг* [Електронний ресурс] : додаток / розроб. Dyina. – Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dyina.startdash> (дата звернення: 12.11.2025).
22. *Проблеми та перспективні напрями розвитку сучасного спорту* // *Проблеми та перспективні напрями розвитку сучасного спорту*. – 2025. – № 1. – С. 78-85. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/391390269_Problemi_ta_perspektivni_naprami_rozvitku_sucasnogo_sportu (дата звернення: 12.11.2025).
23. *Рекомендації щодо стратегічного розвитку фізичного виховання та спортивної підготовки серед учнівської молоді на період до 2025 року* [Електронний ресурс] / МОН України. – Режим доступу: https://kyiv-oblosvita.gov.ua/?page_id=2175 (дата звернення: 12.11.2025).
24. Савчук С., Кирієнко О. Залежність структури змагальної діяльності легкоатлетів-спринтерів від рівня розвитку основних сторін їхньої спеціальної підготовленості // *Молодь і ринок*. – 2023. – № 1 (209). – С. 45-50. – DOI: [https://doi.org/10.33249/2663-2144-2023-1\(209\)-7](https://doi.org/10.33249/2663-2144-2023-1(209)-7).
25. Сазонова Ю. О. Спортивна журналістика України : монографія. – Чернігів : ЧНТУ, 2022. – 200 с. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dspace.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/381/1/Сазонова%20Ю>.

- %20О.%20Спортивна%20журналістика%20України.pdf (дата звернення: 12.11.2025).
26. *Спринт тренівка* [Електронний ресурс] / SportWiki. – Режим доступу: http://sportwiki.to/Спринт_тренівка (дата звернення: 12.11.2025).
 27. *Спринт. Тренівка шкорош беша* [Електронний ресурс] : відеоурок / Monko. – Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=7_3dgyOgoX4 (дата звернення: 12.11.2025).
 28. *Спринтерський біг: особливості, дистанції, техніка* [Електронний ресурс] / Race Expert. – Режим доступу: <https://raceexpert.com.ua/-70> (дата звернення: 12.11.2025).
 29. *Стратешя розвитку фізичної культури і спорту на період до 2028 року* [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/news/do-2028-roku-30-ukrayinciv-budut-regulyarno-zajmatisya-sportom> (дата звернення: 12.11.2025).
 30. Сушко К. Психологічні підходи до прогнозування соціальних процесів : монографія. – Київ : НАПН України, 2023. – 256 с. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/735170/1/Sushyi_K-mono_2023.pdf (дата звернення: 12.11.2025).
 31. *Теорія і методика фізичного виховання : навчальний посібник*. – Харків : НТУ «ХПІ», 2025. – 250 с. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://web.kpi.kharkov.ua/sport/wp-content/uploads/sites/33/2025/04/SGT-122_SGT-123s_Konspekt_lektsij_Zagalna_teoriya_pidgotovky_sportsmeiv.pdf (дата звернення: 12.11.2025).
 32. Фіцджеральд М. *80/20 Running* / пер. з англ. – Харків : КСД, 2019. – 288 с.
 33. *Як навчитися бігати швидко: техніка, помилки* [Електронний ресурс] / Race Expert. – Режим доступу: <https://raceexpert.com.ua/-56> (дата звернення: 12.11.2025).
 34. Bachero-Mena B., Dosil J. Effects of intermittent sprint and plyometric training on endurance running performance and muscular strength // *Journal of Sport and*

- Health Science*. – 2017. – Vol. 6, iss. 3. – P. 283-290. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.07.002>.
35. Esparza-Ros F., Vaquero-Cristóbal R. Applying Anthropometry in Sport: From Talent Identification to Elite Sport // *Kinanthropometry*. – 2025. – P. 145-162. – DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-77535-2_8.
 36. Haugen T. The Training and Development of Elite Sprint Performance: an Integration of Scientific and Best Practice Literature // *Sports Medicine – Open*. – 2019. – Vol. 5, art. 44. – DOI: <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0221-0>.
 37. Hiserman J. *Complete Conditioning for Indoor Track and Field*. – Monterey : Coaches Choice, 2005. – 144 p.
 38. Kordi Yoosefinejad A., Motealleh A., Abbasi A., Jamali A. R. An analysis of indices and ratios in anthropometric body measurements among team sports athletes // *International Journal of Scientific Reports*. – 2024. – Vol. 10, iss. 4. – P. 123–130. – DOI: <https://doi.org/10.18203/issn.2454-2156.intjres20241234>.
 39. Kunc M., Kováčiková Z., Zakopalová M., Rychtecký T. Anthropometric profiles and body composition of male runners at different distances // *Scientific Reports*. – 2023. – Vol. 13. – Art. 17645. – DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-44892-5>.
 40. Lesinski M., Schmelcher A., Herz M., Puta C., Gabriel H., Arampatzis A., Laube G., Büsch D., Granacher U. Sex Differences and the Relationship Between Athlete Anthropometrics and Long Jump Performance at National Elite Level // *Journal of Strength and Conditioning Research*. – 2025. – Vol. 39, iss. 3. – P. 567-575. – DOI: <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000005123>.
 41. Locke M. J., Wheeler K. W. Muscle Activity and Biomechanics of Sprinting: A Meta-Analysis of EMG, Kinematic, and Kinetic Studies // *Applied Sciences*. – 2025. – Vol. 15, iss. 9. – Art. 4959. – DOI: <https://doi.org/10.3390/app15094959>.
 42. Mann R. *The Mechanics of Sprinting and Hurdling*. – Las Vegas : CreateSpace Independent Publishing Platform, 2011. – 272 p.

43. Mero A., Komi P. V. Biomechanics of Sprint Running // *Sports Medicine*. – 1986. – Vol. 13, iss. 6. – P. 376-392. – DOI: <https://doi.org/10.2165/00007256-198613060-00002>.
44. Mkaouer B., Hachana Y., Chaabene H., Hammami M., Nejmaoui N., Chaabène H. Anthropometry, body composition, and athletic performance in specific field tests in Paralympic athletes with different disabilities // *Heliyon*. – 2022. – Vol. 8, iss. 3. – Art. e09096. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09096>.
45. Narita K., Washino S., Kadi T., Kanehisa H., Mankyu H., Fujita E. Does body composition relate to active drag during arms-only front crawl swimming in male collegiate swimmers? // *Journal of Science and Medicine in Sport*. – 2025. – Vol. 28, iss. 7. – P. 581–586. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2024.03.005>.
46. Oliveira M., Henrique R. S., Queiroz D. R., Salvina M., Melo W. V., Moura Dos Santos M. A. Understanding the mediating role of anthropometry and body composition in the relationship between biological maturation and sport-specific performance in young swimmers // *European Journal of Sport Science*. – 2021. – Vol. 21, iss. 4. – P. 507-514. – DOI: <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1754468>.
47. Rogerson M., Lau J. S., Ghafar R., Hashim H. A., Zulkifli E. Z. The role of anthropometry, physical, psychological and personality for elite athletes in competitive sports // *Pedagogy of Physical Culture and Sports*. – 2023. – Vol. 27, iss. 5. – P. 256-265. – DOI: <https://doi.org/10.15561/26649837.2023.0503>.
48. Smith J. *Speed Strength : монографія*. – Minneapolis : Just Fly Sports, 2017. – 300 p.
49. Taylor J. *Sprinting: Training, Techniques and Improving Performance*. – Marlborough : Crowood Press, 2013. – 160 p.
50. The effects of sprint running training on sloping surfaces // *Journal of Strength and Conditioning Research*. – 2006. – Vol. 20, iss. 4. – P. 767-777. – DOI: <https://doi.org/10.1519/R-19355.1>.
51. Wang H., Zhang S., Dai H., Gong M., Zou N., Jia F., Wang L. Anthropometric Clusters of Competitive Cyclists and Their Sprint and Endurance Performance //

Frontiers in Psychology. – 2025. – Vol. 16. – Art. 1596942. – DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1596942>.

52. Weyand P. G., Sandell R. F., Prime D. N. L., Bundle M. W. Sprint running: from fundamental mechanics to practice – a review // *European Journal of Applied Physiology*. – 2019. – Vol. 119, iss. 7. – P. 1471–1492. – DOI: <https://doi.org/10.1007/s00421-019-04130-5>.

ДОДАТКИ

Додаток А.1

Дані кращих бігунок-жінок світу на дистанції 100 метрів

Name	Country	Height, m	Weight, kg	Event	PB_time,s	PB, year	Age_at_P, years
Shelly-Ann Fraser-Pryce	Jamaica	1,52	52	100	10,6	2021	34
Elaine Thompson-Herah	Jamaica	1,68	56	100	10,54	2021	29
Shericka Jackson	Jamaica	1,73	61	100	10,65	2023	28
Sha'Carri Richardson	USA	1,55	50	100	10,65	2023	23
Dina Asher-Smith	Great Britain	1,64	58	100	10,83	2019	23
Marie-Josée Ta Lou-Smith	Ivory Coast	1,59	50	100	10,72	2022	33
Florence Griffith-Joyner	USA	1,7	57	100	10,49	1988	28

Додаток А.2

Дані кращих бігунок-жінок світу на дистанції 200 метрів

Name	Country	Height, m	Weight, kg	Event	PB_time,s	PB, year	Age_at_P, years
Shelly-Ann Fraser-Pryce	Jamaica	1,52	52	200	21,79	2021	34
Elaine Thompson-Herah	Jamaica	1,68	56	200	21,53	2021	29
Shericka Jackson	Jamaica	1,73	61	200	21,41	2023	29
Sha'Carri Richardson	USA	1,55	50	200	21,92	2023	23
Dina Asher-Smith	Great Britain	1,64	58	200	21,88	2019	23
Marie-Josée Ta Lou-Smith	Ivory Coast	1,59	50	200	22,08	2017	28
Florence Griffith-Joyner	USA	1,7	57	200	21,34	1988	28
Allyson Felix	USA	1,68	56,7	200	21,69	2012	26

Додаток А.3

Дані кращих бігунок-жінок світу на дистанції 400 метрів

Name	Country	Height, m	Weight, kg	Event	PB_time,s	PB, year	Age_at_P, years
Shericka Jackson	Jamaica	1,73	61	400	49,47	2019	25
Allyson Felix	USA	1,68	56,7	400	49,26	2015	29
Marita Koch	East Germany	1,71	62	400	47,6	1985	28
Salwa Eid Naser	Bahrain	1,68	54	400	48,14	2019	21
Shaunae Miller-Uibo	Bahamas	1,85	69	400	48,36	2021	27
Sanya Richards-Ross	USA	1,73	62	400	48,7	2006	21
Marileidy Paulino	Dominican Republic	1,72		400	47,98	2025	28
Femke Bol	Netherlands	1,84	65	400	49,17	2024	24
Sydney McLaughlin-Levrone	USA	1,75	61	400	47,78	2025	26

Додаток А.4

Дані кращих бігунів-чоловіків світу на дистанції 100 метрів

Name	Country	Height, m	Weight, kg	Event	PB_time,s	PB, year	Age_at_P, years
Usain Bolt	Jamaica	1,95	94,0	100	9,58	2009	22
Yohan Blake	Jamaica	1,80	80,0	100	9,69	2012	22
Noah Lyles	USA	1,80	70,0	100	9,79	2024	27
Fred Kerley	USA	1,91	93,0	100	9,76	2022	27
Christian Coleman	USA	1,75	72,0	100	9,76	2019	23
Trayvon Bromell	USA	1,73	71,0	100	9,76	2021	26
Lamont Marcell Jacobs	Italy	1,86	84,0	100	9,80	2021	26
Andre De Grasse	Canada	1,76	70,0	100	9,89	2021	26

Додаток А.5**Дані кращих бігунів-чоловіків світу на дистанції 200 метрів**

Name	Country	Height_m	Weight_kg	Event	PB_time_s	PB_year	Age_at_PB_y ears
Usain Bolt	Jamaica	1,95	94	200	19,19	2009	23
Yohan Blake	Jamaica	1,8	80	200	19,26	2011	21
Noah Lyles	USA	1,8	70	200	19,31	2022	25
Fred Kerley	USA	1,91	93	200	19,76	2021	26
Christian Coleman	USA	1,75	72	200	19,85	2017	21
Trayvon Bromell	USA	1,73	71	200	20,03	2015	19
Lamont Marcell Jacobs	Italy	1,86	84	200	20,61	2018	23
Andre De Grasse	Canada	1,76	70	200	19,62	2021	26

Додаток А.6**Дані кращих бігунів-чоловіків світу на дистанції 400 метрів**

Name	Country	Height, m	Weight, kg	Event	PB_time,s	PB, year	Age_at_P, years
Usain Bolt	Jamaica	1,95	94	400	45,28	2007	20
Yohan Blake	Jamaica	1,8	80	400	46,49	2012	22
Noah Lyles	USA	1,8	70	400	45,87	2025	27
Fred Kerley	USA	1,91	93	400	43,64	2019	24
Andre De Grasse	Canada	1,76	70	400	47,93	2014	19
Wayde van Niekerk	South Africa	1,83	70	400	43,03	2016	24
Michael Johnson	USA	1,85	79,4	400	43,18	1999	31
Kirani James	Grenada	1,91	80	400	43,74	2014	21
Steven Gardiner	Bahamas	1,96	94	400	43,48	2019	24
Michael Norman	USA	1,83	77,5	400	43,45	2019	21
Matthew Hudson-Smith	Great Britain	1,94	78	400	43,44	2024	29
Antonio Watson	Jamaica	1,73		400	44,13	2023	21

Додаток А.7

**Дані жінок-призерок чемпіонату України на дистанції 100 метрів
за 2021-2025 роки**

І.П.	Зріст	Маса	Дистанція	Результат	Дата	Вік
Вікторія Ратнікова	170	61	100	11,67	2021	22
Єва Подгородецька			100		2021	
Ганна Чубковцова			100		2021	27
Яна Качур	175	63	100	11,71	2022	25
Діана Гончаренко	165	53	100	11,96	2022	18
Анастасія Осокіна	170	62	100	11,96	2022	23
Вікторія Ратнікова	170	61	100	11,68	2023	24
Любов Середняк			100	11,76	2023	
Ольга Назарова			100	11,85	2023	
Вікторія Ратнікова	170	61	100	11,54	2024	25
Ольга Назарова			100	11,62	2024	
Ольга Храпа			100	11,64	2024	
Діана Гончаренко	160	50	100	11,61	2025	21
Наталія Юрчук	178	72	100	11,62	2025	29
Даниїла Хаван	170	60	100	11,68	2025	24

Додаток А.8

**Дані жінок-призерок чемпіонату України на дистанції 200 метрів
за 2021-2025 роки**

І.П.	Зріст	Маса	Дистанція	Результат	Дата	Вік
Наталія Юрчук	178	68	200	24,11	2021	25
Вікторія Ратнікова	170	61	200		2021	22
Олена Радюк-Кючук	167	59	200		2021	22
Тетяна Мельник	160	52	200	23,87	2022	27
Тетяна Кайсен	180	62	200	24,24	2022	22
Тетяна Харащук	165	54	200	24,74	2022	20
Яна Качур	175	63	200	23,69	2023	26
Вікторія Ратнікова	170	61	200	23,82	2023	24
Катерина Карпюк	173	59	200	24,51	2023	28
Тетяна Кайсен	180	62	200	23,74	2024	24
Вікторія Ратнікова	170	61	200	24,23	2024	25
Любов Середняк			200	24,44	2024	
Тетяна Кайсен	180	62	200	23,69	2025	25
Даниїла Хаван	170	60	200	24,29	2025	24
Марія Черкас	168	57	200	24,79	2025	32

Додаток А.9

**Дані жінок-призерок чемпіонату України на дистанції 400 метрів
за 2021-2025 роки**

І.П.	Зріст	Маса	Дистанція	Результат	Дата	Вік
Анна Рижикова	177	59	400	51,21	2021	32
Катерина Климюк			400	51,89	2021	26
Аліна Логвиненко	179	64	400	52,6	2021	31
Катерина Карпюк			400	53,54	2022	
Тетяна Мельник	160	52	400	53,58	2022	27
Тетяна Харащук	165	54	400	54,46	2022	20
Катерина Карпюк	173	60	400	52,69	2023	28
Тетяна Мельник	160	52	400	52,78	2023	28
Тетяна Харащук	165	54	400	52,94	2023	21
Мар'яна Шостак	169	54	400	51,3	2024	24
Катерина Карпюк	173	60	400	52,11	2024	28
Тетяна Харащук	165	54	400	52,21	2024	22
Мар'яна Шостак	169	54	400	52,05	2025	25
Тетяна Харащук	165	54	400	54,06	2025	23
Наталія Лупу			400	55,3	2025	

Додаток А.10

**Дані чоловіків-призерів чемпіонату України на дистанції 100 метрів
за 2021-2025 роки**

І.П.	Зріст	Вага	Дистанція	Результат	Дата	Вік
Олександр Соколов	170	67	100	10,40	2025	28
Олександр Соколов	170	67	100	10,39	2024	27
Андрій Васильєв	180	73	100	10,41	2023	22
Олександр Комісаренко			100	10,54	2022	
Олександр Соколов	170	67	100	10,45	2021	24
Олександр Сосновенко	173	64	100	10,50	2025	22
Ерік Костриця	173	66	100	10,44	2024	25
Олександр Соколов	170	67	100	10,46	2023	26
Роман Кравцов			100	10,64	2022	30
Андрій Васильєв	180	73	100	10,51	2021	20
Давид Кулаковський	188	72	100	10,53	2025	21
Олександр Комісаренко			100	10,61	2024	
Роман Кравцов			100	10,55	2023	30
Андрій Васильєв	180	74	100	10,76	2022	24
Станіслав Коваленко	177	70	100	10,52	2021	24

Додаток А.11

**Дані чоловіків-призерів чемпіонату України на дистанції 200 метрів
за 2021-2025 роки**

І.П.	Зріст	Вага	Дистанція	Результат	Дата	Вік
Давид Кулаковський	188	72	200	21,39	2025	21
Ерік Костриця	173	66	200	21,29	2024	25
Сергій Смелик	178	73	200	21,19	2023	36
Сергій Смелик	178	73	200	21,19	2022	35
Сергій Смелик	178	73	200	20,94	2021	34
Олександр Соколов	170	67	200	21,8	2025	27
невідомо			200	21,38	2024	
Ерік Костриця	173	66	200	21,49	2023	24
Ерік Костриця	173	65	200	21,25	2022	23
Ерік Костриця	173	65	200	21,50	2021	22
Дмитро Янчик	176	76	200	21,80	2025	23
невідомо			200		2024	
невідомо			200		2023	
невідомо			200		2022	
Дмитро Гладкий			200	21,5	2021	

Додаток А.12

**Дані чоловіків-призерів чемпіонату України на дистанції 400 метрів
за 2021-2025 роки**

І.П.	Зріст	Вага	Дистанція	Результат	Дата	Вік
Олександр Погорілко	183	75	400	45,36	2025	25
Олександр Погорілко	183	75	400	45,70	2024	24
Олександр Погорілко	183	75	400	45,57	2023	23
невідомо			400		2022	
Олександр Погорілко	183	75	400	46,19	2021	21
Микита Барабанов	183	75	400	47,08	2025	24
Микита Барабанов	183	75	400	46,00	2024	24
невідомо			400		2023	
невідомо			400		2022	
Микита Барабанов	183	75	400	46,86	2021	24
Данило Даниленко	190	76	400	47,17	2025	31
Данило Даниленко	190	76	400	47,3	2024	30
невідомо			400		2023	
невідомо			400		2022	

Данило Даниленко	190	76	400	46,94	2021	26
------------------	-----	----	-----	-------	------	----

Додаток А.13

Дані статистичного аналізу антропометрії та результатів бігу на 100 жінок

Змінна	Зріст	Маса	Дистанція	Результат	Дата	Вік
К-кість	7	7	7	7	7	7
Медіана	1,64	56	100	10,65	2021	28
I квартиль	1,55	50	100	10,54	2019	23
III квартиль	1,7	58	100	10,72	2023	33
Мінімум	1,52	50	100	10,49	1988	23
Максимум	1,73	61	100	10,83	2023	34
Пох. медіани	0,0375	2,018	0	0,05359	6,034	2,041
Лів.(95% ВІ)	1,52	50	100	10,49	1988	23
Прав.(95% ВІ)	1,73	61	100	10,83	2023	34

Додаток А.14

Дані статистичного аналізу антропометрії та результатів бігу на 200 жінок

Змінна	Зріст	Маса	Дистанція	Результат	Дата	Вік
К-кість	8	8	8	8	8	8
Медіана	1,66	56,35	200	21,74	2020	28
I квартиль	1,57	51	200	21,47	2014,5	24,5
III квартиль	1,69	57,5	200	21,9	2022	29
Мінімум	1,52	50	200	21,34	1988	23
Максимум	1,73	61	200	22,08	2023	34
Пох. медіани	0,03341	1,771	0	0,1155	5,178	1,589
Лів.(95% ВІ)	1,55	50	200	21,41	2012	23
Прав.(95% ВІ)	1,7	58	200	21,92	2023	29

Додаток А.15

Дані статистичного аналізу антропометрії та результатів бігу на 400 жінок

Змінна	Зріст	Маса	Дистанція	Результат	Дата	Вік
К-кість	9	8	9	9	9	9
Медіана	1,73	61,5	400	48,36	2019	26
I квартиль	1,71	58,85	400	47,98	2015	24
III квартиль	1,75	63,5	400	49,17	2024	28
Мінімум	1,68	54	400	47,6	1985	21
Максимум	1,85	69	400	49,47	2025	29
Пох. медіани	0,02592	2,041	0	0,2862	5,383	1,238
Лів.(95% ВІ)	1,68	56,7	400	47,78	2006	21
Прав.(95% ВІ)	1,84	65	400	49,26	2025	28

Додаток А.16

Дані статистичного аналізу антропометрії та результатів бігу на 100 чоловіків

Змінна	Зріст	Маса	Дистанція	Результат	Дата	Вік
К-кість	8	8	8	8	8	8
Медіана	1,8	76	100	9,76	2021	26
I кuartиль	1,755	70,5	100	9,725	2015,5	22,5
III кuartиль	1,885	88,5	100	9,795	2021,5	26,5
Мінімум	1,73	70	100	9,58	2009	22
Максимум	1,95	94	100	9,89	2024	27
Пох. медіани	0,03513	4,499	0	0,03977	2,332	0,9603
Лів.(95% ВІ)	1,75	70	100	9,69	2012	22
Прав.(95% ВІ)	1,91	93	100	9,8	2022	27

Додаток А.17

Дані статистичного аналізу антропометрії та результатів бігу на 200 чоловіків

Змінна	Зріст	Маса	Дистанція	Результат	Дата	Вік
К-кість	8	8	8	8	8	8
Медіана	1,8	76	200	19,69	2017,5	23
I кuartиль	1,755	70,5	200	19,285	2013	21
III кuartиль	1,885	88,5	200	19,94	2021	25,5
Мінімум	1,73	70	200	19,19	2009	19
Максимум	1,95	94	200	20,61	2022	26
Пох. медіани	0,03513	4,499	0	0,2102	2,128	1,136
Лів.(95% ВІ)	1,75	70	200	19,26	2011	21
Прав.(95% ВІ)	1,91	93	200	20,03	2021	26

Додаток А.18

Дані статистичного аналізу антропометрії та результатів бігу на 400 чоловіків

Змінна	Зріст	Вага	Дистанція	Результат	Дата	Вік
К-кість	12	11	12	12	12	12
Медіана	1,84	79,4	400	43,69	2017,5	23
I кuartиль	1,8	70	400	43,445	2013	21
III кuartиль	1,925	93	400	45,575	2021	25,5
Мінімум	1,73	70	400	43,03	1999	19
Максимум	1,96	94	400	47,93	2025	31
Пох. медіани	0,02787	3,522	0	0,565	2,705	1,349

Либ.(95% БІ)	1,8	70	400	43,44	2012	21
Прав.(95% БІ)	1,94	93	400	45,87	2023	27