7. Bielikova N. Formation of the operational-actionable component of the future physical rehabilitation specialists' readiness to health protection activity / N. Bielikova, S. Indyka // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві : зб. наук. пр. СХУ ім. Лесі Українки. – Луцьк : СХУ ім. Лесі Українки, 2014. – № 4 (28). – С. 30-35.

Reference

1. Bazylchuk, O. V. (2018), "Professional training of future specialists in physical therapy, occupational therapy to work on restoring the health of athletes: theoretical and methodological aspect", monograph, 534 p.
2. Makarova, O.P. Miloradova (N. E. 2014), "Areas of research of professional identity", Visnyk Natsionalnoho universytetu oborony Ukrainy, № 3(40), pp. 268-272.
3. Razumna, A. (2018), "Management of the formation of the normative professional identity of future physicians", Teoriia i praktyka upravlinnia sotsialnymi systemamy, № 1, pp. 26-37.
4. Rykel, A.M. "Professional I-concept and professional identity in the structure of personality self-awareness. Part 2", available at: <http://psystudy.ru>
5. Standard of higher education in Ukraine: first (bachelor's) level, field of knowledge 22 "Health", specialty 227 "Physical therapy, occupational therapy", available at: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/227-fizichna-terapiya-ergoterapiya-bakalavr.pdf>
6. Sushchenko, O. M. (2019), "Development of professional competence of future masters in physical therapy, occupational therapy in the process of industrial practice": avtoref. dys. ... kand. ped. nauk : spets. 13.00.04 – teoriia i metodyka prof. osvity; Sumskiy derzhavnyi pedahohichnyi un-t im. A. S. Makarenka, 20 p.
7. Bielikova, N. (2014), "Formation of the operational-actionable component of the future physical rehabilitation specialists' readiness to health protection activity", Fizychnye vykhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi : zb. nauk. pr. SNU im. Lesi Ukrainky, № 4 (28), pp. 30-35.

DOI 10.31392/NPU-nc.series 15.2021.2(130).08

Бобровник В.І.,
доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор, ЗТУ
Копанайко С.Є.,
викладач, майстер спорту України міжнародного класу
Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІЧНИХ ДІЙ КВАЛІФІКОВАНИХ СПОРТСМЕНІВ, ЯКІ СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ У БІГУ НА 110 М З БАР'ЄРАМИ

Сучасний спорт вищих досягнень характеризується високими спортивними результатами, які показують спортсмени на міжнародних форумах (Олімпійські ігри, чемпіонати світу та Європи). Одним з видів легкої атлетики, який можна назвати унікальним, є біг з бар'єрами. До характерних особливостей бар'єрного бігу належать висока швидкість, спритність, координаційні здібності та силові можливості, необхідні для подолання бар'єра.

Поява та розвиток бар'єрного бігу розпочався з другої половини XIX сторіччя. Перші правила були опубліковані у 1864 році, а висота бар'єрів та відстань між ними залишились без змін до сьогодні. У 1898 році в Чикаго (США) А. Крейцлейн встановив рекорд в бігу на 120 ярдів з бар'єрами та застосував нову на той час техніку подолання бар'єра. Саме ця техніка лягла в основу сучасної і досі залишається актуальною для тренерів та спортсменів [16, с.29–32, 12, с.175–184].

Технічні дії спортсмена можна поділити на такі складові, як старт, стартовий розгін, біг по дистанції. Актуальність цих основних частин стосується чоловіків і жінок [16, с. 35–37].

Підвищення спортивного результату в бігу з бар'єрами прямо пропорційне навчанню як подолання, так і підтримки максимальної швидкості після подолання бар'єрів на дистанції, що є основною проблемою вивчення та впровадження в тренувальних процес результатів досліджень. Однією з особливостей основних технічних дій спортсменів-бар'єристів є підготовка та подолання бар'єра (як першого, так і наступних по дистанції) без втрати максимально можливої швидкості. Отже спортсмен повинен мати високорозвинену здібність швидкої зміни елементів техніки на великій швидкості за допомогою вже заздалегідь розвинутої або генетично вродженої спритності [2, с.199–217].

Аналіз виступу спортсменів на Олімпійських іграх, чемпіонатах світу та Європи за 1992 – 2019 рр. показав, що жоден український бар'єрист не зайняв призове місце на цих змаганнях (Табл. 1).

Ключові слова: особливості, бар'єрний біг, основні частини бар'єрного бігу, тренувальний процес, техніка бігу з бар'єрами.

Бобровник В. И., Копанайко С. Е. Особенности технических действий квалифицированных спортсменов, специализирующихся в беге на 110 м с барьерами. Современный спорт высших достижений характеризуется высокими спортивными результатами, которые показывают спортсмены на международных форумах (Олимпийские игры, чемпионаты мира и Европы). Один из видов легкой атлетики, который можно назвать уникальным, является бег с барьерами. К характерным особенностям барьерного бега относятся высокая скорость, ловкость, координационные способности и силовые возможности, необходимые для преодоления барьера.

Появление и развитие барьерного бега началось со второй половины XIX века. Первые правила были

опубліковані в 1864 году, а висота бар'єрів і расстояние между ними остались без изменений до сегодняшнего дня. В 1898 году в Чикаго (США) А. Крейнцлен установил рекорд в беге на 120 ярдов с бар'єрами, применив новую на то время технику преодоления бар'єра. Именно эта техника легла в основу современной и до сих пор остается актуальной для тренеров и спортсменов [16, с.29–32, 12, с.175–184].

Технические действия спортсмена можно поделить на такие составляющие, как старт, стартовый разгон, бег по дистанции. Актуальность этих основных частей распространяется на мужчин и женщин [16, с. 35–37].

Повышение спортивного результата в беге с бар'єрами прямо пропорционально обучению как преодоления, так и поддержания максимальной скорости после преодоления бар'єров на дистанции, что является основной проблемой изучения и применения в тренировочном процессе результатов исследования. Одной из основных особенностей технических действий спортсменов-бар'єристов является подготовка и преодоление бар'єра (как первого, так и последующих на дистанции) без потери максимально возможной скорости. А это значит, что спортсмен должен обладать высокоразвитой способностью быстрой смены элементов техники на большой скорости с помощью уже заранее развитой или генетически обусловленной ловкости [2, с.199–217].

Анализ выступлений спортсменов на Олимпийских играх, чемпионатах мира и Европы за 1992 – 2019 гг. показал, что ни один украинский бар'єрист не занял призовое место на этих соревнованиях (Табл. 1).

Ключевые слова: особенности, бар'єрный бег, основные части бар'єрного бега, тренировочный процесс, техника бега с бар'єрами.

Bobrovnik V.I., Kopanayko S.Ye. Special characteristics of technical actions, performed by qualified athletes, specializing in 110 m hurdles. The modern high-performance sport is characterized by high sports results, which are shown by athletes at international forums (Olympic Games, World and European Championships). One of the track-and-field athletics events, that can be called unique, is hurdling. The typical characteristics of hurdling include high speed, agility, coordination ability and strength capabilities required to overcome the hurdle.

The emergence and development of hurdling began in the second half of the 19th century. The first rules were published in 1864, and the height of the hurdles as well as the distance between them have remained unchanged up to this day. In 1898, in Chicago (USA), A. Kreinzen set a record in 120 yards hurdles, using a new at that time technique of overcoming hurdles. It was this technique that formed the basis of the modern one and still remains relevant for coaches and athletes [16, p. 29–32, 12, p. 175–184].

The technical actions of an athlete can be divided into such components as start, starting run-up and distance running. These main components are relevant for both men and women [16, p. 35–37].

The increase of performance rates in hurdling directly depends on learning to overcome obstacles and maintaining the maximum speed along a distance after overcoming, which is the main problem of studying and applying the research results in the training process. Among the main characteristics of hurdlers' technical actions are the preparation and overcoming of a hurdle (both the first and the following ones along a distance) without losing the possible maximum speed. This means that an athlete must have a highly developed ability to quickly change the elements of technique at a high speed with the help of already developed or genetically determined agility [2, p.199–217].

The analysis of athletes' performances at the Olympic Games, World and European Championships during 1992 – 2019 showed that nobody among the Ukrainian hurdlers won a prize at these competitions (Table 1).

Key words: special characteristics, hurdling, main components of hurdling, training process, hurdling technique.

Постановка проблеми та аналіз літературних джерел. Сучасний спорт вищих досягнень характеризується високими спортивними результатами, які показують спортсмени на міжнародних форумах (Олімпійські ігри, чемпіонати світу та Європи).

Одним із видів легкої атлетики, який вважається унікальним, є бар'єрний біг. Він характеризується високою швидкістю бігу по дистанції (110 м – чоловіки, 100 м – жінки), проявом спритності, координаційних здібностей в подоланні бар'єра та силових можливостей, які необхідні як у циклічній частині дистанції, так і в техніці подолання бар'єра (ациклічної).

Еволюція розвитку сучасної техніки бар'єрного бігу протягом останніх двох століть зазнавала великих змін.

Становлення та розвиток бар'єрного бігу починається з другої половини XIX століття. Хоча перша згадка про біг з подоланням походу різних перешкод відноситься до 1837 р., саме тоді вже пробували свої сили в «швидкому бар'єрному бігу» студенти, які вчилися в Ітонському коледжі (Велика Британія), виступаючи на студентських змаганнях з «бар'єрного бігу». Техніка подолання перешкод на цій дистанції у перших бар'єристів була схожа на стрибки з підтягуванням ніг під час подолання перешкод. У 1853 році в журналі «Беллз Лайф» була опублікована стаття «о матчі двох любителів, которые бежали, прыгая через 50 расставленных бар'єров» висотою 3 фута 6 дюймів кожен (106,7 см) [16, с. 29 – 32, 12, с.175–184].

Перша згадка про рекорд у бігу з бар'єрами відноситься до 1864 року, встановлений на матчевій зустрічі двох найстаріших університетів Великої Британії – Оксфорд та Кембридж, куди і входив біг на 120 ярдів з бар'єрами.

У якості бар'єрів у той час використовувались «паркани, які загороджували загони для овець», висотою 3,5 фута.

В опублікованих правилах з бар'єрного бігу в першому Оксфордському протоколі (1864 г.) висота цих «парканів» була 3 фута 6 дюймів. Всі 10 бар'єрів розташовані на відстані 10 ярдів (9,14м), вкопані в землю та розмальовані «під зебру». Висота бар'єрів та відстань між ними залишились без змін до наших днів.

Проте популярність бар'єрного бігу швидко зростала. Поступово змінювалась конструкція бар'єрів, техніка їх подолання та як наслідок – швидкість бігу по дистанції. На зміну «жорстко вритим у землю» перешкодам прийшов бар'єр, який нагадував перевернуту літеру «Т» і став індивідуальним (окремий бар'єр на доріжці для кожного учасника).

Зі зростанням швидкості бар'єрного бігу підвищувався і спортивний результат. У 1895 році в Нью Йорку на матчі з

командою Лондонського атлетичного клубу Стефан Чейз подолав дистанцію 120 ярдів за 15,4 с.

Три роки по тому в 1898 році на чемпіонаті Атлетичної аматорської спілки США в Чикаго А. Кренцлейн встановив новий рекорд, пробігши цю дистанцію за 15,2 с, де він застосував нову техніку подолання перешкоди, яку спортсмен виконував не так як всі, підібравши ногу під себе, а посилаючи стопу вперед на бар'єр. Він різко випрямляв махову ногу в коліні, одночасно відвівши в сторону поштовхову. Саме цього спортсмена можна вважати автором сучасної техніки бар'єрного бігу. Такий спосіб бар'єрного бігу дав можливість витратити значно менше часу на подолання бар'єра, його швидко запозичили інші спортсмени.

В цілому, ця техніка залишається актуальною для бар'єристів і тренерів у навчанні і до сьогодні.

Бар'єрний біг для жінок як вид спортивної діяльності почав розвиватися значно пізніше. На початку 20-х років ХХ століття в різних країнах у програму жіночих змагань з легкої атлетики почали включати біг з бар'єрами.

Спортсменки змагались на різних дистанціях та з бар'єрами різної висоти, розставлених на нефіксованих відстанях. Дослідження дозволило визначити найбільш раціональну для жінок висоту перешкод, кількість та порядок їх розстановки, довжину самої дистанції. У 1926 р. Міжнародна аматорська легкоатлетична федерація приймає таке рішення: довжина дистанції бар'єрного бігу для жінок – 80 метрів, висота перешкод – 2,5 англійських футів (76,2 см), відстань між бар'єрами – 8 м, відстань від лінії старту до першого бар'єра – 12 м, кількість бар'єрів – 8.

Сьогодні, спортсменки у бігу з бар'єрами змагаються на 100-метровій дистанції з розташованими на відстані 8,5 м десятима бар'єрами. Від лінії старту до першого бар'єра – 13 м, а від останнього бар'єра до лінії фінішу – 10,05 м.

Чоловіки змагаються з бігу на дистанції 110 м (120 ярдів=109,63 м), на якій встановлюються 10 бар'єрів висотою 106,7 см (3 фута 6 дюймів). Відстань від лінії старту до першого бар'єра – 13,72 м (15 ярдів = 13,71 м), між ними – 9,14 м (10 ярдів), а від останнього бар'єра до лінії фінішу – 14, 02 м (15 ярдів = 13,71 м).

Сучасний аналіз техніки бар'єрного бігу показав, що технічні дії спортсмена на дистанції можна поділити на складові (певні) частини, такі як старт, стартовий розгін, відштовхування й атака бар'єру, схід з бар'єра, біг між бар'єрами та фінішування.

Актуальність цих основних частин бігу з бар'єрами поширюється на спортсменів як чоловіків, так і жінок. Єдина відмінність у жіночому бар'єрному бігу – це відстань загальної дистанції (100 м), між бар'єрами (8,5 м), до першого бар'єра (13 м) та після останнього бар'єра до лінії фінішу (10,05 м) [16, с. 35–37].

Підвищення спортивного результату в бар'єрному бігу прямо пропорційне навчанню та вдосконаленню технічних дій в бігу на 100 та 110 м з бар'єрами як у подоланні бар'єра, бігу між ними, так і в підтриманні максимальної швидкості після подолання бар'єра на дистанції. Це є основною проблемою у вивченні та впровадженні в тренувальний процес результатів дослідження.

Мета дослідження – вдосконалення технічних дій кваліфікованих бар'єристів шляхом аналізу техніки основних частин бігу на 110 м з бар'єрами: старт, стартовий розгін, біг по дистанції (атака бар'єру, фаза польоту на бар'єром, схід з бар'єра, біг між бар'єрами), фінішування, фініш; вивчення передового досвіду виступів провідних бар'єристів світу, що зайняли призові місця на Олімпійських іграх, чемпіонатах світу, чемпіонатах Європи та України (1992-2019 рр.).

Основне завдання дослідження:

1. Охарактеризувати основні частини бігу на 110 м з бар'єрами.

2. Вивчити передовий практичний досвід виступів провідних бар'єристів світу, які займали призові місця на Олімпійських іграх, чемпіонатах світу та Європи, а також чемпіонатах України за 1992-2019рр.

3. Виявити особливості технічних дій кваліфікованих спортсменів, що спеціалізуються в бар'єрному бігу.

Результати досліджень. Аналіз виступів спортсменів в бігу на 110 м з бар'єрами на Олімпійських іграх, чемпіонатах світу та Європи за останні 28 років (1992–2019рр) показав, що жоден український спортсмен не займав призове місце на цих змаганнях (Табл. 1).

Вивчаючи основні частини бар'єрного бігу: старт, стартовий розгін, біг по дистанції (атака бар'єру, фаза польоту над бар'єром, схід з бар'єра, біг між бар'єрами), фінішування, фініш та елементи технічних дій спортсмена, та знаючи, від чого залежить спортивний результат, необхідним є детальне вивчення цих складових бар'єрного бігу як у педагогічному плані, так і з використанням інструментальних методів дослідження. Ми добре уявляємо, що старт та стартовий розгін є основними елементами набору практично максимальної швидкості до першого бар'єра, що є одним із найскладніших елементів техніки, для навчання і вдосконалення.

Складність полягає в освоєнні двох варіантів стартового розбігу до першого бар'єра. Перший – в 7 бігових кроків, а другий – у 8 бігових кроків. В обох випадках відчувається якась штучність.

У бігу в 7 кроків доводиться акцентувати увагу на довжині кроку, а при восьми – на скороченні цих кроків.

Складність в технічних діях при виконанні стартового розгону оцінюється приблизно в 10 % втрати швидкості порівняно зі стартом та стартовим розгоном в бігу на 100 м [9, с. 17–22].

Спортсмени, котрі долають відстань до першого бар'єра за 7 бігових кроків, виграють у спортсмена, який застосовує другий спосіб. Однак, не дивлячись на переваги, використання першого способу можна рекомендувати лише досвідченим бігунам, що володіють високими фізичними здібностями.

При бігу до першого бар'єра в 7 кроків передня колодка встановлюється на відстані 2530 см від лінії старту з кутом нахилу опорної площадки 3040°. На неї ставиться махова нога, друга колодка встановлюється на відстані 4560 см від передньої, що дає можливість збільшити довжину перших кроків розгону. Кут нахилу опорної площадки другої колодки дорівнює 6070° [10, с. 179–194].

Стартовий розгін повинен бути точним з поступовим збільшенням довжини бігових кроків. Велике значення мають передостанній та останній бігові кроки. Вони багато в чому задають ритм подолання бар'єра та бігу між ними. Останній біговий крок перед атакою бар'єра коротше передостаннього на 15–30 см [10, с. 179–194, 21, с. 195–212.]. Це сприяє більш

швидкому подоланню бар'єра. Скорочення останнього кроку досягається за рахунок активного зведення стегон у фазі польоту та швидкої «загребуючої» постановки ноги на передню частину зовнішнього зводу стопи.

Набравши максимально можливу швидкість на відрізу перед атакою бар'єра, та точно потрапивши на місце відштовхування, спортсмен займає вихідне положення для подолання бар'єра, яке визначає траєкторію руху ЗЦМ тіла через бар'єр. Рациональне положення ЗЦМ тіла в момент відриву від опори досягається за умови, якщо:

- 1) Під час постановки поштовхової ноги на відштовхування стопа знаходиться трохи попереду проекції ЗМЦ тіла;
- 2) Всі опорні ланки тіла (гомілковостопний, колінний, тазостегновий, тулуб) та групи м'язів, які їх обслуговують, знаходяться в напруженому стані;
- 3) Махова нога зігнута в коліні, а кут між стегнами збільшується до моменту відриву опорної ноги.

Руки зігнуті в ліктях.

Місце для відштовхування перед бар'єром залежить від довжини тіла бігуна, швидкості бігу та коливається в межах 205 – 215 см [21, с. 195–212].

Близьке відштовхування приводить до більш високої та крутої траєкторії ЗЦМ тіла, а далеке – знижує активність руху над бар'єром та сповільнює перехід через нього. Загальна довжина кроку через бар'єр становить від 320 до 350 см [21, с. 195–212].

Зберігання спрямування руху спортсмена – одне з умов раціональної техніки відштовхування на бар'єр. При переході через бар'єр тулуб є регулятором руху всіх кінцівок. Під час фази відштовхування на бар'єр воно переміщується вперед і тільки з повним виносом коліна махової ноги вперед-вгору різко спрямовується плечима вперед. Повноцінність відштовхування визначається положенням, коли поштовхова нога повністю випрямлена в колінному та гомілковостопному суглобах і становить пряму лінію з тулубом.

У пешій частині безопорної фази махова нога, продовжуючи рух, розгинається в колінному суглобі. Цей рух називається «вихлест» гомілки. Швидке виведення махової ноги дозволяє значно швидше виконати відштовхування. Ступінь розгинання індивідуальна та залежить від рівня активної гнучкості та довжини тіла спортсмена [16, с. 45–50].

В ході атаки бар'єра нахил тулуба збільшується та досягає в момент її завершення 45° – 65° [9, с. 17–22].

Підтягування поштовхової ноги після відриву її від доріжки починається в вертикальній площині, не даючи їй по інерції відштовхування йти назад. Завдяки цьому рух здійснюється сильними групами м'язів – згиначами стегна. При підтягуванні нога згинається в колінному суглобі для зменшення моменту інерції ланки.

При переході бар'єра рухи рук слугують збереженню рівноваги та сприяють швидкому виведенню поштовхової ноги.

У фазі сходу з бар'єра спортсмен переключається із зусиль підтягування поштовхової ноги на приведення її до лінії тулуба в бігове положення. Швидке опускання махової ноги прискорює подолання бар'єра та дозволяє здійснити швидке приземлення за ним. Приземлення за бар'єром спортсмен виконує на носок випрямленої ноги без подальшого згинання її в колінному суглобі та опускання на п'ятку. Оптимальна величина відстані приземлення за бар'єром – 115 см [21, с. 195–212].

При досягненні планки бар'єра коліном поштовхової ноги, її гомілка паралельна стегну махової ноги. Цей момент розмежовує атаку бар'єра та схід з нього.

В процесі просування атлета над бар'єром, перерозподіляючи зусилля, махова нога трохи згинається в колінному суглобі та стає пружною, вона активно стає на доріжку з передньої частини стопи.

Активна, швидка та близька до бар'єра постановка махової ноги на доріжку забезпечує збільшення шляху для подальшого розвитку прискорення в бігу між бар'єрами.

Після дотику махової ноги опори за бар'єром поштовхова нога, зігнута в колінному суглобі, виноситься вперед, виконуючи перший крок бігу між бар'єрами, який є найбільш важливим та важким, а також ключовим для всього відрізу між бар'єрами.

Головні елементи техніки виконання, це: виведення поштовхової ноги до осрової лінії бігу та наступний активний «загрібаючий» рух гомілки, збереження правильного для бігу нахилу тулуба та угруповання рук у «властиве для спринту» положення.

Другий крок відповідно до показників часу опори та польоту нагадує спринтерський біг: нога знімається з опори не повністю випрямленою в коліні, випрямлення відбувається в повітрі, стопа покидає доріжку, перебуваючи ще в трохи «зарядженому» стані.

Третій біговий крок складний тим, що перед бігуном стоїть завдання збереження високої швидкості та підготовки до правильного виконання відштовхування та атаки бар'єра. Для цього крок виконується коротше за другий на 10 – 15 см [21, с. 195–212], завдяки чому підвищується ЗЦМ тіла спортсмена, що дозволяє атакувати бар'єр під більш гострим кутом [16, с. 45–52].

В процесі фінішування у бігу на 110 м з бар'єрами останній відрізок дистанції (14,02 – від останнього бар'єра до лінії фінішу) спортсмени долають зі швидкістю 9,0 – 9,5 м/с [13, с. 117–125].

Подолавши останню перешкоду, атлет переключається на спринтерський біг. За рахунок збільшення як частоти, так і довжини бігових кроків він збільшує швидкість на фінішному відрізку.

Таким чином, із розглянутих нами основних технічних дій спортсменів, що спеціалізуються на бар'єрному бігу (чоловіки), можна побачити, що основними особливостями є підготовка та подолання бар'єра (як першого, так і наступних) спортсменами, у яких головними критеріями оцінки є як загальний час на дистанції та величина антропометричних показників, біомеханічні характеристики опорних та безопорних фаз, так і складнокоординаційні рухи в структурі (фаз, частин, моментів) подолання бар'єрів і бігу між ними. Це вважається основним у вдосконаленні елементів руху бар'єрного бігу, а саме: старт і стартовий розгін – біг до першого бар'єра, атака, подолання бар'єра, схід з бар'єра, біг між бар'єрами, біг після десятого бар'єра [3,7,8].

Аналізуючи результати виступів висококваліфікованих спортсменів, що спеціалізуються в бігу на 110 м з бар'єрами, які зайняли з першого по третє місце на Олімпійських іграх, чемпіонатах світу та Європи з 1992 по 2019 рр., ми бачимо, що тенденція результатів спортсменів, які зайняли перші місця на цих змаганнях, залишається на стабільно високому рівні і тримається в межах 12,91 – 13,25 с.

Результати спортсменів, які зайняли другі місця на основних спортивних форумах за цей же проміжок часу коливається від 12,99 – 13,46 с.

Результати бронзових призерів на основних змаганнях останніх років (1992-2019 рр.) коливається в межах від 13,02 с до 13,52 с (Табл. 1).

Це свідчить про методично правильну організацію навчально-тренувального процесу протягом кількох десятиліть.

Надалі при такій позитивній тенденції можна очікувати покращення спортивних результатів на основних форумах Всесвітньої Легкої Атлетики (World Athletics) майбутнього чотириріччя. Це ставить важливі завдання перед українськими атлетами, які спеціалізуються в бігу на 110 м з бар'єрами, в зміні цілеспрямованої як фундаментальної, так і локальної підготовки спортсменів.

За проміжок часу з 1992 по 2019 рік українські бар'єристи на чемпіонаті України показали кращий результат – 13,40 с (В. Білоконь, 1994 р.), а найгірший – 14,77 с (Ю. Кумка у 2013 році зайняв третє місце на чемпіонаті України) (Табл. 2).

Розглядаючи результати, показані призерами чемпіонатів України за період 1992 – 1995 рр., ми бачимо, що кращий результат показав В. Білоконь – 13,40 с (зайняв перше місце у 1994 р.), а найгірший – 14,12 с (А. Каратеев, у 1995 році третє місце).

З 1996 по 1999 рік на чемпіонаті України кращий результат показав В. Білоконь (перше місце в 1996 р. – 13,62 с), а найгірший результат цього чотириріччя – С. Шелеско (14,72 с у 1999 р.).

З 2000 по 2003 рік кращий спортивний результат в бігу на 110 м з бар'єрами у чоловіків показав Д. Кожем'якін (13,87 с, 2000 р.), а найгірший – С. Басенко (14,57 с, 2003 р.). Слід відмітити, що протягом цих років починається інтенсивний спад результативності українських бар'єристів на чемпіонатах України.

Розглядаючи наступне чотириріччя (2004 – 2007 рік), ми відмічаємо, що кращий результат показав С. Демидюк – 13,60 с, а найгірший – С. Черненко, який зайняв третє місце на чемпіонаті України в 2006 році – 14,37 с.

З 2008 по 2011 рік українські бар'єристи демонстрували таку саму тенденцію до зниження спортивних результатів, показаних на чемпіонатах України. Кращий результат показав у 2009 році Д. Іларіані – 13,72 с, а найгірший – 14,54 с А. Шаматрин, 2011 рік.

Особливо важливо відмітити чотирирічний період з 2012 по 2015 рік, а саме те що тільки один спортсмен (С. Копанайко) тримався на достатньо високому рівні, показав кращий за чотири роки результат – 13,77 с у 2012 році та зайняв перше місце на чемпіонаті України. Найгірший результат був показаний у 2013 році Ю. Кумкою – 14,77 с. Слід зазначити, що це чотириріччя також характеризується зниженням результатів українських бар'єристів. Період з 2016 по 2019 рік можна назвати невеликим підйомом, відносно попереднього чотирирічного етапу, де кращий результат був показаний А. Шаматрином – 13,80 с (2018 р.), а найгірший – 14,35 с показав О. Ніколенко, який зайняв третє місце в 2017 році на чемпіонаті України (Табл. 2).

Аналіз показує, що українська школа бігу з бар'єрами відстає, як від європейських, так і американських спортсменів, і розвивається хвилюподібно. Основними причинами можна вважати відсутність цілеспрямованої підготовки до нормативів, запропонованих Всесвітньою Легкою Атлетикою (World Athletics) для участі в форумах високого рівня (Олімпійські ігри, чемпіонати світу та Європи). Можливо, більш глибокі причини лежать в самій класифікаційній системі, що у подальшому потребує додаткового вивчення. Отже, крива результативності з невеликими сплесками в кращу сторону стабільно йде вниз (Табл. 2).

Аналізуючи кращий результат в бар'єрному бігу, показаний на Олімпійських іграх, чемпіонатах світу та Європи за період з 1992 по 2019 рік (С. Jackson – 12,91 с, 1993 р.) та кращий результат, що був показаний за той же період часу на чемпіонатах України (В. Білоконь – 13,40, 1994), ця величезна різниця в 0,49 с, стала очевидною.

Якщо порівняти найгірші результати бар'єристів-призерів основних форумів лідируючої групи змагань (Олімпійські ігри, чемпіонати світу та Європи) та найгірші результати, які були показані призерами чемпіонатів України за цей період часу, ми бачимо, що вони рівні 13,52 с (А. Turner, Велика Британія, чемпіонат Європи, 2006 р.) та 14,77 (Ю. Кумка, чемпіонат України, 2013 р.). В цьому порівнянні відставання є ще більшим – 1,25 с, що свідчить не тільки про методично неправильний підхід до тренувального процесу, але й неправильне стратегічне планування при вдосконаленні техніко-тактичних характеристик, формуючих як основні елементи та частини бігу, так і необхідні планомірно розвиваючі основні фізичні здібності спортсменів, з бар'єрного бігу.

Як показав аналіз техніки бігу на 110 м з бар'єрами, одним із основних елементів удосконалення є подолання бар'єра – та якомога швидше після атаки бар'єра зайняти опорне положення. Для цього необхідно підвищити швидкісні, силові та координаційні здібності, які впливають більшою мірою на швидкість подолання бар'єра та біг між бар'єрами [19].

Вивчаючи елементи техніки старту, стартового розгону, подолання бар'єра, бігу між бар'єрами та фінішного прискорення спортсмену необхідно мати високорозвинену здібність до швидкої зміни елементів техніки на великій швидкості за допомогою заздалегідь розвиненої або генетично обумовленої (вродженої) здібності, якою є спритність [13].

Високі результати спортсменів показують, що тренувальний процес здійснюється з високим ступенем інтенсивності, на базі якої більше уваги слід приділяти швидкісній, швидкісно-силовій та спеціальній витривалості [11, 20].

Вправи, які потребують максимальних зусиль (підйом штанги з великою масою), довгі багаторазові стрибки та скачки, які викликають сильну втомленість під час виконання вправи, а також інтенсивний біг понад 3000 м кваліфікованим бар'єристами не рекомендуються до застосування на різних етапах річного циклу, що не дає можливості для збільшення спеціальної підготовленості і як наслідок – покращення або підтримання на високому рівні спортивного результату [6, 17]. В

підсумку це збільшує час для виконання різних частин рухів основної змагальної вправи.

Грунтуючись на класичній системі тренувального процесу бігунів на 110 м з бар'єрами [10, с.179–194], необхідно відмітити, що ставляться високі вимоги до техніки подолання бар'єра та ритму біга між бар'єрами.

Як видно з технічних дій пробігання спортсменом бар'єрної дистанції, вона є дуже складною у всіх елементах, ефективність її багато в чому залежить від координаційних здібностей бар'єриста. Максимальна швидкість бігу по дистанції, природно, не може підтримуватися рівномірно у всіх частинах бар'єрного бігу. Важлива складова в системі тренування бар'єриста – це розвиток спеціальної витривалості, що включає здібність спортсмена якомога довше підтримувати максимальну швидкість бігу на дистанції (швидкісна витривалість) [5].

Таким чином, спортивні досягнення бігунів з бар'єрами визначаються сумарними діями багатьох факторів, значення впливу яких на кінцевий результат є різним [16, с. 35–37].

Звісно, що всі фактори мають високу кореляцію для досягнення рекордних спортивних результатів в бар'єрному бігу. Можна відмітити, що спортивний результат залежить не тільки від п'яти основних фізичних якостей (сили, швидкості, витривалості, гнучкості та спритності), а й від одиничних якостей, а саме, вибухової та швидкісної (швидкої) сили, всіх показників швидкості (час рухової реакції швидкість одиночного руху, здібність до прискорення та темп руху), швидкісної та координаційної витривалості [6].

Удосконалення технічної майстерності бар'єриста характеризує також побудова структури внутрішніх та зовнішніх процесів (організму спортсмена) і включає кінематичні (просторові, часові, просторово-часові) та динамічні параметри, що відображають закономірності силової взаємодії частин тіла спортсмена, взаємодії з зовнішнім середовищем (реакція опори, супротив повітря, тощо.) [4, 9, 14].

Розглядаючи техніку бар'єрного бігу як спосіб рухової дії, спрямованої на досягнення високого спортивного результату, яка оцінюється ефективністю системи рухів бігуна з бар'єрами, обсягом та різноманітністю рухових та технічних дій, така техніка, загалом, ототожнюється нами з технічною підготовленістю (технічною майстерністю) бар'єристів. [1, 4].

Враховуючи, що основним критерієм в бар'єрному бігу є час пробігання дистанції, на перший план рекомендацій для покращення цього показника виходить методично правильний планомірний розвиток основної якості – швидкості, не виключаючи інших здібностей, необхідних для підготовки бар'єристів, таких, як силові, координаційні, швидкісно-силові, спритність та швидкісна витривалість [15].

Під час виконання бігових дій бар'єристів особливо виділяється рухова якість, а саме, швидкість, яка включає в себе: час рухової реакції, час (швидкість) одиночного руху, частота (темп) руху та здібність до прискорення як на початку дистанції (стартовий розгін), так і наприкінці (фінішування), тобто здібності як швидкого початку руху, так і швидкого фінішування наприкінці дистанції.

Іншими словами, при вдосконаленні якості швидкості необхідно цілеспрямовано впливати на всі її складові, але при цьому треба враховувати, що вклад кожного фактору швидкості в загальну результативність бар'єриста буде різним. В даному випадку йдеться про виявлення резервних можливостей спортсменів (при розвитку швидкості та її складових) для забезпечення прогнозованих спортивних результатів (рекордів) у майбутньому [18].

Висновки. Техніка бігу на 110 м з бар'єрами у своїй основі (структурі, геометрії рухів) не змінювалася з різних джерел від 100 до 120 років. На основі глибокого аналізу техніки бар'єрного бігу на 110 м з бар'єрами можна стверджувати, що вона є складнокоординаційною руховою дією, яка потребує від спортсменів, що спеціалізуються в цьому виді легкої атлетики, високого розвитку як рухових здібностей (сили, швидкості, спритності), так і генетично обумовлених координаційних можливостей. Саме це, на нашу думку, є основною особливістю прояву згуртованості елементів техніки бігу по дистанції на максимально можливій швидкості.

1. Вивчаючи передовий практичний досвід виступів провідних бар'єристів світу – призерів Олімпійських ігор, чемпіонатів світу та Європи протягом останніх 30-ти років, ми бачимо, що члени національної збірної команди України з бар'єрного бігу жодного разу не підіймалися на призову верхівку цих високих форумів. Хоча спортивні результати, показані в різні роки за цей період часу на чемпіонатах України, могли б скласти конкуренцію спортсменам, які займали призові місця на Олімпійських іграх, чемпіонатах світу та Європи.

2. Визначивши основні елементи техніки бар'єрного бігу, ми виявили, що техніка подолання бар'єра є головною ланкою в навчанні та вдосконаленні бігу на 110 м з бар'єрами, а методика засвоєння цього складно координаційного елемента становить чітко побудований алгоритм послідовності її вивчення в процесі освоєння всієї дистанції бігу на 110 м з бар'єрами, що свідчить про особливості даного виду легкої атлетики.

3. Спираючись на сучасний аналіз техніки бігу, який можна умовно поділити на складові частини, такі, як старт, стартовий розгін та біг по дистанції, необхідно вдосконалювати, в основному, якість швидкості, потрібну для цілеспрямованого впливу на всі складові елементи техніки при підтриманні розвитку силового та координаційного потенціалу спортсмена, які впливають більшою мірою на результативність. Це є резервною можливістю для спортсмена у забезпеченні прогнозованих спортивних результатів та особливістю в досягненні високого рівня технічної майстерності.

Таблиця 1

Результати переможців та призерів Олімпійських ігор, чемпіонатів світу та Європи з бігу на 110 м з бар'єрами (1992—2019р)

Міс-це	Олімпійські ігри		Чемпіонати світу				Чемпіонати Європи	
	1992 — 1995							
	Прізвище	1992	Прізвище	1993	Прізвище	1995	Прізвище	1994
	М. Мскоу	13,12	С. Jackson	12,91	A. Johnson	13.00	C. Jackson	13,08

	A-M. Dees	13,24	T.Jarrett	13,00	T. Jarrett	13,04	F. Schwarthoff	13,16		
	J.W.Pierce	13,26	J.W. Pierce	13,06	R. Kingdom	13,19	T. Jarrett	13,23		
	1996 — 1999									
	Прізвище	1996	Прізвище	1997	Прізвище	1999	Прізвище	1998		
	A. Johnson	12,95	A. Johnson	12,93	C. Jackson	13,04	C. Jackson	13,02		
	M.J. Crear	13,09	C. Jackson	13,05	A. Garcia	13,07	F. Balzer	13,12		
	F. Schwarthoff	13,17	I. Kovác	13,18	D. Ross	13,12	R. Korving	13,20		
	2000 — 2003									
	Прізвище	2000	Прізвище	2001	Прізвище	2003	Прізвище	2002		
	A. Garcia	13,00	A. Johnson	13,04	A. Johnson	13,12	C. Jackson	13,11		
	T. Trammell	13,16	A. Garcia	13,07	T. Trammell	13,20	S. Olijar	13,22		
	M.J. Crear	13,22	D. Dorival	13,25	X. Liu	13,23	A. Kohutek	13,32		
	2004 — 2007									
	Прізвище	2004	Прізвище	2005	Прізвище	2007	Прізвище	2006		
	X. Liu	12,91	L. Doucoure	13,07	X. Liu	12,95	S. Olijar	13,24		
	T. Trammell	13,18	X. Liu	13,08	T. Trammell	12,99	T. Blaschek	13,46		
	A. Garcia	13,20	A. Johnson	13,10	D. Payne	13,02	A. Turner	13,52		
	2008 — 2011									
	Прізвище	2008	Прізвище	2009	Прізвище	2011	Прізвище	2010		
	D. Robles	12,93	R. Brathwaite	13,14	J. Richardson	13,16	A. Turner	13,28		
	D. Payne	13,17	T. Trammell	13,15	X. LIU	13,27	G. Darien	13,34		
	D. Oliver	13,18	D. Payne	13,15	A. Turner	13,44	D. Kiss	13,39		
	2012 — 2015									
	Прізвище	2012	Прізвище	2013	Прізвище	2015	Прізвище	2012	Прізвище	2014
	A. Merritt	12,92	D. Oliver	13,00	S. Shubenkov	12,98	S. Shubenkov	13,16	S. Shubenkov	13,19
	J. Richardson	13,04	R. Wilson	13,13	H. Parchment	13,03	G. Darien	13,20	W. Sharman	13,27
	H. Parchment	13,12	S. Shubenkov	13,24	A. Merritt	13,04	A. Noga	13,27	P. Martinot-Lagarde	13,29
	2016 — 2019									
	Прізвище	2016	Прізвище	2017	Прізвище	2019	Прізвище	2016	Прізвище	2018
	O. Mcleod	13,05	O. Mcleod	13,04	G. Holloway	13,10	D. Bascou	13,25	P. Martinot-Lagarde	13,17
	O. Ortega	13,17	S. Shubenkov	13,14	S. Shubenkov	13,15	B. Baji	13,28	S. Shubenkov	13,17
	D. Bascou	13,24	B. Baji	13,28	P. Martinot-Lagarde	13,18	W. Belocian	13,33	O. Ortega	13,34

Таблиця 2
Результати переможців та призерів чемпіонатів України з бігу на 110 м з бар'єрами (1992 — 2019р)

Місце	1992 — 1995							
	Прізвище	1992	Прізвище	1993	Прізвище	1994	Прізвище	1995
1	В. Білоконь	13,58	В. Білоконь	13,48	В. Білоконь	13,40	В. Білоконь	13,63
2	Г. Дакшевич	13,66	Г. Дакшевич	13,55	В. Губа	13,68	Д. Колесниченко	13,63
3	А. Каратєєв	13,74	Д. Колесниченко	13,66	В. Добриденєв	13,98	А. Каратєєв	14,12
	1996 — 1999							

	Прізвище	1996	Прізвище	1997	Прізвище	1998	Прізвище	1999
1	В. Білоконь	13,62	Д. Колесниченко	13,67	Д. Колесниченко	13,77	Д. Колесниченко	13,88
2	Д. Колесниченко	13,70	В. Білоконь	13,73	В. Білоконь	13,89	С. Шелесько	14,17
3	А. Каратєєв	14,12	А. Каратєєв	14,12	В. Губа	14,16		
2000 — 2003								
	Прізвище	2000	Прізвище	2001	Прізвище	2002	Прізвище	2003
1	Д. Кожемякін	13,87	С. Смоленський	14,20	В. Овчаров	14,04	С. Демидюк	14,04
2	В. Варда	14,29			С. Демидюк	14,08	С. Черненко	14,25
3	М. Скороход	14,34					С. Басенко	14,57
2004 — 2007								
	Прізвище	2004	Прізвище	2005	Прізвище	2006	Прізвище	2007
1	С. Демидюк	13,60	С. Демидюк	13,89	С. Демидюк	13,55	С. Демидюк	13,76
2			А. Батраченко	14,15	А. Батраченко	14,35	О. Вахняков	13,96
3			С. Черненко	14,37	С. Черненко	14,37	О. Шагов	13,99
2008 — 2011								
	Прізвище	2008	Прізвище	2009	Прізвище	2010	Прізвище	2011
1	С. Демидюк	13,81	Д. Іларіані	13,72	Д. Іларіані	13,99	С. Копанайко	14,05
2	О. Вахняков	14,01	С. Демидюк	13,75	С. Копанайко	14,03	О. Шагов	14,39
3	О. Шагов	14,33	О. Шагов	13,85	О. Шагов	14,12	А. Шаматрін	14,54
2012 — 2015								
	Ім'я	2012	Ім'я	2013	Ім'я	2014	Ім'я	2015
1	С. Копанайко	13,77	С. Копанайко	13,89	А. Шаматрін	14,38	А. Шаматрін	13,81
2	О. Касьянов	14,01	А. Шаматрін	14,12	М. Захарченко	14,49	С. Копанайко	14,07
3	А. Шаматрін	14,33	Ю. Кумка	14,77	А. Ахкозов	14,56	М. Кандимов	14,18
2016 — 2019								
	Прізвище	2016	Прізвище	2017	Прізвище	2018	Прізвище	2019
1	С. Копанайко	13,87	А. Шаматрін	13,95	А. Шаматрін	13,80	А. Шаматрін	14,03
2	О. Касьянов	13,99	Б. Черномаз	13,96	Б. Черномаз	13,91	К. Хоменко	14,05
3	А. Шаматрін	14,05	О. Ніколенко	14,35	О. Касьянов	13,99	О. Касьянов	14,20

Література

1. Адашевский В. М. Биомеханическое обоснование техники движений спортсмена в барьерном беге (На примере фазы полета) / В. М. Адашевский, С. С. Ермаков, Н. В. Корж, Р. Мушкета, К. Прусик, М. Цеслицка. // Физическое воспитание студентов. — 2014. — №4.
2. Бернштейн Н. А. О ловкости и ее развитии. / Н. А. Берштейн. — М.: Физкультура и спорт, 1991. — 288 с. с ил. /
3. Буланчик Е.Н. Барьерный бег. / Е.Н. Буланчик. В сб.: Легкая атлетика. - Киев.: Здоров'я, 1978.
4. Донской Д. Д. Биомеханика: Уч-ник для ин-тов физ. культ. / Д.Д. Донской, В. М. Зацюрский. — М.: Физкультура и спорт, 1979. — 264с., ил.
5. Дьячков В.М. Объективные критерии оценки технического мастерства в спорте. В кн.: Совершенствование технического мастерства спортсменов. / В. М. Дьячков — М.: Физкультура и спорт, 1972.
6. Зацюрский В. М. Физические качества спортсмена. / В.М. Зацюрский. — М.: Физкультура и спорт, 1970.
7. Кокунов В.А. Барьерный бег. В кн.: Легкая атлетика. / Под общ.ред.Озолина Н.Г., Воронкина В.И. — М.: Физкультура и спорт, 1979.
8. Кузнецов, В.В., Модельные характеристики легкоатлетов / В.В. Кузнецов, В.В. Петровский, Б.Н. Шустин. — Киев : Здоров'я, 1979.
9. Лапутин А.М. Олимпийскому спорту – высокие технологии / А.Н. Лапутин, В.И. Бобровник. — К.: Знання, 1999.
10. Легкая атлетика : учебник / [Аврутин С.Ю., Артюшенко А.Ф., Беца Н.Н., и др.; под. общ. ред. В.И. Бобровника, С.П. Совенко, А.В. Колота]. — К.: Логос, 2017.
11. Лёгкая атлетика: Учеб. для ин-тов физ. культ. / Под ред. Н. Г. Озолина, И. В. Воронкина, К. В. Примакова. — М.: Физкультура и спорт, 1989.
12. Лёгкая атлетика: Учеб. для студентов пед. ин-тов по спец. № 2114 "Физ. воспитание" / А. Н. Макаров, П. З. Сирис, В. П. Теннов и др.; Под ред. А. Н. Макарова, 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Просвещение, 1987.

13. Легкая атлетика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / А.И. Жилкин, В.С. Кузьмин, Е.В. Сидорчук. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2005.
14. Льюпа, Д.И. Повышение спортивного мастерства у бегунов за счет развития их физических качеств / Д.И. Льюпа // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2008. – № 12.
15. Мехриадзе В. В. Барьерный бег : техника и методика обучения : учеб.-метод. пособие / В. В. Мехриадзе, Л. А. Черенева. – Москва : Российский гос. социальный университет, 2008.
16. Отрубянников Р. Я. Спринт с барьерами / Р. Я. Отрубянников, Е. А. Разумовский. — Киев: Здоров'я, 1988.
17. Платонов В. Н. Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов. — К: Олимп. лит., 2017. — 656 с.
18. Чистяков В. В. Экспериментальное обоснование применения средств специальной физической подготовки спортсменов-барьеристов высокой квалификации (110 м с/б): автореф. дис. ... канд. пед. наук / В. В. Чистяков ; ВНИИФК. — М., 1975.
19. Coh, M., & Iskra, J. Biomechanical studies of 110 m hurdle clearance technique.— Journal of Sport Science, 2012.— № 5(1).
20. Iskra, J. and Rygula, I. (2001). The optimization of training loads in high class hurdlers. Journal of Human Kinetics, 6:59–72.
21. Mann, R. V., and Murphy, A. The Mechanics of Sprinting and Hurdling., Las Vegas, NV.—2018.

Reference

1. Adashevsky V. M. Biomechanical substantiation of the athlete's movement technique in hurdles (On the example of the flight phase) / V. M. Adashevsky, S. S. Ermakov, N. V. Korzh, R. Musketa, K. Prusik, M. Tseslitska. // Physical education of students. - 2014. - № 4.
2. Bernshtein N.A. About agility and its development. / N. A. Bershtein. - M.: Physical culture and sport, 1991. -- 288 p. with silt. /
3. Bulanchik E.H. Hurdling. / E.N. Bulanchik. In collection: Athletics.-Kiev: Zdorov'ya, 1978.
4. Donskoy D.D. Biomechanics: Textbook for inst. Fiz. cult. /D.D. Donskoy, V.M. Zatsiorsky. - M.: Physical culture and sport, 1979. - 264p., Ill.
5. Dyachkov V.M. Objective criteria for assessing technical skill in sports. In the book: Improving the technical skills of athletes. / V.M. Dyachkov - M.: Physical culture and sport, 1972.
6. Zatsiorsky V.M. Physical qualities of an athlete. / V.M. Zatsiorsky. - M.: Physical culture and sport, 1970.
7. Kokunov V.A. Hurdling. In the book: Athletics. / Under the general editorship of Ozolin N.G., Voronkin V.I. - M.: Physical culture and sport, 1979.
8. Kuznetsov, V.V. Model characteristics of athletes / V.V. Kuznetsov, V.V. Petrovsky, B.N. Shustin. - Kiev: Health, 1979.
9. Laputin A.M. Olympic sports - high technologies / A.N. Laputin and V.I. Bobrovnik. - K.: Znannya, 1999.
10. Athletics: textbook / [Avrutin S.Yu., Artyushenko AF, Betsa NN, etc. ; under. total ed. Bobrovnik, S.P. Sovenko, A.V. Chipping]. - K.: Logos, 2017.
11. Athletics: Textbook. for inst. nat. cult. / Ed. N. G. Ozolina, I. V. Voronkina, K. V. Primakova. - M.: Physical culture and sport, 1989.
12. Athletics: Textbook. for students. on specials. № 2114 "Physical education" / A. N. Makarov, P. 3. Siris, V. P. Tennyov and others; Ed. A. N. Makarov, 2nd ed., Revised. and add. - M.: Education, 1987.
13. Athletics: Textbook. manual for stud. / A.I. Zhilkin, V.S. Kuzmin, E.V. Sidorchuk. - 2nd ed., Erased. - M.: Publishing Center "Academy", 2005.
14. Llopa, D.I. Improvement of sportsmanship among runners due to the development of their physical qualities / D.I. Llopa // Pedagogy, psychology and medico-biological problems of physical education and sports. - 2008. - № 12.
15. Mekhrikadze V.V. Barrier running: technique and teaching methods: study guide. allowance / V. V. Mekhrikadze, L. A. Chereneva. - Moscow.; Russian state social university, 2008.
16. Otrubyannikov R. Ya. Sprint with barriers / R. Ya. Otrubyannikov, E. A. Razumovsky. - Kiev: Health, 1988.
17. Platonov V.N. Motor qualities and physical training of athletes. - K: Olympus. lit., 2017. -- 656 p.
18. Chistyakov V.V. Experimental substantiation of the use of means of special physical training of sportsmen-hurdlers of high qualification (110 m s / b): author. dis. ... PhD / V. V. Chistyakov; VNIIFK. - M., 1975.
19. Coh, M., & Iskra, J. Biomechanical studies of 110 m hurdle clearance technique.— Journal of Sport Science, 2012.— № 5(1).
20. Iskra, J. and Rygula, I. (2001). The optimization of training loads in high class hurdlers. Journal of Human Kinetics, 6:59–72.
21. Mann, R. V., and Murphy, A. The Mechanics of Sprinting and Hurdling., Las Vegas, NV.—2018.