

## Анагліфічна теорія техніки в легкій атлетиці на прикладі метання списа та диска

*Дитяча юнацька спортивна школа відділу освіти Луцької районної державної адміністрації  
(м. Луцьк)*

**Постановка наукової проблеми та її значення.** Метання списа й диска в легкій атлетиці належить до складних технічних рухів. Крім того, воно вимагає значної швидкісно-силової підготовки, розвитку пластики плечового пояса та набуття спеціальних навичок у швидкісно-вибухових вправах. Це – необхідність, і без її реалізації неможливо досягнути високих спортивних результатів [6; 7].

Автори статті за тривалий період роботи на ниві легкої атлетики мають у своєму активі одного заслуженого майстра спорту України, чотири майстри спорту міжнародного класу та вісім майстрів спорту з різних видів метання. Такий підсумок роботи міг би дати право на думку, що проблем підготовки спортсменів високого класу з метання на Волині (єдиної області України, яка повністю знищила легкоатлетичну матеріально-технічну базу) фактично не існує. А якщо і є проблема, то вона полягає у відсутності згаданої бази.

Справді, питання підготовки спортсменів-метальників узагалі й високого класу, зокрема, по всій Україні полягає в слабкому рівні підготовки тренерських кадрів. У спортивних школах не лише області, а й усієї держави працює велика кількість спортивних педагогів, які недостатньо володіють і основами техніки, і технікою окремих видів. Методика занять зі спортсменами як юного, так і зрілого віку, настільки «кострубата», що не піддається жодній критиці. На сьогодні теоретичні знання, набуті в спеціальних вищих навчальних закладах України, але не переведені в практичну площину тренера (або вчителя), не дають змоги реалізувати потенціал обдарованої дитини. А якщо взяти до прикладу необдаровану дитину, із якою працювати набагато складніше, то «глухий кут» успіху для обох (спортсмена та педагога) забезпечений.

Науково-методичні розробки, пошуки, результати минулих досліджень, що лягли в основу написання підручників радянської доби [2; 3; 4], у легкій атлетиці дещо застарілі, але вони є предметом вивчення й засобом користування в роботі і в загальноосвітніх, і в дитячо-юнацьких спортивних школах. Ми розглядаємо зазначену проблему не з позиції «кабінету», а з теоретико-практичної сторони.

Використовуючи аналітичні підходи до техніки руху в метанні списа та диска багатьох авторів і зарубіжних, і пострадянського періоду, ми фактично зіткнулися з проблемою основ техніки руху, точності руху метання списа та диска, проблемою реалізації сили й рівня швидкісно-силової підготовки спортсменів.

**Завдання** дослідження – проаналізувати основи анагліфічної теорії техніки в легкій атлетиці в метанні списа й диска.

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** Експеримент тривалістю 21 рік (із періоду незалежності нашої держави) ми розпочали з підходу до відбору дітей у спортивні групи ДЮСШ відділу освіти Луцької РДА. Слід зауважити, що якщо інші тренери у свої групи легкої атлетики набирали дітей, то ми лише відбирали, оскільки це надзвичайно важливо. Адже тільки талановиті, дуже обдаровані діти до метання будь-якого предмета можуть у майбутньому показувати високі спортивні результати. Для відбору дітей у групи метання списа й диска розроблено спеціальні тести (табл. 1).

Долаючи певний консерватизм учителів фізичної культури та чиновників від спорту до талантів серед дітей і до нашого пошуку й експерименту, за період від 1991 до 2004 рр. ми зуміли підготувати майстрів спорту та членів збірної команди України з метання списа – Міщука Віктора (1/VIII-01, наказ № 2302), Дубовського Василя (6/VIII-02, наказ № 1722), Дмитрука Даниїла (14/XII-04, наказ № 3866), а з метання диска – Тищенко Тетяну й рекордсмена України з метання диска серед юніорів (у 2004 р., будучи студентом інституту фізичної культури та здоров'я ВНУ ім. Лесі Українки, установив рекорд України з метання диска – 61 м 85 см), переможця багатьох міжнародних змагань, який на чемпіонаті світу в Італії виборов п'яте місце, а на I всесвітніх юнацьких іграх у Москві у 2002 р. став золотим медалістом, Рижого Романа (31/VII-03, наказ № 1963).

**Контрольні тести для дітей, яких набирають у групи метань списа та диска  
і їхня орієнтовна антропометрія**

стать	Основні			Допоміжні			
	вік, років	кидок тенісного м'яча, м	стрибок у довжину з місця, см	довжина тіла, см	біг 60 м, м/с	стрибок за Абалакови, м	гнучкість
Дівчата	10	35	180	150	10	40	відмінна
	11	40	190	155	9.6	42	відмінна
	12	45	200	160	9	45	відмінна
	13	50	210	165	8.6	48	відмінна
	14	55	220	170	8.3	52	відмінна
Хлопці	10	45	200	155	8.6	40	вільно стати місток
	11	55	210	165	8.3	45	вільно стати місток
	12	60	220	175	8	48	вільно стати місток
	13	65	240	181	7.8	52	вільно стати місток
	14	70	260	183-5	7.7	55	вільно стати місток
	15	80	270	187-9	7.6	58-60	вільно стати місток

Із Чупринінім Кирилом, який виконав норматив майстра спорту міжнародного класу в метанні диска, ми дійшли до Олімпійських ігор 2000 р. в Сіднеї (Австралія). Це стало для нас переломним моментом у пошуках істини швидкісно-вибухового руху.

Аналіз величезної кількості роботи, через яку ми досягли подібних результатів, як не парадоксально, привів до висновку, що ні талант дитини, ні її антропометричні дані чи психологічна стійкість кардинально не впливають на вивчення техніки метання списа або диска (чи інших видів легкої атлетики), а в майбутньому – і на високий результат. У цьому випадку ми маємо на увазі рівень результатів, що, за Українською класифікацією, перевищує норматив майстра спорту.

Загальноприйняті основи техніки, за якими ми навчали своїх вихованців метати спис і диск та за якими відбувалося становлення індивідуальної техніки метання цих снарядів, у багатьох випадках не давали відповіді на ті проблеми росту спортивних результатів, які виникали на нашому спортивно-педагогічному шляху. Навіть особисті контакти із всесвітньо відомими вченими й педагогами З. П. Синицьким, А. П. Бондарчуком, О. Я. Григалкою, Я. В. Лусісом, Є. М. Лутковським та іншими, які підготували цілу плеяду спортсменів із олімпійським іменем, не дали відповіді на поставлені питання щодо складності блискавичного руху й росту його досконалості.

Як і чому? Два слова, які привели нас до задуму створення власної теорії основ техніки легкоатлетичних вправ, до іншого розуміння та бачення техніки метання списа й диска, а відтак – інших видів. Отже, ми відкинули поняття відбору талановитих дітей як основу майбутніх досягнень і заглибилися у вивчення законів фізики, біомеханіки, фізіології та інших наук, тобто звернулися до епохальних відкриттів, якими сьогодні користується першокласник.

Дія фізичних законів, властивості опорно-рухового апарату людини проявляються в гравітаційному полі землі й наш пошук основ техніки не міг обійтися без їх урахування. Але звернімося спочатку до першоджерел.

У другому законі Ньютона [1] встановлено зв'язок між масою, прискоренням тіла й прикладеною силою  $\vec{F} = ma$ . Напрямок вектора прискорення збігається з напрямком сили:  $a = \frac{V - V_0}{\Delta t}$ .

Інакше можна записати  $F = m \frac{v}{t}$  або  $F = mg$  ( $g$  – прискорення тіла вільного падіння).  $F$  може бути

векторною сумою всіх сил, що діють на тіло  $F = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_4$ .

Третій закон Ньютона стверджує, що для будь-яких двох взаємодіючих тіл сила  $F_{21}$ , із якою перше тіло діє на друге, рівна за величиною й протилежна за напрямком силі  $F_{12}$ , із якою друге тіло діє на перше  $F_{21} = -F_{12}$ .

Ось що пише про другий та третій закони Ньютона російський учений Ю. П. Павленко [5]. Щоб не втратити важливості моменту істини, ми майже дослівно цитуємо витяг із його праці: «Другий закон Ньютона – це закон зміни кількості руху. Важливу роль у фізиці відіграє величина  $\vec{P}$ , яка прирівнюється до впливу маси тіла на його швидкість:  $\vec{P} = m\vec{v}$ . Вектор  $\vec{P}$  називають кількістю руху тіла чи імпульсом тіла. Згідно з таким визначенням зростання імпульсу й швидкості пов'язані співвідношенням:  $\Delta\vec{P} = m\Delta\vec{V}$ . Використовуючи це співвідношення, запишемо другий закон Ньютона ( $\vec{ma} = \vec{F}$ ) у вигляді  $\frac{\Delta\vec{P}}{\Delta t} = \vec{F}$ , тобто швидкість зміни імпульсу тіла дорівнює силі, яка діє

на тіло. У механіці Ньютона маса тіла постійна. Тому рівняння:  $\vec{ma} = \vec{F}$  та  $\frac{\Delta\vec{P}}{\Delta t} = \vec{F}$  – еквівалентні.

Величину  $F\Delta t$  називають імпульсом сили. Співвідношення  $\frac{P}{t} = F$  досить зручне для кількісного аналізу взаємодіючих тіл. У низці прикладних задач вимагається надати якомога більшу швидкість первинно спокійному тілу. Із формули  $\frac{P}{t} = F$  видно, що для цієї цілі потрібно мати максимально

можливий вплив сили на час. Наприклад, при однаковому заряді пороху в патроні рушниця, яка має довге дуло, б'є значно далі й точніше, ніж та, що має коротке дуло. Справді, велика довжина дула збільшує тривалість дії порохових газів на кулю й, у результаті, вона набуває більшої швидкості. При ударі ключкою по шайбі, штовханні ядра, метанні списа, диска та інших спортивних вправах швидкість може зростати за рахунок часу дії сили чи зростання самої сили».

Далі автор звертає увагу на те, що «...реальні тіла при взаємодії деформуються, тобто змінюють свою форму й об'єм. Причому величина незначної деформації твердих тіл, із якими ми маємо справу в механіці, дуже мала, проте вона приводить до виникнення сил пружності, які прагнуть повернути тіло в первинний стан. Сила, що діє на тіло  $A$  зі сторони  $B$ , називається силою пружності  $T$ . Силу, яка діє на тіло  $B$  зі сторони тіла  $A$ , називають силою нормального тиску. Досвід показує, що  $N = -T$ . Силу пружності ще називають силою реакції».

Усі предмети та явища мають в основі своєї зміни й розвитку універсальний принцип – відображення. Воно проявляється тоді, коли об'єкти взаємодіють між собою, будучи результатом цієї взаємодії. Формування адекватних процесів відображення може стати ефективним методологічним засобом у цілеспрямованій тренувальній руховій діяльності».

Зі всієї гами знань фізичних законів ми вибрали для користування у своїй теорії такі поняття, як кількість руху  $mv$ , імпульс сили  $F\Delta t$ , силу реакції (силу пружності) та взяли на озброєння рівняння  $\vec{F} = m\vec{a}$ , яке стверджує, що вектор прискорення збігається з напрямком сили, і яке є еквівалентом

рівняння  $\frac{\Delta\vec{P}}{\Delta t} = \vec{F}$ . Думку про формування адекватних процесів відображення, що є результатом

взаємодії об'єктів між собою, ми поклали в основу розуміння нашого принципу рекуперації.

Подальший пошук полягає в розумінні значень: реактивний, амортизація й акумуляція, які є теж важливими в конструкції побудови руху.

Реактивний (латинське *re...* – префікс, означає зворотну або повторну дію, а *activus* – діяльний) – той, що працює внаслідок діяння сили віддачі. Сила віддачі є в тому випадку, коли існує пружність хоча б з одного боку двох взаємодіючих тіл.

Амортизація (латин. *amortization* – погашення, від *mors (mortis)* – смерть – пом'якшення ударів, захист від великих навантажень та поривань).

Акумуляція (латин. *accumulation*) – нагромадження, збирання енергії. Акумулятор (латин. *accumulator*) – збирач (від *accumulo* – нагромаджую), пристрій для нагромадження енергії (електричної, гідравлічної, теплової) з метою її наступного використання.

У випадку, коли спортсмен під час будь-якого руху набуває певних кількісних характеристик, наприклад 5 м/с, швидкість помножена на вагу спортсмена 70 кг дає кількісний показник  $F = 350$  кг/м/с і

має на меті цю силу звести до нуля. Він застосовує амортизаційні можливості свого опорно-рухового апарату й підсідає на опорі, зводячи силу в 350 одиниць до сили, що рівняється  $m$  спортсмена. Сила погашена.

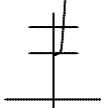
Якщо ж спортсмен поставив за мету цю силу використати, то в такому випадку потрібно увести поняття акумуляції й опорно-руховий апарат, його можливості застосовуються для накопичення енергії (сили). Отже, ця акумулятивна енергія зафіксується в напруженості м'язів усього тіла та в реакції опори. Тут постає питання, як ці сили розумно використати? Уявіть спортсмена-бігуна на опорі однією ногою, навіть 350 кг/м/с (це велика сила), яка діє на опорі, не дасть змоги спортсмену ефективно проштовхнутися вперед. Для цього ми вводимо поняття праці й розмаху як реалізаторів накопиченої енергії (сили).

А тепер продовжуємо думку про гравітацію та її вплив на рух людини. Дія фізичних законів, властивості опорно-рухового апарату людини проявляються в гравітаційному полі землі й наш пошук основ техніки не міг обійтися без його врахування. Боротьба за рівновагу вертикально розміщеного тіла людини є основою життєдіяльності. У фізичних вправах, а особливо тих, які спрямовані на досягнення високих спортивних результатів, потрібно чітко навчитися рівноважного положення тіла, щоб реалізувати свою силу. Слід наголосити, що саме з цього моменту пошуку настає мить перелому в аналітичному погляді на суть побудови руху людини на опорі й об'єднанні його з музикою, нотами, тобто з тими композиціями звуків, які радують людський слух.

Будова вуха, яке сприймає звук, мабуть, відома кожному. Тому не будемо загострювати на цьому увагу. А щодо запитання «Який орган людини керує, а точніше – сприймає, положення тіла в гравітаційному полі Землі?» ми продовжимо хід думки-пошуку. Равлик, що теж перебуває у вусі, є органом людини, за допомогою якого центральна нервова система, руховий та аналітичний центри кори головного мозку відслідковують рівноважне положення тіла.

Об'єднуючи поняття слуху й координації руху з одним органом людини, ми припустилися думки, що як сім нот у музичному стані, так і сім частинок складають основу циклічного руху людини на опорі. Ці, так би мовити, цеглини руху ми назвали принципами нашої теорії, а самій теорії дали назву анагліфічної (від гр. *ἀνάγλυφος*) – рельєфний – спосіб репродукування, що дає змогу одержати об'ємне (стереоскопічне) зображення циклу. Виникає резонне запитання: спис та диск належать до ациклічних рухів? Розглянемо будь-який рух спортсмена, який він здійснює з урахуванням земної гравітації. Кожного разу, виконуючи цей руховий акт, спортсмен заради виконання поставленої мети виходить зі стану стійкої рівноваги в стан нестійкої рівноваги й після виконання цього рухового акту повертається у вихідне положення стійкої рівноваги. Таку схему руху можна назвати циклом. Тобто будь-який рух людини в гравітаційному полі землі, що спрямований на досягнення конкретної цілі за допомогою елементів (частинок), які повторюються, можна назвати циклічним. Він має свій початок і свій кінець та, що цікаво, початок і кінець такого руху в гравітаційному полі землі має одну й ту ж назву – стійка рівновага, або рівноважне положення. Таку конструкцію циклу метання списа й диска ми гармонічно заповнюємо частинками руху, які лягли в основу розроблених принципів.

*Перший принцип* – це основа боротьби за рівновагу. Він називається принципом синусоїди на вертикалі з графічним зображенням:



*Другий принцип* відображає внутрісистемний рух, що приводить до створення гравітаційних балансирів. Ми назвали його принципом перехресної координації руху та зусиль із графічним зображенням:

$\chi$ .

*Третій принцип* відображає стабілізуючий лінійний рух вектора прискорення й ступінь реалізації акумульованої енергії. Цей принцип називається розмахом і графічно виглядає як два вектори, що розбігаються в протилежні сторони  $\longleftrightarrow$ . У його основі лежить другий закон Ньютона.

*Четвертий принцип* визначає силу нормального тиску одного тіла на інше – принцип прикладання зусиль, що графічно зображується – як та.

*П'ятий принцип* має назву рекуперації (від латин. *recuperation* – зворотне одержання). Він відображає пружність того тіла, на яке діє інше тіло, миттєвість і зворотність дії між спортсменом та

опорою. Графічно він зображається  $\xi$ .

*Шостий принцип* отримав назву реактивності. Він проявляється в чотирьох випадках: унаслідок розтягування, натягування, стискання та скручування тіла спортсмена. Графічно його зображено так:



*Сьомий принцип* отримав назву праци. Насамперед, що в людини є кульшові суглоби, які дають можливість робити рухи по колу з нарощуванням швидкості дистальних ланок, а при створенні умов опори прашчеподібний рух стає своєрідною динамомашиною перетворення сили реакції опори, сили скорочення м'язів та реактивної сили м'язів у лінійний векторний рух. Графічно має вигляд двох висячих маятників:



Сім принципів розмежують прослуховування (відчуття) руху за його елементами й складають цілісний рух як симфонію руху, спрямовану на досягнення високого спортивного результату. Цілісний рух набув не лише усвідомленого звучання, а й став більш яскравим та чутливо-приємним при його виконанні на досягнення результату. Фальш при виконанні одного з принципів призводить до порушення гармонії руху, а відтак – до своєрідної какофонії руху, яка в кілька разів зменшить кінцевий результат спортсмена. Какофонічний рух не є смертельно небезпечним для людини, але в спорті вищих досягнень його прояв може спричинити не лише травми, а й призвести до трагічних завершень спортивної кар'єри.

Сім принципів, як сім нот у музиці, проявляють себе на п'яти лініях. У нашому випадку – п'яти векторах руху: вектора руху лівої й правої рук, лівої та правої ніг і вектора ЗЦМ.

Цикл руху в бігові складає два кроки. Ми не входимо в протиріччя з такими теоретичними поглядами загальноприйнятих основ техніки, як ходьба, біг. Більше того, протягом усієї спортивно-педагогічної діяльності використовували ці основи для досягнення спортивних результатів, але сьогодні до цього додали принципову основу своїх і теоретичних, і практичних пошуків істини швидкісного руху. Передусім, це стосується метання списа та диска. Проте деякі моменти загальноприйнятих основ техніки ми вже не сприймаємо так, як це було на початку пошуку.

**Висновки.** Як у музиці гармонійний звук (і не гармонійний теж) розповсюджується у вигляді звукових хвиль, так і рух має хвильову природу. Прийшовши до такої логічної думки, ми на практиці зі своїми учнями, які були набрані переважно у 2010 р. й тільки починали розуміти деяку суть простих легкоатлетичних вправ через спрощене розуміння хвильового руху, зуміли в практичній площині за короткий термін оволодіти такою технікою метання списа та диска, яка дає змогу реалізувати потенціал таланту (і не таланту також) на зовсім іншому, набагато якіснішому рівні знань та показати також вищий результат при гірших показниках підготовки спортсменів, порівняно з учнями, до 2010 р.

**Перспективи подальших досліджень.** За межами цієї статті лишається наша робота останніх двох років у дослідженні хвильової природи руху в метанні списа та диска й методичні проблеми її втілення в систему підготовки спортсменів від початківців до рівня високої спортивної майстерності.

#### Список використаної літератури

1. Кокарев С. С. Три лекції о законах Ньютона : [сб. тр. РНОЦ Логос] / С. С. Кокарев. – Ярославль, 2006. – Вып. 1. – С. 45–72.
2. Легкая атлетика : учеб. для ин-тов физ. культ. – [изд. 3-е, доп. и перераб.] / под общ. ред. Н. Г. Озолина. – М. : Физкультура и спорт, 1979. – 599 с.
3. Легкая атлетика / под общ. ред. доц. Е. М. Лутковского и А. А. Филиппова. – М. : Физкультура и спорт, 1970. – 345 с.
4. Максачук Е. Повышение эффективности воспитательного потенциала учебно-тренировочного процесса в условиях ДЮСШ / Екатерина Максачук // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві : зб. наук. пр. Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. – 2012. – № 2. – С. 297–300.
5. Павленко Ю. П. Начало физики / Ю. П. Павленко. – М. : Изд-во «Московский университет», 1988. – 316 с.
6. Тугевич В. Н. Теория спортивных метаний / В. Н. Тугевич. – М. : Физкультура и спорт, 1969. – 311 с.
7. Черкашин Р. Особливості тренування металників диска на початковому етапі багаторічної підготовки / Р. Черкашин // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві : зб. наук. пр. Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. – 2008. – № 4. – С. 356–360.

#### Анотації

У статті розкрито пошук основ техніки метання списа та диска. У сукупності сучасних уявлень про основи техніки автори чітко виокремлюють основні закономірності й обґрунтовані принципи технічної підготовки спортсменів-металників. Ураховуючи дію фізичних законів, свою теорію технічної підготовки спортсменів

вони будують на принциповій основі як теоретичних, так і практичних пошуків істини швидкісного руху. На практиці навчають своїх вихованців спрощеного розуміння хвильового руху, що, у результаті, сприяє якісному рівню їхніх знань і високим результатам.

**Ключові слова:** легка атлетика, аналіфія, метання, спис, диск, підготовка, хвильовий рух, пошуки, принципи.

**Ирина Неклюдова, Владимир Сахарук. Анаглифическая теория техники в лёгкой атлетике на примере метания копья и диска.** В статье раскрыт поиск основ техники метания копья и диска. В совокупности современных представлений об основах техники авторы чётко выделяют основные принципы подготовки спортсменов-метальщиков. Учитывая действие физических законов, свою теорию подготовки спортсменов они строят на принципиальной основе как теоретических, так и практических поисков истины скоростного движения. На практике учат своих воспитанников упрощенному пониманию волнового движения, которое, в результате, способствует качественному уровню их знаний и способствует высоким результатам.

**Ключевые слова:** лёгкая атлетика, анаглифия, метание, копье, диск, подготовка, волновое движение, поиски, принципы.

**Irina Nekliudova, Vladimir Sakharuk. Anaglyphic Theory of Technique in Track-And-Field on Example of Javelin and Disk Throwing.** The article reveals the search of basics of technics of disc and javelin throwing. In the aggregate of modern pictures of basics of the technique authors singled out basic principles of preparation of sportsmen-throwers. Taking into account the action of physical laws they build the theory of preparation of sportsmen on the principle basis of both theoretical and practical searches of truth of speed motion. In practice they teach they pupils the simplified understanding of wave motion which as a result is instrumental in the high-quality level of their knowledges and instrumental in high results.

**Key words:** track-and-field, anaglyphy, throwing, spear, disk, preparation, wave motion, searches, principles.