

# ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНІВ

## НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ РУХОВИХ ФІЗИЧНИХ ЯКОСТЕЙ СПОРТСМЕНА

*Осінов Віталій*

Бердянський державний педагогічний університет



### Анотація

Проанализировано современное состояние развития теории физического воспитания. Отмечено, что инновационные подходы к построению физической подготовки спортсмена должны базироваться на достижениях биологических наук о человеке. Рассмотрены теоретические основы развития основных физических качеств спортсмена как одной из важнейших сторон спортивной тренировки. Предложено для изучения физических возможностей спортсмена применять моделирование организма человека, где будут сочетаться знания из области биохимии, биомеханики, физиологии и психологии, что позволит выявлять наиболее эффективные варианты управления физическим развитием и физической подготовкой спортсмена.

**Ключевые слова:** теория спорта, физическая подготовка, физические качества, биология спорта, физическое развитие, моделирование организма человека.

### Annotation

The current state of development of the theory of physical education. It is noted that innovative approaches to the construction of physical training the athlete should be based on the achievements of biological sciences of man. The theoretical basis for the development of basic physical qualities of the athlete as the one of the most important aspects of sports training. It is proposed to explore the possibilities of physical athlete, apply modeling of the human body, which will be combined with knowledge from the field of biochemistry, biomechanics, physiology and psychology that will identify the most effective options for managing the physical development and physical fitness of an athlete.

**Key words:** theory of sport, physical training, physical qualities, sports biology, physical development, modeling of the human body.

**Постановка проблеми.** У розвитку будь-якої науки виділяють три стадії: емпіричну, теоретичну і математичну. Емпірична – передбачає збір фактичних даних, здобутих в експериментах і спостереженнях, а також їх первинну систематизацію. Теоретична – розвиває теоретичні концепції, що дозволяють об'єднати і пояснити з єдиних позицій значний комплекс явищ, і формулює основні закономірності, яким підкоряється емпіричний матеріал. Математична – конструює математичні моделі, що служать для перевірки основних теоретичних концепцій, пропонує методи для первинної обробки експериментальних даних для того, щоб їх можна було зіставити з результатами теоретичних моделей, і розробити методи планування експерименту з таким розрахунком, щоб при невеликих витратах сил і можливостей можна було з експериментів отримати досить надійні дані [9].

Така методологія наукового пізнання відповідає розвитку багатьох наук, а особливо – фізики, хімії, біології, економіки та інших. Проте в різних областях знань ці частини розвинені неоднаково. Але цю схему можна повністю віднести до біологічних наук про людину: анатомії, гістології, біохімії, фізіології та біомеханіки, у яких теоретичний напрям досліджень будується на основі моделі об'єкта, який вивчається, виявляються нові особливості моделі (об'єкта), що й



дає підстави для проведення експериментів на реальному об'єкті для його подальшого вивчення й управління ним [22].

Теорія фізичного виховання і спорту за Л.П. Матвеевим (1991) – це комплексна галузь наукового знання, яка, поєднуючи культурознавчі, людинознавчі, педагогічні, біологічні та інші аспекти пізнання, має цілісну теоретико-прикладну орієнтацію на сферу спорту і є інтегративною по відношенню до предметних науково-спортивних дисциплін. Фізична підготовка є основоположною складовою змісту фізичного виховання і покликана сприяти розвитку фізичних можливостей людини [8]. Ця частина фізичного виховання пов'язана з виконанням фізичних вправ, які створюють певні фізичні навантаження, після чого виникають морфофункціональні перебудови в системах і органах спортсмена. Тому здоровий глузд підказує, що теорія фізичної підготовки не може розвиватися без знання біологічних наук про людину. Отже, об'єктом дослідження цієї науки слід вважати спортсмена в умовах спортивної діяльності, а не спорт, як суспільне явище, штучно створене.

Наразі, спортивна педагогіка виокремилася в окрему галузь, фахівці цього напрямку вважають, що у них є своя сфера знань, де спостереження складають основу для утворення понять і положень цієї науки. Але це справедливо в рамках емпіричного вивчення об'єкта досліджень, але ж треба розуміти, що в такому випадку емпірику не доступна сама суть явищ. Тому в розділі "фізична підготовка спортсменів" замість визначення сенсу фізичних проявів займаються укладанням нових термінів. Наприклад, здатність до стрибків називають стрибучістю, здатність до повзання – повзучістю і т.д., що ніяк не впливає на процес фізичної підготовки спортсменів [17].

У XXI столітті теорія і методика фізичного виховання і спорту завершила свій розвиток як емпірична наука, оскільки накопичила величезний потенціал з таких наукових напрямів – спортивна біохімія, спортивна фізіологія, спортивна морфологія, спортивна анатомія, спортивна біомеханіка, спортивна психологія. Тому, використовуючи ці знання, необхідно розвивати новий науковий і методичний напрямки в галузі фізичної культури і спорту на основі моделювання об'єкта дослідження [18].

У фізичній культурі та спорті об'єктом дослідження є людина, тому для побудови моделі (об'єкта) необхідно об'єднати всю інформацію про людський організм в єдине ціле, тобто модель повинна включати знання з анатомії, гістології, біохімії, фізіології та біомеханіки. Така цілісна концептуальна модель повинна бути "закладена в голову" тренера, а в голові вченого повинна бути ще й математична, а в комп'ютері алгоритмічна модель спортсмена, що дозволить більш змістовно і якісно пояснювати й конструювати методи контролю, тренування і плани фізичної підготовки спортсмена без шкоди для його здоров'я [11, 12].

**Зв'язок з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження виконується згідно плану науково-дослідної роботи факультету фізичного виховання Бердянського державного педагогічного університету за темою «Удосконалення системи фізичної підготовки спортсменів з урахуванням їх індивідуальних особливостей».

**Аналіз досліджень і публікацій** дозволив вивчити значний досвід, накопичений в теорії фізичного виховання і спорту з питань дослідження рухових фізичних якостей людини. Вперше поняття фізичних якостей виникло у науково-методичній літературі з фізичного виховання і

спорту на початку XX століття у зв'язку з необхідністю класифікувати тренувальні засоби (В. Ухов, 1875; К. Шмідт, 1890; Л. Лагранж (Léo Lagrange), 1892; Ж. Демени (Georges Demerty), 1915; А. Новіков, 1941-49) [10, 20, 21] і лише потім, із розвитком біологічних наук про спорт стало розглядатися в інших наукових дисциплінах.

Емпіричний етап становлення теорії фізичного виховання завершив розвиток після виходу в світ монографії В. Заціорського «Физические качества спортсмена» (1966). В результаті було визначено п'ять фізичних якостей: сила, швидкість, витривалість, гнучкість і спритність, де в розділах до кожної з них була подана інформація про біологічну природу цих фізичних якостей. У своїй праці В. Заціорський [7] також зазначив, що існують суттєві відмінності між термінами виховання й розвитку фізичних якостей. Розвиток фізичних якостей представляє собою процес їх зміни протягом життя, а виховання – це процес управління впливом на розвиток з метою зміни в потрібному для нас напрямі. Тобто, це підбір тренувальних вправ, їх дозування для того, щоб ці зміни відповідали нашим бажанням.

Пізніше, інший автор, – Ю. Верхошанський [4] зазначив, що потрібно відмовитися від вузького поняття «фізичні якості», а слід говорити про рухові здібності, маючи на увазі під цим терміном психомоторні задатки людини, які, розвиваючись на основі набутих змін в організмі, переходять у відповідні рухові здібності, володіючи якими людина може успішно вирішувати поставлені завдання в нових, більш складних умовах зовнішнього впливу.

Подальший розвиток теорії фізичного виховання йшов шляхом посилення вкладу біологічних наук у пояснення явищ різних сторін прояву фізичних якостей людини. В літературі з'явилося безліч понять і термінів з тлума-



чення фізичних якостей: «фізичні якості» (В. Заціорський, 1966) [7]; «швидкісно-силові можливості», «швидкісні здібності», «силові здібності», «координаційні здібності» (В. Платонов, 1980, 1986, 1988) [13, 14, 15]; «фізичні здібності» (Л. Волков, 1981) [2, 3]. Це й послужило поштовхом для посилення активності подальших досліджень в галузі біології спорту.

Т. Круцевич, Ю. Курамшин, В. Петровський [19] визначили фізичні якості як властивості, що характеризують окремі сторони рухових можливостей людини: сила, швидкість, витривалість, гнучкість, спритність. М. Булатова, М. Линець [1] вважають фізичні якості руховими задатками людини, які розвиваються в процесі виховання й цілеспрямованої фізичної підготовки і визначають можливість й успішність виконання нею певної рухової діяльності.

М. Герцик, О. Вацеба [5] дають визначення фізичним якостям як таким які характеризують фізичний розвиток людини, її здатність до рухової діяльності і відносять до них силу, швидкість, витривалість, спритність, гнучкість, координацію.

Усе вище зазначене свідчить про те, що науковці по-різному трактують фізичні якості людини, переважно це «здібність», «здатність», «можливість», «властивість» до руху, дії та діяльності, тобто залишаються термінологічні суперечності щодо єдиного визначення поняття «фізичні якості». Одні терміни визначають усі компоненти діяльності особистості, спрямовані на опанування знаннями, уміннями й навичками, спрямованими на забезпечення фізичного та інтелектуального розвитку людини, а інші – визначають вдосконалення фізичного розвитку і фізичної активності особистості.

Тому вважаємо за доцільне розглянути природню суть фізичних якостей людини з точки зору

біологічних наук, які є теоретичним фундаментом розвитку теорії та методики фізичного виховання і спорту.

**Формулювання мети, постановка завдань і методи дослідження.**

Мета дослідження – розглянути науково-теоретичні основи розвитку рухових фізичних якостей спортсмена з позиції сучасних досягнень біології спорту. Досягненню мети дослідження сприяло використання загальнонаукових методів теоретичного рівня: аналіз, синтез, порівняння, обґрунтування, систематизація та інтерпретація; загальнопедагогічних методів: теоретичний аналіз філософсько-методологічної, соціологічної, психологопедагогічної, медико-біологічної та спеціальної науково-методичної літератури.

**Результати дослідження та їх обговорення.** При рухах спортсмена можна зафіксувати його переміщення в просторі і прискорення, силу взаємодії з предметами, і похідні змінні – потужність, робота [6]. У спортивній педагогіці ці фізичні явища отримали назву «фізичні якості», до яких віднесли: силу, швидкість, витривалість, гнучкість і спритність. Відповідно, для розвитку цих фізичних якостей у спортивнопедагогічній літературі описуються методи тренування. І ось тут виникає парадокс: виміряти явища, пов'язані з фізичною активністю спортсмена, можливо, але розвивати самі фізичні якості неможливо. Розвивається тільки організм людини і його морфофункціональні структури, наприклад м'язи, які можуть скорочуватися і давати дослідникам силу і швидкість переміщення кісток і тіла в цілому в просторі. Для збільшення максимальної сили м'язів потрібно змінити будову м'язових волокон, тобто збільшити кількість міофібрил. Тому для розробки раціональних методів фізичної підготовки спортсменів

необхідно проаналізувати педагогічні уявлення про фізичні якості з точки зору біологічних наук.

Сила – це здатність людини долати зовнішній опір або протистояти йому за рахунок м'язових зусиль (напружень). За В. Заціорським сила людини залежить від: інтенсивності напруження м'язів, кута тяги м'яза, розминки м'яза. Педагоги виділяють такі види силових якостей – максимальна сила, швидкісна сила, силова витривалість, вибухова сила, стартова сила, динамічна сила, статична сила, ексцентрична сила. Тобто, творчі їх можливості цим не вичерпуються і можна придумати ще безліч термінів прояву сили в окремих видах спорту.

З точки зору ж біології максимальний прояв сили залежить від: кількості м'язових волокон і кількості міофібрил у кожному м'язовому волокні. Прояв сили також залежить від управління м'язовими волокнами та активності ферментів у них. Центральна нервова система має в корі головного мозку рухові зони з нейронами, які іннервують мотонейрони спинного мозку, а ті, в свою чергу, іннервують м'язові волокна певних м'язів.

Збільшення сили м'яза пов'язане з рекрутуванням рухових моторних одиниць. Кожен руховий мотонейрон спинного мозку іннервує безліч м'язових волокон, тому сукупність «мотонейрон – група м'язових волокон, які ним іннервуються», називається руховою моторною одиницею. Кожна рухова моторна одиниця має свій поріг збудження і максимальну частоту. Тому при збільшенні сили тяги відбувається рекрутування спочатку низькопорогових моторних одиниць, а потім – все більш високопорогових. При досягненні максимальної частоти імпульсації мотонейрона м'язові волокна функціонують у тетанічному режимі. Внутрішньом'язова координація в основному пов'язана з



рекрутуванням рухових одиниць з різним порогом активації. Активність ферментів м'язового волокна залежить від температури, ступеня закислення м'яза, концентрації адреналіну і норадреналіну в крові. Цей ефект досягається за допомогою розминки (вступної частини тренувального заняття).

Отже, терміновий механізм управління силою пов'язаний з фізіологічним законом рекрутування рухових моторних одиниць. Здатність людини рекрутувати рухові моторні одиниці істотно відрізняється у чоловіків і жінок, молодих і літніх людей, а також представників різних видів спорту. Піддається тренуванню з проявом максимальних силових можливостей.

Витривалість – здатність людини виконувати задане фізичне навантаження без втрати потужності роботи, долаючи стомлення. Педагоги розрізняють загальну і спеціальну витривалість. Біологи розглядають прояв витривалості в залежності від різних типів енергозабезпечення м'язової діяльності і різновидів її прояву: алактатна потужність, ефективність і ємність; анаеробна гліколітична потужність, ефективність і ємність; аеробна гліколітична потужність, ефективність і ємність; потужність ліполізу, ефективність і ємність.

Алактатна потужність залежить від м'язової маси, яка зумовлює запаси АТФ і КРФ, тобто швидкісну і силову витривалість. Анаеробна гліколітична потужність залежить від маси і буферних властивостей гліколітичних м'язових волокон, окислювальних м'язових волокон і крові. Аеробна гліколітична потужність залежить від маси мітохондрій в окислювальних і проміжних м'язових волокнах. Потужність ліполізу залежить від маси мітохондрій в окислювальних м'язових волокнах.

Але треба зауважити, що ці дані були прогресивними в 60-

80-ті роки, оскільки дозволяли впроваджувати біологічні знання в теорію і практику фізичного виховання. У XXI столітті ці уявлення виглядають занадто примітивними. Зараз ця модель організму повинна, як мінімум, включати: сукупність м'язів пояса верхніх і нижніх кінцівок, а в кожному м'язі треба передбачити наявність м'язових волокон різного типу; системи забезпечення (дихальна, серцево-судинна, видільна та ін.); блок керування роботою цих систем (центральна нервова, ендокринна системи).

Швидкості як фізичного явища в природі не існує, це узагальнююче поняття всіх рухових явищ, які можуть бути описані як швидкі. Наприклад, розрізняють швидкість простої та складної рухової реакції. Ці явища до фізики не мають ніякого прямого відношення. А ось швидкість скорочення м'яза, темп рухів є фізичними явищами. З точки зору біології швидкість скорочення м'яза залежить від: зовнішнього опору, відповідно до закону «сила-швидкість» Хілла; м'язової композиції; максимальної сили. Темп руху залежить як від швидкості одиночного скорочення, так і від швидкості розслаблення м'язів антагоністів. Швидкість розслаблення залежить від потужності роботи кальцієвих насосів, які сприяють скороченню та розслабленню м'язів.

Під гнучкістю розуміють рухливість у суглобах. Розрізняють пасивну й активну гнучкість, а також анатомічну. Обмеження рухливості можуть бути анатомічними, фізіологічними і морфологічними. Анатомічні обмеження пов'язані з кістками або м'язами. Фізіологічні обмеження пов'язані з тонусом розтягнутих м'язів і рефлексом на розтягування. Морфологічні обмеження пов'язані з довжиною міофібрил у м'язових волокнах. Міофібрили мають різну довжину і найкоротші обмежують рухливість у су-

глобі. Для збільшення рухливості слід розвивати найдовші міофібрили і розривати найкоротші.

Спритність – здатність людини раціонально будувати свої рухові дії в мінливих умовах зовнішнього і внутрішнього середовища. У тих випадках, коли зовнішні умови стабільні, то говорять про координаційні здібності. З точки зору фізики спритність не можна розглядати як фізичну якість. Цю проблему слід розглядати з позиції техніки виконання вправи і проблем формування рухових навичок.

Виходячи з вищевикладеного, можна констатувати, що сам розвиток фізичних якостей людини просто неможливий. Розвитку підлягають структури клітин людського організму. Для збільшення проявів сили і швидкості скорочення м'язів потрібно зайнятися розвитком міофібрил, а для збільшення потужності й тривалості роботи (прояву витривалості) слід збільшити кількість мітохондрій у м'язових клітинах.

У публікаціях В.М. Селуянова [16, 17, 18], описано методи розвитку міофібрил і мітохондрій, тому залишається тільки задатися метою і почати тренуватися. За спостереженнями цього автора, міофібрили будуються 10-15 днів, мітохондрії – 10-20 днів, глікоген накопичується 2-3 дні.

**Висновки.** Розвиток фундаментальних наук про спорт, таких як: анатомія, гістологія, біохімія, фізіологія, біомеханіка та психологія, у XXI столітті досяг такого рівня, коли емпіричний шлях розвитку теорії спортивного тренування вже давно втратив свою теоретичну й практичну значимість. Сьогодні необхідно об'єднати ці знання в єдину модель людського організму, яка функціонує в умовах змагальної діяльності і є основним об'єктом дослідження в теорії спортивної підготовки. Тобто для вивчення фізичних можливостей спортсмена в логіці теоретичного напрямку





досліджень необхідно застосовувати моделювання людини. Воно може бути уявним, – як представлено в підручниках з анатомії, біохімії, біомеханіки, фізіології, або математичним – у вигляді рівнянь. Тому сучасний тренер повинен стати анатомом, біохіміком, фізіологом і біомеханіком, тільки об'єктом його досліджень повинна стати модель людини (клітини, тканини, органи, системи органів, організм), якою можна буде повністю керувати в результаті педагогічного впливу (засоби і методи спортивного тренування). Отже, розвивати необхідно не фізичні якості спортсмена, а морфофункціональні структури організму людини (міофібрили і мітохондрії у м'язових волокнах, серцево-судинну, дихальну, ендокринну системи, нервово-м'язовий апарат і т.д.).

#### Література:

- Булатова М.М. Развитие физических качеств / М.М. Булатова, М.М. Линец, В.М. Платонов // Теория и методика физического воспитания; за ред. Т.Ю. Круцевич. – К.: Олимп. литература, 2008. – Т. 1. – С. 175-295.
- Волков Л.В. Физические способности детей и подростков / Л.В. Волков. – Киев: Здоров'я, 1981. – 116 с.
- Волков Л.В. Теория и методика детского и юношеского спорта / Л.В. Волков. – К.: Олимпийская литература, 2002. – 293 с.
- Верхошанский Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов / Ю.В. Верхошанский. – М.: Физическая культура и спорт, 1988. – 331 с.
- Герцик М.С., Вацеба О.М. Вступ до спеціальностей галузі «Фізичне виховання і спорт»: Підручник / Герцик М.С., Вацеба О.М. – Харків: ОВС, 2005. – 240 с.
- Зациорский В.М. Биомеханика двигательного аппарата человека / В.М. Зациорский, А.С. Арунин, В.Н. Селуянов. – М.: ФиС, 1982. – 143 с.
- Зациорский В.М. Физические качества спортсмена: основы теории и методики воспитания / В.М. Зациорский. – М.: Советский спорт, 2009. – 199 с.
- Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры: учеб. для институтов физической культуры / Л.П. Матвеев. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 543 с.
- Математическое моделирование в биологии. – М.: Наука, 1975. – 156 с.
- Новиков А.Д. Физическое воспитание (к вопросу о предмете, принципах, средствах, методах и формах организации занятий физическими упражнениями) / А.Д. Новиков. – М.: Физическая культура и спорт, 1949. – 135 с.
- Осіпов В.М. Методологічні основи сучасної теорії фізичної підготовки спортсменів високого класу / В.М. Осіпов, В.В. Орловська // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: наук. жур. – Харків: ХДАДМ, 2012. – № 7. – С. 82-85.
- Осіпов В.М. Основні теоретичні положення розвитку нового наукового напрямку в теорії спорту – спортології / В.М. Осіпов // Вісник Чернігівського національного університету ім. Т.Г. Шевченка. – Т1. – вип.107. / за ред. М.О.Носко. – Чернігів: ЧНПУ, 2013. – С. 265-269.
- Платонов В.Н. Современная спортивная тренировка / В.Н. Платонов. – К.: Здоров'я, 1980. – 336 с.
- Платонов В.Н. Подготовка квалифицированных спортсменов / В.Н.Платонов. – М.: ФиС, 1986. – 288 с.
- Платонов В.Н. Адаптация в спорте / В.Н. Платонов. – К.: Здоров'я, 1988. – 215 с.
- Селуянов В.Н. Биологические закономерности в планировании физической подготовки спортсменов. / В.Н. Селуянов, Е.Б. Мякинченко, В.Т. Тураев // Теория и практика физ. культуры. – 1993, № 7.– С. 29-33.
- Селуянов В.Н. Эмпирический и теоретический пути развития теории спортивной подготовки / В.Н. Селуянов // Теория и практика физ. культуры. – 1998, № 3. – С. 46-50.
- Спортсмен в междисциплинарном исследовании: Монография / Под ред. М.П. Шестакова. – М.: ТВТ Дивизион, 2009. – 384 с.
- Теорія і методика фізичного виховання: Підручник в 2 т. / За ред. Т.Ю. Круцевич. – К.: Олімпійська література, 2008. – Т. 2. – Методика фізичного виховання різних груп населення. – 2008. – 368 с.
- Ухов В.Г. Руководство к педагогической и гигиенической гимнастике для учит. институтов, семинарий, гимназий, прогимназий и пр. уч. заведений воен. и гражд. ведомств / Сост. В.Г. Уховым. – СПб.: Ч. 1: О вольных движениях. – 1875. – 360 с.
- Шмидт К.А. Руководство гимнастики для средних и низших учебных заведений духовного и гражданского ведомства / К.А. Шмидт. – СПб.: Тип. М.М. Стасюлевича, 1890. – 168 с.
- Шумаков В. И. Моделирование физиологических систем организма / В.И. Шумаков, В.Н. Новосельцев, М.П. Сахаров, Е.Ш. Штенгольд. – М.: Медицина, 1971. – 352 с.

