

**Напря́м:** Управління та моделювання у процесі підготовки юних спортсменів

## **ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ БІОМЕХАНІКИ УДАРНИХ РУХІВ В ТЕНІСІ**

Городинська Інна Володимирівна, Городинський Андрій Вікторович,  
Городинський Владислав Андрійович

**Анотація.** Стаття присвячена теоретичному аналізу біомеханіки ударних рухів в тенісі. Зміст статті розкриває та характеризує основні фази ударних дій в тенісі.

**Аннотация.** Статья посвящается теоретическому анализу биомеханики ударных движений в теннисе. Содержание статьи раскрывает и характеризует основные фазы ударных движений в теннисе.

**Annotation.** This article is devoted to the theoretical analysis of the biomechanics of motions in tennis shock. The content of the article reveals and describes the main phases of shock motions in tennis.

**Ключові слова:** теніс, технічна підготовленість, біомеханіка ударних рухів.

**Ключевые слова:** теннис, техническая подготовленность, биомеханика ударных движений.

**Keywords:** tennis, technical preparation, biomechanics shock motions.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Розробка і впровадження нових технологій підвищення ефективності тренувального процесу є необхідною умовою для досягнення успіхів в сучасному спорті, зокрема у тенісі.

Теоретичні основи оптимізації технології навчання становлять теорії побудови рухів Н.А. Бернштейна [2], теорія структурності рухових дій Д.Д. Донського [3] та ін. Основи біомеханіки ударних дій вивчались Ф.К. Агашінім [1] та ін., біомеханічні основи будови ударних дій в спортивних іграх досліджувались С.С. Єрмаковим [5], Л.С. Зайцевою [4] та ін.

В основі рухової програми тенісу лежать ударні дії і переміщення гравця по майданчику. Побудова рухів при виконанні тенісистом ударної дії відрізняється значною складністю, обумовленою тим, що удар виконується багатоланковою системою «рука-ракетка» по м'ячу, що летить з великою лінійною і кутовою швидкістю, має різні напрямки, траєкторію і довжину польоту, а також висоту відскоку.

Тому навчання ударних дій, що лежать в основі головних технічних прийомів тенісиста є тривалим і складним педагогічним процесом.

У зв'язку з цим однією з актуальних проблем сучасного тенісу є дослідження біомеханічних основ будови ударної дії і оптимізація технології їх навчання. Дослідження в цьому напрямку мають важливе теоретичне і практичне значення, так як відповідає запитам тренерської практики.

**Мета дослідження** – на основі теоретичного аналізу визначити та охарактеризувати основні фази ударних рухів в тенісі.

**Методи дослідження:** аналіз і систематизація літературних джерел з досліджуваної проблеми.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Однією з характерних тенденцій розвитку сучасного тенісу є постійна еволюція та вдосконалення техніки ударних дій. Це обумовлено бурхливим розвитком матеріально-технічної бази тенісу: з'явилися ракетки з синтетичних матеріалів зі збільшеною головкою і розрахованими за допомогою комп'ютерного моделювання аеродинамічними і ігровими властивостями; нові типи покриттів; вдосконалені струни, м'ячі. Все це призвело до істотної зміни техніки ударів, зростанню темпу гри, до значного збільшення швидкості вильоту м'яча при виконанні всіх технічних прийомів.

Сучасний рівень розвитку тенісу характеризується складно-координаційної діяльністю, що супроводжується послідовним і раптовим залучанням багатьох м'язових груп. Якісне та кількісне виконання рухових актів тенісиста пов'язано з високим рівнем м'язових диференціювань, градуйованих на основі почуття м'яча, ракетки, сітки, дистанції і руху

суперника. Для успішного становлення моторної адаптації тенісиста потрібно гармонійний розвиток м'язової сили, швидкості руху, витривалості і вдосконалення рухового, зорового, вестибулярного і тактильного аналізаторів, які обумовлюють формування спеціальних рухових навичок.

Технічна підготовленість характеризується ступенем засвоєння спортсменом системи рухів (техніки фізичних вправ), що відповідає особливостям даного виду спорту і забезпечує досягнення високих результатів. Технічну підготовленість не можна розглядати ізольовано. Її слід представляти, за твердженням В.Н. Платонова, як складову єдиного цілого, в якому технічні рішення тісно взаємопов'язані з фізичними, психічними, тактичними й іншими можливостями спортсмена, а, також з конкретними умовами зовнішнього середовища, в якій виконується спортивна дія [4].

Технічні прийоми в сучасному тенісі різноманітні, обсяг їх постійно збагачується. У структурі технічної підготовленості тенісиста дуже важливо виділяти основні (базові) і додаткові технічні дії. До базових, відносяться рухи та дії, що становлять основу технічної підготовки тенісиста, без яких неможливе ефективне ведення змагальної боротьби. Освоєння базових рухів є обов'язковим для спортсмена. Додаткові рухи - це другорядні дії, які характерні для окремих тенісистів і пов'язані з їх індивідуальними особливостями. Додаткові рухи і дії багато в чому визначають індивідуальну технічну манеру та стиль спортсмена.

Основу технічної підготовки тенісистів становлять ударні рухи. Мета ударної дії в тенісі сформульована на досягненні вибору:

- орієнтації вектору лінійної швидкості в просторі;
- віссю і напрямку обертання м'яча;
- лінійної швидкості вильоту м'яча;
- кутової швидкості м'яча.

Перші два показники визначають точність і стабільність влучання м'яча в обране місце майданчика суперника і обумовлені процесами управління ударними діями. Два інших показника впливають на темп гри і складність

відскоку м'яча від майданчика і обумовлені процесами енергозабезпечення ударних дій.

Ці процеси протікають протягом наступних п'яти фаз ударної дії:

I фаза - замах;

II фаза - розгін;

III фаза - удар;

IV фаза - гальмування;

V фаза - завершення.

У кожній фазі вирішуються свої завдання, що забезпечує реалізацію процесів управління і енергозабезпечення й, зокрема, досягнення спільної мети ударної дії.

Одне із завдань ударної дії в тенісі - забезпечення точності влучання м'яча в обране місце майданчика суперника (обумовлена певною орієнтацією вектору лінійної швидкості, напрямком і віссю обертання м'яча) - досягається в процесі реалізації завдань управління ударною дією протягом основних фаз:

**I фаза** - забезпечення грубої орієнтації ракетки (орієнтація ракетки в просторі залежить від мети удару і інформації про умови його виконання й визначається трьома величинами):

а) ступенем згинання-розгинання кисті у променевозап'ястному суглобі. Від цього кута залежить напрямок польоту м'яча (правіше-лівіше);

б) ступенем відведення-приведення кисті у променевозап'ястному суглобі. Це обумовлює вид удару (праворуч-ліворуч);

в) ступенем повороту всередину-назовні кисті та передпліччям в ліктьовому суглобі. Вона визначає траєкторію польоту м'яча (вище-нижче) і його обертання (кручений - різаний).

**II фаза** - уточнення орієнтації ракетки в залежності від обертання (кручений, різаний) і висоти точки удару, забезпечення жорсткості системи «рука-ракетка».

Активність м'язів-антагоністів руки тенісиста, яка обумовлює жорсткість зв'язку системи «ракетка-кисть», «кисть-передпліччя», а часто і «передпліччя-плече» необхідна для того, щоб жива система за своїми характеристиками наблизилася до механічної системи з її однозначністю рухів. Завдяки жорсткості зв'язку між розглянутими ланками, кількість руху більших ланок майже без втрат передається кисті і ракетці, а від них - м'ячу.

**III фаза** - управління енергетикою удару зі зменшенням або збільшенням втрат енергії при різних за характером ударах.

У третій фазі - фазі ударної взаємодії, рука гравця здійснює роботу, спрямовану на погашення швидкості польоту м'яча і передачі йому швидкості в зворотному напрямку. При атакуючих ударах важливо надати м'ячу найбільшу швидкість, тобто провести фазу удару з обмеженим зменшенням втрати енергії, а при укорочених ударах перед гравцем стоїть протилежне завдання.

**IV фаза** - підтримка керованої жорсткості системи «рука-ракетка» для контролю за ударною дією;

**V фаза** - повернення ракетки в початкове положення [2].

Протягом головної фази ударної дії - ударного взаємодії кінетична енергія ланок і енергія напружених м'язів переходить в потенційну енергію пружних деформацій м'яча, струн, ракетки. Потенційна енергія пружних деформацій переходить в кінетичну енергію м'яча. Тому під енергозабезпеченням розуміється сукупність біологічних та механічних процесів, що реалізуються в ударних діях і спрямовані на повідомлення м'ячу оптимальної лінійної і кутової швидкості вильоту.

Ця мета досягається завдяки реалізації наступних завдань енергозабезпечення в кожній фазі ударного дії:

I фаза - забезпечення опори для ланок тіла гравця, збільшення або зменшення шляху руху ракетки, підготовка м'язів до розтягування щодо більш потужного робочого зусилля.

II фаза - збільшення швидкості руху ракетки, підбір відповідної маси ланок, що приймають участь в ударі.

III фаза - передача накопиченої енергії м'язам руки, ракетки, м'ячу.

Управління передачею енергії в фазі ударної взаємодії відбувається за рахунок варіювання співвідношення маси ланки, що б'є м'яч, а також жорсткості ударних ланок.

IV фаза - зменшення швидкості ракетки в напрямку удару до повної зупинки;

V фаза - швидкий «вихід» з удару, для підготовки до наступних дій.

**Висновки.** Теоретичний аналіз дослідження дозволив визначити, що біомеханіка ударних рухів вивчає управління рухами людини, яка виконує ударні дії біомеханічною багатоланковою системою або інвентарем по різних видах м'ячів, покриттям та іншим біомеханічним системам. Створення та розвиток біомеханіки ударних рухів – актуальне завдання у підготовці тенісистів на різних етапах формування рухових вмінь та навичок, знання закономірностей біомеханічних процесів ударних рухів запорука успішного тренувального процесу.

**Перспективи подальших досліджень.** Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів зазначеної проблеми, спрямованість подальших досліджень вбачаємо в теоретичному аналізі біомеханічних основ технічних елементів ударних дій в тенісі.

#### **Список літератури:**

1. Агашин Ф.К. / Ф.К. Агашин. - Биомеханика ударных движений. - М.: Физкультура и спорт. - 105с.
2. Берштейн Н.А. Анализ пространственных движений руки / Н.А. Берштейн, О.А. Зальцберг //Труды МНИИП. — 1948. — Сб. 1.
3. Донской Д.Д. Совершенствование спортивной техники как системы движений / Донской Д.Д. // Теория и практика физической культуры. - 1966. - №6. - с.15-18.

4. Зайцева Л.С. / Л.С. Зайцева. - Биомеханические основы ударных действий // Основы тенниса. М.: Физкультура и спорт, 1980. - с.5-26.

5. Єрмаков С.С. Біомеханічні моделі ударних рухів у спортивних іграх у контексті вдосконалення технічної підготовки спортсменів [Електронний ресурс] / С.С. Єрмаков // Теорія та методика фізичного виховання. - № 10 – 2010. – **Режим доступу:** <http://tmfv.com.ua/journal/article/view/616/604>

6. Платонов В.Н. / В.Н. Платонов. - Современная спортивная тренировка. – К.: Здоров'я,1997. -284 с.