

4515.69
Г-707

ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

Горчанок Юрій Андрійович



УДК 796.333.7:06.004

**ТЕХНІЧНА ПІДГОТОВКА СПОРТСМЕНІВ У ПЛЯЖНОМУ
ВОЛЕЙБОЛІ НА ОСНОВІ БІОМЕХАНІЧНИХ
МОДЕЛЕЙ СТРИБКІВ І ПЕРЕМІЩЕНЬ**

24.00.01. – Олімпійський і професійний спорт

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата наук з фізичного виховання і спорту

Харків – 2004

Дисертацією є рукопис
Робота виконана в Харківській державній академії фізичної культури,
Державний комітет України з питань фізичної культури і спорту.

Науковий керівник: доктор педагогічних наук, професор
Єрмаков Сергій Сидорович,
Харківська державна академія дизайну і
мистецтв, проректор з наукової роботи,
завідувач кафедрою фізичного виховання.

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук, професор
Друзь Валерій Анатолійович,
Харківська державна академія фізичної
культури, професор кафедри біологічних основ
фізичного виховання і спорту;

кандидат наук з фізичного виховання і спорту,
доцент

Ковцун Василь Іванович,
Львівський державний інститут фізичної
культури, декан заочної форми навчання і
післядипломної освіти.

Провідна установа – Державний науково-дослідний інститут фізичної
культури і спорту, Державний комітет України з питань фізичної культури
і спорту.

Захист дисертації відбудеться 16 квітня 2004 р., о 13.00 годині на
засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.862.01 Харківської державної
академії фізичної культури (61022, м. Харків, вул. Клочківська, 99).

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Харківської державної
академії фізичної культури (61022, м. Харків, вул. Клочківська, 99).

Автореферат розісланий 15 квітня 2004



Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради < *Ашанин В.С.* Ашанин В.С.

984

Читальна зала
ЛДІФК, 1

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Постійно зростаючий рівень тренувальних і змагальних навантажень у сучасному спорті, посилення конкуренції, введення в програму Олімпійських ігор нових видів спорту, таких як пляжний волейбол, визначає пошук нових напрямків удосконалення технічної майстерності спортсменів. Розробка й обґрунтування перспективних технологічних методик підготовки спортсменів у пляжному волейболі, які спираються на всебічні достовірні наукові дослідження, вимагають комплексного вивчення проблем з різних позицій.

Проблеми підготовки спортсменів досить докладно вивчалися на прикладі організації тренувань в олімпійських видах спорту [Платонов В.М. 1997, 1999], у різних кліматичних умовах [Булатова М.М. 1997., Сахновский К.П. 1997], також досліджувались особливості пересування спортсменів по покриттям різної якості (твердих і пружних-пластичних) [Дишко Б.А. 2000; Єрмаков С.С. 1997; Попов Г.І., Стеблецов Г.А., 2003], взаємодії спортсмена з зовнішнім предметним середовищем і різним станом біомеханічної системи «спортсмен-зовнішнє предметне середовище» [Друзь В.А., 2000; Єрмаков С.С., 1997; Лапутін А.М., 2000], підготовки спортсменів у пляжному волейболі [Arthure R., 2001; Karch Kiraly, Bryon Shewman, 1999; Meyer Verlag, 1999; Stefan Homberg, 1994; Костюков В.В., 1999]. Однак залишаються невирішеними проблеми біомеханічного обґрунтування техніки перемішень і стрибків спортсмена по сипучих покриттях майданчиків, які характерні для пляжного волейболу. Тому розробка біомеханічних критеріїв якості технічної підготовки спортсменів у пляжному волейболі з урахуванням особливостей перемішень і стрибків у визначених умовах зовнішнього предметного середовища залишається актуальною.

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана у відповідності до Зведеного плану науково-дослідних робіт Державного комітету України з питань фізичної культури і спорту на 2001-2005р. по темі 1.2.18 «Оптимізація учбово-тренувального процесу спортсменів різного віку і кваліфікації в спортивних іграх» (номер державної реєстрації 0101U006471).

Мета роботи. Теоретичне й експериментальне обґрунтування технічної підготовки спортсменів у пляжному волейболі на основі біомеханічних моделей перемішень і стрибків.

Задачі дослідження.

1. Вивчити особливості перемішень і стрибків спортсмена по майданчику з різноякісним покриттям. Розробити класифікацію перемішень і стрибків у пляжному волейболі.

2. Розробити й експериментально обґрунтувати біомеханічні критерії переміщень і стрибків спортсмена по ігровому майданчику.
3. Обґрунтувати застосування і модернізацію технічних пристроїв, які використовуються для удосконалення технічної підготовки і виміру характеристик руху волейболістів.
4. Розробити й експериментально обґрунтувати методичні прийоми з урахуванням біомеханічних моделей переміщень, стрибків і з використанням технічних засобів навчання, які дозволять оптимізувати технічну підготовку спортсменів у пляжному волейболі.

Об'єкт дослідження. Технічна підготовка спортсменів у пляжному волейболі.

Предмет дослідження. Біомеханічні характеристики переміщень і стрибків у пляжному волейболі.

Методи дослідження. Аналіз і узагальнення літературних джерел, пошук і використання інформації глобальної комп'ютерної мережі Internet; математичне моделювання; тензодинамографія; відеозйомка; гоніометрія; анкетування; педагогічні спостереження; педагогічний експеримент; використання методів математичної статистики.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що:

- вперше в пляжному волейболі розроблені моделі стрибків і переміщень спортсменів на піщаному гральному майданчику
- вперше в пляжному волейболі встановлені біомеханічні закономірності рухів спортсмена, який виконує стрибки і переміщення; дослідження параметрів руху проводилось з використанням соматографічної методики, відеозйомки цифровою відеокамерою і наступною обробкою отриманих даних стандартними комп'ютерними програмами.
- вперше в пляжному волейболі визначені оптимальні траєкторії руху біологів спортсмена при виконанні стрибків і переміщень;
- вперше розроблена й обґрунтована методика, яка дозволяє визначити найбільш ефективну модельну й індивідуальну техніку виконання стрибків і переміщень, а також прогнозувати перспективність окремого спортсмена щодо занять пляжним волейболом;
- вперше в пляжному волейболі розроблена й експериментально обґрунтована методика технічної підготовки спортсменів з урахуванням біомеханічних характеристик переміщень і стрибків спортсмена, технічних пристроїв і комп'ютерних технологій;
- визначено характеристики взаємодії спортсмена з опорними поверхнями при різних умовах виконання стрибків;
- доповнено наукові знання про окремі та загальні закономірності побудови технічної підготовки в пляжному волейболі.

Практична значимість роботи полягає в розробці і науковому обґрунтуванні біомеханічних моделей переміщень і стрибків спортсменів у пляжному волейболі, які дозволяють оптимізувати технічну підготовку спортсменів без збільшення обсягу й інтенсивності навантажень, а також в упровадженні результатів досліджень у практику підготовки збірних команд України й окремих команд, які беруть участь у чемпіонаті України та міжнародних турнірах.

Результати роботи впроваджені в практику підготовки спортсменів у пляжному волейболі, що підтверджується відповідними актами впровадження.

Особистий внесок здобувача полягає у постановці і розробці проблеми, організації і проведенні досліджень, аналізі й інтерпретації отриманих результатів, оформленні дисертаційної роботи. У роботах, виконаних у співавторстві, особистий внесок здобувача полягає у постановці проблеми, теоретичних і методичних узагальненнях, експериментальному обґрунтуванні, підготовці матеріалів до печатки.

Апробація результатів. Результати дисертаційного дослідження неодноразово обговорювались на засіданнях кафедри спортивних ігор Харківської державної академії фізичної культури, засіданнях федерації волейболу Харківської області, засіданнях Асоціації пляжного волейболу м. Харкова і знайшли відображення в наступних наукових доповідях на Всеукраїнських і міжнародних науково-практичних конференціях "Фізична культура, спорт і здоров'я" у 2000 і 2001р. (Україна, Харків); на Всеросійській науково-практичній конференції «Нові технології і комплексні рішення: наука, освіта, виробництво: фізична культура і спорт. Екологія. Валеологія в 2001 р. (Росія, м. Анжеро-Судженськ); на другій міжрегіональній (міжнародній) науково-методичній конференції «Проблеми фізичної культури і спорту у вищих навчальних закладах» у 2001р. (Росія, м. Воронеж); на науково-методичній конференції "Фізичне виховання студентів творчих спеціальностей" у 2001р. (Україна, Харків); на науково-практичній конференції «Фізична культура в системі освіти» у 2001р. (Росія, м. Красноярськ); на міжнародній науково-методичній конференції «Сучасні технології й оздоровчі програми педагогічного процесу з фізичної культури і спорту для навчальних закладів» у 2002 р. (Росія, м. Белгород); на міжнародній науково-методичній конференції "Фізичне виховання студентської молоді" 2002р. (Україна, Харків); на міжнародній науково-методичній конференції «Науково-методичне забезпечення фізичної культури і спорту у навчальному процесі» у 2003 р. (Росія, м. Белгород); на науково-практичній конференції «Фізична культура і спорт у системі освіти» у 2003р. (Росія, м. Красноярськ); на науково-методичних конференціях Харківсь-

кої державної академії фізичної культури в 1999-2002р.

Публікації. По темі дисертаційної роботи опубліковано 19 друкованих праць, серед яких 7 статей у спеціалізованих виданнях, затверджених ВАК України; 10 статей у збірниках матеріалів наукових конференцій.

Структура й обсяг роботи. Дисертаційна робота виконана на 226 сторінках і складається з вступу, п'яти розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел (297 джерел, серед яких 47 - роботи іноземних авторів) і додатків. Дисертація ілюстрована 18 таблицями і 70 малюнками.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовується актуальність досліджуваної проблеми; визначені об'єкт, мета і задачі дослідження; розкрита наукова новизна і практична значимість роботи, особистий внесок здобувача; описана сфера апробації результатів дослідження; зазначена кількість публікацій; представлені структура й обсяг дисертації.

У першому розділі «Проблеми підвищення ефективності технічної підготовки спортсменів у пляжному волейболі» на підставі даних вітчизняної і закордонної літератури аналізуються існуючі технічні прийоми у класичному і пляжному волейболі, проблеми удосконалення переміщень і стрибків спортсмена. Розглядаються дані про біомеханічні закономірності побудови рухів у волейболі, біомеханічні моделі і технічні засоби навчання.

Аналіз джерел інформації показав, що існує об'єктивна необхідність удосконалення техніки переміщень і стрибків спортсмена на піщаному майданчику у пляжному волейболі.

В другому розділі «Методи і організація дослідження» представлені загальні відомості про контингент досліджуваних, про використані методики та організацію дослідження. Описана й обґрунтована система взаємодоповнюючих методів дослідження, які адекватні об'єкту, предмету, меті і задачам роботи.

Рішення поставлених задач здійснювалося за допомогою таких методів дослідження: аналіз і узагальнення літературних джерел, пошук і використання інформації глобальної комп'ютерної мережі Internet, педагогічні спостереження, педагогічний експеримент із використанням конкретних педагогічних і біомеханічних методів дослідження (біомеханічне моделювання, тензодинамографія, відеозйомка). Результати досліджень оброблялися методами математичної статистики з використанням програмного забезпечення для персональних комп'ютерів.

• Дослідження були проведені в Харківській державній академії фізичної культури на кафедрі спортивних і рухливих ігор. Послідовність

постановки і рішення задач продиктовані вимогами логіки дослідницького процесу та одержуваними результатами. Робота проводилась продовж 1999–2003рр. і складається з трьох етапів.

У третьому розділі «Теоретичне обґрунтування побудови і застосування моделей переміщень і стрибків» розглянуті можливості моделювання стрибкових рухів і переміщень спортсмена.

В основі побудови кінематичних схем моделей переміщень і стрибків спортсмена були використані відомі положення теоретичної механіки (Гантмахер Ф.Г., 1966; Тарг С.М., 1986), а також біомеханіки (Адашевський В.М., 2001; Друзь В.А., 2000; Лалутін А.М., 2001).

Важливим моментом у відштовхуванні спортсмена є властивості опорної поверхні, зокрема, піщаного майданчика. Цей фактор враховувався за допомогою додавання в схему моделі додаткового грузлого елемента (демпфера) у місці контакту стопи з поверхнею. Визначено, що взаємодія з м'якою опорою приводить до збільшення часу на фазу відштовхування. Виникаючі втрати енергії спортсмен компенсує за рахунок зміни техніки стрибка.

Визначено оптимальні траєкторії руху і положення біолонок спортсмена при переміщеннях і стрибках, які базуються на тому, що варіюючи різними циклоїдними характеристиками дволанкових біокінематичних маятників спортсмен з різних початкових умов уводить траєкторію загального центра ваги (ЗЦВ) у необхідну циклоїдну характеристику. Встановлено, що дана методика дозволяє визначити найбільш ефективну індивідуальну техніку виконання стрибків і переміщень, а також оцінити перспективність окремого спортсмена щодо занять пляжним волейболом згідно з його антропометричними характеристиками. Було визначено, що індивідуальні антропометричні характеристики спортсмена визначають варіативність утворюючих циклоїдних траєкторій, характерних для даного спортсмена, і рівень його спортивної майстерності.

Встановлено, що адаптація існуючих моделей пересування класичного волейболу до умов діяльності спортсменів у пляжному волейболі вимагає додаткової модернізації кінематичних схем з використанням відомих положень теоретичної механіки. Найбільш повний опис основних складових стрибка спортсмена представлено кінематичною схемою, у якій відштовхування від опори пояснюється рішенням трьохланкової моделі стопа-гомілка-стегно з зосередженою масою. Переміщення спортсмена до м'яча і повернення у вихідне положення найбільше повно пояснюється рішенням кінематичної схеми, у якій зосереджена маса робить зворотно-поступальний рух. В усіх випадках моделювання дій спортсмена необхідно приймати до уваги умови спрощення моделі і вводити параметри, отри-

мані в результаті виконання гравцями реальних стрибків і переміщень.

У четвертому розділі «Удосконалювання технічної підготовки спортсменів у пляжному волейболі на основі біомеханічних моделей стрибків і переміщень» розглянуті можливості побудови і використання теоретичних моделей стрибків і переміщень, основними складовими яких є параметри руху спортсменів високої кваліфікації.

В експерименті брали участь 2 групи випробуваних (контрольна й експериментальна) по 10 чоловік у кожній (табл. 1), а також 2 досвідчених спортсмена високої кваліфікації зі стажем занять пляжним волейболом 10 років (майстри спорту з класичного і пляжного волейболу, кількаразові чемпіони і володарі Кубка України).

За модельні характеристики переміщень і стрибків були використані характеристики рухів спортсменів високої кваліфікації (табл. 2).

Отримані в дослідженнях кількісні показники переміщень і стрибків у пляжному волейболі були представлені у виді рівнянь руху ЗЦМ спортсмена. Це дозволило розрахувати ідеальні біомеханічні характеристики руху спортсмена. Тестування спортсменів високої кваліфікації дозволило визначити модельні характеристики руху. Встановлено, що спортсмени нижчої кваліфікації при виконанні переміщень за м'ячем нерівномірно розподіляють свої зусилля, що приводить до більш тривалої затримки в місці обробки м'яча, яка позначається на ефективності технічних дій у цілому.

Встановлено, що обов'язковою умовою ефективного виконання стрибка є правильне відштовхування від піщаного майданчика. Положення стоп спортсмена в цьому випадку є чітко горизонтальним, що припускає рівномірний розподіл тиску на площадку. При дотриманні такої умови спортсмен виконує точний стрибок і займає зручне положення для атаки. У випадку недотримання умови рівномірності розподілу тиску на опору, спортсмен після відштовхування опиняється осторонь від визначеного місця обробки м'яча, що у свою чергу знижує розмаїтість технічних дій і ефективність виконання руху в цілому. При цьому відхилення від кінцевого положення складає до 30-40 см.

Встановлено, що при відштовхуванні від м'якої опори (при однаковому способі відштовхування) час польоту спортсмена знижується. Це викликає необхідність пошуку інших засобів відштовхування, які б дозволили збільшити час польоту спортсмена і відповідно висоту його стрибка. За результатами власних досліджень і даних експериментів інших авторів була складена зведена таблиця динамічних характеристик стрибків волейболістів. Визначено, що коефіцієнт кореляції між вагою тіла спортсмена і тиском на опору складає $r=0,860$, між вагою тіла спортсмена і розміром ноги $r=0,456$, між вагою тіла спортсмена і силою тиску на опору $r=0,860$

Таблиця 1.

Характеристики спортсменів контрольної й експериментальної групи (на початку експерименту), а також спортсменів високої кваліфікації.

№№ п.п.	Ріст, см	Тести			
		Стрибок вгору з розбігу, см		Човниковий біг, час виконання, с	
		H min	H max	Тест 1 2x4м	Тест 2 2x8м
1	2	3	4	5	6
контрольна група					
1.	192	246	310	3,9	6,8
2.	188	245	307	3,9	6,9
3.	193	245	310	3,8	6,6
4.	188	240	303	3,6	6,7
5.	182	240	308	3,5	6,8
6.	190	246	303	3,7	6,5
7.	194	252	314	3,8	6,3
8.	190	248	312	3,9	6,5
9.	192	250	317	3,7	6,3
10.	194	243	308	3,6	6,4
$\bar{X} \pm \sigma$	190,3±3,6	245,5±3,8	309,2±4,44	3,74±0,14	6,58±0,22
експериментальна група					
10.	187	240	302	3,5	6,5
11.	191	243	300	3,8	6,3
12.	190	245	302	3,9	6,5
13.	195	250	310	3,7	6,7
14.	193	245	311	3,8	6,9
15.	183	235	302	3,6	6,5
16.	190	245	308	3,8	6,1
17.	187	240	303	3,6	6,4
18.	191	243	307	3,9	6,3
19.	193	245	304	3,7	6,3
$\bar{X} \pm \sigma$	190±3,5	243,1±4,04	304,9±3,81	3,73±0,13	6,45±0,23
спортсмени високої кваліфікації (майстри спорту з класичного і пляжного волейболу)					
1.	183	230	320	2,8	5,6
2.	197	250	340	2,97	5,8

при $p < 0.05$. Найбільш значимою є величина тиску спортсмена на опору. Глибина занурення стоп спортсмена у пісок залежить від механічних характеристик піску і тиску опорної поверхні стоп, величина якого складася за даними відеозйомки 5-10 см.

Таблиця 2

Результати виконання тестів (переміщення 2x4 м і 2x8 м) спортсменами високої кваліфікації

№ п/п	Поточний час за номерами позицій (показання електронного лічильника часу: хвилини-секунди)							т. с
	1	2	3	4	5	6	7	
спортсмен високої кваліфікації, тест 2x4м.								
1	00.02.16	00.04.05	00.04.07	00.05.10	00.05.13			2.97
спортсмен високої кваліфікації, тест 2x8м.								
2	00.55.19	00.58.01	00.58.04	01.00.03	1.00.06	1.02.01	1.02.04	4.68
спортсмен більш низької кваліфікації, тест 2x4м.								
3	00.20.23	00.22.11	00.22.15	00.23.24	00.24.03			3.8
спортсмен більш низької кваліфікації, тест 2x8м.								
4	01.16.09	01.18.10	01.18.13	01.20.13	01.20.16	01.22.18	01.22.22	6.13

Встановлено, що зміна кута в колінному суглобі у спортсмена високої кваліфікації від моменту торкання і до моменту відриву від майданчику складає $148^{\circ} - 92^{\circ}$. Такий діапазон зміни кута дозволяє спортсмену виконувати більш ефективне відштовхування. До цього необхідно додати правильний рівномірний розподіл тиску на опорну поверхню, що і приводить до ефективного відштовхування від майданчику. Останній приставний крок дорівнює приблизно 1 м. У спортсменів нижчої кваліфікації діапазон зміни кута в колінному суглобі складає $105^{\circ} - 95^{\circ}$. Такий діапазон зміни кута приводить до зниження висоти стрибка і точності відштовхування. Аналіз даних показує, що взаємодія з майданчиком відбувається протягом 0,24 с.

При відштовхуванні з місця отримані наступні дані: спортсмен високої кваліфікації - діапазон зміни кута в колінному суглобі складає $92^{\circ} - 180^{\circ}$ при часі контакту з майданчиком $t = 0,18$ с. Спортсмен нижчої кваліфікації - від $78^{\circ} - 95^{\circ}$ і до 180° при часі контакту з площадкою $t = 0,22 - 0,24$ с.

Порівняння результатів, показаних спортсменами високої і нижчої кваліфікації, показує, що останні змушено більше часу контактувати з майданчиком. Це свідчить про нераціональну техніку відштовхування.

- Визначено модельні форми руху біолонок спортсмена високої

кваліфікації при виконанні стрибка з розбігу.

На основі результатів дослідження були визначені педагогічні методи впливу на удосконалення перемішень і стрибків спортсменів у пляжному волейболі. Серед засобів, сприяючих удосконаленню перемішень і стрибків у пляжному волейболі, крім різних вправ були використані технічні пристрої (ТЗН).

Підтвердженням розробленої методики удосконалювання перемішень і стрибків спортсмена на піщаних майданчиках є результати педагогічного експерименту (табл. 3).

У п'ятому розділі «Аналіз і узагальнення результатів дослідження» представлено порівняльний аналіз результатів педагогічного експерименту і всього дослідження в цілому.

Проведене дослідження дозволило доповнити і модернізувати відомі приклади сполучення різних засобів технічної підготовки спортсменів у пляжному волейболі, які освітлені в роботах Єрмакова С.С., 1996; Костюкова В.В., 1997; Sinjin Smith, 1988; Karch Kiraly, 1999. При удосконалюванні технічних прийомів варто звернути основну увагу на правильність виконання техніки переміщення і стрибків. Найбільш складними з усіх перемішень є переміщення при грі в захисті, коли спортсмен повинен не тільки обробити м'яч, але повернутися в наступну позицію, яка дозволяє ефективно виконати наступний технічний прийом. У техніці стрибків найбільш складним і відповідальним елементом є техніка відштовхування спортсмена від піщаного майданчику. При розробці практичних рекомендацій враховувались загальні рекомендації побудови педагогічного процесу (Войнар Ю., Бойченко С.Д., Барташ В.А. 2001; Матвеев Л.П., 1999; Платонов В.М., 1997), у тому числі у волейболі (Ковцун В.І., 2001, Костюков В.В., 1997) і на основі принципів дидактичної біомеханіки і дидактичних закономірностей моделювання фізичних вправ (Лапутін А.М., 2000), дидактичних закономірностей оптимізації учбово-тренувального процесу (Демінський О.Ц., 2002), дидактичних основ технології проектування і побудови рухових дій (Дмитрієв С.В., 2001).

Відомо, що природничо-кліматичні умови змагальної діяльності є важливим чинником, який необхідно враховувати при підготовці спортсменів (Булатова М.М., 1997; Платонов В.М., Булатова М.М., 1995). Особливо це стосується планування підготовки спортсменів у пляжному волейболі. Тому вивчалися можливості й особливості планування підготовки в конкретному регіоні (м.Харків). Встановлено оптимальні пори року і час тренувальних занять стосовно до конкретного регіону (рис. 1).

Таблиця 3

Результати виконання тестів спортсменами контрольної й експериментальної групи на початку і в кінці експерименту.

п.п.	До експерименту					Величина зміни значень після експерименту									р
	Тt, см	Т1, см	Т1в, см	Т2, з	Т3, з	ΔТ1		ΔТ1в		ΔТ2		ΔТ3			
						см	%	см	%	с	%	с	%		
Контрольна група															
1	84	64	54	3,9	6,8	3,8	6	2,2	4	0,27	7	0,27	4		
2	70	62	53	3,9	6,9	3,8	8	2,7	5	0,27	7	0,25	6		
3	75	65	56	3,8	6,6	4,6	7	2,2	4	0,19	5	0,33	5		
4	75	63	54	3,6	6,7	3,2	5	3,2	6	0,14	4	0,40	6		
5	92	68	57	3,5	6,8	4,8	7	2,9	5	0,14	4	0,27	4		
6	85	57	49	3,7	6,5	3,4	6	2,5	5	0,19	5	0,20	3		
7	83	62	54	3,8	6,3	5,0	8	1,5	3	0,30	8	0,13	2		
8	72	64	53	3,9	6,5	4,9	7	2,1	4	0,27	7	0,20	2		
9	82	67	56	3,7	6,3	3,4	5	3,4	6	0,11	3	0,19	3		
10	85	65	55	3,6	6,4	3,9	6	2,2	4	0,10	3	0,26	4		
$\bar{x} \pm \sigma$	80,3±6,9	63,7±3,1	54,1±2,2	3,7±0,1	6,6±0,2	4,1±0,1	6,5±1	2,5±0,2	4,6±0,9	0,2±0,01	5,3±1,8	0,26±0,01	4,0±1,3	<0,05	
Експериментальна група															
1	70	62	53	3,5	6,5	8,7	14	8	15	0,39	11	0,65	10		
2	70	57	48	3,8	6,3	8,6	15	7,7	16	0,46	12	0,63	10		
3	80	57	47	3,9	6,5	9,7	17	7,1	15	0,55	14	0,72	11		
4	80	60	52	3,7	6,7	8,4	14	7,3	14	0,48	13	0,80	12		
5	90	56	50	3,8	6,9	8,9	16	7	14	0,46	12	0,90	13		
6	95	67	59	3,6	6,5	10	15	8,9	15	0,40	11	0,78	12		
7	85	63	52	3,8	6,1	8,8	14	8,8	17	0,49	13	0,61	10		
8	60	63	54	3,6	6,4	9,5	15	8,6	16	0,50	14	0,70	11		
9	65	64	55	3,9	6,3	7,7	12	8,8	16	0,59	15	0,69	11		
10	75	59	52	3,7	6,3	8,9	15	8,8	17	0,44	12	0,63	10		
$\bar{x} \pm \sigma$	77±11,1	60,8±3,58	52,2±3,45	3,7±0,13	6,45±0,25	8,9±0,1	14,7±1,3	8,1±0,1	15,5±1,1	0,47±0,01	12,7±1,3	0,71±0,01	11,0±1,1	<0,05	

Примітка. Тt – тест - висота стрибка з розбігу на твердій опорі. Т1 – тест - висота стрибка з розбігу на піщаному майданчику. Т1в – тест - висота стрибка з місця на піщаному майданчику. Т2 – тест – човниковий біг 2x4 м на піщаному майданчику. Т3 – тест – човниковий біг 2x8 м на піщаному майданчику.

10

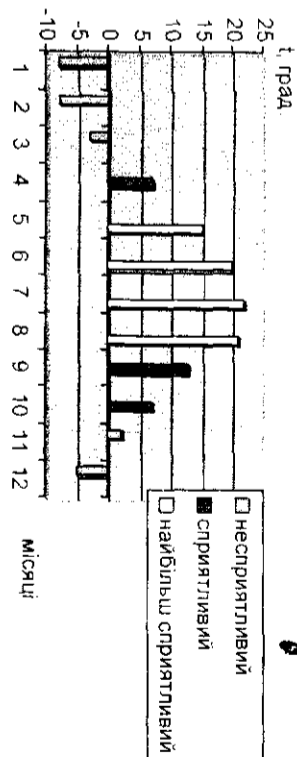


Рис. 1. Періоди природно-кліматичних умов для планування учбово-тренувального процесу в пляжному волейболі для м. Харкова.

11

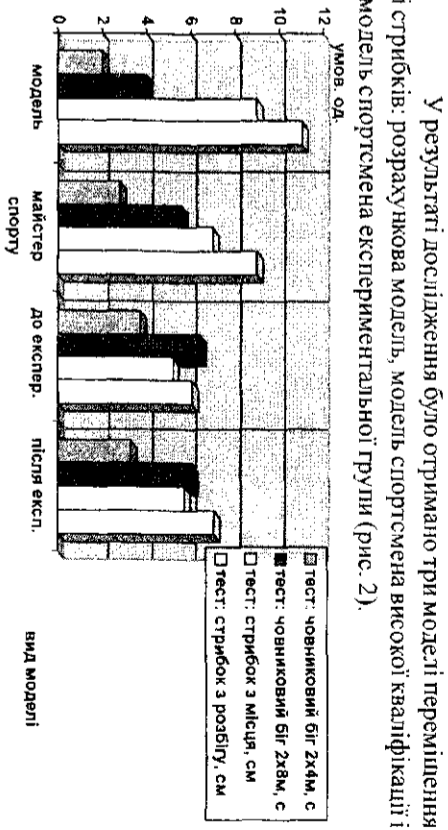


Рис. 2. Умовні значення характеристик моделей: середньостатистичного спортсмена експериментальної групи (до і після експерименту), розрахованої і спортсмена високої кваліфікації.

Вивчення й аналіз результатів рішення моделей дозволяє проводити теоретичну підготовку, побудовану на научному представленні і більш глибокому вивченні проблем, що виникають на граничних ділянках виконання переміщень і розподілу зусиль на опорі при стрибках. Розроблений нами підхід до побудови і використання індивідуальних моделей переміщень і стрибків у підготовці спортсменів співпадає з рекомендаціями, викладеними в різних проблемах моделювання (Донецький Д.Д., Дмитрієв С.В., 1993; Платонів А.М., 2000; Платонов В.М., 1999; Сергунів В.Н., Шестаков М.П., 1996).

Проведене дослідження дозволило виявити ряд напрямків в удосконалюванні техніки переміщень. Встановлено, що відмінною рисою переміщень у пляжному волейболі є врахування властивостей піщаної поверхні майданчику і необхідності швидкого повернення в передбачувану вихідну позицію для виконання наступної технічної дії. У зв'язку з цим біомеханічні характеристики переміщень виглядають трохи інакше, ніж у класичному волейболі. По-перше, вони визначаються розмірами ігрового майданчику, властивостями піску (річковий, морський і ін.), ігрового простору і кількістю гравців. По-друге, цільовим завданням – необхідністю виконання спортсменом наступної технічної дії з м'ячем (у класичному волейболі з 6 гравців наступну дію з м'ячем може виконати інший вільний гравець).

Для дослідження техніки стрибка в пляжному волейболі був проведений аналіз літературних джерел із проблем виконання стрибків на м'яких опорах, а також власні дослідження. Доповнено відомі дані (Брянчина Е.Б., 1996) про характеристики таких стрибків. Час фази опори на м'якій поверхні зростає в середньому на 59,6%; час фази польоту на м'якій опорі зменшується в середньому на 64,3%; збільшується час роботи м'язових груп; зусилля впливу на м'яку опору в порівнянні з твердою зменшується в середньому на 49,4%. У дослідженні кінематичних і динамічних параметрів основних фаз рухів нами був використаний комп'ютерний комплекс. Його використання розширило відомі дані (Шульгатий Л.Л., Шпитальний В.Б., Фомиченко Н.Г., 1999) про застосування високоточних інформаційних технологій, що створюють нові можливості для оцінки ефективності виконання вправ.

У результаті біомеханічного аналізу стрибків спортсмена високої кваліфікації встановлено, що основною і головною складовою оптимального стрибка на піщаному майданчику є правильне відштовхування. Цей факт підтверджується даними літератури (Попов Г.І., 2003; Стеблецов Г.А., 2003). Також встановлено, що основною умовою ефективного відштовхування є положення стоп спортсмена відносно піщаного майданчика. При цьому спортсмен повинен рівномірно розподіляти зусилля тиску на піщану опору. Це дозволить виконати досить точний стрибок.

Результати педагогічного експерименту показали, що при виконанні стрибка спортсмени нижчої кваліфікації повинні навчитися утримувати стопи паралельно площі опори на всьому протязі часу взаємодії з опорою. Для рішення задач удосконалювання техніки відштовхування, як основної фази при виконанні стрибка, нами були розроблені відповідні рекомендації.

Використання технічних засобів навчання (ТЗН) у підготовці во-

лейболістів обумовлюють виконання визначених умов організації і проведення тренувальних занять. В усіх випадках застосування ТЗН необхідно керуватися загальними правилами. У роботі приведені конкретні приклади виконання вправ на тренажерах.

Висновки

1. Узагальнення й аналіз літературних джерел показав, що проблеми удосконалювання техніки переміщень і стрибків спортсмена по піщаних майданчиках і біомеханічні параметри техніки рухів у пляжному волейболі недостатньо вивчені. Моделювання технічних дій спортсменів у класичному волейболі представлено незначною кількістю публікацій. З пляжного волейболу подібних робіт не виявлено. Публікації закордонних авторів присвячені викладанню особистого досвіду підготовки ведучих спортсменів без належної наукової аргументації.
2. Розроблена класифікація переміщень і стрибків дозволила систематизувати технічні прийоми за однорідними ознаками і узагальнити розрізнені дані і уявлення стосовно технічних прийомів пляжного волейболу.
3. Представлення біокінематичних ланок як фізичних маятників дозволяє установити центри ваги їхніх мас, що дає можливість за допомогою експериментального методу зважування визначити самі маси. На підставі отриманих даних стробофотограми можливо побудувати траєкторії руху ЗЦВ як для окремих біокінематичних ланцюгів, так і для всього тіла.
4. Значення ЗЦВ біокінематичних ланок і їхніх мас дозволяють побудувати біокінематичні характеристики оптимальних режимів пересування і стрибків, що істотно сприяє удосконалюванню техніки руху спортсменів високої кваліфікації, а також можуть бути використані при оцінюванні варіативності рухових можливостей спортсменів при формуванні динамічних стереотипів техніки ігрової діяльності.
5. Взаємообумовлюючий рух повного ланцюга біокінематичних ланок тіла спортсмена забезпечує переміщення ЗЦВ по циклоїдальній траєкторії. Індивідуальні особливості конституції тіла спортсмена визначають діапазон утворюючих циклоїдальних траєкторій, що обумовлюють варіативність доступної техніки рухів для даного виду спорту. Ці характеристики використовуються при оцінюванні перспективності індивіда до занять конкретним видом спорту.
6. Рівень спортивної кваліфікації волейболістів характеризується співвідношенням початкових кутів розміщення біокінематичних ланок ніг і часом зміни кутів у період опорної фази стрибка, коли відбувається переведення горизонтальної складової швидкості руху ЗЦВ у вертикальну складову. При цьому кут між гомілкою і стегном складає $148^{\circ} - 92^{\circ}$, а час зміни

складає $t=0,18$ с.

7. Встановлено, що спортсмени нижчої кваліфікації при виконанні переміщень нерівномірно розподіляють свої зусилля, що приводить до більш тривалої затримки на місці обробки м'яча, що позначається на ефективності технічних дій у цілому. Встановлено модельні значення часу переміщення в тестах 2×4 м і 2×8 м відповідно $2,8-2,97$ с і $5,6-5,8$ с. Коли на початку експерименту спортсмени контрольної групи показували відповідно $3,74 \pm 0,14$ с і $6,58 \pm 0,22$ с, а експериментальної - відповідно $3,73 \pm 0,13$ с і $6,45 \pm 0,23$ с ($p < 0,05$).

8. Встановлено, що при стрибках з розбігу зміна кута в колінному суглобі в спортсменів високої кваліфікації від моменту торкання і до моменту відриву від майданчику складає $148^\circ - 92^\circ$, а в спортсменів нижчої кваліфікації - $105^\circ - 95^\circ$. Великі значення зміни кута в колінному суглобі дозволяють утримувати максимальну висоту стрибків. Аналіз даних показує, що взаємодія спортсмена з майданчиком при відштовхуванні відбувається протягом $0,24$ с. Встановлено, що при стрибках з місця на блок діапазон зміни кута в колінному суглобі у спортсменів високої кваліфікації складає $92^\circ - 180^\circ$ при часі контакту з майданчиком $t=0,18$ с, а у спортсменів нижчої кваліфікації відповідно від $78^\circ - 95^\circ$ і до 180° при часі контакту з площадкою $t=0,22-0,24$ с ($p < 0,05$).

9. Встановлено, що обов'язковою умовою ефективного виконання стрибка є правильне відштовхування від опори (піщаного майданчику). Положення стоп спортсмена в цьому випадку є суворо горизонтальним, що припускає рівномірний розподіл тиску на майданчик. Глибина занурення стоп спортсмена в пісок залежить від щільності піску і тиску на опорну поверхню, створюваного спортсменом. Глибина занурення стоп спортсмена в пісок складає $5-10$ см. У динамічних характеристиках взаємодії спортсмена з опорою існує тісний взаємозв'язок між вагою тіла спортсмена і тиском на майданчик. Встановлено, що відстань між місцем відштовхування і приземлення на майданчик складає у спортсменів високої кваліфікації $10-15$ см у напрямку розбігу, а в спортсменів нижчої кваліфікації до 40 см і в непередбачених напрямках. Висота стрибка на початку експерименту склала у спортсменів контрольної групи з розбігу $63,7 \pm 3,05$ см і з місця $54,1 \pm 2,23$ см, а в експериментальної групи відповідно $60,8 \pm 3,58$ см і $52,2 \pm 3,45$ см ($p < 0,05$).

10. Встановлено, що застосування в тренувальному процесі технічних засобів навчання, модернізованих для дослідження, які відрізняються від традиційних, підвищило ефективність технічної підготовки спортсменів.

11. В результаті проведених досліджень розроблена методика удосконалювання переміщень і стрибків спортсменів по піщаних майданчиках, в

основу якої покладене раціональне сполучення модельних біомеханічних параметрів взаємодії з опорою і технічні засоби навчання. Порівняння результатів тестування спортсменів контрольної й експериментальної груп до і після експерименту показало, що приріст значень величин, що характеризують переміщення і стрибок наприкінці експерименту склав для спортсменів контрольної й експериментальної групи відповідно (при $p < 0,05$):

- стрибок з розбігу - $4,1 \pm 0,1$ см і $8,9 \pm 0,1$ см;
- стрибок з місця - $2,5 \pm 0,2$ см і $8,1 \pm 0,1$ см;
- час виконання тесту на переміщення 2×4 м - $0,2 \pm 0,01$ с і $0,47 \pm 0,01$ с;
- час виконання тесту на переміщення 2×8 м - $0,26 \pm 0,01$ с і $0,71 \pm 0,01$ с.

Результати експерименту вірогідно свідчать про більш високу ефективність розроблених засобів і методів тренування.

12. Розроблена методика визначення індивідуальних характеристик біокінематичних ланок тіла спортсмена забезпечує одержання паспортних характеристик його рухових можливостей і може бути широко використана для оцінки рухової обдарованості щодо занять відповідними видами спорту, що відкриває перспективний напрямок використання отриманих даних у практиці спорту високих досягнень.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Горчанюк Ю.А., Федоров Е.М. Особенности местных природно-климатических условий в планировании подготовки высококвалифицированных спортсменов в пляжном волейболе //Физическое воспитание студентов творческих специальностей: сб. научн.тр. - Харьков: ХГАДИ (ХХПИ), 1999. - №10. - С. 12-17.
2. Гура А.Н., Попова А.В., Полищук С.Б., Горчанюк Ю.А. Определение оптимального расстояния до цели при начальном обучении нижней прямой подаче в волейболе //Физическое воспитание студентов творческих специальностей: сб. научн. тр. - Харьков, ХХПИ. - 2000. - №5. - С. 15-19. /..
3. Грінченко І.Б., Поярков Ю.М., Горчанюк Ю.А. Основні методи фізичної підготовки юних волейболістів //Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: зб. наук. пр. - Харків, ХХПІ. - 2000. - №23. - С. 8-12.
4. Адашевский В.М., Горчанюк Ю.А. Комплексные исследования некоторых механических характеристик биомеханических систем //Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту /зб.наук.пр.- Харків, ХХПІ. - 2001. - №29. - С. 12-20.
5. Горчанюк Ю. Перемещения в пляжном волейболе //Физическое вос-

- питание студентов творческих специальностей: сб. научн. тр. - Харьков: ХГАДИ (ХХПИ), 2003. - №5. - С. - 28-33.
6. Горчанюк Ю. Теоретическое обоснование и проверка эффективности моделей перемещений и прыжков спортсменов в пляжном волейболе // Физическое воспитание студентов творческих специальностей: сб. научн. тр. - Харьков: ХГАДИ (ХХПИ), 2003. - №6. - С. - 72-87.
 7. Горчанюк Ю.А. Методические особенности технической подготовки спортсменов в пляжном волейболе // Физическое воспитание студентов творческих специальностей: сб. научн. тр. - Харьков: ХГАДИ (ХХПИ), 2003. - №7. - С. - 66-73.
 8. Андрущенко В., Горчанюк Ю. Как проводить спортивный отбор: метод. рекомендации. Харьков, ХаГИФК. - 1999. - 20 с.
 9. Крюков Ю.Г., Скок А.М., Горчанюк Ю.А. Уроки з волейболу в 5-му класі з використанням тренажерних пристроїв: навч. посібник. Київ, НУФВСУ. - 1999. - 76 с.
 10. Горчанюк Ю.А. Биомеханические предпосылки совершенствования техники прыжков в пляжном волейболе // Матеріали ІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції для студентів і аспірантів фізкультурних навчальних закладів "Фізична культура, спорт та здоров'я". - Харків: ХаДІФК, 2000. - С. 46-47.
 11. Горчанюк Ю.А. Структура подготовки спортсменов в пляжном волейболе // Матеріали ІІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції для студентів і аспірантів фізкультурних навчальних закладів "Фізична культура, спорт та здоров'я". - Харків: ХаДІФК, 2001. - С. 87.
 12. Горчанюк Ю.А. Призовые фонды в турнирах по пляжному волейболу // Новые технологии и комплексные решения: наука, образование, производство: материалы Всероссийской научно-практической конференции (19 октября 2001 г., Анжеро-Судженск). Ч. III: (Физическая культура и спорт. Экология. Валеология). - КемГУ, 2001. - С. 14-15.
 13. Горчанюк Ю.А. Рейтинговые соревнования в пляжном волейболе с участием спортсменов Греции // Проблемы физической культуры в спорта в высших учебных заведениях: материалы второй межрегиональной (международной) научно-методической конференции. - Воронеж, 30 октября - 1 ноября 2001 г. - ВГАУ. - 2001. - С. 139-141.
 14. Горчанюк Ю.А. Анализ отдельных компонентов соревновательной деятельности в пляжном волейболе на примере турнира MEN'S SPAIN OPEN 2001 // Матеріали науково-методичної конференції "Фізичне виховання студентів творчих спеціальностей", присвяченої 80-річчю Харківської художньої школи. 31 жовтня - 2 листопада 2001 р. / Вісник

- Харківської державної академії дизайну і мистецтв. - Харків, ХДАДМ. - 2001. - №5. - С. 193-196.
15. Горчанюк Ю.А. Пляжний волейбол на олімпійських іграх 2000 года в Сиднее // Физическая культура в системе образования: сборник статей научно-практической конференции /Красноярский государственный ун-т. - Красноярск, КГУ. - 2001. - С. 26-30.
16. Горчанюк Ю.А. Соревновательные нагрузки в пляжном волейболе // Современные технологии и оздоровительные программы педагогического процесса по физической культуре и спорту в учебных заведениях /материалы международной научно-методической конференции 27-28 февраля 2002 года. - Белгород: изд-во БелГТАСМ, 2002. - С. 143-145.
17. Горчанюк Ю.А. История становления и развития пляжного волейбола в Харькове //матеріали міжнародної науково-методичної конференції "Фізичне виховання студентської молоді", 25-27 березня 2002р., ХДАДМ, м. Харків. /Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв. - Харків, ХДАДМ. - 2002. - №.6 - С. 344-346.
18. Горчанюк Ю.А. Электронная база данных научных работ по проблемам физического воспитания студентов //Научно-методические и практические аспекты подготовки специалистов в современном техническом вузе: сб. научн. тр. Международной науч.-методич. конф. Направление 4. Научно-методическое обеспечение физической культуры и спорта в учебном процессе. Белгород: Изд-во БелГТАСМ, 2003. - Ч.1. - С. 57-59.
19. Горчанюк Ю., Коробко С. Предпосылки выбора моделей, методов и критериев моделирования в исследовании техники движений в спорте. // Физическая культура и спорт в системе образования: сборник статей научно-практической конференции /Красноярский государственный ун-т. - Красноярск, КГУ. - 2003. - С. 28-30.

АНОТАЦІЇ

Горчанюк Юрій Андрійович. Технічна підготовка спортсменів у пляжному волейболі на основі біомеханічних моделей стрибків та перемішень. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук з фізичного виховання і спорту за спеціальністю 24.00.01 – "Олімпійський та професійний спорт". Харківська державна академія фізичної культури, м. Харків, 2004.

Захищаються методологія та засоби удосконалення технічної підготовки спортсменів у пляжному волейболі, які ґрунтуються на мо-

БІБЛІОТЕКА
Львівського державного
інституту фізичної
культури

дельних біомеханічних показниках і закономірностях побудовання переміщень та стрибків по піщаному майданчику. На основі узагальнення результатів власних досліджень біомеханічних характеристик переміщень та стрибків спортсменів у пляжному волейболі, автором розроблені та втілені у практику спортивного тренування методичні рекомендації по удосконаленню технічної майстерності гравців.

Ключові слова: спортивне тренування, пляжний волейбол, переміщення, стрибки, біомеханічні характеристики, моделювання, технічні прилади.

Горчанюк Юрий Андреевич. Техническая подготовка спортсменов в пляжном волейболе на основе биомеханических моделей прыжков и перемещений. - Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата наук по физическому воспитанию и спорту по специальности 24.00.01 - «Олимпийский и профессиональный спорт». Харьковская государственная академия физической культуры, г. Харьков, 2004 г.

Защищаются методология и средства совершенствования технической подготовки спортсменов в пляжном волейболе, которые основываются на модельных биомеханических показателях и закономерностях построения перемещений и прыжков по песчаной площадке. На основании обобщения результатов собственных исследований биомеханических характеристик перемещений и прыжков спортсменов в пляжном волейболе, автором разработаны и внедрены в практику спортивной тренировки методические рекомендации по совершенствованию технического мастерства игроков.

Определены оптимальные траектории движения и положения биозвеньев спортсмена при перемещениях и прыжках, которые основаны на том, что варьируя различными циклоидными характеристиками двухзвеньевых биокинематических маятников спортсмен из различных начальных условий вводит траекторию общего центра тяжести в необходимую циклоидную характеристику. Установлено, что данная методика позволяет определить наиболее эффективную индивидуальную технику выполнения прыжков и перемещений, а также оценить перспективность отдельного спортсмена к занятиям в пляжном волейболе по его антропометрическим характеристикам. Было определено, что индивидуальные антропометрические характеристики спортсмена определяют вариативность образующих циклоидных траекторий, характерных для данного спортсмена, и, соответственно, уровень его спортивного мастерства.

Важным моментом в отталкивании спортсмена являются свой-

ства опорной поверхности, в частности, песчаной площадки. Этот фактор учитывался с помощью добавления в схему модели дополнительного вязкого элемента (демпфера) в точке контакта стопы с поверхностью. Определено, что взаимодействие с мягкой опорой приводит к увеличению времени на фазу отталкивания. Возникающие потери энергии спортсмен компенсирует за счет изменения техники прыжка. Изучение и анализ результатов решения моделей позволяет проводить теоретическую подготовку, построенную на наглядном представлении и более глубоком изучении проблем, возникающих на граничных участках выполнения перемещений и распределения усилий на опору при прыжках.

Полученные сведения о механизмах построения перемещений и прыжков в пляжном волейболе позволили расширить представления о новых возможностях совершенствования технического мастерства игроков. В результате проведенных исследований выявлено, что эффективность выполнения перемещений и прыжков на песчаной площадке большей частью зависит от рационального распределения скорости движений при перемещении и правильного расположения стоп при отталкивании.

Полученные данные позволяют более объективно учитывать индивидуальные двигательные качества и функциональные возможности спортсменов при совершенствовании перемещений и прыжков. Результаты эксперимента показали, что использования индивидуальных биомеханических моделей движений с регистрацией характеристик современными техническими средствами и тренажеров новых конструкций, в особенности на базе персональных компьютеров, приводит к достоверному росту мастерства спортсменов.

Ключевые слова: спортивная тренировка, пляжный волейбол, перемещения, прыжки, биомеханические характеристики, моделирование, технические устройства.

Gorchanuk Y.A. Technical training of the sportsmen in beach volleyball on the basis of engineering models of jumps and migrations. - Manuscript.

The dissertation for obtaining a scientific degree of Candidate of Science in physical culture and sport on speciality 24.00.01 - "The Olympic and professional sports". The Kharkiv state academy of physical culture, Kharkiv, 2004.

The methodology and agents of perfecting of technical training of the sportsmen in beach volleyball are defended, which one are grounded on model biomechanical parameters both regularities of build-up of migrations and jumps on a sand site. It is ground generalizations of outcomes of natural

examinations of biomechanical characteristics of migrations and jumps of the sportsmen in beach volleyball, by the writer are designed and the methodical references on perfecting engineering skill of the players are inserted in practice of sport training.

Key words: sport training, beach volleyball, migrations, jumps, biomechanical characteristics, simulation, engineering devices.