

Міністерство освіти і науки України
Національний університет фізичного виховання і спорту України

ЛИТВИНЕНКО ЮРІЙ ВІКТОРОВИЧ

УДК: 796.012.1.071.2

РЕГУЛЯЦІЯ ПОЗИ КВАЛІФІКОВАНИХ СПОРТСМЕНІВ У РІЗНИХ
УМОВАХ СТАТОДИНАМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ТІЛА

24.00.01 – олімпійський і професійний спорт

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора наук з фізичного виховання і спорту



Київ – 2019

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Національному університеті фізичного виховання і спорту України, Міністерство освіти і науки України

Науковий консультант доктор педагогічних наук, професор **Болобан Віктор Миколайович**, Бердянський державний педагогічний університет, професор кафедри теорії та методики фізичного виховання

Офіційні опоненти:

доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор **Бріскін Юрій Аркадійович**, Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського, завідувач кафедри теорії спорту та фізичної культури;

доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор **Ахметов Рустам Фагимович**, Житомирський державний університет імені Івана Франка, завідувач кафедри теоретико-методичних основ фізичного виховання та спорту;

доктор педагогічних наук, професор **Єрмаков Сергій Сидорович**, Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, професор кафедри теорії і методики фізичного виховання та оздоровчо-лікувальної фізичної культури

Захист відбудеться 1 липня 2019 р. о 12 год. 30 хв. на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.829.01 у Національному університеті фізичного виховання і спорту України (03150, Київ-150, вул. Фізкультури, 1).

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Національного університету фізичного виховання і спорту України (03150, Київ-150, вул. Фізкультури, 1).

Автореферат розісланий 29 травня 2019 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради



В. І. Воронова

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Однією з тенденцій сучасного спорту вищих досягнень є стрімке зростання складності окремих елементів техніки виконання змагальних програм у видах зі складною координаційною структурою рухів, що призводить до виникнення нових проблем і невирішених питань технічної підготовки (Ю. К. Гавердовский, 2007–2014; Ю. А. Бріскін, 2014–2018; D. Knudson et al., 2002; В. Мкаouer et al., 2012). Зокрема, йдеться про чисельні приклади форсування спортивної підготовки (В. Н. Платонов, 1997–2017) за рахунок передчасного та неефективного навчання надскладним технічним елементам спортсменів на першій стадії багаторічної підготовки з метою оволодіння ними складністю вправ, що характерна для спортсменів на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей (С. С. Ермаков, 2001–2014; Р. Ф. Ахметов, 2006–2017; В. Потоп, 2015).

Такий підхід, як правило, призводить до зворотного ефекту – виснаженню фізичних резервів організму, травмуванню, неможливості подальшого ускладнення технічної програми через відсутність таких рухових умінь та навичок у спортсмена, які б забезпечували раціональну послідовність у навчанні спортивним вправам та, як наслідок – демонстрації технічних помилок під час змагальної діяльності або, навіть, завчасне завершення спортивної кар'єри (Л. Я. Аркаев, Н. Г. Сучилин, 2004).

Виконання змагальних вправ зі складною координацією рухів потребує від спортсмена високого рівня розвитку рухових якостей, координації рухів в умовах лімітованого простору і часу та вміння ефективно вирішувати рухові завдання, що виникають, як в непередбачуваних ситуаціях (В. Н. Платонов, 2017), так і у відомій, проаналізованій та освоєній програмі (Н. Г. Сучилин, 2012). Крім того складнокоординаційні вправи створюють підвищені вимоги до здатності спортсмена зберігати рівновагу тіла при виконанні ним рухової дії. В контексті зазначеного слід відмітити недостатність теоретико-практичних знань з управління спортивними рухами шляхом використання механізмів регуляції пози тіла, які забезпечують ефективну реалізацію рухових дій у різних умовах статодинамічної стійкості спортсмена, що є актуальною проблемою у складнокоординаційних видах спорту (В. Н. Болобан, 2013).

У дослідженнях (Н. А. Бернштейн, 1947, 1991; П. К. Анохин, 1975; Л. В. Чхаидзе, 1970; В. И. Лях, 2006; Р. Р. Сили и др., 2007; В. Н. Платонов, 2017; F. Bosch, 2014; A. Mierau et al., 2015; T. Muraoka et al., 2015) широко висвітлено питання нейродинамічної організації моторної поведінки спортсменів; актуальні проблеми статодинамічної стійкості тіла в різних видах спорту представлено в роботах (И. М. Гельфанд и др., 1962; В. С. Гурфинкель и др., 1965; В. Н. Болобан, 1990 – 2013; М. П. Шестаков, 2010; А. С. Слива и др., 2010; В. И. Усачев и др., 2010; N. Sarabon, 2012; S. P. Flanagan, 2012; A. Mierau et al., 2015); усебічно вивчено та підтверджено на практиці фактори і різноманітні впливи, що підвищують ефективність рухових дій спортсменів (А. Н. Лапутин, 1999; Р. М. Энока, 2000; О. М. Худолій, С. С. Ермаков, 2011; Н. Г. Сучилин, 2012; Р. Ахметов, Т. Кутек 2013; В. В. Гамалий, 2013; Ю. К. Гавердовский, 2014; Д. Д. Донской, 2015; М. В. Гордеева, 2015; В. Потоп, 2015; В. Н. Болобан, 2017; И. Л. Лукашкова, 2017; T. Niżnikowski, 2013; K. Hoedlmoser и др., 2015; V. Potop et al., 2017).

Найявні наукові знання, які, беззаперечно, мають важливе значення для теорії й практики технічної підготовки в цілому та розуміння механізмів регуляції пози й положення тіла спортсмена зокрема, розглядаються, на жаль, відокремлено, що свідчить про відсутність загальної концепції, систематизованої наукової бази щодо технічної підготовки, яка б відповідала сучасним викликам та була спрямована на розв'язання низки практичних проблем сьогодення.

Вирішення зазначеного питання ускладнюється недостатнім взаємозв'язком між теорією й практикою, на що неодноразово вказують провідні фахівці у сфері спортивної підготовки (Л. П. Матвеев, 1999, 2010; В. Н. Платонов, 2004, 2015; N. Vieru et al, 2006; Ю. К. Гавердовский, 2007; D. Harre, 2012; H. Sozański et al., 2013; Р. Ахметов и др., 2013; В. М. Костюкевич та ін., 2017).

На нашу думку, вищезазначене потрібно розглядати в наукових дослідженнях із позиції всебічного аналізу. Зокрема, ідеться про вивчення взаємозв'язку між управлінням рухами спортсмена, статодинамічною стійкістю тіла, технікою рухових дій та методичними підходами до її вдосконалення в специфічних умовах реалізації програмованих дій із використанням сучасних інструментальних комплексів реєстрації й аналізу рухів для визначення найбільш ефективних механізмів регуляції пози та положень тіла спортсмена.

Такий підхід дасть змогу обґрунтувати концепцію технічної підготовки, яка передбачає здійснення пошуку, аналізу й реалізації сучасних теоретичних і практичних досягнень, що характеризують раціональні варіанти техніки спортивних вправ, та розробити сучасну технологію технічного вдосконалення на основі біомеханічних механізмів регуляції пози у різних умовах статодинамічної стійкості тіла, що важливо для теорії й практики підготовки спортсменів на сучасному етапі розвитку спорту.

Актуальність представленої проблеми, її значущість для теорії та практики спортивної підготовки визначили вибір теми дисертаційного дослідження та дозволили сформулювати мету і завдання роботи.

Зв'язок роботи з науковими планами, темами. Дисертацію виконано відповідно до: Зведеного плану НДР у сфері фізичної культури і спорту на 2006–2010 рр. Міністерства України у справах сім'ї, молоді та спорту за темою 2.2.2 «Удосконалення засобів і методів технічної підготовки кваліфікованих спортсменів» (номер державної реєстрації 0104U003839); Зведеного плану НДР у сфері фізичної культури і спорту на 2011–2015 рр. Міністерства України у справах сім'ї, молоді та спорту за темами 2.15 «Управління статодинамічною стійкістю тіла спортсмена та системи тіл у видах спорту зі складною координаційною структурою рухів» (номер державної реєстрації 0111U001726) та 2.16 «Вдосконалення засобів технічної та тактичної підготовки кваліфікованих спортсменів з використанням сучасних технологій вимірювання, аналізу та моделювання рухів» (номер державної реєстрації 0110U002416); тематичного плану наукових досліджень та розробок, що виконувались за рахунок коштів державного бюджету Міністерства освіти і науки України на 2014 – 2015 рр. за темою «Технічна підготовка кваліфікованих спортсменів на основі моделювання раціональної рухової структури спортивних вправ» (номер державної реєстрації 0114U001531); Плану НДР НУФВСУ на 2016–

2020 роки за темою «Технічна підготовка кваліфікованих спортсменів на основі раціоналізації техніки виконання змагальних вправ» (номер державної реєстрації 0116U002571). Автор – співвиконавець тем. Внесок здобувача полягає в узагальненні теоретико-методичних основ управління рухами в спорті; вивченні специфіки реалізації програмованих спортивних рухів у різних умовах статодинамічної стійкості тіла й системи тіл; проведенні експериментальних досліджень, орієнтованих на вивчення механізмів регуляції пози спортсменів різної кваліфікації в різних умовах статодинамічної стійкості тіла, з урахуванням їх здатності до збереження рівноваги тіла та біомеханічної структури техніки рухових дій; обґрунтуванні концепції технічної підготовки, що ґрунтується на теоретичних, методичних і технологічних засадах практичної методології полідисциплінарного формування знань, умінь та навичок регуляції пози кваліфікованих спортсменів, які перебувають у різних умовах статодинамічної стійкості тіла.

Мета дослідження – розробити та обґрунтувати концепцію технічної підготовки на основі раціональних механізмів регуляції пози спортсменів у різних умовах статодинамічної стійкості тіла.

Завдання дослідження:

1. Вивчити й узагальнити наявні теоретико-методичні знання про управління складнокоординаційними рухами, регуляцію пози тіла у різних умовах статодинамічної стійкості спортсменів у процесі технічної підготовки.

2. Дослідити специфіку реалізації спортивних рухів у різних умовах статодинамічної стійкості тіла спортсмена.

3. Визначити раціональні механізми регуляції пози кваліфікованих спортсменів у різних умовах статодинамічної стійкості тіла.

4. Обґрунтувати концепцію технічної підготовки кваліфікованих спортсменів з урахуванням раціональних механізмів регуляції пози у різних умовах статодинамічної стійкості тіла.

5. Розробити алгоритми лінійно-розгалуженого програмування навчального матеріалу в процесі розвитку і вдосконалення регуляції пози у різних умовах статодинамічної стійкості тіла та перевірити їх ефективність.

Об'єкт дослідження – процес технічної підготовки кваліфікованих спортсменів.

Предмет дослідження – механізми регуляції пози у різних умовах статодинамічної стійкості тіла спортсмена при виконанні програмованих рухових дій у процесі технічної підготовки.

Методологічною основою дослідження слугували:

діалектичний метод, науковий метод, системний підхід (В. В. Давыдов, В. П. Зинченко, 1980; Э. Т. Юдин, 1997; А. Н. Леонтьев, 2005); положення теорії спорту, системи підготовки спортсменів (В. Н. Платонов, 2013, 2015; Л. П. Матвеев, 2010; D Harre, 2012; H. Sozański et al., 2013); теорія періодизації процесу спортивного тренування (В. Н. Платонов, 1997 – 2017); система знань з управління, моделювання, прогнозування, відбору та контролю підготовки спортсменів (Л. Я. Аркаев, Н. Г. Сучилин, 2004; Р. Ф. Ахметов, 2006; В. М. Костюкевич, 2006; В. В. Гамалий, 2013; В. Н. Платонов, 2015); теорія функціональних систем

(Н. А. Бернштейн, 1947; И. С. Беритов, 1961; Л. В. Чхаидзе, 1970; П. К. Анохин, 1975); фундаментальні дослідження, котрі стосуються системи управління рухами, теорії побудови рухів та теорії сенсорних систем (А. А. Ухтомский, 1911, 2002; И. М. Сеченов, 1952, 2014; Н. А. Бернштейн, 1991; Л. В. Чхаидзе, 1970; П. К. Анохин, 1980); дидактичні технології навчання та вдосконалення техніки рухових дій у спорті (И. П. Ратов, 1996, 2007; В. М. Смоленский, Ю. К. Гавердовский, 1999; О. Н. Худoley, 2005; Ю. К. Гавердовский, 2007, 2014; В. Н. Платонов, 2015; В. Н. Болобан, 2017) тощо.

Методи дослідження:

– теоретичного рівня пізнання: аналіз і синтез, узагальнення, структурно-функціональний аналіз, теоретичний аналіз та узагальнення спеціальної науково-методичної літератури, даних мережі Інтернет, узагальнення практичного досвіду;

– експериментально-емпіричного рівня пізнання: педагогічні спостереження, антропометрія, методи кваліметрії, методи реєстрації та аналізу рухів спортсмена (системи відеореєстрації й аналізу рухів спортсмена «Contemphas» (2D) та 3D-реєстрації рухів людини «Qualisys Motion Capture» із синхронізованими тензометричною платформою «Kistler» й електроміографією «Mega 6000»); методи реєстрації та аналізу статодинамічної стійкості тіла спортсмена (стабілоаналізатор із біологічним зворотним зв'язком «Стабілан 01-2» та діагностико-тренувальний комплекс «Sport Kat 650 TS» на базі рухомої платформи, ступінь рухомості якої регулюється); педагогічний експеримент; методи математичної статистики.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що:

– уперше представлено узагальнювальну характеристику й вивчено специфіку реалізації програмованих спортивних рухів у різних умовах статодинамічної стійкості тіла спортсмена, а саме: водно-повітряне середовище, обмежену й рухому опору, безопорне положення, опору при ковзанні, взаємодію тіл, варіації різних умов статодинамічної стійкості спортсмена;

– уперше отримано нові дані про склад і способи реалізації кінематичних механізмів рухових дій при збереженні положення тіла в різних умовах статодинамічної стійкості спортсмена;

– уперше виокремлено раціональні механізми регуляції пози спортсменів в умовах водно-повітряного середовища (на матеріалі артистичного плавання), в умовах рухомої опори (на матеріалі вправ на гімнастичних кільцях), в умовах взаємодії тіл (на матеріалі стрільби в біатлоні) з урахуванням індивідуальних показників їх здатності до збереження рівноваги тіла й необхідної біомеханічної структури техніки рухових дій; визначено спільні особливості механізмів регуляції пози тіла, що реалізуються спортсменами в різних умовах статодинамічної стійкості;

– уперше експериментально доведено взаємозв'язок між показниками статодинамічної стійкості тіла спортсменів різної кваліфікації та біомеханічною структурою техніки реалізації програмованих спортивних рухів;

– уперше розроблено й обґрунтовано концепцію технічної підготовки, що ґрунтується на теоретичних, методичних і технологічних засадах запропонованої практичної методології формування рухових умінь та навичок реалізації програмованих біомеханічно доцільних рухів спортсменів з урахуванням вивчених

раціональних механізмів регуляції їх пози в різних умовах статодинамічної стійкості тіла;

- уперше запропоновано алгоритми лінійно-розгалуженого програмування навчального матеріалу в процесі розвитку й вдосконалення регуляції пози при статодинамічній стійкості тіла в умовах водно-повітряного середовища, рухомої опори, в умовах взаємодії тіл для кваліфікованих спортсменів, за допомогою реалізації структурних компонентів практичної методології, із використанням тренувальних програм як складової частини концепції технічної підготовки;

- визначено актуальні тенденції розвитку спорту вищих досягнень на сучасному етапі (на матеріалі складнокоординаційних видів спорту), які ґрунтуються на активному зростанні технічної складності змагальних програм;

- удосконалено теоретико-методичні положення з питань спортивно-технічної майстерності як складової системи знань теорії спортивної підготовки, систему знань з управління рухами в спорті, а також дані щодо статодинамічної стійкості тіла як фактору підвищення ефективності рухових дій спортсмена;

- набули подальшого розвитку питання регуляції пози й положення тіла спортсменів, які перебувають у різних умовах статодинамічної стійкості.

Практична значущість отриманих результатів полягає у:

- розробці та впровадженні в навчально-тренувальний процес кваліфікованих спортсменок, які спеціалізуються в артистичному плаванні, алгоритму лінійно-розгалуженого програмування навчального матеріалу, орієнтованого на вдосконалення регуляції пози при статодинамічній стійкості тіла в умовах водно-повітряного середовища за допомогою реалізації структурних компонентів практичної методології з використанням орієнтовних тренувальних програм, який показав свою ефективність;

- упровадженні основних положень дисертаційної роботи в практику роботи науково-дослідного інституту НУФВСУ та в освітні програми підготовки тренерів і спортсменів у вигляді курсів лекцій та практичних занять для слухачів Центру підвищення кваліфікації та перепідготовки НУФВСУ (жовтень 2014 р., жовтень 2015 р., жовтень 2017 р., вересень 2018 р.), про що свідчать акти впровадження;

- розробці й рекомендації для впровадження в практику навчально-тренувального процесу алгоритмів лінійно-розгалуженого програмування навчального матеріалу, спрямованих на вдосконалення регуляції пози при статодинамічній стійкості тіла в умовах рухомої опори (гімнастичні вправи на кільцях) і взаємодії тіл (стрільба в біатлоні) для кваліфікованих спортсменів за допомогою реалізації структурних компонентів практичної методології з використанням орієнтовних тренувальних програм.

Апробація результатів дослідження. Матеріали дослідження оприлюднено на XIV, XVIII, XIX, XX Міжнародних наукових конгресах «Олімпійський спорт та спорт для всіх» (Київ, 2010 р.; Алма-Ати, 2014 р.; Єреван, 2015 р.; Кишинів, 2016 р.); Conferintei stintifice internationale «Probleme actuale ale metodologiei pregatirii sportivilor de performanta» (Кишинів, 2010, 2013 pp.); III, V, VII та VIII Міжнародних наукових конференціях пам'яті Лапутіна А. М. «Актуальні проблеми сучасної біомеханіки фізичного виховання та спорту» (Чернігів, 2010, 2012, 2014 і 2015 pp.);

IV Міжнародній науковій конференції молодих вчених «Молодь та олімпізм» (Київ, 2011 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасна система спортивної підготовки гімнастів» (Київ, 2012 р.); XII Міжнародній науково-практичній конференції «Фізична культура, спорт та здоров'я» (Харків, 2012 р.); VI, VIII, X Міжнародних конференція молодих вчених «Молодь та олімпійський рух» (Київ, 2013, 2015, 2017 рр.); IX Міжнародній науково-практичній конференції «Фізична культура, спорт та здоров'я нації» (Вінниця, 2014 р.); III–V Всеукраїнських електронних конференція «Сучасні біомеханічні та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті» (Київ, 2015–2017 р.); I Всеукраїнській електронній науково-практичній конференції з міжнародною участю «Актуальні проблеми фізичної культури, спорту, фізичної терапії та ерготерапії: біомеханічні, психофізіологічні та метрологічні аспекти» (Київ, 2018 р.); щорічних підсумкових науково-практичних конференціях науково-дослідного інституту НУФВСУ (2010–2018 рр.); щорічних підсумкових науково-практичних конференціях кафедри кінезіології НУФВСУ (2010–2016 рр.); щорічних підсумкових науково-практичних конференціях кафедри біомеханіки та спортивної метрології НУФВСУ (2017–2018 рр.).

Особистий внесок здобувача в спільно опублікованих наукових працях полягає в обґрунтуванні наукової проблеми, постановці мети й завдань дослідження, розробці концептуальних положень, їх змістової складової, визначенні пріоритетів в організації дослідження та проведенні теоретичної й експериментальної роботи, проведенні кількісного і якісного аналізу та узагальненні отриманих результатів, розробці концепції технічної підготовки й упровадженні в навчально-тренувальний процес основ практичної методології полідисциплінарного формування знань, умінь і навичок регуляції пози за різних умов статодинамічної стійкості тіла кваліфікованих спортсменів. Внесок співавторів визначається їх участю в організації досліджень окремих наукових напрямів, наданні допомоги в обробці отриманих результатів та їх частковому обговоренні.

Публікації. Основні положення дисертаційної роботи викладено в 48 публікаціях, із них: 1 монографія, 23 статті у фахових виданнях України, 8 із яких уключено до міжнародних наукометричних баз; 1 – у науковому періодичному виданні іншої держави, що включено до міжнародної наукометричної бази Scopus; 4 – у наукових періодичних виданнях інших держав; 11 – праці апробаційного характеру; 8 – навчально-методичні посібники й праці, що додатково відображають результати дисертаційного дослідження.

Структура й обсяг дисертації. Дисертація складається із анотацій, вступу, семи розділів, висновків, списку використаної літератури та додатків. Дисертаційну роботу викладено на 498 сторінках загального тексту. Вона містить 24 таблиці, 53 рисунки.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми; зазначено зв'язок з науковими планами, темами; визначені об'єкт, предмет, мета й завдання дослідження; представлені методи дослідження; розкриті наукова новизна й практична значущість

роботи, особистий внесок здобувача у спільно опублікованих роботах; описано сферу апробації результатів дослідження; зазначено кількість публікацій, структуру і обсяг дисертації.

У першому розділі «Управління рухами спортсменів у складнокоординаційних видах спорту» представлено аналітичний огляд проблемних питань, а саме:

- показана динаміка еволюції структури рухових дій в складнокоординаційних видах спорту (М. Н. Максимова, 1990; Н. Г. Сучилин, Л. Я. Аркаев, 2010; В. Потоп, 2016; О. Верняев и др., 2017; Ю. К. Гавердовский, 2017; В. Н. Болобан, Я. О. Коваленко, 2018; N. Vieru, N. Ciclovan, 2006);

- представлені актуальні проблеми нейродинамічної організації моторної поведінки (Н. А. Бернштейн, 1947; А. А. Ухтомский, 2002; Р. Р. Сили и др., 2007; И. М. Сеченов, 2014; P. Gamble, 2013; F. Bosch, 2014);

- розкрито основи управління рухами в процесі регуляції пози тіла (И. М. Гельфанд и др., 1962; Л. В. Чхаидзе, 1970; П. К. Анохин, 1975; В. С. Фарфель, 1975; Н. А. Бернштейн, 1991; В. И. Лях, 2006; A. Mierau et al., 2015; T. Muraoka et al., 2015);

- узагальнено існуючі уявлення про статодинамічну стійкість спортсменів (В. С. Гурфинкель и др., 1965; Г. С. Циммерман, 1967; К. Бретц, 1997; А. А. Савин и др., 2010; В. Н. Болобан, 2013; W. Kibler et al., 2006; S. M. McGill, 2010; S. P. Flanagan, 2012; N. Sarabon, 2012; V. Potop et al., 2017);

- розглянуто підходи з підвищення ефективності техніки у спорті (А. Н. Лапутин, 2001; И. П. Ратов, 2007; О. М. Худoley, С. С. Єрмаков, 2011; Р. Ахметов, Т. Кутек, 2013; Ю. Бріскін та ін., 2016; Ю. К. Гавердовский, 2017; И. Л. Лукашкова, 2017; R. Enoка, 2002; В. Мкаouer et al., 2012; V. Gamalii et al., 2018).

Характерною особливістю для складнокоординаційних видів спорту є активне зростання складності технічних програм спортсменів та чисельні технічні помилки, що пов'язані зі втратою рівноваги тіла під час виконання спортивних вправ.

Зростання складності технічних програм породжує проблему ранньої спеціалізації та форсованої підготовки, що вимагає нових підходів, орієнтованих на раціональний підбір засобів і методів технічної підготовки, формування уявлення про необхідну рухову дію ще на першій стадії багаторічної підготовки з метою ефективного розподілу тренувального часу, збереження функціонального ресурсу організму спортсмена, досягнення високої складності технічних програм та демонстрації найвищих індивідуальних результатів в оптимальні вікові періоди тощо.

В існуючих наукових дослідженнях питання управління рухами, статодинамічної стійкості тіла спортсменів, спортивної техніки розглядаються, як правило, відокремлено одне від одного та з позиції констатації отриманих в ході експериментальних досліджень кількісних біомеханічних показників.

Лише в поодиноких роботах дослідники, вивчаючи техніку виконання спортивних вправ, беруть до уваги індивідуальні показники статодинамічної стійкості спортсменів, умови реалізації спортивних вправ, враховуючи їх при

подальшій розробці відповідних технологій підвищення ефективності спортивно-технічної майстерності (В. Н. Долинский, 1988; Болобан В. Н., 1989, 2011).

Водночас в науковій літературі відсутні данні, які б розкривали раціональні механізми регуляції пози спортсмена в різних умовах статодинамічної стійкості тіла, підходи до їх формування та вдосконалення, що є значним резервом та свідчить про недосконалість системи знань щодо технічної підготовки в спорті, зокрема в складнокоординаційних видах.

У другому розділі «Методи та організація дослідження» розкрито методологію дослідження, представлено методи теоретичного та емпіричного рівнів пізнання, що орієнтовані на досягнення мети і вирішення завдань дослідження, представлена доцільність їх використання; розкрито специфіку організації дослідження, його етапи, а також подана характеристика випробуваного контингенту спортсменів.

Дослідження проводилися в три етапи в період з 2010 до 2018 р.

На першому етапі (листопад 2009 – грудень 2011 рр.) вивчалися дані спеціальної науково-методичної літератури, досвід практики з проблеми дослідження; сформульовані мета і завдання, визначені об'єкт та предмет дослідження; відібрані й апробовані методи дослідження; визначено специфіку умов реалізації програмованих спортивних рухів у різних умовах статодинамічної стійкості тіла спортсменів. На даному етапі проведено анкетування провідних фахівців з артистичного плавання (n=22) та експертизу методом переваги (експерти: тренери вищої категорії України, спортсменки високої кваліфікації з артистичного плавання (ЗМС, МСМК, МС) у кількості n=29).

На другому етапі (січень 2012 – серпень 2016 рр.) були проведені експериментальні дослідження, спрямовані на вивчення особливостей статодинамічної стійкості спортсменів, техніки рухових дій у видах спорту: артистичне плавання (ЗМС, МСМК, МС – n=13; спортсменки II розряду – n=16), спортивна гімнастика (ЗМС, МСМК – n=5; спортсмени I розряду – n=17), спортивна акробатика (МСМК, МС – n=4; КМС, спортсмени I розряду – n=8), біатлон (ЗМС, МСМК, МС – n=18 ; КМС, спортсмени I розряду – n=10), стрибки у воду (ЗМС, МСМК, МС – n=17), фрістайл (повітряна акробатика) (ЗМС, МСМК, МС – n=8), практична стрільба (n=10).

Проведена експертиза методом безпосередньої оцінки за участю експертів з артистичного плавання (тренери вищої категорії України, судді міжнародної категорії з артистичного плавання, n=7), які проводили оцінку виконання спортсменками різної кваліфікації «горизонтальних» базових позицій та фігур.

Протягом зазначеного періоду була проведена серія експериментальних досліджень, пов'язаних з вивченням особливостей регуляції пози спортсменів різної кваліфікації, які перебувають у різних умовах статодинамічної стійкості тіла, з використанням методик стабілографії, а також систем реєстрації та аналізу рухів людини.

Виявлені кількісні дані, що відображають специфіку регуляції пози тіла у різних умовах статодинамічної стійкості спортсмена, сприяли розробці та

обґрунтуванню концепції технічної підготовки, визначенню її основних компонентів – практичної методології формування рухових умінь і навичок для кваліфікованих спортсменів, розробка якої здійснювалася за фактом отримання необхідних експериментальних даних на третьому етапі дисертаційного дослідження. У зв'язку з цим проведення експериментальних досліджень другого етапу паралельно супроводжувалося дослідженнями третього етапу.

На третьому етапі дослідження (вересень 2013 – грудень 2018 рр.) була розроблена та обґрунтована концепція технічної підготовки. Запропоновано алгоритми програмування структурних компонентів практичної методології формування рухових умінь і навичок регуляції пози при різних умовах статодинамічної стійкості тіла кваліфікованих спортсменів, а саме: в умовах водно-повітряного середовища, рухомої опори, а також в умовах взаємодії тіл.

На прикладі артистичного плавання проведено формуючий педагогічний експеримент; реалізовано алгоритм використання основ практичної методології, що містить новий біомеханіко-дидактичний матеріал формування рухових умінь і навичок управління рухами спортсмена.

Дані дослідження проводилися під керівництвом автора спільно зі здобувачем наукового ступеня Гордєєвою М. В., внесок якої полягає в допомозі організації педагогічного експерименту, формуванні контрольної та основної груп, їх супроводу протягом педагогічного експерименту на навчально-тренувальних заняттях. Внесок автора полягає в проведенні експериментальної частини дослідження; отриманні кількісних показників техніки, статодинамічної стійкості тіла спортсменок різної кваліфікації в лабораторних умовах з метою моделювання різних умов статодинамічної стійкості тіла при виконанні «горизонтальних» базових позицій обов'язкової програми артистичного плавання; аналізі та інтерпретації отриманих даних.

У формуючому експерименті брали участь 16 спортсменок 11-12 років, котрі спеціалізуються в артистичному плаванні ФСПХО м. Харкова та в КДЮСШ «Динамо» м. Києва, які методом випадкового відбору потрапили в контрольну (n=8) та основну (n=8) групи (кожна спортсменка здійснювала 3 спроби кожного завдання).

У третьому розділі **«Специфіка реалізації спортивних рухів у різних умовах статодинамічної стійкості тіла спортсмена»** проведено аналіз досвіду практики, педагогічні спостереження, представлено узагальнений матеріал дослідницької роботи з вивчення специфіки реалізації спортивних рухів у різних умовах статодинамічної стійкості тіла. З цією метою було: проаналізовано особливості техніки та умов виконання вправ в одинадцяти видах спорту – спортивна гімнастика, стрибки у воду, фрістайл (повітряна акробатика), стрибки на батуті, художня гімнастика, артистичне плавання, спортивна акробатика, біатлон, ковзанярський спорт, практична стрільба, види єдиноборств (рукопашний бій, тайській бокс); узагальнено та визначено відмінні та спільні риси умов реалізації програмованих рухових дій, що дало змогу виділити сім різних станів середовища, в якому відбувається регуляція пози при статодинамічній стійкості тіла спортсменів в умовах виконання змагальних програм: водно-повітряне середовище, обмежена і

рухома опора, безопорне положення, опора при ковзанні, взаємодія тіл, варіативність умов збереження статодинамічної стійкості тіла спортсмена (рис. 1).



Рис. 1. Умови статодинамічної стійкості тіла в процесі реалізації програмованих рухових дій спортсменів

Зокрема, специфіка умов водно-повітряного середовища (плавання, артистичне плавання, стрибки у воду; водне поло) пов'язана з явищем зниженої гравітації, відсутністю твердої опори, підвищеною щільністю водного середовища, що зменшує ефект дії інерційних сил (Э. А. Котикова, 1939; Н. Б. Сотский, 2005). В умовах водно-повітряного середовища відбувається постійна зміна точок балансу тіла спортсмена, що пов'язано з переходом окремих біоланок тіла з водного у повітряне середовище та навпаки – відбувається зміна ваги тіла та, відповідно, положення загального центру тяжіння (ЗЦТ) тіла по відношенню до центру об'єму (ЦО) тіла.

В умовах обмеженої опори (вправи, що виконуються в спортивній гімнастиці на колоді, брусах, елементи вільних вправ; художній гімнастиці; спортивній акробатиці) специфіка реалізації програмованих рухових дій визначається: характером зв'язку виконавця з опорою, фактичною зоною збереження рівноваги – зона, яка зумовлює максимально допустимі переміщення загального центру мас (ЗЦМ) тіла для збереження рівноваги (В. Б. Коренберг, 2005), що вимагає від спортсмена відповідних навичок балансування багатоланковим біокінематичним ланцюгом з великою кількістю ступенів свободи; управлінням інерційними переміщеннями окремих біоланок тіла, як результату постійних м'язових скорочень і суглобових переміщень; координацією зусиль, з орієнтацією на зменшення коливань тіла з метою збереження проекції ЗЦМ тіла в межах площі опори.

Реалізація програмованих спортивних рухів в умовах рухомої опори (спортивна гімнастика (вправи на кільцях), парна і групова акробатика, веслувальний спорт, окремі види екстремальних видів спорту (скейтборд, серфінг,

каякінг, слеклайн)) пов'язана з необхідністю постійного внесення спортсменом своєчасних корекцій балансового типу як відповідної реакції на зміну місця розташування опори в просторі (щодо зовнішньої системи координат). Прискорення ЗЦМ тіла спортсмена, що виникають під час виконання вправ, супроводжуються зміщенням опори і появою перекидаючого моменту сили тяжіння (Ю. К. Гавердовский, 2014), що вимагає від спортсмена регламентації власних зусиль, спрямованих як на реалізацію технічних елементів спортивної вправи, так і на адекватне реагування щодо зміни положення опори у просторі.

Специфічною особливістю виконання спортивних рухів в умовах опори при ковзанні (ковзанярський спорт, шорт-трек, фігурне катання, хокей, стрибки на лижах з трампліну, фрістайл, сноуборд, віндсерфінг, серфінг, воднолижний спорт тощо) є зменшений коефіцієнт тертя між дотиковими поверхнями тіл (Д. Д. Донской, В. М. Зациорский, 1979), що забезпечує можливість їх відносного руху при появі додаткових сил (рушійних) та впливає на специфіку механізму взаємодії з опорою, зокрема під час відштовхування від неї. В зазначених умовах йдеться, переважною мірою, про динамічну стійкість, що передбачає необхідність додаткового врахування дії різних сил, наприклад інерційних, які виникають в процесі руху спортсмена, тому збереження рівноваги тіла підпорядковане головній з вимог – сума моментів зовнішніх сил повинна бути зведена до нуля, а внутрішні сили мають забезпечувати збереження пози тіла.

Виконання спортивних вправ в умовах безопорного положення (спортивна гімнастика, акробатика, художня гімнастика, стрибки у воду, фрістайл (повітряна акробатика), стрибки на батуті тощо) пов'язано з ефектом невагомості – вага тіла дорівнює нулю незалежно від тривалості перебування в польоті (Л. Я. Аркаев, Н. Г. Сучилин, 2004). В безопорному положенні на тіло спортсмена та його окремі біоланки діє сила тяжіння, яка викликає їх прискорення з постійною величиною, що дозволяє виконавцеві при поступальному русі тіла зберігати задану позу без додаткових м'язових зусиль; рух будь-якої біоланки викликає зустрічний (компенсаторний) урівноважувальний рух інших ланок (в залежності від моментів інерції і кутових швидкостей ланок). Тому, за відсутності зовнішніх сил, що діють на спортсмена, траєкторію польоту ЗЦМ його тіла змінити неможливо. Обертальні рухи в безопорному положенні визначаються головним кінетичним моментом, величина якого з моменту відриву спортсмена від опори і до моменту приземлення залишається незмінною. Кінематичні прояви в зміні обертального руху (незалежно від його складності) є наслідком зміни пози тіла за рахунок внутрішніх сил спортсмена, дозування яких і характер їх спрямованості будуть повністю визначати специфіку обертання всього тіла спортсмена.

В умовах взаємодії тіл реалізацію рухових дій слід класифікувати на взаємодію систем спортсмен-спортсмен (акробатика – парна, групова; художня гімнастика – групові вправи; парне фігурне катання; види єдиноборств) та спортсмен-спортивний інвентар (біатлон, кульова стрільба, стрільба з лука, важка атлетика, художня гімнастика (вправи з предметами) тощо).

Такі взаємодії необхідно оцінювати як за часовими параметрами по відношенню до просторових (одночасні коливальні рухи – збіг початку і завершення

циклу переміщення різних систем або відсутність їх збігу у часі), так і з позиції просторових переміщень до часу (переміщення систем в одному або в різних напрямках в один і той же момент часу) (В. Н. Болобан, 1990–2013). Регуляція пози в умовах взаємодії тіл орієнтована на взаємопоглинання імпульсів сил, які виникли в підсистемах і впливають на загальний характер поведінки цілісної системи, що передбачає підбір партнерів з урахуванням їх індивідуальних особливостей, мас-інерційних властивостей інвентарю та ін., з метою забезпечення їх ефективного балансування та збереження рівноваги системи тіл.

Варіативність умов реалізації програмованих спортивних рухів при статодинамічній стійкості тіла спортсмена передбачає поєднання різних умов в процесі виконання однієї спортивної вправи, що має місце в:

- послідовних переходах від одних умов до інших (критичні моменти переходу з одних умов в інші; специфіка регуляції пози тіла в кожній з умов, а також в переходах між ними, повинна бути підпорядкована головній цільовій настанові);

- одночасних проявах різних умов статодинамічної стійкості (підвищенні вимоги до узгодженості в роботі всіх систем організму, що забезпечують збереження стійкого положення тіла в просторі у відповідності до вирішення поставлених технічних завдань в рамках необхідної програми руху);

- одночасних проявах різних умов статодинамічної стійкості, з послідовними переходами до інших умов (підвищенні вимоги до узгодженості в роботі всіх систем організму, що забезпечують збереження стійкого положення тіла, та наявність критичних моментів переходу з одних умов в інші).

У четвертому розділі «Біомеханічна структура рухових дій спортсмена при регуляції пози у різних умовах статодинамічної стійкості тіла» представлено механізми регуляції пози тіла в різних умовах статодинамічної стійкості, що отримані в ході експериментальних досліджень.

В процесі реалізації програмованих рухових дій спортсменів, їх здатність до збереження рівноваги є важливою для всіх визначених фізичних умов статодинамічної стійкості тіла, однак найбільше значення, на думку провідних тренерів та спортсменів, вона має в умовах водно-повітряного середовища, про що свідчать 100% опитаних (n=22), в умовах взаємодії тіл (зокрема при стрільбі) – 100% опитаних (n=20) та в умовах рухомої опори – 94,7% опитаних (n=19).

Дослідження проходили як в умовах тренувальної діяльності спортсменів, так і в лабораторних; використовувались методи реєстрації та аналізу рухів спортсмена, стабілографічні комплекси, а саме: системи відеореєстрації та аналізу рухів спортсмена «Contemplas» (2D) та 3D реєстрації рухів людини «Qualisys Motion Capture» з синхронізованими тензометричною платформою «Kistler» та електроміографією «Mega 6000», стабілоаналізатор з біологічним зворотнім зв'язком «Стабілан 01-2», діагностико-тренувальний комплекс «Sport Kat 650 TS» на базі рухомої платформи.

Дослідження показників статодинамічної стійкості тіла спортсменів здійснювалось як із застосуванням спеціалізованих тестових завдань, що наближені

до специфіки змагальних умов реалізації програмованих рухових дій, пов'язаних зі збереженням рівноваги, так і стандартних проб, орієнтованих на визначення загального поточного стану вестибуло-моторної системи спортсмена.

Вивчення механізмів регуляції пози в умовах водно-повітряного середовища здійснювалось на матеріалі артистичного плавання, як складнокоординаційного виду спорту, в якому техніка виконання спортивних вправ визначає кінцевий результат, а їх безпосередня реалізація супроводжується переходом біолонок спортсменки з водного у повітряне середовища та навпаки, що призводить до постійної зміни точок балансу тіла, ймовірної втрати рівноваги, порушення вимог до виконання спортивної вправи.

Важливим компонентом механізму регуляції пози тіла в умовах водно-повітряного середовища є виконання гребкових рухів, які забезпечують утримання рівноваги тіла, реалізацію відповідної технічної програми (переміщення або фіксація положення тіла спортсменки, її окремих біолонок). Зокрема, в «горизонтальних» базових позиціях та фігурах, особливості техніки яких вивчалися нами у спортсменок різної кваліфікації, важливим, на думку 95,4 % опитаних, є «стандартний» гребковий рух.

Біомеханічний аналіз техніки рухових дій спортсменок різної кваліфікації, які спеціалізуються в артистичному плаванні ($n=29$; кожна спортсменка виконувала 3 спроби), педагогічні спостереження дозволили встановити, що «стандартний» гребковий рух виконується різними способами, а саме двома. Найбільш суттєвою відмінністю між технічним виконанням умовно названими першим та другим способами «стандартного» гребкового руху є орієнтація кисті під час виконання гребка, що визначає форму траєкторії центру маси (ЦМ) кисті (в першому способі вона наближена до символу «нескінченність»; при виконанні другого способу ЦМ кисті рухається майже по прямій) (рис. 2); темп гребкового руху, його амплітуда та час виконання окремих фаз ($p<0,05$) – значуща різниця між зазначеними показниками техніки різних способів «стандартного» гребкового руху.

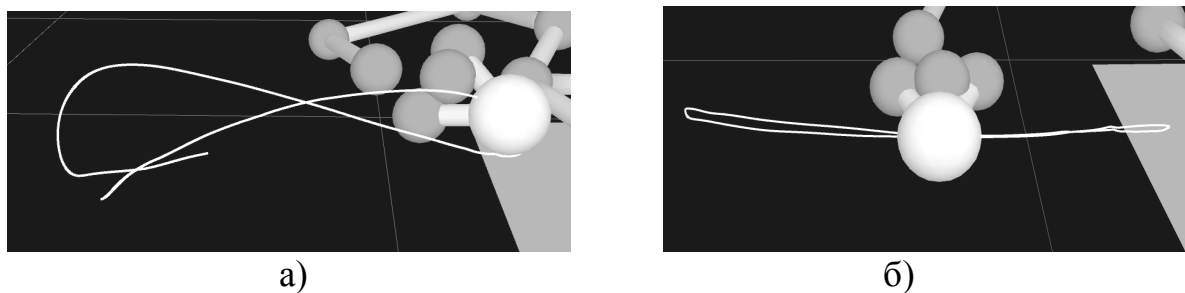


Рис. 2. Приклад тривимірної траєкторії ЦМ кисті спортсменок, які спеціалізуються в артистичному плаванні при виконанні «горизонтальної» базової позиції «На спині» з використанням різних способів «стандартного» гребкового руху (роздруківка з екрану монітора):

- а) – перший спосіб;
- б) – другий спосіб

Порівнюючи біомеханічні особливості техніки двох способів «стандартного» гребкового руху слід зауважити, що в умовах водно-повітряного середовища, зокрема при виконанні «горизонтальних» базових позицій та фігур, раціональним способом є другий.

Форма траєкторій ЦМ кисті свідчить про відповідний розподіл опорної реакції в першому та другому способах «стандартного» гребкового руху. Так, на відміну від першого способу горизонтальна складова опорної реакції в другому способі мінімальна, що запобігає здійсненню спортсменкою небажаних пропливів, появи хвиль на поверхні води тощо, що має місце при виконанні першого способу.

Другий спосіб орієнтований на забезпечення надійної опори, про що свідчить орієнтація кисті під час виконання гребкового руху та вертикальна складова опорної реакції. При виконанні першого способу кисті здійснюють рухові дії зі значними обертаннями щодо поздовжньої вісі (пронація та супінація), що зумовлює зменшення величини вертикальної складової опорної реакції та, відповідно, ефективності опорних взаємодій.

В часовій структурі досліджуваного гребкового руху тривалість фаз дальнього та ближнього захвату статистично значуще менша в другому способі по відношенню до першого ($p < 0,05$), що є позитивним фактом, оскільки саме в цих фазах стійкість тіла найменша – в зазначених фазах ефективність опорних взаємодій кисті з водним середовищем найнижча, спостерігається втрата висоти розташування тіла спортсменки у водному середовищі.

Показник темпу в першому способі знаходиться в межах 0,8-0,9 гребкових рухів за одну секунду, в другому – 1,0-1,1. В більш складних умовах, особливо коли відбувається перехід окремих біоланок тіла з водного у повітряне середовище та навпаки, що супроводжується відповідною зміною положення ЗЦТ тіла по відношенню до його ЦО (зміна точок балансу) та вимагає від спортсменок запровадження активних дій компенсаторного характеру, спрямованих на забезпечення рівноваги тіла, темп гребкових рухів другого способу збільшується майже удвічі (до 1,95) по відношенню до темпу в першому способі (0,9). Водночас амплітуда ЦМ кисті в першому способі навпаки більше, ніж в другому ($p < 0,05$), що відповідно до загальноприйнятих концептуальних положень та закономірностей збереження стійкості тіла, які пов'язані зі збільшенням частоти та зменшенням амплітуди коливань тіла (В. С. Гурфинкель и др., 1965; К. Бретз, 1997; В. Н. Болобан, 2013), вказує на раціональність другого способу «стандартного» гребкового руху в «горизонтальних» базових позиціях та фігурах.

Важливо зазначити й те, що загальна оцінка за виконання «горизонтальних» базових позицій та фігур була також статистично значуще вищою у спортсменок, які використовували другий спосіб «стандартного» гребкового руху ($p < 0,05$).

В умовах водно-повітряного середовища, окрім способу взаємодії спортсменки з опорою, важливою складовою механізму регуляції пози тіла є застосування компенсаторних рухових дій, орієнтованих на забезпечення ефективного балансування спортсменки в середовищі. Зокрема, при виконанні спортсменками високої кваліфікації «горизонтальних» базових позицій та фігур

такими рухами є переміщення верхніх кінцівок в горизонтальній площині (відведення/приведення в плечових та згинання/розгинання в ліктьових суглобах). Зазначені рухові дії спрямовані на пошук точок балансу, збереження рівноваги тіла у водно-повітряному середовищі, оскільки впливають як на зміну площі опори, так і на переміщення ЗЦТ тіла та є альтернативою технічним помилкам як опускання тазу в водному середовищі, заокруглення спини, поява зайвих рухів окремих біоланок тіла, втрата рівноваги та ін., які виникають внаслідок зміни точок балансу тіла.

Кореляційний аналіз між показниками статодинамічної стійкості спортсменок різної кваліфікації та їх спортивним результатом дозволив виявити тенденцію, відповідно до якої підвищення спортивного результату супроводжується покращенням статодинамічної стійкості тіла спортсменок, а саме: зменшуються показники амплітуди коливань центру тиску (ЦТ) тіла на опорі; знижується лінійна швидкість переміщення ЦТ тіла, довжина траєкторії як в сагітальній, так і у фронтальній площинах; зменшується площа еліпса переміщення ЦТ тіла; збільшується показник якості функції рівноваги ($r=0,6-0,9$; $p<0,05$).

Регуляція пози тіла в умовах рухомої опори вивчалася нами на прикладі гімнастичних вправ на кільцях – аналізувалася техніка базових махових вправ спортсменів різної кваліфікації ($n=22$; кожен спортсмен виконував 3 спроби), зокрема великі оберти назад та вперед.

Однією з існуючих проблем була і залишається до теперішнього часу проблема розгойдування кілець, про що свідчить не тільки дані спеціальної літератури (Л. Я. Аркаєв, 2006; Н. Сучилин, 2012; Ю. К. Гавердовский, 2014), а й аналіз змагальної діяльності спортсменів різної кваліфікації, в тому числі найвищого рівня (чемпіонати світу, Ігри Олімпіад різних років).

В умовах рухомої опори при виконанні вправ на гімнастичних кільцях небажана поява розгойдування кілець у вертикальній стійці після виконання великих обертів обумовлена способом організації рухових дій, про що свідчить проведений біомеханічний аналіз. Зокрема, при збільшенні горизонтальних відхилень ЗЦМ тіла спортсмена у висхідній частині траєкторії підйому тіла збільшується амплітуда розгойдування кілець у вертикальній стійці. Співвідношення величин максимального відхилення загального центру мас (ЗЦМ) тіла гімнаста по горизонталі в низхідній і висхідній фазах руху має бути наближеним до 1:1 (рис. 3).

Симетричність форми траєкторії ЗЦМ тіла спортсменів високої кваліфікації (горизонтальне переміщення ЗЦМ тіла спортсмена по обидва боки від вертикалі при спуску і підйомі в межах 0,05-0,07 м) вказує на збалансованість сил, які діють на тіло гімнаста, та забезпечують природне його обертання щодо головної вісі і переважно вертикальне переміщення ЗЦМ тіла, що не викликає появи горизонтального розгойдування кілець у вертикальній стійці на руках.

У кваліфікованих спортсменів горизонтальні відхилення ЗЦМ тіла від вертикалі на спуску незначні (в межах 0,06-0,1 м), а на підйомі перевищують значення 0,15-0,22 м. Таким чином, горизонтальні переміщення ЗЦМ тіла спортсмена по одну сторону від вертикалі не компенсуються аналогічними

переміщеннями по другу, в результаті чого і виникає розгойдування кілець (після фіксації кінцевого положення стійки на руках).

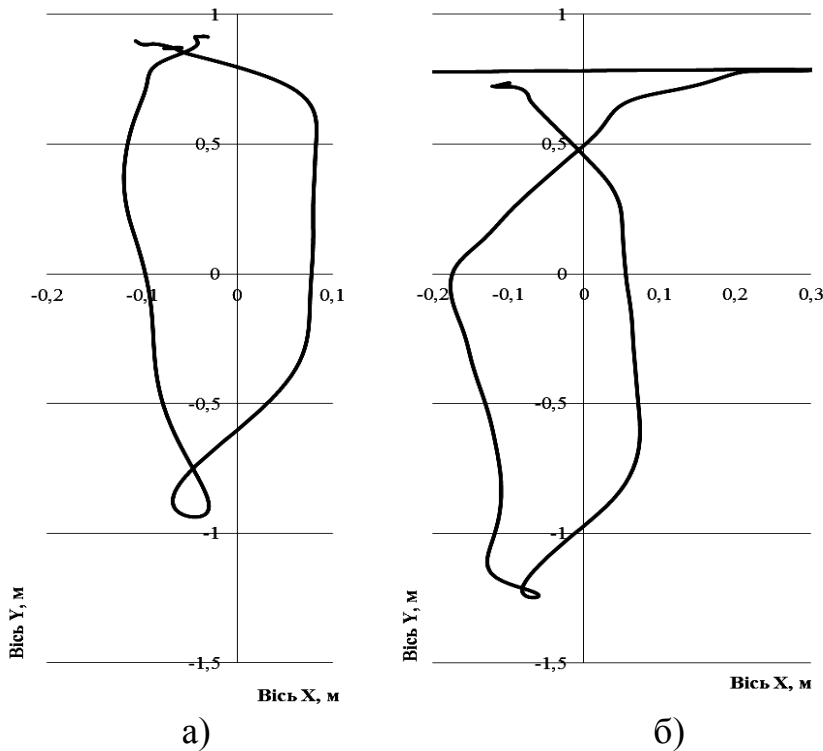


Рис. 3. Траєкторія переміщення ЗЦМ тіла гімнастів різної кваліфікації при виконанні великого оберту назад:

- а) – висококваліфіковані спортсмени (n=5);
- б) – кваліфіковані спортсмени (n=17)

Раціональний механізм регуляції пози, при якому розгойдування кілець у вертикальній стійці на руках відсутні, полягає в таких рухових діях відкритих і замкнутих біокінематичних ланцюгів, котрі реалізуються як цілісний та узгоджений механізм при управлінській ролі ланок, що їх сполучають – тазу та поперекового відділу тулуба, які ефективно узгоджують механічні імпульси із завданням дії, про що свідчить динаміка кутових переміщень в біопарах тулуб-плече, стегно-тулуб.

Техніка виконання кваліфікованих спортсменів характеризується активними змінами кінематичних параметрів рухів біокінематичних ланцюгів, що виконують роль провідних механізмів – динамічні махові рухи нижніх кінцівок в поєднанні зі значними прогинами хребта (рис. 4).

У спортсменів високої кваліфікації навпаки зазначені рухові дії є менш активними та виконують лише допоміжну функцію; спостерігається постійний контроль постави, орієнтований, перш за все, на переміщення області тазу (зони максимально наближеної до положення ЗЦМ тіла) і забезпечення раціональних та своєчасних дій керованих ланок тіла; управлінська роль покладається на сполучну ланку, що регулює передачу механічних імпульсів, якою, відповідно до встановленого способу організації рухової дії, є таз і поперековий відділ тулуба.

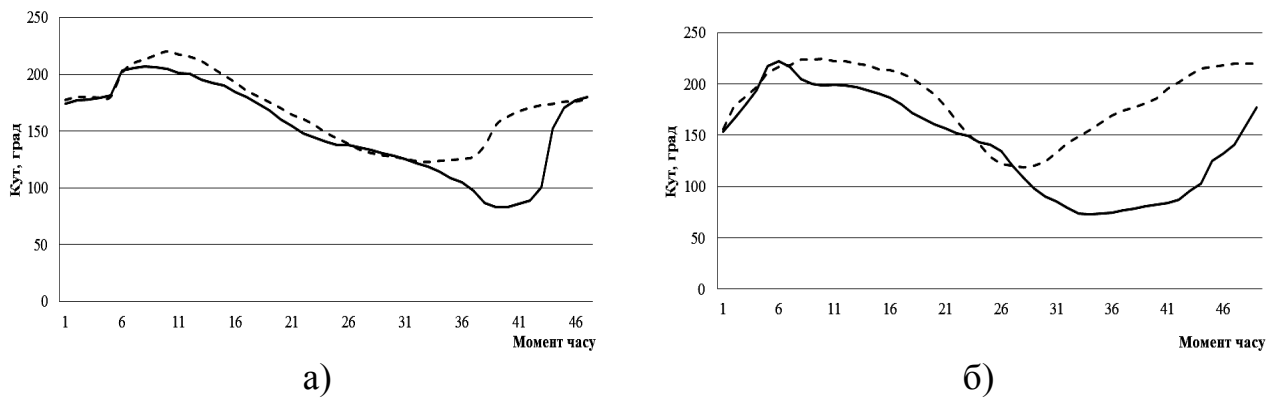


Рис. 4. Динаміка зміни куткових показників гімнастів різної кваліфікації при виконанні великого оберту назад:

а) – висококваліфіковані спортсмени (n=5);

б) – кваліфіковані спортсмени (n=17);

— — біопара тулуб-плече;

— — біопара стегно-тулуб

Біомеханічний аналіз техніки великого оберту вперед у виконанні спортсменів різної кваліфікації вказує на наявність близьких і навіть аналогічних особливостей, встановлених при аналізі техніки великого оберту назад.

Проведені дослідження показали, що на появу розгойдування на кільцях у фінальній частині руху характеристики статодинамічної стійкості тіла спортсмена не мають прямого впливу, але при цьому вони мають високий ступінь взаємозв'язку з тривалістю стабілізації ЗЦМ тіла гімнастів у завершальній стадії виконання стійки на руках на кільцях (довжина траєкторії ЦТ тіла гімнаста в сагітальній площині при виконанні стійки на руках на рухомій опорі $r=0,92-0,96$ ($p<0,05$) в залежності від ступеня рухомості платформи діагностико-тренувального комплексу «Sport Kat 650 TS» – взаємозв'язок збільшується зі збільшенням рухомості).

Вивчено раціональний механізм регуляції пози тіла, що дозволяє зберігати стійке положення в стійці на руках в умовах рухомої опори. З цією метою для проведення досліджень окрім спортсменів зі спортивної гімнастики залучено спортсменів різної кваліфікації, котрі в якості змагальних або допоміжних вправ виконують стійку на руках, а саме: спортивна акробатика (n=12), стрибки у воду (n=17). Спортивна вправа виконувалась в різних умовах – нерухомої та рухомої опор (різні ступені рухомості); проведено комплексний біомеханічний аналіз щодо визначення показників стійкості та переміщення досліджуваних точок тіла (у форматі 3D); кожна спроба аналізувалась поділяючись на періоди часу з урахуванням фактичного стану біомеханічної системи – впевнене збереження рівноваги спортсменом, дисбаланс системи, її стан перед втратою рівноваги або відновлення.

Встановлено, що існує два способи регуляції пози при виконанні стійки на руках. Для першого способу характерне зростання амплітуди коливань біоланок тіла починаючи від опорних (збільшення амплітуди знизу вгору). Такий спосіб дозволяє втримати рівновагу лише на нерухомій опорі.

Специфіка другого способу полягає в тому, що на рівні поперекового відділу тулуба-тазу, амплітуда коливань зменшується – здійснюється поглинання коливальних процесів за рахунок демпфіруючої взаємодії між нижніми та верхніми частинами тіла. Такий спосіб дозволяє зберігати стійкість навіть при закритих очах (рис. 5).

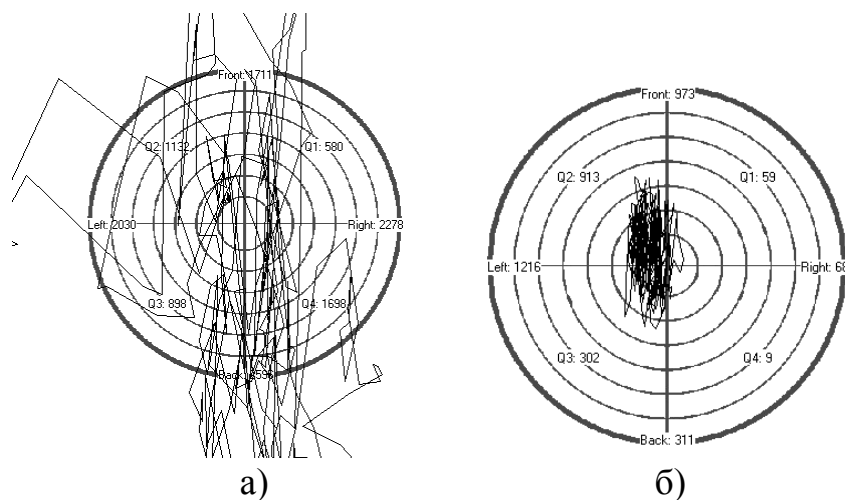


Рис. 5. Приклад результатів «Статичного тесту – стійка на руках» на рухомій платформі діагностико-тренажерного комплексу «Sport Kat 650 TS»: а) – використовується перший спосіб регуляції пози тіла, при якому відбувається втрата рівноваги в умовах рухомої опори; б) – використовується другий спосіб регуляції пози тіла, при якому спортсмен зберігає рівновагу в умовах рухомої опори (роздруківка з екрану монітора):

Q – сектор простору, бал: Q1 – передній-правий; Q2 – передній лівий; Q3 – задній-лівий; Q4 – задній-правий;

Front, Back, Right, Left – напрямки руху;

■ – траєкторія ЦТ тіла спортсмена

Отримані результати вказують на те, що для збереження рівноваги тіла в умовах рухомої опори спортсмен мінімізує переміщення поперекового відділу тулуба-тазу. З цією метою більш активні рухи здійснюються на рівні плечового поясу та плечей. Інтенсивність їх переміщень значно проявляється в критичні періоди, коли спортсмен знаходиться на межі втрати положення рівноваги тіла або у випадках найбільшої рухомості опори.

Встановлено й те, що при співвідношенні більше 2:1 амплітуди коливання поперекового відділу тулуба-тазу до амплітуди коливання опорних ланок, що мають, як правило, найменші переміщення, виникає ймовірність втрати вертикальної стійки на руках на рухомій опорі. При цьому активна фаза дисбалансу супроводжується асинхронністю та протифазністю між переміщеннями різних біоланок і ЦТ тіла.

Механізми регуляції пози тіла в умовах взаємодії тіл вивчалися нами на матеріалі стрільби в біатлоні (в положенні стоячи) за участю спортсменів різної кваліфікації (n=28).

У лабораторних умовах спортсмени виконували по п'ять пострілів на нерухомій і рухомій опорах, в стані спокою та після виконання бігу на місці

протягом 10 хв (ЧСС 175 ($S=5$) уд·хв⁻¹). Умови рухомої опори (платформа діагностично-тренажерного комплексу «Sport Kat 650 TS») були використані для наближення до стану підвищеного м'язового тремору у спортсменів, а також ускладнення завдання утримання положення рівноваги тіла з метою вивчення можливих компенсаторних механізмів, що дозволяють успішно вирішити необхідне рухове завдання. Результат стрільби фіксувався в кожному пострілі за допомогою лазерної системи «Larsen Biathlon» з подальшим аналізом специфіки регуляції пози тіла в кожному випадку; синхронізовано реєструвалися 3D координати 21 досліджуваної точки тіла спортсмена, мушки гвинтівки, координати положення ЦТ тіла на опорі в різні моменти часу.

Отримані дані вказують, що показники статодинамічної стійкості значною мірою визначають результативність стрільби. Виявлено взаємозв'язок між переміщенням ЦТ тіла спортсмена і коливанням мушки гвинтівки. Зокрема у кваліфікованих спортсменів спостерігається тісний зв'язок при $r=0,96$ ($p<0,05$); взаємозв'язок між коливаннями інших біологів, ЦТ тіла, мушки гвинтівки також високий та знаходиться в межах $r=0,89-0,98$ ($p<0,05$), що свідчить про цілісність біомеханічної системи «спортсмен-зброя». Під час стрільби спортсменів високої кваліфікації між показниками переміщення ЦТ тіла і мушкою гвинтівки ступінь взаємозв'язку нижчий – $r=0,75$ ($p<0,05$). Для вивчення встановленого факту було проведено біомеханічний аналіз специфіки взаємодії спортсмена з гвинтівкою за 1с, 0,5с, 0,2с та 0,1с до пострілу з урахуванням результату пострілу.

Співвідношення показників переміщення ЦТ тіла спортсмена і мушки гвинтівки при стрільбі стоячи варіюють у відносно широких межах. При результативному пострілі за 1с до моменту пострілу спостерігається значне переміщення мушки гвинтівки та її непропорційне однаковим часовим відрізкам зменшення до моменту пострілу (особливо за 0,1с). Величини переміщення ЦТ тіла при цьому знаходяться в тих же межах. При промаху спостерігається протилежна динаміка зміни коливань мушки гвинтівки – переважна частина переміщень припадає саме на часовий період, що передує моменту пострілу (за 0,1с); переміщення ЦТ тіла може мати тенденцію до зменшення. Зазначене найбільш виразно простежується при ускладненні умов реалізації заданої програми руху, а саме в умовах рухомої опори, в тому числі після фізичного навантаження, що, в якості прикладу наведено в табл. 1.

Встановлено, що для спортсменів високої кваліфікації співвідношення довжини переміщення мушки гвинтівки в умовах нерухомої опори до умов рухомої опори (розглядалося індивідуально для кожного спортсмена та виконаних ним пострілів) становить 1:1,49-3,85 (в окремих випадках була відзначена тенденція до зменшення коливань в умовах рухомої опори); для кваліфікованих спортсменів таке співвідношення було в межах 1:5,87-9,43 і більше.

Аналіз біомеханічних показників, які характеризують ступінь рухливості досліджуваних точок тіла показав, що при виконанні пострілу спортсмени високої кваліфікації концентрують увагу безпосередньо на мушці гвинтівки незалежно від умов реалізації заданої програми руху (стан спокою, після фізичного навантаження,

на рухомій опорі), про що свідчать як абсолютні, так і відносні показники переміщення досліджуваних точок, біоланок, ЦТ тіла, а також мушки гвинтівки. Газ і поперекова частина тулуба є важливою опорою, яка виконує роль буферної зони, що поглинає коливання, які надходять від нижньої частини тіла і одночасно створює умови сталого положення для верхньої частини тіла та гвинтівки по відношенню до мішені. Такий механізм взаємодії ланок тіла є підґрунтям результативного пострілу.

Таблиця 1

Приклад індивідуальних показників співвідношення довжин траєкторій досліджуваних точок за різні періоди часу до моменту пострілу у біатлоністів (на рухомій опорі)

Постріли	Тривалість часу до моменту пострілу	Співвідношення довжин траєкторій досліджуваних точок				
		ЦТ тіла		мушка гвинтівки		
		Xs	Xf	Xs	Xf	Z
1*	1с	3,86	4,41	1,09	1	2,02
2*		5,66	7,87	1,05	1,65	1
3*		6,40	8,81	1,15	1,22	1
4**		3,59	6,27	1,04	2,13	1
5**		4,45	7,00	1	2,68	1,52
6**		6,68	12,50	1,37	1,43	1
1*	0,5с	4,69	4,88	1	1,06	2,23
2*		5,90	7,96	1,33	2,38	1
3*		6,44	8,38	1,39	1,29	1
4**		3,38	6,61	1	2,28	1,14
5**		5,32	8,01	1	3,16	1,37
6**		8,55	15,01	1,54	1	1,30
1*	0,2с	8,50	6,60	1	1,01	2,06
2*		7,44	10,44	1	2,16	1,34
3*		13,74	18,06	1,01	1	1,84
4**		2,28	5,29	1	2,39	1,75
5**		5,11	7,15	1	3,41	1,09
6**		7,82	11,46	5,41	3,27	1
1*	0,1с	11,15	10,96	1,11	1	1,76
2*		8,77	13,87	1,17	1,66	1
3*		15,31	14,97	1,03	1	1,36
4**		5,57	11,98	1	3,46	6,46
5**		5,96	7,28	1	4,67	1,67
6**		5,20	7,95	6,66	4,84	1

Примітки: * – влучний постріл; ** – промах; Xs – переміщення в сагітальній площині; Xf – переміщення у фронтальній площині; Z – переміщення по вертикалі

Додатково проведено біомеханічні дослідження (3D аналіз рухів в лабораторних умовах) за участі представників з практичної стрільби (n=10)

дозволив також встановити закономірність, відповідно до якої спортсмени-початківці досягаючи вогневого рубежу (застосовувалися різні способи з різних вихідних положень) для виконання пострілу демонструють таку черговість дій: 1 – стабілізація коливань ЦТ тіла на опорі; 2 – стабілізація коливань мушки зброї; 3 – постріл. У досвідчених спортсменів спостерігалася інша черговість дій, а саме: 1 – стабілізація коливань мушки зброї; 2 – постріл; 3 – стабілізація коливань ЦТ тіла на опорі (в разі необхідності). Результат стрільби в обох випадках хоча і може бути успішним, однак принциповою відмінністю буде час виконання вправи, що впливає на загальний кінцевий результат.

Таким чином, основу раціонального механізму регуляції пози в умовах взаємодії тіл (спортсмен-зброя) складає акцентована увага спортсмена на стійкості мушки по відношенню до мішені, незалежно від стану всієї системи (біолонок тіла спортсмена), що є необхідною руховою настановою для досягнення точної та швидкострільної стрільби.

Спільною особливістю механізмів регуляції пози тіла, що досліджувались в різних умовах статодинамічної стійкості спортсмена є специфіка регламентації імпульсів сили, що надходять в систему, як правило, з периферичних ланок тіла, відповідно до якої таз та поперековий відділ тулуба залежно від рухових завдань забезпечують: демпферний ефект, що зменшує імпульс сили без подальшої його передачі до інших біолонок тіла спортсмена; транзит імпульсу сили від одних біолонок тіла до інших, з можливістю його збільшення (наприклад під час ударних дій).

Вивчення умов реалізації рухових дій, біомеханічної структури техніки, статодинамічної стійкості спортсменів свідчить, що добре організована динамічна структура фазового складу рухів з відповідним набором біомеханічних характеристик поз і положень тіла в різні моменти часу, які оптимальним чином забезпечують використання рухового потенціалу спортсмена і дозволяють вирішити необхідні рухові завдання відповідно до умов виконання спортивних вправ, є ключовою складовою механізмів регуляції пози у відповідних умовах статодинамічної стійкості спортсмена та визначає їх специфічні особливості.

У п'ятому розділі **«Основні положення концепції технічної підготовки кваліфікованих спортсменів у різних умовах статодинамічної стійкості тіла»** розкрито компоненти концепції технічної підготовки, представлено алгоритми лінійно-розгалуженого програмування навчального матеріалу в процесі розвитку і вдосконалення регуляції пози при статодинамічній стійкості тіла в умовах водно-повітряного середовища, рухомої опори та взаємодії тіл.

Існуючі проблеми, наукові знання з актуальних питань теорії управління рухами, загальної теорії спорту, системи підготовки спортсменів, результати власних досліджень стали передумовою виникнення нового бачення та підходу щодо технічної підготовки у складнокоординаційних видах спорту, який базується, передусім, на теоретико-практичних засадах впровадження в спортивну підготовку раціональних механізмів регуляції пози тіла в різних умовах статодинамічної стійкості спортсменів, як основи ефективної та перспективної техніки, що формується на першій стадії багаторічної підготовки та виключає необхідність

вносити в її склад структурні зміни, передбачає перспективу її розвитку, удосконалення, ускладнення на базі сформованих раціональних механізмів регуляції пози спортсмена на подальших етапах багаторічної підготовки.

Запропонована концепція технічної підготовки полягає у ефективному управлінні рухами спортсменів в процесі тренувальної та змагальної діяльності у складнокоординаційних видах спорту, що здійснюється на основі вивчених раціональних механізмів, які забезпечують регуляцію пози в складних умовах статодинамічної стійкості тіла і системи тіл, шляхом розробки і впровадження в тренувальний процес практичної методології як вчення про полідисциплінарне формування знань, умінь і навичок реалізації біомеханічно доцільних рухів в програмі рухових дій спортсменів.

Практична методологія – це процес вивчення особливостей управління руховими діями, що притаманні кваліфікованому спортсмену, а також пошук, аналіз і реалізація сучасних теоретичних і практичних досягнень, які характеризують зразкові індивідуальні біомеханічні показники спортивної техніки; використання специфічного навчального матеріалу, орієнтовних тренувальних програм, а також технологій формування рухових умінь і навичок управління рухами.

Практична методологія вдосконалення показників регуляції пози в різних умовах статодинамічної стійкості тіла спортсменів містить функціонально взаємопов'язані структурні компоненти, а саме: інформаційна, смислова, рухова, біомеханічна, дидактична, функціональна, технологічна, метрологічна, структура зворотного зв'язку, результати управління рухами (рис. 6).

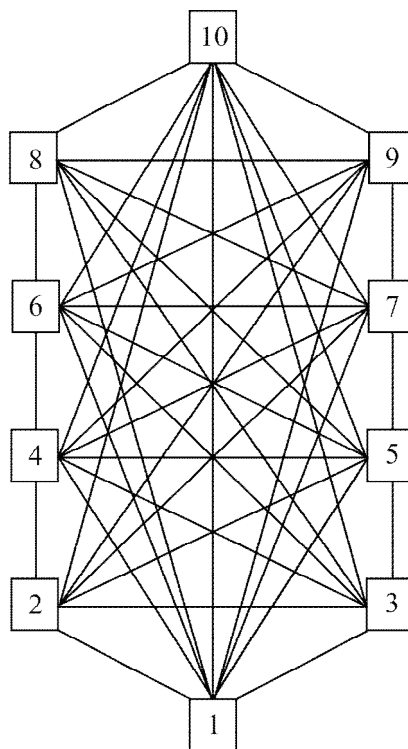


Рис. 6. Структурні компоненти практичної методології полідисциплінарного формування знань, умінь і навичок рухових дій в процесі вдосконалення регуляції пози при різних умовах статодинамічної стійкості тіла кваліфікованих спортсменів:

1 – *інформаційна структура* – спортсмен, кваліфікація, вид спорту, мета підготовки; рівень спеціальної підготовленості, сильні сторони технічної підготовленості; спортивний результат; індивідуальний стиль спортивної техніки (Л. П. Матвеев, 1974, 1999; В. Н. Платонов, 1997, 2004, 2015; А. Хорошевский, 2005);

2 – *смілова структура* – багаторівнева ієрархічна організація змісту рухової дії, компонентами якої є відчуття, почуття, мислення, пам'ять на рухи, рухові та ідеомоторні уявлення, що формуються комплексами аферентних та еферентних інформацій поведінкового (рухового) акту, які надходять в нервову систему з зовнішнього та внутрішнього середовища і складають необхідний етап для прийняття «рішення» щодо дії (И. М. Сеченов, 1863, 2014; Н. А. Бернштейн, 1947, 1991; П. К. Анохин, 1975, 1980; В. Н. Платонов, 2013; Сr. Hannaford, 1998);

3 – *рухова структура* – параметри і показники загальної та спеціальної фізичної (рухової) підготовленості спортсмена, які відповідають різним умовам статодинамічної стійкості тіла, в яких реалізується програма рухів (В. М. Смолевский, Ю. К. Гавердовский, 1999; В. Н. Платонов, 2013, 2017; Ю. К. Гавердовский, 2014; В.Ф. Борзов, 2016);

4 – *біомеханічна структура* – індивідуальні показники спортивної техніки; особливості регуляції пози, яка реалізується в різних умовах статодинамічної стійкості тіла і системи тіл (водно-повітряне середовище, рухома опора, умови взаємодії тіл) (Д. Д. Донской, В. М. Зациорский, 1979; А. Н. Лапутин, 2001; О. Н. Худoley, 2005; Н. Г. Сучилин, 2012; В. Н. Болобан, 2013);

5 – *дидактична структура* – внутрішня єдність змісту ключових елементів дидактики, що становлять алгоритми лінійно-розгалуженого програмування навчального матеріалу, орієнтовні тренувальні програми (В. Н. Болобан, 1981, 2011; В. Н. Платонов, 1986, 1997, 2004; Ю. К. Гавердовский, 1991, 2007; W. Ochoń, 1998; W. Petryński, 2008);

6 – *функціональна структура* – нейродинамічна, психофізіологічна, сенсорна сукупність властивостей моторики, що характеризує кінематичні, динамічні параметри рухових дій та основу технічної підготовки і підготовленості; загальна і спеціальна витривалість як показники функціонального стану організму спортсмена (Н. А. Бернштейн, 1947, 1991; Дж. Х. Уилмор, Д. Л. Костилл, 2001; В. Н. Платонов, 2004, 2015; Р. Р. Сили и др., 2007; V. Maas, 1998);

7 – *технологічна структура* – (взаємопов'язана сукупність технологій і компонентів оперативного управління руховими діями, які орієнтовані на кінцевий результат) – орієнтовні тренувальні програми і технології їх реалізації при формуванні рухової навички в процесі індивідуалізації технічної підготовки на основі розвитку та вдосконалення регуляції пози, що протікає в різних умовах статодинамічної стійкості тіла спортсмена і системи тіл (В. Н. Платонов, 1997, 2015; В. Н. Болобан, 2013, 2017; Г. М. Соловьев и др, 2015; С. В. Дмитриев и др., 2017; М. И. Корбит, 2017);

8 – *метрологічна структура* – методи і техніка вимірювання рухових дій, високоточні оптико-електронні системи, сучасні стабілографічні модулі, електроміографія, моделювання рухів спортсмена, тестування, експертні оцінки (А. М. Лапутин та ін., 2004; В. В. Гамалий, 2007 – 2013; В. Б. Коренберг, 2008; Ю. В. Литвиненко, 2012; С. В. Начинская, 2012; W. Petryński, 2008; J. Raczek, 2010);

9 – *структура зворотнього зв'язку* – полідисциплінарне формування знань, умінь і навичок рухових дій – сигналізує про процес та якість навчання і спортивної підготовки в системі «тренер-спортсмен», а також сенсомоторна координація виконавця: вербально-вербальна, вербально-моторна, візуально-моторна, вестибулярно-моторна (И. М. Сеченов, 1863, 2014; П. К. Анохин, 1936, 1980; Н. А. Бернштейн, 1947, 1991; Б. Ф. Скиннер, 1968,

1986; С. М. Слобунов, 1977; М. Б. Штарк, 2002; В. Н. Болобан, 2011, 2017; Д. Димке и др., 2014; R. A. Schmidt, G. Wulf, 1997; T. Niżnikowski, 2013);

10 – *результати управління рухами* – оцінка ефективності реалізації структурних компонентів практичної методології; вдосконалення рухових дій, за рахунок розкритих механізмів регуляції пози при різних умовах статодинамічної стійкості тіла кваліфікованих спортсменів; результати участі в спортивних змаганнях

Для ефективного функціонування структурних компонентів практичної методології вивчено та реалізовано показники, що характеризують специфіку видів спорту, розкрито механізми рухових дій спортсменів, які виконують вправи в різних умовах статодинамічної стійкості тіла і системи тіл, використано біомеханічну оцінку рівня технічної підготовленості й показано функціональну роль фаз спортивної вправи та їх структурних утворень – вузлових елементів регуляції пози тіла і системи тіл в управлінні рухами, досліджено ключові елементи дидактики, враховано сучасні технології навчання та спортивної підготовки, прийоми і способи, вимоги і правила, техніку вимірювання та експертні оцінки.

Розроблено алгоритми програмування структурних компонентів практичної методології полідисциплінарного формування ефективних знань, рухових умінь і навичок, розвитку і вдосконалення регуляції пози при статодинамічній стійкості спортсменів в умовах водно-повітряного середовища, рухомої опори та взаємодії тіл, що містять: сучасний теоретико-практичний та біомеханіко-дидактичний матеріал, комплекси тренувальних програм, методичні рекомендації, а також технології формування рухових умінь і навичок управління рухами; обґрунтовані для використання елементи регламентації, контролю і корекції в процесі технічної підготовки спортсменів.

В якості прикладу на рис. 7 наведено алгоритм програмування структурних компонентів практичної методології полідисциплінарного формування ефективних знань, рухових умінь і навичок, розвитку і вдосконалення регуляції пози при статодинамічній стійкості в умовах водно-повітряного середовища.

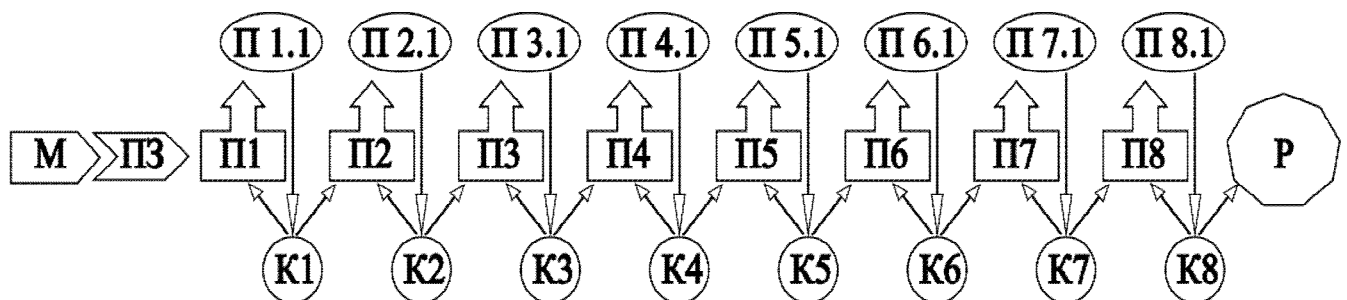


Рис. 7. Алгоритм лінійно-розгалуженого програмування навчального матеріалу в процесі розвитку і вдосконалення регуляції пози при статодинамічній стійкості тіла в умовах водно-повітряного середовища кваліфікованих спортсменок, які спеціалізуються в артистичному плаванні, шляхом реалізації структурних компонентів практичної методології з використанням орієнтовних тренувальних програм:

М – *мета* – підвищити ефективність техніки, статодинамічної стійкості тіла при виконанні «горизонтальних» базових позицій спортсменок, які спеціалізуються в

артистичному плаванні шляхом реалізації структурних компонентів практичної методології полідисциплінарного формування знань, умінь і навичок рухових дій, розвитку і вдосконалення вивчених раціональних механізмів регуляції пози в умовах водно-повітряного середовища, як основи концепції технічної підготовки;

ПЗ – *педагогічні завдання*. 1. Дослідити індивідуальний рівень спеціальної рухової підготовленості; всебічно підготувати опорно-руховий апарат спортсменки для вирішення завдань статодинамічної стійкості в умовах водно-повітряного середовища. 2. Вивчити індивідуальні показники регуляції пози шляхом контрольного тестування статичної та динамічної стійкості тіла з використанням діагностичного комплексу Sport Kat 650 TS. 3. Сформувати рухову навичку регуляції пози шляхом управління стійкістю при виконанні вправ з використанням тренажерів «Фітбол», «Балансувальні півсфери»; акробатичних вправ; елементарних, базових, складних вправ і їх зв'язок артистичного плавання. 4. Сформувати рухову навичку регуляції пози ортогоградного і перевернутого положень тіла з їх дозованою за тривалістю фіксацією. 5. Виконати хореографічну підготовку спортсменок, удосконаливши навички регуляції пози при виконанні специфічних для артистичного плавання поз тіла, положень тіла і базових елементів. 6. Сприяти розвитку і вдосконаленню рухової навички при статодинамічній стійкості тіла в процесі моделювання різних, в тому числі водно-повітряних умов. 7. Індивідуалізувати технічну підготовку кваліфікованих спортсменок шляхом використання встановлених механізмів регуляції пози тіла в умовах водно-повітряного середовища, в тому числі з урахуванням раціонального способу «стандартного» гребкового руху. 8. Сприяти перенесенню сформованих на суші рухових навичок виконання поз тіла, положень тіла, рухів тіла та кінцівок, що сприяють збереженню стійкості; досягти високої плавучості шляхом розвитку техніки гребкових рухів (розвинути частоту рухів системи передпліччя-кисті); удосконалювати базові зв'язки елементів в умовах водно-повітряного середовища; формувати рухові навички виконання обертальних рухів у воді, в тому числі сальтових обертань над водою;

П1 – П8 – структурні компоненти спортивної підготовки, зміст алгоритму лінійно-розгалуженого програмування навчального матеріалу розвитку і вдосконалення регуляції пози при статодинамічній стійкості тіла в умовах водно-повітряного середовища. П1 – формування рухових умінь і навичок. П2 – фізична підготовка. П3 – плавальна підготовка. П4 – хореографічна підготовка. П5 – рівноважна підготовка. П6 – базова підготовка. П7 – спеціальна технічна підготовка. П8 – змагальна підготовка. Р – результат;

П1.1 – П8.1 – зміст програмування процесу розвитку і вдосконалення регуляції пози при статодинамічній стійкості тіла в умовах водно-повітряного середовища:

П1.1 – *формування рухових умінь і навичок*: реалізація елементів дидактики в процесі формування рухових уявлень, початкового навчання, копіювання рухових умінь, частково переходить в рухову навичку;

П2.1 – *фізична підготовка*: розвиток м'язової сили; швидкості рухів; швидкісно-силових показників; стрибучості; рухливості – гнучкості в суглобах; м'язового «корсету»; «вибухові» вправи; вправи поєднаного впливу; функціональна підготовка;

П3.1 – *плавальна підготовка*: плавання різними способами; ковзання по воді; пірнання; плавання на швидкість; повороти і обертання під водою; ходьба у воді на ногах; вистрибування; виштовхування;

П4.1 – *хореографічна підготовка*: вправи біля станка й на середині майданчика; танцювальні елементи; плавання під музику; елементи хореографії на воді; виконання музичних композицій на воді;

П5.1 – *рівноважна підготовка*: сенсомоторна координація; вестибулярна стійкість; орієнтування в просторі; статична стійкість тіла; динамічна стійкість тіла; статодинамічна стійкість тіла; механізми регуляції пози в «горизонтальних» базових позиціях з використанням раціонального способу «стандартного» гребкового руху, в тому числі при різних умовах статодинамічної стійкості тіла;

П6.1 – *базова підготовка*: базові елементи; базові блоки; цілісні базові вправи; базові вправи зростаючого рівня складності;

П7.1 – *спеціальна технічна підготовка*: вузлові елементи спортивної техніки; позні орієнтири руху (пози тіла, положення тіла); гребкові рухи; формування техніки вистрибування, виштовхування з води; обертання по сальто;

П8.1 – *змагальна підготовка*: забезпечення оптимальних умов підготовки і підготовленості; етапи підготовки; змагальні блоки вправ; профілюючі вправи; фрагменти композицій; композиції; виступ в змаганнях;

К – *регламентація й контроль* розвитку та вдосконалення регуляції пози при статодинамічній стійкості тіла в умовах водно-повітряного середовища. К1 – К8. Контроль: тестування; експертна оцінка; оцінка спортивних суддів; відеоаналіз; стабілографія;

Р – *результат* вдосконалення вмінь і навичок регуляції пози при статодинамічній стійкості тіла в умовах водно-повітряного середовища кваліфікованих спортсменок; характеристика індивідуальної технічної підготовленості як показник управління системою «спортсменка – водно-повітряне середовище»

У шостому розділі «Ефективність концепції технічної підготовки в умовах статодинамічної стійкості тіла спортсменів» представлені результати впровадження в практику тренувальних програм на основі реалізації структурних компонентів практичної методології формування рухових умінь і навичок регуляції пози при статодинамічній стійкості тіла спортсменок на прикладі умов водно-повітряного середовища (на матеріалі артистичного плавання), як складової концепції технічної підготовки.

Було сформовано випадковим відбором дві групи спортсменок 11-12 років, які спеціалізуються в артистичному плаванні: контрольна (n=8) та основна (n=8). Для отримання достовірної інформації з доцільності висновків щодо результатів педагогічного експерименту спортсменки обох груп виконували кожне завдання три рази.

Відповідно до метрологічної структури практичної методології було визначено однорідність вибірок з використанням контрольних вправ, що запропоновані навчальною програмою для ДЮСШ, СДЮШОР, ШВСМ, СНЗСП (2011), проведено рухові тести для оцінки статодинамічної стійкості тіла, отримано росто-вагові показники спортсменок, техніки виконання «стандартного» гребкового руху. Статистично достовірних відмінностей між досліджуваними показниками основної та контрольної груп не виявлено ($p > 0,05$). Було також визначено найбільш розповсюджені помилки, які здійснюють спортсменки обох груп при виконанні «горизонтальних» базових позицій обов'язкової програми.

Зокрема, до таких помилок (на прикладі «горизонтальної» базової позиції «Балетна нога») слід віднести: пропливи в різних напрямках (відбувається зміна

положення тіла спортсменки щодо зовнішньої системи відліку відстані); таз не перебуває на одній вертикальній лінії з тулубом, верхніми і нижніми кінцівками; нога, що піднята вгору, розташована до горизонталі не під прямим кутом; спостерігається згинання в біопарі стегно-гомілка кінцівки, що над водою; нога, що знаходиться у воді, відведена в сторону щодо поздовжньої вісі тіла спортсменки; підборіддя притиснуте до грудної клітини; спостерігаються хвилі на поверхні води при виконанні рухової дії; протягом усього гребкового циклу пальці кистей розведені; плечі значно відведені в сторони та ін., що свідчить про наявність компенсаторних механізмів в процесі регуляції пози тіла спортсменок орієнтованих на утримання тіла спортсменки у водно-повітряному середовищі (збереження рівноваги) за рахунок технічних помилок в процесі реалізації заданої програми руху – невідповідність необхідного та фактичного вирішення рухових завдань.

Алгоритм лінійно-розгалуженого програмування навчального матеріалу, що спрямовано на розвиток і вдосконалення регуляції пози при статодинамічній стійкості тіла в умовах водно-повітряного середовища, а також орієнтовні тренувальні програми були впроваджені в навчально-тренувальний процес спортсменок основної групи.

В основу навчального матеріалу був покладений вивчений раціональний механізм регуляції пози при статодинамічній стійкості тіла в умовах водно-повітряного середовища, який передбачає необхідність: підвищення базового рівня рухової підготовленості; оптимізації техніки гребкових рухів за рахунок змін частотно-амплітудних показників рухових дій кінцівками, що виконують гребкові рухи; підвищення вестибулярної стійкості, орієнтування в просторі, координації рухів; розвитку і вдосконалення регуляції пози, положень тіла не тільки в ортоградній, але і в перевернутій позиціях; розвитку функціонального стану організму та ін.

Щотижня планувалося дев'ять тренувальних занять, що передбачено технологічною структурою практичної методології та узгоджується з рекомендаціями навчальної програми з артистичного плавання для ДЮСШ, СДЮШОР, ШВСМ та СНЗСП (2011).

Орієнтовні тренувальні програми застосовувалися три рази на тиждень переважно в основній частині заняття. Комплекси фізичних вправ, які, відповідно до контрольних тестів засвоєні спортсменками, застосовувалися щодня під час розминки (на суші й на воді), що є складовими рухової, дидактичної, функціональної та технологічної структур практичної методології.

В структурі зворотного зв'язку разом із компонентами метрологічної структури передбачено те, що протягом річного циклу підготовки здійснювався педагогічний контроль з урахуванням виявлених в ході експериментальних досліджень специфіки регуляції пози тіла (сміслова та біомеханічна структури практичної методології), а також інших біомеханічних та суб'єктивних критеріїв ефективності техніки виконання «стандартного» гребкового руху й «горизонтальних» базових позицій в артистичному плаванні, як показників результату процесу вдосконалення регуляції пози при статодинамічній стійкості тіла в умовах водно-повітряного середовища (результати управління рухами, як компонент практичної методології).

За результатами педагогічного експерименту статистично достовірні зміни у спортсменок основної групи були виявлені як за суб'єктивними критеріями оцінки експертів, так і за показниками техніки виконання «горизонтальних» базових позицій та «стандартного» гребкового руху ($p < 0,05$).

Спортсменки основної групи в 75-80% випадків виконували «горизонтальні» базові позиції без значних технічних помилок, пов'язаних, перш за все, з порушенням стійкості тіла (рис. 8); зареєстровано статистично значущі позитивні зміни показників статодинамічної стійкості при виконанні спеціалізованих тестів в лабораторних умовах (зменшення амплітуди і результуючого переміщення ЦТ тіла у фронтальній і сагітальній площинах) ($p < 0,05$).

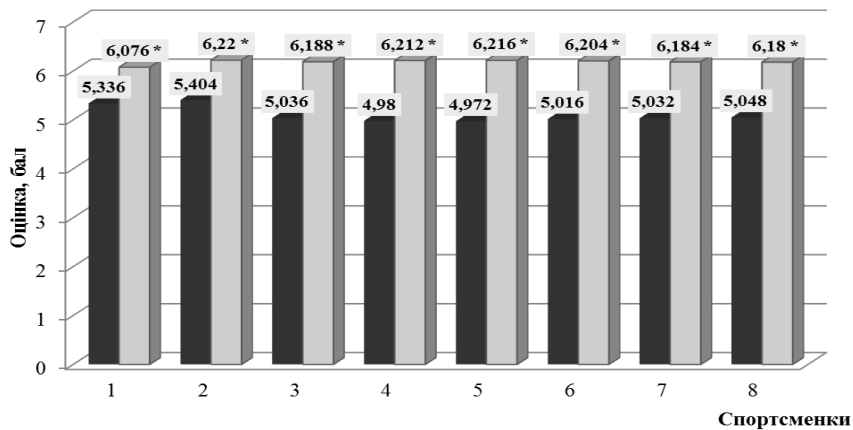


Рис. 8. Оцінка спортсменок основної групи, які спеціалізуються в артистичному плаванні, за виконання позиції «Балетна нога»:

1 – В-ах; 2 – К-га; 3 – Г-ва; 4 – Г-ло; 5 – К-ал; 6 – К-ая; 7 – Л-за; 8 – Л-на;

■ – до педагогічного експерименту;

■ – після педагогічного експерименту;

* – достовірність відмінностей між балами отриманими за виконання «горизонтальної» базової позиції спортсменками до та після проведення експерименту ($p < 0,05$)

За результатами виконання контрольних завдань зазначена позитивна динаміка у спортсменок контрольної групи за показниками статодинамічної стійкості, техніки виконання «стандартного» гребкового руху та «горизонтальних» базових позицій не була статистично значущою ($p > 0,05$). В якості прикладу на рис. 9 представлено результати оцінювання спортсменок контрольної групи за виконання «горизонтальної» базової позиції «Балетна нога» до та після проведення педагогічного експерименту.

Дані, отримані в ході педагогічного експерименту, підтвердили ефективність запропонованої практичної методології формування рухових умінь і навичок регуляції пози при статодинамічній стійкості тіла кваліфікованих спортсменів в умовах водно-повітряного середовища. Дослідження показали, що структурний склад практичної методології передбачає надійне динамічне управління освоєнням навчального матеріалу. Механізмом управління структурними компонентами

практичної методології служить алгоритм лінійно-розгалуженого програмування з елементами біологічного зворотного зв'язку, що використовуються в усіх фазах формування рухових умінь і навичок. Алгоритм є гнучкою системою реалізації засобів і методів, елементів регламентації і контролю.

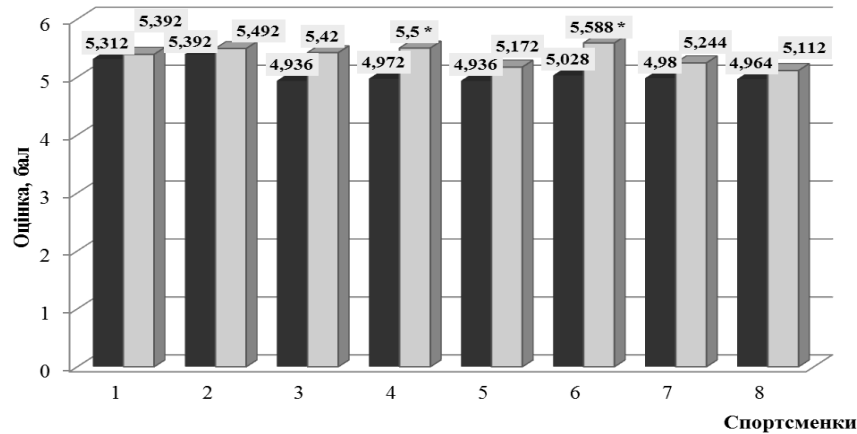


Рис. 9. Оцінка спортсменок контрольної групи, які спеціалізуються в артистичному плаванні, за виконання позиції «Балетна нога»:

1 – П-як; 2 – М-ая; 3 – Д-да; 4 – Б-ун; 5 – К-на; 6 – Д-ко; 7 – Ш-на; 8 – Б-ва;

■ – до педагогічного експерименту;

■ – після педагогічного експерименту;

* – достовірність відмінностей між балами отриманими за виконання «горизонтальної» базової позиції спортсменками до та після проведення експерименту ($p < 0,05$)

У сьомому розділі «Аналіз та узагальнення результатів дослідження» розглянуто дискусійні питання, проаналізовано результати власних досліджень, зіставлено наукові факти, які отримані в ході експериментальних досліджень, з даними літератури, що дозволило виділити наукові положення трьох рівнів новизни, а саме: ті, що підтверджують, доповнюють та отримані вперше.

До результатів власних досліджень, що підтверджують існуючі наукові знання слід віднести відомості стосовно тенденцій розвитку складнокоординаційних видів спорту, базові положення теорії управління рухами в спорті, сукупність знань з регуляції пози та статодинамічної стійкості тіла спортсмена та системи тіл, зокрема:

– швидкі темпи росту складності технічних програм у складнокоординаційних видах спорту зумовлюють пошук нових поглядів щодо технічної підготовки, шляхом трансформування існуючих науково-методичних ресурсів в органічну цілісність знань зі спортивно-технічної майстерності (Ю. К. Гавердовский, 2017; N. Vieru, H. Ciclovan, 2006);

– основу системи знань з управління рухами в спорті складають формування поведінкових реакцій, механізмів регуляції пози тіла спортсмена, котрі значною мірою зумовлені умовами реалізації програмованих рухових дій, розумінням виконавцем рухового завдання та його індивідуальним сприйняттям і аналізу

власних рухів, наявності образів динамічних, часових і просторових характеристик рухових дій у їх складній взаємодії, формування плану і конкретного способу виконання руху, що забезпечують відповідну імпульсацію м'язів і м'язових груп, які залучені до виконання руху (Н. А. Бернштейн, 1947, 1991; Л. В. Чхаїдзе, 1970; П. К. Анохин, 1975; А. А. Ухтомский, 2002; В. Н. Платонов, 2017);

– у тренувальній та змагальній діяльності процеси регуляції пози протікають в складному органічному взаємозв'язку, зумовленої структурою рухів, рівнем прояву різних рухових якостей, психологічною настановою та ефективністю міжм'язової та внутрішньо м'язової координації (В. Н. Болобан, 2013; Т. Muraoka et al., 2015);

– статодинамічну стійкість спортсмена слід розглядати як багатофакторне явище, вивчення якого повинно базуватися на врахуванні специфіки умов реалізації програмованих спортивних рухів, виділяючи ефективні механізми регуляції пози тіла, з їх урахуванням при подальшій розробці методологій, методик, окремих тренувальних програм тощо (В. С. Гурфинкель и др., 1965; В. Н. Болобан, 2013; S. P. Flanagan, 2012; N. Sarabon, 2012);

– стійкість тіла спортсмена значною мірою зумовлена стабільністю «попереково-тазостегнового комплексу», який відіграє важливу роль як в статичних положеннях для забезпечення балансу всього тіла, так і в умовах його активного переміщення, будучи важливою основою ефективних рухів в різних напрямках (W. Kibler et al., 2006; N. Sarabon, 2012);

– поняття «попереково-тазостегновий комплекс» слід розглядати як частину тіла, яка включає нижню частину тулуба і тазу, які активно взаємодіють з верхньою частиною тулуба і стегна (В. Н. Платонов, 2017; S. M. McGill, 2010; P. Gamble, 2013).

Результати власних досліджень **доповнюють** окремі положення теорії спортивної підготовки, теорії побудови та управління рухів спортсменів, дані стосовно статодинамічної стійкості спортсменів, дидактичні технології навчання та вдосконалення техніки рухових дій у спорті, що узагальнено за напрямками щодо:

– спортивно-технічної майстерності як складової системи знань теорії підготовки в спорті:

для досягнення бажаного кінцевого результату механічних дій спортсмена необхідно враховувати фізичні умови реалізації рухової дії, які безпосередньо впливають і висувають вимоги до рівня технічної, фізичної, психологічної, теоретичної підготовленості виконавця, а також чітке розуміння важливості взаємозв'язку обраного технічного способу виконання спортивної вправи спортсмена з фактичними біомеханічними параметрами його руху, як фактору ефективності реалізації даного способу дії, в основі створення якого, як результату психомоторної діяльності людини, лежить наявність у спортсмена уявлень щодо способу організації рухової дії, формування яких нерозривно пов'язане з руховою настановою (R. Енока, 2002; V. Gamalii et al., 2018);

розширення меж «моторного поля», формування широкої бази рухових умінь і навичок, є важливою умовою в процесі активного пристосування спортсмена до

умов зовнішнього середовища, що змінюються (Н. А. Бернштейн, 1991; И. П. Ратов, 2007; В. Н. Платонов, 2015; И. Л. Лукашкова, 2017);

з ростом спортивної майстерності ефективність механізмів регуляції пози і положення тіла підвищується за рахунок відповідної організації внутрішніх та зовнішніх сил по відношенню до тіла виконавця і виражається в його готовності під час виконання спортивної вправи, зокрема в умовах статодинамічної стійкості тіла, що змінюються, проводити чергову серію необхідних дій відразу по завершенню попередньої (В. Н. Болобан, 2013; В. В. Гамалий, 2013; Ю. К. Гавердовский, 2014);

послідовне утворення майбутніх ефективних механізмів регуляції довільних і мимовільних рухів у спортсменів-початківців – важливе педагогічне завдання, вирішення якого полягає у визначенні та своєчасній подачі потрібних рухових настанов, формування яких здійснюється на підставі теоретичних знань і уявлень про необхідний рух, при підборі спеціальних фізичних вправ, орієнтованих на забезпечення технічного, фізичного і психологічного потенціалу спортсмена, що дозволяють досягти необхідного результату рухових дій в різних умовах статодинамічної стійкості спортсмена (Р. М. Энока, 2000; В. Потоп, 2015; В. Н. Платонов, 2017);

– системи знань з управління рухами в спорті, зокрема:

моторна пам'ять спортсменів високого класу, особливо тих, які спеціалізуються в складнокоординаційних видах спорту, містить безліч навичок різної складності, що забезпечує ефективне управління рухами та прояв високого рівня координаційних здібностей у самих різноманітних умовах, характерних для тренувальної та змагальної діяльності (в умовах оволодіння новими рухами, відтворення найбільш ефективних рухів при дефіциті часу, простору, у стані стомлення, при протиборстві суперника, при необхідності імпровізації в несподіваних складних ситуаціях та ін.) (Н. Г. Сучилин, Л. Я. Аркаев, 2010; Ю. К. Гавердовский, 2017; В. Н. Платонов, 2017);

наявність численних «заготовок» в моторній пам'яті зумовлює швидкі та ефективні рухові дії в умовах, коли центральна нервова система не встигає переробити інформацію, що надходить від рецепторів (И. М. Гельфанд и др., 1962; В. Н. Платонов, 2015);

отримані результати доповнюють дані спеціальної літератури з питань управління рухами спортсмена, переконливо вказуючи на високу ступінь важливості не тільки провідного рівня в управлінні рухами (коркового рівня довільних рухів), а й так званих, фонових рівнів, що відповідають за управління мимовільними рухами, про що свідчить внесення ефективних корекцій у власні дії висококваліфікованих спортсменів за доли секунди до вирішальних моментів технічного виконання тієї чи іншої спортивної вправи (В. И. Лях, 2006; F. Bosch, 2014; A. Mierau et al., 2015);

– сукупності теоретико-методичних положень з питань статодинамічної стійкості тіла як фактору підвищення ефективності рухових дій спортсмена, а саме:

збереження рівноваги спортсмена в процесі виконання рухової дії в різних умовах, є складним руховим завданням, що вимагає відповідного підходу до оцінки та аналізу процесів, що відбуваються; використання стандартних загальноприйнятих

тестових завдань дозволяє отримати інформацію, яка характеризує загальний стан вестибулярного аналізатора спортсмена, отримати індивідуальні моделі, що дають можливість простежити динаміку змін під впливом різних факторів, або групові моделі, які відображають вплив специфіки виду спорту (спеціалізації) на показники стійкості в стандартних умовах (М. П. Шестаков, 2007, 2010; А. С. Слива, 2010; В. И. Усачев, 2010);

тестові завдання орієнтовані на визначення особливостей статодинамічної стійкості спортсменів, повинні відповідати умовам реалізації програмованих рухових дій, специфіці виду спорту (спеціалізації), а також дозволяти визначити узгодженість роботи систем організму, котрі отримують зовнішній сигнал, з «аналізуючими» та «виконавчими» органами спортсмена (В. Н. Болобан, 1989 – 2013; К. Бретц, 1997);

доповнено дані робіт (А. А. Савин и др., 2010; В. Н. Болобан, Я. О. Коваленко, 2018; T. Niżnikowski, 2013) щодо взаємозв'язку між рівнем спортивно-технічної майстерності та показниками статодинамічної стійкості тіла спортсмена, а також тенденцій у змінах показників стійкості спортсменів у різних видах спорту відповідно до їх спортивної кваліфікації.

Результати власних досліджень дозволили також виділити дані, які є **абсолютно новими**:

уперше узагальнено та вивчено специфіку умов статодинамічної стійкості тіла спортсмена, в яких реалізуються рухові дії;

уперше виділено закономірності механізмів регуляції пози спортсменів різної кваліфікації, які враховують специфіку біомеханічної структури техніки рухових дій та особливості статодинамічної стійкості тіла в умовах водно-повітряного середовища (на матеріалі артистичного плавання), в умовах рухомої опори (на матеріалі гімнастичних вправ на кільцях), в умовах взаємодії тіл (на матеріалі стрільби в біатлоні), а також визначено спільні їх особливості;

уперше показано взаємозв'язок між біомеханічною структурою техніки рухових дій та показниками статодинамічної стійкості тіла спортсменів різної кваліфікації, які перебувають в різних умовах стійкості;

уперше запропоновано концепцію технічної підготовки, яка базується на впровадженні в навчально-тренувальних процес раціональних механізмів регуляції пози тіла, що відповідають умовам статодинамічної стійкості спортсмена в яких здійснюється програмування рухових дій;

уперше запропоновано практичну методологію, як вчення про полідисциплінарне формування знань, умінь і навичок рухових дій, та алгоритми лінійно-розгалуженого програмування навчального матеріалу з урахуванням показників регуляції пози в різних умовах статодинамічної стійкості тіла кваліфікованих спортсменів, як складової концепції технічної підготовки;

уперше розроблено та запропоновано для впровадження в практику підходи програмування структурних компонентів практичної методології полідисциплінарного формування знань, умінь і навичок регуляції пози при статодинамічній стійкості тіла в умовах рухомої опори (на матеріалі спортивної

гімнастики – вправи на кільцях), а також в умовах взаємодії тіл (на матеріалі стрільби в біатлоні);

ефективність запропонованої концепції технічної підготовки підтверджена достовірними результатами педагогічного експерименту, орієнтованого на вдосконалення показників регуляції пози при статодинамічній стійкості тіла в умовах водно-повітряного середовища спортсменок 11-12 років, які спеціалізуються в артистичному плаванні шляхом впровадження в їх навчально-тренувальний процес компонентів практичної методології.

ВИСНОВКИ

1. Процес удосконалення технічної майстерності у складнокоординаційних видах спорту базується на спроможності спортсменів керувати положенням і позою тіла у складних умовах статодинамічної стійкості, що визначає можливість досягнення рекордних результатів.

Реалізація ефективної статодинамічної стійкості тіла ускладнюється факторами зовнішнього середовища – умовами фізичного оточення, в яких відбувається виконання вправи, а також внутрішніми чинниками – фізичним і психологічним станом спортсмена, його здатністю до збереження рівноваги, вмінню протидіяти збурюючим впливам у різних умовах статодинамічної стійкості.

Головними перемінними, за допомогою яких відбувається управління процесом удосконалення техніки виконання рухових дій спортсменів в умовах статодинамічної стійкості, є їх біомеханічні характеристики. Водночас, використання певних характеристик техніки вправ лише з метою контролю їх абсолютних величин без врахування механізмів їх досягнення, є тим недоліком, який призводить до неспроможності спортсменів ефективно реалізувати рухові можливості під час виконання змагальних вправ на різних етапах його спортивного вдосконалення.

2. Визначено особливості біомеханічної структури техніки одинадцяти видів спорту – спортивна гімнастика, стрибки у воду, фрістайл (повітряна акробатика), стрибки на батуті, художня гімнастика, артистичне плавання, спортивна акробатика, біатлон, ковзанярський спорт, практична стрільба, види єдиноборств (рукопашний бій, тайській бокс) з метою формування цілісної теоретико-методичної системи знань щодо специфіки умов, які визначають регуляторні механізми побудови рухів, а також способів та підходів, що підвищують їх ефективність. У змагальних програмах спортсменів різної кваліфікації відзначено суттєві неузгодженості рухів в ортоградному і перевернутому положеннях тіла, порушення орієнтування у просторі, недосконалість рухової структури спортивних вправ, що виконуються. Однією з вагомих причин таких артефактів є механізми регуляції пози тіла, що сформовані неадекватно специфіці умов статодинамічної стійкості спортсмена, яка характерна для відповідної змагальної діяльності. Адже кожен з кінематичних механізмів може формуватися як із залученням різних, так і одних і тих же ланок тіла, при цьому мати принципову відмінність в своєму функціонуванні та реалізовуватися по-різному в залежності від рухового завдання та стану середовища його виконання.

Виділено сім різних станів середовища, в яких відбувається регуляція пози при статодинамічній стійкості тіла спортсменів в умовах виконання змагальних програм: водно-повітряне середовище, обмежена і рухома опори, безопорне положення, опора при ковзанні, взаємодія тіл, варіативність умов збереження статодинамічної стійкості тіла спортсмена.

На думку експертів здатність спортсмена до збереження рівноваги є важливим чинником для всіх визначених умов, однак найбільше значення він має для умов водно-повітряного середовища, рухомої опори та взаємодії тіл.

3. Ефективна регуляція пози і положення тіла спортсменок в умовах водно-повітряного середовища (на матеріалі артистичного плавання) пов'язана з їх здатністю утримувати рівновагу тіла, зберігати або змінювати позу тіла при постійній зміні точок балансу в процесі статодинамічної стійкості, що супроводжується переміщеннями ланок тіла з водного у повітряне середовище і навпаки, відсутністю твердої опори, зниженими гравітацією та ефектом дії інерційних сил у водному середовищі. Складовими механізму регуляції пози в умовах водно-повітряного середовища, що забезпечують успішне вирішення рухових завдань є:

специфіка взаємодії спортсменки з опорою – зокрема при виконанні «горизонтальних» базових позицій раціональний спосіб «стандартного» гребкового руху пов'язаний зі збільшенням частоти, зменшенням амплітуди руху ЦМ кисті та мінімізацією обертів опорних ланок щодо поздовжньої вісі з метою забезпечення надійної опори з водою та стійкості тіла у водно-повітряному середовищі;

реалізація спортсменками компенсаторних рухових дій верхніми кінцівками, які орієнтовані на ефективне балансування тіла під час переходу біоланок між середовищами (відбувається зміна взаєморозташувань ЗЦТ та ЦО тіла по горизонталі), досягнення мікроколивень переміщення ЗЦТ тіла, запобігання технічних помилок, які виникають внаслідок дисбалансу та втрати рівноваги (вертикальне опускання тазу, наявність зайвих рухів тіла, притискання підборіддя до грудей тощо);

показники статодинамічної стійкості тіла спортсменок, котрі з ростом спортивної кваліфікації мають тенденцію до покращення та позначаються на здатності спортсменок ефективно здійснювати балансування тіла у водно-повітряному середовищі під час реалізації рухових дій.

4. В умовах рухомої опори (на матеріалі гімнастичних вправ на кільцях) ефективним механізмом регуляції пози при фіксації стійки на руках після виконання великих обертів є:

техніка виконання спортивної вправи, при якій спостерігається збалансованість сил, що діють на тіло гімнаста по обидві сторони від умовної вертикалі при виконанні спаду й підйому (забезпечується симетричність форми траєкторії ЗЦМ тіла спортсмена), як наслідок – відсутність горизонтальних розгойдувань кілець в стійці на руках після виконання великих обертів на кільцях; передумовою зазначеного слугують рухи відкритих і замкнених біокінематичних ланцюгів, що реалізуються як цілісний і узгоджений механізм за провідної ролі сполучних їх ланок тіла – тазу та поперекового відділу тулуба, котрі передають і

узгоджують механічні імпульси в умовах постійної зміни взаємодії біоланок тіла спортсмена і станом опори;

здійснення демпфірування коливальних процесів між нижніми і верхніми частинами тіла за рахунок узгоджених рухів на рівні поперекового відділу тулуба-тазу. При співвідношенні величин коливань області тазу-поперекового відділу тулуба до коливань опорних ланок більш ніж 2:1 виникає ймовірність порушення рівноваги тіла у стійці на руках, яка зростає зі збільшенням даного співвідношення;

показники статодинамічної стійкості тіла спортсмена (зокрема амплітуда та довжина траєкторії ЦТ тіла при виконанні спеціалізованих тестів на рухомій опорі) – вказують на тісний взаємозв'язок з тривалістю стабілізації ЗЦМ тіла гімнаста, що знаходиться в стійці на кільцях в завершальній фазі руху ($r=0,92-0,96$, $p<0,05$ в залежності від ступеня рухомості опори), при цьому вони мають менший вплив на появу розгойдування на кільцях у фінальній частині руху ($r=0,76$, $p<0,05$).

5. В умовах взаємодії тіл (на матеріалі стрільби в біатлоні в положенні стоячи) раціональний механізм регуляції пози тіла, що забезпечує результативний постріл полягає у: зменшенні механічних імпульсів, що надходять від опорних ланок спортсмена і викликають небажані коливання всього тіла, шляхом здійснення демпферної функції в області тазу-поперекового відділу тулуба спортсмена і створення стійкої опори для верхньої частини тіла та гвинтівки; зосереджені уваги спортсмена на стійкості мушки гвинтівки по відношенню до мішені незалежно від стану всієї системи (коливання ЦТ тіла або біоланок спортсмена тощо).

Зазначене є важливою та необхідною руховою настановою для досягнення влучності та швидкострільності, що підтверджується такими отриманими та узагальненими науковими фактами:

у кваліфікованих біатлоністів під час стрільби зареєстровано тісний зв'язок між показниками переміщення ЦТ тіла спортсмена і коливаннями мушки гвинтівки ($r=0,96$, $p<0,05$) та інших біоланок, що свідчить про «жорсткість» системи «спортсмен-зброя»; у біатлоністів високої кваліфікації ступінь взаємозв'язку між переміщенням ЦТ тіла і мушкою гвинтівки при стрільбі менший та становить $r=0,75$, $p<0,05$ (система «спортсмен-зброя» більш гнучка, зокрема за рахунок тазу-поперекового відділу тулуба);

при ускладненні умов (виконання пострілів після бігу на місці протягом десяти хвилин з ЧСС $170-180 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$, на рухомій платформі, з метою моделювання умов м'язового тремору нижніх кінцівок) співвідношення показників переміщення ЦТ тіла спортсмена і мушки гвинтівки варіює у відносно широких межах та за 1 с до пострілу змінюється непропорційно; результативний постріл виконується з мінімізацією переміщення мушки безпосередньо до моменту пострілу (за 0,1 с), переміщення ЦТ тіла при цьому практично не змінюються (рухові дії спортсмена орієнтовано на першочергову стабілізацію мушки гвинтівки); при промаху – переміщення мушки збільшуються не залежно від переміщення ЦТ тіла (мали випадки його зменшення);

співвідношення довжини переміщення мушки гвинтівки у стандартних умовах по відношенню до ускладнених у спортсменів високої кваліфікації становить 1:2,67, а у кваліфікованих в межах 1:7,65 і більше, що свідчить про різні рівні розвитку компенсаторних механізмів стабілізації зброї у спортсменів різної кваліфікації.

6. Виявлено спільну особливість механізмів регуляції пози тіла в різних умовах статодинамічної стійкості спортсмена, а саме: таз і поперековий відділ тулуба виконують функцію регламентації імпульсів сили, що надходять в систему, – здійснюють транзит імпульсу сили від одних біоланок тіла до інших, в тому числі з можливістю його подальшого збільшення (як, наприклад, в ударних діях), або навпаки, виконують функцію буферної зони з демпферним ефектом, з метою обмеження його передачі до інших біоланок тіла спортсмена.

7. Регуляторні механізми, що забезпечують ефективне коригування рівноваги спортсмена за кілька миттєвостей (за 0,2-0,1 с) до кульмінаційних моментів технічного виконання тієї чи іншої рухової дії в різних умовах статодинамічної стійкості тіла (перед короткочасною втратою рівноваги гімнастом у стійці на руках на кільцях, перед моментом пострілу біатлоніста), які були виявлені під час досліджень у спортсменів високої кваліфікації, проявляються як особливість рухової системи, що базується на певному наборі рефлекторних реакцій, адаптованих під потреби взаємодії спортсмена з умовами навколишнього середовища в конкретній ситуації. Вибір, порівняння, корекція або передбачення необхідного руху відповідно до мети дії на основі інформації, що надходить від рецепторів та з урахуванням фактичного миттєвого результату пов'язані з руховим досвідом виконавця. Спортсмени, які володіють широким арсеналом технічних дій, більш ефективно справляються з поставленими руховими завданнями, своєчасно приймають рішення і вносять необхідні корекції. В основі ефективності рухових дій спортсменів високої кваліфікації лежить раціонально організована динамічна структура виконуваної вправи, що забезпечує необхідні пози і положення тіла у різні моменти часу, які дозволяють повною мірою використовувати їх руховий потенціал, а також вирішувати необхідні рухові завдання за відповідних умов.

8. Розроблено концепцію технічної підготовки, основу якої становить практична методологія як вчення, котре поєднує теорію і практику технічної підготовки, що дозволяє ефективно розширювати і вдосконалювати знання, вміння і навички управління рухами в складнокоординаційних видах спорту, де виконання вправ відбувається в різних умовах статодинамічної стійкості тіла.

Практична методологія містить функціонально взаємопов'язані структурні компоненти, такі як: інформаційна, смислова, рухова, біомеханічна, дидактична, функціональна, технологічна, метрологічна, структура зворотного зв'язку, результат управління рухами.

Для ефективного функціонування структурних компонентів практичної методології вивчені та реалізовані показники, що характеризують специфіку видів спорту; розкриті біомеханічні особливості рухових дій спортсменів, які виконують вправи в різних умовах статодинамічної стійкості тіла і системи тіл; використана біомеханічна оцінка рівня технічної підготовленості, показана функціональна роль фаз спортивних вправ та їх структурних утворень – механізмів регуляції пози тіла і системи тіл в управлінні рухами; досліджені ключові елементи дидактики; враховані сучасні технології навчання і спортивної підготовки; прийоми і способи, вимоги і правила, техніка вимірювання та експертні оцінки.

9. Розроблено алгоритм програмування структурних компонентів практичної методології полідисциплінарного формування знань, рухових умінь і навичок,

розвитку і вдосконалення регуляції пози при статодинамічній стійкості тіла спортсменок в умовах водно-повітряного середовища.

Передумовою для побудови алгоритму стали функціонально об'єднані знання про біомеханічні показники раціонального механізму регуляції пози (зокрема техніки рухових дій, статодинамічної стійкості тіла) в умовах водно-повітряного середовища спортсменок, які спеціалізуються в артистичному плаванні. Вивчений механізм є підставою для розробки завдань покрокового підвищення рівня рухової і технічної підготовленості, оптимізації амплітудно-частотних показників при виконанні складних елементів, координації рухів кінцівками симетричного і асиметричного характеру при виконанні гребкових рухів, вестибулярної стійкості і чутливості, орієнтування в просторі, розвитку і вдосконалення регуляції пози, положень тіла в ортоградних і перевернутих позиціях, розвитку функціонального стану організму, плавучості, хореографії рухів, виконання елементів під музичний супровід.

Алгоритм містить дидактичний матеріал, комплекси орієнтовної тренувальної програми, методичні рекомендації, а також технології формування рухових умінь і навичок управління рухами; обґрунтовані для використання елементи регламентації, контролю і корекції в процесі технічної підготовки.

10. Положення концепції технічної підготовки та основи практичної методології використані з метою полідисциплінарного формування знань, рухових умінь і навичок, удосконалення регуляції пози спортсменів при статодинамічній стійкості тіла в умовах рухомої опори (на матеріалі вправ на гімнастичних кільцях).

Алгоритм лінійно-розгалуженого програмування змісту компонентів практичної методології, виконання орієнтовних тренувальних програм, що спрямовані на розвиток і вдосконалення регуляції пози при статодинамічній стійкості тіла, зокрема нейтралізацію коливань тіла на рухомій опорі в процесі виконання вправ, досягалися шляхом підвищення рівня сенсомоторної координації та спритності, функції балансування на нерухомій і рухомій опорах, розвитку «м'язового корсету» підготовчими та підводящими вправами.

Підґрунтям ефективно реалізованого алгоритму лінійно-розгалуженого програмування компонентів практичної методології слугують вивчений раціональний механізм регуляції пози спортсмена в умовах рухомої опори, сучасні теоретико-практичні та біомеханіко-дидактичні основи підвищення ефективності управління системою «гімнаст-кільця», а також виконання базових і складних специфічних вправ та їх зв'язок з акцентом рухових дій гімнаста на мінімізацію розгойдування системи.

11. Практична методологія, як складова запропонованої концепції, об'єднавши теорію і практику технічної підготовки, створила можливість розробки сучасного алгоритму лінійно-розгалуженого програмування засобів вдосконалення регуляції пози спортсменів в умовах взаємодії тіл, зокрема при виконанні стрільби біатлоністів в положенні стоячи, як системи тіл «спортсмен-зброя», що реалізується в складних умовах статодинамічної стійкості.

Алгоритм побудований з урахуванням вивчених біомеханічних показників стійкості системи тіл, що покладені в основу раціонального механізму регуляції пози в умовах взаємодії тіл. Отримана інформація сприяла можливості розробити

специфічні мету, рухові завдання, відібрати для реалізації дидактичні принципи, методи, засоби у вигляді орієнтовних тренувальних програм, що спрямовані на підвищення м'язово-суглобової чутливості руху тазу та поперекової частини тулуба в умовах нерухої й рухої опор, вестибулярної чутливості та стійкості, координації рухів, у тому числі вправи, що сприяють підвищенню рівня розвитку симетрії та асиметрії рухових дій, статодинамічної стійкості системи «спортсмен-зброя» з використанням тренажерів, а також в змодельованих умовах проходження ними траси.

12. Підтверджена ефективність застосування алгоритму лінійно-розгалуженого програмування навчального матеріалу для освоєння базових елементів техніки спортсменок 11-12 років у артистичному плаванні на основі програмування структурних компонентів практичної методології.

Оцінка експертів за виконання «горизонтальних» базових позицій у спортсменок основної групи статистично значуще зросла ($p < 0,05$), в той час як зазначена позитивна динаміка у спортсменок контрольної групи до та після проведення експерименту не була статистично достовірною ($p > 0,05$). Кількість технічних помилок при виконанні «горизонтальних» базових позицій, які були характерні для спортсменок обох груп до проведення формуючого експерименту, в основній групі зменшилася на 75-80% після впровадження в їх навчально-тренувальний процес компонентів реалізації практичної методології полідисциплінарного формування знань, умінь і навичок регуляції пози при статодинамічній стійкості тіла в умовах водно-повітряного середовища.

Статистично значущі зміни показників статодинамічної стійкості у спортсменок основної групи, при виконанні «горизонтальних» базових позицій, пов'язані зі зменшенням коливань і результатного переміщення ЦТ тіла у фронтальній і сагітальній площинах на нерухомій і рухомій опорах ($p < 0,05$), тоді як у спортсменок контрольної групи статистично значущих змін не відбулося ($p > 0,05$).

13. Реалізація структурних компонентів практичної методології та розроблених на її основі алгоритмів лінійно-розгалуженого програмування технічної підготовки дозволяють спортсменам адаптуватися до умов водно-повітряного середовища, рухої опори, взаємодії тіл, в яких протікає освоєння вправи і формується міцна, гнучка рухова навичка. Досягнуто позитивного ефекту у розвитку і вдосконаленні регуляції пози у складних умовах статодинамічної стійкості тіла кваліфікованих спортсменок.

Створено передумови модернізації рухових дій, проектування і конструювання нових рухів в фазовій структурі спортивних вправ, а також програмування навчального матеріалу, що підлягає освоєнню в процесі спортивної підготовки, виходячи з індивідуальних показників спортивної техніки, виконавської майстерності, а також результативності у змагальній діяльності.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Литвиненко ЮВ. Регуляція пози спортсменів у складних умовах статодинамічної стійкості тіла: монографія. Луцьк: Вежа-Друк; 2018. 324 с.

2. Кашуба ВА, Литвиненко ЮВ, Данильченко ВА. Моделирование движений в спортивной тренировке. Физическое воспитание студентов. 2010;(4):40-4. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Scopus. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, написанні основної частини роботи та формулюванні висновків. Внесок співавторів – теоретичне узагальнення матеріалу.*

3. Кашуба ВО, Литвиненко ЮВ. Сучасні біомеханічні ергогенні засоби у спорті. Спортивний вісник Придніпров'я. 2010;(3):4-6. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, формулюванні мети, написанні основної частини роботи та формулюванні висновків. Внесок співавторів – теоретичне узагальнення матеріалу.*

4. Болобан ВМ, Литвиненко ЮВ. Оцінка статодинамічної стійкості тіла та системи тіл спортсменів, які спеціалізуються у складно координаційних видах спорту. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2012;(2):88-92. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у здійсненні досліджень та написанні основної частини роботи. Внесок співавторів – теоретичний аналіз, формулювання висновків.*

5. Болобан ВН, Литвиненко ЮВ, Оцупок АП. Критерии оценки статодинамической устойчивости тела спортсмена и системы тел в видах спорта, сложных по координации. Физическое воспитание студентов. 2012;(4):17-24. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Scopus. *Особистий внесок здобувача полягає у теоретичному аналізі, узагальненні та написанні основної частини роботи. Внесок співавторів – допомога в інтерпретації отриманих даних.*

6. Болобан ВН, Литвиненко ЮВ, Нижниковски Т. Системная стабилография: методология и метод измерения, анализа и оценки статодинамической устойчивости тела спортсмена и системы тел. Наука в олимпийском спорте. 2012;(1):27-36. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, формулюванні мети, здійсненні досліджень, написанні основної частини роботи, формулюванні висновків. Внесок співавторів – збирання первинної інформації, теоретичний аналіз.*

7. Литвиненко ЮВ. Практическое использование моделей техники двигательных действий в тренировочном процессе квалифицированных спортсменов в видах спорта с циклической структурой движения. Теория и методика физической культуры. 2012;2(29):98-104. Фахове видання іншої держави (Казахстан).

8. Кашуба ВА, Литвиненко ЮВ, Зарудный ВЮ, Беленко СС. Биомеханические аспекты техники ударных действий в восточных единоборствах. Теория и методика физической культуры. 2012;4(31):90-6. Фахове видання іншої держави (Казахстан). *Особистий внесок здобувача полягає у здійсненні досліджень, написанні основної частини роботи та формулюванні висновків. Внесок співавторів – теоретичне узагальнення матеріалу, допомога в статистичній обробці даних.*

9. Lytvynenko Y. Modern approaches to modeling of motor action technique in high performance sport. В: Молодіжний науковий вісник Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. 2012;(7):115-9. Фахове видання України.

10. Литвиненко ЮВ, Беленко СС. Біомеханічні особливості техніки ударних дій в тайському боксі спортсменами різної кваліфікації. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2013;(2):118-21. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, написанні основної частини роботи та формулюванні висновків. Внесок співавторів – здійснення досліджень, теоретичне узагальнення матеріалу.*

11. Кашуба ВА, Литвиненко ЮВ, Юхно ЮА, Зарудний ВЮ, Беленко СС. Теоретико-практические аспекты использования оптико-электронных систем регистрации движений при биомеханическом анализе спортивной техники. Молодіжний науковий вісник Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. 2013;(9):7-15. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у формулюванні мети, теоретичному аналізі, узагальненні, написанні основної частини роботи та формулюванні висновків. Внесок співавторів – допомога в теоретичному узагальненні матеріалу.*

12. Гамалий ВВ, Литвиненко ЮВ. Основы качественного биомеханического анализа физического упражнения на примере изучения техники подачи в теннисе. Вісник Чернігів. держ. пед. ун-ту ім. Т. Г. Шевченка. 2013;(3):21-4. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, здійсненні досліджень, написанні основної частини роботи. Внесок співавторів – допомога в статистичній обробці даних та формулюванні висновків.*

13. Кашуба ВА, Литвиненко ЮВ, Гордеева МВ, Зарудний ВЮ. Биомеханика спортивных движений и современные видеокomпьютерные методы их контроля. Теория и методика физической культуры. 2013;4(35):31-7. Фахове видання іншої держави (Казахстан). *Особистий внесок здобувача полягає у формулюванні мети, теоретичному аналізі, написанні основної частини роботи та формулюванні висновків. Внесок співавторів – допомога в теоретичному узагальненні матеріалу.*

14. Литвиненко ЮВ, Гордеева МВ. Кинематические особенности техники двигательных действий в сложных условиях статодинамической устойчивости тела спортсменов, специализирующихся в синхронном плавании. Молодіжний науковий вісник Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. 2014;(14):108-12. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, здійсненні досліджень, написанні основної частини роботи та формулюванні висновків. Внесок співавторів – допомога в здійсненні досліджень, теоретичному узагальненні матеріалу.*

15. Литвиненко ЮВ, Нижниковски Т, Болобан ВН. Оценка кинематической структуры показателей узловых элементов спортивной техники упражнений методом позных ориентиров движений. Физическое воспитание студентов. 2014;(6):29-36. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, здійсненні досліджень, інтерпретації отриманих даних, написанні основної частини роботи. Внесок співавторів – формулювання мети, теоретичне узагальнення матеріалу, формулювання висновків.*

16. Литвиненко ЮВ. Характеристика біомеханічних критеріїв оцінки статодинамічної стійкості тіл спортсменів, які спеціалізуються у складно координаційних видах спорту. В: Костюкевич ВМ, редактор. Фізична культура,

спорт та здоров'я нації: зб. наук. пр. Вип. 18, т. 2. Вінниця; 2014. с. 121-6. Фахове видання України.

17. Литвиненко ЮВ, Садовски Е, Нижниковски Т, Болобан ВН. Биомеханическая характеристика статодинамической устойчивости спортсменов высокой квалификации (на материале спортивной гимнастики). Наука в олимпийском спорте. 2014;(4):74-8. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus. *Особистий внесок здобувача полягає у формулюванні мети, здійсненні досліджень, аналізі отриманих даних, написанні основної частини роботи. Внесок співавторів – допомога в теоретичному узагальненні матеріалу, формулювання висновків.*

18. Литвиненко ЮВ, Садовски Е, Нижниковски Т, Болобан ВН. Статодинамическая устойчивость тела гимнастов высокой квалификации. Физическое воспитание студентов. 2015;(1):46-51. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, здійсненні досліджень, написанні основної частини роботи, формулюванні висновків. Внесок співавторів – формулювання мети, теоретичне узагальнення матеріалу, допомога в статистичній обробці даних.*

19. Литвиненко ЮВ, Гордеева МВ. Порівняльний аналіз техніки гребкових рухів спортсменок різної кваліфікації, які спеціалізуються в синхронному плаванні. Вісник Чернігів. нац. пед. ун-ту ім. Т. Г. Шевченка. 2015;(129):110-3. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у здійсненні досліджень, аналізі та узагальненні отриманих даних, написанні основної частини роботи та формулюванні висновків. Внесок співавторів – здійснення статистичної обробки матеріалу, допомога в інтерпретації отриманих результатів дослідження.*

20. Литвиненко ЮВ. Взаимосвязь показателей статодинамической устойчивости и техники двигательных действий квалифицированных спортсменок в синхронном плавании. Молодіжний науковий вісник Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. 2016;(21):158-63. Фахове видання України.

21. Литвиненко Ю. Базовые положения программы повышения эффективности техники гребковых движений спортсменок в синхронном плавании. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2016;4(54):68-72. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus.

22. Литвиненко ЮВ. Теоретико-практичні аспекти біомеханічного аналізу показників статодинамічної стійкості спортсменів високої кваліфікації у складно координаційних видах спорту. Спортивний вісник Придніпров'я. 2016;(2):85-9. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus.

23. Литвиненко ЮВ. Техника «стандартных» гребковых движений в «горизонтальных» базовых позициях спортсменок разной квалификации, специализирующихся в синхронном плавании. В: Маліков МВ, редактор. Вісник Запорізького нац. ун-ту: зб. наук. пр. № 1. Запоріжжя; 2016. с. 87-92. Фахове видання України.

24. Литвиненко ЮВ. Влияние показателей статодинамической устойчивости тела спортсмена на технику двигательных действий в сложных условиях водно-

воздушной среды. В: Костюкевич ВМ, редактор. Фізична культура, спорт та здоров'я нації: зб. наук. пр. Вінниця; 2016. с. 348-53. Фахове видання України.

25. Кашуба ВА, Гордеева МВ, Жук АА, Ризатдинова АС, Литвиненко ЮВ. Программа повышения эффективности техники двигательных действий в видах спорта со сложнокоординационной структурой движения. В: Știința culturii fizice. Revistă teoretico-științifică. № 27/1. Chisinau: Universitatea de Stat de Educație Fizică și Sport, Publicație științifiică recenzată (Categorია „С”); 2017. с. 93-8. Фахове видання іншої держави (Молдова). *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, формулюванні мети, здійсненні досліджень, написанні основної частини роботи та формулюванні висновків. Внесок співавторів – теоретичне узагальнення матеріалу, здійснення статистичної обробки даних.*

26. Gamalii V, Potop V, Lytvynenko Y, Shevchuk O. Practical use of biomechanical principles of movement organization in the analysis of human motor action. Journal of Physical Education and Sport. 2018;18(2):874-7. Фахове видання іншої держави (Румунії), яке включено до міжнародної наукометричної бази Scopus. *Особистий внесок здобувача полягає у теоретичному узагальненні матеріалу, здійсненні досліджень та статистичної обробки отриманих даних. Внесок співавторів – формулювання мети та висновків.*

27. Литвиненко ЮВ. Практическая методология полидисциплинарного формирования навыков регуляции позы в различных условиях статодинамической устойчивости тела спортсмена. Молодіжний науковий вісник Східноєвроп. нац. ун-ту імені Лесі Українки. 2018;(29):170-7. Фахове видання України.

28. Литвиненко ЮВ, Гордеева МВ. Эффективность практической методологии полидисциплинарного формирования навыков регуляции позы в различных условиях статодинамической устойчивости тела спортсмена (на материале артистического плавания). Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. 2018;30:171-9. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у формулюванні мети, написанні основної частини роботи, теоретичному аналізі, узагальненні, інтерпретації результатів досліджень. Внесок співавторів – допомога у здійсненні досліджень та статистичної обробки даних.*

29. Литвиненко Ю, Никитенко А. Статодинамическая устойчивость тела спортсмена как основа эффективных двигательных действий в неожиданных ситуациях (на материале рукопашного боя). Наука в олимпийском спорте. 2018;(2):81-91. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, формулюванні мети, здійсненні досліджень, написанні основної частини роботи, теоретичному аналізі, узагальненні та інтерпретації. Внесок співавторів – допомога у здійсненні досліджень та статистичної обробки даних.*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. Литвиненко ЮВ. К вопросу совершенствования техники двигательных действий квалифицированных спортсменов. В: Материалы 13 Междунар. науч. конгресса Современный олимпийский спорт и спорт для всех. Т. 1. Алматы; 2009. с. 266-8.

2. Литвиненко ЮВ. Контроль статодинамической устойчивости тела спортсменов высокой квалификации, специализирующихся в фристайле. В: Сб. тезисов 14 Междунар. науч. конгресса Олимпийский спорт и спорт для всех. Киев; 2010. с. 549.

3. Кашуба ВА, Литвиненко ЮВ. К вопросу разработки статистических моделей спортивной техники. In: Materialele conferintei stintifice internationale Probleme actuale ale metodologiei pregatiri i sportivilor de performanta. Chisinau; 2010. с. 167-71. *Особистий внесок здобувача полягає у формулюванні мети, інтерпретації даних, написанні основної частини роботи та формулюванні висновків. Внесок співавторів – теоретичне узагальнення матеріалу.*

4. Литвиненко ЮВ. К вопросу разработки методических рекомендаций по совершенствованию техники двигательных действий квалифицированных спортсменов в видах спорта с циклической структурой движения. В: 15 congres stintific international Sportul olimpic si sportul pentry toti: culegerea materialelor stintifice. Chisinau: USEFS; 2011. s. 358-61.

5. Литвиненко ЮВ, Зарудный ВЮ. Сравнительный анализ техники ударных действий спортсменов различной квалификации, специализирующихся в восточных единоборствах. In: Materialele conferintei stintifice internationale Probleme actuale ale metodologiei pregatiri i sportivilor de performanta. Chisinau; 2013. с. 375-9. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, здійсненні досліджень, інтерпретації отриманих результатів дослідження, написанні основної частини роботи та формулюванні висновків. Внесок співавторів – допомога у здійсненні досліджень та теоретичному узагальненні матеріалу.*

6. Литвиненко ЮВ. Современные подходы моделирования техники двигательных действий в спорте высших достижений. В: 18 междунар. науч. конгресс Олимпийский спорт и спорт для всех. Т. 3. Алматы; 2014. с. 164-7.

7. Литвиненко ЮВ. К вопросу о статодинамической устойчивости тела спортсменов высокой квалификации в видах спорта со сложной координационной структурой движения. В: 8 Міжнар. наук. конф. Молодь та олімпійський рух: зб. тез доп. [Інтернет]; 2015 Вер 10-11; Київ. Київ; 2015; с. 102-3. Доступно: <http://uni-sport.edu.ua/naukova-robota/naukovi-konferentsiji-seminari.html>

8. Литвиненко ЮВ. Контроль состояния вестибулосенсорной системы спортсменов высокой квалификации средствами стабиллографии (на материале фристайла). В: Материалы 19 Междунар. науч. конгресса Олимпийский спорт и спорт для всех; 2015 Окт 6-9; Ереван. Ереван; 2015. с. 349-52.

9. Литвиненко ЮВ. Статодинамическая устойчивость спортсменов высокой квалификации, специализирующихся в спортивной гимнастике. В: Междунар. науч. конгресс Спорт. Олимпизм. Здоровье; 2016 Окт 5-8; Кишинев. Кишинев; 2016. с. 257-62.

10. Litvinenko YV, Khabinez TA, Noyniz OR. Control of vestibular-sensory system condition of highly qualified sportsmens by means of stabilography. В: Гамалій ВВ, Кашуба ВО, Шинкарук ОА, редактори. Сучасні біомеханічні та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті. Матеріали 5 Всеукр. електрон. конф.; 2017 Трав 18; Київ. Київ; 2017. с. 10-1. *Особистий внесок здобувача полягає у формулюванні мети, здійсненні досліджень, аналізі отриманих даних, написанні*

основної частини роботи та формулюванні висновків. Внесок співавторів – теоретичне узагальнення матеріалу, здійснення статистичної обробки даних.

11. Різатдінова ГС, Литвиненко ЮВ. Актуальні проблеми технічної підготовки спортсменок, які спеціалізуються в художній гімнастиці. В: 10 Міжнар. наук. конф. Молодь та олімпійський рух: зб. тез доп.; 2017 Трав 24-25; Київ. Київ; 2017. с. 158. *Особистий внесок здобувача полягає у формулюванні мети, теоретичному аналізі, узагальненні, написанні основної частини роботи та формулюванні висновків. Внесок співавторів – виявлення проблеми та допомога в теоретичному узагальненні матеріалу.*

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

1. Кашуба ВА, Литвиненко ЮВ. Биомеханический анализ техники двигательных действий спортсменов различной квалификации, специализирующихся в шорт-треке. Наука в олимпийском спорте. 2008;(1):94-101. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, формулюванні мети, здійсненні досліджень, аналізі отриманих даних, написанні основної частини роботи та формулюванні висновків. Внесок співавторів – теоретичне узагальнення матеріалу.*

2. Литвиненко ЮВ. Биокинематический анализ структуры техники бега высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в шорт-треке подготовительном периоде годового цикла подготовки. Вісник Чернігів. держ. пед. ун-ту. 2008;(54):310-4.

3. Gamaliy V, Kashuba V, Lytvynenko Y, Zhezhel E. Coordination of muscle exertions as part of individual's motive actions technique. Coordination motor abilities in scientific research. Biala Podlaska. 2008;(24):283-7. *Особистий внесок здобувача полягає у теоретичному узагальненні матеріалу, здійсненні досліджень та статистичній обробці даних. Внесок співавторів – виявлення проблеми, формулювання мети та висновків.*

4. Литвиненко ЮВ. Основные положения педагогических рекомендаций по совершенствованию техники двигательных действий квалифицированных спортсменов, специализирующихся в шорт-треке. In: Strategii de dezvoltare a sportului pentru toti si bazele legislative ale domeniului culturii fizice si sportului in tarile CSI. Chisinau; 2008. p. 336-8.

5. Гамалий ВВ, Литвиненко ЮВ. Биомеханический анализ техники подачи в теннисе с использованием современных оптико-электронных систем регистрации движений. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2011;(4):153-7. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, формулюванні мети, здійсненні досліджень та статистичній обробці даних. Внесок співавторів – теоретичне узагальнення матеріалу, формулювання висновків.*

6. Литвиненко ЮВ. Современные оптико-электронные системы регистрации и анализа двигательных действий спортсмена: метод. рекоменд. Київ: Експрес; 2012. 52 с.

7. Гамалий ВВ, Литвиненко ЮВ. Кинематическая структура ударного действия при выполнении подачи в теннисе с использованием оптико-электронной системы регистрации и анализа движений «Qualysis». Наука в олимпийском спорте.

2013;(1):80-8. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, здійсненні досліджень та статистичній обробці даних. Внесок співавторів – теоретичне узагальнення матеріалу, формулювання висновків.*

8. Ланка Я, Гамалий В, Литвиненко Ю, Шевчук Е. Теоретико-практические аспекты использования упругих свойств сухожильно-мышечных структур человека в организации перемещающих движений в спорте. Спортивный вiсник Придніпров'я. 2017;(2):200-6. *Особистий внесок здобувача полягає у здійсненні досліджень, аналізі та статистичній обробці даних. Внесок співавторів – виявлення проблеми, формулювання мети, теоретичне узагальнення матеріалу, формулювання висновків.*

АНОТАЦІЇ

Литвиненко Ю. В. Регуляція пози кваліфікованих спортсменів у різних умовах статодинамічної стійкості тіла. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора наук з фізичного виховання та спорту за спеціальністю 24.00.01 – олімпійський і професійний спорт. – Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, 2019.

У дисертаційній роботі розглянуто проблему управління рухами в спорті у різних умовах статодинамічної стійкості як важливої складової технічної підготовки. Представлена узагальнююча характеристика і вивчена специфіка реалізації програмованих спортивних рухів в різних умовах статодинамічної стійкості тіла спортсмена і системи тіл.

Запропоновано концепцію технічної підготовки, яка полягає у ефективному управлінні рухами спортсменів в процесі тренувальної та змагальної діяльності в складнокоординаційних видах спорту, що здійснюється на основі вивчених раціональних механізмів, які забезпечують регуляцію пози в складних умовах статодинамічної стійкості тіла і системи тіл, шляхом розробки і впровадження в тренувальний процес практичної методології як вчення про полідисциплінарне формування знань, умінь і навичок реалізації біомеханічно доцільних рухів в програмі рухових дій спортсменів. Розроблено алгоритми програмування структурних компонентів практичної методології полідисциплінарного формування ефективних знань, рухових умінь і навичок, розвитку і вдосконалення регуляції пози при статодинамічній стійкості спортсменів в умовах водно-повітряного середовища, рухомої опори та взаємодії тіл, які показали свою ефективність.

Ключові слова: регуляція пози, статодинамічна стійкість тіла, складнокоординаційні види спорту, спортивна техніка, рухові дії, концепція технічної підготовки, практична методологія.

Lytvynenko Y. V. Regulation of the position of qualified athletes in different conditions of the static-dynamic stability of the body. – On the rights of the manuscript.

Dissertation for obtaining the scientific degree of the doctor of physical education and sports in specialization 24.00.01 – Olympic and professional sport. – National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv, 2019.

The problem of control of movements in sports in different conditions of static-dynamic stability as an important component of technical preparation is considered in the thesis. The dynamics of the evolution of the structure of motor actions in the complex coordination sports is shown, for which the rapid growth of complexity of competitive programs is characterized; the actual issues of the neurodynamic organization of motor behavior, the bases of movement control in the process of regulation of the posture of the body are revealed; the existing notions about the static-dynamic stability of the body as a factor in improving the efficiency of motor activities of an athlete are generalized.

The generalization characteristic is presented and it is examined the specificity of the implementation of programmable sports motions in various conditions of the static-dynamic stability of the athlete's body and the body system, namely: the water-air environment, the limited and movable support, the support position, the bearing support, the interaction of the bodies, the variations of the various conditions of the athlete's static dynamic stability.

The rational mechanisms of regulation of the athlete's position in the conditions of the water-air environment (on the material of artistic navigation), in the conditions of mobile support (on the material of exercises on gymnastic rings), in the conditions of interaction of bodies (on the material of shooting in biathlon) are investigated, taking into account individual indicators of their ability to maintaining the balance of the body and the necessary biomechanical structure of the technique of motor action.

The common feature of mechanisms of regulation of the posture of the body in the various conditions of the static-dynamic stability of the athlete is found, namely: the pelvis and lumbar body perform the function of regulating the impulses of the forces entering the system – carry out the transit of the impulse of force from one body bio-links to the other, including with the possibility of its further increase (as, for example, in shock action), or vice versa, serve as a buffer zone with a damping effect, in order to reduce the impulse of force without further transfer to other bio-links of the body of the athlete.

The concept of technical training is proposed, which is to effectively manage the movements of athletes in the process of training and competitive activities in complex-coordination sports, carried out on the basis of the studied rational mechanisms that provide posture regulation in the difficult conditions of the static-dynamic stability of the body and body system, through development and implementation in the training process of practical methodology as a doctrine of multidisciplinary formation of knowledge, skills and abilities of implementation of biomechanically expedient motions in the program of motor sports actions of athletes.

The practical methodology for improving the indicators of posture regulation in various conditions of the static-dynamic stability of the athlete's body contains functionally interconnected structural components, namely: informational, semantic, motion, biomechanical, didactic, functional, technological, metrological, feedback structure, results of movement control.

It is developed the algorithms of programming of structural components of the practical methodology of polydisciplinary formation of effective knowledge, motor skills and abilities, development and improvement of posture regulation at the static-dynamic stability of athletes under the conditions of the water-air environment, moving support and

interaction of bodies containing: modern theoretical-practical and biomechanical-didactic material, complexes of training programs, methodical recommendations, as well as technologies for the formation of motor skills and driving skills; the elements of regulation, control and correction in the process of technical preparation.

The effectiveness of the proposed approach is proved by the results of a pedagogical experiment (for example, the conditions of the water-air environment) in athletes of 11-12 years old of the experimental group who specialize in artistic swimming. Comprehensive children and youth's sports school of the Olympic reserve "Dynamo", Kyiv, Ukraine and Modern Pentathlon Federation of Kharkiv region, Kharkiv, Ukraine.

Keywords: posture regulation, static-dynamic stability of the body, complex coordination sports, sports equipment, motor activity, concept of technical preparation, practical methodology.

Підписано до друку 28.05.2019 р. Формат 60x90/16.
Ум. друк. арк. 1,9. Обл.-вид. арк. 1,9.
Тираж 100. Зам. 47.

«Видавництво “Науковий світ”»[®]
Свідоцтво ДК № 249 від 16.11.2000 р.
м. Київ, вул. Казимира Малевича (Боженка), 23, оф. 414.
200-87-15, 050-525-88-77
E-mail: nsvit23@ukr.net
Сайт: nsvit.cc.ua