

Міністерство освіти і науки України  
Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Факультет фізичного виховання та спорту  
Кафедра олімпійського та професійного спорту

АВРАМЕНКО ВЛАДИСЛАВ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

**ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ В ГІМНАСТИЦІ ШЛЯХОМ  
КОРЕКЦІЇ НАВАНТАЖЕНЬ З УРАХУВАННЯМ БІОМЕХАНІЧНИХ  
ФАКТОРІВ РУХОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Спеціальність 017 – Фізична культура і спорт

Автореферат дипломної роботи  
на здобуття кваліфікації магістра

Миколаїв – 2021

Робота виконана на кафедрі олімпійського та професійного спорту, факультету фізичного виховання та спорту, Чорноморського національного університету імені Петра Могили, Міністерства освіти і науки України

**Науковий керівник**

*Шерстюк Л.В, к.п.н., доцент, доцент кафедри англійської мови*

Чорноморського національного університету імені Петра Могили

**Рецензент:**

*Бріскін Ю.А., д.н. з фіз.вих і спорту, професор, професор кафедри олімпійського та*

*професійного спорту Чорноморського національного університету імені Петра*

*Могили*

Захист відбудеться 27 лютого 2021 р. о 9.00 год. на засіданні державної екзаменаційної комісії у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили, 54003 м. Миколаїв, вул. 68 Десантників, 10, ауд. 5-101.

З дипломною роботою можна ознайомитися в бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили, 54003 м. Миколаїв, вул. 68 Десантників, 10.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність.** Естетична гімнастика - це відносно новий і дуже видовищний вид спорту, заснований на стилізованих, природних рухах всього тіла. Композиція змагальної програми повинна демонструвати єдність, в якій ідея, музика і виконання елементів об'єднуються в маленький спектакль, який гімнастки виконують на килимі. Специфікою естетичної гімнастики є виконання елементів труднощі, в тому числі рівноваг, з різним положенням тулуба, а саме з нахилом (вперед, в сторону, назад), з поворотом, з нахилом і поворотом, що дає більш високий бал за технічну цінність. Рівноваги повинні виконуватися в різних ракурсах і напрямках, з хорошою амплітудою руху тіла. Нахили тулуба (вперед, в сторону, назад) повинні виконуватися мінімум на  $45^\circ$ , повороти тулуба повинні бути мінімум на  $90^\circ$  від лінії стегон, плечі на одній лінії і розгорнуті на  $90^\circ$  від лінії стегон. Перераховані критерії, що пред'являються до амплітуди рухів тіла під час рівноваг, вимагають науково-обґрунтованих підходів, які сприяють оволодінню даної групи рухів.

Необхідністю підвищення якості виконання рівноваг естетичної гімнастики з нахилами і поворотами тулуба, з одного боку, і відсутністю інформації про об'єктивні чинники, які зумовлюють успішність їх якісного виконання, з іншого боку. Необхідністю підвищення ефективності процесу навчання техніці статичних рівноваг з нахилами і поворотами тулуба в естетичної гімнастики, з одного боку, і відсутністю обліку ступеня адекватності застосовуваних вправ, що підводять важливість справ руховим завданням, з іншого боку. Необхідністю оптимізації процесу за рахунок скорочення термінів навчання, з одного боку, і відсутністю науково-обґрунтованого проектування змісту процесу освоєння статичних рівноваг з нахилами і поворотами тулуба в естетичної гімнастики, з іншого боку.

**Об'єкт дослідження:** процес навчання статичним рівновагам естетичної гімнастики з нахилами і поворотами.

**Предмет дослідження:** методика навчання статичним рівновагам естетичної гімнастики з нахилами і поворотами з урахуванням міжм'язової координації.

**Мета:** розробити і науково обґрунтувати зміст методики навчання статичним рівновагам з нахилами і поворотами в естетичній гімнастці на основі врахування біомеханічних факторів ефективного виконання рухових дій.

**Гіпотеза дослідження:** передбачається, що навчання статичним рівновагам з нахилами і поворотами в естетичній гімнастці буде ефективним за умови:

- обліку біомеханічних показників техніки рівноваги: кінематичних (кутових, довжин траєкторій переміщення, кутових швидкостей); електроміографічні (середньої, максимальної амплітуди електричної активності м'язів, інтегрованої біоелектроактивності м'язів); стабілографічних (оцінки руху, площі еліпса, середньої швидкості переміщення, коефіцієнта кривизни, якості функції рівноваги);

- врахування чинників успішності виконання рівноваги на основі виявлених взаємозв'язків кінематичних, стабілографічних і електроміографічних показників;

- оптимального підбору підвідних вправ, тотожних за кінематичними і електроміографічними характеристикам освоєваним рівноваги;

- проектування методики навчання рівновазі з урахуванням об'єктивних біомеханічних факторів складності і успішності освоєння рухових дій.

**Завдання дослідження:**

1. Вивчити досвід підготовки гімнасток до навчання статичним рівновагам з нахилами і поворотами в естетичній гімнастці.

2. Виявити біомеханічні фактори успішного виконання рівноваги з нахилами і поворотами естетичної гімнастики.

3. Визначити тотожність підвідних вправ та освоєваних рівноваг з нахилами і поворотами естетичної гімнастики на основі аналізу кінематичних показників техніки і електричної активності м'язів.

4. Розробити методику навчання статичним рівновагам з нахилами і поворотами з урахуванням м'язової координації і експериментально перевірити її ефективність.

**Методи дослідження:** аналіз спеціальної літератури і програмних документів, опитування (анкетування), педагогічне спостереження, метод безконтактного дослідження відеоряду рухів, стабілографія, електроміографія, педагогічне тестування, експертна оцінка, педагогічний експеримент, методи математичної статистики.

**Наукова новизна** даного дослідження полягає в теоретичному та експериментальному обґрунтуванні адекватних підходів до оптимізації процесу навчання рівновагам з нахилами і поворотами в естетичній гімнастиці:

- виявлені біомеханічні характеристики техніки статичних рівноваг з нахилами і поворотами: кінематичні (кутові характеристики, довжина траєкторій переміщення, кутова швидкість і прискорення точок ланок тіла); електроміографічні (середня, максимальна амплітуда електричної активності м'язів, реципрокність основних груп м'язів, інтегрована біоелектроактивність м'язів); стабілографічні (оцінка руху, площа еліпса, середня швидкість переміщення, коефіцієнт кривизни, якість функції рівноваги);

- виявлені фактори, що обумовлюють складність навчання та виконання рівноваги з нахилами і поворотами в естетичній гімнастиці;

- визначено адекватні вправи, міжм'язова координація яких відповідає досліджуваним рівновагам;

- спроектовано зміст процесу навчання рівноваги з нахилами і поворотами в естетичній гімнастиці;

- запропоновано поетапне вирішення завдань, спрямованих на навчання рівновагам з нахилами і поворотами в естетичній гімнастиці;

- розроблена методика навчання статичним рівновагам з нахилами і поворотами з урахуванням виявлених біомеханічних характеристик.

**Теоретична значимість** дослідження полягає в доповненні теорії і методики естетичної гімнастики наступними науковими даними:

- вивчена специфіка статичних рівноваг використовуваних в естетичній гімнастиці;

- виявлені біомеханічні характеристики техніки статичних рівноваг естетичної гімнастики з нахилами і поворотами;

- теоретично обґрунтований підхід до підбору вправ, що підводять і проектування процесу навчання статичним рівновагам з нахилами і поворотами.

**Практичне значення одержаних** результатів дослідження визначається її орієнтацією на потреби естетичної гімнастики в науково обґрунтованому підході до процесу навчання рівновагам з естетичної гімнастики:

- застосування розробленої методики дозволить підвищити ефективність процесу навчання статичним рівновагам з нахилами і поворотами в естетичній гімнастиці.

Отримані результати можуть бути використані:

- у практичній діяльності тренерів спортивних шкіл, при навчанні спортсменів на тренувальному етапі підготовки;

- в системі підготовки фахівців з естетичної гімнастики в вищих навчальних закладах;

- на курсах підвищення кваліфікації та професійної перепідготовки фахівців з естетичної гімнастики;

- підхід до навчання рівноваги може використовуватися в тренувальному процесі не тільки в естетичної гімнастики, а й в інших техніко-естетичних видах спорту зі схожою специфікою.

**Достовірність і обґрунтованість** отриманих результатів забезпечена надійністю методологічної бази дослідження, адекватністю використаних методів сформульованим завданням, репрезентативністю емпіричної бази дослідження, коректністю статистичної та математичної обробки експериментальних досліджень.

**Структура і обсяг роботи.** Робота складається зі вступу, 3 розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел та додатків. Основний матеріал викладено на 75 сторінках комп'ютерного тексту, містить 18 таблиць, 9 діаграм. Бібліографічний список містить 69 найменування літературних джерел

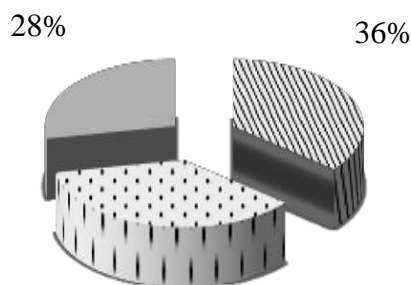
## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У вступі розкрито актуальність теми магістерської роботи, наведено зв'язок з науковими програмами, сформульовано мету та завдання, предмет та об'єкт, методи та інформаційну базу дослідження, представлено наукову новизну і практичне значення одержаних результатів, апробацію результатів дослідження, а також подано структуру роботи.

У першому розділі «**Огляд літературних джерел**» проведено теоретичний аналіз і узагальнення вітчизняної та зарубіжної науково-методичної літератури з проблеми наукового дослідження, значення біомеханічних досліджень в процесі аналізу техніки рівноваг, електроміографія як спосіб визначення м'язової активності при виконанні рухових дій, проблема навчання рівновазі в гімнастичних видах спорту, підвідні та спеціально-підготовчі вправи як засіб формування рухових уявлень в процесі навчання вправам.

У другому розділі «**Методи та організація дослідження**» обґрунтовано й описано методи дослідження, відповідно до мети і завдань роботи, аналіз спеціальної літератури і програмних документів, опитування (анкетування), педагогічне спостереження, метод безконтактного дослідження відеоряду рухів, стабілографія, електроміографія, педагогічне тестування, експертна оцінка, педагогічний експеримент, методи математичної статистики.

У третьому розділі «**Результати дослідження та їх обговорення**» в результаті проведеного анкетування серед тренерів по естетичній гімнастиці, на тему: «особливості виконання технічних елементів в естетичної гімнастики», були отримані наступні дані. Більшість тренерів, 36% починають розучувати елементи труднощі з нахилом і поворотом тулуба з дітьми у віці 6 років, ще 36 % з 10 років, а 28% з 8 років (рис. 1).



36%

Рис. 1. Ставлення тренерів до визначення віку початку освоєння елементів труднощі з нахилом і поворотом тулуба в естетичної гімнастики (за даними опитування;%)

Встановлено, що 93% тренерів при навчанні елементам з нахилом і поворотом тулуба користуються власним досвідом, 43% досвідом інших тренерів, 43% отримують знання на спортивних зборах, 28% відвідують навчальні семінари.

Більшість респондентів 89% не використовують спеціальні завдання для освоєння елементів труднощі з нахилом і поворотом тулуба, і 11% використовують вправи, що підводять вправи (рис. 2).

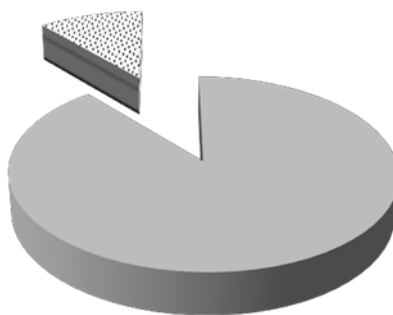


Рис. 2. Співвідношення в застосуванні спеціальних завдань, що сприяють освоєнню елементів труднощі з нахилом і поворотом тулуба в естетичної гімнастики (за даними опитування;%)

Крім цього було встановлено, що 50% тренерів використовують такі завдання кожне заняття, 36% 2 рази на тиждень і 14% 4 рази на тиждень (рис. 3).

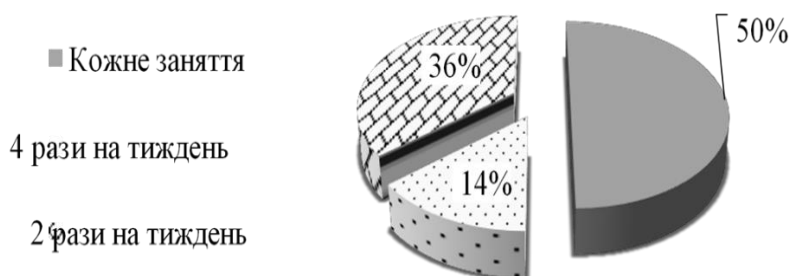


Рис. 3. Використання в тренувальному процесі спеціальних завдань, що сприяють освоєнню елементів труднощі з нахилом і поворотом тулуба в естетичної гімнастики (за даними опитування;%)



Найбільш значущими здібностями в освоєнні елементів труднощі з нахилом і поворотом тулуба в естетичної гімнастики є: гнучкість ( $2,57 \pm 0,13$ ) і вестибулярна стійкість ( $2,57 \pm 0,17$ ) у зв'язку з цим ранг місць за даними опитування найбільш високий (табл. 1). Наступною за значимістю є координація ( $2,42 \pm 0,13$ ). І також важлива в освоєнні даних елементів сила - ця здатність займає 4 місце ( $2,35 \pm 0,19$  бала).

Таблиця 1.

**Найбільш значні можливості в освоєнні елементів труднощі з нахилом і поворотом тулуба в естетичної гімнастики**

№п/п	Здібності	M	m	V%	Ранг
1	гнучкість	2,57	0,13	19,97	1-2
2	координація	2,42	0,13	21,14	3
3	сила	2,35	0,19	31,60	4
4	вестибулярна стійкість	2,57	0,17	25,13	1-2

На думку тренерів, найбільш часто виникають труднощі, пов'язані з синхронністю виконання елементів з нахилом і поворотом тулуба всією командою:  $4,21 \pm 0,21$  (таблиця 2).

Таблиця 2.

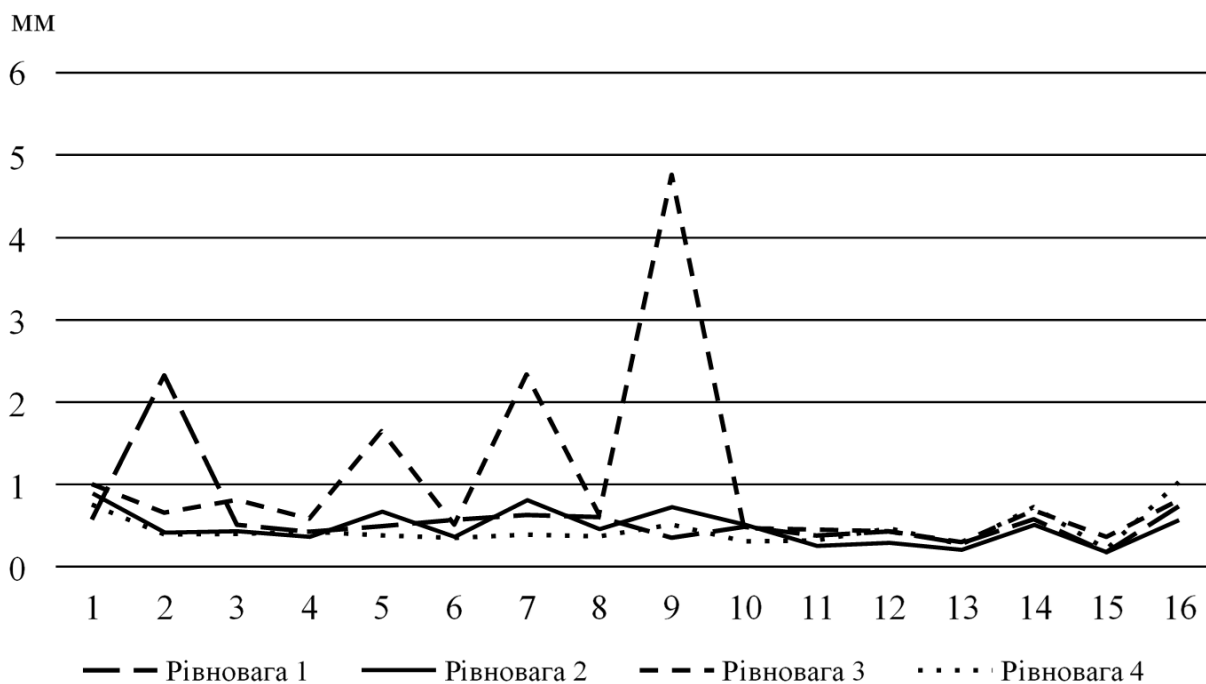
**Труднощі, що виникають в освоєнні елементів з нахилом і поворотом тулуба в естетичній гімнастиці**

№ п/п	Труднощі	M	m	V%	Ранг
1	утримання рівноваги	4,00	0,20	19,61	3-4
2	недостатня амплітуда	4,14	0,20	18,59	2
3	точність просторового положення ланцюгів тіла	4,00	0,23	21,92	3-4
4	синхронність виконання	4,21	0,21	19,02	1

Форму рівноваги визначає положення вільної ноги і тулуба, а також довжина траєкторій переміщення точок ланок тіла (рис. 4).

Найбільші показники довжини траєкторій переміщення були зафіксовані у

точок ланок вільної ноги, голови і шиї при виконанні амплітудних відведень і нахилів тулуба. Порівнявши довжини траєкторій переміщень точок ланок тіла всіх рівноваг, були виявлено, що найбільші показники спостерігаються при виконанні рівноваги №3. А найменші довжини траєкторій переміщення точок ланок фіксувалися в рівновазі №4, де нога відводилася з меншою, ніж в інших елементах амплітудою.



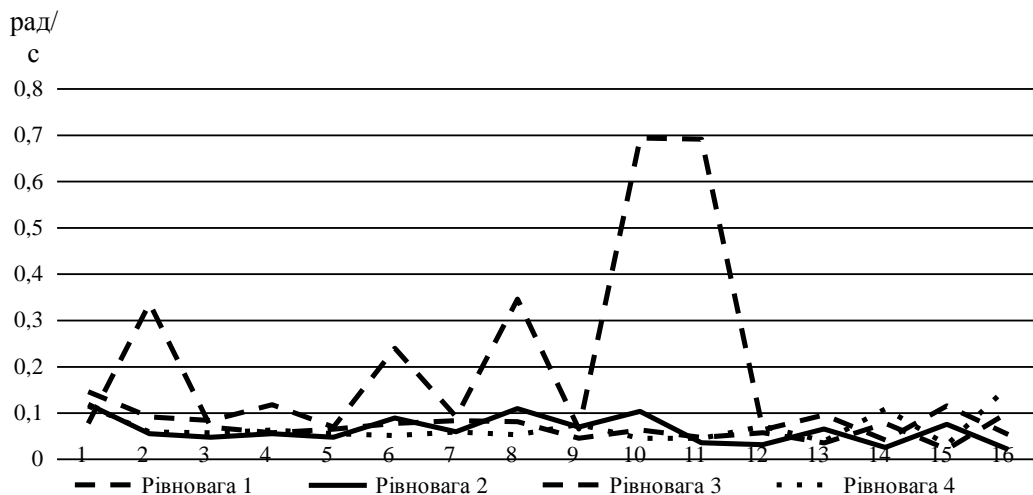
Рівноваги: 1 - передне з нахилом і з захопленням рукою; 2 - бічне з нахилом в сторону з захопленням; 3 - задне з нахилом назад із захопленням однією рукою; 4 - атитюд з нахилом і поворотом тулуба.

Рис. 4. Довжина траєкторій переміщення точок ланок тіла в рівновагах естетичної гімнастики (мм; N = 12)

В результаті аналізу кутових швидкостей переміщення точок ланок тіла було встановлено, що показники варіативні і коливаються від 0,022 рад / с до 0,694 рад / с (рис. 5).

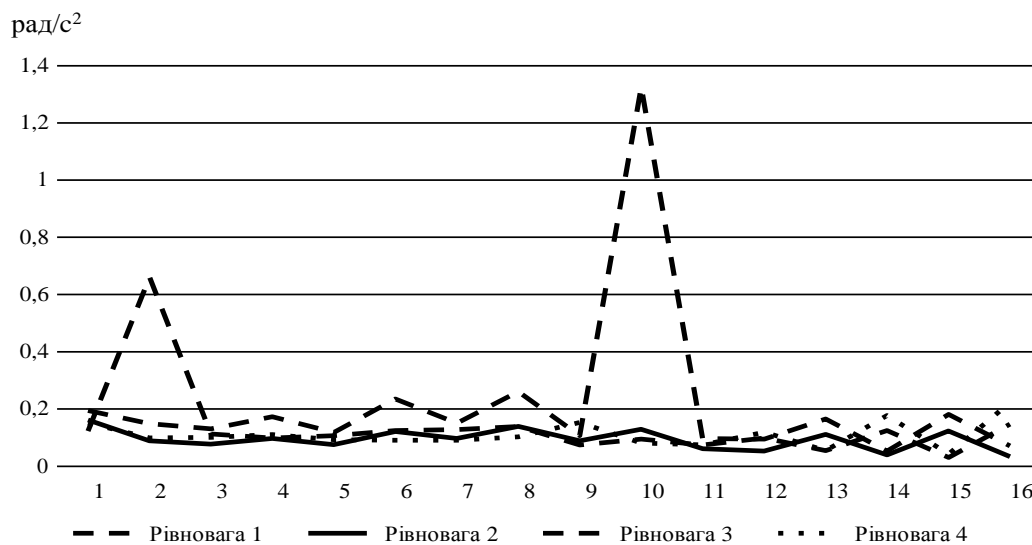
Виявлено, що найвищі кутові швидкості переміщення були зафіксовані у точок ланок переднеподвздошної вільної ноги, точки середин латеральних виростків стегнових кісток опорної ноги, кисті руки виконує захоплення ноги, шиї при виконанні амплітудних відведень і нахилів тулуба. Порівнявши швидкості

переміщень точок ланок тіла всіх рівноваг встановлено, що найбільші показники спостерігаються при виконанні рівноваги №3. А найменші кутові швидкості переміщення ланок фіксувалися в рівновазі №2. Як і в швидкості, в показниках прискорення була виявлена характерна особливість: в рівновазі № 2 прискорення були значно нижче (рис. 6).



Рівноваги: 1 - переднє з нахилом і з захопленням рукою; 2 - бічне з нахилом в сторону з захопленням; 3 - заднє з нахилом назад із захопленням однойменної рукою; 4 - атитюд з нахилом і поворотом тулуба.

Рис. 5. Кутові швидкості переміщення точок ланок тіла в рівновагах естетичної гімнастики (рад / с; N = 12)



Рівноваги: 1 - переднє з нахилом і з захопленням рукою; 2 - бічне з нахилом в сторону з захопленням; 3 - заднє з нахилом назад із захопленням однойменної рукою; 4 - атитюд з нахилом і поворотом тулуба.

Рис. 6. Прискорення переміщення точок ланок тіла в рівновагах естетичної

гімнастики (рад / с<sup>2</sup>; N = 12)

Найвищі показники прискорень в рівновазі №3 з нахилом тулуба назад - «стіл» за допомогою руки були зафіксовані у точок ланок тіла: шиловидних обох рук і переднеподвздошної вільної ноги. Також високим показником прискорення зафіксований шийний відділ хребта в рівновазі №1 з нахилом тулуба вперед.

Таким чином, встановлені кінематичні характеристики можуть бути орієнтиром для освоєння форми кожного з рівноваг.

## ВИСНОВКИ

1. Відсутність єдиної думки тренерів до визначення засобів і методів навчання рівновагам з нахилами і поворотами тулуба ( $V = 17-23\%$ ). Більшість (81,7%) не застосовує рухових завдань, які враховують специфіку техніки виконання даних рівноваг, що вказує на необхідність розробки науково-обґрунтованих рекомендацій за змістом даного розділу технічної підготовки в естетичної гімнастики.

2. Виявлено, що форма рівноваг з нахилами і поворотами тулуба визначається такими кінематичними характеристиками, як: міжланцюгові кути вільної і опорної ноги, величини довжини траєкторій переміщення (довжини переміщення точок ланок тіла переміщення), кутова швидкість і кутове прискорення тіла.

3. Виявлено найбільш інформативні стабілографічні характеристики (оцінка руху, площа еліпса, середня швидкість переміщення, коефіцієнт кривизни, якість функції рівноваги), що визначають стійке положення тіла. Встановлено, що напрямок і амплітуда рухів є одним з визначальних чинників збереження стійкості рівноваги (стабілографічні характеристики залежать на 44,7% -58,2%), а положення тулуба визначає якість функції рівноваги.

4. В результаті електроміографії при аналізі максимальної амплітуди, що відбиває найвищу ступінь активації кожної м'язової групи і прикладається зусилля, а також аналізі середньої амплітуди електричної активності, що відбиває оптимальну м'язову діяльність, встановлено, що всі рівноваги мають відмінності в електричній активації. Найсильніша активність зафіксована в рівновазі аттитюд з нахилом і поворотом тулуба: 1698,3 мкВ - максимальна амплітуда електричної активності сідничного м'яза вільної ноги; 276,9 мкВ - середня амплітуда електричної активності сідничного м'яза вільної ноги.

Виявлено показники інтегрованої біоелектроактивності основних груп м'язів, що є критерієм складності реалізації рухової програми: заднє з нахилом назад із захопленням однойменної рукою (732,7 мкВ); бокові з нахилом в сторону з захопленням (744,9 мкВ); переднє з нахилом вперед з захопленням рукою (1024,6 мкВ); аттитюд з нахилом і поворотом тулуба (1723,5 мкВ).

5. Кореляційний аналіз взаємозв'язків кінематичних, стабілографічних і електроміографічних показників дозволив визначити основні чинники, що обумовлюють складність освоєння рівноваг естетичної гімнастики: величина амплітуди і напрямок відведення ноги, напрямок нахилу і повороту тулуба, величина амплітуди нахилу і повороту тулуба, кутові швидкості переміщення ланок тіла в кінцеве фіксується положення, прискорення переміщення

6. Розроблено методику навчання рівновагам з нахилами і поворотами тулуба, що передбачає розподіл обґрунтованих біомеханічних аналізом комплексів вправ, що підводять в спеціально-підготовчому періоді на тренувальному етапі підготовки, з урахуванням їх складності і міжм'язової координації.

7. Ефективність розробленої методики навчання рівновагам з нахилами і поворотами тулуба на основі врахування міжм'язової координації підтверджена підвищенням у гімнасток експериментальної групи щодо контрольної фізичної готовності і якості виконання рівноваг.

## АНОТАЦІЇ

**Авраменко В.О. Оптимізація процесу підготовки в гімнастиці шляхом корекції навантажень з урахуванням біомеханічних факторів рухової діяльності.** – На правах рукопису.

Дипломна робота на здобуття кваліфікації магістра за спеціальністю 017 «Фізична культура і спорт». – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Миколаїв, 2021.

Магістерська робота присвячена питанню дослідження розробки і наукового обґрунтування змісту методики навчання статичним рівновагам з нахилами і поворотами в естетичній гімнастиці на основі врахування біомеханічних факторів ефективного виконання рухових дій. Виявлені біомеханічні характеристики техніки статичних рівноваг з нахилами і поворотами: кінематичні (кутові характеристики, довжина траєкторій переміщення, кутова швидкість і прискорення точок ланок тіла); електроміографічні (середня, максимальна амплітуда електричної активності м'язів, реципрокність основних груп м'язів, інтегрована біоелектроактивність м'язів); стабілографічні (оцінка руху, площа еліпса, середня швидкість переміщення, коефіцієнт кривизни, якість функції рівноваги). Виявлені фактори, що обумовлюють складність навчання та виконання рівноваги з нахилами і поворотами в естетичній гімнастиці. Визначено адекватні вправи, міжм'язова координація яких відповідає досліджуваним рівновагам. Спроектовано зміст процесу навчання рівноваги з нахилами і поворотами в естетичній гімнастиці. Запропоновано поетапне вирішення завдань, спрямованих на навчання рівновагам з нахилами і поворотами в естетичній гімнастиці. Розроблена методика навчання статичним рівновагам з нахилами і поворотами з урахуванням виявлених біомеханічних характеристик.

**Ключові слова:** оптимізація процесу, підготовка в гімнастиці, біомеханічні фактори, рухова діяльність, рівновага.