

**ЗАКОНОМІРНОСТІ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ТЕХНІЧНОЇ, ФІЗИЧНОЇ
ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СПОРТСМЕНОК,
ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ ЕСТЕТИЧНОЮ ГІМНАСТИКОЮ**

Долбишева Ніна¹, Кидонь Вікторія²

¹ Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту

² Університет митної справи та фінансів

Анотації:

У даній статті представлений кореляційний і факторний аналіз показників фізичної, технічної підготовленості та функціонального стану спортсменів 14–15 років, які спеціалізуються в естетичній гімнастиці та перейшли до етапу спеціалізованої базової підготовки. Кореляційний аналіз показав, що в більшості випадках існують слабкі взаємозв'язки між показниками фізичної підготовленості, слабкі і середні між показниками технічної

This article presents a correlation and factor analysis of the indicators of physical, technical preparedness and functional condition of athletes aged 14–15 who specialize in aesthetic gymnastics and have moved to the stage of specialized basic training. Correlation analysis showed that in most cases there are weak relationships between the indicators of physical preparedness, weak and medium between the indicators of technical

В даній статті представлений кореляційний і факторний аналіз показателів фізичної, технічної підготовленості та функціонального стану спортсменів 14–15 років, які спеціалізуються в естетичній гімнастиці та перейшли на етап спеціалізованої базової підготовки. Кореляційний аналіз показав, що в більшості випадків існують слабкі взаємозв'язки між показателями фізичної підготовленості, слабкі і середні між показателями

підготовленості. Факторний аналіз дозволив визначити 5 факторів, і виділити пріоритетні показники до яких потрапили тести пов'язані з визначенням стрибучості (швидкісно-силової якості).

Ключові слова:

естетична гімнастика, фізична підготовленість, технічна підготовленість, функціональний стан, вестибулярна стійкість, кореляційний аналіз, факторний аналіз, взаємозв'язок

preparedness. Factor analysis allowed to determine 5 factors, and to allocate priority indicators to which the tests related to the definition of jumping were taken into account (speed-strength quality).

aesthetic group gymnastics, physical readiness, technical preparedness, functional condition, vestibular stability, correlation analysis, factor analysis, interrelation

технической подготовленности. Факторный анализ позволил определить факторов, и выделить приоритетные показатели к которым отнеслись тесты связанные с определением прыгучести (скоростно-силового качества).

эстетическая гимнастика, физическая подготовленность, техническая подготовленность, функциональное состояние, вестибулярная устойчивость, корреляционный анализ, факторный анализ, взаимосвязь

Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень та публікацій. Низка науковців, таких як В. М. Платонов [11], Л. В. Волков [2], Ю. К. Гавердовський [3] та інші, техніку виду спорту визначають як спеціалізовану систему рухів дій спортсмена, яка спрямована на досягнення спортивного результату. Крім цього, зазначають, що спортивна техніка забезпечує ефективність, економічність та стійкість до перешкод змагальної діяльності, а її структура залежить від рухового потенціалу спортсмена, змін правил змагань, удосконалення спортивного інвентарю та обладнання, пошуків нових оригінальних структур дій, якими володіють спортсмени, а також безпосередньо від рівня фізичної підготовленості.

Науковий пошук дозволив встановити, що якісна технічна підготовленість та виступи гімнасток залежать від показників спеціальної витривалості, безпосередньо силової, швидкісної, швидкісно-силової та координаційної [10]. Також ж, досягнення досконалої техніки виконання елементів художньої і естетичної гімнастики та спортивної аеробіки залежить від композиційної витривалості, яка в свою чергу обумовлена розвитком та проявом видів витривалості, а саме загальної та спеціальної витривалості – стрибкової, акробатичної та витривалості до рівноваг та виконання обертів [10]. На техніку виконання стрибків, рівноваг, підтримок та змагальну композицію в цілому впливає рівень розвитку міжм'язової координації [8], силових та швидкісно-силових якостей [6]. Це пов'язано з тим, що змагальна композиція в естетичній гімнастиці складається: в середньому 41,1% зі стрибків, 29,0% та 25,8% з статичних і динамічних рівноваг, 4,0% з основних рухів тіла.

Як зазначають окремі науковці, на результативність технічної підготовленості впливає розвиток функціональних можливостей, фізичних якостей та тілобудова гімнастки, при цьому в пріоритеті є вестибулярна стійкість, гнучкість та координаційні здібності, менш пріоритетними – м'язова сила, витривалість та тілобудова [2, 3, 5, 7, 9].

В навчальних програмах ДЮСШ [1, 4, 13] та окремих наукових роботах [12] зазначено, що вдосконалення технічної майстерності гімнасток-естеток повинно здійснюватися в комплексі з розвитком фізичних якостей. Даний факт обумовлений правилами змагань з естетичної гімнастики, які передбачають виконання різноманітних базових та кваліфікаційних вправ (рівноваг, поворотів, рухів тіла, стрибків і скачків, акробатичних елементів та підтримок) з достатнім проявом силових та швидкісно-силових здібностей, з певною координацією та амплітудою рухів тощо [14, 15].

Таким чином, встановлено, що рівень технічної майстерності та її результативність залежить від розвитку фізичних якостей та вестибулярної стійкості гімнасток-естеток. Однак, науковий аналіз показав відсутність визначення їх взаємозв'язків на кореляційному та факторному рівнях, безпосередньо на етапі спеціалізованої базової підготовки, що в свою чергу є актуальним дослідженням, а отримані результати необхідно використовувати в процесі вдосконалення технічної майстерності з акцентом на пріоритетні взаємопов'язані показники.

Робота виконується згідно Зведеного плану НДР у сфері фізичної культури і спорту на 2016–2020 рр. за темою: «Історичні, організаційно-правові та теоретико-методичні основи підготовки спортсменів в неолімпійському спорті» державний реєстраційний номер 0116U003008.

Формулювання мети статті. Визначити взаємозв'язок між показниками технічної, фізичної підготовленості та функціонального стану, що обумовлюють рівень технічної майстерності спортсменок, які займаються естетичною гімнастикою

Результати дослідження та їх обговорення. Для вирішення поставленої мети було здійснено на загальногруповому рівні кореляційний та факторний аналіз між показниками фізичної, технічної підготовленості та функціонального стану гімнасток-естеток 14–15 років, які перейшли до етапу спеціалізованої базової підготовки.

Метою кореляційного аналізу було визначити взаємозв'язок між показниками фізичної та технічної підготовленості, який дозволив виділити найбільші закономірності зв'язків між контрольними тестами і враховуючи їх дозволять в подальшому розробити блоки вправ різного характеру (локального чи глобального) та їх спрямованості (вибіркової чи комплексної).

Аналіз кореляційного зв'язку між вищезазначеними показниками, які представлені в таблиці 1, показав, що на загальногруповому рівні існує 21 слабкий кореляційний зв'язок (від $r=0,228$ до $r=0,394$) та 4 середні кореляційні зв'язки ($r=0,446$ до $0,489$).

Таблиця 1

Коефіцієнти кореляції між показниками фізичної та технічної підготовленості на загальногруповому рівні (n=24)

№	Контрольний тест	Стрибок у довжину з місця	Стрибок у висоту	Подвійні стрибки через скакалку	Стрибки через скакалку на витривалість	Зв'язка з двох рухів	Зв'язка з трьох рухів	Зв'язка з двох рівноваг	Зв'язка з двох стрибків	Додаткова зв'язка
1	Нахил вперед з положення сидячи	0,228*	0,238*	0,140	0,264*	0,283*	-0,188	0,298*	0,085	0,007
2	Стрибок у довжину з місця		0,100	0,394*	0,069	-0,053	-0,148	0,456**	0,316*	0,300*
3	Стрибок у висоту з місця			0,270*	0,187	0,446**	0,069	0,126	0,468**	0,278*
4	Подвійні стрибки через скакалку				0,283*	0,059	-0,225*	0,345*	-0,016	0,382*
5	Стрибки через скакалку на витривалість					0,032	-0,290*	-0,315*	-0,361*	0,032
6	Зв'язка з двох рухів						-0,053	-0,027	0,344*	0,161
7	Зв'язка з трьох рухів							0,123	0,313*	-0,002
8	Зв'язка з двох рівноваг								0,271*	0,489**
9	Зв'язка з двох стрибків									0,268*

Примітка. * – слабка кореляційна залежність; ** – середня кореляційна залежність

Більш детальний аналіз дозволяє констатувати, що слабкі коефіцієнти кореляції між показниками фізичної підготовленості складають у 6 з 10 випадків (від $r=0,228$ до $r=0,394$), а між показниками технічної підготовленості у 4 випадках (від $r=0,271$ до $r=0,344$) визначились слабкі зв'язки і лише у 1 випадку середні ($r=0,489$). Крім цього встановлено, що розподіл слабких та

I. Науковий напрям

середніх зв'язків кореляційної матриці має свою пропорційність, яка пов'язана з тим, що кожен контрольний тест має 5-6 зв'язків з 9 можливих. Також встановлено, що існує 14 слабких кореляційних взаємозв'язків і 3 середніх із 25 можливих безпосередньо між показниками фізичної підготовленості та показниками технічної підготовленості.

Зазначимо, що найбільш значущі зв'язки визначились між показниками стрибок в довжину з місця та зв'язкою з двох рівноваг, між стрибком у висоту з місця та зв'язками з двох рухів і двох стрибків, між зв'язкою з двох рівноваг та додатковою зв'язкою. Також, звертаємо увагу на те, що тест «зв'язка з двох стрибків» має взаємозв'язок з усіма контрольними тестами технічної підготовленості, що в свою чергу підкреслює її значущість, а її технічна майстерність безпосередньо впливає на рівень техніки виконання зв'язок з двох і трьох рухів, зв'язку з двох рівноваг та додаткову зв'язку.

Крім вище зазначеного встановлено, що визначена слабка та середня кореляційна залежність має наявну достовірність при $\alpha < 0,05$ у всіх випадках.

Таким чином, проведений нами аналіз на початку педагогічного експерименту свідчить про недостатні кореляційні зв'язки, які в свою чергу потребують її кількісного та якісного підвищення за рахунок корекції фізичного навантаження з фізичної та технічної підготовки з урахуванням індивідуального рівня підготовленості гімнастів та підбору тренувальних вправ з урахуванням специфіки виду спорту.

Для комплексного та системного вивчення взаємозв'язків на загальногруповому рівні між показниками (змінними) технічної, фізичної підготовленості та функціонального стану був використаний факторний аналіз.

У результаті факторного аналізу при об'ємі вибірки $n=24$ та 15 вихідних показників було виділено 5 факторів з наступними значеннями власних чисел при >1 – 3.69795, 2.51397, 1.85380, 1.59840, 1.16055.

Накопичувальні відносини п'яти значень, що представлені в таблиці 2, охоплюють 72% загальної дисперсії, що свідчить про достатньо переконливий для використання λ -критерію.

Таблиця 2

Власні значення кореляційної матриці

Фактори	Власні значення	Накопичувальні відношення власних значень	Доля загальної дисперсії у %
1	3.69795	0.72164	72,164%
2	2.51397	0.64428	64,428%
3	1.85380	0.53772	53,772%
4	1.59840	0.41413	41,413%
5	1.16055	0.24653	24,653%

Аналізуючи факторні навантаження кореляційної матриці R_{ij} п'яти факторів, які представлені в таблиці 3 можна зазначити, що максимальне навантаження склало 0.9524, а мінімальне 0.4102.

Таблиця 3

Факторні навантаження кореляційної матриці R_{ij}

Змінна	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5
1	2	3	4	5	6
Нахил в глибину, см	-0.1294	-0.0603	0.0170	-0.1668	0.9524
Стрибок у довжину з місця, см	0.0334	-0.1136	-0.0073	-0.7484	0.1726
Стрибок вгору з місця, см	-0.2183	0.5901	0.4797	-0.2654	0.2315
Подвійні стрибки через скакалку	-0.1391	0.4102	-0.2226	-0.7297	0.0184
Стрибки через скакалку на витривалість, хв.	-0.2644	0.4533	-0.5776	-0.0511	0.2652
Зв'язка з двох рухів	-0.4342	0.2045	0.4932	0.0981	0.3027
Зв'язка з трьох рухів	0.1640	0.1242	0.5730	0.1423	-0.2049
Зв'язка рівноваг	0.1234	-0.2999	0.2725	-0.7669	0.1289

I. Науковий напрям

1	2	3	4	5	6
Зв'язка з двох стрибків	-0.1271	-0.0706	0.8281	-0.2518	0.0436
Додаткова зв'язка	-0.6584	-0.0770	0.1358	-0.5931	-0.2248
нахил назад	-0.1294	-0.0603	0.0170	-0.1668	0.9424
Тест «Фламінго»	-0.7531	0.2772	-0.1563	0.0582	0.2418
Проба Яроцького	0.7472	0.1389	-0.0181	-0.0079	-0.2572
Проба Ромберга	0.2965	-0.1469	0.2814	-0.0776	-0.5806
Проба Руф'є	0.0832	0.8206	0.0058	0.2678	-0.1593
Накопичувальні відносини власних значень	0.72164	0.64428	0.53772	0.41413	0.24653

Примітка. Граничне значення факторного навантаження розглядається на рівні вище $\geq 0,4$

Перший фактор можна інтерпретувати як «залежність технічної підготовленості з рівнем вестибулярної стійкості» (рис. 1) та має 72,2% сумарної дисперсії. Слід зазначити, що він об'єднує 4 показника з високими факторними навантаженнями (від 0,4243 до 0,7531), які представляють рівень технічної підготовленості за показниками зв'язки з двох рухів та додаткової зв'язки і вестибулярну стійкість за показниками проби Яроцького та тесту «Фламінго».

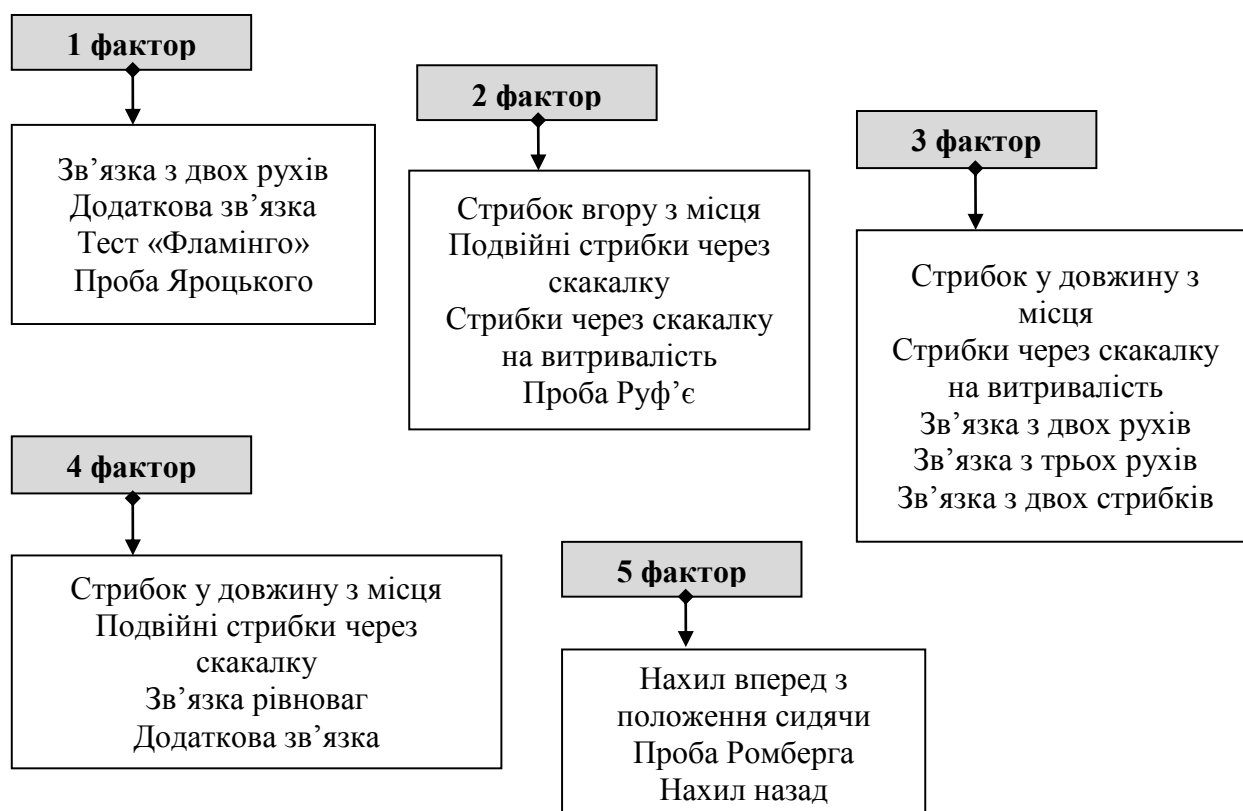


Рис. 1. Структура та зміст змінних факторного аналізу

До другого фактору (рис. 1) увійшли змінна фізична роботоздатність (проба Руф'є) та змінні пов'язані з проявом стрибучості (стрибок вгору з місця, подвійні стрибки через скакалку) та витривалості (стрибки через скакалку на витривалість) з факторними навантаженнями від 0.4102 до 0.8206 та загальною дисперсією 64,4% (табл. 1). Таким чином, даний фактор можна зазначити як «фізична роботоздатність та стрибучість».

Зміст третього фактору (рис. 1), який об'єднав п'ять змінних, можна трактувати як технічна підготовленість яка пов'язана з розвитком стрибучості. Вклад даного фактору в сумарній дисперсії складає 53,8%, а його навантаження складають 0.4797-0.8281. Дані результати є закономірними, оскільки завдяки певному рівню розвитку стрибучості гімнастки можуть виконати на достатньому рівні техніку виконання основних технічних зв'язок композиції.

Значення четвертого фактору, який інтерпретується як «гнучкість та вестибулярна стійкість», склав 24,7% сумарної дисперсії. До нього увійшли 3 змінні – два показники гнучкості та показник вестибулярної стійкості (рис. 1). Необхідно зазначити, що даний фактор має найбільші факторні навантаження 0,9454, відносно до всіх, а саме змінні «нахил вперед з положення сидячи» та проба Ромберга з середнім навантаженням – 0.5806 (табл. 3). Незалежно від того, що показники контрольного тесту «нахил назад» використовувався для оцінки вестибулярної стійкості він має логічний факторний зв'язок із зміною «нахил в глибину», оскільки без достатнього рівня гнучкості не можливо виконати дану вправу. Також при виконанні даних контрольних тестів має значення утримання вихідного положення, які залежать в певній мірі від рівня розвитку вестибулярної стійкості.

Таким чином, факторний аналіз показав, що показники технічної підготовленості, вестибулярної стійкості та стрибучості мають пріоритети у взаємозв'язках, у порівнянні з іншими.

Висновки.

1. Аналіз науково-методичної літератури показав, що існують певні закономірності та взаємозв'язки між сторонами підготовленості. Однак на сьогодні не встановлена така закономірність серед спортсменів, які спеціалізуються в естетичній гімнастиці на етапі спеціалізованої базової підготовки.

2. Результати проведеного кореляційного аналізу на загальногруповому рівні між показниками фізичної та технічної підготовленості дозволяють стверджувати про існування слабких та середніх кореляційних зв'язків між ними, однак вони недостатні незалежно від того, що існує достовірність при $\alpha < 0,05$.

3. Комплексні взаємозв'язки на основі факторного аналізу показали, формування п'яти факторів до яких увійшли всі показники (змінні) фізичної, технічної підготовленості та функціональні можливості гімнасток. Кожен фактор, за винятком 5, охопив 4 показники. Найбільш значущими показниками визначились тести пов'язані з розвитком стрибучості.

4. Кореляційний та факторний аналіз дозволяє констатувати існуючу залежність між фізичною, технічною підготовленістю та функціональними можливостями, що в свою чергу дозволило розробити методiku вдосконалення технічної майстерності гімнасток, яка пов'язана з впровадженням блоків вправ на вдосконалення техніки виконання рівноваг, поворотів, рухів тіла, стрибків і скачків, акробатичних елементів, підтримок, на розвиток координаційних здібностей, стрибучості, гнучкості та вестибулярної стійкості.

Перспективами подальших досліджень є розробка, з урахуванням кореляційних та факторних зв'язків, блоків фізичних вправ на вдосконалення технічної майстерності гімнасток з подальшим їх впровадженням та визначенням ефективності.

Список використаних літературних джерел

1. Вишнякова С. В., Шмадченко В. А. Учебная программа по эстетической гимнастике для детско-юношеских школ, спортивных клубов, факультативных занятий в общеобразовательных школах. – Волгоград, 2009. – 84 с.
2. Волков Л. В. Теория и методика детского и юношеского спорта : Учебник. – К. : Олимпийская литература, 2002. – 245 с.
3. Гавердовский Ю. К. Теория и методика спортивной гимнастики : Учебник в 2-х т. – М. : Советский спорт, 2014.
4. Естетична гімнастика. Навчальна програма для дитячо-юнацьких шкіл // Затверджена Міністерством України у справах сім'ї, молоді і спорту. К. : Федерація естетичної гімнастики України, 2008. – 44 с.
5. Зимонина Э. П., Микитенко Ю. А. Дополнительная общеобразовательная программа «Эстетическая гимнастика». – Санкт-Петербург, 2015. – 19 с.
6. Ключинская Т.Н. Силовая подготовка высококвалифицированных спортсменов в эстетической гимнастике с применением локальных отягощений : дисс...к. пед. н. : специальности 13.00.04 – «Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки и оздоровительной физической культуры». – Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, 2012 – 235 с.

7. Лыгина Л. А., Долгачева Л. И., Носова Н. Ю. Дополнительная предпрофессиональная программа в области физической культуры и спорта по эстетической гимнастике. – Новоаннинский, 2015. – 29 с.
8. Медведева Е. Н. Объективные факторы, обуславливающие ценность трудности равновесий в художественной гимнастике // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта, 2016. – № 3 (133). – С. 157-162.
9. Огурцова У. М. К вопросу обучения техническим элементам с наклонами и поворотами туловища в эстетической гимнастике // Сборник материалов межвузовской конференции, посвященной памяти профессора В. И. Силина. – СПб., 2016. – С. 78-81.
10. Пирожкова Е. А. Интегральный показатель специальной выносливости в гимнастических видах // Научно-теоретический журнал «Ученые записки». – 2011. – № 3. – С. 158-161.
11. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. – К. : Олимпийская литература, 2015. – 680 с.
12. Шупилова Я. В., Долбышева Н. Г., Борисова Ю. Ю. Совершенствование технической подготовленности спортсменок, занимающихся эстетической гимнастикой // Спорт та сучасне суспільство : зб. наук. праць молодих вчених та матеріалів VI Відкритої студентської конференції лютого 2013 р. / НУФВСУ. – К.: Інтер Сервіс, 2013. – С. 168-173. Режим доступу : <http://www.nbcolympics.com/gymnastics/index.html>.
13. Эстетическая гимнастика : учебная программа для детско-юношеских спорт. школ / под ред. В. В. Спорышев, И. П. Гутник, М. А. Прибутная, Л. В. Падалка, Н. В. Цюкало // Федерация эстетической гимнастики Украины. – Киев, 2008. – 48 с.
14. Aesthetic Group Gymnastics – Режим доступу : <https://www.glenirisgymnastics.org/aesthetic-group-gymnastics>.
15. Competition Rules of Aesthetic Group gymnastics For Children. Any use changes of this document (total or partial) without the consent of IFAGG. The IFAGG owns the copy rights of the following rules (2016). – 37 p.