

ФАКТОРНИЙ АНАЛІЗ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ГІМНАСТІВ 8–10 РОКІВ

FACTOR ANALYSIS OF SPECIAL PHYSICAL PREPAREDNESS OF GYMNASTS AGED 8–10

Бермудес Д. В.¹, Балашов Д. І.¹, Стасенко О. А.²

¹Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, м. Суми, Україна

²Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка,
м. Кропивницький, Україна

¹ORCID: 0000-0001-8020-4721

²ORCID: 0000-0001-7573-6598

³ORCID: 0000-0001-6112-4363

Bermudes D. V.¹, Balashov D. I.¹, Stasenko O. A.²

¹Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine

²Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University, Kropyvnytskyi, Ukraine

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.2.18>

Анотація

У статті зазначено, що технічна підготовленість гімнастів базується на спеціальній фізичній підготовленості і є важливим орієнтиром для педагогічно обґрунтованого моделювання навчально-тренувального процесу. **Метою дослідження** є визначення показників розвитку спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 8–10 років і її факторної структури. **Матеріал і методи.** Педагогічне тестування спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 8–10 років проводилося у місті Суми. Дослідницькими базами було вибрано дитячо-юнацькі спортивні школи. У педагогічному експерименті взяли участь 57 хлопчиків-гімнастів віком 8–10 років. Було здійснено добір педагогічних тестів і застосовано факторний аналіз для визначення факторів спеціальної фізичної підготовленості гімнастів кожної вікової групи. **Результати.** Результати дослідження показують, що спеціальна фізична підготовленість гімнастів 8-річного віку залежить на 35,8% від рівня розвитку силової витривалості, на 14,9% – від розвитку гнучкості і 10,3% визначається швидко-силовою підготовленістю. Аналіз показників спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 9 років показав, що вона визначається рівнем розвитку максимальної сили (32,7%), гнучкістю (10,9%), якістю розвитку силової витривалості (8,0%) і на 6,5% визначена проявом максимальних силових можливостей у мінімально короткий проміжок часу (вибухова сила). Результати дослідження показали, що спеціальна фізична підготовленість гімнастів 10-річного віку залежить на 33,2% від здатності проявляти максимальну силу, на 17,4% – від рівня розвитку гнучкості і 10,2% визначає швидкісна сила. **Висновки.** У ході дослідження показників розвитку спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 8–10 років і її факторної структури визначено, що показники спеціальної фізичної підготовленості у гімнастів 8, 9 і 10 років неоднакові. За результатами дослідження можна констатувати, що спеціальна фізична підготовленість гімнастів зазначеного віку визначається рівнем розвитку силової витривалості, максимальної сили, гнучкості і швидко-силових якостей. Визначено, що в жодному з вікових періодів не проявився фактор координаційних здібностей, тобто не увійшов до числа перших чотирьох провідних факторів. Такий факт можна пояснити тим, що значний обсяг вправ, що вивчаються, у віці 8–10 років ще не являє для гімнастів особливої координаційної складності.

Ключові слова: гімнасти, спеціальна фізична підготовленість, фізичні якості.

The article highlights that the technical preparedness of gymnasts is based on special physical preparedness and serves as a crucial benchmark for pedagogically justified modeling of educational and training processes. **The aim of the research** is to determine the indicators of development of special physical preparedness among gymnasts aged 8–10 and its factorial structure. **Materials and Methods.** Pedagogical testing of special physical preparedness among gymnasts aged 8–10 was conducted in the city of

Sumy. Children's and youth sports schools were chosen as the research bases. The pedagogical experiment involved 57 male gymnasts aged 8–10. Pedagogical tests were selected, and factor analysis was applied to determine the factors of special physical preparedness of gymnasts in each age group. **Results.** The research results demonstrate that the special physical preparedness of 8-year-old gymnasts depends by 35.8% on the level of development of strength endurance, by 14.9% on flexibility development, and 10.3% is determined by speed-strength preparedness. Analysis of indicators of special physical preparedness among 9-year-old gymnasts revealed that it is determined by the level of maximal strength development (32.7%), flexibility (10.9%), the quality of strength endurance development (8.0%), and by 6.5% is defined by the manifestation of maximal strength capabilities in a minimal period of time (explosive strength). The research results revealed that the specific physical preparedness of 10-year-old gymnasts depends on 33.2% of the ability to demonstrate maximum strength, 17.4% on the level of flexibility development, and 10.2% is determined by speed-strength. **Conclusions.** The study of indicators of specific physical preparedness development in gymnasts aged 8–10 and its factorial structure determined that the indicators of specific physical preparedness in gymnasts aged 8, 9, and 10 are not uniform. According to the research results, it can be stated that the specific physical preparedness of gymnasts at the specified age is determined by the level of development of strength endurance, maximum strength, flexibility, and speed-strength qualities. It was determined that the factor of coordination abilities did not manifest in any of the age periods, i.e., it did not enter the list of the first four leading factors. This fact can be explained by the significant volume of exercises studied at the age of 8–10, which does not pose a particularly complex coordination challenge for gymnasts.

Key words: gymnasts, special physical preparedness, physical qualities.

Вступ. Стрімкий прогрес технічної майстерності у спортивній гімнастиці вимагає більш детального вивчення процесу підготовки спортсменів і пошуків можливості для його подальшого вдосконалення. Найбільш перспективним, на наш погляд, є ті, які відштовхуються від вирішення проблеми ефективності управління процесом спортивного тренування гімнастів ще у дитячо-юнацьких спортивних школах [1].

У наукових дослідженнях О. Худолія зазначено, що нарощування обсягу фізичного навантаження в навчально-тренувальному процесі гімнастів ставить перед фахівцями фізичної культури і спорту завдання пошуку оптимального співвідношення часу, що відведений на підвищення спортивної майстерності і реалізації освітніх потреб [7]. Також різні автори наголошують, що складником багаторічного навчально-тренувального процесу є фізична підготовка гімнастів, тому важливим у процесі сучасної підготовки гімнастів є розуміння особливостей розвитку рухових функцій з урахуванням сенситивних періодів розвитку фізичних здібностей [2; 8]. Таким чином, для подальшого формування спортивної майстерності гімнастів дитячих та юнацьких розрядів побудова процесу підготовки вимагає комплексного дослідження показників, що характеризують стан різних сторін фізичної підготовки юних спортсменів.

У процесі теоретичного аналізу публікацій у наукометричних базах даних встановлено, що О. Худалієм обґрунтовано теоретико-методичні засади, концепцію програми дослідження навчально-тренувального процесу на основі моделювання окремих компонентів системи підготовки юних гімнастів. Ним було розроблено концептуальні підходи до визначення нормативних характеристик тренувальних навантажень у процесі підготовки юних гімнастів, що включають: аналіз впливу різних режимів роботи на зміну функціонального стану; визначення оптимального кроку приросту показників функціонального стану, розрахунок режиму роботи, який забезпечує оптимальний приріст показників функціонального стану юних гімнастів [11].

У наукових публікаціях представлено дослідження науковців, які присвячено визначенню можливостей розпізнання стану розвитку рухових здібностей у хлопців 12–14 років на основі методології багатовимірних статистик. На підставі дискримінантного аналізу авторами визначено інформативні показники для наскрізного контролю розвитку рухових здібностей у хлопців 12–14 років, дано відповідь на запитання: наскільки достовірно різниться стан розвитку рухових здібностей у хлопців 12, 13 і 14 років і які рухові тести найбільш суттєво впливають на розрізнення класів, а також до якого класу належить

об'єкт на основі значень дискримінантних змінних. Автори довели, що для розпізнання рівня розвитку рухових здібностей у хлопців 12–14 років необхідно орієнтуватися на показники відносної сили та силової витривалості, а у хлопців 13 і 14 років – силової витривалості м'язів черевного преса та витривалості м'язів ніг [13].

Наявні дослідження, метою яких було визначення впливу режимів виконання силових вправ на динаміку тренувальних ефектів у хлопців 8 років. В них доведено, що кожний з варіантів силового навантаження може бути ефективно використаний залежно від навчальних завдань як одного, так і серії уроків фізичної культури, а також вказують на те, що терміновий тренувальний ефект і відставлений тренувальний ефект силових вправ залежить від початкового рівня підготовленості та сумарного обсягу силових вправ в уроці фізичної культури. Силова підготовка школярів розглядається як необхідна умова навчального процесу. На основі аналізу структурних коефіцієнтів можливий вибір навантаження за спрямованістю, на основі аналізу центротидів – вибір сумарного навантаження [10].

Також нами проаналізовано дослідження науковців, метою яких було отримання регресійних моделей термінового і відставленого тренувального ефекту силових навантажень у хлопців 8 років на основі повного факторного експерименту. Результати цих досліджень свідчать, що у запропонованій матриці плану повного факторного експерименту типу 2^2 вибраний крок варіювання факторів є достатнім для вивчення впливу різних режимів виконання силових вправ на динаміку термінового тренувального ефекту у хлопчиків 8 років. На основі аналізу даних отримані регресійні моделі навантаження для розрахунку термінового тренувального ефекту та віддаленого тренувального ефекту. Отримані регресійні моделі дають змогу розрахувати кількість повторень та інтервал відпочинку для досягнення найбільш раціонального варіанта навантаження [12].

До структури спортивної майстерності гімнастів входять фізична, технічна та інші

види підготовленості. У зв'язку з тим, що рівень технічної підготовленості гімнастів базується на спеціальній фізичній підготовленості, тобто вона є фундаментом навчально-тренувального процесу, виявлення необхідних показників фізичної підготовленості гімнастів у віковому аспекті є важливішою проблемою, що визначає руховий потенціал спортсменів і сприяє навчанню спортивних вправ [2; 3; 4; 5; 6; 7].

Досягнення високих спортивних результатів у дитячому і юнацькому спорті розглядається як перспективна мета, а контрольні нормативи (у вигляді відповідних віку норм спеціальної фізичної підготовленості гімнастів), поза сумнівом, є певним орієнтиром для педагогічно обґрунтованого моделювання навчально-тренувального процесу гімнастів і набувають особливої значущості [1; 4; 8; 9].

У зв'язку з цим виявлення найбільш значущих факторів у структурі фізичної підготовленості гімнастів у віковому аспекті є актуальним у світлі вимог сьогодення. Таким чином, виникає необхідність їх вивчення.

Окреслене вище актуалізує наш науковий пошук, що полягає у дослідженні показників розвитку спеціальної фізичної підготовленості гімнастів різного віку та її факторної структури.

Метою нашого дослідження було визначення показників розвитку спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 8–10 років і її факторної структури. Відповідно до мети виокремлено такі **завдання**:

1. Визначити пріоритетні фізичні якості, що зумовлюють рівень спортивної майстерності у віці 8, 9 і 10 років.

2. Виявити різницю в пріоритетних фізичних якостях спеціальної фізичної підготовленості гімнастів відповідно до вікового аспекту.

Матеріал і методи. Нами було проведено педагогічне тестування спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 8–10 років. Керуючись програмним матеріалом зі спеціальної фізичної підготовки для дитячо-юнацьких спортивних шкіл (ДЮСШ), з опорою на аналіз наукових і методичних літературних дже-

рел нами було здійснено добір педагогічних тестів (30 тестів визначення спеціальної підготовленості гімнастів 8–10 років), за допомогою яких визначається рівень спеціальної фізичної підготовленості спортсменів.

Проте після визначення надійності тестів нами було залишено для педагогічного дослідження 17 найбільш надійних випробувань, які досить повно відображають рівень спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 8–10 років. Вони і використовувалися в подальшому педагогічному дослідженні. Тести для визначення спеціальної фізичної підготовленості гімнастів було розділено на групи, що визначають розвиток таких фізичних якостей, як: максимальна сила, вибухова сила, швидкісна сила, силова витривалість, гнучкість, координаційні здібності.

Для визначення максимальних силових здібностей використовувалися такі тести: «Підйом силою на кільцях» і «Горизонтальний вис ззаду на кільцях», також, зважаючи на те, що у «Стійці силою зігнувшись прямими руками ноги нарізно» («спічак») гімнасти виконують малу кількість повторень, таку вправу ми віднесли до прояву максимальних власне силових здібностей. «Підйом силою на кільцях» виконувався гімнастами з вису глибоким хватом, кінцевим положенням був упор на прямих руках. Для оцінки горизонтального вису ззаду допускалося відхилення тулуба від горизонтального положення стосовно підлоги в межах $\pm 5^\circ$. «Спічак» гімнасти виконували на брусах з упору кутом.

Виходячи з того, що вибухова сила є проявом максимальних силових здібностей у мінімально короткий проміжок часу, то рівень її розвитку фіксувався за допомогою тестів «Стрибок у довжину з місця» і «Стрибок у висоту з місця». Остаточним результатом вважалася краща з трьох зроблених гімнастом спроб.

Швидкісно-силові якості гімнастів визначалися за допомогою таких контрольних випробувань, як: «Біг 20 метрів з місця», «Підтягування у висі 10 разів на час», «Лазіння по канату 4 метри без допомоги ніг» і «Піднімання прямих ніг на гімнастичній стінці за 10

секунд». «Біг 20 метрів з місця» виконувався гімнастами з високого старту за командою тренера. «Підтягування у висі 10 разів на час» виконувалося таким чином: з початком виконання гімнастом рухового завдання включається секундомір і вимикався після того, як спортсмен повністю виконає 10 підтягувань, тобто коли остаточно випрямить руки після 10 разів виконання вправи. Всі підтягування при цьому виконувалися так, щоб підборіддя гімнаста перебувало вище за рівень грифу перекладини. Тест «Лазіння по канату 4 метри без допомоги ніг» виконувався із вихідного положення сидючи ноги нарізно. Секундомір включався з моменту початку руху і вимикався після торкання рукою відмітки 4 метри. Тест «Піднімання прямих ніг на стінці за 10 секунд» виконувався із вихідного положення вису на гімнастичній стінці. Обов'язковою умовою було виконання підйому прямих ніг до торкання носками ніг рейки гімнастичної стінки. Неправильно виконана вправа не зараховувалася.

Щоб оцінити рівні розвитку силової витривалості юні гімнасти виконували такі тести: «Підтягування у висі», «Підйом переворотом на поперечині», «Піднімання прямих ніг на стінці» і «Круги двома ногами на низькому «грибку». Основним завданням, яке ставилося перед гімнастами в кожному з наведених тестів, було виконання максимально можливої кількості повторень необхідного завдання. У разі підтягування в залік йшли тільки ті, які виконувалися силою (без ривків, тобто за вимогами технічно правильного виконання) і в кінці виконання вправи підборіддя гімнаста перебувало вище за рівень хвата. Під час виконання вправи «підйом переворотом» увага гімнастів зверталася на абсолютно прямі ноги і випрямлені руки в ліктьовому суглобі в кінцевому положенні. Те саме і під час виконання тестів «Піднімання прямих ніг на стінці» і «Круги двома ногами на низькому «грибку» ноги спортсмена повинні були бути прямими, без згинання в колінному суглобі. «Піднімання прямих ніг на стінці» виконувалося до торкання носками над головою рейки гімнастичної стінки.

Гнучкість визначалася за допомогою двох тестів «Шпагат» і «Міст». «Шпагат» – для оцінки рухливості тазостегнового суглоба гімнастів, а «Міст» – хребетного стовпа і плечових суглобів. За «Шпагат» кінцевою була середня оцінка, виставлена за три шпагати, продемонстровані гімнастом (поперечний і два подовжніх, на праву і ліву ногу).

За допомогою «Проби Ромберга» і «Тесту Копилова» нами визначалися координаційні здібності гімнастів. «Проба Ромберга» використовувалася як тест, що визначає якість розвитку вестибулярної стійкості, а тест Копилова – міжм'язової координації. Тест «Проба Ромберга» виконувався таким чином: вихідне положення – стійка на правій (лівій), коліно лівої (правої) розгорнене убік, стопа притиснута до коліна опорної ноги, руки вперед долонями донизу. За командою спортсмен повинен був закрити очі і зберігати нерухоме вихідне положення максимальну кількість часу. Як тільки починали спостерігатися невеликі коливальні рухи, секундомір зупинявся. «Тест Копилова» виконувався таким чином: вихідне положення – стійка ноги нарізно зігнувшись, кисті рук на рівні колін, у руках утримується тенісний м'яч. За командою гімнаст передавав м'яч з однієї руки в іншу між ногами. Дві такі передачі є один восьмиподібний рух. Спортсмену необхідно було за найменшу кількість часу виконати 10 вісімок. Тест виконувався з випрямленими в колінах ногами. Якщо м'яч у процесі виконання вправи падав, то гімнасту необхідно було його підібрати і продовжити виконання тесту, секундомір при цьому не зупинявся.

Для визначення факторної структури спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 8–10 років нами у дослідженні було застосовано факторний аналіз. Зазначений метод математичного обчислювання дозволяє скоротити велике число змінних (тестів) до невеликого числа факторів, які мають вплив.

Педагогічні спостереження проводилися у місті Суми. Дослідницькими базами було вибрано дитячо-юнацькі спортивні школи, в яких активно діють відділення спортивної гімнастики. Отже, дослідження проводилось

у міському комунальному закладі «Комплексна дитячо-юнацька спортивна школа «Суми»» (МКЗ КДЮСШ «Суми») та в комунальному закладі «Комплексна дитячо-юнацька спортивна школа № 2 м. Суми» (КЗ КДЮСШ № 2 м. Суми) з вихованцями відділення спортивної гімнастики під час навчально-тренувальних занять. Метою педагогічного спостереження було виявлення спрямованості занять із загальної і спеціальної фізичної підготовки. Відбувалося проведення бесід з тренерами, спортсменами, батьками та вивчення протоколів змагань, що дало можливість розпочати основний педагогічний експеримент раніше. У педагогічному експерименті взяли участь 57 хлопчиків-гімнастів віком 8–10 років (8 років – 25 спортсменів, 9 років – 18 спортсменів, 10 років – 14 спортсменів).

Було проаналізовано результати проведення контрольних випробувань гімнастів 8–10 років після проведення відкритої першості МКЗ КДЮСШ «Суми», що дало можливість визначити початковий рівень спеціальної фізичної підготовленості спортсменів. Завдання тестування виконувалися під керівництвом і контролем тренерів, із записом кількості підходів, повторень вправ та якості їх виконання, що фіксувалися у протоколах змагань. На цьому ж етапі відбулося дослідження визначних факторів спеціальної фізичної підготовленості для гімнастів кожної вікової групи.

Результати дослідження. Мета нашого дослідження – дослідити стан спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 8–10 років і визначити її факторну структуру, тобто необхідно було скоротити велике число тестів до невеликого числа факторів (фізичних якостей), які мають значення для формування технічної майстерності гімнастів. Таким чином, у дослідженні застосування факторного аналізу передбачало визначення структури спеціальної фізичної підготовленості (СФП) гімнастів від 8 до 10 років.

Отже, визначення і зіставлення домінуючих факторів СФП здійснювалося з метою:

– визначення пріоритетних фізичних якостей, що зумовлюють рівень спортивної майстерності в різному віці;

– виявлення різниці в пріоритетних фізичних якостях спеціальної фізичної підготовленості гімнастів відповідно до вікового аспекту.

Іноді виникають ситуації, коли дослідники, намагаючись виявити структуру фізичної підготовленості спортсменів, складають комплекс з тестів, що визначають фактично одну фізичну якість. У цьому випадку результати факторного аналізу виявляють фактори, що відображають саме окрему фізичну якість. У зв'язку з цим у нашому дослідженні всі учасники експерименту піддавалися випробуванням по 17 тестах, які визначають розвиток різних фізичних якостей. Дослідження проводилося по таких тестах: 1) біг 20 метрів (сек); 2) стрибок у довжину з місця (см); 3) стрибок у висоту (см); 4) підтягування у висі (к-ть разів); 5) підтягування у висі 10 разів на час (сек); 6) підйом силою на кільцях (к-ть разів); 7) підйом переворотом на перекладині (к-ть разів); 8) лазіння по канату 4 метри без допомоги ніг (сек); 9) стійка силою на брусах (спічак ноги нарізно – к-ть разів); 10) горизонтальний вис ззаду на кільцях (сек); 11) круги двома ногами на низькому «грибку» (к-ть разів); 12) піднімання прямих ніг на стінці (к-ть разів); 13) піднімання прямих ніг на стінці за 10 секунд (к-ть разів);

14) шпагат (бал); 15) міст (бал); 16) «Проба Ромберга (сек)»; 17) «Тест Копилова (сек)».

Проаналізуємо показники розвитку спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 8 років.

Результати педагогічного тестування спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 8 років представлено в таблиці 1.

Після проведення розрахунків, пов'язаних з визначенням провідних факторів у цьому віці, було виділено 3 фактори, що становлять 61,0% загальної дисперсії і мають власні значення, відповідно рівні 6,08; 2,54 і 1,76 (табл. 2).

Після подальшого їх групування була отримана матриця факторного відображення (табл. 3).

Перший фактор, внесок якого в загальну дисперсію становить 35,8%, представлений такими змінними: «Підтягування у висі», «Підйом силою на кільцях», «Підйом переворотом», «Круги двома ногами» і «Піднімання прямих ніг на стінці». Виходячи з того, що у більшості змінних середнє значення перевищує 10 (підтягування у висі $X = 15$ разів, підйом переворотом $X = 11$ разів, круги двома ногами – мах – 46 кругів, піднімання прямих ніг на стінці $X = 24$ рази), то логічно вважати, що саме цей фактор визначатиме рівень розвитку силової витривалості.

Таблиця 1

Результати педагогічного тестування спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 8 років

№ п/п	Назва тесту	X	Min	Max	y	m	Надійність тесту
1	Біг 20 метрів (сек)	4,10	3,50	4,80	0,31	0,05	0,87
2	Стрибок у довжину з місця (см)	161,00	130,00	187,00	13,13	2,10	0,70
3	Стрибок у висоту (см)	35,11	27,00	44,00	4,64	0,75	0,94
4	Підтягування у висі (к-ть разів)	15,00	5,00	29,00	6,17	0,99	0,71
5	Підтягування у висі 10 разів на час (сек.)	15,30	0,00	40,00	8,41	1,35	0,89
6	Підйом силою на кільцях (к-ть разів)	3,00	0,00	10,00	3,34	0,54	0,63
7	Підйом переворотом (к-ть разів)	11,00	0,00	40,00	10,29	1,65	0,95
8	Лазіння по канату 4 м без допомоги ніг (сек)	18,90	0,00	42,30	9,08	1,45	0,97
9	Стійка силою на брусах (к-ть разів)	2,00	0,00	11,00	2,89	0,46	0,85
10	Вис ззаду на кільцях (сек)	3,00	0,00	15,00	4,09	0,66	0,93
11	Круги двома ногами (к-ть разів)	8,00	0,00	46,00	10,42	1,67	0,97
12	Піднімання прямих ніг на стінці (к-ть разів)	24,00	0,00	57,00	12,88	2,06	0,83
13	Піднімання прямих ніг на стінці за 10 сек (к-ть разів)	7,00	0,00	9,00	1,50	0,24	0,76
14	Шпагат (бал)	9,40	7,00	10,00	0,62	0,10	0,63
15	Міст (бал)	9,60	8,00	10,00	0,52	0,08	0,69
16	Проба Ромберга (сек)	6,60	1,40	30,00	5,64	0,90	0,59
17	Тест Копилова (сек)	11,40	8,40	20,20	2,67	0,43	0,50

Таблиця 2

Власні значення і дисперсії факторів

Фактор	Власне значення	% загальної дисперсії	Накопичений %
1	6,08	35,76	35,76
2	2,54	14,92	50,68
3	1,76	10,34	61,02

Таблиця 3

Факторне відображення спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 8 років

№ п/п	Назва тесту	Factor 1	Factor 2	Factor 3
1	Біг 20 метрів (сек)	0,302	0,684	0,015
2	Стрибок у довжину з місця (см)	0,331	0,562	0,102
3	Стрибок у висоту (см)	0,381	0,203	0,031
4	Підтягування у висі (к-ть разів)	0,816	0,171	0,209
5	Підтягування у висі 10 разів на час (сек)	-0,045	0,134	0,768
6	Підйом силою на кільцях (к-ть разів)	0,899	0,196	0,212
7	Підйом переверотом (к-ть разів)	0,820	0,183	0,261
8	Лазіння по канату 4 м без допомоги ніг (сек)	0,728	-0,233	0,009
9	Стойка силою на брусах (к-ть разів)	0,297	0,304	0,541
10	Вис ззаду на кільцях (сек)	0,140	-0,019	0,468
11	Круги двома ногами (к-ть разів)	0,7631	0,081	0,078
12	Піднімання прямих ніг на стінці (к-ть разів)	0,740	0,194	0,462
13	Піднімання прямих ніг на стінці за 10 сек (к-ть раз)	0,330	0,235	0,786
14	Шпагат (бал)	0,146	0,795	0,424
15	Міст (бал)	0,095	0,816	-0,025
16	Проба Ромберга (сек)	0,162	-0,367	0,399
17	Тест Копилова (сек)	-0,114	0,791	0,398

На другий фактор припадає 14,9% загальної дисперсії. З таблиці 2 видно, що домінуючу вагу цей фактор має на такі тести, як «Шпагат» і «Міст». Абсолютно очевидно, що другий фактор необхідно розглядати як фактор гнучкості.

У третьому факторі, на який припадає 10,3% загальної дисперсії, основними виявилися тести: «Підтягування у висі 10 разів на час» і «Піднімання прямих ніг на стінці за 10 секунд». Характер, що визначає виконання цих тестів, дає підставу говорити, що природою третього фактора є швидкісно-силова підготовленість.

Результати дослідження показують, що спеціальна фізична підготовленість гімнастів 8-річного віку залежить на 35,8% від рівня розвитку силової витривалості, на 14,9% – від розвитку гнучкості і 10,3% визначає швидкісно-силова підготовленість.

Проаналізуємо показники розвитку спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 9 років.

Результати педагогічного тестування спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 9 років представлено в таблиці 4.

Після проведення розрахунків, які визначають провідні фактори, було виділено 4 фактори, що становлять 66,06% загальної дисперсії і мають власні значення, відповідно рівні 5,56; 3,04; 1,54 і 1,10 (табл. 5).

Після подальшого їх групування була отримана матриця факторного відображення (таблиця 6).

Перший фактор – 32,7% загальної дисперсії. Найбільші його навантаження мають такі змінні, як «Підйом силою на кільцях» і «Стойка силою на брусах». Звертаючись до таблиці 5, видно, що середні значення показників таких тестів не перевищують трьох

Таблиця 4

Результати педагогічного тестування спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 9 років

№ п/п	Назва тесту	X	Min	Max	y	m	Надійність тесту
1	Біг 20 метрів (сек)	4,10	3,40	5,80	0,39	0,05	0,50
2	Стрибок у довжину з місця (см)	168,00	105,00	205,00	18,08	2,51	0,87
3	Стрибок у висоту (см)	38,00	23,00	59,00	6,93	0,96	0,75
4	Підтягування у висі (к-ть разів)	15,00	5,00	30,00	6,977	0,97	0,85
5	Підтягування у висі 10 разів на час (сек.)	20,50	0,00	56,40	10,78	1,49	0,91
6	Підйом силою на кільцях (к-ть разів)	3,00	0,00	14,00	3,59	0,50	0,69
7	Підйом переворотом (к-ть разів)	11,00	0,00	40,00	8,91	1,24	0,58
8	Лазіння по канату 4 м без допомоги ніг (сек)	17,90	0,00	50,00	9,41	1,30	0,72
9	Стійка силою на брусах (к-ть раз)	2,00	0,00	8,00	2,52	0,356	0,96
10	Вис ззаду на кільцях (сек)	2,50	0,00	28,00	5,11	0,71	0,97
11	Круги двома ногами (к-ть разів)	12,00	0,00	60,00	15,30	2,12	0,95
12	Піднімання прямих ніг на стінці (к-ть разів)	21,00	0,00	60,00	13,08	1,81	0,95
13	Піднімання прямих ніг на стінці за 10 сек (к-ть раз)	6,00	0,00	9,00	2,04	0,28	0,93
14	Шпагат (бал)	9,00	5,00	10,00	1,20	0,17	0,96
15	Міст (бал)	9,40	7,50	10,00	0,67	0,09	0,93
16	Проба Ромберга (сек)	8,40	1,20	39,00	8,49	1,18	0,53
17	Тест Копилова (сек)	12,00	9,20	16,00	1,75	0,24	0,93

Таблиця 5

Власні значення і дисперсії факторів

Фактор	Власне значення	% загальної дисперсії	Накопичений %
1	5,56	32,71	32,71
2	3,04	17,85	50,56
3	1,54	9,04	59,6
4	1,10	6,46	66,06

одиниць (підйом силою на кільцях $X = 3$ рази, стійка силою на брусах $X = 2$ рази). Отже, можна говорити про те, що перший фактор визначає максимальні силові здібності, оскільки результат тесту не перевищує значення п'яти разів.

На другий фактор припадає 17,9% загальної дисперсії і він виявляє високі навантаження у тестів «Шпагат» і «Міст». Абсолютно очевидно, що такий фактор визначає анатомічні властивості рухового апарату і буде інтерпретований як гнучкість.

Третій фактор має 9,0% загальної дисперсії. Його сутність визначають тести «Підйом переворотом на поперечині» і «Піднімання прямих ніг на стінці». З таблиці 5 видно, що середнє значення першого тесту дорівнює 11 разів, а другого – 21 раз. Виходячи з цього, з повною упевненістю такий фактор можна ідентифікувати як фактор силової витривалості.

У четвертого виділеного фактора відсоток загальної дисперсії становить 6,5%. Найбільшу кореляцію з ним становлять «Стрибок у довжину

Таблиця 6

Факторне відображення спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 9 років

№ п/п	Назва тесту	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
1	Біг 20 метрів (сек)	-0,04	0,13	0,44	0,18
2	Стрибок у довжину з місця (см)	0,20	0,17	0,09	0,74
3	Стрибок у висоту (см)	-0,14	0,26	0,07	0,67
4	Підтягування у висі (к-ть разів)	0,51	-0,10	0,33	0,48
5	Підтягування у висі 10 разів на час (сек)	0,25	0,13	-0,05	0,68
6	Підйом силою на кільцях (к-ть разів)	0,90	0,07	0,08	0,22
7	Підйом переворотом (к-ть разів)	0,60	0,06	0,56	0,27
8	Лазіння по канату 4 м без допомоги ніг (сек)	0,65	0,03	-0,05	-0,07
9	Стійка силою на брусах (к-ть разів)	0,80	0,20	0,02	0,13
10	Вис ззаду на кільцях (сек)	0,45	0,27	-0,01	0,01
11	Круги двома ногами (к-ть разів)	0,71	0,14	0,08	0,24
12	Піднімання прямих ніг на стінці (к-ть разів)	0,46	0,21	0,68	0,40
13	Піднімання прямих ніг на стінці за 10 сек (к-ть разів)	0,47	0,47	0,22	0,18
14	Шпагат (бал)	0,23	0,88	0,12	0,21
15	Міст (бал)	0,14	0,74	0,08	0,40
16	Проба Ромберга (сек)	0,03	0,22	0,51	-0,05
17	Тест Копилова (сек)	-0,01	-0,21	0,43	-0,09

з місця», «Стрибок у висоту» і «10 підтягувань на час». Найвище значення при цьому факторі має стрибок у довжину, його значення – 0,73. Наступним за рівнем значущості є тест «10 підтягувань на час». І на третьому місці перебуває стрибок у висоту. Оскільки різниця між тестом «10 підтягувань на час» і «Стрибок у висоту» всього 0,1, хоча і на користь першого, все-таки такий фактор інтерпретований нами як фактор, що визначає вибухову силу, а не швидкісно-силову витривалість, до якої ми відносимо «10 підтягувань на час».

Провівши аналіз структури спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 9 років, можна говорити про те, що вона визначається рівнем розвитку максимальної сили (32,7%), властивістю опорно-рухового апарату, що визначають рухливість його ланок (10,9%), якістю розвитку силової витривалості (8,0%) і на 6,5% визначена умінням проявляти максимальні силові можливості в мінімально короткий відрізок часу (вибухова сила).

Узагальнюючи, відзначимо, що у цьому віці гнучкість так само має провідне значення у структурі спеціальної фізичної підготовленості гімнастів і, як і раніше, посідає друге місце. Знову стає ведучим і посідає перше

місце фактор максимальної сили. Силова витривалість переміщається з першого місця на третє. На четвертому місці визначається вибухова сила.

Проаналізуємо показники розвитку спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 10 років.

Результати педагогічного тестування спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 10 років представлені в таблиці 7.

Після проведення розрахунків, пов'язаних з визначенням провідних факторів, було виділено 3 фактори; що становлять 59,45% загальної дисперсії, що мають власні значення, відповідно рівні 5,64; 2,96 і 1,74 (табл. 8).

Після подальшого їх ранжування була отримана матриця факторного відображення (табл. 9).

Перший фактор, внесок якого в загальну дисперсію становить 33,2%, сильно навантажує такі змінні: «Підйом силою на кільцях», «Підйом переворотом на поперечині» і «Лазіння по канату 4 м без допомоги ніг». Всі ці тести відображають розвиток різних проявів силових здібностей.

«Підйом силою на кільцях» є тестом, який у цьому віці визначає силові якості, харак-

Таблиця 7

Результати педагогічного тестування спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 10 років

№ п/п	Назва тесту	X	Min	Max	y	m	Надійність тесту
1	Біг 20 метрів (сек)	3,80	3,20	4,60	0,31	0,04	0,87
2	Стрибок у довжину з місця (см)	185,00	155,00	210,00	12,14	1,72	0,93
3	Стрибок у висоту (см)	39,00	25,00	49,00	5,19	0,73	0,43
4	Підтягування у висі (к-ть разів)	15,00	4,00	36,00	6,38	0,97	0,82
5	Підтягування у висі 10 разів на час (сек.)	15,60	0,00	41,00	6,26	0,88	0,96
6	Підйом силою на кільцях (к-ть разів)	3,00	0,00	10,00	3,09	0,44	0,83
7	Підйом переворотом (к-ть разів)	10,00	0,00	27,00	6,98	0,99	0,81
8	Лазіння по канату 4 м без допомоги ніг (сек)	15,60	7,10	35,00	6,05	0,86	0,74
9	Стійка силою на брусах (к-ть разів)	3,00	0,00	15,00	3,13	0,47	0,97
10	Вис ззаду на кільцях (сек)	2,10	0,00	15,00	4,10	0,58	0,61
11	Круги двома ногами (к-ть разів)	16,00	0,00	51,00	15,14	2,14	0,90
12	Піднімання прямих ніг на стінці (к-ть разів)	18,00	2,00	40,00	8,30	1,19	0,69
13	Піднімання прямих ніг на стінці за 10 сек (к-ть разів)	6,00	2,00	8,00	1,11	0,16	0,68
14	Шпагат (бал)	9,20	3,50	10,00	1,02	0,14	0,84
15	Міст (бал)	9,70	8,00	10,00	0,48	0,07	0,72
16	Проба Ромберга (сек)	8,50	2,00	35,00	7,28	1,03	0,78
17	Тест Копилова (сек)	11,00	8,60	15,00	1,48	0,21	0,78

Таблиця 8

Власні значення і дисперсії факторів

Фактор	Власне значення	% Загальної дисперсії	Накопичений %
1	5-64	33,16	33,16
2	2,96	17,40	50,56
3	1-74	10,24	60,8

теризує максимальну силу, «Підйом переворотом» – силову витривалість, а «Лазіння по канату» – швидкісну силу. Тому для того щоб дати точну оцінку фактору, додатково був проведений кореляційний аналіз цих змінних з іншими. Результати аналізу показали, що найбільший коефіцієнт кореляції виявляє «Підйом силою на кільцях» з тестом «Стійка силою на брусах» ($r = 0,71$) і «Вис ззаду на кільцях» ($r = 0,67$). З таблиці видно, що середнє значення кількості повторень у перерахованих тестах не перевищує п'яти (підйом силою на кільцях $X = 3$; стійка силою на брусах $X = 3$; вис ззаду на кільцях $X = 2$). Це дає підставу вва-

жати, що такий фактор можна позначити як фактор прояву максимальних силових здібностей.

Другим фактором, внесок якого в загальну дисперсію становить 17,4%, є такі показники, як «Шпагат» і «Міст». Без жодного сумніву, такий фактор розглядається як фактор, що визначає гнучкість.

На третій фактор доводиться 10,2% загальної дисперсії. Він має значне навантаження на тести: «Біг 20 метрів з місця», «Стрибок у довжину з місця» і «Підтягування 10 разів на час». Таким чином, можна сказати, що це фактор, який характеризує швидкісно-силову підготовленість.

Таблиця 9

Факторне відображення спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 10 років

№ п/п	Назва тесту	Factor 1	Factor 2	Factor 3
1	Біг 20 метрів (сек)	0,112	-0,342	0,739
2	Стрибок у довжину з місця (см)	-0,227	-0,161	0,526
3	Стрибок у висоту (см)	0,090	0,459	-0,322
4	Підтягування у висі (к-ть разів)	0,681	-0,126	-0,240
5	Підтягування у висі 10 разів на час (сек)	0,006	0,141	0,757
6	Підйом силою на кільцях (к-ть разів)	0,826	0,247	-0,169
7	Підйом переворотом (к-ть разів)	0,793	-0,149	-0,202
8	Лазіння по канату 4 м без допомоги ніг (сек)	0,743	-0,270	0,147
9	Стойка силою на брусах (к-ть разів)	0,690	0,339	-0,079
10	Вис ззаду на кільцях (сек)	0,538	0,392	-0,168
11	Круги двома ногами (к-ть разів)	0,763	0,021	0,013
12	Піднімання прямих ніг на стінці (к-ть разів)	0,629	-0,032	0,053
13	Піднімання прямих ніг на стінці за 10 сек (к-ть разів)	0,534	0,446	0,183
14	Шпагат (бал)	0,012	0,795	0,082
15	Міст (бал)	0,012	0,849	0,074
16	Проба Ромберга (сек)	-0,056	-0,009	0,394
17	Тест Копилова (сек)	-0,58	0,321	-0,159

Результати дослідження показують, що спеціальна фізична підготовленість гімнастів 10-річного віку залежить на 33,2% від здатності проявляти максимальну силу, на 17,4% – від рівня розвитку гнучкості і 10,2% визначає швидкісна сила.

Таким чином, такі рухові якості, як максимальна сила і гнучкість, в 10-річному віці, як і раніше у віці 9 років, визначають рівень спеціальної фізичної підготовленості. Саме ці якості є такими, що є визначними в період 9 і 10 років. Третім фактором у цьому віці виступає швидкісна сила.

Таким чином, тенденція розвитку фізичних якостей полягає в тому, що на перше місце висувається фактор силової витривалості, наступний за ним фактор вибухової сили. Подальші місця належать гнучкості і швидкісній силі. Цікаво відзначити той факт, що гнучкість у період з 8 до 10 років займає другу сходинку в ієрархії якостей.

Аналіз результатів дослідження показав, що показники спеціальної фізичної підготовленості у гімнастів 8, 9 і 10 років неоднакові.

Наочно зміни провідних факторів спеціальної фізичної підготовленості від 8 до 10 років представлені у таблиці 10.

Результати дослідження показують, що спеціальна фізична підготовленість гімнастів 8-річного віку залежить на 35,8% від рівня розвитку силової витривалості, на 14,9% – від розвитку гнучкості і 10,3% визначається швидкісно-силовою підготовленістю.

Аналіз показників спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 9 років показав, що вона визначається рівнем розвитку максимальної сили (32,7%), гнучкістю (10,9%), якістю розвитку силової витривалості (8,0%) і на 6,5% визначена проявом максимальних силових можливостей у мінімально короткий проміжок часу (вибухова сила).

Визначено, що у віці 9 років гнучкість так само має провідне значення в показниках спеціальної фізичної підготовленості гімнастів і, як і раніше, посідає друге місце. На першому місці домінуючим фактором є максимальна сила. Визначено, що силова витривалість переміщується з першого місця на третє. На четвертому місці розташовується вибухова сила.

Результати дослідження показали, що спеціальна фізична підготовленість гімнастів 10-річного віку залежить на 33,2% від здатності проявляти максимальну силу, на

Домінуючі фактори спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 8–10 років

Вік (років)	Виділені фактори			
	1 фактор	2 фактор	3 фактор	4 фактор
8	Силова витривалість (35,76%)	Гнучкість (14,92%)	Швидкісна сила (7,17%)	
9	Максимальна сила (32,71%)	Гнучкість (17,85%)	Силова витривалість (9,04%)	Вибухова сила (6,46%)
10	Максимальна сила (33,16%)	Гнучкість (17,40%)	Швидкісна сила (8,88%)	

17,4% – від рівня розвитку гнучкості і 10,2% визначає швидкісна сила.

Визначено, що в жодному з вікових періодів не проявився фактор координаційних здібностей, тобто не увійшов до числа перших чотирьох провідних факторів. Такий факт можна пояснити тільки тим, що значний обсяг вправ, що вивчаються, у віці 8–10 років ще не являє для спортсменів особливої координаційної складності.

Дискусія. У ході аналізу наукових досліджень різних авторів з'ясовано, що прогрес технічної майстерності в спортивній гімнастиці призводить до нарощування обсягу фізичного навантаження в навчально-тренувальному процесі гімнастів, зокрема в процесі фізичної підготовки. Таким чином, важливим є розуміння особливостей розвитку рухових функцій гімнастів з урахуванням чутливих періодів розвитку фізичних здібностей. Тому комплексне дослідження показників, що характеризують стан різних сторін спеціальної фізичної підготовленості гімнастів дитячих та юнацьких розрядів є чинником для подальшого підвищення спортивної майстерності. В процесі аналізу наукометричних баз даних щодо сучасних наукових досліджень з проблематики оцінки стану і розвитку спеціальної фізичної підготовленості юних гімнастів встановлено важливість зазначеного питання.

Так, було визначено, що рівень технічної підготовленості гімнастів базується на спеціальній фізичній підготовленості, тобто вона є фундаментом навчально-тренувального процесу, а виявлення необхідних показників фізичної підготовленості гімнастів у віковому

аспекті є важливішою проблемою, що визначає руховий потенціал спортсменів і сприяє навчанню спортивних вправ. Нами було визначено мету дослідження, яка полягала у дослідженні стану спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 8–10 років і визначення її факторної структури.

У ході дослідження показників розвитку спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 8–10 років і її факторної структури визначено, що показники спеціальної фізичної підготовленості у гімнастів 8, 9 і 10 років неоднакові. За результатами дослідження встановлено, що спеціальна фізична підготовленість гімнастів 8-річного віку залежить на 35,8% від рівня розвитку силової витривалості, на 14,9% – від розвитку гнучкості і 10,3% – від швидкісно-силової підготовленості. Дослідження показників спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 9 років показало, що вона визначається рівнем розвитку максимальної сили (32,7%), гнучкістю (10,9%), якістю розвитку силової витривалості (8,0%) і на 6,5% визначена проявом максимальних силових можливостей у мінімально короткий проміжок часу (вибухова сила). Дослідження факторної структури дало можливість встановити, що спеціальна фізична підготовленість гімнастів 10-річного віку залежить на 33,2% від здатності проявляти максимальну силу, на 17,4% – від рівня розвитку гнучкості і 10,2% визначається швидкісною силою.

За результатами проведення випробувань за 17 тестами, які визначають розвиток різних фізичних якостей, можна констатувати, що в жодному з вікових періодів не проявився

фактор координаційних здібностей, тобто не увійшов до числа перших чотирьох провідних факторів. Такий факт можна пояснити тільки тим, що значний обсяг вправ, що вивчаються, у віці 8–10 років ще не являє для гімнастів особливої координаційної складності.

Висновки. У ході дослідження показників розвитку спеціальної фізичної підготовленості гімнастів 8–10 років і її факторної структури визначено, що показники спеціальної фізичної підготовленості у гімнастів 8, 9 і 10 років неоднакові. За результатами дослідження можна констатувати, що спеціальна фізична підготовленість гімнастів зазначеного віку визначається рівнем розвитку силової витривалості, максимальної сили, гнучкості і швидко-силової якості. Визначено, що в жодному з вікових періодів не проявився фактор координаційних здібностей, тобто не увійшов до числа перших чотирьох провідних факторів. Такий факт можна пояснити тим, що значний обсяг вправ, що вивчаються, у віці 8–10 років ще не являє для гімнастів особливої координаційної складності.

Література

1. Вознюк Т.В. Основи теорії та методики спортивного тренування : навчальний посібник. Вінниця, 2016. 240 с.
2. Комаринська Н.Б. Удосконалення фізичної підготовки гімнасток першого року навчання на етапі початкової спортивної підготовки : дис. канд. наук з фіз. вих. і спорту : 24.00.01. Тернопіль, 2019. 269 с.
3. Костюкевич В.М. Теорія і методика спортивної підготовки у запитаннях і відповідях : навчально-методичний посібник. Вінниця : Планер, 2016. 158 с.
4. Костюкевич В.М. Теоретико-методичні основи контролю у фізичному вихованні та спорті / В.М. Костюкевич, Є.П. Врублевський, Т.В. Вознюк та ін. ; за заг. ред. В.М. Костюкевича. Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, 2017. 191 с.
5. Огністий А.В., Божик М.В., Власюк Р.А. Теоретико-методичні основи гімнастики. Тернопіль : «ТАЙП», 2016. 211 с.
6. Сергієнко Л.П. Спортивний відбір: теорія й практика. Київ : Олімпійська література, 2013. 1048 с.

7. Худолій О.М. Теоретико-методичні засади системи підготовки юних гімнастів 7–13 років : автореф. дисертації док. наук з фіз. вих. і спорту : 24.00.01. Київ : НУФВіС, 2011. 44 с.

8. Худолій О.М., Єрмаков С.С. Закономірності процесу навчання юних гімнастів. *Теорія та методика фізичного виховання*. 2011, № 5. С. 3–18, 35–41.

9. Шинкарук О.А. Теорія і методика підготовки спортсменів: управління, контроль, відбір, моделювання та прогнозування в олімпійському спорті : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. МОНУ, НУФВСУ. Київ : НВП Поліграфсервіс, 2013. 136 с.

10. Iermakov S., Ivashchenko O., Khudolii O., & Chernenko S. Strength Abilities: Assessment of Training Effects of Strength Loads in Boys Aged 8 Years. *Physical Education Theory and Methodology*, 2020. 20(3), 174–181. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2020.3.07>

11. Khudolii O.M. Research Program: Modeling of Young Gymnasts' Training Process. *Physical Education Theory and Methodology*, 2019. 19(4), 168–178. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.4.0>.

12. Khudolii O., Iermakov S., Ivashchenko O., & Nosko M. Strength Abilities: Modeling of Immediate and Delayed Training Effect of Strength Loads in Boys Aged 8 Years. *Physical Education Theory and Methodology*, 2020. 20(4), 248–255. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2020.4.08>.

13. Khudolii O.M., Ivashchenko O.V., Iermakov S.S., Veremeenko V.Y., & Lopatiev A.O. (2019). Motor Abilities: Identification of Development Level in Boys Aged 12–14. *Physical Education Theory and Methodology*, 2019. 19(3), 139–147. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.3.05>.

References

1. Vozniuk, T.V. (2016). *Osnovy teorii ta metodyky sportyvnoho trenuvannia [Basics of theory and methods of sports training]*. Vinnytsia: FOP Korzun D.Yu. [in Ukrainian].
2. Komarynska, N.B. (2019). *Udoskonalennia fizychnoi pidhotovky himnastok pershoho roku navchannia na etapi pochatkovoї sportyvnoi pidhotovky [Improving the physical training of first-year gymnasts at the stage of initial sports training]*: dys. kand. nauk z fiz. vykh. i sportu: 24.00.01. Ternopil [in Ukrainian].

3. Kostiukevych, V.M. (2016). *Teoriia i metodyka sportyvnoi pidhotovky u zapytanniakh i vidpovidiakh [Theory and methods of sports training in questions and answers]*. Vinnytsia: Planer [in Ukrainian].

4. Kostiukevych, V.M., Vrublevskiy, Ye.P., & Vozniuk, T.V. (2017). *Teoretyko-metodychni osnovy kontroliu u fizychnomu vykhovanni ta sporti [Theoretical and methodological foundations of control in physical education and sports]*. Vinnytskyi derzhavnyi pedahohichnyi universytet imeni Mykhaila Kotsiubynskoho [in Ukrainian].

5. Ohnystyi, A.V., Bozhyk, M.V., & Vlasiuk, R.A. (2016). *Teoretyko-metodychni osnovy himnastyky [Theoretical and methodological foundations of gymnastics]*. Ternopil: «TAIP» [in Ukrainian].

6. Serhiienko, L.P. (2013). *Sportyvnyi vidbir: teoriia y praktyka [Sports selection: theory and practice]*. Kyiv. Olimpiiska literatura [in Ukrainian].

7. Khudolii, O.M. (2011). *Teoretyko-metodychni zasady systemy pidhotovky yunykhn himnastiv 7–13 rokiv [Theoretical and methodological principles of the training system for young gymnasts aged 7–13]: Avtoreferat dysertatsiyi doktora nauk z fiz. vykh. i sportu: 24.00.01*. Kyiv: NUFViS [in Ukrainian].

8. Khudolii, O.M., Yermakov, S.S. (2011). *Zakonomirnosti protsesu navchannia yunykhn himnastiv [Patterns of the training process of young gymnasts]*. Teoriia ta metodyka fizychnoho vykhovannia [in Ukrainian].

9. Shynkaruk, O.A. (2013). *Teoriia i metodyka pidhotovky sportyveniv: upravlinnia,*

kontrol, vidbir, modeliuvannia ta prohnozuvannia v olimpiiskomu sporti [Theory and methods of training athletes: management, control, selection, modeling and forecasting in Olympic sports]. Kyiv: NVP Polihrafservis [in Ukrainian].

10. Iermakov, S., Ivashchenko, O., Khudolii, O., & Chernenko, S. (2020). Strength Abilities: Assessment of Training Effects of Strength Loads in Boys Aged 8 Years. *Physical Education Theory and Methodology*, 20(3), 174–181. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2020.3.07>.

11. Khudolii, O.M. (2019). Research Program: Modeling of Young Gymnasts' Training Process. *Physical Education Theory and Methodology*, 19(4), 168–178. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.4.0>.

12. Khudolii, O., Iermakov, S., Ivashchenko, O., & Nosko, M. (2020). Strength Abilities: Modeling of Immediate and Delayed Training Effect of Strength Loads in Boys Aged 8 Years. *Physical Education Theory and Methodology*, 20(4), 248–255. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2020.4.08>.

13. Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V., Iermakov, S.S., Veremeenko, V.Y., & Lopatiev, A.O. (2019). Motor Abilities: Identification of Development Level in Boys Aged 12–14. *Physical Education Theory and Methodology*, 19(3), 139–147. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.3.05>.

Прийнято: 22.04.2024

Опубліковано: 10.06.2024

Accepted on: 22.04.2024

Published on: 10.06.2024