

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКИЙ
КОЛЕГІУМ» імені Т. Г. ШЕВЧЕНКА**

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

БАГІНСЬКА ОЛЬГА ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 373.3/.5.016 : 796.012 (043.3)

ДИСЕРТАЦІЯ

**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ РУХОВОЇ
ФУНКЦІЇ ШКОЛЯРІВ РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП У ПРОЦЕСІ
НАВЧАННЯ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ**

**13.00.02 – теорія та методика навчання
(фізична культура, основи здоров'я)**

Подається на здобуття наукового ступеня
доктора педагогічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело
_____ О.В. Багінська

Науковий консультант:

НОСКО МИКОЛА ОЛЕКСІЙОВИЧ

доктор педагогічних наук, професор,

дійсний член (академік) НАПН України

Чернігів – 2021

АНОТАЦІЇ

Багінська О.В. Теоретико-методичні засади формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізична культура, основи здоров'я). – Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, Чернігів, 2021.

У дисертації здійснено, в межах вирішення проблеми оптимізації процесу фізичного виховання в школі, розробку та обґрунтування теоретико-методичних засад управління процесом формування рухової функції школярів різних вікових груп, що включають систему управління інтеграційними процесами між окремими сторонами рухової функції.

Дисертаційне дослідження спрямоване на вирішення протиріч між: актуальністю дослідження розвитку рухової функції школярів та висвітленням тільки окремих аспектів її формування в науково-методичній літературі; розвитком рухової функції як єдиного цілого в процесі онтогенезу людини та розрізненістю методик формування окремих її сторін в процесі фізичного виховання; наявними зв'язками між окремими рівнями та сторонами рухової функції та недостатнім їх вивченням та урахуванням в освітньому процесі школярів різних вікових груп.

Об'єкт дослідження: освітній процес фізичного виховання школярів різних вікових груп. Предмет дослідження: теоретичні і методичні засади управління процесом формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури.

У результаті експериментального дослідження *вперше*: розроблено та обґрунтовано систему цільового управління процесом формування рухової функції школярів різних вікових груп; виявлено провідні та інтегральні показники координаційної та біодинамічної структури рухів школярів 6–15

років, які мають суттєву питому вагу у здійсненні ефективної рухової діяльності та формуванні рухової функції у цілому; визначено співвідношення факторних навантажень окремих показників координаційної та біодинамічної структур рухів, які характеризують рівень розвитку рухової функції у школярів різних вікових груп; обґрунтовано критерії, показники і рівні сформованості рухової функції школярів різних вікових груп; обґрунтовано педагогічні умови формування рухової функції школярів 6–15 років у процесі навчання фізичної культури, які включають: формування стійкої мотивації школярів до рухової активності через створення доступного та комфортного процесу навчання; методичне забезпечення процесу формування рухової функції, яке сприяє інтеграції навчання рухових дій і розвитку рухових якостей, врахування індивідуальних особливостей сформованості рухової функції школярів та біологічних детермінант; логістичну систему цілей для досягнення інтегральної мети та систему оперативного отримання зворотної інформації; розроблено моделі біодинамічної та координаційної структури рухів за найбільш інформативними показниками для кожної вікової групи школярів та комп'ютерні біомеханічні моделі сформованості рухової функції для автоматизованого визначення відповідності результату від педагогічного впливу заданим параметрам; уточнено: складові процесу управління формуванням доцільної рухової діяльності відповідно до індивідуальних особливостей і рухового досвіду дитини; удосконалено методику вимірювання основних біомеханічних характеристик формування рухової функції; методику формування рухових умінь і навичок; діагностичний та процесуально-діяльнісний компоненти методики розвитку рухових якостей школярів. Подальшого розвитку набули відомості про: особливості розвитку рухової функції у школярів (вікові і статеві); взаємозалежність окремих сторін рухової функції школярів різних вікових груп.

Виявлено, що нові освітні потреби зумовлюють появу нових прогресивних підходів до удосконалення системи управління формуванням рухової функції людини. Дослідження в онтогенезі формування рухової функції дітей – одна з

найважливіших проблем педагогічної науки. Однак, зазначений процес має складну структуру і обумовлений не тільки педагогічними, а й біологічними факторами, які тісно взаємопов'язані та потребують комплексного дослідження. Доведено, що поділ рухових якостей на силу, гнучкість, витривалість тощо є дещо умовним, оскільки жодна з них не може проявлятися ізольовано, розвиток однієї якості безсумнівно впливатиме на розвиток інших та на ефективність виконання рухової дії в цілому.

Отримані дані про особливості рухового розвитку школярів від 6 до 15 років та їх значення для управління формуванням рухової функції в педагогічному процесі, динаміка прояву окремих параметрів рухових якостей, уможливили висновки про певні зміщення сенситивних періодів їх розвитку та наявність індивідуально-типологічних відмінностей у формуванні моторики, які доцільно враховувати в процесі управління формуванням рухової функції для школярів різних вікових груп. Доведено, що для ефективного управління процесом формування рухової функції школярів необхідна розробка моделей її розвитку за найбільш значущими показниками для кожної вікової групи, отриманими в результаті кореляційного та факторного аналізу.

Визначено залежність ефективності управління руховою діяльністю від окремих біомеханічних показників. Виявлено кореляційну залежність між ефективністю управління рухами та стабілографічними показниками $Q(x)$, $Q(y)$, R, V , SV , ЯФР, НПВ, КРИНД, ЛСС, УСС., ступінь якої змінювалась у різних вікових груп так само, як і питома вага зазначеного показника в ефективності управління рухами. Спостерігається хвилеподібний характер ступеню залежності між показниками якості функції рівноваги в статичному та динамічному режимах як в групі дівчат, так і в групі хлопців. При порівнянні отриманих даних з результатами антропометричного дослідження виявлено, що періоди зменшення такої залежності співпадають з періодами інтенсивного приросту довжини окремих ланок тіла дітей та збільшенням варіативності за показником якості функції рівноваги. Однак, наявність залежності між ЯФР у статичному та динамічному режимах за більшістю тестів у всіх вікових групах,

не зважаючи на її ступінь, підтверджує гіпотезу про взаємозв'язок механізмів управління рухами при утриманні вертикальної пози та виконанні рухових дій та можливість спрощення процесу педагогічного контролю. Отримані факторні навантаження окремих показників координаційної та біодинамічної структури рухів та їх співвідношення, які свідчать про зміну значущості окремих з них в процесі забезпечення ефективної рухової діяльності, залежать від генетично закладеної програми дозрівання рецепторного апарату опорно-рухової системи та відповідних структур центральної нервової системи. Виявлено суттєвий вплив змін, в тому числі і змін пропорцій тіла, які відбувається у період статевого дозрівання на формування компенсаторних механізмів у процесі підтримання вертикального положення тіла. Визначено провідні показники координаційної структури рухів, які мають суттєву питому вагу для всіх вікових груп та входять до першого, другого та третього сукупного фактору. Результати дослідження дозволили визначити найбільш значущих показників координаційної та біодинамічної структур рухів для школярів від 6 до 15 років та співвідношення їх факторних навантажень залежно від вікової групи. Отримані дані використані для моделювання процесу формування рухової функції.

Розроблено моделі біодинамічної та координаційної структур рухів за найбільш інформативними показниками для кожної вікової групи та комп'ютерні біомеханічні моделі сформованості рухової функції для школярів від 6 до 15 років, які уможливають за короткий термін автоматизовано визнати відповідність найбільш інформативних індивідуальних показників модельним, враховуючи допустимі відхилення, які можуть бути зумовлені індивідуальними особливостями формування рухової функції дитини та не призводять до зниження ефективності рухової діяльності. У процесі моделювання враховано допустимий діапазон коливань значень окремих показників та можливість дії компенсаторних факторів. Їх застосування дозволило оптимізувати процес отримання зворотної інформації про ефективність педагогічних впливів.

Розроблено педагогічні умови формування рухової функції школярів, серед яких такі: формування стійкої мотивації школярів до рухової активності

через створення доступного та комфортного процесу навчання; методичне забезпечення процесу формування рухової функції, яке сприяє інтеграції навчання рухових дій і розвитку рухових якостей, врахування індивідуальних особливостей сформованості рухової функції школярів та біологічних детермінант; логістичну систему цілей для досягнення інтегральної мети та систему оперативного отримання зворотної інформації.

Розроблено систему управління формуванням рухової функції школярів, конкретизовано складові процесу управління формуванням доцільної рухової діяльності відповідно до індивідуальних особливостей і рухового досвіду дитини, запропоновано послідовність педагогічних впливів, яка базується на системі управління інтеграційними процесами між окремими сторонами рухової функції та цільовому управлінні. Відповідно до цього було конкретизовано та вдосконалено окремі компоненти макроструктури процесу навчання. Доведено ефективність управління кумулятивним ефектом процесу формування рухової функції на основі мережевих методів планування та цільового управління. Забезпечення оптимального процесу формування рухової функції здійснюється через послідовне досягнення взаємопов'язаних цілей нижчого порядку, при цьому контроль-регулювальний компонент включено в систему управління вже на початкових етапах. Досягнення цілей кожного рівня обумовлює змістовий, операційний та діяльнісний компоненти у процесі навчання фізичної культури. У разі невходження параметрів результату до діапазону, обумовленого моделлю, вносилися корективи до процесуального та діяльнісного компонентів.

Упровадження в освітній процес закладів загальної середньої освіти методичних рекомендацій щодо здійснення управління формуванням рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури; системи контролю за процесом формування рухової функції школярів різних вікових груп на уроках фізичної культури; диференційованого підходу до формування рухової функцій школярів різних вікових груп на основі врахування інформації про значимість окремих педагогічних та біомеханічних складових у

процесі формування рухових навичок і розвитку рухових якостей та взаємозалежність окремих сторін рухової функції – усе це сприяло оптимізації процесу фізичного виховання, підвищенню ефективності рухової діяльності школярів та мало здоров'язберезувальний ефект.

У результаті формувального експерименту доведено позитивний вплив системи управління формуванням рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури, отримано достовірні відмінності у підвищенні якості управління рухами за часовими, просторовими та силовими параметрами рухової координації, економічності руху та ефективності рухової діяльності в цілому.

Ключові слова: рухова функція, школярі, фізична культура, координаційна структура руху, біодинамічна структура руху, рухова діяльність, біомеханічні моделі.

Bahinska O.V. Theoretical and methodological principles of different age groups pupils' motor function formation in the process of teaching physical culture. – Qualifying scientific work on the rights of the handwriting.

Thesis on the achieving the academic degree in Doctor of Pedagogical Sciences in specialty 13.00.02 – Theory and methodology of teaching (physical culture, the basics of health). – Т.Н. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium», Chernihiv, 2021.

In the thesis within solving the problem of optimizing the process of physical education in schools, the development and justification of theoretical and methodical principles for managing the process of formation different age groups pupils' motor function including a control system of integration processes between certain parts of the motor function.

The thesis research is aimed at resolving the contradictions between the relevance of the study the different age groups pupils' motor function and the highlight only specific aspects of its formation in the scientific and methodological literature; the development of the entire motor function in the process of human ontogenesis and the diversity of methodics of forming its certain sides in the process of physical

education; the existing links between separate levels and sidea of the motor function and their insufficient study and taking into account the educational process of pupils of different ages.

The object of research is the educational process of different age groups pupils' physical education. The subject of research is the theoretical and methodological principles of management the process of formation different age groups pupils' motor function in the process of teaching physical culture.

In result of the experimental research was revealed leading and integrating indicators of coordinational and biodynamical structure of movement of pupils at the of 6-15, that have a significant share in the implementation of effective motor activity and the formation of motor function in general; it was revealed the ratio of factor loads of certain indicators of coordinational and biodynamical structure of movement; it was developed models of biodynamical and coordinational structure of movement according to the most informative indicators for each age group of pupils and computer biomechanical models of development of motor function for pupils from 6 to 15 years old; it was developed and justified theoretical and methodological principles of management the process of formation different age groups pupils' motor function including a control system of integration processes between specific parts of the motor function; it was improved the technique of measurement of the basic biomechanical parameters of motor function formation, a technique of motor abilities and skills formation, diagnostical and procedural components of a technique of pupils' motor qualities development. Also it was received further development of the peculiarities of pupils' motor function and interaction specific sides.

Introduction to educational process of general secondary education institutions is methodological recommendations for management of formation different age groups pupils' motor function in teaching physical culture; the control system over the formational process different age groups pupils' motor function at the PE lessons; the differential approach to the formation of different age groups pupils' motor function that is based on information about significance of individual pedagogical, psychological and biomechanical components in the process of teaching and

development the peculiarities of pupils' motor function and interaction specific sides that helped to optimize the process of physical culture, increase an effectiveness of pupils' motor activity and have a health caring effect .

As a result of the formative experiment the positive influence of the control system of motor function formation of different age groups pupils in the process of teaching physical culture was proved; significant differences in improving the quality of movement control in terms of temporal were obtained, spatial and force parameters of motor coordination, efficiency of movement and efficiency of motor activity in general. It was developed the practical recommendations for optimizing the management of motor function for each age group pupils determine the integration of motor learning process and motor skills development and are aimed at consistently achieving interrelated goals for each age group, which are based on the most significant integrated indicators with optimal sequence of inclusion different types of activities allowed to increase significantly the number of children in the experimental group with average and above average level of development of motor function.

It was revealed that new educational requirements predetermine an appearance of new progressive approaches to the improvement of the system that manages formation humans' motor function. One of the most important problems of pedagogical science is a research in the ontogenesis of the formation children's motor function. However, this process has a complex structure and goes with not only pedagogical but also biological factors, which are closely interrelated and require a comprehensive research. It is proved that the division of motor qualities into strength, flexibility, endurance is somewhat conditional, as none of them can be shown in isolation, the development of one quality will undoubtedly affect the development of others and the effectiveness of motor action in general

The obtained information about the peculiarities of pupils' at the of 6-15 age motor development that has their importance for the managing the formation of motor function in the pedagogical process, the dynamics of individual parameters of motor qualities made conclusions about certain shifts in sensitive periods of their development and individual typological differences in motor's formation that should

be taken into account in the managing the process of formation different age groups pupils' motor function. It is proved that for effective management in the process of formation schoolchildren's motor function is necessary to develop models of its development according to the most significant indicators for each age group, obtained as a result of correlation and factor analysis.

It was determined the dependence of the efficiency of motor activity control on separate biomechanical indicators. The correlation between the effectiveness of motion control and stabilographic indicators $Q(x)$, $Q(y)$, R , V , SV , NRF , NPV , $KRIND$, LSS , USS ., the degree of which varied in different age groups as well as significant share of the specified indicator in efficiency of management of movements. It is noticeable a wavelike nature of the degree of dependence between the quality indicators of the balance function in static and dynamic modes in both groups of girls and boys. Comparing the obtained data with the results of anthropometric research, it was found that periods of reduction of such dependence coincide with periods of intensive increase in the length of individual body parts of children and increase variability in the quality of balance function.

However, the presence of dependence between QBF in static and dynamic modes at most tests in all age groups, regardless of its degree, confirms the hypothesis about the relationship between movement control mechanisms in vertical posture and motor performance and the possibility of simplifying the process of pedagogical control. The obtained factor loads of individual indicators of coordinational and biodynamical structure in movements and their ratios, which indicate a change in the importance of some of them in the process of ensuring effective motor activity, depend on the genetically established program of maturation of the musculoskeletal receptor and central nervous system structures. It was revealed the significant influence of changes, including changes in body proportions, which occur during puberty on the formation of compensatory mechanisms in the process of maintaining the vertical position of the body. It was determined the leading indicators of the coordination structure of movements, which have a significant share for all age groups and are included in the first, second and third aggregate factor. The results of the study allowed

to determine the most important indicators of coordinational and biodynamical structures of movements for pupils from 6 to 15 years old and the ratio of their factor loads depending on age group. The obtained data were used for the modeling the process of motor function formation.

Models of biodynamical and coordinational structures of movements according to the most informative indicators for each age group and computer biomechanical models of motor function formation for pupils from 6 to 15 years old were developed, that enables automatically recognize the compliance of the most informative individual indicators model for a short period of time taking into account the permissible deviations that may be due to individual characteristics of the child motor function formation and do not lead to a decreasing in the efficiency of motor activity. In a modeling process it was taken into account a permissible range of fluctuations of separate indicators and possibility of compensatory factors action. Their application allowed to optimize the process of obtaining feedback on the effectiveness of pedagogical influences.

It was developed pedagogical conditions for the formation of motor function of pupils, including the formation of stable motivation for pupils to the motor activity through the creation of an accessible and comfortable learning process; methodical support of the motor function formation process, which promotes the integration of learning motor actions and the development of motor qualities, taking into account the individual characteristics of the pupils' motor function formation and biological determinants; logistical system of goals to achieve an integrated aim and a system of prompt feedback.

The system of management the formation of pupils' motor function was developed, process's components of management the formation of child's expedient motor activity according to individual features and motor experience were specified, the sequence of pedagogical influences that based on the system of management the integrative processes between separate parts of the motor function and target management was offered. Due to that some macrostructure's components of the learning process were specified and improved. The efficiency of cumulative effect

management in the process of formation the motor function based on network's methods of planning and target management was proved. The ensuring in the optimal process of formation the motor function was carried out through the consistent achievement of interrelated goals of the lower order, within the control and regulatory component that was included in the control system at early stages. Achieving the goals of each level determines the content, operational and activity components in the process of learning physical culture. In case the parameters of the result did not fit in the range determined by the model, adjustments were made to the procedural and activity components.

Introduction to educational process of general secondary education institutions is methodological recommendations for management of formation different age groups pupils' motor function in teaching physical culture; the control system over the formational process different age groups pupils' motor function at the PE lessons; the differential approach to the formation of different age groups pupils' motor function that is based on information about significance of individual pedagogical, psychological and biomechanical components in the process of teaching and development the peculiarities of pupils' motor function and interaction specific sides that helped to optimize the process of physical culture, increase an effectiveness of pupils' motor activity and have a health caring effect

As a result of the formative experiment the positive influence of the control system of motor function formation of different age groups pupils in the process of teaching physical culture was proved; significant differences in improving the quality of movement control in terms of temporal were obtained, spatial and force parameters of motor coordination, efficiency of movement and efficiency of motor activity in general.

Key words: motor function, pupils, physical culture, coordination structure of movement, biodynamical structure of movement, motor activity, biomechanical models.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Багінська О.В., Степаненко Ю.О. Сучасні можливості застосування окремих методик комп'ютерної стабілографії в дослідженні розвитку рухової функції людини в процесі фізичного виховання і спортивного тренування. *Підготовка фахівців з фізичної культури і спорту: професійно-педагогічні, науково-пошукові, технологічні аспекти*: монографія / за наук. ред. М.О. Носка; заг. ред. Н.О. Терентьевої. Черкаси : Видавець Чабаненко Ю.А., 2020. С. 248–277.
2. Багінська О.В. До питання формування рухової функції школярів у процесі навчання фізичної культури. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. ред. Носко М.О. Випуск 108. Том 2. Чернігів: ЧНПУ, 2013. С. 18–20.
3. Багінська О.В., Рябченко В.Г., Лещук Д.А. До питання впровадження інтерактивних технологій в урок фізичної культури. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. ред. Носко М.О. Випуск 102. Т. 1. Чернігів : ЧНПУ, 2012. С. 63–65.
4. Багінська О.В. Актуальність антропологічних ідей К.Д. Ушинського у процесі навчання фізичної культури школярів на сучасному етапі. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. ред. Носко М.О. Випуск 110. Чернігів : ЧНПУ, 2013. С. 113–115.
5. Багінська О.В. Значення біологічних детермінант у розвитку рухової функції школярів в процесі їх навчання фізичної культури. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. (Серія:*

педагогічні науки, фізичне виховання та спорт). Гол. Ред. Носко М.О. Випуск 112. Том 1. Чернігів: ЧНПУ, 2013. С.37–39.

6. Багінська О.В. Теоретичне дослідження сучасних тенденцій у навчанні школярів фізичної культури зумовлених формуванням нової парадигми освіти в Україні. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві: Збірник наукових праць*. Луцьк: ВНУ імені Лесі Українки. 2012. №3(19). С. 122–126.

7. Багінська О.В. Синергетичний підхід до розвитку рухової функції школярів в процесі фізичного виховання. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології: науковий журнал*. Суми: СумДПУ імені А.С.Макаренка. 2013. №7 (33). С. 55–60.

8. Носко М.О., Шелупець Л.Г., Багінська О.В. Самоненко С.Б. Удосконалення діагностичного компоненту в процесі реалізації проекту «Школа сприяння здоров'ю». *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. ред. Носко М.О. Випуск 115. Чернігів: ЧНПУ, 2014. С. 180–183.

9. Багінська О.В. Значення показника якості функції рівноваги в інтегральній оцінці рівню розвитку рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання їх фізичної культури. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. ред. Носко М.О. Випуск 118. Чернігів: ЧДПУ, 2014. С. 13–15.

10. Багінська О.В. Здатність до утримання рівноваги дітей молодшого шкільного віку як показник розвитку їх рухової функції в процес навчання фізичної культури. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова. Серія №15 «Науково-педагогічні проблеми фізичної культури / Фізична культура і спорт»* / За ред. Г.М. Арзютова. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова. 2014. Випуск 3К(44)14. С. 53–56.

11. Самоненко С.Б., Багінська О.В. Рухова пам'ять, як критерій диференційованого навчання рухових дій дівчат середнього шкільного віку.

Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології: науковий журнал. Суми: СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2014. №2 (36). С. 480–487.

12. Багінська О.В. Динаміка та особливості прояву силових якостей школярів різних вікових груп як суттєвого фактору у розвитку їх рухової функції. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві : зб. наук. пр. Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки / уклад. А.В.Цьось, С.П.Козіброцький. – Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки. 2015. № 3 (31). С. 109–112.*

13. Багінська О.В. Особливості управління рухами у школярів різних вікових груп. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт).* Гол. Ред. Носко М.О. Випуск 129. Том 1. Чернігів : ЧДПУ, 2015. С. 14–18.

14. Багінська О.В. Моделювання біодинамічної та координаційної структури руху в процесі інтегральної оцінки розвитку рухової функції школярів 6-15 років. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт).* Гол. ред. Носко М.О. Випуск 139. Том 1. Чернігів: ЧНПУ, 2016. С. 14–18.

15. Багінська О.В. Обґрунтування системи цільового управління в процесі формування рухової функції школярів (на прикладі дітей 6-ти років). *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт).* Гол. ред. Носко М.О. Випуск 147. Том 1. Чернігів : ЧНПУ, 2017. С. 26–31.

16. Багінська О.В. Співвідношення факторних навантажень окремих показників координаційної структури руху, які характеризують рівень розвитку рухової функції у школярів різних вікових груп. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports.* 2017. № 3. Р. 100–104. doi:10.15561/18189172.2017.0301

17. Багінська О. В. Співвідношення факторних навантажень окремих показників біодинамічної структури руху, які характеризують рівень розвитку рухової функції у школярів різних вікових груп. *Вісник Чернігівського*

національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт). Гол. ред. Носко М.О. Вип. 152(2). Чернігів : ЧНПУ, 2018. С. 8–11.

18. Багінська О.В., Лисенко Л.Л. Удосконалення дидактичного забезпечення процесу формування рухової функції дітей шкільного віку. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. ред. Носко М.О. Вип. 151. Т. I. Чернігів : ЧНПУ, 2018. С. 232–235.

19. Багинская О.В. Отдельные особенности физического развития школьников разных возрастных групп и их значение в системе физического воспитания. *Западно-Сибирский педагогический вестник*. Выпуск 2. Новосибирск : Центр развития научного сотрудничества. 2014. С. 118–125.

20. Багинская О.В. Показатель качества функции равновесия в системе контроля над формированием двигательной функции школьников 6-9 лет на уроках физической культуры. *Проблемы современной науки: сборник научных трудов*. Выпуск 13. Ставрополь: Логос. 2014. С. 117–124.

21. Багинская О.В. Реализация принципа биологической детерминации в процессе управления формированием двигательной функции детей младшего школьного возраста. *International periodic scientific journal «Modern scientific researches. Современные научные исследования» Issue №3 Vol.2 March 2018*. P. 8–15. ISSN 2523-4692. DOI: 10.30889/2523-4692.

22. Sitovskyi, A., Maksymchuk, B., Kuzmenko, V., Nosko, Yu., Korytko, Z., Bahinska, O. Maksymchuk, I. Differentiated approach to physical education of adolescents with different speed of biological development. *Journal of Physical Education and Sport*, 2019. 19 (3). P.1532–1543.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

23. Багинская О.В. Влияние различных уровней двигательной активности на показатели статокINETической устойчивости детей младшего школьного возраста. *Общественные и гуманитарные науки : тезисы 78-й науч.-техн. конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников*

и аспирантов (с международным участием), Минск, 3-13 февраля 2014 г. / отв. за издание И.М. Жарский; УО БГТУ. Минск : БГТУ, 2014. С. 88–89.

24. Багінська О.В., Кобища Т. Впровадження ідей педагогіки співпраці в урок фізичної культури в умовах сучасної школи. *Валеологічна освіта в навчальних закладах України: стан, напрямки й перспективи розвитку*: збірник наукових праць. Кіровоград. 2015. С. 224–228.

25. Багінська О.В., Вахненко В.С., Степаненко Ю.О. Актуалізація доцільності біомеханічного обґрунтування методики навчання базовим елементам в художній гімнастиці. Актуальні проблеми фізичної культури, спорту, фізичної терапії та ерготерапії: біомеханічні, психофізіологічні та метрологічні аспекти: Матеріали I Всеукраїнської електронної науково-практичної конференції з міжнародною участю (Київ, 17 травня 2018 р.) / ред. Г.В. Коробейніков, В.О. Кашуба, В.В. Гамалій. Київ : НУФВСУ. 2018. С. 88.

26. Петрик І., Римар О., Багінська О. Сучасні реалії реалізації шкільної програми з фізичної культури в школі (з досвіду практичної діяльності). *Наукові дискусії кафедри педагогіки, психології і методики фізичного виховання*. Чернігів : НУЧК імені Т.Г. Шевченка. 2018. Випуск 2. С. 39–41.

27. Степаненко Ю.О. Радзівєвський В.П., Багінська О.В., Вахненко В.С. Технологія розвитку стато-динамічної стійкості у гімнасток-художниць на етапі початкової підготовки. Актуальні проблеми сучасної біомеханіки фізичного виховання та спорту: Матеріали XI Міжнародної наукової конференція пам'яті Лапутіна Анатолія Миколайовича (Чернігів, 18-19 жовтня 2018 р.) / від. ред. С.В. Гаркуша Чернігів : НУЧК імені Т.Г. Шевченка. 2018. С. 170–173.

28. Багінська О.В. Петрик І.Р. Методика формування ситуації успіху на уроці фізичної культури як пріоритетний напрям сучасної системи фізичного виховання. Фізичне виховання і спорт в навчальних закладах України на сучасному етапі: стан, напрямки та перспективи. Кропивницький. 2019. С. 267–273.

29. Багінська О., Дженджеро О., Шелупець І. Упровадження інтерактивних методів навчання в процес розвитку комунікативної компетенції майбутніх

учителів фізичної культури. Фізичне виховання і спорт в навчальних закладах України на сучасному етапі: стан, напрямки та перспективи розвитку. Збірник наукових праць XXVI Всеукраїнської науково-практичної конференції Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Харків: ФОП Озеров Г.В. 2020. С. 24–29.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

30. Огієнко М.М, Огієнко П.М, Лисенко Л.Л, Багінська О.В., Почтар О.М. Оптимізація фізичного виховання учнів загальноосвітньої школи на основі впровадження новітніх педагогічних технологій та комплексного підходу. *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки.* Випуск 72. Чернігів: ЧДПУ. 2009. С. 117–124.

31. Почтар О.М, Заровна А.М, Лисенко Л.Л, Огієнко М.М, Багінська О.В., Воєділов С.А. До організації і управління самостійними заняттями фізичними вправами учнів загальноосвітньої школи. *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія : Педагогічні науки.* Випуск 80. Чернігів : ЧДПУ. 2010. № 80. С. 169–172.

32. Багінська О.В. Особливості фізичної та технічної підготовленості веслувальників на етапі спеціалізованої базової підготовки. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки.* Випуск 91. Том 1. Чернігів: ЧНПУ. 2011. С. 30–32.

33. Лисенко Л.Л., Багінська О.В. Роль учителя фізичної культури як системотвірний чинник його підготовки *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія : Педагогічні науки.* Вип. 154. Т.ІІ. Чернігів : ЧНПУ, 2018. С. 12–17.

34. Лисенко Л.Л., Багінська О.В., Воєділова О.М. Характеристика предмету роботи вчителя фізичної культури у контексті реалізації концепції «Нової української школи». *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія : Педагогічні науки.* Вип. 155. Чернігів : ЧНПУ. 2018. С. 127–132.

35. Носко М.О., Гаркуша С.В., Воєділова О.М., Разумейко Н.С., Багінська О.В. Формування готовності майбутніх учителів фізичної культури до використання здоров'язберезувальних технологій. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки*: Випуск 156. Том 1. Чернігів: ЧНПУ. 2018. С. 88–93.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АТ	Артеріальний тиск
ЗНЗ	Загальноосвітній навчальний заклад
ДК	Динамометрія кисті
ЕГ	Експериментальна група
ЕОМ	Електронна обчислювальна машина
ЖЄЛ	Життєва ємність легенів, л
ЖІ	Життєвий індекс <i>мл/кг</i>
ЗФП	Загальна фізична підготовка
ЗЦМ	Загальний центр маси тіла
ЗРВ	Загальнорозвивальні вправи
ІР	Індекс Руф'є
КГ	Контрольна група
МТ	Маса тіла, <i>кг</i>
РА	Рухова активність
РФП	Рівень фізичної підготовленості
РФС	Рівень фізичного стану
РЯ	Рухові якості
ОГК	Окружність грудної клітини
СДС	Статодинамічна стійкість
ФВ	Фізичне виховання
ФП	Фізична підготовленість

ЦМ	Центр маси біоланки тіла
ЦТ	Центр тиску
ЦНС	Центральна нервова система
ЧСС	Частота серцевих скорочень, <i>уд. хв.⁻¹</i>
F_{\max}	Максимальне значення складових опорних реакцій при виконанні рухових дій (результуюча сила), <i>H</i>
F_{\max}/P	Співвідношення максимального значення силових показників опорних реакцій до ваги тіла молодших школярів, <i>ум. од</i>
$F_{z \max}$	Максимальна сила відштовхування відносно вертикальної осі, <i>H</i>
$F_{y \max}$	Максимальна сила відштовхування відносно фронтальної осі, <i>H</i>
$F_{x \max}$	Максимальна сила відштовхування відносно сагітальної осі, <i>H</i>
GRAD	Градiєнт сили, <i>H/c</i>
H_{\max}	Максимальна висота підйому ЗЦМ тіла при відштовхуванні від опори, <i>м</i>
I	Імпульс сили, <i>Hc</i>
T_h	Час досягнення максимальної висоти, <i>с</i>
T_{sum}	Сумарний час виконання рухової дії, <i>с</i>
$T_{\max}+T_o$	Сумарний час фази відштовхування, <i>с</i>
T_{ps}	Час підсиду, <i>с</i>
T_o	Час відриву від опори, <i>с</i>
P	Вага тіла, <i>H</i>
T_{\max}	Час досягнення максимальної сили, <i>с</i>
КФР	якість функції рівноваги
K_{riy}	Середній коефіцієнт кривизни, <i>рад/мм</i>

НПВ	Нормована площа векторограми
КРИНД	Відсоток різких поворотів вектору швидкості відносно загальної кількості векторів
ЛСС	Середнє значення лінійної швидкості
УСС	Середня кутова швидкість зміни напрямку векторів швидкості руху центру тиску
KA _{ass0(x)}	коефіцієнт асиметрії відносно осі x
KA _{ass0(y)}	коефіцієнт асиметрії відносно осі y
MO _(y)	Середнє зміщення по сагіталі, мм
MO _(x)	Середнє зміщення по фронталі, мм
OD	Оцінка руху
Q(y)	середньоквадратичне відхилення центру тиску по осі y, мм
Q(x)	середньоквадратичне відхилення центру тиску по осі x, мм
R	середній сумарний розкид коливань центру тиску тіла, мм
SV	Швидкість зміни площі статокінезіограми, кв. мм/с
V	середньоамплітудне значення швидкості переміщення центру тиску, мм/с

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	20
ВСТУП.....	25
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ РУХОВОЇ ФУНКЦІЇ ШКОЛЯРІВ РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ.....	36
1.1. Сучасні підходи до розвитку рухової функції школярів в процесі їх навчання фізичної культури	36
1.2. Особливості фізичного розвитку школярів різних вікових груп та його значення для управління формуванням їх рухової функції у педагогічному процесі.....	59
1.3. Особливості розвитку моторики школярів різних вікових груп.....	67
1.4. Теоретичні основи організації педагогічного процесу навчання рухових дій та розвитку рухових якостей школярів як основи оптимального формування їх рухової функції.....	89
Висновки до першого розділу.....	111
РОЗДІЛ 2. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ МОТОРИКИ ШКОЛЯРІВ В ПРОЦЕСІ ОНТОГЕНЕЗУ ТА НАВЧАННЯ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ.....	113
2.1. Методологія та організація дослідження.....	113
2.2. Особливості фізичного розвитку школярів різних вікових груп та його значення для управління формуванням рухової функції у педагогічному процесі.....	124
2.3. Особливості розвитку моторики школярів різних вікових груп.....	142
Висновки до другого розділу.....	191

РОЗДІЛ 3. ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА МЕТОДИЧНИХ ЗАСАД УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ФОРМУВАННЯ РУХОВОЇ ФУНКЦІЇ ДІТЕЙ ШКІЛЬНОГО ВІКУ З ВИКОРИСТАННЯМ БІОМЕХАНІЧНИХ МОДЕЛЕЙ РІВНЯ ЇЇ РОЗВИТКУ.....	196
3.1. Визначення критеріїв та інтегральних показників рівня сформованості рухової функції школярів різних вікових груп.....	196
3.2. Розробка системи цільового управління формуванням рухової функції школярів 6–15 років у процесі навчання фізичної культури.....	211
Висновки до 3-го розділу.....	326
РОЗДІЛ 4. ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ФОРМУВАННЯМ РУХОВОЇ ФУНКЦІЇ ШКОЛЯРІВ РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ.....	331
ВИСНОВКИ.....	341
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	346
ДОДАТКИ.....	393

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Сучасний розвиток суспільства, інтеграційні процеси, які в ньому відбуваються, не залишаються осторонь системи освіти в нашій державі. На сьогодні в Україні формується нова освітня парадигма (В. П. Андрущенко, І. М. Предборська), одним із пріоритетних напрямів якої є гуманізація, розвиток вродженого потенціалу кожної особистості, пошук шляхів задоволення нових освітніх потреб школярів, що регламентується низкою документів: Національною доктриною розвитку освіти України у XXI столітті, Стратегією реформування освіти в Україні, освітніми стандартами, Концепцією «Нова українська школа».

На сучасному етапі особливо загострюється питання збереження і зміцнення здоров'я дитини, протидії низки факторів травмування, пов'язаних з екологічною та соціальною ситуацією, зниженням рівня рухової активності. Сприяння вирішенню цієї проблеми регламентовано Концепцією Загальнодержавної програми «Здоров'я 2020: український вимір» на 2012–2020 рр., Національною доктриною розвитку освіти у XXI ст., Національною стратегією розвитку освіти в Україні (2013–2021 рр.), Національною стратегією з оздоровчої рухової активності в Україні на період до 2025 р.

Проблема оптимізації процесу фізичного виховання в школі розглядається в роботах провідних учених в галузі фізичного виховання та практиків фізичної культури. На високому науковому рівні розроблені окремі аспекти формування рухової функції людини.

Пошуку шляхів оптимізації процесу управління формуванням рухових умінь та навичок присвячені праці багатьох науковців (В. Г. Арєф'єва, М. О. Бернштейна, М. М. Богена, Ю. К. Гавердовського, Н. Н. Завидівської, О. В. Іващенко, Т. Ю. Круцевич, А. М. Лапутіна, В. Д. Мазніченко, М. О. Носка, І. П. Ратова, А. Г. Рибковського, О. М. Худолія, Б. М. Шияна та ін.).

Закономірності та методика розвитку рухових якостей розглядається в роботах О. А. Архипова, М. М. Булатової, С. В. Гаркуші, В. М. Заціорського,

Т. Ю. Круцевич, А. М. Лапутіна, В. І. Ляха, Л. Д. Назаренка, М. О. Носка, В. М. Платонова, В. І. Пліска, В. А. Романенка та ін.).

У дослідженнях В. К. Бальсевича, Е. С. Вільчковського, Н. Н. Завидівської, В. М. Заціорського, О. В. Іващенко, В. А. Кашуби, А. М. Лапутіна, М. О. Носка, О. М. Худолія доводиться необхідність формування рухової функції людини в цілому в процесі фізичного виховання.

Сьогодні фізична культура в закладах загальної середньої освіти має на меті збереження та зміцнення здоров'я учнів, розвиток рухових якостей, навчання рухових дій, підвищення рівня рухової підготовленості та забезпечення ефективної рухової діяльності дитини в цілому. Досягнення такої мети можливе за умови цілеспрямованого педагогічного впливу на організм школяра засобами фізичного виховання з урахуванням індивідуальних особливостей його розвитку. Це зумовлює об'єктивну необхідність дослідження особливостей формування рухової функції школярів у педагогічному аспекті та розроблення системи педагогічних заходів по впливу на цей процес.

Оскільки рухова функція – одна з найважливіших функцій організму (А. М. Лапутін, В. А. Кашуба, М. О. Носко), її розвиток визначається руховим режимом (Е. С. Вільчковський), а стихійна рухова діяльність не може забезпечити ефективного її формування (В. К. Бальсевич), тому що найбільш оптимальним шляхом воно відбувається під дією педагогічних факторів (О. М. Худолій, А. М. Шлемін), то доцільним в процесі фізичного виховання є застосування комплексних методик формування рухової функції школярів, які включають в себе діагностику її стану, управління інтеграційними процесами між окремими її сторонами в кожному віковому періоді відповідно до вікових стандартів моторики, сенситивних періодів та індивідуальних особливостей школярів, а також оптимального планування її розвитку.

Формування рухової функції школярів різних вікових груп потребує комплексного вирішення, розроблення методичних засад та систем управління інтеграційними процесами між різними сторонами рухової функції з урахуванням біологічних детермінант цього процесу, впровадження системи

значущих показників для отримання зворотного зв'язку про ефективність педагогічного впливу у цьому процесі з урахуванням вікових, статевих та індивідуальних особливостей.

Отже, наявність протиріч між актуальністю дослідження розвитку рухової функції школярів та висвітленням тільки окремих аспектів її формування в науково-методичній літературі; розвитком рухової функції як єдиного цілого в процесі онтогенезу людини та розрізненістю методик формування окремих її сторін у процесі фізичного виховання; наявними зв'язками між окремими рівнями та сторонами рухової функції та недостатнім їх урахуванням у процесі фізичного виховання школярів різних вікових груп - зумовлює актуальність теми дисертаційного дослідження **«Теоретико-методичні засади формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури»**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема дисертаційної роботи відповідає спрямованості наукової програми кафедри педагогіки, психології та методики фізичного виховання Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, яка входить до загальноуніверситетських тем «Дидактичні основи формування рухової функції осіб, які займаються фізичним вихованням і спортом» (0108U000854), «Методичні засади професійної підготовки майбутніх вчителів фізичного виховання до формування здорового способу життя сучасної молоді» (0110U000020) та «Педагогічні шляхи формування здорового способу життя школярів різних вікових груп» (0112U001072).

Тема затверджена вченою радою Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (протокол № 7 від 23 лютого 2012 року) та узгоджена у Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні (протокол №1 від 29.01.2013).

Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні та розробленні системи цільового управління формуванням рухової функції школярів 6-15 років

у процесі навчання фізичної культури й експериментальній перевірці її ефективності.

Завдання дослідження:

1. З'ясувати стан розробленості проблеми формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури.

2. Вивчити онтогенетичні особливості формування моторики школярів 6-15 років.

3. Обґрунтувати критерії, показники і рівні сформованості рухової функції школярів різних вікових груп та встановити внесок окремих показників координаційної та біодинамічної структур рухів дітей в ефективність управління їхньою руховою діяльністю.

4. Розробити моделі формування рухової функції школярів різних вікових груп.

5. Обґрунтувати педагогічні умови формування рухової функції школярів 6-15 років у процесі навчання фізичної культури.

6. Розробити та впровадити в практику систему цільового управління формуванням рухової функції школярів 6-15 років у процесі навчання фізичної культури.

7. Експериментально перевірити ефективність системи цільового управління формуванням рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури.

Об'єкт дослідження – освітній процес фізичного виховання школярів різних вікових груп.

Предмет дослідження – система цільового управління формуванням рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури.

Для досягнення поставленої мети застосовано систему теоретичних та емпіричних **методів дослідження:**

– *теоретичні*: аналіз і синтез; порівняння та узагальнення; історико-логічний (вивчення основ теоретико-методологічних засад досліджуваної

проблеми); вивчення та аналіз філософської, психологічної, педагогічної, методичної літератури і узагальнення отриманої інформації з метою виявлення шляхів удосконалення системи управління формуванням рухової функції школярів;

– *емпіричні*: антропометрія, соматоскопія, фізіометрія; педагогічне спостереження, педагогічний експеримент, біомеханічні методи: комп'ютерна стабілографія (застосовано стабілоаналізатор комп'ютерного з біологічним зворотнім зв'язком «Стабілан-01» та програмне забезпечення StabMed 2.08) та тензодинамометрія. Сформовано програму дослідження, яка включала тести: «Мішень», «Тест Ромберга», «Трикутник», «Тест на стійкість», «Тест зі ступінчастим відхиленням», «Синометрія».

– *статистичні*: статистичний аналіз результатів експерименту з метою виявлення середніх показників, варіативності (метод середніх величин), зв'язків між досліджуваними показниками (кореляційний аналіз), питомої ваги кожного з них у ефективності навчання рухових дій (факторний аналіз); використали варімакс-обертання Г. Кайзера, достовірності відмінностей між контрольною та експериментальною групами (t-критерій Стьюдента) та встановлення наукової достовірності отриманих результатів дослідження.

Дослідження проводилося в науково-дослідній лабораторії «Проблеми формування рухової функції осіб, які займаються фізичним вихованням та спортом» Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, закладах загальної середньої освіти міста Чернігова.

У дослідженні взяли участь 901 школяр від 6 до 15 років. З них учнів молодшої школи: 176 дівчаток і 146 хлопчиків; учнів середньої школи: 200 дівчат та 270 хлопців; учнів старшої школи: 59 дівчат і 50 хлопців.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що *вперше*:

– розроблено та обґрунтовано систему цільового управління процесом формування рухової функції школярів різних вікових груп;

– виявлено провідні та інтегральні показники координаційної та біодинамічної структур рухів школярів 6–15 років, які мають суттєву питому

вагу у здійсненні ефективної рухової діяльності та формуванні рухової функції у цілому;

– визначено співвідношення факторних навантажень окремих показників координаційної та біодинамічної структур рухів, які характеризують рівень розвитку рухової функції у школярів різних вікових груп;

– обґрунтовано критерії, показники і рівні сформованості рухової функції школярів різних вікових груп;

– обґрунтовано педагогічні умови формування рухової функції школярів 6–15 років у процесі навчання фізичної культури, які включають: формування стійкої мотивації школярів до рухової активності через створення доступного та комфортного процесу навчання; методичне забезпечення процесу формування рухової функції, яке сприяє інтеграції навчання рухових дій і розвитку рухових якостей, врахування індивідуальних особливостей сформованості рухової функції школярів та біологічних детермінант; логістичну систему цілей для досягнення інтегральної мети та систему оперативного отримання зворотної інформації;

– розроблено моделі біодинамічної та координаційної структур рухів за найбільш інформативними показниками для кожної вікової групи школярів та комп'ютерні біомеханічні моделі сформованості рухової функції для автоматизованого визначення відповідності результату від педагогічного впливу заданим параметрам;

уточнено: складові процесу управління формуванням доцільної рухової діяльності відповідно до індивідуальних особливостей і рухового досвіду дитини;

удосконалено методику вимірювання основних біомеханічних характеристик формування рухової функції; методику формування рухових умінь і навичок; діагностичний та процесуально-діяльнісний компоненти методики розвитку рухових якостей школярів.

Подальшого розвитку набули відомості про:

– особливості розвитку рухової функції у школярів (вікові і статеві);

– взаємозалежність окремих сторін рухової функції школярів різних вікових груп.

Практичне значення одержаних результатів полягає у впровадженні системи цільового управління формуванням рухової функції школярів в процесі навчання фізичної культури в закладах загальної середньої освіти міста Чернігова для підвищення ефективності процесу фізичного виховання, покращення стану здоров'я школярів. Упровадження в освітній процес комплексу методичного забезпечення управління формуванням рухової функції школярів різних вікових груп, з розробленою логістикою педагогічних впливів та системою критеріїв, методів та засобів контролю за їх ефективністю, які були використані в процесі фізичного виховання школярів від 6 до 15 років, показники та інтегральні критерії оцінки рівня сформованості рухової функції школярів застосовано для здійснення диференційованого підходу у процесі навчання рухових дій й розвитку рухових якостей на уроках фізичної культури, дали позитивний ефект, що підтверджується довідками про впровадження в освітній процес ЗЗСО № 9 I-III ступенів (№ 167 від 21.06.2021 р.), Чернігівського ЗЗСО № 28 I-III ступенів (від 02.06.2021 р.), Чернігівського колегіуму № 11 (від 09.06.2021 р.).

Результати дослідження впроваджені в систему підготовки фахівців з фізичної культури Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка (довідка №15 від 08.06.2021 р.), Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка (довідка №884 від 14.05.2021 р.), Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка (довідка №1541/1 від 03.06.2021 р.), Волинського національного університету імені Лесі Українки (довідка № 0328/01/1553 від 07.06.2021 р.), Національного університету фізичного виховання і спорту України (довідка № 001-557/1 від 03.06.2021 р.).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційне дослідження є самостійною науковою працею. Висвітлені в дисертації концептуальні положення, визначенні теоретико-методичні підходи цільового управління процесом формування

рухової функції школярів різних вікових груп, обґрунтовані інтегральні показники, критерії та рівні сформованості рухової функції, розроблені біомеханічні моделі сформованості рухової функції школярів різних вікових груп отримані автором самостійно. Використані в роботі теоретичні здобутки інших авторів містять покликання із дотриманням правил цитування.

У публікаціях та статтях, написаних у співавторстві, особистим внеском дисертантки є такі складові: актуалізовано значення педагогічного фактору у формуванні ефективної рухової діяльності школярів, доповнено шляхи впровадження ідей педагогіки співпраці в урок фізичної культури в умовах сучасної школи [25]; здійснено обґрунтування доцільності розробки методики формування ситуації успіху на уроці фізичної культури та доповнено її діагностичний та діяльнісний компоненти [38]; дано теоретичне і біомеханічне обґрунтування методики навчання рухових дій [43]; обґрунтовано можливість та розроблено шляхи вдосконалення дидактичного забезпечення процесу формування рухової функції школярів за результатами власних експериментальних досліджень [44]; обґрунтовано можливість упровадження на уроці фізичної культури інтерактивних технологій з урахуванням специфіки процесу фізичного виховання [45]; окреслено сучасні діагностичні можливості окремих методик комп'ютерної стабілографії та обґрунтовано їх застосування в дослідженні розвитку рухової функції школярів, наведено результати власних експериментальних досліджень [46]; актуалізовано роль учителя фізичної культури в аспекті формування рухової функції школярів [216]; доповнено окремі складові предмету роботи вчителя фізичної культури у контексті реалізації концепції «Нової української школи» в аспекті забезпечення педагогічного фактору формування рухової функції школярів [217]; доповнено інформацію щодо здоров'язберезувального ефекту вдосконалення процесу формування рухової функції школярів на уроці фізичної культури [263]; розроблено шляхи удосконалення діагностичного компоненту в процесі реалізації проекту «Школа сприяння здоров'ю», запропоновано підхід до дослідження особливості розвитку рухової функції школярів та врахування їх в

освітньому процесі [264]; обґрунтовано здійснення особистісно орієнтованого підходу до формування окремих сторін рухової функції (навчання руховим діям) для оптимізації фізичного виховання учнів закладів загальної середньої освіти [278]; проведено теоретичний аналіз змін в шкільній програмі з фізичної культури [288]; здійснено аналіз та обґрунтування шляхів підвищення ефективності управління самостійними заняттями руховими вправами учнів закладів загальної середньої освіти в аспекті здійснення цілеспрямованого впливу на формування їх рухової функції [295]; зроблено теоретичний аналіз та формування теоретичних основ застосування окремих показників, які характеризують рівень розвитку рухової пам'яті як критеріїв диференційованого навчання рухових дій дівчат середнього шкільного віку [314]; здійснено аналіз теоретичних основ технології розвитку стато-динамічної стійкості у процесі навчання рухових дій [326]; запропоновано доцільність вивчення окремих біологічних детермінант індивідуального розвитку школярів та застосування інтегральних показників, які характеризують особливості розвитку рухової функції при здійсненні диференційованого підходу до фізичного виховання підлітків з різною швидкістю біологічного розвитку [416].

Апробація результатів дисертації. Основні положення доповідалися:

– на засіданнях кафедри педагогіки, психології і методики фізичного виховання Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка; кафедри теорії і методики фізичного виховання факультету фізичного виховання та спорту Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова;

– міжнародних науково-практичних конференціях: «Актуальні проблеми сучасної біомеханіки фізичного виховання та спорту» (м. Чернігів, 2007–2021 рр.); «Сучасні технології формування особистості фахівця з фізичного виховання, спорту та основ здоров'я» (м. Чернігів, 25–27 квітня 2012 р.); «Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві» (м. Луцьк, 27–29 вересня 2012 р.); «Фізична культура, спорт та здоров'я» (м. Харків, 6–7 грудня 2012 р.); «Современное образование и воспитание:

тенденции, технологии, методики» (г. Могилев, Республика Беларусь, 2013); «Сучасні проблеми та перспективи розвитку фізичного виховання, здоров'я і професійної підготовки майбутніх фахівців з фізичного виховання та спорту (м. Київ, 20–21 березня 2014 р.); «Молода наука Волині: пріоритети та перспективи досліджень» (м. Луцьк, 16–17 травня 2017 р.); «Сучасні технології формування особистості фахівця з фізичного виховання, спорту та здоров'я людини» (м. Чернігів, 2017–2018 рр.); «Сучасні проблеми підготовки і професійного удосконалення педагогів: (м. Чернігів, 26–27 квітня 2018 р.); «Досягнення сучасної науки для розвитку майбутнього '2018 (The achievements of modern science for the development of the future 'in 2018)» (www.scientificuniverse.by, 13–14 березня, 2018 р.);

– *всеукраїнських науково-практичних конференціях*: «Проблеми сучасної валеології, фізичної культури та реабілітації» (м. Херсон, 1–2 жовтня 2015 р.); «Педагогічний вектор розвитку фізичного виховання в Україні» (м. Краматорськ, 16–17 квітня 2014 р.); «Общественные и гуманитарные науки: 78-я науч.-техн. конференция профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием)» (г. Минск, 3–13 февраля 2014 г); «Сучасні біомеханічні та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті» (м. Київ, 19 травня 2016 р.); I Всеукраїнська електронна науково-практична конференція з міжнародною участю «Актуальні проблеми фізичної культури, спорту, фізичної терапії та ерготерапії: біомеханічні, психофізіологічні та метрологічні аспекти» (м. Київ, 17 травня 2018 р.); конференції Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. «Фізичне виховання і спорт в навчальних закладах України на сучасному етапі: стан, напрямки та перспективи розвитку» (м. Кропивницький, 29–30 травня 2020 р.);

– *регіональних конференціях*: «Наукові дискусії кафедри педагогіки, психології та методики фізичного виховання» (2016–2020 рр.).

Матеріали дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук на тему «Особистісно орієнтоване навчання руховим діям

дітей 5–6 років в умовах дошкільного навчального закладу» за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізична культура, основи здоров'я) у тексті представленої дисертації не використовувалась.

Публікації. Зміст та результати дослідження відображено в 35 публікаціях, із них одна монографія (колективна), 22 статті у виданнях, включених до Переліку фахових виданнях України з педагогічних наук (із них 1 – індексується у наукометричній базі Web of Science, 1 – у наукометричній базі Scopus), 3 статті в зарубіжних періодичних наукових виданнях. Матеріали апробаційного характеру представлено в 7 публікаціях. Додатково відображають результати дослідження 6 публікацій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з переліку умовних скорочень, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел (423, з яких 46 – зарубіжних авторів) і додатків та викладена на 320 сторінках основного тексту. Робота містить 18 таблиць, 82 рисунки та додатки.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ РУХОВОЇ ФУНКЦІЇ ШКОЛЯРІВ РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

1.1. Сучасні підходи до формування рухової функції школярів в процесі їх навчання фізичної культури

Фізичне виховання упродовж тривалого часу розглядалося видатними педагогами як засіб зміцнення здоров'я, гармонійного фізичного розвитку, підвищення працездатності (Я. А. Каменський); як засіб розвитку органів відчуття людини, який дає змогу повернути людину до природного для неї середовища (Ж.-Ж. Руссо); як засіб розвитку і тіла, і духу людини, зміцнення здоров'я, подовження життя й формування життєво необхідних якостей, навичок і вмінь (Й. Г. Песталоцці); як засіб адаптації до мінливих умов навколишнього середовища (Г. Спенсер). П. Ф. Лесгафт розглядав фізичне виховання як фактор формування та збереження здоров'я та впливу на розвиток тіла [19; 42; 183; 201; 206; 236; 346; 349].

На сьогодні провідними науковцями М. М. Амосовим, Г.Л. Апанасенком, В. Г. Ареф'євим, І. А. Аршавським, Е. В. Буліч, Н. Ф. Денисенко, Н. Н. Завидівською, О. В. Іващенко, Т. Ю. Круцевич, Н. В. Москаленко, І. В. Муравовим, М. О. Носком та іншими доведено суттєвий вплив занять фізичними вправами на формування та збереження здоров'я дитини [5; 9; 10; 11; 16; 73; 119; 152; 169; 204; 245; 248; 251; 270].

Отже, з огляду на важливість системи фізичного виховання для формування гармонійно розвиненої особистості в цілому доцільно розглянути зазначену систему з позиції сучасної освітньої парадигми, яка формується, сприяти підвищенню її ефективності.

Аналізуючи розвиток сучасної системи шкільної освіти в Україні, Н. В. Москаленко зазначає, що, незважаючи на лавину новацій у системі навчання та виховання, галузі фізичного виховання вони мало стосуються. Навчально-виховний процес загальноосвітньої школи все більше перевантажується предметами, які спрямовані тільки на розумову діяльність, і при цьому зовсім не враховується зниження рівня фізичного розвитку сучасних дітей і погіршення стану їхнього здоров'я [246].

Вивчаючи різні аспекти рекреаційної діяльності [374; 375] О. Андреева доводить що зміст позакласних занять з фізичної культури залишається традиційним, старим [375]. Потребують удосконалення форми організації фізичного виховання у напрямку оздоровчої діяльності як школярів [375] так і інших верств населення [374].

У дослідженнях С. І. Марченко, В. В. Іванова доведено, що на сьогодні в галузі фізичного виховання школярів спостерігається низка проблем, серед яких: низький рівень здоров'я учнів, відсутність фізіологічно обґрунтованого навантаження, недосконалість програми в питанні реалізації особистісно орієнтованого підходу, недостатнє використання методів контролю рівня фізичної підготовленості як основи для індивідуалізації навчально-виховної роботи [235]. Сучасний рівень рухової активності більшості школярів українських шкіл не відповідає фізіологічним нормам, що забезпечують належний рівень фізичного стану дітей і підлітків [333].

У дослідженнях [17] доведено важливість розвитку координаційних якостей і водночас зазначено, що в програмах із фізичного виховання в середній школі відсутня цілеспрямована система вдосконалення координації рухів у дітей з урахуванням гетерохронізму дозрівання рухових функціональних систем, рівневого складу виконуваного руху, сенситивних періодів щодо оволодіння рухами різної структури та інших критеріїв. У дослідженні [369] встановлено, що динаміка розвитку рухових якостей має нерівномірний і хвилеподібний

характер. Для підлітків у цій динаміці чітко простежено тенденції нерівномірних змін різних рухових якостей.

На думку О. П. Аксьонової (2011), учитель фізичної культури має володіти чітким індивідуально-диференційованим педагогічним інструментарієм. Автор вважає, що зазначений інструментарій має вміщувати декілька різнорівневих технологій, які дають змогу організовувати та ефективно здійснювати процес формування фізичної культури кожної дитини [3].

В дослідженні Ю. В. Васькова розкрито сучасні методичні аспекти загальної середньої освіти, у яких фізичне виховання розглядається як цілісний педагогічний процес, спрямований на формування певної системи звичок і ставлень людини до особистого здоров'я як соціальної цінності, до цінностей фізичної культури, як розвиток фізичного потенціалу засобами фізкультурної діяльності [78]. Акцентовано на пріоритет оздоровчої спрямованості фізичної культури [80].

Аналіз науково-методичної літератури дав змогу дійти висновку про об'єктивну необхідність активного впровадження нових підходів до навчання та виховання школярів, переходу до гуманістичної, особистісно орієнтованої педагогіки [45; 48; 65; 122; 135; 139; 154; 180; 203; 207; 226; 246; 250; 255; 256; 258; 260; 360].

В дослідженні Г. Ю. Суріної про зміст поняття "гуманна педагогіка", наводиться цитата Ш. Амонашвілі: "Ця педагогіка сприймає дитину такою, як вона є, погоджується з її природою» [328]. Постає питання пошуку методів та засобів вивчення цієї природи та шляхів врахування в освітньому процесі. Що актуалізує інтегральний підхід до підготовки майбутніх фахівців [339].

На думку В. В. Зарицької (2010), критеріальними показниками гуманізації навчально-виховного процесу є: ступінь психологічної комфортності учнів у закладі загальної середньої освіти; урахування їхніх вікових життєвих ритмів, сенситивних періодів у навчанні й вихованні; диференційований підхід, робота

в індивідуальному режимі школярів; оптимізація форм контролю знань, оцінювання не тільки результату навчання, але й затрачених зусиль; забезпечення почуття успіху кожній дитині, створення «ситуації успіху»; організація особистого простору учнів, продумане оточення; ступінь інтеграції школи та сім'ї, тобто ступінь сформованості особистісно орієнтованого виховного середовища [154].

Однак О. А. Додонова, В. П. Ляпін (2011), вивчаючи зазначене питання в навчально-виховному процесі студентської молоді, зазначають, що в більшості робіт у контексті гуманізації розглядаються лише взаємини педагога та учня, і не враховуються інші сторони й суб'єкти, які складають систему фізичного виховання, що позбавляє її комплексного змісту. Врахування всіх властивостей системи зумовлює необхідність побудови складних моделей управління процесом фізичного виховання в кожній ланці освіти [128].

У шкільній ланці освіти спостерігається активне впровадження інтерактивних педагогічних технологій у процес фізичного виховання [25; 45; 145], що сприятиме створенню комфортних умов навчання, активному оволодінню знаннями, руховими вміннями та навичками, розвитку фізичних якостей та реалізації потенціалу дитини, за яких кожен учень відчуває свою успішність та спроможність [424]. Розробляються та впроваджуються особистісно орієнтовані педагогічні технології, технології розвивального навчання, педагогіка співробітництва [77; 86; 97; 123; 197; 238; 246; 248; 250; 292; 370].

Звичайно, ті умови, які можуть бути комфортними для одного учня, в іншого можуть викликати низку ускладнень. Ефект від застосування одних і тих самих інноваційних педагогічних технологій буде різним для кожного учня.

Отже, постає питання, які саме інноваційні педагогічні технології найбільш раціонально застосовувати на кожному конкретному етапі навчання та виховання для кожної конкретної особистості. Прагнучи побудувати таку модель

у системі фізичного виховання з урахуванням особливостей розвитку дитини, процесу навчання рухових дій, розвитку фізичних якостей, отримуємо багаторівневу матрицю з великою кількістю змінних.

Нові освітні потреби зумовлюють появу нових прогресивних підходів до модернізації системи управління в навчально-виховному процесі, необхідності моделювання, прогнозування, конструювання на основі точного аналізу великої кількості інформації. Виникає необхідність не лише в розробленні інноваційних педагогічних технологій, а й у забезпеченні організаційних умов, які б дозволили їх реалізовувати.

У сучасних умовах значну роль мають відігравати фізична культура й спорт як складові загальнолюдської культури, як життєві ресурси держави, поліпшення яких має стати головним напрямком її соціальної політики. У цьому контексті збереження і зміцнення здоров'я учнів у період шкільного навчання – одна з актуальних проблем охорони здоров'я нації [284].

Особлива роль у процесі фізичного виховання школярів належить учителю фізичного виховання, який має володіти високими професійними знаннями, вміннями, навичками, необхідними рисами характеру, які дають можливість ефективно управляти функціонуванням організму школяра. Це зумовлює потребу в частковому реформуванні системи фізичного виховання школярів відповідно до сучасних освітніх потреб.

Пошуку шляхів оптимізації процесу навчання та виховання присвячені роботи провідних педагогів України, а також розроблені ними сучасні освітні технології [77; 86; 97; 123; 197; 238; 246; 248; 250; 292]. Доцільність переосмислення системи фізичного виховання у контексті здоров'язбереження та задоволення нових освітніх потреб регламентується нормативними документами [298; 299; 300].

Для педагогіки впродовж тривалого періоду було притаманне педагогічне новаторство як шлях оновлення освітньої системи, а провідним і визначальним

критерієм її життєздатності, відповідності соціальним запитам і потребам, конкурентноспроможності є інноваційність [1].

Однак на сьогодні не можна говорити про цілісну освітню систему, яка б охоплювала весь освітній простір і давала б можливість комплексно застосовувати систему освітніх технологій для отримання високої результативності в освіті. Окремі вимоги вже актуалізуються в контексті положень «Нової Української школи» [217; 249].

Особливо гостро це питання постає в фізичному вихованні та спортивному тренуванні, оскільки процес навчання пов'язаний не тільки з освоєнням теоретичного матеріалу, а і з активною руховою діяльністю під час навчання (формування рухових вмінь та навичок). На процес навчання рухових дій впливає значно більша кількість факторів, ніж під час навчання інших дисциплін, що ускладнює і сам процес управління ним [45].

Набуття й закріплення знань відбувається паралельно із формуванням рухових умінь і навичок та удосконаленням рухових якостей.

Велика кількість компонентів, які необхідно враховувати в процесі управління формуванням рухових умінь та навичок, ускладнює процес навчання в фізичному вихованні.

На сьогодні існує чимало підходів до організації навчання та виховання школярів. Сучасні освітні технології не лише дають змогу оптимізувати навчання великих груп учнів – вони розглядають важливість кожної особистості в процесі навчання, особливості моделювання дидактичних умов для вирішення конкретного рухового завдання.

Вчені Н. В. Бордовська, А. А. Реан [68] у цьому контексті застосовують термін «багатоваріантність» у значенні «створення в освітній системі умов для вибору й надання кожному суб'єкту шансу на успіх, можливості обирати темп навчання, досягати різного рівня освіти тощо».

Виникає суперечність між необхідністю обирати між широким колом освітніх технологій, дидактичних умов, шукати оптимальний шлях організації процесу навчання на уроці фізичної культури чи в позаурочній роботі з фізичного виховання і фактичною готовністю вчителя до цього. Доведено [389] що найбільш ефективні стратегії підвищення рівня фізичної активності дітей та покращення рухових навичок у фізичному вихованні були методами прямого навчання та забезпечення вчителів достатнім і постійним професійним розвитком у використанні цих методів навчання фізичному вихованню.

Сучасні дидактичні технології в фізичному вихованні та спорті досить різноманітні.

У дидактиці навчання розглядають як процес взаємопов'язаної діяльності педагога й учня, спрямований на придбання нових знань, умінь та навичок, на розвиток розумових і духовних здібностей учнів [366], як процес організації та управління засвоєнням учнями системи знань про суспільство, природу, людину й розвиток на цій основі їхніх пізнавальних сил, наукового світогляду та позитивних людських якостей [229].

Вихідними положеннями для організації навчального процесу є загальнодидактичні принципи навчання: принцип свідомості й активності, наочності, систематичності й послідовності, доступності та індивідуалізації, міцності [19].

Навчання у фізичному вихованні визначається як організований процес передачі й засвоєння системи спеціальних знань і рухових дій, спрямованих на фізичне і психічне удосконалення людини. Його результатом є загальна фізкультурна освіта [201; 206].

Під час засвоєння рухів, особливо складних у координаційному аспекті, дуже важливо підбирати сукупність вправ, які об'єднані спільністю програм, вихідними положеннями, основою дії й відрізняються лише за координаційною складністю. У такому випадку освоєння кожного складного технічного прийому

передбачає наявність великої кількості вправ різної складності, які пов'язані в один дидактичний ланцюг [323].

У дидактиці на основі теорії пізнання й сучасних досягнень психологічної та педагогічної наук розроблена й активно використовується низка концепцій навчання, опанування знань, навичок та вмінь.

Поділ здійснено на основі розуміння дидактичного процесу – об'єкта і предмета дидактики.

У традиційній системі навчання домінують роль відіграє викладання – діяльність педагога. До цієї групи відносять класно-урочну систему Я. А. Коменського, вільне виховання Ж.-Ж. Руссо, концепцію навчання бідноти Й. Г. Песталоцці, теорію матеріальної освіти Г. Спенсера.

У педоцентристській концепції головний акцент робиться на учінні – діяльності учня. В основі цієї концепції – педоцентризм Дж. Дьюї. До цієї групи можна віднести концепцію трудової школи німецького педагога, теоретика трудової школи Г. Кершенштайнера (1854-1932), концепцію школи дії німецького педагога В. Лая (1862-1926) [346].

В. Л. Ортинський зазначає, що сучасна дидактична система виходить із того, що викладання й учіння складають процес навчання, а їхні різноманітні та змістові відношення в структурі цього процесу є предметом дидактики. На його думку, до сучасних дидактичних концепцій можна віднести такі:

- теорію поетапного формування розумових дій (ТПФРД);
- програмоване, проблемне, виховне, розвивальне, особистісно орієнтоване й особистісно розвивальне навчання;
- педагогіку співробітництва;
- гуманістичну педагогіку тощо [281].

Ефективність дидактичного процесу значною мірою залежить від адекватного вибору й фахової реалізації конкретних педагогічних технологій.

Дидактика у фізичному вихованні є складним процесом, який передбачає рухову діяльність та торкається окремих морфофункціональних аспектів формування рухової функції дитини. Це актуалізує нові запитання у виборі оптимального співвідношення форм, засобів і методів навчання.

Суттєвими моментом у покращенні системи фізичного виховання Ю. В. Васьков вважає розроблення конкретних цілей і завдань для учнів різних ступенів навчання на основі провідних функцій кожного ступеня та з урахуванням анатомо-фізіологічних особливостей дітей [76].

Дидактичний симбіоз методики викладання предмета з певною системою навчання, на думку Є. О. Лодатка, потребує вирішення завдання розроблення технології навчання предмета, яка відображає суб'єктивне начало, зумовлене авторським баченням стратегії і тактики навчання предмета, і методичну інтерпретацію технологічних етапів і кроків [219].

Таку ситуацію В. Л. Ортинський [281] розглядає як орієнтацію на технологічний підхід у застосуванні арсеналу педагогіки, що передбачає певну технологічність і самих форм, і методів навчання в контексті їхньої структури, конструювання і практичного застосування, і певною мірою первинного етапу проєктування навчального процесу – формулювання педагогічних завдань. Технологічний підхід до навчання, на його думку, передбачає конструювання навчального процесу на основі освітніх орієнтирів, цілей змісту навчання. На особливу увагу заслуговують корекція навчального процесу й діагностика якості.

Технологізація процесу навчання потребує розроблення великої кількості технологій із врахуванням різноманіття складкових, які мають входити до системи управління та застосовуватися відповідно до конкретної ситуації.

На сьогодні у світі склалися різні стилі навчання і з'являються різнопланові освітні технології. Їхня специфіка залежить від орієнтації на певну

освітню парадигму або дидактичну концепцію, від професійно-особистісних особливостей педагога, культурних традицій держави, регіону [68].

Отже, вчитель постійно стикається з необхідністю вибору найбільш оптимального способу розв'язання конкретного освітнього завдання, застосування конкретної освітньої технології або методики.

На сьогодні дуже часто зустрічається неоднозначне трактування самого поняття педагогічної технології в працях таких науковців, як Н. Акінфієва [2], І. Прокопенко [302], Г. Селевко [315], В. Ортинський [281].

В.Л. Ортинський доходить висновку, що педагогічна технологія — комплексна інтегративна система, що містить чимало упорядкованих операцій і дій, які забезпечують педагогічне цільовизначення, змістові, інформаційно-предметні та процесуальні аспекти, спрямовані на засвоєння систематизованих знань, надбання професійних умінь, формування особистісних якостей студентів, що задані цілями навчання [281]. Сучасні технології навчання становлять системний підхід до проєктування, реалізації, оцінювання, корекції та подальшого відтворення процесу навчання. Системний і широкоаспектний підхід визначає технологію навчання як педагогічну категорію, орієнтовану на вдосконалення дидактичної практики, яка є вирішальним аргументом на користь її ефективності.

Стрімкий розвиток інформаційних відносин [64; 134] у сучасному суспільстві зумовлює виняткову актуальність моделювання в педагогіці – галузі знань, безпосередньо пов'язаній з інформаційними процесами [219].

Моделювання авивно впроваджується в педагогіці [143; 174] та , на думку В. І. Міхеєва [243], має декілька аспектів застосування:

- гносеологічний, у якому модель відіграє роль проміжного об'єкта у процесі пізнання педагогічного явища;

- загальнометодологічний, який дозволяє оцінювати зв'язки і відношення між характеристиками стану різних елементів навчально-виховного процесу на різних рівнях їхнього опису й вивчення;

- психологічний, який дає змогу здійснювати опис різних аспектів навчальної і педагогічної діяльності та виявляти на цій основі психолого-педагогічні закономірності.

Кожен із названих аспектів моделювання дає змогу формалізувати для вивчення, змістової й технологічної інтерпретації та розроблення механізмів керування (впливу) якісно різні аспекти педагогічного явища [243].

Особливого значення моделювання набуває в сфері фізичної культури та спорту, наприклад в дослідженнях [376] обґрунтовано можливість і доцільність відеокomp'ютерного моделювання техніки рухових дій у спорті, що також може бути використано у процесі фізичного виховання.

У нашій країні почалося «масове впровадження» вже наявних педагогічних систем, окремих методик, оригінальних виховних ідей, нестандартних підходів в управлінні.

Інновації в освіті, як і будь-які інші нововведення, породжують проблеми: поєднання інноваційних програм з наявними державними програмами виховання й навчання, співіснування різних педагогічних концепцій, потреба в нових методичних розробках відповідно до потреб.

Багато проблем, що постають перед педагогами в умовах інноваційного режиму, пов'язані з недостатнім рівнем їхньої готовності до інноваційної діяльності, нерозумінням сутності інноваційної діяльності. Інноваційна педагогічна діяльність – це особливий вид діяльності, який спрямований на оновлення системи освіти, задоволення нових освітніх потреб. Педагог не пристосовується до умов, він перетворює освітнє середовище відповідно до особистих і суспільних потреб та інтересів. Результатом інноваційної педагогічної діяльності є створення нового (оригінальних прийомів, цілісних

педагогічних концепцій), що змінює звичний погляд на явище, сприяє перебудові суспільно-педагогічних відносин. Тобто педагог в інноваційному педагогічному режимі – це дослідник власної особистості та діяльності тих, кого він навчає й виховує. Особистісно орієнтований характер інноваційної педагогічної діяльності визначає ступінь залучення до неї. Вивчення інноваційної практики педагогічних освітніх закладів дає змогу стверджувати, що результативність інноваційної діяльності педагога залежить не лише від його професійної майстерності, а й від позитивної «Я»-концепції, особистісної готовності розпочати перетворення навчально-виховного процесу [123].

Готовність у роботі Ю. Д. Железняк розглядає як внутрішню силу, яка формує інноваційну позицію педагога. Це – складне інтегративне утворення, що містить мотиваційний, емоційно-вольовий, пізнавальний компоненти. Кожний компонент готовності до інноваційної діяльності характеризується певними особливостями, які виявляються на стадії підготовки, налаштування педагога на перетворювальну діяльність. Особливу роль у цьому відіграє позитивна мотивація до інноваційної діяльності, яка проявляється через задоволення особистісних і професійних потреб педагога [147].

Проведені попередні дослідження [27] показали необхідність цілеспрямованої системи підготовки педагогів до інноваційної діяльності.

Аналізуючи діагностичні карти можна визначити, що фактично кожний педагог намагається проявляти творчу активність та має установку на неї, однак велика кількість з них усвідомлюють недостатність сформованість знань та вмінь пошукової діяльності, не задоволені її результативністю. Що, як показало наше опитування, найчастіше і призводить до втрати мотивації до інноваційної діяльності і виникнення бажання, по можливості, уникнути її в навчально-виховному процесі.

В результаті аналізу діагностичних карт виявлено що лише 30% педагогічних працівників мають високу сприйнятливості до нового, готовність

до участі в нових освітніх системах; позитивну емоційну спрямованість до перетворюючої діяльності; аналітико-рефлексивні вміння; цілісну, методологічну і технологічну готовність до інноваційної діяльності; вміння моделювати; мають глибокі теоретичні психолого-педагогічні знання, високий рівень педагогічної рефлексії (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Рівні готовності педагогів до інноваційної діяльності, (n=60)

Компоненти	Показники	Рівні готовності педагога до інноваційної діяльності		
		Високий	Середній	Низький
Мотиваційно-орієнтаційний	1. Потреба в творчій діяльності.	23,3%	53,3%	23,3%
	2. Цільова направленість педагога.	20%	60%	20%
Змістовно-операційний	1. Технологічність	10%	70%	20%
	2. Особистісно орієнтована взаємодія в освітньому середовищі.	36,7%	56,7%	6,7%
	3. Інформаційна культура вчителя.	31,7%	56,7%	11,7%
Оцінно-рефлексивний компонент	1. Педагогічний самоаналіз.	20%	51,7%	28,3%
	2. Ієрархія уявлень про інноваційну діяльність.	23,3%	71,7%	5%

При аналізі результатів дослідження було виявлено, що більшість педагогів має завищену самооцінку окремих параметрів, а саме уміння аналізувати наявні педагогічні інновації, використовувати у власній педагогічній діяльності. В результаті нашого дослідження виявлено випадки, коли педагогічні

працівники захоплюючись інноваційною діяльністю починають зменшувати значущість репродуктивного рівня, що також негативно відбивається на результаті навчально-виховної діяльності.

Для виявлення рівня сформованості інноваційної діяльності фахівців у галузі дошкільної освіти, вихователів та інструкторів фізичного виховання також було застосовано карту діагностики рівня сформованості інноваційної діяльності. Результати наведено в таблиці 1. 2.

Таблиця 1.2

Рівні сформованості інноваційної діяльності, (n=60)

Компоненти	сформовано	не остаточно сформовано
Адаптивно-нормативний (репродуктивний)	71,7%	28,3%
Ситуативно-моделюючий	61,7%	38,3%
Системно-моделюючий	30%	70%

При аналізі адаптивно-нормативного (репродуктивного) компоненту у 71,7% педагогів було виявлено нестійке ставлення до інновацій, відсутність яскраво виявленого педагогічного таланту, відсутність чіткої наявності творчих дослідницьких здібностей. З іншого боку технологічна готовність пов'язується з власним досвідом і професійно-педагогічна діяльність педагога будується за раніше відпрацьованою схемою, алгоритмом. Педагог адаптує нові варіанти освітніх програм, не вдаючись до педагогічного коментарю, узагальнює досвід колег, що працюють над проблемою, яка його цікавить, проте свій досвід відображає у доповідях та виступах в педагогічному колективі дошкільного закладу.

Нажаль у 17 із 60 інструкторів з фізичного виховання цей рівень не повністю сформований. Окремі досліджувані зазначали, що вони не

використовують авторських ідей та сучасних педагогічних технологій через ускладнення які виникають при їх поєднанні з традиційною методикою. Детальний аналіз стажу роботи, результатів атестації та показників навчально-вихованої діяльності показав, що переважна більшість інструкторів з фізичного виховання, які увійшли у дану групу – молоді спеціалісти, які не мають достатнього досвіду роботи (стаж роботи до трьох років).

Така ситуація підтверджує думку Худолія О.М., Іващенко О.В., про те, що готовність до інноваційної педагогічної діяльності формується не сама по собі, не у віртуальних розмірковуваннях, а під час педагогічної практики, акумулюючи все накопичене на попередньому етапі.

В результаті аналізу діагностичних карт виявлено що лише 30% педагогічних працівників мають високу сприйнятливність до нового, готовність до участі в нових освітніх системах; позитивну емоційну спрямованість до перетворюючої діяльності; аналітико-рефлексивні вміння; цілісну, методологічну і технологічну готовність до інноваційної діяльності; моделювання нового педагогічного досвіду; у них є глибокі теоретичні психолого-педагогічні знання, високий рівень педагогічної рефлексії. Така ситуація зумовлює необхідність пошуку шляхів формування готовності до інноваційної діяльності фахівців з фізичної культури та забезпечення методичного супроводу впровадження інновацій [27].

Сьогодні відбувається зміна вимог до роботи вчителя: від умінь транслювати та формувати програмний обсяг знань – до умінь вирішувати творчі завдання, формувати багатовимірну свідомість, розвивати здібності до самореалізації. У зв'язку з цим вчитель все більшою мірою стає феноменологом нового типу виховання, зміст та зміст незвичної діяльності якого пояснюються при зверненні до феноменології [209].

На сучасному етапі значним ресурсом освіти може стати сам вчитель, який володіє теоретичними та практичними навичками щодо створення і

використання здоров'язберезувальних технологій у професійній діяльності [263].

Стрімкий розвиток інформаційних відносин на сучасному етапі, на думку В. П. Андрущенко, зумовлює виникнення «інформаційного суспільства», що вносить корективи і в процес формування освітньої парадигми [6].

Інформаційний простір – полігон для виникнення й оброблення нових ідей. Освітній простір має генерувати нові ідеї, форми й методи навчання [64; 134].

На сьогодні інформаційні технології застосовуються переважно як дидактичний засіб. Однак розкриття всіх можливостей інформаційного освітнього простору надасть додаткові можливості для оптимізації системи фізичного виховання.

В. О. Кашуба, Н. М. Гончарова наголошують на можливості удосконалення процесу фізичного виховання школярів за рахунок комплексного підходу до його оцінювання. Автори пропонують застосувати комп'ютерну програму, яка надає інформацію про фізичний стан учнів [179].

Впровадження комплексних програм оцінювання, автоматизованих систем і комплексів діагностування в систему фізичного виховання школярів [85; 172; 177; 178; 179; 191; 195; 199; 200; 223; 268; 293; 362] може стати підґрунтям до розроблення та впровадження сучасних педагогічних технологій, вибору оптимальної методики навчання та розвитку. Звичайно, комплексна діагностика пов'язана з наявністю великої кількості інформації про кожного учня, його індивідуальні показники, динаміку розвитку тощо.

Саме інформаційний освітній простір надає можливості для оброблення та систематизації великої кількості інформації, розроблення оптимальних індивідуальних програм навчання та виховання, моделювання в навчально-виховному процесі, застосування не якоїсь окремої освітньої технології, а варіативного використання великої кількості педагогічних технологій залежно

від конкретної індивідуальної ситуації розвитку дитини і, як наслідок, оптимізації системи управління фізичним вихованням школярів.

Така ситуація актуалізує забезпечення фахової підготовки вчителів фізичної культури, здатних до викладання в новому освітньому середовищі [216].

Як зауважував В. Кремінь, на сьогодні реформування освітнього простору України відбувається на засадах нової філософії освіти – філософії людиноцентризму. Така ситуація актуалізує дослідження педагогічної антропології як напрямку педагогічної науки, який покликаний визначати шляхи еволюції людської природи, основні етапи та особливості цього процесу й бути основою для науково обґрунтованої педагогічної діяльності [6; 48; 65; 258].

К. Д. Ушинський був одним із перших дослідників, який поставив питання про необхідність всебічного знання про людину в педагогічному процесі і ввів термін «педагогічна антропологія». Вивчення праць науковця доводить, що, незважаючи на значний проміжок часу, що віддаляє нас від їх написання, більшість його ідей не лише відповідають нашій сучасності, а й подекуди випереджають її, що доводить доцільність їх вивчення та подальшого розроблення [266].

К. Д. Ушинський дотримувався ідеї про необхідність всебічних знань про людину. Він зазначав: «Якщо педагогіка хоче виховувати людину у всіх відношеннях, то вона має передусім дізнатися про неї також за всіма напрямками» [142; 338].

Втілення цієї ідеї відповідає гуманістичному спрямуванню сучасної парадигми освіти [121; 142], актуалізації оздоровчого аспекту фізичного виховання [377]. У процесі навчання фізичної культури школярів все частіше постають питання щодо адекватності навантаження індивідуальним особливостям учнів, відповідності до них методів та засобів навчання, врахування найбільш сприятливих періодів для розвитку тих чи інших рухових

якостей, вибору оптимальної методики навчання та виховання, що зумовлює необхідність комплексного вивчення фізіологічних, анатомічних, біохімічних, біомеханічних, психологічних та інших особливостей дитини для оптимізації системи управління процесом едукації (де розвиток є невідривним від навчання та виховання) [4; 190; 303; 304].

На думку К. Д. Ушинського, значну увагу потрібно приділяти фізіологічним особливостям. Він зазначав, що «читаючи фізіологію, ми на кожній сторінці переконуємося у широкій можливості впливати на фізичний розвиток індивіда» [190; 338]. Дійсно, кожен учитель, а особливо вчитель фізичної культури, має володіти знаннями з фізіології людини, оскільки процес навчання фізичної культури безпосередньо пов'язаний із руховою активністю, з формуванням рухових умінь та навичок, розвитком рухових якостей [371]. Отже, у процесі навчання фізичної культури вчитель впливає на велику кількість систем організму школярів безпосередньо та опосередковано. Наявність знань з антропологічних наук у вчителя фізичної культури дасть йому змогу посилити позитивний вплив фізичних вправ на організм дитини, забезпечити оптимальний її розвиток та запобігти виникненню негативних випадків, які, на жаль, мали місце в практиці шкільного фізичного виховання.

Отже, антропологічний підхід орієнтований на інтеграцію знань про феномен людини у всьому її різноманітті.

Така інтеграція знань, своєрідний педагогічний синтез наукового знання про людину, закономірності, методи та засоби її формування відповідно до досягнутого рівня систематизованого антропометричного знання, підняли педагогічну науку на новий якісний рівень, дали змогу науково обґрунтувати характер, напрямок, зміст освіти, систему й методи навчання [28].

Але знову актуалізується питання щодо узагальнення й систематизації великої кількості знань про людину в цілому, можливості отримання цих знань

про окрему дитину в усьому її різноманітті та їх врахування в процесі фізичного виховання.

У цьому контексті набуває актуальності синергетичний підхід до розвитку рухової функції школярів у процесі фізичного виховання.

О. А. Дубасенюк зазначає, що на сучасному етапі постає питання щодо побудови такої педагогічної системи, яка б забезпечила впровадження в освітню галузь принципу педагогічної інтеграції та синтетичного знання, що формується на основі міждисциплінарних зв'язків [135]. Так, одним зі шляхів подальшої перебудови освіти на нових засадах багато вчених вважають застосування синергетичного підходу в педагогіці [77; 87; 135; 143; 144; 162; 182; 192; 310].

Вивчення системи фізичного виховання, накопичення емпіричного досвіду про рухову активність людини, процес навчання рухових дій, розвиток рухових якостей та інтеграційні процеси, які відбуваються в цій системі, доводить її нелінійність, відкритість, динамічність, здатність до самоорганізації та розвитку, що дає підстави для застосування синергетичного підходу до управління нею.

Термін «синергетика» був запропонований Германом Хакеном, який визначає її як науку, що займається вивченням систем, які складаються з великої кількості частин, підсистем, компонентів, взаємодія між якими має складний характер [347]. Ця філософська парадигма активно застосовується в математиці, фізиці, біології та може бути впроваджена до теорії виховання, про що свідчать останні дослідження в цій галузі.

Вивченню питань, пов'язаних із синергетикою, присвячені роботи В. П. Андрущенка, І. С. Добронравової, А. В. Євтодюк, Б. Б. Кадомцева, М. С. Кагана, С. П. Капиці, Є. М. Князевої, Н. Н. Кисельова, В. В. Костюкова, С. Б. Кримського, В. А. Кушніра, А. М. Лапутіна, В. С. Лук'янця, В. С. Лутая, С. П. Курдюмова, М. М. Моїсєєва, А. П. Назаретяна, Дж. Ніколіса, І. Пригожина, І. Стенгерса, Г. Хакена й ін [6; 87; 127; 135; 143; 144; 162; 182; 192; 310]. Синергетичний та акмеологічний підхід у педагогіці розглядають

В. Бранський, Т. Григор'єва, Г. Данилова, Л. Зоріна, О. Князева, С. Пальчевський, І. Пригожин та інші. Гносеологічні проблеми дослідження процесів самоорганізації систем різної природи висвітлювалися в працях Л. Антипенка, С. Нікольського, Ю. Плюскіна, С. Ситька, Л. Солов'я та інших [87; 127; 135; 144; 162].

О. А. Дубасенюк зазначає, що парадигмальні зміни в сучасному суспільстві з особливою гостротою висвітлили багато проблем. До їхнього розв'язання нині докладають величезних зусиль учені та педагоги-практики. Однак традиційна педагогіка, що сформувалася у відповідь на запити техногенної цивілізації, виявилася неготовою до повноцінного розв'язання цих питань [135].

Формування гуманістичної парадигми освіти вимагає визнання значущості кожної особистості та сприяння її розвитку в оптимальному для неї напрямку, що вимагає розроблення варіативних моделей навчання та виховання з врахуванням комплексу індивідуальних показників.

Усе більше авторів схиляється до думки про необхідність впровадження нових підходів, засобів і технологій, які мають відповідати індивідуальним особливостям школярів, максимально ефективно реалізовувати їхні можливості, враховувати інтереси та нахили, сприяти розвитку здібностей [55; 137; 138; 172; 200; 204; 237]. Однак урахування всіх властивостей системи зумовлює необхідність побудови складних моделей управління процесом фізичного виховання.

Звичайно, застосування окремих інформаційних технологій дозволило б опрацювати більшу кількість інформації. Однак ситуація ускладнюється ще й тим фактом, що процес фізичного виховання пов'язаний безпосередньо з руховою активністю, що, у свою чергу, призводить до необхідності інтеграції знань не лише з педагогіки, а і з психології, біомеханіки, фізіології, анатомії, біохімії та інших дисциплін.

О. В. Сухомлинська зазначає, що існує правомірність застосування синергетичного підходу як міждисциплінарного напрямку досліджень, що дозволяє залучити різні концепції, підходи до аналізу освітньо-виховної спрямованості педагогічних процесів [87].

Синергетичний підхід вимагає від педагога нелінійного усвідомлення процесу виховання, визнання відкритості системи виховання та значення випадковостей (флуктуацій).

На думку О. А. Дубасенюк, саме синергетика може виступити методологічною основою для прогностичної й управлінської діяльності в сучасному світі, зокрема і в освіті. Автор наголошує, що з погляду акме-синергетики, існування живих систем можна розуміти як зміну в чистому вигляді, як нелінійний, біфуркаційний, вибуховий процес, як скачок у розвитку, що постійно трансформує один якісний стан системи в інший. На рівні живих систем цей нелінійний процес виявляється у феномені чутливих моментів розвитку, у яких має місце корінне морфологічне й функціональне перепрофілювання живих систем [86; 135].

А. Б. Коган зазначає, що фундаментальною властивістю живого є здатність до організації. Автор розглядав організм людини з позиції біологічної кібернетики, як дуже складну, імовірнісну систему, здатну до саморегуляції [184].

На думку Н. Кочубей, людина є нелінійною системою, а її рефлексивність, здатність до самоаналізу, до особистісного самовибудовування є проявами цієї нелінійності [194]. У нелінійних системах, на відміну від лінійних, відбувається вплив системи на саму себе. Тому характеристики таких систем істотно залежать від процесів, що в них відбуваються. І процеси, що відбуваються в системі, у свою чергу, впливають на її характеристики. Така закономірність лежить в основі багатоваріантності шляхів розвитку, наявності вибору й необоротності [143; 144].

Отже, виникає можливість не лише розгляду з позиції синергетики педагогічної системи фізичного виховання, а й формування рухової функції дитини як іншої складної системи всередині неї.

Можливість синергетичного підходу до розвитку рухової функції виявляється під час вивчення кінезіології – науки, яка досліджує в комплексній системній єдності різні складові прояву цілісної й біофізичної структури рухової функції [50; 211; 213; 261].

Як наголошує А. М. Лапутін, кінезіологія є синтетичною наукою, яка об'єднує в системній єдності такі науки, як морфологія, фізіологія, біомеханіка, біохімія, соматомоторика, дидактика. При цьому основним предметом вивчення всіх цих наук є рухова функція організму людини [62; 211; 306].

А. М. Лапутін зазначав, що в кінезіології стійкість живих систем пояснюється не їхньою незмінністю, а тільки безперервним процесом самооновлення та самоорганізації. У наукових працях А. М. Лапутіна доведено, що стан рухової функції відображає здатність конкретної біологічної системи вловлювати, накопичувати й перетворювати різні види енергії, речовин і інформації [62; 211]. Вивчаючи закони термодинаміки, він довів, що процеси самоорганізації складних систем на сучасному етапі можуть застосовуватися до багатьох, відкритих раніше біофізичних та дидактичних закономірностей. Науковець уважав цей напрям досліджень дуже перспективним.

Термін «синергія» як узгоджена робота м'язів усього тіла вживається в роботах М. А. Бернштейна [59; 60]. Ідеї М. А. Бернштейна про психічну самоорганізацію і рівневу організацію рухових дій, на думку С. В. Дмитрієва, залишаються центральними в педагогічних технологіях і вимагають розширеного відтворення [125; 126].

В. А. Ковальов розглядає руховий акт (рухову дію) людини як результат взаємодії енергетичної та інформаційної відкритої системи з навколишнім середовищем. Автор доводить, що багато понять у біомеханіці можна розглядати

з позиції синергетики, предметом дослідження якої є динамічна поведінка складних відкритих систем. Як приклад самоорганізації автор наводить процес упорядкування системи рухів, які перетворюють її в рухову дію, яка супроводжується зменшенням симетрії системи рухів і виникненням колективних ступенів свободи (мод), які характеризуються параметрами порядку, у цьому випадку інші ступені свободи стають заблокованими. Нелінійний характер взаємодії між елементами біомеханічної системи дозволяє перерозподілити енергію за ступенями свободи. Автор наголошує, що, як і в синергетиці, у біомеханіці складна система набуває властивостей когерентних структур, що відсутні в елементах, які складають цю систему [182].

Отже, ідеї синергетики вже впродовж тривалого часу частково застосовувалися в теорії та методиці фізичного виховання, біомеханіці фізичного виховання та спорту, біохімії та фізіології фізичного виховання та спорту, доповнюючи ідеї біологічної кібернетики, та можуть отримати подальший розвиток у контексті оптимізації процесу фізичного виховання школярів різних вікових груп та формування рухової функції людини відповідно до сучасних потреб [39].

Аналіз науково-методичної літератури доводить наявність певної суперечності між науково доведеною думкою про комплексний вплив на формування рухової функції в процесі фізичного виховання тих чи інших засобів і наявністю великої кількості якісних і кількісних показників, які характеризують різні аспекти моторики людини. Так, наприклад, доведено, що поділ рухових якостей на силу, гнучкість, витривалість є дещо умовним, оскільки жодна з них не може проявлятися ізольовано, розвиток однієї якості безсумнівно впливатиме на розвиток інших і, зокрема, на ефективність виконання рухової дії в цілому [157]. При цьому, враховуючи низку компенсаторних факторів, можемо передбачити ситуацію, коли відмінний результат за проявом окремих якостей не свідчить про високу результативність всієї рухової діяльності в цілому або

навпаки. Отже, доцільними є побудова складних матриць та застосування технічних засобів, здатних їх опрацювати, або пошук та вивчення механізмів управління цілісним процесом розвитку рухової функції людини, при якому доцільним є вивчення індивідуальних особливостей формування рухової функції дитини, сенситивних періодів у розвитку окремих рухових якостей, особливостей навчання рухових дій та взаємозв'язок між цими аспектами рухової функції.

1.2. Особливості фізичного розвитку школярів різних вікових груп та його значення для управління формуванням їх рухової функції у педагогічному процесі

Аналіз літературних джерел свідчить, що фізичний розвиток характеризують як біологічний процес становлення і змін форм та функцій людського організму [176; 196; 239], як комплекс морфологічних і функціональних властивостей організму, який визначає масу, щільність і форму тіла, а у дітей і підлітків – процеси росту [83], фізичний розвиток дітей є безперервним біологічним процесом морфологічного та функціонального удосконалення організму [56]. Фізичний розвиток дитини в кожний період життя – це комплекс морфофункціональних характеристик для забезпечення дієздатності, виконання фізичних, навчальних і трудових навантажень відповідно до морфофункціональних можливостей школярів різного віку і статі [54; 84; 199; 234].

Н.В. Молскаленко зазначає, що анатомо-фізіологічні особливості дитини є одним із головних факторів, що визначають рівень здоров'я, розвиток і прояв рухових якостей [247].

На думку І. Р. Баріяки, показники фізичного розвитку (статури та конституції) є одним із об'єктивних критеріїв оцінювання фізичного стану,

урахування якого сприяє створенню кращих умов у навчанні й життєдіяльності в цілому [54].

Показники фізичного розвитку змінюються протягом усього життя і зумовлюються внутрішніми чинниками, спадковістю, природнім середовищем та соціальними умовами [178; 239].

Упродовж життя в організмі людини безперервно відбуваються процеси росту й розвитку. Ріст – збільшення розмірів організму людини або його окремих частин і органів унаслідок збільшення кількості клітин поділу, їх лінійного розтягування та внутрішньої диференціації [234; 239; 331]. Ріст також визначається як кількісне збільшення біомаси організму за рахунок збільшення геометричних розмірів і маси окремих його клітин або збільшення кількості клітин завдяки їх поділу [56].

Ріст відбувається безперервно, але нерівномірно, що призводить до зміни пропорцій окремих частин тіла дитини. Ріст і розвиток – складні процеси, у яких приховані кількісні зміни, що призводять до якісних змін і проявів [239].

Під розвитком розуміють якісні зміни в дитячому організмі, що полягають в ускладненні його організації, тобто в ускладненні будови та функцій усіх тканин та органів, ускладненні їхніх взаємовідносин та процесів їхньої регуляції (дозрівання організму) [322].

Фізичний розвиток дітей і підлітків є важливим показником їхнього стану здоров'я та може свідчити про рівень ефективності фізкультурно-оздоровчих заходів, а провідні антропометричні параметри морфофункціонального стану: довжина, маса тіла й об'єм грудної клітини – мають значення як індикатори санітарно-гігієнічного благополуччя навколишнього середовища, соціального благополуччя суспільства [178; 239; 259; 343; 351]. Суттєвими показниками фізичного розвитку є темпи та особливості змін антропометричних даних у процесі зростання, ступінь гармонійності розвитку, співвідношення календарного та біологічного віку, конституційні особливості тощо [282; 331].

У дослідженнях М. О. Носка, Ю. М. Носко [273] зазначено, що під час посиленого росту тіла дитини в довжину спостерігається нерівномірний розвиток кісткового, суглобово-зв'язкового апарату й м'язової системи дитини. Поза дитини нестійка, а необхідна для тривалого збереження статичного напруження м'язів моторна й психічна працездатність недостатня. Функціональна лабільність зв'язкового апарату хребта, висока його рухливість також є чинниками, які ускладнюють формування постави в дітей дошкільного та молодшого шкільного віку. У зв'язку з мінливими пропорціями тіла в різні вікові періоди стійке вертикальне положення дитини досягається різним ступенем м'язових зусиль і різним взаєморозташуванням частин тіла. Саме тому нормальна постава в дошкільника, молодшого школяра, у юнака й дівчини періоду статевого дозрівання буде характеризуватися по-різному [422].

Під час оцінювання фізичного розвитку велике значення мають фізіометричні ознаки, які передбачають вивчення функціональних систем організму, вимірювання життєвої ємності легень, сили м'язів кисті, сили м'язів спини за допомогою відповідних динамометрів ручного та станового, стану серцево-судинної системи тощо [83].

Сила м'язового скорочення із віком збільшується внаслідок наростання загального поперечного перерізу міофібрил за рахунок зростання міонів у товщину в результаті збільшення числа міофібрил та частково (на 10%) за рахунок появи нових м'язових волокон. Відмінності між показниками м'язової сили в хлопчиків та дівчаток стають у процесі зростання та розвитку більш вираженими. У молодшому шкільному віці (7-8 років) хлопчики та дівчатка мають однакову силу більшості м'язових груп, після цього наростання відбувається нерівномірно. У дівчаток до 10-12 років м'язова сила зростає настільки інтенсивно, що вони стають відносно й абсолютно сильнішими за хлопчиків [322].

З метою корекції стану здоров'я всього дитячого населення шкільного віку та оцінювання рівня гармонійності фізичного розвитку Н. І. Осадчук та І.В. Сергета запропонували числові значення рівня гармонійності фізичного розвитку школярів у широкому інтервалі вікових груп від 6 до 17 років, які охоплювали: антропометричні показники, прибавку зросту, прибавку ваги, ЖЄЛ, силу кистей рук, тиск, ЧСС та кількість постійних зубів [282].

Для об'єктивного оцінювання фізичного розвитку дітей використовують співвідношення окремих антропометричних показників – індексів, які дають змогу одержати орієнтовну оцінку антропометричних даних.

Оскільки предметом дослідження є формування рухової функції школярів від 6 до 15 років, то детально проаналізувати доцільно саме молодший і середній шкільний вік.

Шкільний період – вирішальний період у фізичному, розумовому й духовному розвитку людини [234].

Молодшому шкільному періоду притаманне уповільнення темпів росту (4-5 см на рік). У 7 років стійкішими стають шийний і грудний вигини хребта, міцніє скелет дитини, розвиваються й сильнішають м'язи, особливо дрібні [400]. Продовжує розвиватися функція дихання, збільшується життєва ємність легень [234].

Н. І. Осадчук на підставі досліджень зазначає, що вже в молодшому шкільному віці варто використовувати диференційований підхід під час вибору вправ для уроків фізичної культури та в процесі дозування фізичних навантажень серед хлопчиків і дівчат. За деякими показниками розвитку великої різниці між представниками різної статі в цей період немає, але ЖЄЛ серед дівчаток, як правило, є меншою на 100-200 мл. Авторка дійшла висновку, що навантаження в циклічних вправах для дівчаток мають бути нижчими. Крім того, сила м'язів кисті серед дівчаток у віці 7-8 років є меншою, ніж серед хлопчиків приблизно на 5 кг, у віці 11 років – на 10 кг. Отже, силові вправи для дівчаток за кількістю

повторювань можуть бути такими, як і для хлопчиків, проте за рівнем м'язового напруження вони мають бути значно меншими [282].

Період з 6 до 7 років характеризується суттєвим зростанням сили, рухливості та врівноваженості нервових процесів. Це виявляється в підвищенні працездатності кори великого мозку, більшій стабільності всіх видів внутрішнього гальмування, зниженні генерації збудження. Саме тому діти молодшого шкільного віку здатні зосереджувати увагу впродовж 15-20 хв і більше. Вироблені умовно-рефлекторні реакції менше піддаються зовнішньому гальмуванню. Ступінь дозрівання нервових закінчень значно збільшується до 7-8 років, при цьому виявляється можливість здійснювати швидші та різноманітніші рухи [322].

В дослідження [47] зазначається, що на початку шкільного віку діти переважно сприймають інформацію через кінестетичний аналізатор, під час навчання рухових дій більшість інформації повинна надходити через рухову та тактильну сенсорні системи. До 8-9 років діти переходять від кінестетичного типу до аудіального.

Вік 7-9 років характеризується уповільненням темпів зростання, плавністю розвитку, поступовістю змін структур та функцій організму. Вища нервова діяльність, рухова функція досягають досить високого ступеня розвитку та сприяють, у цьому віці, оволодінню формами руху, які вимагають точності, високої узгодженості рухів, швидкості, гнучкості та спритності [241].

Середній шкільний вік – це період статевого дозрівання. Значно посилюється процес окостеніння скелета, спостерігається збільшення м'язової сили. У старшому шкільному віці ще триває окостеніння в різних частинах скелета, але непропорційність у розвитку кісток скелета кінцівок і тулуба зникає. Зміцнюється м'язова система, підвищується тонус м'язів, рухова активність і працездатність організму [234].

Середній шкільний вік, який охоплює період від 12 до 16 років, є одним із найбільш важливих і відповідальних періодів у життєвому циклі дитини. Закінчується утворення фізіологічних вигинів хребта, збільшується загальна маса м'язів і зростає їхня сила [282].

У цьому віці продовжується формування хребта, відбувається інтенсивне зростання всіх його відділів, зберігається небезпека порушень постави та прогресування сколіозів [241].

Важливе значення для організму загалом і системи дихання зокрема має такий показник, як життєвий об'єм легенів.

Життєва ємність легень у дітей повільно зростає до 7 років, поки відбувається диференціювання легень, і енергійно збільшується у 8-9 років, даючи максимальний приріст у період статевого дозрівання [234].

Частота пульсу у 8-11 років коливається в межах 84-90 уд / хв., а систолічний тиск – 11 від 96 до 108 мм. рт. ст., він підвищується на 3-4 мм. рт. ст. щорічно [93].

У віці 10-12 років активно розвиваються швидкісні якості. Їхній розвиток уповільнюється після 13 років. У 14-16 років добре розвивається сила, що має велике значення для всебічного розвитку організму школярів. На необхідність розвитку м'язової сили як фактора вказують багато авторів, які зазначають, що саме розвиток сили (на достатньому рівні) сприяє гармонійному розвитку організму людини в цілому. Зазначається, що силова підготовка стимулює дієздатність тканин, систем і організму в цілому, сприяє прояву інших рухових якостей [201; 206; 351].

З боку нервової системи в цьому віці реакції за силою й характером часто неадекватні подразникам, що викликали їх, і супроводжуються надмірними додатковими супутніми рухами рук, ніг і тулуба (особливо у хлопчиків), подібно до того, як це було в ранньому віці. Умовне гальмування, особливо диференціальне, слабшає. Це пояснюється підвищеною збудливістю ЦНС,

ослабленням процесу гальмування та, як наслідок, іррадіацією збудження [322]. Така ситуація спричинена перебудовами систем організму, пов'язаними зі статевим дозріванням.

Загальні закономірності фізичного розвитку та формування моторики не завжди гарантують, що індивідуальні особливості дитини будуть вписуватися в діапазон змін та їхні часові інтервали, оскільки кожна дитина може мати свої темпи індивідуального розвитку. Реальний рівень розвитку людини (біологічний вік) не завжди відповідає її паспортному віку.

Як зазначає І. П. Аносов, індивідуальні відмінності, спричинені низкою факторів, у процесі росту й розвитку можуть змінюватись у широкому діапазоні. Ступінь спадкового (генетичного) впливу неоднакова на різних етапах росту й розвитку. Вплив спадкових факторів на тотальні розміри тіла посилюється від періоду до періоду з подальшим послабленням до 12-15 років [83].

За ступенем співвідношення біологічного та хронологічного віку розрізняють [83]:

- *акселерантів* (або акселератів) – дітей і підлітків із прискореним розвитком, коли біологічний вік випереджає хронологічний вік (паспортний). Саме акселерати викликають найбільшу зацікавленість у дитячих тренерів із різних видів спорту. Однак доведено, що прискорені темпи індивідуального розвитку до підліткового віку часто уповільнюються, стають такими, як і у дітей із нормальним темпом розвитку. Таким чином, часто саме акселерація помилково сприймається тренерами як високий рівень задатків або навіть спортивний талант;

- *медіантів* – розвиток відповідає паспортному віку, саме на цю групу орієнтовані більшість розроблених стандартів, методик тощо;

- *ретардантів* – затримка розвитку порівняно з паспортним віком.

У середньому біля 13-20% від загальної кількості дітей є акселератами. Стільки ж дітей і ретардантів.

Для акселератів основними ознаками є високий зріст, велика м'язова сила й об'єм серця, високі показники життєвої ємності легенів, значна затримка дихання, раннє статеве дозрівання та прискорений психічний розвиток [83]. Більш швидке дозрівання функціональних систем, які забезпечують ефективну рухову діяльність, уможлиблює прискорений темп формування рухових умінь і навичок та більш стрімкий розвиток рухових якостей.

Біологічний вік відображає індивідуальний рівень морфофункціональної зрілості всього організму [287].

У процесі розвитку організму найпомітніші зміни відбуваються в критичні періоди. До них належать: 7 років та період в інтервалі 12-16 років. У всі періоди життя дитини, особливо в критичні, ЦНС дуже вразлива. У 7-10 років спостерігається подальше нарощування кількості та якості моторної активності дитини, що пов'язано із завершенням первинного становлення нейронного субстрату у складі кінестетичного аналізатора, удосконаленням внутрішньокіркових, корково-підкіркових провідних шляхів, функціональних зв'язків між руховими, асоціативними областями, підкірковими структурами [322].

У багатьох випадках потенційні можливості, закладені в дитячому організмі, залишаються невикористаними. Тому в комплексі факторів, які впливають на формування здоров'я школярів, одне з важливих місць займає рухова активність, заняття фізичною культурою і спортом [282]. Достатня рухова активність забезпечує нормальний фізичний розвиток, формування моторики у дітей різних вікових груп [384; 420]. А її вимушене зниження має негативні наслідки та потребує розробки педагогічних заходів [385; 421].

Рухова діяльність дітей молодшого шкільного віку не повинна бути надмірною – варто остерігатися інтенсивних навантажень, адже значна частина енергетичних ресурсів організму в цьому віці витрачається на пластичні процеси, а саме на процеси росту та розвитку. Натомість інтенсивна м'язова

діяльність пов'язана з великими витратами енергії. Отже, надмірне за обсягом фізичних навантажень тренування не поліпшить, а навпаки, загальмує ріст і розвиток дитини. Рухова діяльність школярів як за характером вправ, так і за їхнім обсягом має здійснюватися диференційовано з урахуванням рівня їхньої рухової підготовленості [282].

1.3. Особливості розвитку моторики школярів різних вікових груп

Оскільки рух лежить в основі життєдіяльності організму [184], то особливого значення набувають саме індивідуальні й вікові особливості розвитку моторики дитини [387].

Довільний рух неможливий без точного сприйняття положення тіла й сегментів тіла в просторі, адекватної діяльності рухового аналізатора й бажання змінити положення тіла або його частин [58].

Як зауважує Є. С. Вільчковський, одним із головних компонентів, які характеризують фізичну досконалість, є рівень розвитку рухової функції, яка реалізується в різноманітній моторній діяльності. Дослідження в онтогенезі формування рухової функції дітей – одна з найважливіших проблем педагогічної науки [82]. Однак цей процес має складну структуру й обумовлений не тільки педагогічними, а і біологічними факторами, які тісно взаємопов'язані [50; 51; 67; 69; 352; 535; 356].

Провідним принципом педагогічних впливів, на думку В. К. Бальсевича, має стати принцип інтенсивного розвитку фізичного потенціалу людини відповідно до ритму вікової еволюції її моторики [50; 52].

У дослідженнях провідних науковців вказується на наявність певних генетичних факторів, які обумовлюють програму формування рухової функції людини, її морфологічні особливості, функціональні прояви (В. К. Бальсевич [50; 378], Л. В. Волков [89; 90], Б. В. Шварц [363], В. М. Заціорський [157], Л. П. Сергієнко [318]) та нерівномірність її формування, гетерохронію

морфологічного й функціонального розвитку, наявність сенситивних періодів (В. К. Бальсевич [50]; А. А. Гужаловський [112], В. М. Заціорський [156; 157], В. І. Лях [221; 224], А. А. Маркосян [232], Л. П. Сергієнко [318], В. С. Фарфель [342]). Підбір педагогічних засобів і їхній обсяг мають відповідати діапазону коливань функції в фізіологічній зоні (А. А. Маркосян [232]). Цілеспрямований вплив на рухові якості неможливо здійснювати без урахування сенситивних періодів їхнього розвитку (А. А. Гужаловський [112; 113], Л. В. Волков [88], В. І. Лях [224], В. К. Бальсевич [51]).

У дослідженнях В. Г. Арєф'єва [10], В. К. Бальсевича [50; 51], М. М. Богена [63], В. М. Платонова, М. М. Булатової [411], Е. С. Вільчковського [82], В. М. Заціорського [157], В. А. Кашуби [176], Т. Ю. Круцевич [206], А. М. Лапутіна [212; 213], В. І. Ляха [220; 221; 222], М. О. Носка [262; 267; 270; 271], А. Г. Рибковського [309], В. А. Романенка [312], О. М. Худолія [352; 353; 357] розглядається розвиток окремих аспектів рухової функції в процесі фізичного виховання та спортивного тренування. У більшості робіт наголошується на необхідності комплексного підходу до цієї проблеми та врахування біологічних закономірностей формування рухових умінь та навичок і розвитку рухових якостей.

Подальше вивчення системи біологічних факторів, які зумовлюють особливості формування рухової функції, та їх врахування в навчально-виховному процесі школярів дасть змогу підвищити якість управління цим процесом та сприятиме оптимальному фізичному розвитку кожної дитини [30].

Біологічний розвиток рухових якостей є результатом дуже складної взаємодії багатьох генетичних факторів та факторів середовища. Вплив генетичного фактора на природній процес формування рухової функції пов'язаний з етапами перетворення морфофункціональних структур організму в процесі онтогенезу. Структурна перебудова визначається гетерохронністю формування анатомо-фізіологічних систем організму [312].

Є. П. Ільїн зазначає, що існує низка загальних закономірностей розвитку психомоторики дитини: гетерохронність, різноплановість і наявність чутливих періодів. Різні якості досягають свого максимального розвитку в різному віці, що свідчить про гетерохронність дозрівання функціональних систем [164; 166; 392].

Залежність процесів зростання та розвитку від факторів спадковості та середовища має особливо важливе значення для організації та методики фізичного виховання школярів. Генетична програма визначає темпи зростання та розвитку, порядок дозрівання окремих систем та органів, їх біологічну надійність. Однак ця програма допускає можливість впливу різних факторів зовнішнього середовища, та задоволення природної потреби дитячого організму у русі [241].

Як зауважує В. К. Бальсевич, існує генетична детермінація значної кількості морфологічних елементів апарату руху людини й пов'язаних із цим функціональних проявів під час виконання фізичних вправ [50; 52]. В окремих дослідженнях [155; 233; 317; 363] висвітлено особливості функціонування, конституційних ознак і тілобудови людини, морфологічних характеристик м'язових волокон і систем кровопостачання рухового апарату, а також окремих факторів, які зумовлюють ефективний розвиток рухових якостей.

І. І. Козетов [185] зазначає що природний процес онтогенетичного розвитку і процес фізичного виховання взаємодіючи, удосконалюють рухові якості і координацію рухів.

Сам по собі локомоторний акт, на думку А. Б. Когана, є складною багаторівневою координацією [184]. Він складається з чотирьох елементів: із фазних рухів кінцівок, статичного тону, рефлексу положення й рефлексу рівноваги. Тому доцільним є першочерговий розгляд факторів, які зумовлюють прояв саме цієї рухової якості. До них належать, за даними Т. Ю. Круцевич, здатність до сприйняття та аналізу рухів, наявність образів динамічних, часових

та просторових характеристик рухів власного тіла і його різних частин у складній взаємодії, розуміння рухового завдання, здатність до побудови програми рухової поведінки, оперативний контроль параметрів руху. Важливе значення має точність аферентних імпульсів, які надходять від рецепторів м'язів, зв'язок, сухожилів, зорового та вестибулярного аналізаторів та ефективність їх оцінювання з боку центральної нервової системи. Важливим фактором є ефективна внутрішньом'язова та міжм'язова координація [202; 206]. До факторів, які зумовлюють прояв силових здібностей, належать: структура м'язів, м'язова маса, внутрішньом'язова та міжм'язова координація, реактивність м'язів та потужність енергоджерел. Розвиток швидкості зумовлюють: структура м'язів, м'язова маса, внутрішньом'язова та міжм'язова координація, рухливість нервової системи й рівень нервово-м'язової координації, потужність та ємкість креатинфосфатного джерела енергії. Розвиток витривалості обумовлюють: структура м'язів, м'язова маса, внутрішньом'язова та міжм'язова координація, продуктивність серцево-судинної, дихальної та нервової систем, енергозабезпечення. На розвиток гнучкості суттєво впливають такі фактори, як форма суглобів, еластичність м'язів, внутрішньом'язова та міжм'язова координація [206].

Вивчення системи факторів підтверджує виняткову роль розвитку нервової системи в розгортанні генетичної програми формування рухової функції.

В. С. Фарфель, Я. М. Коц наголошують, що розвиток і формування організму, ефективність його взаємодії з навколишнім середовищем багато в чому залежить від розвитку нервової системи, морфологічних особливостей, функціональних показників [342].

Оскільки В. М. Заціорський [156] зазначає, що існує два прояви рухової функції – рухові навички й рухові якості, розглянемо біологічні фактори, які є детермінантами в розвитку окремих проявів рухової функції, та особливості їх інтеграції у школярів різного віку [23].

Уявлення про фізіологічні основи управління руховими діями ґрунтується на фундаментальних працях, які склали основу методології сучасної теорії та методики фізичного виховання. Значний внесок у вивчення фізіологічної природи довільних рухів зробили І. М. Сеченов (створив підґрунтя для розроблення теорії вищої нервової діяльності), І. П. Павлов (обґрунтував головні принципи рефлекторної теорії – детермінізм, структурність, принципи аналізу й синтезу), М. Є. Введенський (дослідив універсальну реакцію організму на вплив середовища, розкрив генетичну єдність процесів збудження й гальмування), О. О. Ухтомський (вчення про домінанту як головний робочий принцип діяльності ЦНС), Ч. Шеррінгтон (розвинув уявлення про інтегративну функцію нервової системи), Р. Магнус (вчення про рефлекторні механізми регуляції пози й рівноваги), М. О. Бернштейн (теорія про управління рухами за замкненим циклом з аферентним зворотним зв'язком та рівні побудови рухів), П. К. Анохін (теорія функціональних систем) тощо [7; 8; 60; 198; 322; 324].

Теоретичні основи процесу формування рухової діяльності в процесі навчання рухових дій обґрунтовані в роботах О. М. Крестовнікова (сформував поняття про комплексний аналізатор як аферентну частину динамічного стереотипу та стадії його формування (ірадіації, концентрації та стабілізації); В. М. Зімкіна (обґрунтування фізіологічного механізму навчання рухових дій), В. С. Фарфеля, А. В. Коробкова, В. Д. Мазниченко (розкриті психофізіологічні основи формування рухових умінь та навичок); Л. В. Чхайдзе (надав характеристику управління рухами, головним у якій є наявність «кільця управління») та інших [198; 227; 340; 342; 344; 361; 368].

Неможливо не згадати висловлювання І. М. Сеченова: «Все нескінченне різноманіття зовнішніх проявів мозкової діяльності зводиться остаточно до одного лише явища – м'язового руху» [237].

Рух – це продукт певним чином організованої м'язової діяльності, яка регулюється фізіологічними механізмами й забезпечується численними

морфологічними й функціональними системами організму [51; 52]. Формування уявлення про рухову активність пов'язано з розвитком теорії та методики фізичного виховання та досліджувалося багатьма провідними вченими [148].

Схематично загальний план організації рухової системи представлений в роботі М. М. Безруких [56]. На думку автора, це дуже спрощена схема, бо шлях від кори до мотонейронів (від центру до периферії) на кожній ділянці (етапі) має свою складну структуру взаємозв'язків, паралельні шляхи оброблення й передавання інформації й особливу структуру взаємодії між чутливими й руховими системами.

Руховий апарат є керованою системою, а центральна нервова система – керівною системою. Між цими системами існує подвійний зв'язок: прямий здійснюється по еферентних (відцентрових, рухових) нервових шляхах, а зворотний здійснюється по аферентних (доцентрових, рухових) нервових шляхах. Нервова система керує рухами на основі сигналів, що надходять від рецепторів рухового апарату, а також від інших органів чуття (зору, слуху, вестибулярного апарату, рецепторів шкіри і, частково, внутрішніх органів) [342].

Уявлення про функції мозку як про результат динамічної інтеграції різних структур, що виконують певну специфічну роль у формуванні цілісної діяльності мозку, уперше було сформульовано І. М. Сеченовим в 1863 р. Це уявлення, що отримало подальший розвиток у працях видатних фізіологів І. П. Павлова, А. А. Ухтомського, М. О. Бернштейна, П. К. Анохіна, стало пріоритетним у вітчизняній фізіології та основою для пояснення механізмів цілеспрямованої поведінки й мозкової організації психічних процесів [7; 56].

Важливим для усвідомлення механізмів управління рухами є розуміння значущості окремих центрально-нервових утворень. Весь процес управління рухами спрямований на досягнення цілей рухової діяльності найбільш оптимальним шляхом. Це дуже складний процес, про що свідчить приклад, наведений Є. П. Ільїним: у простому акті дихання беруть участь понад 90 м'язів,

управління роботою яких здійснюється за допомогою понад 1000 нервових волокон [164; 166]. Складність управління підвищується з ускладненням рухової дії і стає найвищою, коли йдеться про цілісну рухову діяльність людини. Її ефективна реалізація потребує високоорганізованої системи управління із задіянням центральних мозкових апаратів.

Велике значення мають коркові рухові нервові центри. За допомогою внутрішніх, локальних систем спинного мозку контроль за міжм'язовою координацією здійснюється автоматично, після обрання програми руху. У кожній великій півкулі головного мозку є передня центральна звивина, яка пов'язана з руховою функцією. Поряд з нею знаходиться задня центральна звивина, яка приймає пропріорецепторні сигнали [164; 165]. Нейрони в руховій корі розташовані шарами та утворюють по вертикалі моторні колонки, які забезпечують певне положення суглобу. Тобто створюють ансамбль рухових нейронів, що впливає на всі м'язи цього суглобу, та здійснюють міжм'язову координацію. Нейрони кори безпосередньо пов'язані з мотонейронами спинного мозку – клітинами Беца, вони лежать у глибині рухової кори. Їхні аксони утворюють пучок нервових волокон, пірамідний тракт. Припускають, що джерелом збудження рухових коркових клітин є сенсорна кора на завершальному етапі переробки всіх форм сенсорної інформації [166].

В управлінні рухами задіяні також базальні ганглії (скупчення нервових клітин в основі великих півкуль, які утворюють екстрапірамідну систему: смугасте тіло (стріатум), блідий шар (палімідум), субталамічне ядро та чорну субстанцію) та мозочок.

Смугасте тіло отримує велику кількість інформації, зокрема і про стан рухової системи. Повільні цілеспрямовані рухи кінцівок із однієї точки до іншої здійснюються під контролем саме базальних гангліїв.

Мозочок інтегрує інформацію, яка надходить від кори великих півкуль, ствола мозку та спинного мозку, узгоджує активність моторної кори і спинного

мозку, бере участь у «найближчому плануванні» рухів. Окремі автори зазначають, що мозочок є місцем зберігання складних і автоматизованих програм рухових актів та здійснює «перспективне планування» рухів за рахунок вибору типу моторної програми.

Рухова система містить низку ієрархічних рівнів і шляхів паралельної обробки інформації й вироблення корекцій [165].

Ефективне здійснення рухів неможливе без постійного надходження різних видів сенсорної інформації (соматосенсорної і вестибулярної, зорової та слухової) [56].

Ще в ХІХ ст. англійський вчений Ч. Белл встановив, що, окрім рухових нервів, до м'язу підходять чутливі нерви. Він виявив значення аферентної іннервації м'язів як виду зв'язку для отримання інформації від периферії для здійснення корекцій [166; 340].

І. М. Сеченов зробив узагальнення, які актуальні й на сьогодні, щодо ролі рухових відчуттів в управлінні рухами в просторі та часі та про взаємозв'язок рухових відчуттів із зоровими та слуховими [166; 340].

Уявлення про значення м'язово-суставного відчуття в рухах були розвинені І. П. Павловим у вченні про руховий аналізатор, який виконує функцію сприйняття й аналізу сигналів від рецепторів м'язової і сугавної чутливості. До нього долучалися сенсорні та асоціативні зони кори, які проектувалися на моторну кору [166].

Внесення безперервних корективів у рухову дію, яка здійснюється на основі аферентних імпульсів від органів чуттів, М. А. Бернштейн назвав сенсорною корекцією [60].

У загальному розумінні управління – це така організація процесів, яка забезпечує досягнення позитивного результату найбільш оптимальним шляхом.

В управлінні рухами виділяють два механізми – програмовий і кільцевий [208].

Відповідно до досліджень Л. В. Чхайдзе [361], управління рухами людини – складний процес, що передбачає наявність двох основних кілець: зовнішнього, яке переважно будується на зовнішній аферентації, і внутрішнього, яке переважно побудовано на внутрішній еферентації.

Зовнішнє кільце функціонує на базі «органів зовнішніх відчуттів», тобто аналізаторів, які контролюють зовнішнє середовище і взаємодію організму з ним, а внутрішнє – на базі пропріорецепторів і інтерорецепторів, тобто на базі роботи аналізаторів, що контролюють рух та внутрішнє середовище організму [361].

В опорно-руховому апараті людини присутня велика кількість ступенів свободи [59; 70; 92; 129]. Навчання рухових дій пов'язане не тільки з запам'ятовуванням послідовності рухів, а і з обмеженням зайвих ступенів свободи, що дозволяє ефективно управляти рухами в просторі. На результат такого управління і процес реалізації програми рухової діяльності впливає взаємодія сил тяжкості й інерції, які ускладнюють виконання рухового завдання [175; 271; 294].

У плануванні, перетворенні й виконанні рухової програми беруть участь різні структури нервової системи, організовані за ієрархічним принципом [165]. До того ж, вправи різного характеру забезпечуються різними структурами [297].

В процесі навчання виробляється така структура рухового акту, коли нем'язові сили входять у його динаміку, стають складовою рухової програми. Зайві м'язові напруження при цьому усуваються, рух стає більш стійким до зовнішніх факторів, які заважають його виконанню. Важливу роль у навчанні рухам відіграє рецепція, особливо пропріорецепція. У процесі рухового навчання зворотні зв'язки використовуються як для корекції руху так і для корекції програми виконання наступної рухової дії з урахуванням помилок які виникли при попередньому виконанні. Таким чином, у формуванні координаційних здібностей, у освоєнні складних рухових актів визначальну роль

грає взаємодія м'язових зусиль та зовнішніх сил, головною з яких є сила тяжіння. Головна роль у регуляції рухів належить вестибулярному аналізатору [174].

Складність процесу управління, коли йдеться про управління руховою діяльністю, полягає у великій кількості систем, підсистем, окремих м'язів, нервових волокон, які задіяні в цьому процесі. Рухова система містить низку ієрархічних рівнів і шляхів паралельної обробки інформації й вироблення корекцій [165].

Н .А. Бернштейн зазначав, що постійне внесення корективів в рухову дію, яка здійснюється на основі отримання інформації від рецепторів, є сенсорною корекцією [60].

У працях Ч. Шеррінгтона, К. Пірсона зауважується, що рухи можуть здійснюватися не тільки за типом безперервної сенсорної корекції, але і за механізмом центральних моторних програм за участю спинального генератора рухового ритму [166; 324].

Формування й побудова нових рухових програм здійснюється в людини при провідній ролі передніх відділів великих півкуль. Під час формування нових програм відбувається вибір окремих фрагментів, як вроджених форм поведінки, так і набутих. Формування системи асоціативних шляхів і налагоджування функціональних зв'язків між центральними структурами забезпечує участь у поточному контролі рухів не лише довгого (периферія – центр), а і короткого (внутрішньоцентрального) зворотного зв'язку, що дає можливість забезпечувати не тільки точність, але і велику швидкість реакції [166].

Якщо розглядати в історичному аспекті, то думки про значущість кожного сенсора в управлінні рухами змінювалися впродовж усього часу їх вивчення [342].

У наукових дослідженнях М .Ф. Цитович, Є. П. Кононова було доведено значення вестибулярного апарату; А. В. Лебединський і Л. А. Орбелі обґрунтували велике значення зорового аналізатора; у дослідженнях

І. Б. Козловської; В. С. Гурфинкеля, Ю. С. Левики; В. В. Приймакова, Ч. Шеррінгтона доведено важливість органів, які забезпечують пропріорецептивні відчуття в регуляції вертикального положення тіла та прямоходінні [114; 115; 166; 297; 368].

Пропріорецепція дозволяє людині відчувати положення й рухи власного тіла та його частин [166]. Чутливі нервові закінчення (пропріорецепція за Ч. Шеррінгтоном) містяться або в глибині м'язу, у спеціальних комплексах, чи сухожиллях, або у зв'язках і суглобових сумках (механорецептори Руффіні). Ч. Шеррінгтон виділив два типи пропріорецепторів: рецептори розтягнення, які активуються під час розтягнення м'язу, й рецептори напруження, які подразнюються під час напруження м'язу [166].

Чутливі нервові закінчення типу м'язового веретена інформують рухові центри про те, яка амплітуда й швидкість розтягнення м'язу, сухожилльний орган Гольджи дає інформацію про те, яку напругу розвиває в цей момент м'яз, а механорецептори Руффіні допомагають визначити положення суглобу [166].

Завдяки пропріорецепторам суглобів, сухожиль, зв'язок і м'язів відбувається зміна м'язової напруги, розтягування сухожиль і м'язів. І в результаті цього можливе уточнення й корекція рухів відповідно до поточних потреб виконання довільної рухової дії. На сьогодні науково доведено взаємодію всіх сенсорних систем організму в процесі управління руховою активністю [227].

В опорному положенні провідну роль відіграє вестибулярний і зоровий аналізатори. У безопорних положеннях провідна роль переходить до пропріорецептивної чутливості [60; 166; 297]. Особливого значення набувають біомеханічні властивості опорно-рухового апарату людини [386].

Отже, рухова діяльність людини здійснюється завдяки існуванню великої кількості механізмів, із задіянням великої кількості систем та органів [415]. Злагоджена робота такої кількості систем і підсистем неможлива без ефективної системи управління.

Відповідно до сучасних уявлень, організація й управління рухами людини здійснюються багаторівневою, ієрархічно організованою системою, що охоплює різні відділи центральної нервової системи [60].

На думку М. А. Бернштейна, управління рухами – складний багаторівневий процес. Кожний рівень має свої функції, локалізацію й аферентацію. Вищі рівні регулюють руховий акт в цілому, нижчі забезпечують вирішення окремих завдань побудови рухів, не торкаючись смислової частини.

Спираючись на роботи М. А. Бернштейна [59; 60], можемо зробити висновок, що управління рухами здійснюють цілі систематизовані комплекси, які відображають єдність довільних і мимовільних механізмів в управліннях довільними рухами. Кожне рухове завдання знаходить, залежно від змісту і смислової структури, той чи інший рівень, той чи інший комплекс. Рівень, який детермінує управління й контроль відповідно до змістової структури рухового акту, визначається як провідний. Він реалізує тільки основні, вирішальні у смислового аспекту корекції. Рівні, які лежать нижче від нього, беруть участь у цілісному руховому акті як фонові, ті, що обслуговують технічні компоненти руху [60]. Вищі рівні не мають достатнього зворотного зв'язку з м'язами-ефекторами, тому не можуть здійснювати самостійно й повноцінно управління їхньою діяльністю. Нижчі рівні не можуть самостійно регулювати змістову спрямованість руху.

Загальні механізми управління довільними рухами розроблені П. А. Анохіним [7; 8]. П. А. Анохін виклав концепцію функціональних систем. Він визначає функціональну систему як динамічну, саморегульовальну організацію, яка вибірково об'єднує структури і процеси на основі нервових і гуморальних механізмів регуляції рухів. Кожний закінчений рух складається з таких, послідовно змінюваних стадій: аферентний синтез, прийняття рішення, акцептор результатів дії, еферентний синтез, формування дії і, нарешті, оцінювання досягнутого результату [8].

За пропозицією П. К. Анохіна, вважається, що вирішальним фактором поведінки є досягнення корисного результату. Для цього в ЦНС формується група нервових центрів, так звана функціональна система [8].

На початку руху формується задум руху, який потім переводиться в програму. У формуванні задуму велике значення належить обставинній аферентації, мотивації, пам'яті.

Крім того, частина рухів виконується автоматично за складними вродженими або набутими програмами. Таких програм стає більше в нервових центрах, що знаходяться в надсегментарних відділах ЦНС. До реалізації програми майбутнього руху залучаються всі «рівні» моторних центрів ЦНС, починаючи від рухової області кори великих півкуль і до мотонейронів спинного мозку.

Чим складніше рух, тим більша кількість моторних центрів його організують. Таким чином, система регуляції рухів, як правило, є багаторівневою. Між різними відділами нервової системи існують циклічні взаємодії, в утворенні яких беруть участь не тільки двосторонні міжцентральної зв'язки, а й зворотна аферентація від різних рецепторів. Велике значення для втілення програми в конкретний результат має зворотна аферентація, що йде різними каналами. Передусім це відбувається через аференти м'язів, суглобів, тобто сенсорні механізми самого рухового апарату. Проте важливе значення має і аферентація від таких, здавалося б, далеких від моторної системи рецепторів, як зір, слух. Особливо велике значення зворотний зв'язок має під час регуляції повільних рухів, коли є час для виправлення самої програми в ході її здійснення. Але якщо під час виконання швидких рухів зворотний зв'язок не встигає скоректувати програму в період самого руху, то зворотна аферентація, допомагаючи оцінити результат, сприяє навчанню рухів, і під час повторних виконань (тренування) рухи стають більш точними. Це означає, що сама програма стала більш точною [166].

Ю. В. Верхошанський [81] розглядає рухову дію як упорядковану в просторі та часі систему операцій, орієнтовану на досягнення конкретної мети.

Згідно з його твердженням, будь-яка цілеспрямована рухова дія завжди організовується усвідомлено, реалізується й коригується відповідно до її цільового призначення і з урахуванням моторних можливостей виконавця. Єдність цільового, змістового й моторного компонентів складає психомоторну структуру дії, що виступає як механізм досягнення мети. Процес реалізації цілеспрямованого рухового завдання охоплює три послідовні фази: підготовчу, виконавчу й оцінну [81].

На сьогодні поряд із проблемою управління рухами розглядаються питання психомоторики. З цього питання виконані фундаментальні дослідження С. В. Дмитрієва [126], А. В. Запорожця [153], Є. П. Ільїна [166], А. Ц. Пуні [304], Е. Н. Сурков [329], А. С. Ровного [311].

Провідна роль в управлінні рухами належить руховому аналізатору, важливими є також зорова, вестибулярна, слухова, тактильна й інші сенсорні системи, які дозволяють, за висловлюванням Н. А. Бернштейна, у результаті аналітико-синтетичної діяльності кори головного мозку утворити єдиний комплексний аналізатор – «сенсорні синтези» [60].

Для задоволення власних потреб в умовах постійної зміни зовнішнього середовища організму необхідно ставити перед собою певні завдання у своїй поведінковій діяльності й домагатися наміченого результату.

На думку К. К. Платонова, у сфері психомоторики людини як її підструктури виділяють не тільки складнокоординовані й багатопараметричні рухи, а й різноманітні види сенсомоторних реакцій людини. До сенсомоторних реакцій належать: проста сенсомоторна реакція, складна сенсомоторна реакція, сенсомоторна координація. У кожній із цих трьох реакцій розрізняють три типових психічних акти: процеси виявлення і сприйняття стимулу (сенсорний

момент реакції), переробка інформації (центральний момент реакції), процеси, що визначають початок руху (моторний момент реакції) [286].

Фізіологічне обґрунтування формування рухових умінь та навичок було запропоноване О. М. Крестовніковим [198]. Він довів, що в процесі повторення формується динамічний стереотип у руховій зоні великих півкуль. Формування проходить кілька стадій – іррадіації, концентрації та стабілізації).

Саме Н. А. Бернштейн (1947 р.) виділив три стадії формування рухів, для яких є характерним: невисока швидкість руху; поступове зникнення напруги, становлення чіткої м'язової координації, підвищення швидкості і точності рухового акту; зниження долі активних м'язових зусиль у здійсненні рухів за рахунок сил тяжіння, інерції, що забезпечує економічність [206].

Про роль зворотної аферентації говориться у працях Л. Чхаїдзе [361]. Однак, спираючись на праці Н. А. Бернштейна [60], він виділяє два кільця управління – зовнішнє та внутрішнє. Зовнішнє забезпечує змістове рішення рухового завдання, а внутрішнє – його біомеханіку.

Паралельно з цими дослідженнями П. К. Анохін розробив теорію функціональних систем [8], що дозволило сформулювати положення про системну організацію нервових функцій. Під функціональною системою розуміли динамічну організацію процесів і механізмів, яка забезпечує пристосувальний результат [166; 202; 206].

Ефективність рухової діяльності в дитячому віці багато в чому пояснюється центральною здатністю нервової системи дитини концентрувати та акумулювати слідові ефекти різних вправ та м'язових навантажень. Цим визначається неоднакова ефективність навчання та тренування у різні вікові періоди [47].

У процесі навчання рухових дій важливим є врахування особливостей розвитку нервової системи, переважно кори великих півкуль головного мозку.

Так, у молодшому шкільному віці відбувається подальше збільшення сили нервових процесів, проявляється достатньо висока рухливість нервових процесів, хоч баланс нервових процесів зміщений у бік збудження. Посилюється внутрішнє гальмування, підвищується здатність утворювати умовно-рефлекторні зв'язки. В цьому віці спостерігається виражена іррадіація процесу збудження, що зумовлено ще недостатнім розвитком внутрішнього гальмування та визначає складність у виробленні диференціювання, порівняно з дорослими [342]. Рівень функціональної рухливості нервової системи близьиться до показників дорослої людини до 8-10 років. В цьому віці відмічається велика рухливість та швидка стомлюваність, оскільки функції нервової системи не досягли повного розвитку. З 7-8 років створюються морффункціональні передумови для розвитку здатності здійснювати дрібні, точні рухи [325]. У 7-9 років добре розвинена здатність до формування просторової програми руху, механізм кільцевого регулювання досягає значної досконалості. У 9 років починається перехід до використання механізму центральних команд у регулюванні довільних рухів [166].

Такі особливості морффункціонального розвитку створюють ситуацію коли у школярів більш швидко розвивається поза межне гальмування у відповідь на сильні впливи [325]. Отже, важливо в освітньому процесі уникати дії надто сильних подразників.

Здатність до управління часовими, просторовими та силовими параметрами рухової координації активно збільшується у віці від 6-7 до 10-12 років [206]. Враховуючи ті біологічні зміни, які відбуваються в нервовій системі дитини, вважають, що цей період є найбільш активним у формуванні рухових координацій школярів, культури рухів, нових рухових умінь та навичок. Однак внаслідок ще недостатньої сформованості рухового апарату необхідно уникати великих навантажень, точно визначати дозування [51]. У цей період значно підвищується швидкість довільних реакцій за рахунок розвитку здібності до

попереднього програмування як просторових, так і часових параметрів руху [166].

У дослідженнях І. І. Козетова виявлено, що у дітей 7-9 років провідними компонентами структури фізичної підготовленості є швидкісно-силові якості і різні форми прояву рухової координації: у ритмічних рухах, при переключенні з одного руху на інший, при виконанні рухів на точність у просторі. Рухові розходження більш виражені у швидкісно-силових та координаційних якостях [185]. Автором визначено, що для дітей цього віку вже характерне розходження за ступенем розвитку координаційних якостей між дівчатами та хлопцями, що актуалізує здійснення диференціального підходу.

Вік 7-10 років є сприятливим для закладення практично всього спектру рухових якостей, а особливо координаційних здібностей. Як зазначає В. К. Бальсевич, якщо це закладення не відбувається в цей період, то час для формування фізичного та фізіологічного підґрунтя майбутнього фізичного потенціалу можна вважати безповоротно втраченим [50].

Підлітковий вік характеризується перевагою процесів збудження, погіршенням диференційованого гальмування, а умовно-рефлекторні реакції стають менш адекватні подразнику. Такі зміни мають тимчасовий характер і є наслідком нейрогормональних зсувів, притаманних цьому віку [342; 343]. У цьому віці формуються вже «дорослі» рухові координації, складається індивідуальний біомеханічний «почерк» рухів [50]. Однак внаслідок нейрогормональних зсувів погіршується процес розвитку координаційних здібностей, а особливо точності диференціювання й відтворення амплітуд і зусиль. Іноді спостерігається навіть погіршення. У процесі фізичного виховання необхідно враховувати анатомофункціональні зміни, які відбуваються в цей час в організмі школярів, а саме склад і будову опорно-рухового апарату, нервової, м'язової і серцево-судинної систем [166; 408]. Збільшення довжини тіла й кінцівок призводить до змін біомеханічної структури рухів, що вимагає

вироблення нових координацій [165; 166]. У розвитку моторики підлітків вагомого значення набуває рівень рухової активності [410].

В цьому віці відбувається дозрівання рецепторного апарату рухової системи школярів. Так, дозрівання рухової кори мозку та розвитку чутливих і рухових закінчення м'язового апарату завершується в період від 7 до 12-14 років. Важливим в аспекті зозрівання механізмів регуляції рухів є вік 9 років коли відбувається перебудова механізму рухової регуляції. Починають проявляються ознаки механізму центральних команд в процесі управління довільною руховою діяльністю. У школярів даного віку більшість точнісних реакцій організовано як комбінація швидкого і повільного руху, що також відбивається на особливостях формування довільної рухової діяльності. У 10 років відбувається остаточне освоєння програмування рухів. Формування центральних механізмів управління рухами в 7-10 років забезпечується як генетичною програмою формування рухової функції так і під дією достатнього рівня рухової активності, бажано спеціально організованої. Рухову діяльність школярів в цьому віці складають рухові дії, які стають більш диференційованими і інтегрованими, стабільними. Суттєвим є зменшення залежності ефективності реалізації програми рухової діяльності від впливу різних чинників.

Як зазначають М. М. Безруких, В. Д. Сонькин, Д. А Фарбер дуже важливий момент в онтогенетичному розвитку центрального механізму управління рухами відзначений у 9-річних дітей є поява первинних корекцій. Це програмування руху і в просторі і в часі [56]. Це створює передумови для розвитку точнісних рухів та сприятливим для розвитку точності управління рухами за часовим та просторовим параметрами рухової координації. Отже, якісні зміни, які характеризують даний вік зумовлені початком формування такого новоутворення як механізм центральних команд, який забезпечує більшу точність та економічність рухової діяльності. У 10 років цей механізм можна вважати сформованим але далеким від досконалості, що дає додаткові

можливості у реалізації більш складних програм рухової діяльності з включенням рухових дій в управління яких задіяні більш досконалі механізми, відкриваються можливості розвитку швидкісних якостей. Тобто відкриті нові можливості вимагають організації такого освітнього процесу якій би активно сприяв формуванню та подальшому удосконаленню нового механізму управління рухами.

Доведено, що частина найбільш швидких рухів у 10-річних дітей вже організовується за типом балістичних: виявлено, що висока швидкість досягається за рахунок значного початкового прискорення, рух виконується з великою, майже постійною швидкістю, зупинка забезпечується різким наростанням негативного прискорення. Проте є відмінність між балістичними рухами дорослої людини і школярів 10 років, для дитини характерні грубі помилки в рухах, а рухи дорослого більш точні [56].

Діти 7-9 років мають схожі між собою (без суттєвих відмінностей між дівчатами та хлопцями) та побідні до дорослих координаційні можливості під час утримання вертикального положення тіла, виконання циклічних, ритмічних та точнісних рухів за звичних умов. До В дослідженнях Асмі Назем визначено, що в 7 років школярі вже володіють високою статокінетичною стійкістю, здатністю до оцінювання положення біоланок тіла, простору, також формується здатність до програмування локомоторного акту та точнісних рухів. Школярі можуть демонструвати здатність утримувати вертикальне положення тіла та ефективно реалізовувати програму рухів, точно диференціювати м'язові зусилля, приблизно на одному рівні зі школярам 8-9 років, але за нескладних умов [17].

У дітей молодшого шкільного віку утруднені точні диференціювання, вони погано запам'ятовують серії схожих вправ. Вчителю необхідно, по можливості, розділяти вправи, намагаючись пояснювати значення кожної, виокремлюючи основні елементи. Діти 7-9 років вже легко орієнтуються в основних напрямках рухів, добре засвоюють напрямок рухів по відношенню до інших предметів, але

не завжди можуть сприймати напрямок рухів відносно свого тіла. Їм важко оцінювати просторові величини [47].

У підлітковому віці найбільш успішно розвиваються ті компоненти фізичного потенціалу дитини, які забезпечують підвищення рівня її швидкісних і швидкісно-силових здібностей. Саме цей період є вирішальним у розвитку швидкості [50].

Вік від 11–12 до 14–15 років відрізняється великою індивідуальною варіативністю рухів, індивідуальною специфікою їх формування і розвитку. Для школярів цього віку характерне більш швидке формування рухових навичок, що зумовлене інтенсивним формуванням зв'язків у системі регуляції рухів [56].

Не можна не відзначити, що в період з 11–12 до 14–15 років погіршується синхронність рухів в суглобах, підвищується м'язова напруга, сповільнюється розвиток функцій управління просторово-часовими параметрами точностних дій і знижуються резервні можливості вдосконалення рухів під впливом вправи [187]. Все це, мабуть, пов'язано з істотною зміною механізмів центральної регуляції рухів.

Але вже після 14–15 років ці явища стають менш помітними і зникають, удосконалюється регуляція складнокоординаційних рухів, посилюється їх інтеграція і в той же час автономність, зростають точність управління просторовими параметрами рухів, покращується якість виконання рухових дій при різних швидкісних режимах, знову підвищується чутливість рухових функцій до тренувальних впливів. Таким чином, віковий розвиток рухів – це шлях від недиференційованих, нестабільних, напружених окремих рухів, дуже залежать від впливу різних чинників (зовнішніх умов виконання і внутрішніх - стану організму), до більш диференційованих і інтегрованих в серії, плавним, точним, стабільним і менш залежним від впливу різних чинників [56].

В 14–15 років починається інтенсивний період щодо збільшується м'язової сили [166]. У хлопців приріст сили починається в 13-14 років, у дівчат раніше –

з 10-12 років, це пов'язано з більш раннім настанням у дівчат статевого дозрівання. У 13-14 років чітко виявляються статеві відмінності в м'язовій силі, показники відносної сили м'язів дівчат виявляються відповідними показникам хлопців [200; 201]. Витривалість до динамічної роботи в 14 років становить 50-70%, до 16 років збільшується до 80% витривалості дорослої людини. Найбільш інтенсивні темпи зростання спостерігаються в пубертатному періоді. До 10 років у хлопців і дівчат темпи росту приблизно однакові [].

У 11–12 років дівчатка випереджають хлопців у темпах зростання. Але вже через 1–2 роки хлопчики наздоганяють дівчат і зберігають перевагу в темпах зростання до періоду зрілості. У підлітків відзначається незграбність і скутість у рухах. І лише до кінця періоду статевого дозрівання координація рухів стає впорядкованою. Рухи набувають плавності і гармонійності. Це результат вдосконалення функцій центрального та периферичного апарату рухів.

У 13–14 років відзначаються високі показники швидкісних якостей. Однак, без спеціального тренування суттєвих змін у розвитку цих якостей у дівчат після 13–14 років та у хлопців після 15–17 років не спостерігається [191]. Більшість досліджень рухового розвитку школярів підтверджують що до 12–14 років відбувається покращення точності виконання рухів, а саме кидків, метань у ціль, точності стрибків. Дальність стрибка у довжину з місця зростає у хлопців до 13 років, у дівчат – до 12–13 років. У школярів після 13 років при стрибках у довжину якість результату стає залежною від статі, хлопці починають переважати за рівнем розвитку швидкісно силових якостей. Якщо аналізувати стрибок у висоту, то ця різниця проявляється вже з 11 років. Показник максимальної частоти кроків у хлопців з 9 до 16 років збільшується. При цьому з 10 до 14 років цей показник не розвивається і лише з 14 до 16 років він зростає. У дівчат з 9 до 13 років ця якість збільшується на 11% (з максимумом 9–10 років), з 13 до 15 років частота кроків зменшується до значення 10–12 років і зберігається на цьому рівні до 17 років. У бігу на 30 метрів з ходу у школярів з 9

до 17 років швидкість збільшується на 32,5% з рівномірним збільшенням з 10 до 15 років і найбільшим темпом у 15–16 років. У юнаків, які відстають у статевому розвитку, показники різко збільшуються до 17 років. У дівчат показники швидкості бігу на 30 метрів з ходу з 9 до 16 років збільшуються на 20%, час пробігання достовірно щорічно зменшується в 10–13 років, а з 14 до 17 років зміни не достовірні [56; 83; 230].

Перехід до юнацького віку пов'язаний з удосконаленням вищої нервової діяльності. Підвищується рівень аналітико-синтетичної діяльності кори великого мозку, посилюється внутрішнє гальмування, підвищується врівноваженість нервових процесів, досягає високого рівня розвиток другої сигнальної системи [325]. У цьому віці досягаються найвищі темпи розвитку фізичного потенціалу в цілому. Спостерігається найбільш інтенсивний приріст силових показників, витривалості та вдосконалення рухової координації [50].

Врахування цих закономірностей і зумовлює відмінності в методиці навчання рухових дій школярів різних вікових груп. Однак кожна вікова група не є однорідною. Індивідуальні темпи розвитку окремої дитини можуть іноді суттєво відрізнятися від середньостатистичних для цього віку, що є підставою для вивчення індивідуальних темпів розвитку окремих морфофункціональних показників як основи для розроблення оптимальних програм розвитку рухової функції дитини [23].

Отже, вивчення окремих біологічних детермінант формування рухової функції дітей, гетерохронії їхнього морфологічного й функціонального розвитку має бути основою для науково обґрунтованого процесу навчання фізичної культури школярів різного віку, вирізнятися комплексним характером. Процес формування рухової функції має складну структуру й обумовлений комплексом взаємопов'язаних педагогічних та біологічних факторів. Однак реалізація генетичної програми розвитку рухової функції неможлива без активної рухової

діяльності, а особливо без спеціально організованої, що зумовлює провідну роль педагогічного компонента в цьому процесі [32].

1.4. Теоретичні основи організації педагогічного процесу навчання рухових дій та розвитку рухових якостей школярів як основи оптимального формування їх рухової функції

Проблемі пошуку шляхів оптимізації процесу управління формуванням рухових умінь та навичок присвячені роботи багатьох науковців (В. Г. Арєф'єва [10] М. М. Богена [63], Ю. К. Гавердовського [92], О. Д. Дубогай [137], В. М. Дьячков та І. П. Ратова [141], Т. Ю. Круцевич [201], А. М. Лапутіна [212], В. Д. Мазніченко [227], М. О. Носка [271; 272], М. М. Огієнка [276; 277], А. Г. Рибковського [309], О. М. Худолія О. В. Іващенко, С. О. Черненко [354], Б. М. Шияна [366]). Проблема оптимізації процесу фізичного виховання в школі розглядається в роботах провідних вчених у галузі фізичного виховання (В. Іванова [167], О. В. Іващенко [171], Т. Ю. Круцевич [203; 204], М. О. Носко [269; 275], М. М. Огієнка [278], Б. М. Шияна [366], М. Ф. Хорошухи [350]), практиків фізичної культури (М. Д. Зубалій [159], С. І. Операйло В. М. Єрмолова, Л. І. Іванова [181], С. Присяжнюка, В. Рибалко [308]).

Сучасний науковий підхід передбачає, що методологічною основою теорії навчання рухових дій є закономірності й положення таких наук, як дидактика (у сфері педагогіки), теорія будови й керування рухами (у сфері біомеханіки) теорія діяльності й теорія керування засвоєнням знань, формуванням дій і понять (у сфері психології), фізіологія активності, принципи й положення системного підходу [14]. В наукових працях активно досліджується термін «фундаментальні рухові навички» та світові тенденції щодо актуальності даного питання [402; 403] та значення для здоров'я [401]. Визначається процес їх формування та результат діяльності на основі багаторічних досліджень [393]. Обґрунтовано поняття «основних рухових навичок» та здійснено спробу їх моделювання та систематизації на прикладі вивчення австрійськими школярами модулю гімнастики [413].

Навчання рухових дій як педагогічний процес характеризується змістовим та процесуальним аспектами діяльності. До змісту діяльності входять цілі, функції, орієнтація, дидактичні принципи, методи, характеристики моторики учнів. Процесуальний аспект охоплює організаційне керівництво, види роботи (діяльності), засоби, форми діяльності, ефективність процесу [262]. Формування готовності до реалізації цих видів діяльності формується це в процесі фахової підготовки майбутніх вчителів фізичної культури [91].

Технологія навчання – процес у вигляді відповідної методики навчання, реалізованої в певній послідовності дій того, кого навчають, і педагога з метою набуття знань і досвіду, що відповідають певному рівню [15]. Технологія навчання постійно вдосконалюється [102]. Проблеми підвищення ефективності процесу навчання рухів, його інтенсифікації вирішуються з позицій різних наук: біомеханіки, педагогіки, психології, фізіології, кібернетики. Комплексний підхід, що дозволяє використовувати досвід багатьох наук, сприяє вирішенню проблеми на системній основі [15]. В результаті аналізу науково-методичної літератури та попереднього дослідження виявлено, що врахування біодинамічної та координаційної структури руху, визначення його ритмічної структури, окремих біомеханічних характеристик дозволяє обирати доцільні, з позиції біомеханіки, способи підведення до виконання складних рухової дії та обирати тільки ефективні і безпечні підвідні вправи [326]. Слід враховувати що «моторне навчання» на думку R. A Schmidt; T. D. Lee забезпечує постійні зміни у рухах, які пов'язані з досвідом та процесом навчання [417].

Педагогами-практиками сформульовані прийоми управління навчальною діяльністю, підтримки дисципліни і уваги, організації нетрадиційних форм роботи на уроці, взаємодопомоги учнів [98]. Однак, необхідно підвищувати рівень знань студентів щодо специфіки рухової активності [110]. Використання певних методів залежить від етапу навчання [146] та відображується в документах планування [181].

Процес навчання рухових дій у дидактичній біомеханіці ідентифікований як об'єкт програмно-цільового керування. Запропоновано різні його моделі, що

дозволяють алгоритмізувати керування й досить ефективно використати для його реалізації в реальному часі комп'ютерну техніку. Розроблено структурну схему цього процесу, що містить змістову (мету, функції, напрямки, дидактичні принципи, методи, характеристики моторики дитини) і процесуальну частини (організаційне керівництво, види діяльності, засоби, форми діяльності, ефективність процесу), а також закономірності функціонування й розвитку педагогічного процесу [14]. О. В. Давиденко, В. П. Семененко, С. В. Трачук наголошують на можливості програмування фізкультурнооздоровчих занять з дитячим контингентом [116].

Б. А. Ашмарін [19], Л. П. Матвєєв [237] визначають, що процес навчання рухових дій може бути розподілений на відносно самостійні й одночасно взаємозалежні етапи, робота на яких відрізняється за постановкою та вирішенням завдань, змістом засобів, які використовуються, методів навчання та способів організації навчання [237].

Оскільки формування рухових навичок передбачає не тільки теоретичне освоєння певного матеріалу, а й практичне виконання фізичної вправи, то процес навчання набуває певних особливостей, знання яких сприятиме оптимізації управління ним.

Процес навчання рухових дій, на думку Т. Ю. Круцевич, має суттєві особливості, які пов'язані з:

1. Застосуванням специфічних засобів.
2. Специфічними механізмами засвоєння рухів, які обумовлюють швидкість і точність формування рухової навички, кількість повторень у процесі навчання, канали отримання зворотної інформації та зміст методики навчання.
3. Необхідністю розвитку рухових якостей, достатнього для виконання рухової дії, якої навчають.
4. Психологічною та функціональною готовністю до навчання. Свідоме ставлення до процесу навчання рухових дій, впевненість, емоційний фон є важливою умовою підвищення ефективності процесу формування рухових

навичок. Окрім того, якщо дитина функціонально не готова до виконання дії, то процес навчання буде неефективним, а в окремих випадках може нашкодити здоров'ю дитини.

5. Необхідністю суворо дозувати та регулювати фізіологічне навантаження в процесі навчання рухових дій.
6. Дотриманням під час занять санітарно-гігієнічних норм, проведенням систематичного лікарського контролю [201; 206].

Варто зазначити, що в будь-якому випадку формування рухової навички регламентовано фізіологічними процесами, які відбуваються, отже, вони і зумовлюють спільні особливості, притаманні навчанню будь-яких рухових дій, в умовах реалізації будь-якої методики навчання.

Звичайно, формування рухових навичок відбувається у всіх дітей неоднаково, оскільки на його темпові показники впливають індивідуальні особливості дитини та відповідність методики навчання цим особливостям. Ефективність процесу навчання рухових дій залежить від адекватності педагогічних впливів, що зумовлює пошук і використання відповідних засобів, методів і методичних підходів та дотримання принципів навчання [309].

Нові освітні потреби та реформування системи освіти школярів вносять певні корективи у зміст процесу навчання.

Весь процес навчання рухових дій підпорядкований принципам навчання: свідомості й активності; наочності; доступності й індивідуалізації; систематичності й послідовності; науковості [206; 330]; у дослідженнях В. П. Іващенко також виділено принцип міцності засвоєння навчального матеріалу [173]. В. М. Смолевський та Ю. К. Гавердовський доповнюють цю систему принципами, пов'язаними з освоєнням гімнастичних вправ у системі підготовки спортсменів, окремі з яких також доцільно враховувати під час навчання рухових дій школярів на уроках фізичної культури. Зокрема це такі принципи, як-от: керованості та підконтрольності; навчання й позитивної мотивації; змістової і перцептивної «наочності», який узгоджується з позицією дидактичної біомеханіки; надійності й пластичності [323]. Б. А. Ашмарін [19]

вводить принцип повторності, наголошуючи, що без повторюваності, завершеності дидактичного циклу неможливе формування рухових умінь і навичок. При цьому цікавими є варіанти повторюваності: просте повторення та варіативне повторення, які виконують різні завдання в процесі навчання рухових дій та реалізуються за допомогою таких методів, як вибірково-варіативної дій, спряженої дії тощо.

О. А. Архипов наголошує, що чітке формулювання цілей і способів їхнього досягнення на кожному етапі навчання дозволяє реалізувати дидактичні принципи свідомості й активності. Навчання стає цілеспрямованим. Учень має можливість заздалегідь побачити всю послідовність навчальних заходів й усвідомлено переходити від етапу до етапу [15].

Методи навчання є однією зі складових навчального процесу, вони обираються відповідно до завдань фізичного виховання та етапу навчання.

Як доводить Т. Ю. Круцевич, вибір та застосування конкретного методу на практиці залежить від низки факторів та умов. Зокрема, їхній вибір визначається: закономірностями формування рухових навичок та розвитку фізичних якостей та зумовленими ними методичними принципами; поставленими цілями та завданнями навчання, виховання та розвитку організму школярів; характером змісту навчального матеріалу, застосовуваних засобів; функціональними можливостями школярів, віком, станом здоров'я, статтю, рівнем підготовленості, моторною обдарованістю, фізичним та розумовим розвитком, психологічними особливостями тощо; можливостями самих викладачів – їхнім попереднім досвідом, рівнем теоретичної та практичної підготовленості, здібностями в застосуванні певних методів, засобів, стилем роботи та особистісними якостями; часом, який має у своєму розпорядженні викладач; етапами навчання рухових дій, фазами розвитку фізичної працездатності (підвищення рівня розвитку якостей, їх стабілізація або відновлення); структурою окремих занять та їхніх частин; особливостями умов середовища [206]. Вибір методики навчання рухових дій та розвитку рухових якостей може бути також зумовлений

біомеханічною структурою цих дій. Так, доцільність врахування біомеханічної структури рухів тонічних рухів доведено О.Б. Немцовим [257].

До головних вимог стосовно добору методів навчання необхідно віднести: відповідність цілям і змісту навчального матеріалу, матеріально-технічним і санітарно-гігієнічним вимогам уроку, інтелектуальній та фізичній підготовленості учнів [79] або конкретній методиці або технології, яка застосовується.

Усі методи навчання поділяються на загальнопедагогічні (словесні та наочні) та специфічні, або практичні методи [19; 206; 284].

Словесні методи (розповідь, пояснення, бесіда та інші) відіграють важливу роль у навчанні фізичних вправ, оскільки практично всі основні аспекти діяльності вчителя пов'язані з ними. За допомогою словесних методів відбувається комунікація вчителя і учня, обмін інформацією, зокрема й забезпечення зворотного зв'язку. За допомогою словесних методів учитель фізичної культури формулює й повідомляє завдання, а також формує ставлення до них, створює правильне уявлення у школярів про техніку вправи, коригує дії учнів, активізує пізнавальну діяльність і творче ставлення учнів до навчально-виховного процесу, дає команди, регулює поведінку й емоційний стан учнів тощо [284]. Безпосереднє керівництво навчальною діяльністю учнів здійснюється за допомогою вказівки, команд, підрахунку, розпорядження, наказу тощо [206]. До спеціалізованих форм і прийомів мовного впливу, широко застосовуваних під час організації урочних занять фізичними вправами, належать також: інструктування, супровідні пояснення та зауваження, оцінювальні судження. Особливу групу складають методи та прийоми, засновані на використанні зовнішньої та внутрішньої мови школярів: усні повідомлення, взаємороз'яснення, самопрямовляння, самонакази, самооцінювання тощо [237]. У науковій праці Т. Ю. Круцевич [206] у межах групи словесних методів наведено специфічний спосіб «самопрямовляння», який застосовується для створення загальної картини майбутніх рухових процесів або окремих їхніх аспектів, сприяє прискоренню оволодіння діями, підвищенню якості навчання.

Звичайно, цей спосіб належить до ідеомоторного тренування, однак у контексті досліджень із дидактичної біомеханіки також може бути реалізований у процесі фізичного виховання школярів. Цей метод приносить користь лише в тих випадках, коли учень здатний точно відтворити техніку вправи, що вивчається, в усіх її деталях.

У сучасній науці про рухову активність сформувався новий самостійний напрямок – дидактична біомеханіка. Є сучасним напрямом наукових досліджень у світі [418]. Об'єктом її вивчення є штучно організований, осмислений процес діяльності людини, спрямований на ефективну її підготовку до виконання складних рухових завдань у сфері будь-яких соціальних і професійних інтересів [14; 279]. Предмет дидактичної біомеханіки – рухові дії людини, їхня цільова орієнтація й фізичні закономірності, процесуальний і змістовий аспекти, а також біологічні й фізичні закономірності й умови їхнього виконання [14].

Б. М. Шиян доводить ефективність вправляння в імітації рухів, яке полягає в наслідуванні техніки фізичної вправи відповідно до структури та умов дій. Це виконання метання без приладу, плавання на суші тощо. Залежно від вікової групи школярів змінюється зміст імітаційних вправ та виконуються різні завдання. На думку автора, цей метод дає можливість: створювати й закріплювати уявлення про техніку фізичної вправи; розвивати групи м'язів, на які припадає найбільше навантаження без додаткового обтяження; досягати автоматизації окремих підсистем техніки фізичної вправи; відновлювати в пам'яті і швидше запам'ятовувати в процесі навчання послідовність рухів у складній вправі [366].

Велике значення в процесі навчання мають наочні методи, оскільки найбільшу питому вагу має інформація, яку ми сприймаємо саме через зоровий аналізатор. Однак чим більша кількість зворотної інформації надходить у процесі навчання, тим точніше формується образ рухової дії, більш якісно корегується програма виконання рухової дії та точніше формується рухове уміння.

Наочність у фізичному вихованні здійснюється за допомогою багатьох органів чуттів (зору, слуху, вестибулярного апарату, рецепторів м'язів тощо). Використання “наочності” в такому широкому значенні дає змогу використовувати цілий комплекс методів шляхом безпосереднього або опосередкованого сприйняття фізичної вправи в цілому, її окремих частин, характеристик, умов виконання тощо [284]. Показ використовується переважно під час формування уявлення про вправу, а далі застосовуються інші методи [366].

Важливу роль у процесі навчання відіграють зір, кінестетичний аналізатор, вестибулярний аналізатор, слух та інші канали чуттєвого сприйняття дії, якої навчають [206]. Чільне місце відводиться зоровому й кінестетичному аналізаторам у дослідженнях О. М. Крестовнікова [198], який підкреслює, що тільки «у взаємній обумовленості всіх аферентних систем, які беруть участь у цьому русі, відбувається виконання набутих нами в процесі життя рухових навичок».

Цікавим є введення наочних орієнтирів, а також застосування сигнальних та предметних лідерів [237].

В попередніх дослідженнях (О. Багінська О. Дженджеро І. Шелупець) [25] виявлено, що упровадження інноваційних технологій та інтерактивних методів навчання є предметом дослідження в багатьох наукових працях галузі педагогіки. Аналіз наявних педагогічних досліджень дає підстави стверджувати, що існують різні підходи до класифікації інтерактивних методів, прийомів, форм роботи. Серед них найдоцільнішою, на нашу думку, є класифікація інтерактивних технологій, запропонована колективом співробітників Інституту педагогіки НАПН України під керівництвом О. Пометун [292]. Згідно з цією класифікацією, інтерактивні технології поділено на 4 форми:

- технології кооперативного навчання;
- технології колективно-групового навчання;
- технології ситуативного моделювання;
- технології опрацювання дискусійних питань.

Початок навчання рухових дій пов'язаний зі створенням образу рухової дії.

Застосовуються екзогенні способи та прийоми, які забезпечуються такими методами: натуральний показ вправи педагогом чи одним із учнів; демонстрація малюнків, схем, фотографій, кіно- та відео записів, предметних та символічних орієнтирів, звукова та світлова демонстрація. Окрім того, використовуються ендогенні способи, які реалізуються через методи спрямованого "відчуття" руху, що сприяють створенню ендогенної картини руху [206].

Практичне виконання фізичних вправ (вправляння) спрямовується безпосередньо на виконання основних завдань фізичного виховання – сприяння фізичному розвитку, формуванню рухових умінь і навичок, розвитку рухових якостей [284].

Методи, спрямовані на оволодіння руховими вміннями та навичками, залежно від способу опанування структури рухової дії у процесі розучування поділяються на: методи розчленованої вправи, методи цілісної вправи [206].

Зазначені методи Л. П. Матвеев [237] відносять до методів суворо регламентованої вправи. Суворая регламентація передбачає: чітку запропоновану програму руху; точне нормування навантаження; нормування інтервалів відпочинку та суворо встановлене чергування їх із фазами навантаження; створення або використання зовнішніх умов, що полегшують управління руховою діяльністю. Зміст такої регламентації зрозумілий: забезпечити оптимальні умови для опанування нових рухових умінь, навичок і гарантувати цілеспрямований вплив на розвиток рухових здібностей [357].

Цей метод навчання вправ загалом застосовується на всіх етапах і передбачає їх багаторазове повторення в тому вигляді, в якому вони є предметом навчання. На початковому етапі навчання він може використовуватись, якщо учні мають високий рівень підготовленості, а вправа, яка вивчається, порівняно проста. На підсумковому етапі він застосовується завжди [366].

Існує чимало різновидів цього методу. Л. П. Матвеев вирізняє аналітичний (вибірковий) та цілісний (інтегральний) підходи щодо методів [237].

Т. Ю. Круцевич виділяє основні різновиди методу розчленованої вправи: метод власне розчленованої вправи; метод розв'язання вузьких рухових завдань, який передбачає вичленування (розшарування) окремих характеристик рухів (просторових, тимчасових, динамічних, ритмічних тощо) та дій у середині фаз цільової вправи; метод за розподілом (який охоплює прийоми: освоєння ключових положень тіла та його частин, тимчасова фіксація положення тіла в тій чи іншій фазі вправи, “проводка” у фазі руху, що вивчається, імітація руху, зміна вихідних і кінцевих умов руху тощо) [206]. Суть методу полягає в тому, що складну рухову дію спочатку розділяють на частини, вивчають окремі рухи, а потім об'єднують їх. Це на початковому етапі полегшує оволодіння цілісною дією. При цьому вправу рекомендують ділити на такі найбільші частини (одиниці), які доступні учням для засвоєння, з урахуванням їхньої підготовленості [366].

Методи цілісного навчання ґрунтуються на тому, що від початку руху освоюються школярами у складі тієї цілісної структури, яка типова для певної дії (стрибки, метання тощо). Різновиди цілісних методів: власне цілісний метод, який передбачає пряме застосування цільового руху як навчальної вправи; метод цілісної вправи із постановкою приватних завдань; метод вправ для підведення [206]. Під час цілісного розучування вправи знижують ступінь зусиль, щоб учень міг зберегти структуру руху й контроль за ним. Але як тільки техніка починає набувати стійкості щодо кінематичних, динамічних і ритмічних параметрів, необхідно варіювати зусилля, підвищувати їхню контрастність. Цього можна досягнути за рахунок зміни швидкості виконання вправи, маси приладів, свідомої зміни ступеня докладених зусиль, амплітуди, темпу, опору партнера, висоти перешкод та приладів тощо [366].

Однією з ознак удосконалення якості управління рухами різної координаційної структури з віком та під впливом фізичних вправ є перехід до відносно автономного, програмового механізму регулювання, який мало залежить від сигналів зовнішнього зворотного зв'язку за стабільних умов простору. Чим краще реалізується програма руху за стабільних умов простору,

тим менше значення має зір у керуванні ним у ході просування до кінцевої мети, але його роль залишається високою на стадії аферентного синтезу, під час прийняття рішення та формування програми дії [17].

У процесі вдосконалення розучених рухових дій особливого значення набуває налагодження властивої їм цілісної структури з одночасним поліпшенням їхньої якісної основи. Провідна роль тут належить методам, які характеризуються цілісним виконанням дії в умовах додаткових навантажень, що дозволяють стимулювати розвиток рухових якостей без порушення структури рухів, шляхом так званого сполученого впливу (В. М. Дьячков [141]), тобто методом сполученої вправи [237]. Таким чином відбувається формування рухових навичок, а водночас, розвиток рухових якостей, що особливо актуалізується, на думку Т. Boraczynski, V. A. Zarogozhanov [382], в процесі розвитку координації рухів.

О. В. Іващенко додатково актуалізує метод підвідних вправ (полягає у вивченні більш простого руху, які структурно подібний до основного); метод вирішення окремих рухових завдань (містить серії рухових завдань, які включають компоненти основної вправи); метод термінової і поточної інформації про точність виконуваних рухів; метод спряження; метод програмування (включає метод розпоряджень алгоритмічного типу) [168].

У дослідженнях Ю. В. Васькова наголошено на можливості додатково до методів навчання в теорії фізичної культури розглядати такі методи, як: пояснювально-ілюстративні на основі поширеного використання наочності; репродуктивний метод на основі складання і пред'явлення завдань на відтворення знань, способів діяльності практичного та інтелектуального характеру; проблемний метод на основі введення елементів частково-пошукової й дослідницької діяльності [76]. Такі методи можуть доповнити класичні методи навчання, розширити діапазон педагогічних впливів та сприяти задоволенню нових освітніх потреб, які виникають в умовах фізичного виховання в сучасному закладі загальної середньої освіти.

На рівень рухової підготовленості дітей молодшого шкільного віку впливає співвідношення процесів навчання й розвитку рухових здібностей. Розвиток рухових якостей є ефективним, якщо вони стають складовою засвоєних рухових навичок [354]. У цьому випадку актуалізується значення методу спряженої дії.

Також важливе значення має метод варіативної вправи.

Характерна ознака методів варіативної (змінної) вправи – спрямована зміна умов виконання вправи шляхом прямої зміни параметрів рухів (швидкості, темпу, тривалості тощо), зміни способів виконання дій, варіювання інтервалів відпочинку та зовнішніх умов, додаткових обтяжень тощо [237]. Саме варіативний метод дозволяє виробляти варіативні навички або рухові вміння вищого порядку, тобто здатність реалізовувати сформовані рухові навички в різних варіативних умовах.

В умовах реалізації цього методу відбувається застосування фізичних вправ, які сприяють вдосконаленню зорово-моторної координації, поліпшенню пропріоцептивної чутливості, прискореному формуванню програмових механізмів керування, автоматизації руху, покращенню результату.

Виражене покращення керування стійкістю рівноваги, ходіння прямою лінією, кидками на точність стосується умов, які вимагають підвищеної активності сенсорних систем як каналів зворотного зв'язку, умов, які вимагають різноманітності компенсаторних механізмів для адекватного реагування на ситуацію, яка часто змінюється [17]. Цей метод дозволяє не лише удосконалювати рухові вміння, а й ефективно розвивати координацію рухів. Як наголошено в науковій праці М. А. Бернштейна, у системі управління рухами одним із основних понять, на основі якого будуються інші, є поняття «координація рухів», тобто «організація керованості рухового апарату».

Під час здійснення гімнастичних, метальних рухів, спортивно-ігрових рухових дій виконавці відрізняються різними координаційними можливостями як у кількісному, так і якісному відношеннях. В. І. Лях у загальному вигляді під координаційними якостями розуміє можливості людини, що визначають її

готовність до оптимального управління руховою дією та регулювання нею [220; 221]. Тому розвиток саме координаційних якостей необхідний для ефективного процесу навчання рухових дій, а оволодіння руховими діями сприяє розвитку координаційних здібностей.

Навчання рухових дій на уроках фізичної культури передбачає послідовне формування умінь та навичок. При цьому вчитель має завжди знати, що саме необхідно сформулювати в кожному конкретному випадку, ставити цілі навчання та розвивати рухові якості.

На думку Ю. В. Васькова, з метою гуманізації навчально-виховного процесу, урахування інтересів, потреб і нахилів кожного учня як особистості, необхідно конкретизувати цілі та завдання для учнів різного ступеня навчання на підставі обґрунтованих функцій кожного ступеня навчання, віку, статі, інтелектуальної й фізичної підготовленості. Завдання необхідно формулювати конкретно для кожного класу, орієнтуючись на анатомо-фізіологічні та психологічні особливості, сенситивні періоди розвитку основних рухових здібностей [76]. Чітке формулювання завдань дозволяє зробити процес фізичного виховання керованим, незважаючи на те, про що саме йдеться – про навчання рухових дій чи про розвиток рухових якостей. Логістика постановки цілей, їхня обґрунтованість лежать в основі ефективного процесу управління формуванням рухової функції школярів.

Аналізуючи особливості формування рухової функції [47] визначено, що особливого значення у становленні основних рухових якостей у дітей молодшого шкільного віку слід надавати особливостям їх індивідуального вікового розвитку, врахуванню сенситивних періодів їх онтогенезу. Критичні періоди у розвитку рухових якостей школярів відрізняються високою чутливістю до педагогічного впливу. Це також актуалізує необхідність підбору доцільних методів і засобів навчання рухових дій та розвитку рухових якостей.

Залежно від завдань уроку фізичної культури, підготовленості школярів, їхніх індивідуальних особливостей методи навчання можуть комбінуватися та забезпечувати максимальну результативність. Так, Б. М. Шиян наголошує, що

розучування вправи загалом і частинами – це крайнощі в навчанні, найвищої ефективності можна досягнути вміло поєднуючи методи, правильно чергуючи їх під час навчально-тренувальних занять [366].

В попередніх дослідженнях (О. Багінська, Т. Кобища) [26] виходячи з результатів анкетування, було виявлено, що як вчителі так і учні підтримують доцільність впровадження ідеї педагогіки співпраці в процес навчання фізичної культури школярів, але в практичному їх впровадженні виникають певні ускладнення, які викликані тривалим терміном домінування репродуктивних методів навчання, переважним застосуванням авторитарного стилю керівництва з боку вчителів. Звичайно така ситуація уповільнює впровадження педагогіки співпраці, але ті позитивні зрушення, які відбуваються сьогодні свідчать про можливе поступове вирішення даного питання.

На основі анкетування визначено, що більшість учнів розуміють, що таке педагогіка співпраці і готові до сприйняття її ідей, в тому числі і впровадження їх в урок фізичної культури. Однак, для цього необхідне створення організаційних, методичних умов та формування готовності педагогічних працівників.

На основі аналізу науково-методичної літератури, вивчення педагогічного досвіду, бесіди та анкетування було розроблено окремі аспекти впровадження ідей педагогіки співпраці в урок фізичної культури старших школярів:

- Реалізація ідеї зміни стосунків з учнями в уроці фізичної культури може відбуватися через впровадження інтерактивних технологій навчання, особистісно-орієнтованих технологій, організації спільної діяльності, спільного планування окремих уроків, системи уроків, створення ситуації успіху, руху вперед, розвитку кожного учня у відповідності до його потреб і уподобань. Реалізація ідеї важкої мети може реалізовуватися через важкої, але досяжної мети (наприклад: оволодіння технікою якоїсь фізичної вправи, розвиток рухових якостей), розробці стратегії досягнення цієї мети та формування впевненості у школяра в своїх силах. Учні у цьому випадку поєднує не просто мета, а саме віра у можливість подолання труднощів.

Реалізація ідеї опори знаходиться у тісному зв'язку з реалізацією принципу наочності. Наочність повинна допомогти створити у учнів чітке уявлення про техніку рухової дії, механізм її реалізації, закономірності.

Реалізація ідеї навчання без примусу передбачає виключення всіх засобів примусу з педагогічного процесу. Необхідність реалізації природної потреби у рухах дозволяє формувати у учнів позитивну мотивацію до занять, усвідомлення необхідності самостійних занять фізичними вправами.

Реалізація ідеї вільного вибору полягає у наданні дитині свободи вибору у процесі навчання. Звичайно, дуже важко забезпечити можливість вільного вибору всім учням на уроці фізичної культури, це може призвести до порушення техніки безпеки, дисципліни та ін. Однак, певна диференціація, включення індивідуальних завдань, включення завдань за побажаннями учнів є можливим. До того ж можлива певна спортивна орієнтація на уроках фізичної культури, коли вчитель вивчаючи уподобання та здібності учня може допомогти йому визнатися щодо вибору спрямованості позаурочних занять.

Реалізація ідеї випередження в фізичному вихованні може полягати у плануванні найближчих зон розвитку рухової функції школярів та «підтягування» їх до модельних даних. Особливо актуальною така ідея стає в сенситивних періодах.

- Реалізація ідеї самоаналізу та колективного аналізу може бути впроваджена при застосуванні інтерактивних методів навчання та при оцінюванні.

Реалізація ідеї інтелектуального фону класу можлива при активній позиції вчителя по відношенню до засвоєння учнями теоретичних знань, створення у учнів розуміння теоретичних основ рухової діяльності людини, розширення знань про організм людини, адаптацію до фізичних навантажень, методи та засоби фізичного виховання. Така організація діяльності дозволить учням самостійно, консультуючись з вчителем,

розробити систему самостійних занять, проявити творчість.

Реалізація ідеї співпраці з батьками передбачає відкрите, довірливе ставлення дітей до дорослих у школі й у родині. Педагогам не можна сварити дітей з батьками. Учитель не повинен скаржитися батькам на дітей, намагатися вирішити питання шляхом діалогу з школярем.

В результаті попереднього дослідження виявлено можливість та доцільність впровадження педагогіки співпраці в урок фізичної культури з метою підвищення якості процесу фізичного виховання школярів, забезпечення їх освітніх потреб на сучасному рівні та сприяння формуванню у них фізичної культури особистості в цілому [26].

Важливою складовою процесу навчання фізичної культури є поєднання формування рухових умінь і навичок із розвитком рухових якостей. Тому виділяють групу методів, спрямованих на вдосконалення рухових навичок та розвиток рухових якостей. Розвиток рухових якостей обумовлений рівнем рухової активності дитини та має комплексний характер [394].

У основі таких методів лежить певний порядок поєднання й регулювання навантаження в процесі відтворення вправи, відповідний спосіб упорядкування рухової діяльності школярів і умов виконання вправ. Сутність цих методів залежить переважно від того, який спосіб регулювання та дозування кожного з параметрів навантаження обирається: інтенсивності, тривалості, кількості повторень вправ, інтервалів та характеру відпочинку тощо [206].

В дослідженнях V. P. Lopes, D. Stodden, L. P. Rodrigues наголошується на ефективності цілісного процесу фізичного виховання за умови поєднання навчання рухових дій на фоні достатнього рівня рухової підготовленості [404].

Проблема розвитку рухових якостей у школярів складна та багатогранна. Це пояснюється тим, що на сьогодні науковці виділяють 18 видів витривалості, понад 20 спеціальних координаційних якостей, які виявляються в конкретних рухових діях (циклічних, ациклічних тощо), майже десяток специфічних координаційних якостей (рівновага, ритм, реакція, орієнтація тощо) та різновиди гнучкості, силові і швидкісні якості. Тому на заняттях із фізичного виховання

виникає низка суто теоретичних і методичних питань, пов'язаних із розвитком цих якостей у школярів [270; 364]. Окрім цього, великого значення набувають індивідуальні особливості розвитку моторики школярів. Це актуалізує необхідність їх дослідження та врахування в освітньому процесі.

У дослідженнях Д. Т. Мірошніченко [244] визначено, що у факторній моделі розвитку рухової функції хлопчиків молодших класів провідне місце займає рівень навченості фізичним вправам. Розвиток рухових здібностей є ефективним, якщо вони стають складовою засвоєних рухових навичок.

Виділяють окремі методи розвитку рухових якостей: рівномірний метод характеризується тим, що при його застосуванні школярі виконують фізичну вправу безперервно з відносно постійною інтенсивністю. Розрізняють два варіанти цього методу: метод тривалого рівномірного тренування, метод короткочасного рівномірного тренування. Перемінний метод застосовується в циклічних та ациклічних вправах. У циклічних вправах навантаження переважно регулюються за рахунок варіювання швидкості пересування. Виділяють кілька варіантів змінного методу: із ритмічним коливанням інтенсивності – однакові періоди роботи з підвищеною інтенсивністю чергуються з такими ж періодами роботи зі зниженою інтенсивністю; із неритмічними коливаннями інтенсивності та тривалості м'язової роботи; із неритмічними коливаннями інтенсивності [206].

Повторний метод характеризується багаторазовим виконанням вправ через інтервали відпочинку, протягом яких відбувається майже повне відновлення працездатності. Завдання, що виконуються шляхом застосування повторного методу: розвиток сили, швидкісних та швидкісно-силових можливостей, швидкісної витривалості, стабілізація техніки рухів на високій швидкості [206].

У практиці повторний спосіб застосовується в кількох випадках: повторна робота з рівномірною ненасиченою інтенсивністю, повторна робота з рівномірною граничною інтенсивністю [206].

Б. М. Шиян пропонує в контексті розвитку рухових якостей використовувати такі методи: метод безперервної вправи (виконання одного

тренувального завдання без відпочинку із застосуванням різноманітних засобів: циклічні вправи, ациклічна вправа, що виконується багато разів без пауз для відпочинку, або різні ациклічні вправи); метод безперервної рівномірної вправи (незмінна величина тренувального впливу від початку до кінця вправи); безперервної прогресуючої вправи (поступове збільшення швидкості або величини зусиль, темпу чи амплітуди рухів, кількох компонентів одночасно); метод безперервної регресуючої вправи (найвища інтенсивність роботи на початку з поступовим її зниженням до кінця вправи); метод безперервної варіативної вправи (багаторазова зміна швидкості пересування або величини зусиль, темпу чи амплітуди рухів) [366].

Інтервальний метод зовні схожий на повторний, ґрунтується на багаторазовому повторенні вправ через певні інтервали відпочинку [206].

Залежно від режимів навантаження у процесі виконання завдання Б. М. Шиян наводить чотири різновиди методу інтервальної вправи: метод інтервальної рівномірної вправи (незмінність усіх компонентів від початку до кінця виконання конкретного рухового завдання); метод інтервальної прогресуючої вправи (прогресивне збільшення сили тренувального впливу від початку до кінця виконання конкретного рухового завдання); метод інтервальної регресуючої вправи (висока інтенсивність тренувального впливу на початку і поступове його зниженням до кінця виконання завдання); метод інтервальної варіативної вправи (хвилеподібна зміна величин тренувального впливу у процесі виконання тренувального завдання, варіативність тренувального впливу може досягатись як ритмічною зміною тривалості або інтенсивності робочих фаз, так і зміною тривалості інтервалів відпочинку) [366]. Ігровий метод може застосовуватися на матеріалі будь-яких фізичних вправ (біг, стрибки, метання тощо). Він є методом комплексного вдосконалення фізичних та психічних якостей людини [206]. Ігровий метод у фізичному вихованні характеризується у цілому такими ознаками, як-от: сюжетно-рольова база; відсутність жорсткої регламентації дій, імовірнісні умови їх виконання, широкі можливості для самостійного прояву творчості;

моделювання емоційно насичених міжособистісних та міжгрупових відносин [237].

Проведені дослідження [75] засвідчили, що ефективність на уроці фізичної культури досягається тоді, коли заняття або окремі його частини проходять із застосуванням ігрового і змагального методів, нестандартного обладнання, музикального супроводу.

Підвищене емоційне тло виконання навчальних завдань ігровим методом сприяє адаптації учнів до тренувальних впливів. Захоплюючись сюжетом, учні можуть без перевтоми виконати значно складніші завдання, ніж іншими методами [366].

Під час використання ігрового методу виникають складності з точним виконанням рухів, дозуванням навантаження, тому цей метод застосовується на етапі закріплення та удосконалення в процесі навчання рухових дій.

Змагальний метод – це один із варіантів стимулювання інтересу та активізації діяльності школярів з настановою на перемогу або досягнення високого результату в будь-якій фізичній вправі за умови дотримання правил змагань [206]. Змагальний метод у фізичному вихованні застосовується як щодо елементарних форм, так і в розгорнутій формі. Він застосовується під час розв'язання різноманітних педагогічних завдань, зокрема і з метою вдосконалення умінь, навичок, формування здатності раціонально використовувати їх в ускладнених умовах. Порівняно з іншими методами фізичного виховання, він дає змогу пред'являти найвищі вимоги до функціональних можливостей організму і тим сприяти їхньому найвищому розвитку [237].

Найбільш характерними ознаками змагального методу (за Б. М. Шияном [366]) є такі: зіставлення сил учнів з метою виявлення переможця (дає змогу повністю розкрити функціональні та психічні можливості школярів і вивести їх на новий рівень підготовленості); стимулювання творчої активності самостійності, ініціативи тощо; обмежені можливості регулювати навантаження учнів [366].

Застосування змагального й ігрового методів потребує попереднього формування рухового уміння. В іншому випадку можуть виникнути помилки під час виконання вправи, які засвоюються учнями, а в окремих випадках і травмування.

Коловий метод, або колове тренування – це організаційно-методична форма роботи, що передбачає потокове, послідовне виконання спеціально підібраного комплексу фізичних вправ для розвитку та вдосконалення сили, швидкості, витривалості, а також їхніх комплексних форм: силової витривалості, швидкісної витривалості та швидкісної сили [206]. У цьому методі добре поєднуються переваги вибірково спрямованого й загального, комплексного впливу, а також суворо впорядкованого та варіативного впливу. Зокрема, поряд із чіткою повторюваністю тренувальних факторів широко використовується ефект перемикання [236; 237].

Характерною рисою методу колового тренування є почергове дозоване виконання комплексу із 6-10 вправ (станцій), тренувальний вплив яких спрямований на розвиток конкретної рухової якості чи певних функціональних систем організму. Засобами під час колового тренування є прості за технікою й добре засвоєні фізичні вправи. Зміст тренувального завдання може бути виражений у вигляді схеми за допомогою символів [366].

І. І. Козетовим запропоновано використання нестандартного обладнання в процесі фізичного виховання дітей молодшого шкільного віку, яке дозволяє удосконалити механізми координації та компенсації при управлінні рухами, оптимізує взаємозв'язки рухових якостей, підвищує лабільність рухової системи, поліпшує зорово-моторну координацію та забезпечує координаційні перебудови при рухових переключеннях [186]. Важливим у розвитку координації є використання ігрових вправ різних видів спорту, наприклад футболу [372].

Правильна організація процесу рухової підготовки учнів на уроках фізичної культури створює передумови для оптимального досягнення результатів у розвитку рухових якостей [10].

Ефективність розвитку рухових якостей досягається лише за умов диференційованого підходу, який передбачає врахування віку й статі школярів, особливостей розвитку рухових якостей психічного та рухового розвитку організму дітей, застосування на уроках фізичної культури найсучасніших засобів, методів, форм, можливість регулювати навчальний процес відповідно до можливостей молодших школярів та основних показників їхньої підготовленості [270; 273]. В. Мисів Г. Єдинак Л. Галаманжук в процесі дослідження дійшли до висновку про доцільність застосування різних варіантів фізичної підготовки у поліпшенні фізичного стану підлітків в залежності від соматотипу [242].

Ефективним у розвитку рухової функції в цілому є застосування завдань дії. Установлено, що термінова кількісна інформація про часові та просторові параметри рухів сприяє прискоренню процесу вдосконалення здатності спортсмена свідомо управляти своїми рухами. У навчальному процесі при вдосконаленні рухових навичок і розвитку спеціальної працездатності важливе місце займає якісне виконання рухових завдань, що залежать як від спрямованості завдань дії, так і від функціонального стану систем організму [279].

Вивченням раціонального чергування вправ із відпочинком у різних видах спорту займалися багато авторів (В. В. Петровський, М. М. Огієнко, О. С. Чалий, С. О. Власенко, В. І. Пеньковець), які показали вплив різних режимів чергування праці з відпочинком і завдань дії на розвиток рухових якостей людини та довели ефективність їх використання в процесі управління формуванням рухової функції [277].

Для врахування всіх умов доцільним є впровадження моделювання дидактичного процесу в фізичному вихованні та спорті.

О. М. Худолій, О. В. Іващенко [358] довели, що можливе підвищення ефективності навчального процесу можливе на основі аналізу регресійних моделей, розрахунку оптимальних режимів виконання фізичних вправ на уроках фізичної культури.

Отже, актуалізується питання оптимізації системи управління в процесі фізичного виховання школярів.

Важливою складовою системи управління є контроль для отримання термінової та етапної інформації про ефективність застосування тієї чи іншої системи засобів та методів. Чим точнішою буде зворотна інформація, тим своєчасніше будуть внесені корективи та скориговано управління навчанням рухових дій або розвитку рухових якостей.

Успішність процесу фізичного виховання значною мірою залежить від своєчасного контролю у виявленні адекватності педагогічно спрямованих дій та їх ефективності стосовно запланованих результатів, а за невідповідності – ухвалення необхідних рішень для корекції дій. Основні вимоги, що ставляться до контролю: своєчасність (відповідність термінам планування); систематичність (регулярність); об'єктивність, точність і достовірність (підвищує достовірність інформації); повнота (достатня всебічність, охоплення основних показників процесу фізичного виховання) [312].

У методологію педагогічної біомеханіки введена рефлексія як принцип пізнання (рефлексивно-аналітична позиція) та рефлексія як принцип розвитку (формування здібностей продуктивно мислити та діяти). Рефлексія стає не просто засобом (інструментом), а й методом, що сприяє розвитку особистості. Так, перспективна рефлексія «прокладає шляхи» в майбутнє (смісловий проект), контекстна рефлексія (за участю ретрорефлексії) звіряє раціональність методів і засобів побудови рухових дій (сміслова програма) [124; 125; 126; 130].

Антропні технології спортивно-педагогічної біомеханіки (де пріоритет надається людині як цілісному, багатовимірному феномену) полягають у виділенні програмувальних, управлінських та оцінювальних механізмів рухової дії (ціннісно-сміслових структур як внутрішніх регуляторів «живих рухів» та механізмів особистісного зростання). Антропні технології відрізняються процесуальною орієнтацією. Важливі як самі методи, так і процесуальні моделі навчання – практика їх застосування конкретним педагогом [130; 131].

Отже, у педагогічній науці й теорії та методиці фізичного виховання накопичено значний арсенал методів, засобів та прийомів, які можна застосовувати відповідно до принципів навчання та розвитку рухових якостей для виконання конкретних завдань у контексті тієї чи іншої методики. Однак постає питання побудови логістичної системи їх застосування для отримання оптимального результату.

Висновки до першого розділу

1. Згідно з даними літературних джерел фізичне виховання упродовж тривалого часу розглядалося видатними педагогами як засіб зміцнення здоров'я, гармонійного фізичного розвитку, підвищення працездатності. На сьогодні провідними науковцями М. М. Амосовим, Г. Л. Апанасенком, В. Г. Ареф'євим, І. А. Аршавським, Е. В. Булич, С. В. Гаркушею, Н. Ф. Денисенко, О. Д. Дубогай, Т. Ю. Круцевич, Н. В. Москаленко, І. В. Муравовим, М. О. Носком та іншими доведено суттєвий вплив занять фізичними вправами на формування та збереження здоров'я дитини.
2. Усе більше авторів схиляються до думки про необхідність упровадження нових підходів, засобів і технологій, які мають відповідати індивідуальним особливостям школярів, сприяти максимально ефективній реалізації їхніх можливостей, врахуванню інтересів та нахилів, розвитку здібностей.
3. Нові освітні потреби зумовлюють появу нових прогресивних підходів до модернізації системи управління в навчально-виховному процесі, необхідності моделювання, прогнозування, конструювання на основі точного аналізу великої кількості інформації.
4. Одним із головних компонентів, які характеризують фізичну досконалість, є рівень розвитку рухової функції, яка реалізується в різноманітній моторній діяльності. Дослідження в онтогенезі

- формування рухової функції дітей – одна з найважливіших проблем педагогічної науки. Однак цей процес має складну структуру й зумовлений не лише педагогічними, а й біологічними факторами, які тісно взаємопов'язані (В. К. Бальсевич, М. О. Носко, О. М. Худолій).
5. У дослідженнях провідних науковців вказано на наявність певних генетичних факторів, які зумовлюють програму формування рухової функції людини, її морфологічні особливості, функціональні прояви (В. К. Бальсевич, Л. В. Волков, Б. В. Шварц, В. М. Заціорський, Л. П. Сергієнко) та нерівномірність її формування, гетерохронію морфологічного й функціонального розвитку, наявність сенситивних періодів (В. К. Бальсевич, А. А. Гужаловський, В. М. Заціорський, В. І. Лях, А. А. Маркосян, Л. П. Сергієнко, В. С. Фарфель). Підбір педагогічних засобів і їхній обсяг мають відповідати діапазону коливань функції в фізіологічній зоні (А. А. Маркосян). Цілеспрямований вплив на рухові якості неможливо здійснювати без урахування сенситивних періодів їхнього розвитку (А. А. Гужаловський, Л. В. Волков, Ю. М. Фурман, В. І. Лях, В. К. Бальсевич).
6. Аналіз науково-методичної літератури доводить наявність певної суперечності між науково доведеною думкою про комплексний вплив на формування рухової функції в процесі фізичного виховання тих чи інших засобів і наявністю великої кількості якісних і кількісних показників, які характеризують різні аспекти моторики людини. Отже, доцільними є побудова складних матриць та застосування технічних засобів, здатних їх опрацювати, або пошук та вивчення механізмів управління цілісним процесом розвитку рухової функції людини та всім різноманіттям рухової поведінки людини на основі інформативних показників.

РОЗДІЛ 2. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ МОТОРИКИ ШКОЛЯРІВ В ПРОЦЕСІ ОНТОГЕНЕЗУ ТА НАВЧАННЯ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

2.1. Методологія та організація дослідження

Концепція дослідження. В основу концепції дослідження покладені фундаментальні філософські, психологічні, біологічні та педагогічні положення щодо процесу формування рухової функції людини в онтогенезі та його педагогічного супроводу, а також ідеї про доцільність цілісного формування рухової функції на науково обґрунтованій основі як основи забезпечення ефективної рухової діяльності людини.

Концепція дослідження поєднує методологічний, теоретичний, методичний і технологічний концепти.

Методологічний концепт дослідження інтегрує фундаментальні філософські положення та закони наукового пізнання, передбачає реалізацію концептуальних синергетичних ідей та підходів (системного, компетентнісного, діяльнісного, гносеологічного), відображає уявлення про педагогічну діяльність у галузі фізичного виховання, управління педагогічним процесом формування рухової функції школярів у площині філософських, загальнонаукових і конкретнонаукових рівнів сучасної методології.

Теоретичний концепт дослідження містить сукупність ідей та систему вихідних концептуальних положень, які дали змогу обґрунтувати сучасні підходи до розвитку рухової функції людини, значення біологічного та педагогічного факторів у її формуванні, дали можливість обґрунтувати категоріальний апарат, виявити вихідні параметри дослідження, окреслити його провідні ідеї, які стали підґрунтям розроблення теоретичних та методичних засад цільового управління процесом формування рухової функції дітей шкільного віку.

Методичний концепт дослідження відображає впровадження методичних засад цільового управління процесом формування рухової функції школярів

різних вікових груп, розроблених біомеханічних моделей та системи контролю цього процесу, створення методичного супроводу.

Технологічний концепт передбачає розроблення методики дослідження особливостей розвитку моторики дітей, розроблення біомеханічних моделей та технології їх застосування в процесі цільового управління формуванням рухової функції школярів та експериментальну перевірку впливу цієї комплексної системи на ефективність рухової діяльності дітей шкільного віку.

Загальна гіпотеза дослідження. Формування рухової функції дітей та підлітків буде ефективним за умови комплексного підходу до цього процесу на основі обґрунтованих теоретичних і методичних засад цільового управління для школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури.

Загальна гіпотеза конкретизується в часткових припущеннях:

- формування рухової функції школярів різних вікових груп буде ефективним за умови врахування біологічних детермінант їхнього розвитку та інтеграційних процесів між окремими аспектами рухової функції в процесі фізичного виховання;
- для оптимізації процесу формування рухової функції дітей шкільного віку необхідне розроблення моделей її розвитку за найбільш значущими показниками для кожної вікової групи та методичних засад цільового управління цим процесом;
- науковообґрунтована система педагогічних впливів дає змогу підвищити ефективність педагогічного компонента у формуванні рухової функції та ефективність рухової діяльності дітей як запоруки зміцнення та збереження їхнього здоров'я.

Методологічну основу дослідження становлять фундаментальні теорії, зокрема: філософські положення гносеології щодо діалектичного взаємозв'язку закономірностей та явищ педагогічної реальності; загальнонаукові підходи синергетики, що дали змогу розглядати цілісний процес формування рухової функції школярів та організм дитини як складну, нелінійну, здатну до саморегуляції систему; кінезіології як основи розроблення програм оптимальної

рухової діяльності; кібернетики як основи розроблення технології управління інтеграційними процесами формування рухової функції, а також системного й діяльнісного підходів. На рівні конкретнонаукової методології основою дослідження стали фундаментальні праці в галузі теорії фізичної культури, теорії адаптації, теорії функціональних систем, теорії управління, біомеханіки та кінезіології.

Теоретичною основою дослідження проблем формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі фізичного виховання стали теоретичні узагальнення та результати досліджень, представлених провідними науковцями з теорії адаптації (А. А. Віру, З. Ф. Меєрсон, В. М. Платонов, Г. Сельє, Є. Б. Сологуб, Mc Donagh, N. MJ. [279; 290; 322; 324; 407; 414]), теорії функціональних систем (П. К. Анохін [8]), фізіологічних механізмів управління рухами (П. К. Анохін [7;8], Ч. Белл, М. Б. Бернштейн [60], В. С. Гурфінкель [114; 115], А. В. Запорожець [153], Л. А. Леонова [214], Є. П. Ільїн [163; 165], Л. А. Орбелі, І. П. Павлов, А. С. Ровний [311; 412], І. М. Сеченов, В. С. Фарфель [340], Л. В. Чхаїдзе [361], Ч. Шеррінгтон) [60; 70; 198; 324; 368; 369]; сучасні педагогічні концепції (В. П. Андрущенко [6], І. Д. Бех [61], А. І. Бойко [64; 65], В. І. Бондар [67], Н. В. Бордовська та А. А. Реан [68], О. В. Вознюк [86; 87], О. А. Дубасенюк [86], Г. К. Селевко [315]); теорії управління (В. В. Петровський [289], А. Б. Коган [184], В. М. Платонов [291]); дослідження фізіології людини та фізіологічних основ фізичного виховання і спорту (В. К. Бальсевич [50], М. М. Безруких [56], Я. М. Коц [325], О. М. Крестовніков [198], М. В. Зімкін [344], О. О. Примаков [297], А. Г. Рибковський [309], А. С. Ровний [311]); концепції сучасної педагогічної синергетики (О. А. Дубасенюк [135], Ю. О. Євтушенко [144], Н. В. Кочубей [194], А. М. Лапутін [62], І. Р. Пригожин); дослідження з проблем методики фізичного виховання школярів різних вікових груп (О. П. Аксьонова [3], Б. А. Ашмарін [19], Ю. В. Васьков [77], Л. В. Волков [89; 90], Т. Ю. Круцевич [203; 204], Л. П. Матвеєва [237], Н. В. Москаленко [245; 249], В. Папуша [284], Б. М. Шиян [366] та інші); теорії формування рухових умінь і

навичок (В. Г. Арєф'єв [10], М. М. Богєн [63], Ю. К. Гавєрдовський [92], О. Д. Дубогай [137], Є. П. Ільїн [163], Т. Ю. Круцевич [206; 330], А. М. Лапутїн [212], Л. Л. Лисєнко [215], В. Д. Мазнічєнко [227], М. О. Носко [262], М. М. Огїєнко [276; 277; 280], І. П. Ратов та В. М. Дб'ячков [141], А. Г. Рибковський [309], О. М. Худолїй [352; 353; 354; 397], Б. М. Шиян [366] та ін.); концепції розвитку рухових якостей (А. А. Гужаловський [112; 113], В. М. Дб'ячков [140], В. М. Заціорський [157; 158], Т. Ю. Круцевич [202; 206; 330], А. М. Лапутїн [62], В. І. Лях [220; 221; 224; 225], Л. Д. Назарєнко [253], М. О. Носко [270; 267], В. М. Платонов та М. М. Булатова [72; 411], В. А. Романєнко [312]); дослїдження бїомеханїки людини та її практичного застосування в галузї фізичного виховання та спорту (О. А. Архїпов [15], В. М. Болован [66], К. Бретз [71], С. В. Гаркуша [94; 96], А. В. Грїбанов [107; 108], Д. Д. Донской [129; 130], С. В. Дмитрїєв [124; 125], В. О. Кашуба [177], А. М. Лапутїн [62; 213], М. О. Носко [271; 274], О. М. Почтар [296], О. О. Приймаков [297], І. Н. Пушкарьова та А. В. Грїбанов [107; 108], С. С. Слива [320; 321], В. І. Усачєв [334; 335]); пїдходи до формування рухової функції людини (В. К. Бальсєвич [50; 52], Е. С. Вїльчковський [82], С. В. Гаркуша [95], В. М. Заціорський [156], В. А. Кашуба [176], А. М. Лапутїн [211; 212], М. О. Носко [267; 269; 270], О. М. Худолїй [352; 353; 357]); провїднї ідеї щодо збереження здоров'я школярїв в умовах загальноосвітнього навчального закладу та діагностики його стану (М. М. Амосов [5], Г. Л. Апанасєнко [9], В. Г. Арєф'єв [10], С. В. Гаркуша [95], Г. П. Грїбан [106], Н. Ф. Дєнісєнко [119], О. Д. Дубогай [138], Т. Ю. Круцевич [204; 205], М. О. Носко [269; 275], А. В. Цбось [359] та інші).

Для досягнення поставленої мети застосовано систему теоретичних та емпїричних **методїв дослїдження**:

- *теоретичнї*: аналіз і синтез; порівняння та узагальнення; історико-логічний (вивчення основ теоретико-методологічних засад дослїджуваної проблеми); вивчення та аналіз філософської, психологічної, педагогічної, методичної літератури й узагальнення одержаної інформації з метою виявлення

шляхів удосконалення системи управління формуванням рухової функції школярів;

- *емпіричні*: антропометричне дослідження, застосовано систему методик: антропометрії, соматоскопії, фізіометрії (середні дані по комплексу застосованих методів давали інформацію про зміни, які відбуваються у школярів залежно від віку та статі, для більш точної оцінки стану фізичного розвитку та можливості врахування цих даних у процесі педагогічного експерименту (застосовано систему індексів); педагогічне спостереження, педагогічний експеримент, біомеханічні методи, а саме: метод комп'ютерної стабілографії, що базується на аналізі функції рівноваги людини, яка є однією з базових та інтегральних функцій організму, та тензодинамометрії.

Застосовано стабілоаналізатор комп'ютерний із біологічним зворотним зв'язком «Стабілан-01», який дозволяє здійснювати об'єктивну реєстрацію коливань ЗЦМ як переміщення центра тиску, що фіксується датчиками стабілоплатформи, на якій перебуває досліджуваний [15]. Біологічний зворотний зв'язок передбачає довільне регулювання досліджуваним різних рухових актів за допомогою отримання термінової зворотної інформації на моніторі в реальному режимі часу. Використовується принцип «фізіологічного дзеркала», коли за допомогою спеціальних апаратних засобів досліджуваний отримує пряму інформацію про різні фізіологічні функції. Задіяні два сенсорні канали – зоровий і слуховий.

Реєстрований параметр (стан центру тяжіння та його коливання) виводиться в різному вигляді на екран монітора або викликає зміни зорового та звукового супроводу на мультимедійному моніторі. Таким чином, досліджуваний у процесі виконання завдання керує рухами свого тіла відповідно до появи інформації на екрані комп'ютера [319].

Важливим поняттям під час розгляду рухової діяльності людини є центр тяжіння ланки тіла та загальний центр тяжіння (ЗЦТ). Центр тяжіння має велике значення під час оцінювання виду рівноваги тіла. Залежно від розташування точки опори або опорної поверхні щодо центру тяжіння розрізняють стійку й

нестійку рівновагу. Центр тяжіння тіла – це уявна точка, до якої прикладена рівнодіюча сил тяжіння усіх частин ланки. Положення загального центра тяжіння визначається тим, де знаходяться центри мас окремих ланок. А це залежить від пози, тобто від того, як частини тіла розташовані одна відносно іншої в просторі [15].

Проведення цього дослідження вимагає спеціального приміщення [319], мінімальна площа якого не менше 3×4 м² для запобігання акустичній орієнтації досліджуваного в просторі. Стабілометрична платформа встановлюється не менше, ніж за 1 метр від будь-якої стіни. Ці вимоги витримані в лабораторії.

Додатково враховуються індивідуальні параметри досліджуваного, які використовуються під час розрахунку низки стабілометричних характеристик [319], як-от:

- довжина стопи – вимірюється в сагітальній площині як відстань від задньої поверхні п'яtkового бугра до нігтьової фаланги найбільш виступаючого вперед пальця стопи;
- ширина стопи – відстань між зовнішнім та внутрішнім краєм стопи в її найбільш широкій частині (як правило, відповідає відстані між головками першої та п'ятої плеснових кісток). Вимірюється у напрямку перпендикулярної осі стопи. Застосовується для обчислення площі опори;
- довжина тіла – параметр застосовується для обчислення низки показників третьої групи.

Після встановлення стоп на платформу досліджуваний приймає вертикальне положення, наскільки можна прямо. Не застосовуються будь-які засоби додаткової опори. Під час виконання тестів, де потрібне виконання зміщення ЦТ, до початку дослідження проводиться відповідна інструкція. Досліджуваний під час дослідження здатності до утримання вертикального положення тіла має уникати таких дій: покашлювання, почухування, повороти голови, запитання та взагалі будь-яке мовлення [319].

В експериментальному дослідженні застосоване програмне забезпечення StabMed 2.08 – один із сучасних, інформативних інструментальних методів

дослідження, який дає можливість вивчити біомеханічні характеристики рухів людини, дослідити координаційну структуру руху та вивчити комплекс показників, які визначають ефективність рухової діяльності людини та свідчать про особливості формування її рухової функції [15].

Суттєвий діагностичний потенціал цієї методики відкриває можливість її більш широкого застосування в процесі досліджень координаційних якостей людини, її рухової пам'яті, особливостей управління рухами та окремих аспектів формування рухової функції в цілому. І. В. Хмельницька [348] обґрунтовує програмний комплекс біомеханічного відеокомп'ютерного аналізу рухів людини, який можна застосовувати у програмуванні фізкультурних занять дітей молодшого шкільного віку.

Сформовано програму дослідження, яка охоплювала такі тести: «Мішень», «Тест Ромберга», «Трикутник», «Тест на стійкість», «Тест зі ступінчастим відхиленням», «Синометрія» [66; 108; 320; 321; 337].

- 1) Тест Ромберга або Проба Ромберга ускладнена – досліджуваний стоїть на стабілографічній платформі, руки вперед, пальці розведені, стопи розташовані на одній лінії «п'ята-носок»; виконується з зоровим контролем – 10 с. та без зорового контролю – 10 с. Досліджуваному, у нашому випадку, давали додаткове завдання – порахувати кількість ударів, які видавав прилад. Це завдання було спрямоване на відволікання уваги досліджуваного від цільової настанови утримувати вертикальне положення тіла.

Проба дає змогу оцінити якість координації вертикального положення тіла в складній позі, рівень сформованості навичок рухової сенсорної системи, щодо управління стійкістю тіла, а також характеризує якість нервово-м'язової активності.

Методика складаються з двох проб – з відкритими й закритими очима. Під час проведення цього тесту має значення, як відбувається виключення зору. Найбільш поширений спосіб, коли обстежуваний просто заплющує очі. Інший спосіб – очі закривають пов'язкою [115; 319].

1) Тест «Мішень». Тест проводиться одним етапом із забезпеченням зорового зворотного зв'язку. Випробуваний, який стоїть на платформі, має відхиленням тіла утримувати маркер у центрі мішені при великому масштабі відображення.

Для аналізу використовувалися такі параметри:

- середній розкид зміщень загального центра мас (ЗЦМ);
- середній радіус відхилення ЗЦМ. Показник визначає середній сумарний розкид коливань ЗЦМ: його збільшення свідчить про зменшення стійкості в різних площинах;

- S – показник, що характеризує поверхню, яку займає статокінезіограма. Цей показник залежить відразу від багатьох ізольованих параметрів. Статокінезіограма може мати дуже складну траєкторію;

- Швидкість переміщення ЦТ (V) – величина, що визначається відношенням довжини шляху ЦТ під час дослідження на час дослідження. Цей параметр є комплексним. На нього впливають два основні фактори: величина девіацій ЦТ і частота, з якими вони відбуваються. Швидкість переміщення ЦТ є зручним комплексним, залежним параметром;

- коефіцієнт Ромберга – застосовується для кількісного визначення співвідношення між зоровою та пропріорецептивною системами для контролю балансу в основній стійці;

- площа довірчого еліпса – це основна частина площі, яку займає статокінезіограма. Збільшення площі свідчить про погіршення стійкості, а зменшення – про поліпшення;

- якість функції рівноваги (ЯФР) представляє собою математичний аналіз векторів зміщення ЗЦМ щодо осей координат. Отриманий коефіцієнт виражається у відсотках. Цей параметр є найстабільнішим показником: чим вище значення якості функції рівноваги, тим краще стійкість;

- коефіцієнт різкої зміни напрямку руху вектора (КРИНД). Вважається, що збільшення значень показника свідчить про нераціональне, недоцільне використання енергетичних ресурсів організму.

3) «Тест на стійкість» – дозволяє оцінити запас стійкості людини під час відхилення в одному з чотирьох напрямків – уперед, назад, вправо і вліво. Досліджуваного встановлюють на платформу й запускають нове обстеження. На моніторі досліджуваній бачить розташовані два маркери: червоний та зелений. Червоний маркер показує положення ЦТ досліджуваного. Зелений маркер, керований комп'ютером, плавно зміщується в один з боків. Завдання досліджуваного зменшувати нахил тіла, щоб утримувати відхиленням тіла свій маркер на зеленому. Коли досліджуваній не може більше утримати маркер, він має повернути синій маркер у центр. Після проведення обстеження відкривається вікно оброблення результатів.

Результати обстеження представлені у вигляді відеограми, розгорнутої за напрямками тестування. Довжина кожного стовпчика визначається величиною відхилення у відповідному напрямку. Також наводяться числові значення відхилення ЦД в міліметрах для кожного напрямку. Отримані відношення порівнюють із нормативними значеннями.

4) «Тест з ступінчастим відхиленням». Методика спрямована на дослідження моторної пам'яті людини та оцінювання рівня чутливості в процесі управління тілом. Для проведення методики досліджуваного встановлюють на стабілографічну платформу в основній стійці, руки схрещені на грудях, очі закриті. Під час запису досліджувана людина довільно виконує нахил тулуба уперед на мінімальну відчутну нею величину від вертикального положення й повертається у вихідне положення. Наступне відхилення має бути виконане з мінімальним приростом щодо попереднього. Проба виконується до досягнення максимуму відхилення від вертикалі, яке супроводжується відривом п'ятки від платформи.

Оцінюється кількість відхилень, кількість помилок, мінімальні та максимальні абсолютні значення відхилення центру тиску в міліметрах. Цей тест дає інформацію про якість роботи кінестетичного аналізатора, який відіграє роль внутрішнього каналу зв'язку між усіма сенсорними системами. Показники кінестетичної чутливості пов'язані з якістю виконання точних дій.

5) Тест «Трикутник». Цей тест є методикою, яка дозволяє оцінити короткочасну рухову пам'ять людини та якість відтворення просторового та часового параметрів рухової координації. Складається з двох етапів проведення: навчання й аналізу.

На етапі навчання досліджуваному варто вивчити траєкторію руху за допомогою маркерів. При цьому досліджуваний сам до початку проведення дослідження за допомогою переміщення ЦТ може «намалювати» трикутник, який йому буде комфортно відтворювати в процесі експериментального дослідження. Коли починається етап навчання, досліджуваному пропонується відтворити темп та траєкторію, які нав'язуються приладом.

На етапі аналізу з екрана монітора прибираються маркери. Перед досліджуванним залишається порожній екран сірого кольору. Завдання досліджуваної людини продовжувати переміщення ЦТ за запам'ятованою траєкторією.

Результат оцінюється на основі порівняльного аналізу показників часу виконання руху за певною траєкторією, розмірів просторової фігури, отриманих у фазі навчання й фазі відтворення. Також можна отримати часові показники виконання тесту на етапі аналізу, їхнє співвідношення з аналогічними на етапі навчання, показники відтворення часових інтервалів проходження «трикутника».

б) Білатеральна «Мішень». Тест проводиться одним етапом із зоровим зворотним зв'язком. Досліджуваний, який стоїть на платформі, має відхиленням тіла утримувати маркер у центрі «мішені» при великому масштабі відображення. У вікні візуалізаторів знаходиться результат тесту, оцінений у набраних балах. Максимум, який можна набрати, складає 100 балів: за один відсоток часу перебування в зоні 10 дається 1 бал, у зоні 9 - 0.9, і т.д. Чим більше часу досліджуваний утримує маркер у центрі мішені, тим краще результат [319].

Для вивчення біодинамічних параметрів моторики школярів різних вікових груп було застосовано метод тензодинамографії, який дозволив реєструвати основні показники опорних реакцій під час виконання фізичних

вправ. Тензодинамографічні дослідження проводилися з метою вивчення кількісних характеристик опорних взаємодій тіла школярів під час виконання ними фізичних вправ [13; 15; 268].

- *статистичні методи*: статистичний аналіз результатів експерименту з метою виявлення середніх показників, варіативності (метод середніх величин), зв'язків між досліджуваними показниками (кореляційний аналіз), питомої ваги кожного з них в ефективності навчання рухових дій (факторний аналіз), варімакс-обертання Г. Кайзера, для визначення вірогідності відмінностей між контрольною та експериментальною групами (t-критерій Стьюдента) та встановлення наукової достовірності отриманих результатів дослідження.

Дослідження проводилося в лабораторії «Проблеми формування рухової функції осіб, які займаються фізичним вихованням та спортом» Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, загальноосвітніх навчальних закладах м. Чернігова.

Метою *першого етапу* досліджень із 2011 по 2013 рр. було вивчення стану досліджуваної проблеми в науково-методичній літературі та морфофункціональних особливостей школярів різних вікових груп, які характеризували їхній фізичний розвиток, відображали особливості розвитку їхньої моторики та сформованості рухової функції.

У дослідженні взяв участь 901 школяр від 6 до 15 років. З них учнів молодшої школи: 176 дівчат і 146 хлопців; учнів середньої школи: 200 дівчат та 270 хлопців; учнів старшої школи: 59 дівчат і 50 хлопців.

На *другому етапі* з 2014 по 2015 рр. проводилася статистична обробка отриманих результатів констатувального етапу експерименту щодо особливостей формування рухової функції школярів різних вікових груп, вивчалися взаємозалежності між окремими її аспектами. Було виявлено систему інформативних інтегральних показників, які характеризували особливості та рівень сформованості рухової функції школярів у цілому та набували найбільшої значущості для конкретної вікової групи. На основі отриманих значень відповідних показників для кожної вікової групи було розроблено моделі

сформованості рухової функції за біодиначною та координаційною структурами рухів та комп'ютерні біомеханічні моделі як засіб аналізу зворотної інформації в процесі цільового управління формуванням рухової функції школярів різних вікових груп. Отримані результати стали основою для розроблення теоретичних та методичних засад, педагогічних умов та системи цільового управління формуванням рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання їх фізичної культури.

Третій етап дослідження (з 2016 по 2020 рр.) спрямований на впровадження та експериментальну перевірку ефективності системи цільового управління формуванням рухової функції школярів різних вікових груп в умовах закладу загальної середньої освіти. Здійснено формувальний етап експериментального дослідження, отримано емпіричні дані, проведено статистичний аналіз та узагальнення результатів педагогічного експерименту.

2.2. Особливості фізичного розвитку школярів різних вікових груп та його значення для управління формуванням рухової функції у педагогічному процесі

Показники фізичного розвитку постійно змінюються й залежать від різних чинників: спадковості, соціальних умов та інших [178; 196; 239].

Як зазначає М. М. Безруких, кількісні зміни, що виражаються в збільшенні довжини тіла й зміні його пропорцій, обов'язково супроводжуються якісними змінами функціонування найважливіших фізіологічних систем, які мають «налаштуватися» на роботу в умовах нової морфологічної ситуації [56].

Звичайно, наявність таких стрибків росту, змін пропорцій тіла не може не позначитися на якості управління руховою діяльністю та роботі функціональних систем організму.

Саме тому вважаємо доцільним вивчення антропометричних показників у процесі дослідження розвитку й формування рухової функції, оскільки зміна пропорцій тіла, підлаштування під нові морфологічні особливості призводить до

перебудови вже складених раніше рухових координацій. Це неминуче відображається на формуванні рухової функції дитини в цілому.

Суттєвими показниками фізичного розвитку, окрім темпів та особливостей змін антропометричних даних у процесі зростання, є ступінь гармонійності розвитку, співвідношення календарного та біологічного віку, конституційні особливості тощо [282].

Особливості формування рухової функції школярів пов'язані з особливостями їхнього фізичного розвитку. Тому в процесі нашого дослідження визначено основні антропометричні показники дітей шкільного віку, які мали певні відмінності залежно від віку та статі школярів та індивідуальну варіативність у кожній віковій групі.

Більшість дослідників використовують для визначення рівня фізичного розвитку такі показники, як довжина тіла, вага тіла, окружність грудної клітини, ЖЄЛ [9; 83].

Для характеристики розвитку дитини Г. Л. Апанасенко [9] пропонує визначати стан загальної витривалості організму, який є показником компенсаторно-приспосувальних можливостей залежно від фізичного розвитку дітей молодшого шкільного віку.

Для оцінювання гармонійності фізичного розвитку в дітей молодшого шкільного віку А. Д. Дубогай [137] встановлює відповідність належних і фактичних значень маси тіла, об'єму грудної клітини та зросту дитини. Для оцінювання фізичного стану школярів використовується індекс фізичного розвитку, який відображає тип статури, максимальну фізичну працездатність [287].

На основі врахування суттєвого впливу процесів зміни форм і функцій організму на формування рухової функції дітей шкільного віку, їхнього впливу на ефективність рухової діяльності було проведено дослідження основних показників, які характеризують фізичний та руховий розвиток школярів, для виявлення відповідності його стану нормальному для дітей певного віку та уточнення результатів подальших біомеханічних досліджень.

У процесі дослідження застосовано систему методик: антропометрії, соматоскопії, фізіометрії [274].

Антропометричне дослідження виконувалось за комплексом методичних прийомів для вимірювання та опису тіла людини в цілому, окремих його частин та отримання характеристики змін, які відбуваються. У процесі дослідження було проведено вимірювання тотальних розмірів тіла – вагових і просторових, проведено дослідження таких показників: маса тіла; довжина тіла (стоячи та сидячи), голови, тулуба, верхньої кінцівки, плеча, передпліччя, кисті, нижньої кінцівки, стегна, гомілки, стопи, розмах рук; окружність грудної клітки (ОГК) на вдиху, на видиху та паузі; обхват плеча, передпліччя, стегна, гомілки [233]. Було застосовано стандартний інструментарій та відомі й загальноприйняті методики антропометричних вимірювань (Г. Л. Апанасенко, Є. Г. Мартіросов). Вони здійснювались для кожного випробуваного в положенні стоячи. Маса тіла визначалась за допомогою медичних ваг (точність – 50 г), довжина тіла – за допомогою ростоміру (точність – 0,5 см), обхватні розміри тіла – сантиметровою стрічкою (точність – 0,5 см), подовжні розміри тіла – металевим штанговим антропометром Мартіна (точність – 0,1 см) [9; 233].

Так, дослідження ваги тіла (табл. 2.1 та табл. 2.2) показує поступове збільшення цього показника як у групі дівчат, так і в групі хлопців та взаємозв'язок його зміни з показниками зросту та відображено у публікації [21].

У процесі аналізу літературних джерел виявлено, що однією з основних фізіологічних особливостей процесу розвитку дитячого організму є ріст як кількісний процес, пов'язаний зі збільшенням маси організму [83].

Отримані дані узгоджуються з інформацією попередніх досліджень, виявлених нами в науково-методичній літературі [234], стосовно того, що до 7 років ріст дитини збільшується на 5-7 см за рік.

У досліджуваній вибірковій сукупності виявлено, що до 7-річного віку показник зросту збільшився на 7 см в групі дівчат і на 9 см в групі хлопців. Однак коефіцієнт варіації в групі хлопців був вищим, що вказує на наявність у них більш суттєвих індивідуальних відмінностей за цим показником. Приріст

показників ваги тіла спостерігався найвищий у ті ж періоди, що і найбільший приріст показників довжини тіла.

Таблиця 2.1

**Середні показники основних антропометричних параметрів дітей
молодшого шкільного віку**

Вік, років	Стать	Вага, кг	Довжина тіла стоячи, см	Довжина тіла сидячи, см
6	Дівчатка, n=64	23,25±2,59	122,31±3,90	68,28±2,73
	Хлопчики, n=40	25,84±3,10	125,05±3,98	69,72±3,88
7	Дівчатка n=37	27,57±4,35	129,89±4,65	68,89±2,81
	Хлопчики, n=37	27,83±3,55	133,25±3,57	70,38±1,93
8	Дівчатка, n=43	28,74±4,33	135,88±6,04	70,65±2,49
	Хлопчики, n=32	32,38±2,94	136,85±2,85	71,06±2,03
9	Дівчатка, n=38	30,97±3,66	140,89±3,59	71,89±2,5
	Хлопчики, n=36	35,24±5,71	143,11±4,22	73,27±3,21

Самі середні показники не мали принципового значення у дослідженні. Результати тестування використовувалися у взаємозв'язку з іншими дослідженнями для уточнення та правильної інтерпретації отриманих даних.

У молодшому шкільному віці спостерігається зменшення приросту показників зросту до 5 см на рік у групі дівчат та 6 см у групі хлопців (табл. 2.1).

Приріст показників довжини тіла сидячи залишається в середньому 1 см на рік. Тільки в групі дівчат від 7 до 8 років та в групі хлопців від 8 до 9 років становить 2 см. При досить високих темпах приросту показників довжини тіла можна припустити, що переважно довжина тіла в цей період збільшується за рахунок збільшення довжини нижніх кінцівок, що також має значення в реалізації програми рухової діяльності. Різкі збільшення довжини тіла

позначалися на якості управління рухами, що було виявлено вже під час попереднього дослідження та узгоджується з даними літературних джерел.

Таблиця 2.2

**Середні показники основних антропометричних параметрів дітей
середнього та старшого шкільного віку**

Вік, років	Стать	Вага, кг	Довжина тіла стоячи, см
10	Дівчатка, n=48	39,79±8,24	149,87±6,02
	Хлопчики, n=60	41,72±8,87	152,0±5,90
11	Дівчатка, n=27	42,87±5,01	157,67±3,56
	Хлопчики, n=46	44,63±6,88	155,39±5,69
12	Дівчатка, n=40	48,77±6,20	159,65±4,12
	Хлопчики, n=46	52,42±7,72	161,78±4,04
13	Дівчатка, n=42	52,05±5,70	163,14±3,97
	Хлопчики, n=42	55,66±8,13	165,81±6,35
14	Дівчатка, n=38	55,40±2,27	166,40±5,59
	Хлопчики, n=36	60,48±4,17	170,48±4,95
15	Дівчатка, n=64	57,75±9,86	166,82±5,16
	Хлопчики, n=40	62,40±6,37	174,77±4,33

Помітним є пубертатний скачок росту (середні дані наведено в таблиці 2.2.). З 11–12 років у дівчат і 13–14 років у хлопців до 16–17-річного віку спостерігається значний приріст (до 7-10 см на рік). Що узгоджується з дослідженнями І. М. Маруненко, Є. О. Неведомської, В. І. Бобрицької [234], в яких наголошується, що найбільший приріст довжини тіла в дівчат спостерігається між 11–12 роками, у хлопців найбільший приріст – між 13 і 14 роками, а особливо велика швидкість росту довжини тіла у хлопців спостерігається в 13–14 років. Подібна закономірність спостерігається і в збільшенні ваги тіла. З 11–12 років у дівчат темп росту маси тіла прискорюється, що узгоджується з отриманими даними в процесі констатувального етапу експериментального дослідження.

Звичайно, збільшення довжини або маси тіла має і свої індивідуальні особливості. У групі школярі одного й того ж віку спостерігаються значні відмінності за цими показниками та темпами їхнього приросту, що суттєво позначається на середніх даних.

Таблиця 2.3

**Показники довжини біолонок тіла дівчат
молодшого шкільного віку**

	Вік, років			
	6, n=64	7, n=37	8, n=43	9, n=38
Довжина голови, см.	20,40±0,87	20,81±0,87	21,1±0,99	21,46±0,87
Довжина тулуба, см.	35,63±1,76	39,91±4,41	41,1±2,02	42,31±2,98
Довжина руки, см.	51,84±1,98	55,18±2,67	57,6±3,37	60,04±2,5
Довжина плеча, см.	23,21±0,98	24,72±1,27	26,4±1,17	26,69±1,37
Довжина передпл., см.	17,15±1,04	18,82±1,25	20,15±1,0	20,92±1,11
Довжина кісті, см.	13,78±0,67	14,09±1,54	15,15±0,74	15,38±0,96
Довжина ноги, см.	65,86±2,23	67,18±14,51	73,6±3,53	79,35±3,37
Довжина стегна, см.	33,80±2,04	36,0±2,28	36,8±1,39	40,38±1,93
Довжина гомілки, см.	29,15±1,30	33,82±2,18	34,9±1,96	36,77±1,30
Довжина стопи, см.	18,65±0,83	20,32±1,27	21,1±0,74	21,81±0,72
Розмах рук, см.	121,39±4,62	127,45±5,04	133,6±6,29	139,92±3,42

Тому для більш точного оцінювання вибіркової сукупності здійснено розрахунок індексів та співвідношення окремих біолонок тіла, оскільки на процес формування рухової функції школярів суттєво впливають зміни пропорцій тіла дитини. У процесі констатувального етапу експерименту визначено співвідношення довжини окремих біолонок тіла, визначення їхніх середніх величин для кожної вікової групи для дівчат та хлопців.

Так, у групі дівчат молодшого шкільного віку виявлено збільшення довжини голови до 1 см за весь період. Дані наведено в таблицях 2.3. та 2.4.

Таблиця 2.4

**Показники довжини біолонок тіла хлопців
молодшого шкільного віку**

	Вік, років			
	6, n=40	7, n=37	8, n=32	9, n=36
Довжина голови, см.	21,6±1,03	21,8±0,78	21,9±0,48	22,26±1,48
Довжина тулуба, см.	36,85±3,31	41,1±2,42	43,10±2,23	43,73±4,06
Довжина руки, см.	47,27±2,32	55,3±2,11	59,55±2,87	60,26±3,32
Довжина плеча, см.	23,8±1,98	25,1±1,28	26,6±2,22	27,53±2,72
Довжина передпліччя, см.	18,0±1,01	19,0±1,33	19,85±1,2	19,73±1,48
Довжина кісті, см.	14,55±0,91	15,0±0,70	15,65±1,08	15,86±0,74
Довжина ноги, см.	65,25±3,97	71,5±3,86	73,2±3,42	77,13±4,99
Довжина стегна, см.	33,8±2,69	35,4±1,34	36,6±3,34	39,86±3,46
Довжина гомілки, см.	30,15±2,29	33,3±1,70	33,4±1,57	35,6±2,32
Довжина стопи, см.	19,66±1,01	21,3±0,67	21,35±1,39	22,03±1,07
Розмах рук, см.	124,47±4,25	132,9±4,67	134,7±5,31	142,0±7,12

Найбільш активне збільшення довжини тулуба спостерігалось в період з 6 до 7 років як у групі дівчат, так і в групі хлопців. Довжина руки збільшувалася в середньому на 2,5 см за рік у групі дівчат та більш нерівномірно в групі хлопців у віці від 6 до 7 років. Збільшення довжини плеча та передпліччя також відбувалося рівномірно, у середньому на 1,5 см як у групі дівчат, так і в групі хлопців.

Найбільш суттєвим було збільшення довжини ніг з 7 до 8 років у середньому на 6,5 см та з 8 до 9 років у середньому на 6 см за рік у групі дівчат. У групі хлопців найбільш активним збільшення цього показника було між та 7 роками (на 6 см), а далі уповільнювалося до 2 см за рік до 9 років.

Таблиця 2.5

**Середні дані про довжину ланок тіла дівчат
середнього та старшого шкільного віку**

Показники	Вік, років					
	10, n=48	11, n=27	12, n=40	13, n=42	14, n=38	15, n=64
Довжина голови, см.	22,06± 1,07	22,86± 0,86	23,2± 1,91	23,31± 0,82	23,51± 1,05	23,66± 1,68
Довжина тулуба, см.	43,61± 3,08	48,71± 2,19	51,1± 4,39	55,47± 2,67	57,0± 2,39	57,55± 3,48
Довжина руки, см.	63,58± 2,84	65,93± 1,12	68,01± 2,82	70,09± 1,85	70,11± 2,03	71,61± 3,31
Довжина плеча, см.	27,17± 1,97	28,30± 0,78	31,15± 1,98	31,47± 1,12	31,55± 1,74	31,61± 1,97
Довжина переділ., см.	22,06± 1,77	22,57± 0,94	23,3± 1,22	23,84± 1,30	24,89± 1,61	24,94± 1,16
Довжина кісті, см.	16,48± 1,29	16,43± 0,75	17,27± 0,94	17,31± 0,88	17,50± 0,79	18,11± 0,90
Довжина ноги, см.	83,17± 4,38	85,57± 3,18	91,25± 3,32	91,41± 3,21	92,44± 0,78	94,11± 3,97
Довжина стегна, см.	41,39± 3,04	44,0± 3,18	47,1± 3,45	47,30± 2,47	47,35± 2,0	47,78± 4,08
Довжина гомілки, см.	38,26± 2,66	39,41± 1,72	40,55± 2,30	41,16± 1,50	41,22± 1,09	42,19± 2,42
Довжина стопи, см.	22,67± 1,17	23,0± 0,55	24,25± 1,12	24,95± 0,78	25,17± 1,0	25,44± 2,03
Розмах рук, см.	148,19± 5,94	150,43± 2,93	160,4± 4,9	161,26± 3,97	162,55± 5,65	164,94± 5,52

Розмах рук також збільшувався в середньому на 5–6 см за рік у групі дівчат та більш суттєво в хлопців 7 років, порівняно з 6-річними (на 8 см), та у віці 9 років, порівняно з 8-річними (на 8 см). Збільшення обхватних величин відбувалося більш рівномірно з максимальним приростом у віці від 6 до 7 років у дівчат та від 7 до 8 років у хлопців. У групі школярів середнього та старшого

шкільного віку було проведено аналогічне дослідження. Дані наведено в таблицях 2.5 та 2.6.

Таблиця 2.6

Середні дані про довжину ланок тіла хлопців середнього та старшого шкільного віку

Показники	Вік, років					
	10, n=60	11, n=46	12, n=46	13, n=42	14, n=36	15, n=40
Довжина голови, см.	22,4± 1,97	23,0± 0,95	23,18± 1,62	23,27± 1,03	24,11± 1,16	24,38± 1,86
Довжина тулуба, см.	47,53± 3,64	50,69± 2,89	54,0± 4,19	57,5± 3,80	60,67± 4,27	61,15± 3,95
Довжина руки, см.	65,85± 3,08	66,19± 3,44	70,32± 2,47	72,58± 2,78	74,89± 3,37	77,23± 2,52
Довжина плеча, см.	28,1± 2,07	28,35± 1,67	31,27± 2,25	31,55± 1,71	31,67± 2,64	32,15± 1,57
Довжина передпліччя, см.	23,23± 1,69	23,60± 1,75	24,5± 1,40	25,17± 1,34	26,55± 1,74	26,31± 2,01
Довжина кісті, см.	16,6± 1,15	16,61± 1,02	18,34± 1,60	18,96± 0,81	19,22± 1,09	19,46± 0,97
Довжина ноги, см.	82,6± 4,92	84,82± 3,56	92,23± 3,79	93,92± 2,19	95,11± 5,25	97,31± 4,09
Довжина стегна, см.	41,43± 2,64	42,82± 2,71	47,65± 3,69	47,83± 1,64	48,44± 4,8	48,53± 2,31
Довжина гомілки, см.	37,96± 2,67	39,17± 2,57	41,23± 2,04	42,22± 1,88	42,42± 2,44	44,31± 2,98
Довжина стопи, см.	23,09± 1,48	23,78± 1,09	26,36± 1,79	28,33± 0,65	28,5± 0,79	28,92± 0,49
Розмах рук, см.	149,96± 6,52	154,09± 5,87	164,0± 6,15	170,83± 7,47	173,44± 6,06	176,38± 9,53

Отримані дані характеризують зміни пропорцій тіла школярів та можуть позначитися на зміні ступеня ефективності управління руховою діяльністю, особливо на окремих параметрах рухової координації. Найбільш суттєвим було збільшення окружності грудної клітини у віці 7 років, порівняно з 6-річними дітьми.

Зіни пропорцій тіла в цьому віці особливо бурхливо спостерігаються в період статевого дозрівання й пов'язані з біологічним перебудовами організму в цілому.

У групі дівчат найсуттєвіше збільшення довжини тулуба спостерігалось в період з 10 до 11 років, як і зміни довжини біолонок тіла. З 12-ти років у групі дівчат спостерігається приріст показників довжини ніг та довжини рук. Збільшення біолонок тіла в цьому віці, їхнє співвідношення може позначитись на ефективності процесу формування рухової функції школярів.

У групі хлопців приріст довжини тулубу відбувався більш рівномірно до 3–4 см на рік.

Довжина руки збільшувалася в середньому на 2,5 см за рік у групі дівчат та більш нерівномірно в групі хлопців у віці від 11 до 12 років. Збільшення довжини плеча та передпліччя також відбувалося рівномірно, у середньому на 1,5 см як у групі дівчат, так і в групі хлопців.

Найбільш суттєвим було збільшення довжини ніг з 10 до 11 років, у середньому на 6 см за рік у групі дівчат. У групі хлопців найбільш активним збільшення цього показника було між 11 та 12 роками (на 7 см), а далі уповільнювалося до 2–3 см за рік.

Визначено обхватні розміри ланок тіла школярів. Для дітей молодшого шкільного віку (табл. 2.7) спостерігалось збільшення всіх показників з віком. Найбільший приріст показників обхватних розмірів ланок тіла спостерігався в групі дівчат у віці 7 років, порівняно з шестирічними, а в групі хлопців у 8 років, порівняно з семирічними.

Так, за показниками окружності плеча відбулося збільшення на 5,47% (у дівчат) і на 7,89% (у групі хлопців). Надалі ступінь збільшення цього показника не перевищував 1-2%. За показниками окружності передпліччя відбулося збільшення на 9,0% (у дівчат) і на 8,85% (у групі хлопців).

За показниками окружності стегна відбулося збільшення на 8,0% (у дівчат) і на 9,79% (у групі хлопців). За показниками окружності гомілки відбулося збільшення на 6,53% (у дівчат) і на 10,22% (у групі хлопців).

**Показники обхватних розмірів ланок тіла дітей
молодшого шкільного віку**

Показники		Вік, років			
		6, n=64	7, n=37	8, n=43	9, n=38
Дівчатка					
Окружність плеча, см.		18,31±1,16	19,36±2,41	19,8±1,47	19,94±2,26
Окружність передпл., см.		16,56±1,01	18,0±2,09	18,45±1,04	18,88±1,56
Окружність стегна, см.		36,07±2,37	37,0±3,4	37,6±2,36	38,73±4,35
Окружність гомілки, см.		25,45±1,41	27,23±2,57	27,75±1,78	28,04±2,13
Окружність грудної клітини, см.	Вдих	64,22±3,47	70,08±4,60	70,58±4,39	72,38±3,73
	Пауза	62,30±3,73	67,58±4,12	67,60±4,82	68,46±4,03
	Видих	60,47±3,61	64,33±4,29	64,77±4,53	65,15±4,35
Хлопчики					
		6, n=40	7, n=37	8, n=32	9, n=36
Окружність плеча, см.		19,15±1,07	19,25±1,98	20,9±2,33	21,2±2,89
Окружність передпліччя, см.		17,0±1,06	17,5±1,43	19,2±1,39	19,53±2,55
Окружність стегна, см.		34,55±2,61	35,0±2,06	38,8±4,85	39,2±5,4
Окружність гомілки, см.		25,72±1,93	25,9±1,08	28,85±2,38	29,26±2,66
Окружність грудної клітини, см.	Вдих	67,3±3,33	71,20±2,48	76,64±5,50	76,78±5,77
	Пауза	64,2±3,70	68,90±2,99	72,22±5,72	72,38±6,34
	Видих	62,45±3,30	65,90±2,69	67,73±4,60	68,31±6,06

Найбільший приріст показників ОГК спостерігався в дівчат у віці 11 років (на 5,91%), а в хлопців, починаючи з 13-ти років (на 7,5%), у середньому. Екскурсія грудної клітини у більшості дівчат та хлопців збільшувалася поступово, рівномірно. Найбільш суттєвими показники її збільшення були в групі хлопців.

Вимірювалися показники життєвої ємності легень методом спірометрії за допомогою спірометра, що дало можливість отримати інформацію про ступінь розвитку дихальної мускулатури й функціональну здатність органів дихання.

Дослідження проводилось за стандартною процедурою: у положенні стоячи досліджуваний виконував максимальний повний вдих, а потім максимально повний видих ротом у продезінфікований мундштук спірометра, при цьому необхідно повністю виключити вихід повітря через ніс. Вимірювання ЖЄЛ повторювали три рази з інтервалом 0,5-1 хв.

Життєва ємність легенів – один із найбільш важливих показників стану системи дихання. ЖЄЛ залежить від розмірів тіла й від віку, існує залежність від функціонального стану й фізичної тренуваності організму людини [56].

Величина окружності грудної клітини свідчить про гармонійний розвиток дитини [83].

Найбільший приріст показників ОГК спостерігався у віці 7 років: у дівчат років (на 7,81%) та у хлопців (на 6,81%); у віці 8 років у хлопців (4,6%).

Для оцінювання функціонального стану дихальної системи велике значення має розмах або екскурсія під час вдиху та видиху, тому було визначено ОГК під час видиху, вдиху та паузи. У більшості дівчат найбільший приріст цього показника спостерігався у віці 9 років, а в хлопців у віці 8 років.

Для дітей середнього та старшого шкільного віку (табл. 2.8) виявлено збільшення всіх показників обхватних розмірів біологів тіла з віком. У групі дівчат процес збільшення показників обхватних розмірів ланок тіла був більш рівномірним, ніж у молодшому шкільному віці. Найбільший приріст показників обхватних розмірів ланок тіла спостерігався в групі хлопців у 12 років.

Так, за показниками окружності плеча відбулося збільшення на 7,51%; за показниками окружності передпліччя відбулося збільшення на 8,59%; за показниками окружності стегна відбулося збільшення на 10,7% (у групі хлопців); за показниками окружності гомілки відбулося збільшення на 7,31% (у групі хлопців).

Таблиця 2.8

Показники обхватних розмірів ланок тіла дітей середнього та старшого шкільного віку

		Дівчата					
		Вік, років					
		10, n=48	11, n=27	12, n=40	13, n=42	14, n=38	15, n=64
Окружність переділ., см.		19,67± 1,92	20,28± 1,32	21,32± 1,70	21,47± 1,26	22,22± 1,48	23,05± 2,01
Окружність стегна, см.		42,93± 4,32	43,43± 4,92	46,2± 4,22	47,37± 3,71	49,44± 3,71	50,05± 4,38
Окружність гомілки, см.		29,95± 2,58	32,43± 1,83	32,55± 2,91	32,62± 2,39	33,67± 1,58	35,17± 2,75
Окружність грудної клітини, см.	Вдих	79,43± 9,66	81,71± 4,27	86,84± 5,02	89,43± 4,55	94,2± 5,75	88,44± 5,56
	Пауза	75,87± 9,30	77,85± 4,59	82,74± 5,19	85,57± 4,68	89,30± 5,75	84,25± 4,14
	Видих	70,13± 8,78	73,71± 3,64	79,0± 5,0	81,81± 5,16	84,70± 6,83	79,87± 5,21
		Хлопці					
		Вік, років					
		10, n=60	11, n=46	12, n=46	13, n=42	14, n=36	15, n=40
Окружність плеча, см.		22,22± 2,91	22,41± 1,85	24,23± 2,94	24,5± 1,73	25,67± 2,78	25,92± 3,50
Окружність передпліччя, см.		20,35± 1,99	20,52± 1,20	22,45± 1,74	22,83± 1,53	24,44± 1,67	24,92± 1,98
Окружність стегна, см.		41,38± 5,57	41,43± 3,22	46,41± 6,30	46,75± 2,56	47,11± 4,28	46,85± 3,74
Окружність гомілки, см.		31,12± 3,16	31,43± 1,95	33,91± 2,79	34,42± 2,68	35,67± 2,59	35,61± 2,96
Окружність грудної клітини, см.	Вдих	78,8± 6,13	80,87± 6,27	87,52± 5,81	90,31± 7,19	97,75± 3,99	93,6± 5,23
	Пауза	75,2± 6,15	76,61± 6,21	83,0± 5,69	85,77± 6,19	93,00± 4,84	87,7± 5,25
	Видих	71,67± 6,59	72,61± 6,13	78,28± 5,58	80,61± 6,52	88,37± 4,69	83,40± 5,25

Отримані дані відображають індивідуальні особливості фізичного розвитку школярів та свідчать про відсутність у групі досліджуваних дітей із порушенням гармонійності фізичного розвитку, які б могли позначатися на ефективності їхньої рухової діяльності.

Спостерігається поступове збільшення ЖЄЛ у дітей шкільного віку, особливо в середньому та старшому шкільному віці (рис. 2.1. та рис. 2.2.), при відносній слабкості дихальних м'язів. Якщо виявляється менша глибина дихання, то вона компенсується більшою частотою – від 20 до 22 разів за хвилину. Намічається диференціація типів дихання: у хлопців – діафрагмальне, а у дівчат – грудне.

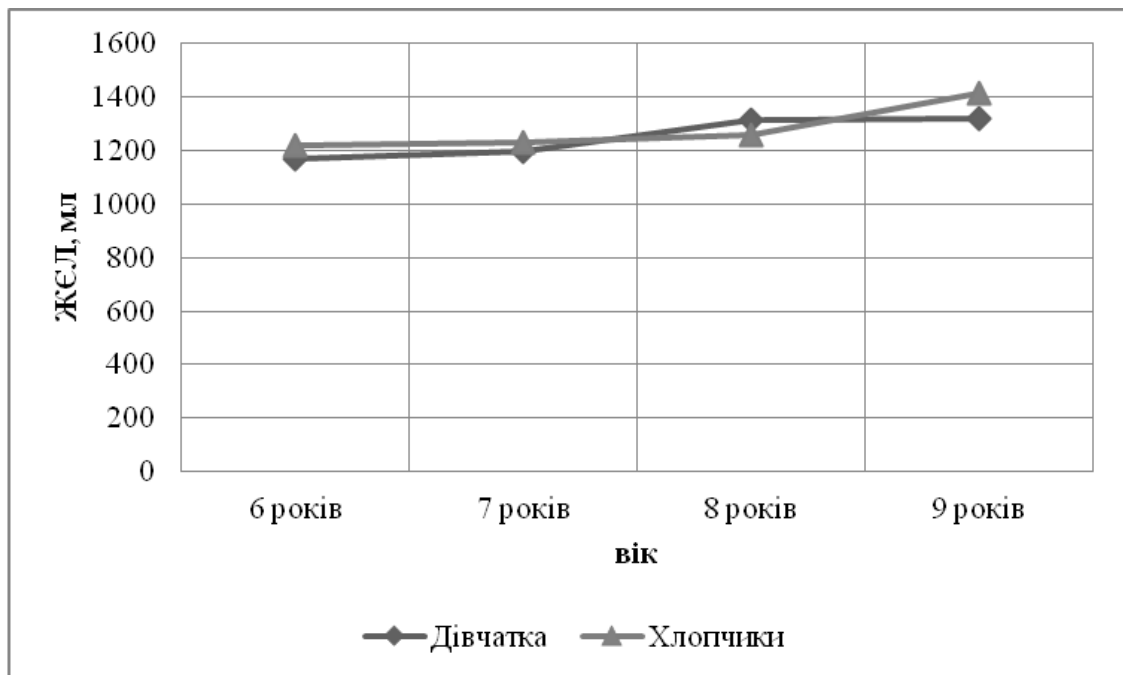


Рис. 2.1. Показники життєвої ємності легень дітей молодшого шкільного віку

Отримані середні дані ЖЄЛ для різних вікових груп узгоджуються з дослідженнями [56].

Починаючи з дев'яти років, більшість хлопців показує більший за цим показником результат, порівняно з дівчатами, що відображається на середніх даних під час оцінювання вибіркової сукупності. Також суттєвим фактором збільшення показника ЖЄЛ є рівень рухової активності дітей шкільного віку. Під час порівняння в середині вибіркової сукупності показників дітей, які відвідують спортивні секції, та дітей, які відвідують тільки уроки фізичної культури, виявляються суттєві відмінності. Тому показники дітей, які систематично

відвідують спортивні секції, мають спортивні розряди (особливо з плавання), були виключені з вибірки. Для дослідження відібрані школярі, які відвідують уроки фізичної культури на окремі позаурочні форми організації фізичного виховання, мають середній рівень рухової активності.

Отримано такі середні дані: для дітей шести років показник ЖЕЛ становив $1172,22 \pm 148,44$ мл (у дівчат) та $1217,65 \pm 171,39$ мл (у хлопців); семи років – $1200,00 \pm 120,60$ мл (у дівчат) та $1233,33 \pm 49,23$ мл (у хлопців); восьми років – $1313,33 \pm 99,04$ мл (у дівчат) та $1258,33 \pm 150,50$ мл (у хлопців); дев'яти років – $1323,00 \pm 123,52$ мл (у дівчат) та $1415,38 \pm 177,23$ мл (у хлопців); десяти років – $1504,35 \pm 216,33$ мл (у дівчат) та $1586,67 \pm 171,67$ мл (у хлопців); одинадцяти років – $1771,43 \pm 95,12$ мл (у дівчат) та $1875,0 \pm 231,41$ мл (у хлопців); дванадцяти років – $1952,63 \pm 263,24$ мл (у дівчат) та $2133,33 \pm 237,35$ мл (у хлопців); тринадцяти років – $2095,24 \pm 220,17$ мл (у дівчат) та $2457,89 \pm 419,41$ мл (у хлопців); чотирнадцяти років – $2300,0 \pm 189,74$ мл (у дівчат) та $2657,00 \pm 225,19$ мл (у хлопців); п'ятнадцяти років – $2468,75 \pm 332,1$ мл (у дівчат) та $3100,00 \pm 209,76$ мл (у хлопців).

Як видно з рис. 2.2., починаючи з 13 років, показники ЖЕЛ у хлопців починають суттєво відрізнятися від аналогічних у дівчат і мають тенденцію до більш стрімкого збільшення. Отримані дані узгоджується з результатами досліджень [332] школярів середнього шкільного віку та уточнюють окремі складові.

Для уточнення інформації про ступінь розвитку дихальної мускулатури й функціональну здатність органів дихання, визначення функціональних можливостей апарату зовнішнього дихання було розраховано Життєвий індекс Котельмана і Мак-Дональда (ЖІ). Визначено, що в дітей 6-ти років він становить $49,70 \pm 8,70$ мл/кг (у дівчат) та $46,87 \pm 7,34$ мл/кг (у хлопців); у дітей 7-ми років – $44,48 \pm 7,34$ мл/кг (у дівчат) та $43,80 \pm 7,23$ мл/кг (у хлопців). Зменшення ЖІ у дітей 7-ми років, особливо в групі дівчат, може бути зумовлене швидшими темпами збільшення тотальних розмірів тала, ваги тіла в цьому віці, порівняно з темпами розвитку серцево-судинної й дихальної систем.

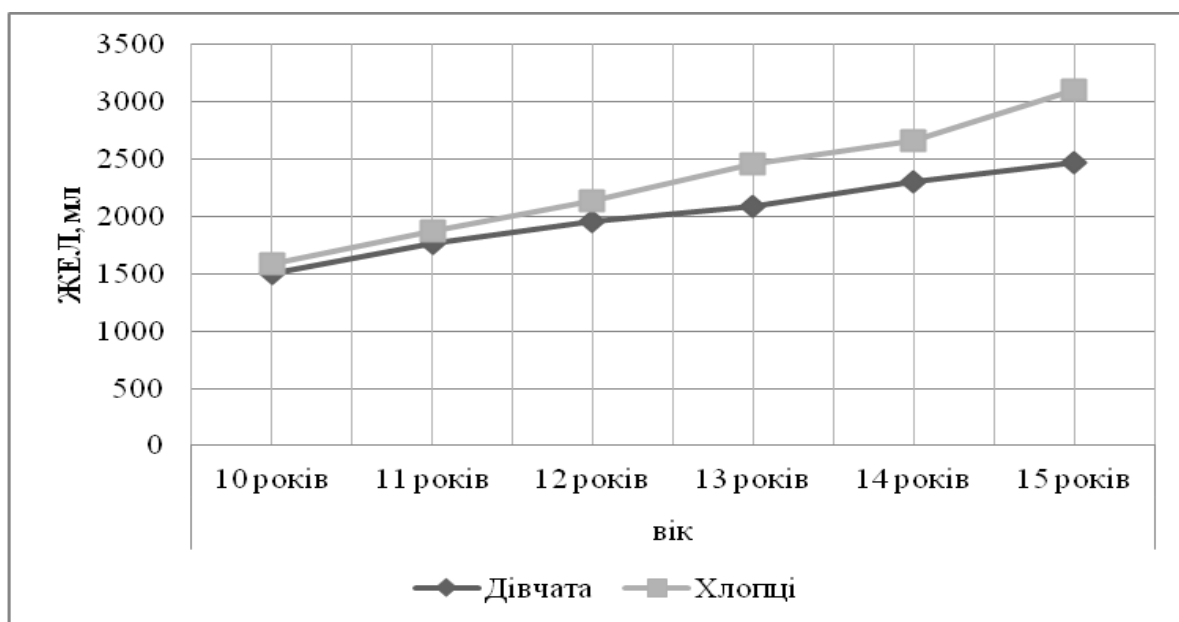


Рис. 2.2. Показники життєвої ємності легень школярів 10–15 років

У дітей 8-ми років ЖІ становить $46,24 \pm 6,89$ мл/кг (у дівчат) та $37,51 \pm 12,24$ мл/кг (у хлопців); у дітей 9-ти років – $42,77 \pm 6,98$ мл/кг (у дівчат) та $40,86 \pm 8,83$ мл/кг (у хлопців); 10-ти років – $38,87 \pm 9,05$ мл/кг (у дівчат) та $38,96 \pm 9,36$ мл/кг (у хлопців); 11-ти років – $44,93 \pm 9,3$ мл/кг (у дівчат) та $42,34 \pm 8,26$ мл/кг (у хлопців); 12-ти років – $39,29 \pm 8,25$ мл/кг (у дівчат) та $40,93 \pm 8,58$ мл/кг (у хлопців); 13-ти років – $40,93 \pm 7,05$ мл/кг (у дівчат) та $47,32 \pm 7,28$ мл/кг (у хлопців); 14-ти років – $42,88 \pm 6,21$ мл/кг (у дівчат) та $44,16 \pm 7,8$ мл/кг (у хлопців); 15-ти років – $43,08 \pm 8,4$ мл/кг (у дівчат) та $49,90 \pm 6,04$ мл/кг (у хлопців). Майже у всіх вікових групах виявлені досить високі коефіцієнти варіації, що свідчить про наявність індивідуальних відмінностей за цим показником у досліджуваних навіть одного віку і статі.

Функціональний стан серцево-судинної системи визначається за показниками пульсу як інтегрального показника діяльності серцево-судинної системи. У процесі дослідження визначався артеріальний тиск (АТ) як важливий показник функціонування серцево-судинної системи, за загальноприйнятою методикою М. С. Корткова, аускультативним способом у стані спокою із застосуванням тонометра. Визначалася частота серцевих скорочень (ЧСС) із використанням пальпаторного методу на променевій (сонній) артерії в стані спокою. Фіксуються показники ЧСС протягом 10 с із подальшим

перерахуванням за 1 хв.

Визначено, що в групі досліджуваних показники ЧСС та артеріального тиску перебувають у межах вікової норми. У групі досліджуваних відсутні школярі із захворюваннями серцево-судинної системи.

Середні дані за комплексом застосованих методів дають інформацію про зміни, які відбуваються в групі школярів залежно від віку та статі. Однак для більш точної оцінки стану фізичного розвитку та подальшого врахування цих даних у процесі педагогічного експерименту в кожній віковій групі було застосовано систему індексів:

а) масо-зростовий (індекс Кетле, $г/см = P/L$) визначає кількість грамів ваги на сантиметр росту. Для цього необхідно масу тіла в грамах розділити на зріст у сантиметрах;

б) життєвий індекс Котельмана і Мак-Дональда: $ЖІ = ЖЄЛ/маса\ тіла, л/кг$, який входить до експрес-оцінки рівня фізичного здоров'я (за Г.Л. Апанасенком, 1998) [9; 14].

Для оцінювання функціональних можливостей серцево-судинної системи та опосередковано для визначення фізичної працездатності застосована Проба Руф'є (IP) [265]. Досліджуваному пропонувалося 5 хвилин провести в спокійному стані в положенні сидячи, на останній хвилині визначалась частота пульсу за 15 с (P1). Після цього було запропоновано виконати 30 присідань за 45 с (щоб підтримати правильний темп виконання вправи застосовувався метроном). Визначалась частота пульсу за перші 15 с (P2) та останні 15 с (P3) першої хвилини відновлення. Визначення IP проводилось за формулою:

$$\text{Індекс Руф'є} = 4(P1+P2+P3 - 200) : 10.$$

Результати дослідження функціонального стану серцево-судинної системи досліджуваних оцінювалися за величиною індексу від 0 до 15 : 0-5 – відмінно, 6-10 – добре, 11-15 – задовільно, понад 15 – незадовільно [200].

У результаті експериментального дослідження визначено, що більшість досліджуваних входила в діапазон «добре-задовільно», значення індексу понад 15 виявлено не було.

В дослідженнях І. Г. Васкан [74] недостатній розвиток сили призводить до розвитку порушень обміну речовин, хвороб хребта, порушення функцій органів черевної порожнини. Автором визначається, що фізичні навантаження силової спрямованості позитивно впливають на зниження неврозів, психоемоційних перевантажень, адаптації до умов життя. Brown, A. V. [383] доводить позитивний вплив силових вправ на адаптаційні процеси в організмі людей різних вікових груп.

Для визначення силових якостей застосована кистьова динамометрія. Це дослідження було здійснене за допомогою електронного кистьового динамометра, приєднаного до стабілоаналізатора комп'ютерного "Стабілан – 01". Ця методика дала можливість отримати достовірну інформацію про абсолютні показники максимальної сили кісті школярів; рівень розвитку силової витривалості досліджуваних (за часом утримання заданого порогу сили); асиметрію за проявом силових якостей лівої і правої кистей [66; 320; 321]; здатність до управління силовим параметром рухової координації на основі відтворення заданого зусилля (50 % від максимального) 3 рази з зоровим контролем та 10 разів без зорового контролю. Вираховувався відсоток помилок за кожною спробою та середній за 10 спробами для кожного досліджуваного [166].

Було визначено силовий індекс (для ведучої руки). Цей індекс запропонований Г.Л. Апанасенком до експрес-оцінки рівня фізичного здоров'я хлопців і дівчат віком 7-16 років. Результати наведено на рис. 2.3.

Силовий індекс = (динамометрія кісті/ масу тіла)×100. Визначено, що в дітей 6-ти років силовий індекс (СІ) становить 38,54±11,45 (у дівчат) та 49,30±9,43 (у хлопців); у дітей 7-ми років – 45,83±12,09 (у дівчат) та 46,49±12,47 (у хлопців); 8-ми років – 46,72± 8,40 (у дівчат) та 50,89±9,98 (у хлопців); 9-ти років – 47,34±7,89 (у дівчат) та 52,47±12,19 (у хлопців); 10-ти років – 48,28±11,99 (у дівчат) та 55,43±12,59 (у хлопців); 11-ти років – 54,21±10,55 (у дівчат) та 56,19±11,99 (у хлопців); 12-ти років – 59,08±11,03 (у дівчат) та 63,24±10,41 (у хлопців); 13-ти років – 59,26±12,26 (у дівчат) та 73,62±13,51 (у

хлопців); 14-ти років – $59,35 \pm 12,99$ (у дівчат) та $81,54 \pm 13,39$ (у хлопців); 15-ти років – $60,26 \pm 10,38$ (у дівчат) та $82,86 \pm 15,80$ (у хлопців).

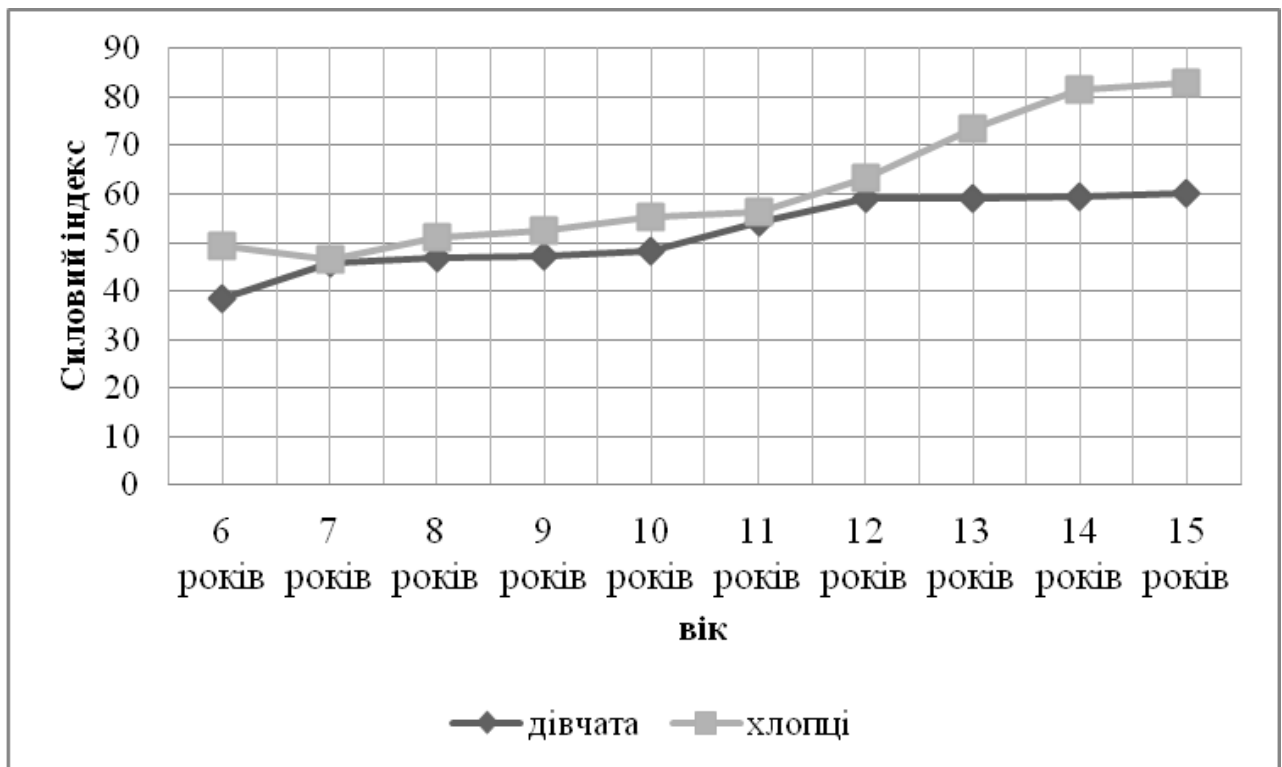


Рис.2.3. Показники силового індексу у школярів різних вікових груп

Результати дослідження вказують на поступове збільшення СІ як у групі дівчат, так і в групі хлопців, однак у групі дівчат найбільш суттєвий приріст його спостерігається в 11–13 років, а в групі хлопців у 13–15 років, що збігається з активним періодом статевого розвитку та чутливим періодом розвитку силових якостей.

2.3. Особливості розвитку моторики школярів різних вікових груп

Розвиток рухів у людини відбувається в онтогенезі та залежить від генетичних факторів (задатків), соціального середовища, яке обумовлює можливість розвитку цих задатків у процесі рухової діяльності. Отже, генетичні та соціальні детермінанти фокусуються в трьох головних чинниках розвитку рухів, як зазначав В. К. Бальсевич:

1) генетично обумовленій «програмою» розвитку рухової функції і забезпечують її реалізацію із задіянням певних морфологічних і функціональних систем;

2) спонтанній руховій активності, яка пов'язана з повсякденними рухами, іграми, у життєво необхідних локомоціях, а також трудовій, навчальній діяльності;

3) організованих і самодіяльних формах фізичного виховання і спортивної підготовки [50]. Однак самі по собі задатки не можуть гарантувати ефективність формування рухової функції оптимальним шляхом. Відсутність достатнього рівня спонтанної та спеціально організованої рухової активності не дозволяє реалізуватися індивідуальній програмі розвитку моторики, тобто задатки так і залишаються задатками, а не трансформуються в здібності та якості.

Відбуваються певні вікові зміни в системі управління рухами: залучення до діяльності й формування різних структур системи регуляції рухів, які зумовлені поступовим і гетерохронним дозріванням усіх компонентів. Складну будову мають м'язові, суглобові й сухожилльні рецептори. Серед аналізаторів головного мозку, що мають безпосереднє відношення до регуляції рухів, більш зрілою і готовою до функціонування є система тактильного й рухового аналізаторів [56].

Формування рухової функції школярів пов'язане з дозріванням нервово-м'язового апарату, що забезпечує здійснення цих функцій: із збільшенням м'язової маси і зміною властивостей м'язової тканини. Якісне вдосконалення, підвищення рівня сформованості рухової функції дитини, у свою чергу, сприяє кількісному морфофункціональному дозріванню мозкових структур, оскільки внаслідок збільшення рухової активності дитини інтенсивніше відбувається формування нових міжклітинних і міжзональних зв'язків в підкіркових і кіркових утвореннях головного мозку [101]. Це підтверджує виняткове значення достатнього рівня рухової активності для нормального розвитку школярів та доцільність її забезпечення в освітньому процесі.

З розвитком дитини велике значення в процесах формування складних поведінкових реакцій (зокрема й рухової діяльності), що забезпечують адекватність взаємодії організму з навколишнім світом та ефективність рухової діяльності, має рухова сенсорна система. У результаті фізіологічних досліджень доведено, що нейрони сенсомоторної ділянки кори починають виявляти здатність до міжсенсорної конвергенції вже на ранній стадії постнатального онтогенезу [286]. Тобто до початку навчання у школі рухова сенсорна система вже має значний рівень розвиненості.

Від 4 до 7 років помітно розширюються зв'язки рухової ділянки головного мозку з мозочком і утвореннями підкірки, зокрема з червоним ядром [286].

Отже, молодший шкільний вік характеризується дозріванням усіх складових рухової сенсорної системи [14, 77, 139, 192]. Досягають фізіологічної зрілості й моторні функції [286].

Враховуючи ті біологічні зміни, які відбуваються в нервовій системі дитини, зазначимо, що цей період є найбільш активним у розвитку рухової координації школярів, формуванні культури рухів та нових рухових умінь та навичок [50; 51]. Численні дослідження особливостей фізичного й рухового розвитку дітей 7-10 років, здійснені провідними вченими [69; 137; 247], доводять, що в цьому віці закладається фундамент подальшого фізичного розвитку дитини, формуються основні уміння й навички.

У процесі онтогенезу удосконалюється пропріорецептивна аферентація, яка забезпечує координацію рухів дитини, та спостерігається безперервність і гетерохронність розвитку, продовжується формування окремих регуляторних функцій рухової системи дитини [286].

D.-D. Blume наголошує, що сенситивний період розвитку здатності до диференціювання – 6-10 років, ритмічності та реакції – 9-11 років, орієнтації – 11-15 років, здатності до утримання рівноваги – 10-12 років [381].

У віці 7-10 років найбільш ефективно розвиваються координаційні якості людини, він є оптимальним для навчання нових рухових дій, формування

довільних рухів [398]. Це зумовлено наявністю особливих сприятливих психофізіологічних передумов для швидкого освоєння й удосконалення складних довільних рухів (морфологічні ознаки коркового відділу рухового аналізатора дитини близькі до таких у дорослої людини) [56].

Суттєвим фактором у розвитку моторики дитини є розвиток її рухових якостей, які забезпечують можливість виконання рухових дій, формування рухових умінь та навичок, а локомоторний акт є складною багаторівневою координацією, до якої входять такі елементи: фаза руху кінцівок, статичний тонус, рефлекс положення, рефлекс рівноваги. Типовими локомоторними актами є ходіння, біг, стрибки, плавання, повзання та інші.

Будь-які рухові дії – це результат узгодженої діяльності центральної нервової системи й периферичних відділів рухового апарату, зокрема скелетно-м'язової системи (Т.Ю. Круцевич, 2003) [330]. Від величини та напрямку прикладання сили залежить швидкість і характер руху, тому розгляд особливостей розвитку моторики школярів різних вікових груп вважаємо за доцільне розпочати з силових якостей.

На думку більшості науковців, сила є інтегральною руховою якістю, яка проявляється у всіх рухах та від якої залежать прояви інших рухових якостей [118; 160; 206].

На думку В.К. Бальсевича [51], В.А. Запорожанова [49], Т.Ю. Круцевич [206], М.О. Носка [271], важливою характеристикою функціонального стану рухового апарату є сила м'язів. Її дослідження із застосуванням кистьової динамометрії, тензодинамометрії дає можливість оцінити тонус скелетної мускулатури, функціональний стан м'язової системи та отримати інтегральні характеристики рівня розвитку рухової функції (О.А. Архипов [13], В.К. Бальсевич [49; 51], С.В. Гаркуша [94; 96], О.П. Головченко [100], Т.Ю. Круцевич [330], В.А. Маргазин [231], М.О. Носко [267]).

Темпи розвитку силових якостей людини в різні вікові періоди мають гетерохронний характер (В.К. Бальсевич [50; 51], О.В. Гогін [99], А. І. Стеценко,

М. П. Гунько [327]). Сила різних м'язових груп розвивається з різною інтенсивністю (В.К. Бальсевич) [51].

Вікову динаміку кистьової та станової динамометрії відображено в роботах Л. В. Волкова та С. В. Сембрата [90]; E. Benefice та R. Afalina [380]; J. Maciaszek [405]; R. M. Malina, G. P. Beunen, A. L. Claeys, J. Lefevre, Eunde B Vanden, R. Pennon, B. Vanreusel, G. Simon [406].

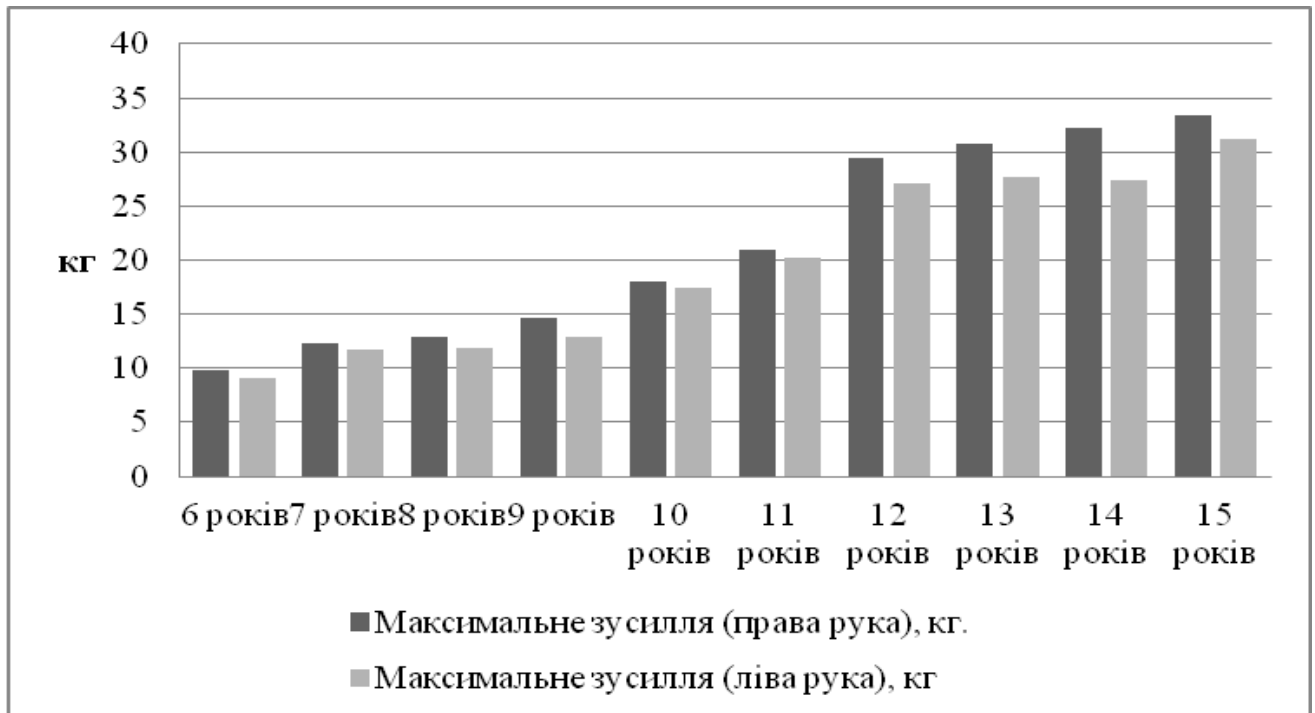


Рис. 2.4. Прояв максимальної сили кисті дівчат шкільного віку

Однак більшість досліджень охоплюють тільки школярів певного віку або статі. Узагальнення та порівняння досліджень, які проводилися за різними методиками, також викликає певні складності через наявні відмінності в самих методиках дослідження та різні часові періоди проведення досліджень. Враховуючи важливість силових якостей у розвитку рухової функції школярів та можливості отримання нових даних про цей процес, що відкрилися завдяки появі сучасних методик дослідження, вважаємо доцільним дослідження особливостей рухової функції у школярів від 6 до 15 років.

У результаті експериментального дослідження [29] визначено максимальну силу кисті у школярів різних вікових груп (рис. 2.4. та рис. 2.5.) за допомогою кистьової динамометрії. Силу м'язів рук вимірювали електронним динамометром, який брався в руку і стискався з максимальною силою, при цьому рука відводилася убік; із трьох вимірювань враховували кращий результат у кілограмах. Динамометрія дозволила виявити та об'єктивно оцінити стан і витривалість дітей за часом утримання заданого порогу сили, а також асиметрію силових показників лівої і правої кистей.

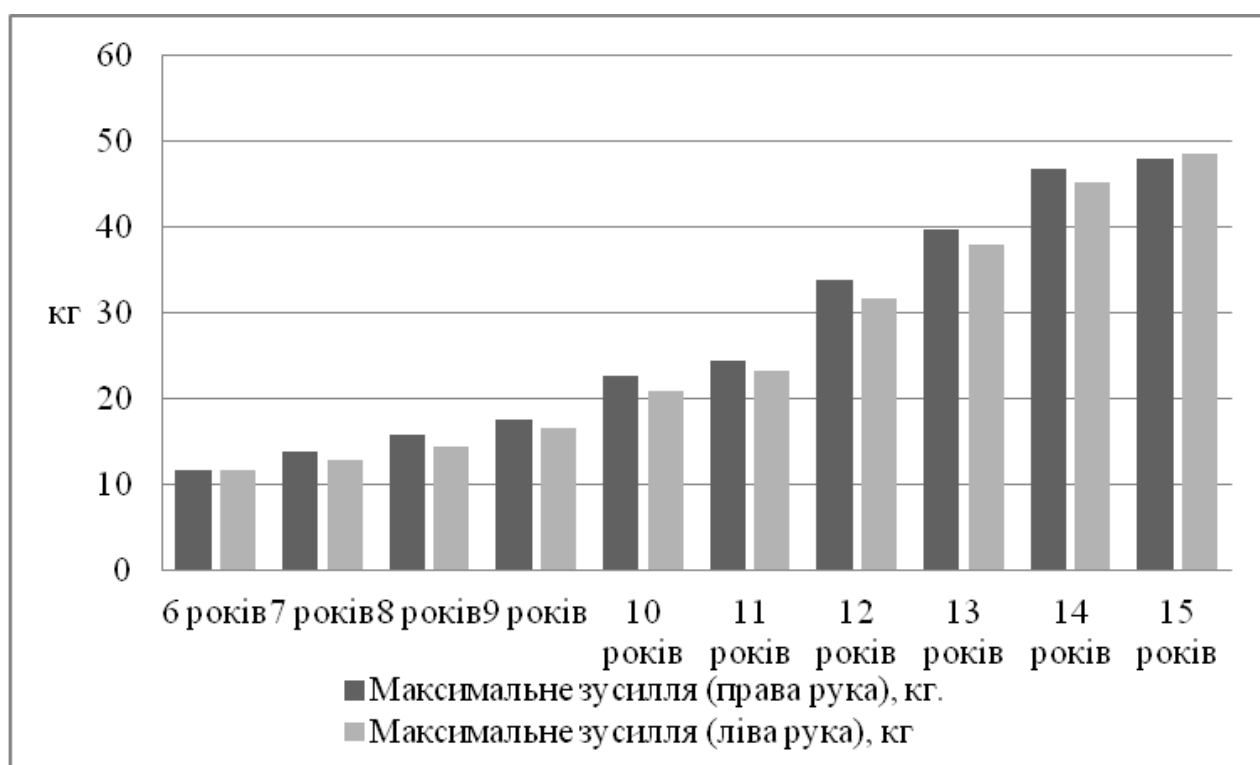


Рис. 2.5. Прояв максимальної сили кисті хлопців шкільного віку

Так, у групі дівчат спостерігалось збільшення максимальної сили кисті на 19,85% у дівчат 7-ми років, порівняно з дівчатами 6-ти років, та рівномірне їх зростання з 7 до 9 років (у середньому на 5–10% за рік), більш суттєве в 10 років (на 18,81%) та найсуттєвіше в 12 років (на 28,73%) з подальшим поступовим збільшенням (до 5% у середньому за рік).

У групі хлопців спостерігалася інша динаміка збільшення максимальної сили кисті: на 15,29% у хлопців 7-ми років, порівняно з хлопцями 6-ти років,

рівномірне їх зростання, але більш суттєве, ніж у групі дівчат з 7 до 9 років (у середньому на 10-12% за рік), досить великий приріст за цим показником у 10 років (на 22,12%) та досить суттєвий у 12 років (на 27,67%) з подальшим поступовим суттєвим збільшення (до 15% у середньому за рік) з 13-ти років. Такі результати узгоджуються з результатами досліджень та даними літературних джерел про сенситивні періоди розвитку силових якостей у дітей шкільного віку.

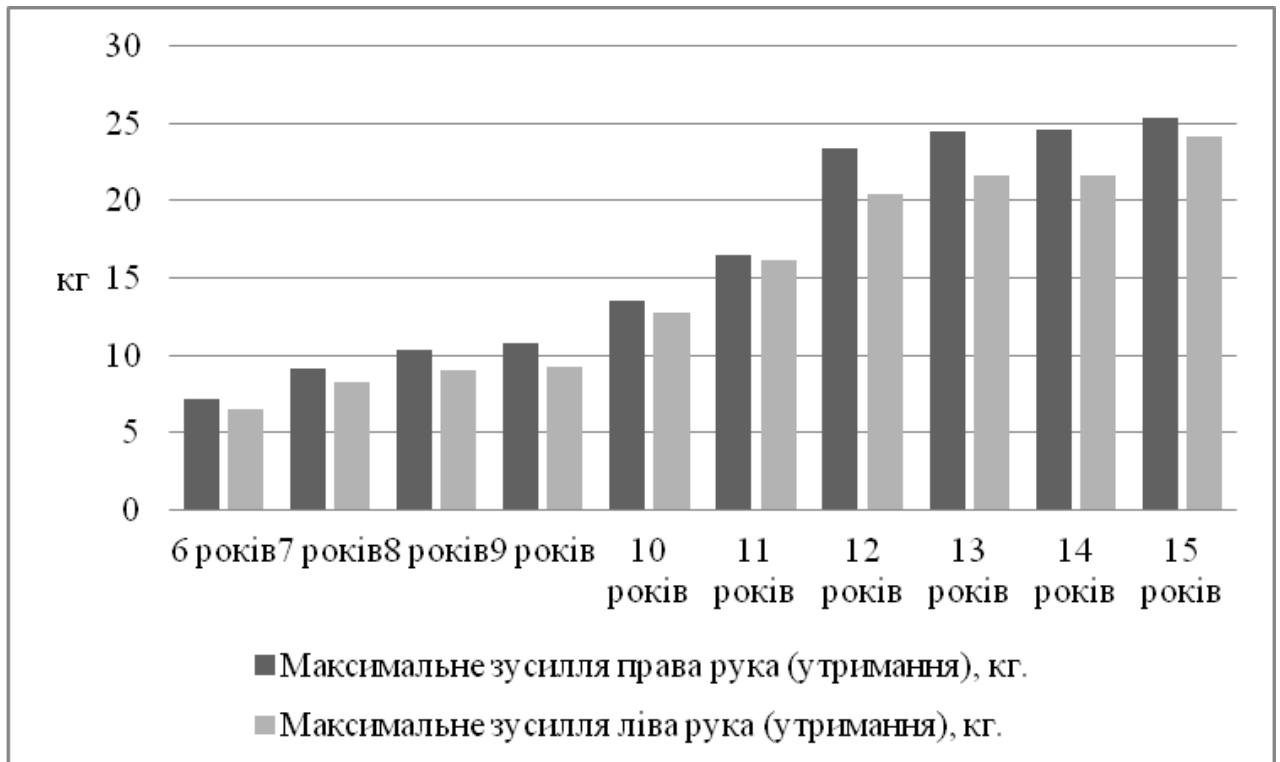


Рис. 2.6. Середні дані про здатність до утримання максимального зусилля дівчатами шкільного віку

Досліджено здатність до утримання максимального зусилля школярами різних вікових груп, що давало уявлення про рівень розвитку в них силової витривалості м'язів кісті та, опосередковано, про рівень розвитку витривалості досліджуваних. Дані наведено на рис. 2.6. та 2.7.

У групі дівчат спостерігалось поступове збільшення цього показника з 6 до 11 років (відмінності становили приблизно до 25% між різними віковими групами), більш стрімке збільшення в 12 років (відмінності до 42,43 %) та відносна стабілізація, починаючи з 13 років (максимальний приріст до 3%).

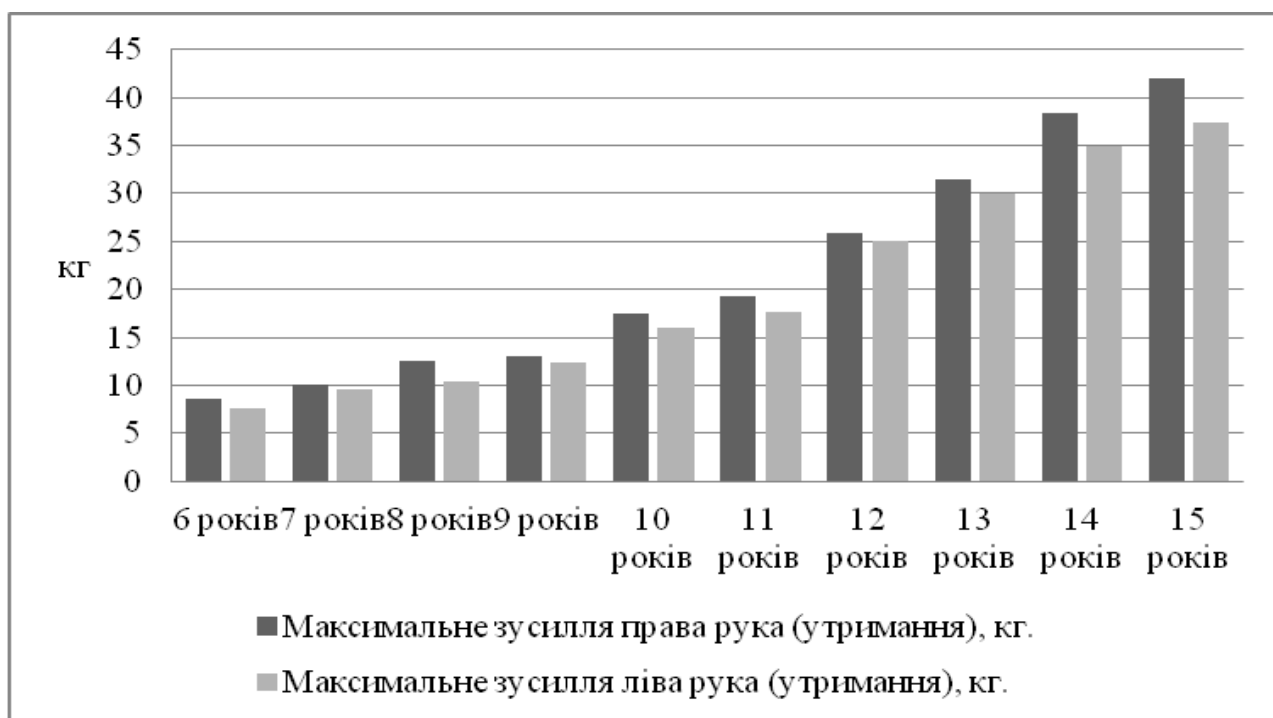


Рис. 2.7. Середні дані про здатність до утримання максимального зусилля хлопцями шкільного віку

У хлопців приріст цього показника відбувався більш стрімко, ніж у дівчат. Найбільш суттєвим був у 12 років (34,34%). Дівчатка шести років показали здатність до утримання в середньому 7,18 кг (права рука) та 6,48 кг (ліва рука), хлопчики – у середньому 8,62 кг (права рука) та 7,65 кг (ліва рука). У п'ятнадцять років значення цього показника змінилося у дівчат в середньому до 25,38 кг (права рука) та 24,15 кг (ліва рука); у хлопців 41,97 кг (права рука) та 37,35 кг (ліва рука).

Велике значення для об'єктивного визначення рівня розвитку рухових якостей школярів має застосування біомеханічних методик [29; 373].

Для об'єктивного визначення рівня розвитку рухових якостей школярів необхідна біомеханічна оцінка стану їхньої рухової функції. Кількісні біомеханічні дослідження дають можливість визначати ступінь розвитку окремих компонентів кожної рухової якості [294] та окремі біомеханічні характеристики [391].

Біомеханічний аналіз рухової діяльності є важливою передумовою раціоналізації процесу навчання рухів у фізичній культурі та спорті [15; 18; 316]. Успіх цього процесу залежить від цілеспрямованої діяльності, оптимізованої за багатьма характеристиками (пізнавальна, комунікативна, інформаційна, оціночна тощо), однак врахування біомеханічних показників у процесі навчання дозволяє суттєво підвищити якість навчального процесу [15; 18].

Для вивчення біодинамічних параметрів моторики школярів різних вікових груп було застосовано метод тензодинамографії, який дав змогу реєструвати основні показники опорних реакцій під час виконання фізичних вправ.

Електротензодинамографічні дослідження проводилися з метою вивчення кількісних характеристик опорних взаємодій тіла школярів під час виконання ними фізичних вправ.

Метод реєстрації динамографічних характеристик рухів виконувався з використанням динамометричного комплексу, що складався з динамометричної платформи, первинного перетворювача, призначених для виміру статичних і динамічних опорних реакцій дітей у трьох взаємоперпендикулярних площинах [13; 14; 274].

У результаті його використання реєструвались основні біомеханічні (динамічні та часові) характеристики опорних реакцій досліджуваних:

$F_z \max$ – максимальна сила відштовхування відносно вертикальної осі, Н;

$F_x \max$ – максимальна сила відштовхування відносно сагітальної осі, Н;

$F_y \max$ – максимальна сила відштовхування відносно фронтальної осі, Н;

$F \max$ – максимальне значення складових опорних реакцій під час виконання технічних дій (результуюча сила), Н;

$F \max / P$ – співвідношення максимального значення силових показників опорних реакцій до ваги тіла спортсмена, ум. од.;

$GRAD$ – градієнт сили, Н·с⁻¹;

I – імпульс сили, Н·с;

T_{ps} – час підсиду, с;

T_{max} – час досягнення максимальної сили, с;

T_o – час відриву тіла спортсмена від опори, с;

$T_{max}+T_o$ – сумарний час фази відштовхування тіла спортсмена, с;

T_h – час польоту, с;

H_{max} – максимальна висота підйому ЗЦМ тіла спортсмена під час відштовхування від опори, м;

T_{sum} – сумарний час виконання рухової дії, с.

Досліджено біомеханічні показники опорних реакцій молодших школярів під час виконання стрибка вгору з місця.

У результаті було отримано статистичні та графічні дані для кожної дитини. Зовнішній вигляд виведених на монітор результатів тензодинамометричного дослідження зображено на рис 2.8.

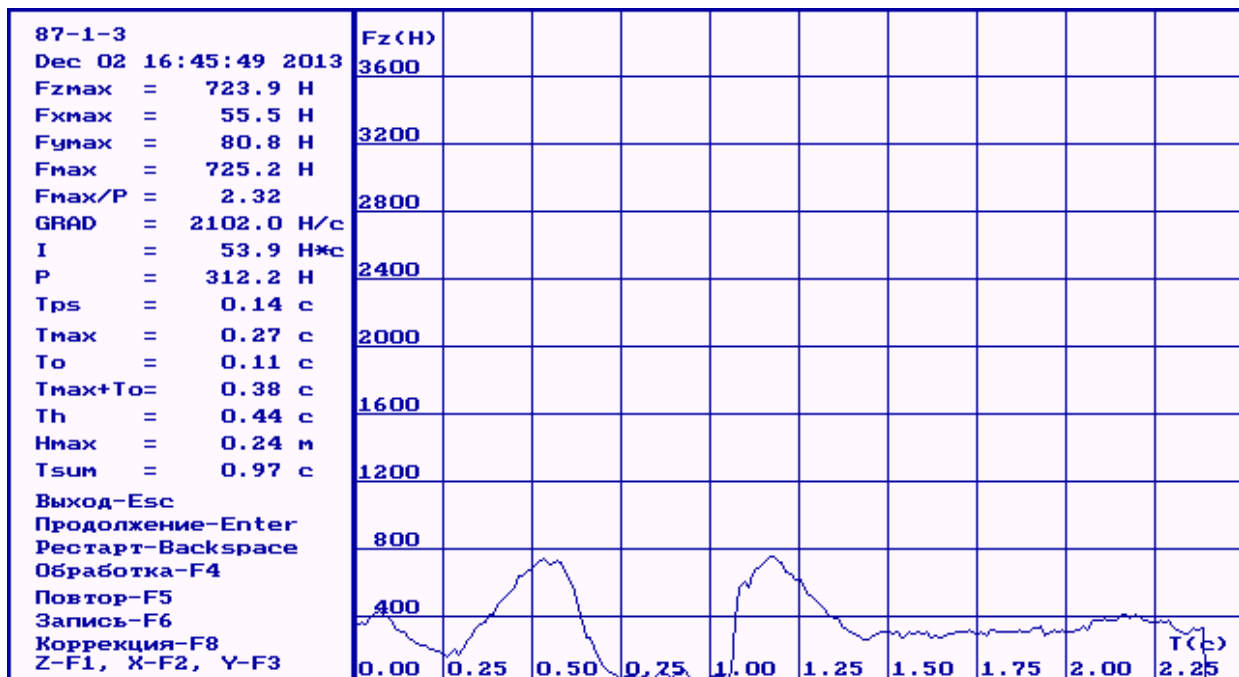


Рис 2.8. Зовнішній вигляд виведених на монітор результатів тензодинамометричного дослідження

За показниками прояву максимального значення складових опорних реакцій під час виконання технічних дій (рис. 2.9.) суттєвих відмінностей між

дівчатками ($F_{\max} = 497,67 \pm 67,46$ Н) та хлопчиками ($F_{\max} = 503,51 \pm 72,46$ Н) в 6 років не виявлено. З 7 до 13 років спостерігається поступове збільшення значення цього показника як у групі дівчат, так і в групі хлопців.

Найбільшого приросту він набуває в групі дівчат у віці 10 років (24,10%), а максимальне його значення спостерігається у віці 13 років ($F_{\max} = 1345,58 \pm 197,89$ Н), воно фактично наближається до аналогічного показника в групі хлопців ($F_{\max} = 1366,60 \pm 179,45$ Н).

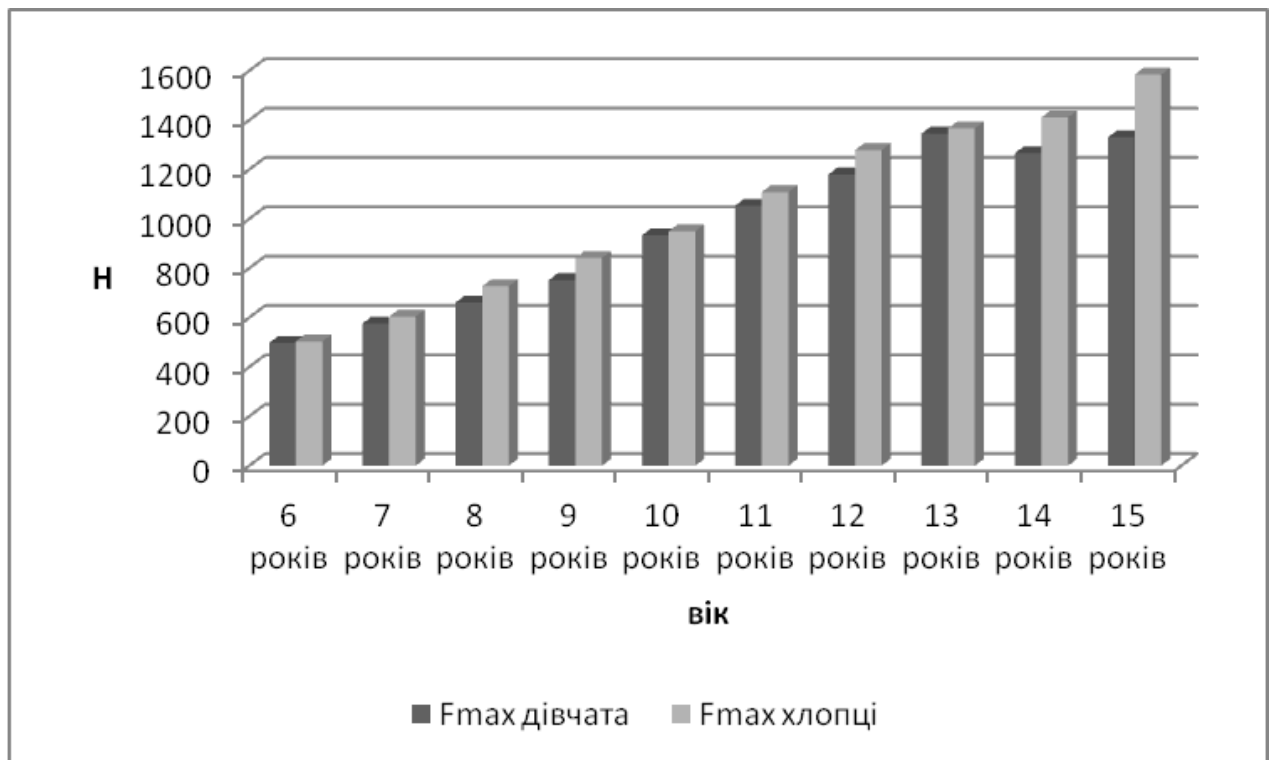


Рис. 2.9. Прояв максимального значення складових опорних реакцій при виконанні технічних дій (результуючої сили) у дітей шкільного віку

У групі дівчат 14–15 років він дещо знижується та стабілізується (F_{\max} дорівнює $1265,81 \pm 160,65$ Н та $1330,47 \pm 106,71$ Н відповідно).

У групі хлопців досить високі темпи приросту спостерігаються в 7 та 8 років (на 19,73% та 20,42% відповідно), далі уповільнюються до 12–15% за рік. У віці 13-14 років спостерігається певна стабілізація (F_{\max} дорівнює $1366,60 \pm 179,45$ Н та $1411,19 \pm 190,88$ Н відповідно) та знову суттєве збільшення у віці 15 років ($F_{\max} = 1584,40 \pm 203,83$ Н). Відмінності за показником прояву

максимального значення складових опорних реакцій збільшуються у віці 14 років та стають суттєвими у віці 15 років ($p < 0,05$).

За показниками F_{zmax} , F_{xmax} , F_{ymax} виявлено схожу динаміку з показником F_{max} з більш високою індивідуальною варіативністю в середині вибіркової сукупності, що свідчить про наявність індивідуальних відмінностей у процесі реалізації запропонованої досліджуваним технічної дії.

У результаті дослідження прояву імпульсу сили (векторної фізичної величини, яка дорівнює добутку сили на час її дії) у дітей шкільного віку також виявлено позитивну динаміку (рис. 2.10). Найбільший приріст спостерігається в дівчат в 9–10 років (18,49% та 18,09%), коли значення цього показника складає $63,77 \pm 9,0$ Нс та $75,31 \pm 10,82$ Нс відповідно та у віці 12–13 (21,47% та 17,81%), коли значення цього показника складає $102,44 \pm 13,33$ Нс та $120,69 \pm 14,78$ Нс, а найбільший у 15 років (38,96%), порівняно з чотирнадцятирічними ($I = 145,61 \pm 20,55$ Нс).

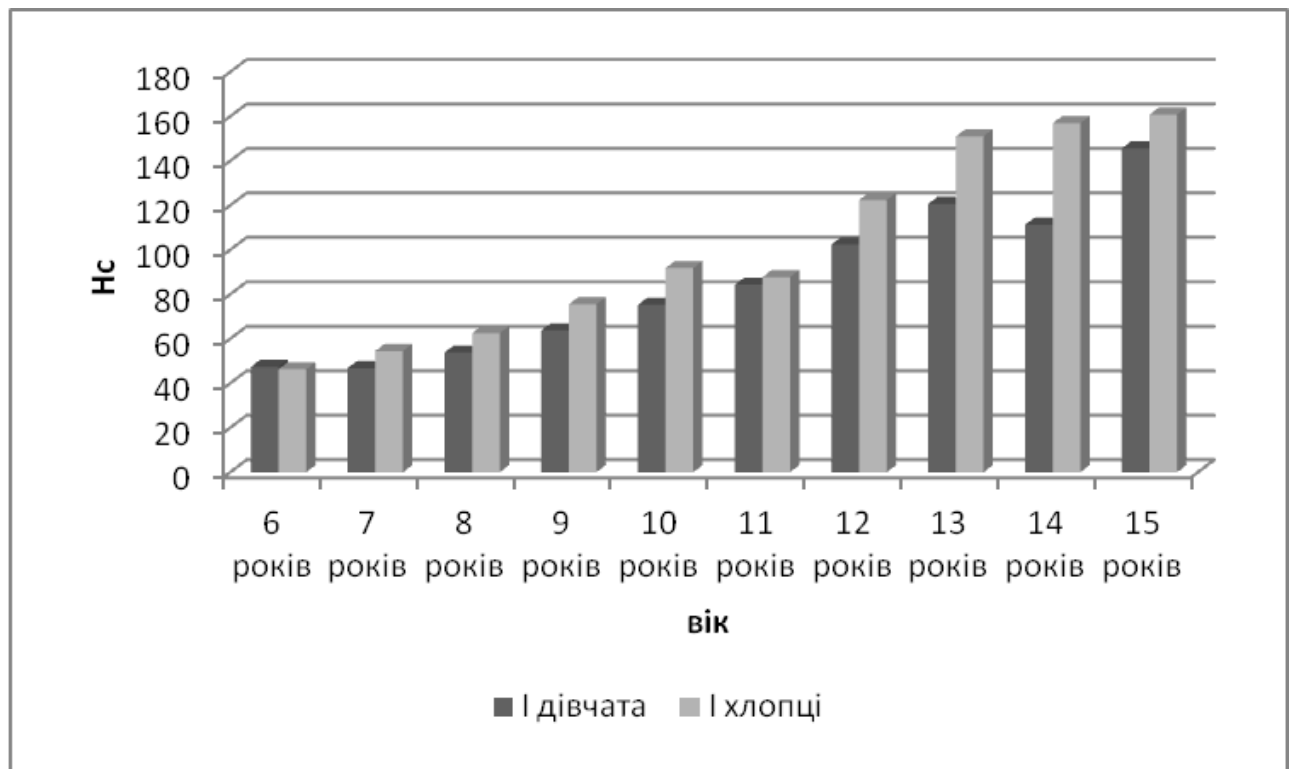


Рис. 2.10. Прояв імпульсу сили у дітей шкільного віку

У групі хлопців найбільший приріст виявлено в 9–10 років (20,77% та 21,57%), коли значення цього показника складає $75,53 \pm 9,59$ Нс та $91,82 \pm 9,61$

Нс, та 12–13 років (28,14% та 23,37%), коли значення цього показника складає $122,44 \pm 16,93$ Нс та $151,06 \pm 21,94$ Нс, із подальшою стабілізацією з 13 років.

Гradient сили характеризує швидкість нарощування сили в процесі виконання рухової дії. Особливо цінну інформацію цей показник надає про прояв вибухової сили, швидкісно-силових якостей досліджуваних (рис. 2.11).

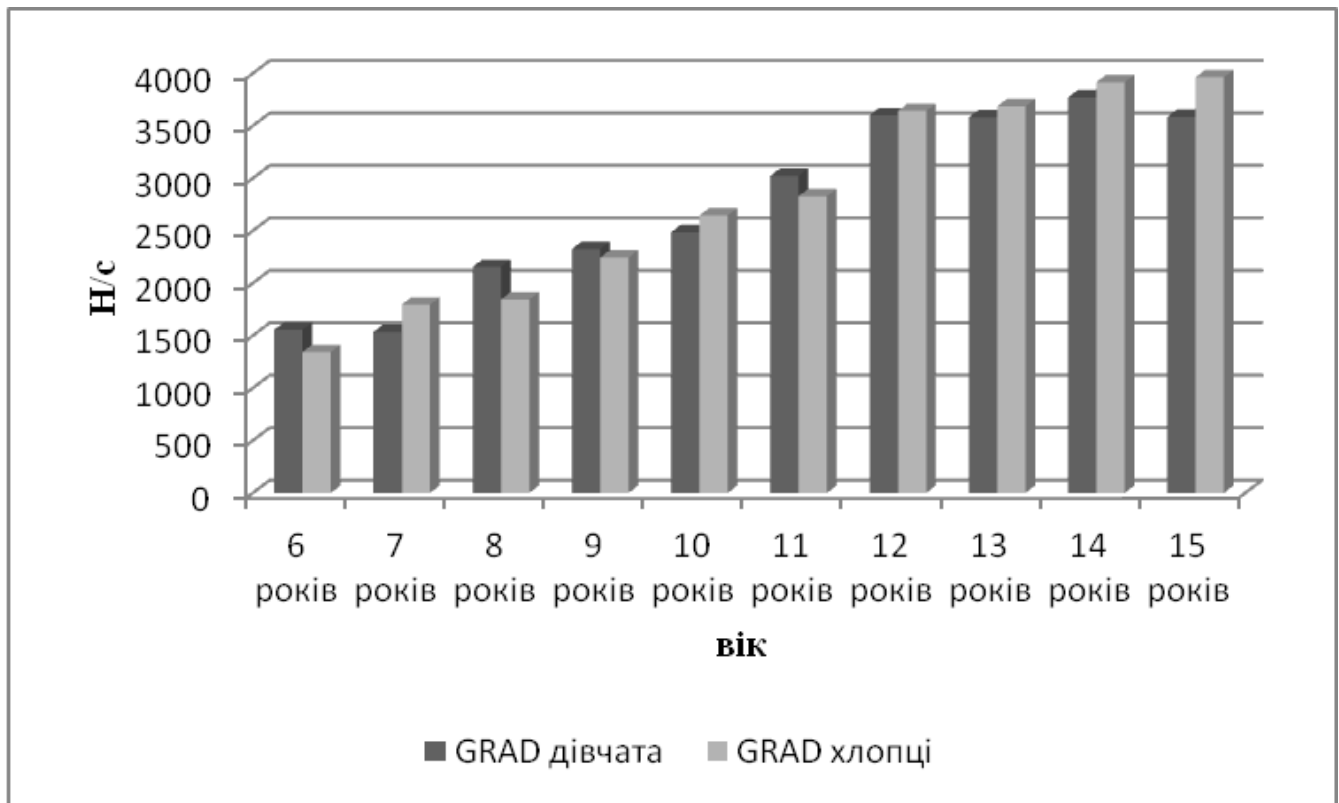


Рис. 2.11. Динаміка зміни показника GRAD у дітей шкільного віку

У групі дітей 6-ти років значення цього показника вище в групі дівчат ($GRAD=1554,93 \pm 368,89$ Н/с), ніж у групі хлопців ($GRAD=1343,03 \pm 198,68$ Н/с); аналогічна ситуація простежується і в групі дітей 8-ми років ($GRAD=1343,03 \pm 198,60$ Н/с та $GRAD=1848,03 \pm 270,47$ Н/с відповідно). Найбільшого приросту значення gradientу сили набуває в дівчат у віці 8 років (28,75%) та 11–12 років (17,79% та 16,04%). Значення показника gradientа сили в 11 років у дівчат складає $3023,08 \pm 281,11$ Н/с, у 12 років $3600,54 \pm 312,45$ Н/с. У групі хлопців виявлено його збільшення на 25,19% в 7 років із подальшим поступовим збільшенням до 11-ти років приблизно на 15–19% за рік.

Суттєве збільшення значення цього показника в групі хлопців виявлено у 12 років (на 28,73%) $GRAD=3641,53\pm 422,92$ Н/с. Далі спостерігається уповільнення приросту значення показника градієнту сили до 15 років, де він має максимальне значення $3963,20\pm 534,43$ Н/с. Відмінності між дівчатками та хлопчиками за цим показником не суттєві.

Було досліджено співвідношення максимального значення силових показників опорних реакцій до ваги тіла (F_{max}/P), це показник, який характеризує відносну силу школярів 6-15 років.

F_{max}/P дорівнює в групі дівчат 6 років $2,46\pm 0,35$ с; у 7 років – $2,39\pm 0,31$ с; у 8 років – $2,40\pm 0,34$ с; у 9 років – $2,44\pm 0,31$ с; у 10 років – $2,49\pm 0,37$ с; у 11 років – $2,47\pm 0,26$ с; у 12 років – $2,50\pm 0,30$ с; у 13 років – $2,56\pm 0,34$ с; у 14 років – $2,49\pm 0,32$ с; у 15 років – $2,39\pm 0,35$ с. У групі хлопців цей показник дорівнює в 6 років $2,28\pm 0,31$ с; у 7 років – $2,31\pm 0,30$ с; у 8 років – $2,35\pm 0,25$ с; у 9 років – $2,38\pm 0,32$ с; у 10 років – $2,22\pm 0,32$ с; у 11 років – $2,39\pm 0,35$ с; у 12 років – $2,37\pm 0,33$ с; у 13 років – $2,56\pm 0,31$ с; у 14 років – $2,56\pm 0,14$ с; у 15 років – $2,35\pm 0,26$ с.

Виявлена динаміка прояву окремих параметрів рухових якостей у школярів від 6 до 15 років дозволила зробити висновки про певні зміщення сенситивних періодів їхнього розвитку. Визначені особливості прояву силових якостей залежно від віку та статі досліджуваних можуть бути використані в процесі удосконалення методики розвитку рухових якостей. Середні дані для всіх вікових груп відображено у Додатку А.

У процесі біомеханічного дослідження визначені часові параметри рухових якостей. Так, показник T_{ps} дорівнює в групі дівчат 6 років $0,24\pm 0,03$ с; у 7 років – $0,16\pm 0,02$ с; у 8 років – $0,26\pm 0,03$ с; у 9 років – $0,20\pm 0,02$ с; у 10 років – $0,17\pm 0,02$ с; у 11 років $0,14\pm 0,02$ с; у 12 років – $0,18\pm 0,03$ с; у 13 років – $0,17\pm 0,01$ с; у 14 років – $0,17\pm 0,02$ с; у 15 років – $0,22\pm 0,03$ с. У групі хлопців цей показник дорівнює в 6 років $0,09\pm 0,01$ с; у 7 років – $0,16\pm 0,02$ с; у 8 років – $0,17\pm 0,02$ с; у 9 років – $0,16\pm 0,02$ с; у 10 років – $0,22\pm 0,03$ с; у 11 років – $0,15\pm 0,02$ с; у 12 років – $0,17\pm 0,02$ с; у 13 років – $0,16\pm 0,02$ с; у 14 років – $0,28\pm 0,03$ с; у 15 років – $0,19\pm 0,03$ с.

За показником T_{\max} в групі дівчат 6 років – $0,31 \pm 0,04$ с; у 7 років – $0,25 \pm 0,03$ с; у 8 років – $0,26 \pm 0,03$ с; у 9 років – $0,29 \pm 0,04$ с; у 10 років – $0,31 \pm 0,04$ с; в 11 років – $0,31 \pm 0,04$ с; у 12 років – $0,28 \pm 0,04$ с; у 13 років – $0,32 \pm 0,03$ с; у 14 років – $0,34 \pm 0,05$ с; у 15 років – $0,36 \pm 0,05$ с. У групі хлопців цей показник дорівнює в 6 років $0,29 \pm 0,04$ с; у 7 років – $0,36 \pm 0,05$ с; у 8 років – $0,35 \pm 0,04$ с; у 9 років – $0,29 \pm 0,04$ с; у 10 років – $0,36 \pm 0,07$ с; в 11 років – $0,39 \pm 0,06$ с; у 12 років – $0,34 \pm 0,05$ с; у 13 років – $0,36 \pm 0,02$ с; у 14 років – $0,39 \pm 0,05$ с; у 15 років – $0,42 \pm 0,01$ с.

За показником T_0 в групі дівчат 6 років – $0,22 \pm 0,02$ с; у 7 років – $0,13 \pm 0,02$ с; у 8 років – $0,15 \pm 0,02$ с; у 9 років – $0,19 \pm 0,01$ с; у 10 років – $0,14 \pm 0,02$ с; в 11 років – $0,12 \pm 0,02$ с; у 12 років – $0,17 \pm 0,02$ с; у 13 років – $0,19 \pm 0,02$ с; у 14 років – $0,14 \pm 0,02$ с; у 15 років – $0,13 \pm 0,01$ с. У групі хлопців цей показник дорівнює в 6 років $0,14 \pm 0,01$ с; у 7 років – $0,14 \pm 0,02$ с; у 8 років – $0,12 \pm 0,01$ с; у 9 років – $0,20 \pm 0,03$ с; у 10 років – $0,14 \pm 0,02$ с; в 11 років – $0,14 \pm 0,02$ с; у 12 років – $0,17 \pm 0,02$ с; у 13 років – $0,13 \pm 0,02$ с; у 14 років – $0,13 \pm 0,02$ с; у 15 років – $0,18 \pm 0,01$ с.

За показником T_h в групі дівчат 6 років – $0,41 \pm 0,04$ с; у 7 років – $0,44 \pm 0,03$ с; у 8 років – $0,45 \pm 0,04$ с; у 9 років – $0,46 \pm 0,04$ с; у 10 років – $0,47 \pm 0,05$ с; в 11 років – $0,50 \pm 0,03$ с; у 12 років – $0,49 \pm 0,04$ с; у 13 років – $0,51 \pm 0,03$ с; у 14 років – $0,48 \pm 0,04$ с; у 15 років – $0,50 \pm 0,04$ с. У групі хлопців цей показник дорівнює в 6 років $0,42 \pm 0,03$ с; у 7 років – $0,46 \pm 0,04$ с; у 8 років – $0,44 \pm 0,03$ с; у 9 років – $0,46 \pm 0,05$ с; у 10 років – $0,49 \pm 0,03$ с; в 11 років – $0,51 \pm 0,07$ с; у 12 років – $0,52 \pm 0,05$ с; у 13 років – $0,54 \pm 0,04$ с; у 14 років – $0,57 \pm 0,02$ с; у 15 років – $0,59 \pm 0,05$ с.

В експериментальному дослідженні було застосовано стабілографію для вивчення показників, які характеризують прояв окремих рухових якостей.

Координація вертикального положення тіла під час стояння є індикатором функціонального стану організму людини, її здоров'я, оцінки стійкості в більш складних позах і положеннях тіла [175]. Саме рівновага тіла, особливості статодинамічної та вестибулярної стійкості визначають і кінцевий результат – точність рухових дій. Координаційні якості дозволяють людині ефективно здійснювати її рухову діяльність, досягати оптимальних результатів у процесі формування рухових умінь і навичок [419]. На думку В. І. Ляха О. Г. Румба,

А. А. Горелова, для оцінювання координаційних якостей варто розрізняти точність відтворення, диференціювання, оцінювання та відмірювання просторових, тимчасових і силових параметрів рухів; точність реакції на об'єкт, що рухається; цільову точність, або влучність [223].

У дослідженнях В. М. Болобана Ю. В. Литвиненко, Т. Нижниковського [66] доведено, що вертикальне положення тіла під час стояння – це вроджений рефлекс і сформована навичка збереження рівноваги. Етапи й особливості формування цієї навички безпосередньо пов'язані з формуванням рухової функції людини.

На думку В. П. Беляєва, В. Є. Сурікова людина може не тільки зберігати рівновагу, але і відновлювати його у випадках порушення. Відмінність рівноваги біомеханічних систем від рівноваги твердих фізичних тіл полягає не в особливих законах механіки для живих систем, а в більш складному використанні тих же законів через особливості живих систем [57].

Стояння людини може розглядатися як окремий випадок руху. Відповідно до досліджень В. Р. Гофмана, В. А. Дубовіка, М. О. Носка, В. О. Самойлова, В. І. Усачева, О. О. Приймакова, статокінетична система забезпечує підтримання рівноваги тіла людини в статиці й динаміці, а також під час виконання складних локомоторних актів [136; 262; 297; 313; 336; 337].

Статокінетична система охоплює руброспінальний, таламо-паллідарний, пірамідно-стріарний і теменно-премоторний рівні побудови рухів, за М. А. Бернштейном, отже, має велике значення в процесі управління рухами. Таким чином, дослідження здатності до утримання рівноваги людини на різних етапах її розвитку дозволить доповнити знання про особливості формування рухової функції та інтеграційні процеси між окремими її сторонами та рівнями.

Можливість утримувати рівновагу має вирішальне значення в розвитку координаційних якостей, рівень розвитку яких, на думку К. Бретз [71], може бути індикатором розвитку рухових якостей. А оцінювання здатності до утримання статичної рівноваги, знання особливостей формування стійкості вертикальної пози в онтогенезі – необхідна умова удосконалення рухових навичок,

гармонійного розвитку моторики дітей. Оскільки в дослідженні [221] встановлено, що найбільшу інформативну значущість у структурі координаційних якостей має сукупний вплив показників сенсомоторики, то виникає можливість дослідження сенсомоторних якостей, за якими можна визначити рівень розвитку координаційних якостей.

Враховуючи досить активний процес розвитку здатності до утримання рівноваги в дітей шкільного віку, його важливість для забезпечення нормальної життєдіяльності школярів, неоднозначність результатів вивчення цього показника та наявність сучасних інформативних методів його дослідження, вважаємо доцільним введення показника якості функції рівноваги до системи комплексного дослідження рухової функції школярів.

Було проведено експериментальне дослідження із застосуванням комп'ютерної стабілографії як об'єктивного методу оцінювання функції рівноваги й координації рухів. Перевагою саме такої методики дослідження є той факт, що дослідження проводиться в умовах природного утримання людиною вертикальної пози й не викликає ніяких патолого-фізіологічних реакцій. До того ж, доведено, що статодинамічна стійкість людини характеризується як інтегральний показник психофізіологічного стану організму й регулювальних систем.

Статокінезіометрія відображає площу поверхні, у середині якої здійснює переміщення точка-проекція ЗЦМ тіла досліджуваного. Під статокінетичною стійкістю розуміють здатність людини зберігати орієнтацію в просторі, координацію рухів, працездатність під час впливу різноманітних подразників, що виникають під час активного й пасивного переміщень.

Комп'ютерна стабілографія – метод кількісної оцінки утримання рівноваги [305]. Контроль функціонального стану та фізичної підготовленості учнів, на основі методів і засобів комп'ютерної стабілографії на сьогодні не має альтернатив за комфортністю й часом дослідження, високою чуттєвістю до відхилень статодинамічної стійки, можливостями формування індивідуальних та групових нормативів, а також моніторингу фізичного розвитку учнів, реєстрації

й вимірювання біомеханічних показників під час виконання довільних рухів зі збереженням їхньої вертикальної пози та аналізу параметрів стабілограми, що пов'язані з відхиленням загального центру маси тіла. Також дає змогу оцінити психоемоційний стан досліджуваних. Робота з тестування рівня розвитку рухових якостей передбачала проведення оцінювання системи управління рухами з використанням біомеханічного стенда на основі інструментальної методики – стабілоаналізатора комп'ютерного “Стабілан – 01”.

Об'єктом дослідження був аналіз параметрів стабілографії, які пов'язані з відхиленнями загального центру маси тіла досліджуваних при статичних позах у двох взаємоперпендикулярних площинах. Реєстрація стабілограми проводилась тричі, і показники кожного досліджуваного усереднювалися.

Метод комп'ютерної стабілографії заснований на аналізі функції рівноваги людини, яка є однією з базисних та інтегральних функцій організму. Її якість індивідуальна для кожної людини та мало залежить від віку, статі, зросту та ваги людини. Але під час хвороби чи її загострення, як показують дослідження, показники якості функції рівноваги значно виходять за межі індивідуальних показників, що і взято за основу комп'ютерних стабілографічних методів оцінювання загального функціонального стану людини.

Застосування методів комп'ютерної стабілографії для оцінювання функціонального стану школярів виправдане їхньою високою ефективністю та низкою переваг:

- комфортністю дослідження людини, яке проводиться на стабілоплатформі в одязі, у різних вихідних положеннях (сидячи, стоячи) і в умовах, які не потребують спеціальної підготовки та кріплення датчиків на тілі досліджуваних;
- малим часовим проміжком дослідження, яке складається з періоду зняття інформації (зазвичай у межах 1-1,5 хв.), періодів перегляду отриманих даних та аналізу результатів оброблення аналізів (у межах 1 хв.);

- інформативністю дослідження, яке дає змогу оцінити, як загальний функціональний стан, так і окремі системи організму, які беруть участь у підтриманні вертикального положення;
- високою чуттєвістю до впливів на людину, що дає змогу оцінити її реакцію на фізичні та психологічні впливи, на прийом лікувальних засобів тощо;
- багатофункціональністю, яка дає змогу використовувати комп'ютерну стабілографію не лише як діагностичний засіб широкого спектру захворювань та їх попереджень, але й як засіб контролю та об'єктивізації впливу на людину та засіб реабілітації порушення статокінетичної функції людини, загальносистемної нормалізації та тренування її координації.

Методика стабілографії дає змогу розв'язати низку завдань:

- оперативно оцінити стан здоров'я учнів;
- визначити функціональний стан організму та опорно-рухового апарату;
- кількісно і якісно оцінити статодинамічну стійкість (СДС) тіла учнів у сагітальній та фронтальній площинах, дати додаткові знання про техніку виконання вправ;
- здійснювати контроль якості навчання вправ ритмічної гімнастики;
- можливість реєстрації пульсограми, дихання з можливістю виявлення факту втоми, кистьової та станової сили, ваги студенток та балістограми;
- тестування рівня розвитку рухових якостей.

З метою оцінювання цієї здатності було застосовано стандартну пробу Ромберга із зоровим та без зорового контролю.

Тест Ромберга ускладнений (горизонтальна поза тіла, руки вперед, пальці розведені, стопи розташовані на одній лінії “п'ята-носок”, виконувалася вправа із зоровим контролем – 10 с і без зорового контролю – 10 с) застосовували для оцінювання якості координації вертикального положення тіла під час стояння в складній позі; визначення рівня сформованості навичок рухової сенсорної системи з управління стійкості тіла; для характеристики якості нервово-м'язової активності. Після закінчення тесту отримували висновок щодо відповідності результатів нормам. Результати тестування виводилися на монітор.

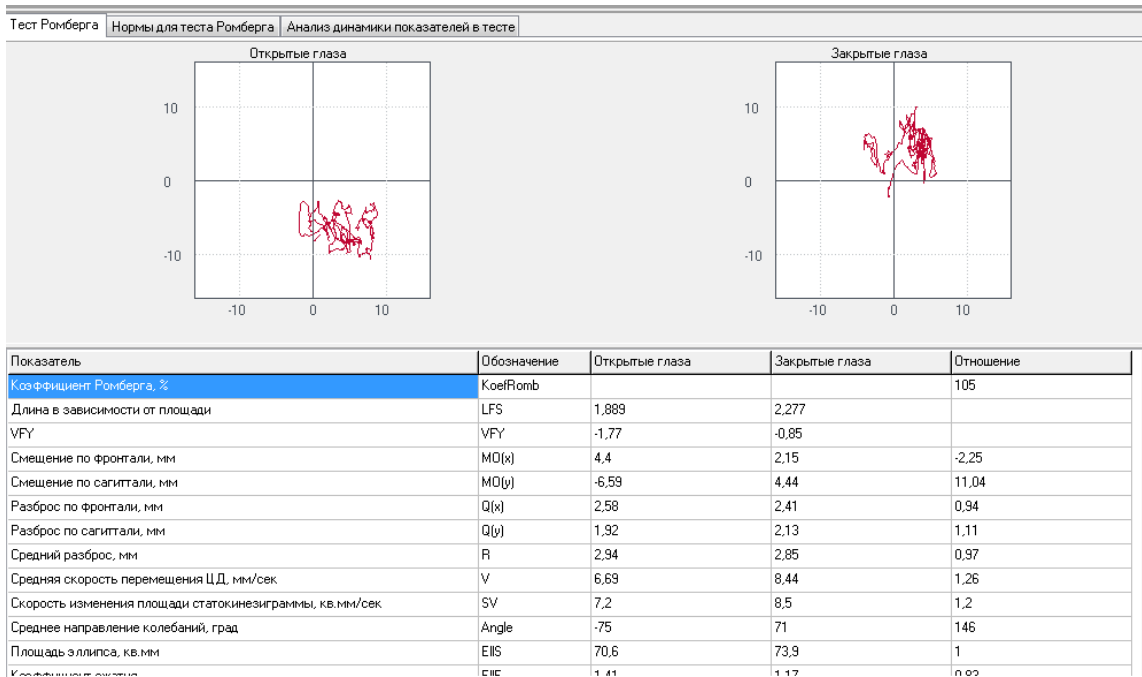


Рис 2.12. Видяг робочого вiкна пiд час виконання тесту Ромберга

Програма дозволяла отримувати детальну iнформацiю про особливостi координацiйної структури руху, значення зорового аналізатора в процесі пiдтримання вертикального положення тiла, коефiцiєнт асиметрiї тощо. Дiалогове вiкно (зразок) наведено на рис 2.12 та рис. 2.13.

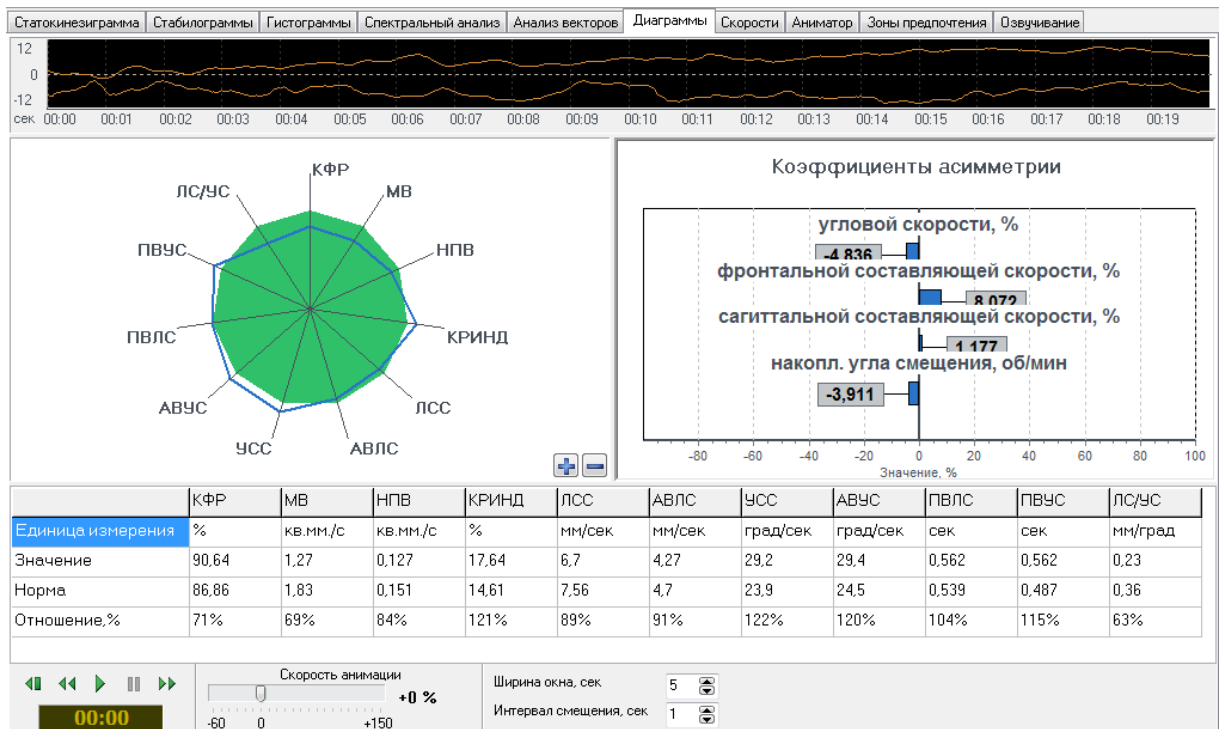


Рис 2.13. Видяг робочого вiкна пiд час виконання тесту Ромберга (дiаграми)

Основними кількісними критеріями статичних поз школярів були показники амплітудних, частотних коливань у сагітальній і фронтальній площинах.

Окрім цього, у процесі дослідження є можливість оперативного отримання інформації про ступінь відповідності результатів тестування досліджуваного нормі (рис 2.13.) [46].

Також було проведено тест із зоровим зворотним зв'язком. Досліджуваний, який стояв на стабілографічній платформі, в умовах її підвищеної чутливості, мав утримувати маркер у центрі мішені при великому масштабі відображення. Його завдання полягало в чіткому збереженні рівноваги впродовж кількох секунд.

На думку С. С. Сливи [320; 321], цей тест є фактично варіантом ускладненої сенсомоторної проби.

Визначено основні стабілографічні показники $MO_{(x)}$ – зміщення по фронталі, $MO_{(y)}$ – зміщення по сагиталі, $Q_{(x)}$ – розкид по фронталі, $Q_{(y)}$ – розкид по сагіталі, R – середній розкид, V – середня швидкість переміщення ЗЦМ, EHS – площа еліпса, OD – оцінка руху, LX – довжина траєкторії ЗЦМ по фронталі, LY – довжина траєкторії ЗЦМ по сагіталі, LFS – довжина залежності від площі. Визначено $MO_{(x)}$ – зміщення по фронталі у школярів 6-15 років в умовах ускладненої сенсомоторної проби. У групі дітей 6-ти років він складає $1,40 \pm 0,18$ мм у дівчат та $1,30 \pm 0,18$ мм у хлопців; у дітей 7-ми років – $1,26 \pm 0,17$ мм у дівчат та $1,20 \pm 0,10$ мм у хлопців; у дітей 8-ми років – $1,81 \pm 0,22$ мм у дівчат та $0,99 \pm 0,1$ мм у хлопців; у дітей 9-ти років – $1,03 \pm 0,13$ мм у дівчат та $0,76 \pm 0,08$ мм у хлопців; у дітей 10 років – $1,12 \pm 0,10$ мм у дівчат та $0,66 \pm 0,06$ мм у хлопців; у дітей 11 років – $0,44 \pm 0,05$ мм у дівчат і $1,03 \pm 0,13$ мм у хлопців; у дітей 12 років – $0,70 \pm 0,09$ мм у дівчат і $1,13 \pm 0,09$ мм у хлопців; у групі досліджуваних 13 років цей показник становив $0,58 \pm 0,06$ мм у дівчат та $0,93 \pm 0,1$ мм у хлопців; у 14 років $0,83 \pm 0,12$ мм – у дівчат та $0,68 \pm 0,08$ мм у хлопців; у 15 років $0,61 \pm 0,06$ мм – у дівчат та $0,48 \pm 0,04$ у хлопців. Визначено показник $MO_{(y)}$ – зміщення по сагиталі, який становив: у групі дівчат в 6 років $2,79 \pm 0,38$ мм, у 7 років $1,37 \pm 1,15$ мм, у 8

років $2,58 \pm 2,83$ мм, у 9 років $2,07 \pm 2,29$ мм, у 10 років $1,16 \pm 1,22$ мм, в 11 років $0,94 \pm 0,88$ мм, у 12 років $0,96 \pm 0,52$ мм, у 13 років $0,81 \pm 0,65$ мм, у 14 років $1,02 \pm 0,71$ мм, у 15 років $0,60 \pm 0,01$ мм; у групі хлопців цей показник становив у 6 років $2,55 \pm 0,32$ мм, у 7 років $2,23 \pm 2,50$ мм, у 8 років $1,85 \pm 1,62$ мм, у 9 років $0,73 \pm 0,97$ мм, у 10 років $0,95 \pm 0,73$ мм, в 11 років $1,26 \pm 1,12$ мм, у 12 років $1,20 \pm 1,61$ мм, у 13 років $0,90 \pm 1,74$ мм, у 14 років $0,68 \pm 0,72$ мм, у 15 років $2,71 \pm 3,22$ мм.

Отримані дані свідчать про поліпшення здатності до утримання рівноваги з віком досліджуваних та про наявність відмінностей за цим показником у середині вибіркової сукупності.

Визначено показник $Q_{(x)}$ – розкид по фронталі, який становив: у групі дівчат у 6 років $5,08 \pm 0,54$ мм, у 7 років $4,25 \pm 3,50$ мм, у 8 років $6,18 \pm 4,87$ мм, у 9 років $2,64 \pm 0,90$ мм, у 10 років $2,72 \pm 1,80$ мм, в 11 років $1,88 \pm 0,67$ мм, у 12 років $2,12 \pm 1,71$ мм, у 13 років $2,91 \pm 1,86$ мм, у 14 років $3,12 \pm 4,17$ мм, у 15 років $2,71 \pm 3,22$ мм; у групі хлопців цей показник дорівнював у 6 років $6,13 \pm 0,70$ мм, у 7 років $4,40 \pm 2,45$ мм, у 8 років $3,36 \pm 2,36$ мм, у 9 років $2,38 \pm 2,04$ мм, у 10 років $2,79 \pm 1,39$ мм, в 11 років $3,21 \pm 2,12$ мм, у 12 років $2,87 \pm 1,74$ мм, у 13 років $2,80 \pm 0,72$ мм, у 14 років $2,94 \pm 1,48$ мм, у 15 років $2,83 \pm 1,32$ мм.

Визначено показник $Q_{(y)}$ – розкид по сагіталі, який становив: у групі дівчат у 6 років $6,19 \pm 0,52$ мм, у 7 років $4,39 \pm 1,51$ мм, у 8 років $5,66 \pm 3,02$ мм, у 9 років $3,74 \pm 1,40$ мм, у 10 років $4,17 \pm 1,83$ мм, в 11 років $2,82 \pm 0,76$ мм, у 12 років $3,33 \pm 1,52$ мм, у 13 років $3,64 \pm 1,60$ мм, у 14 років $3,29 \pm 3,20$ мм, у 15 років $3,20 \pm 3,20$ мм; у групі хлопців цей показник дорівнював у 6 років $8,00 \pm 0,76$ мм, у 7 років $5,12 \pm 4,14$ мм, у 8 років $4,74 \pm 2,66$ мм, у 9 років $3,09 \pm 1,33$ мм, у 10 років $4,30 \pm 1,99$ мм, в 11 років $3,96 \pm 2,79$ мм, у 12 років $3,94 \pm 1,58$ мм, у 13 років $3,55 \pm 0,72$ мм, у 14 років $2,87 \pm 1,61$ мм, у 15 років $3,64 \pm 1,65$ мм.

Визначено значення показника R (середній розкид) для кожної вікової групи. У групі дівчат у 6 років $6,84 \pm 0,63$ мм, у 7 років $4,91 \pm 1,87$ мм, у 8 років $6,88 \pm 4,01$ мм, у 9 років $3,69 \pm 1,02$ мм, у 10 років $4,36 \pm 1,93$ мм, в 11 років $2,91 \pm 0,82$ мм, у 12 років $3,22 \pm 1,70$ мм, у 13 років $3,83 \pm 1,82$ мм, у 14 років $3,48 \pm 3,94$ мм, у

15 років $3,51 \pm 3,80$ мм; у групі хлопців цей показник дорівнював у 6 років $9,37 \pm 1,10$ мм, у 7 років $5,39 \pm 3,38$ мм, у 8 років $4,81 \pm 2,69$ мм, у 9 років $3,65 \pm 1,98$ мм, у 10 років $4,27 \pm 1,71$ мм, в 11 років $4,40 \pm 2,37$ мм, у 12 років $4,20 \pm 1,66$ мм, у 13 років $3,85 \pm 0,79$ мм, у 14 років $3,51 \pm 1,35$ мм, у 15 років $4,01 \pm 1,70$ мм.

Було досліджено коефіцієнт кривизни (K_{riv}) – усереднена величина, зворотна миттєвому радіусу в кожній точці статокінезіограми, який свідчить про наявність тремороподібних коливань. Його зменшення свідчить про підвищення якості управління рухами досліджуваних. У групі дівчат у 6 років цей показник становив $0,50 \pm 0,07$ рад/мм, у 7 років $0,70 \pm 0,81$ рад/мм, у 8 років $0,71 \pm 0,57$ рад/мм, у 9 років $0,47 \pm 0,42$ рад/мм, у 10 років $0,54 \pm 0,69$ рад/мм, в 11 років $0,66 \pm 0,81$ рад/мм, у 12 років $0,92 \pm 0,85$ рад/мм, у 13 років $0,58 \pm 0,42$ рад/мм, у 14 років $0,85 \pm 0,56$ рад/мм, у 15 років $0,51 \pm 0,20$ рад/мм; у групі хлопців цей показник дорівнював у 6 років $0,55 \pm 0,08$ рад/мм, у 7 років $0,64 \pm 0,73$ рад/мм, у 8 років $0,60 \pm 0,56$ рад/мм, у 9 років $0,88 \pm 0,56$ рад/мм, у 10 років $0,61 \pm 0,63$ рад/мм, в 11 років $0,90 \pm 0,89$ рад/мм, у 12 років $0,78 \pm 0,82$ рад/мм, у 13 років $0,99 \pm 0,52$ рад/мм, у 14 років $0,58 \pm 0,89$ рад/мм, у 15 років $0,69 \pm 0,70$ рад/мм.

Також досліджено показник ЯФР. С. С. Слива [320] зазначає, що показник «якість функції рівноваги», який визначається під час проведення цього тестування – надає інтегральну оцінку функції рівноваги та, на думку В. І. Усачева [334; 337], характеризує закладену генетично індивідуальну властивість постуральної системи людини. На сьогодні виявлено в результаті досліджень, що цей показник має високу чуттєвість і найменшу варіативність, порівняно з іншими стабілографічними показниками. Показник якості функції рівноваги визначається в результаті математичного аналізу векторів зміщення ЗЦМ відносно осі координат та виражається у відсотках. Чим вище значення показника якості функції рівноваги, тим краще здатність до утримання рівноваги досліджуваного.

Було підібрано групу досліджуваних, які відвідували заняття з фізичної культури та окремі позаурочні форми організації фізичного виховання, але не

займалися спортом, а також визначено відповідні показники під час виконання ускладненої сенсомоторної проби [33].

Так, за показниками ЯФР виявлена позитивна динаміка, яка свідчить про поліпшення якості функції рівноваги у школярів із віком та наявні індивідуальні та вікові особливості у його прояві. У дівчат 6-ти років ЯФР = $53,62 \pm 7,66\%$, у 7 років значення цього показника поліпшується (ЯФР = $62,11 \pm 15,08\%$), у 8 років ЯФР становить $54,68 \pm 15,60\%$, у 9 років $70,72 \pm 10,60\%$; у 10 років $65,45 \pm 16,56\%$, в 11 років $74,67 \pm 11,73\%$; у 12 років $68,42 \pm 19,78\%$; у 13 років $64,45 \pm 20,09\%$; у 14 років $62,57 \pm 18,60\%$, у 15 років $67,30 \pm 59,76\%$.

Дані наведено на рис. 2.14.

У хлопців показник ЯФР становив у 6 років $49,82 \pm 6,34\%$ та поступово збільшувався до 10 років (у 7 років $57,29 \pm 20,44\%$; у 8 років $63,07 \pm 21,75\%$; у 9 років $70,03 \pm 12,70\%$); в 10 років відбулося його зниження (ЯФР = $61,66 \pm 13,66\%$), при цьому виявлено достовірну кореляційну залежність між відсотком приросту довжини тіла та його біоланок та зменшенням якості функції рівноваги.

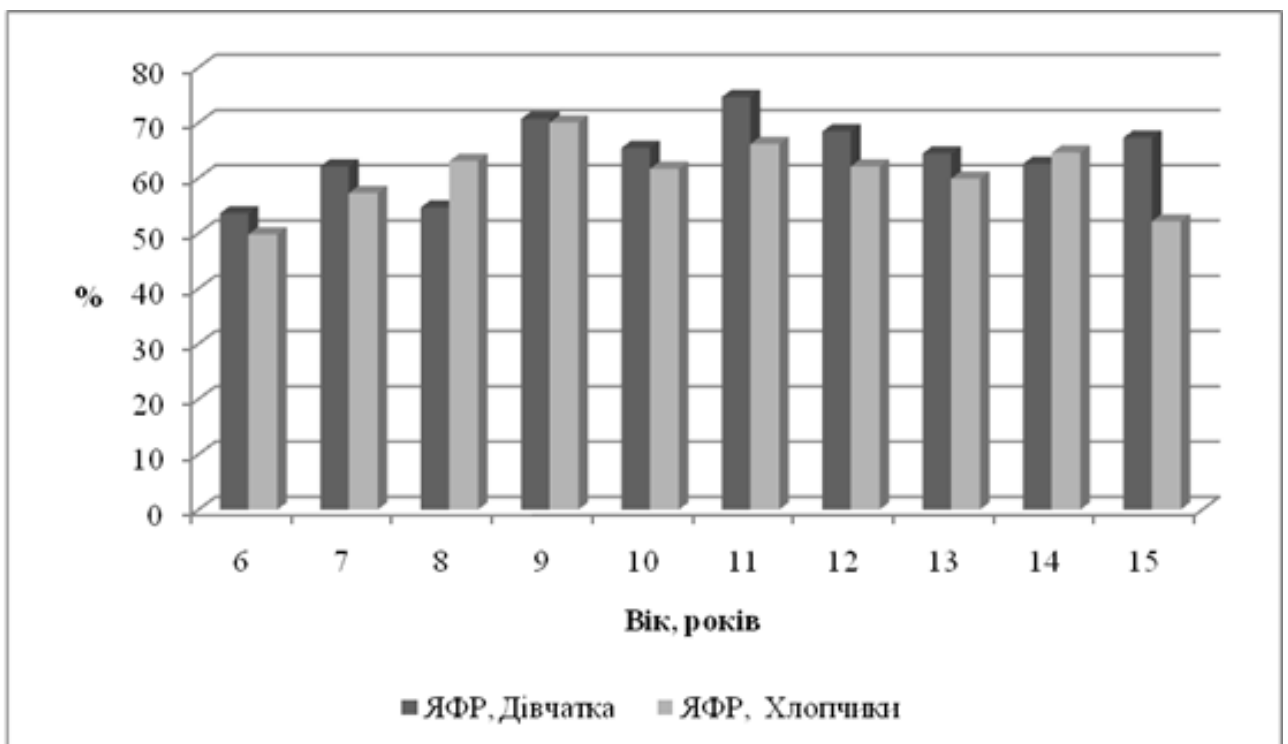


Рис. 2.14. Зміни показника якості функції рівноваги (ЯФР) у школярів під час виконання ускладненої сенсомоторної проби

На основі аналізу літературних джерел виявлено, що приріст показників довжини тіла дітей може на певний час негативно впливати на якість функції рівноваги. Так, збільшення показників довжини тіла та окремих його біоланок призводить до появи складностей в управлінні рухами, зокрема і під час утримування статокінетичної рівноваги. В 11 років значення показника ЯФР у хлопців становило $66,15 \pm 17,05\%$, у 12 років – $62,09 \pm 12,93\%$; у 13 років – $59,89 \pm 17,75\%$; у 14 років – $64,60 \pm 24,02\%$, у 15 років – $52,16 \pm 18,82\%$.

Отримані нами показники якості функції рівноваги підтверджують результати досліджень В. С. Фарфеля [340], А. А. Гужаловського [112], Л. В. Волкова [89] про активний приріст цього показника в молодшому шкільному віці та ще достатній інтервал для розвитку.

Визначено його несуттєві відмінності в групах дівчат та хлопців у молодшому шкільному віці.

Для більш точного аналізу нами були вивчені такі показники: нормована площа векторограми, середня лінійна швидкість, середня кутова швидкість та відношення між середніми лінійною та кутовою швидкостями (Середні дані наведено у додатку Б).

Показник нормованої площі векторограми (НПВ) характеризував площу, яку займала статокінезіограма, що характеризувала робочу поверхню площі опори досліджуваного. Динаміка зміни цього показника відображена на рис. 2.15.

У дітей молодшого шкільного віку спостерігалась стійка тенденція до зменшення цього показника з віком, що свідчить про покращення здатності до утримання рівноваги. Окрім групи досліджуваних дівчат 8-ми років, виявлено також погіршення показника якості функції рівноваги в цій групі. У результаті антропометричного дослідження спостерігалось досить значне збільшення в них довжини тіла, що може тимчасово негативно впливати на координаційні здібності дітей.

Середні показники НПВ становили в дітей 6-ти років $0,95 \pm 0,14$ кв.мм./с у дівчат і $1,55 \pm 0,22$ кв.мм./с у хлопців; у 7 років – $0,71 \pm 0,73$ кв.мм./с та $0,79 \pm 0,72$

відповідно. При цьому в зазначеній групі суттєво збільшується коефіцієнт варіації (104% та 90,41% відповідно), що свідчить про збільшення індивідуальних відмінностей між досліджуваними за цим показником.

У 8 років НПВ дорівнює $0,69 \pm 1,04$ кв.мм./с у дівчат і $0,49 \pm 0,81$ кв.мм./с у хлопців. У 9 років цей показник дорівнює $0,29 \pm 0,17$ кв.мм./с у дівчат і $0,52 \pm 0,40$ кв.мм./с у хлопців. У дітей молодшого шкільного віку, які не відвідували позаурочні заняття з фізичної культури, спостерігалася інша динаміка (таблиця 2.9.), так само, як і у дітей молодшого шкільного віку, які систематично відвідують уроки фізичної культури та позаурочні заняття з видів спорту (таблиця 4.9.). Порівняння отриманих даних дає підстави стверджувати, що рівень рухової активності має суттєве значення у формуванні здатності до утримання рівноваги школярів, особливо в молодшому шкільному віці та узгоджується з дослідженнями G. J. Welk, J A Schaben, M. Shelley [423].

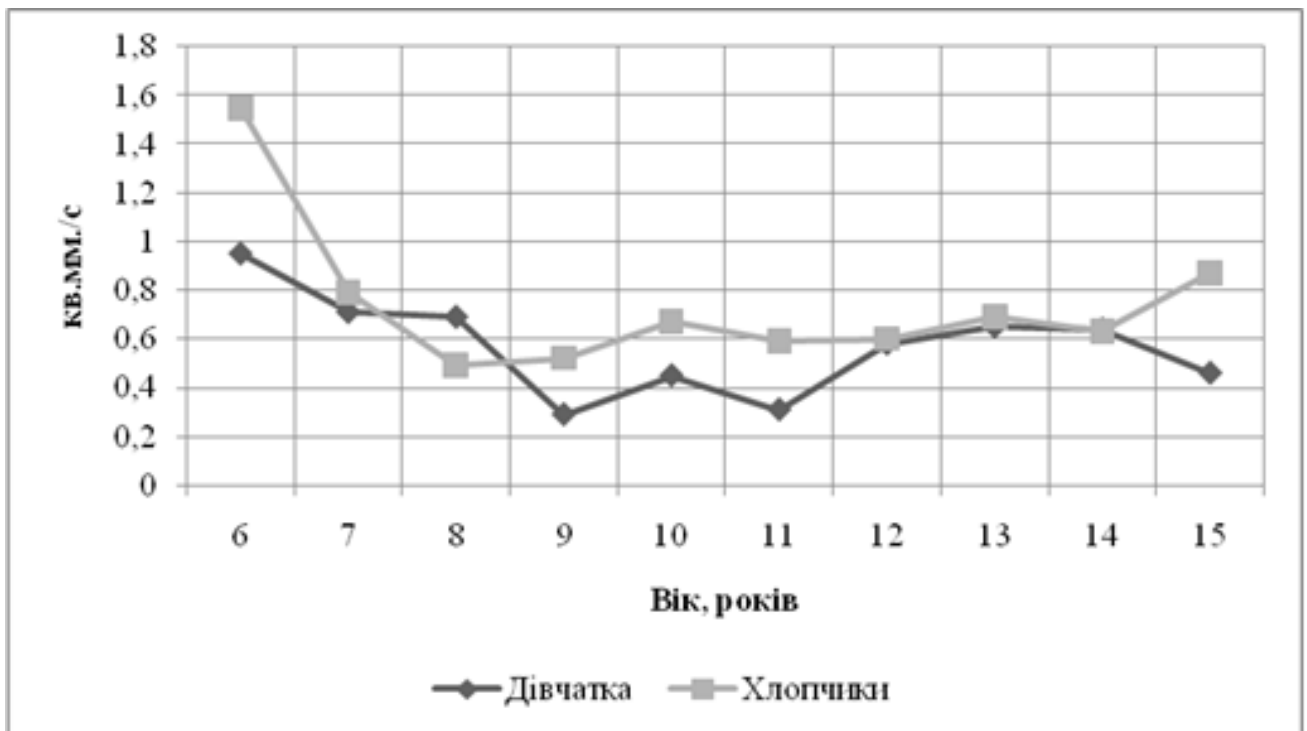


Рис. 2.15. Зміни показника нормованої площі векторограми у школярів під час виконання ускладненої сенсомоторної проби

Середні показники НПВ у 10 років становили $0,45 \pm 0,83$ кв.мм./с у дівчат і $0,67 \pm 0,53$ кв.мм./с у хлопців; в 11 років – $0,31 \pm 0,16$ кв.мм./с у дівчат і $0,59 \pm 0,85$

кв.мм./с у хлопців; у 12 років – $0,58 \pm 0,90$ кв.мм./с у дівчат і $0,60 \pm 0,29$ кв.мм./с у хлопців; у 13 років – $0,65 \pm 0,64$ кв.мм./с у дівчат і $0,69 \pm 0,22$ кв.мм./с у хлопців; у 14 років – $0,64 \pm 0,66$ кв.мм./с та $0,63 \pm 0,52$ кв.мм./с відповідно; у 15 років – $0,46 \pm 0,83$ кв.мм./с та $0,87 \pm 0,90$ кв.мм./с відповідно. Погіршення здатності до утримання рівноваги в хлопців 15 років може бути пов'язане з високим приростом зросто-вагових показників у 14-15 років.

Було проведено попереднє дослідження в групі дітей молодшого шкільного віку з визначенням показників середньої лінійної швидкості та середньої кутової швидкості (таблиці 2.9. та 2.10.) [31].

Показники середньої лінійної швидкості та середньої кутової швидкості також мають тенденцію до зниження з віком, що підтверджує поліпшення якості управління рухами у процесі індивідуального розвитку дитини. Винятком є тільки значення цього показника в дівчат віком 8 років.

Таблиця 2.9

Середнє значення показників якості функції рівноваги дітей молодшого шкільного віку, які не відвідують позаурочні заняття з фізичної культури

Вік дітей	Якість функції рівноваги, %		Нормована площа векторограми, кв.мм./с		Середня лінійна швидкість, мм/с		Середня кутова швидкість, град/сек		Співвідношення лінійної та кутової швидкостей, мм/град	
	Дівчатка	хлопчики	Дівчатка	хлопчики	Дівчатка	хлопчики	Дівчатка	хлопчики	Дівчатка	хлопчики
6 р.	48,38	45,96	1,21	1,40	22,09	24,35	16,91	16,38	1,40	1,60
7 р.	57,04	52,03	0,83	1,62	17,08	22,91	19,5	22,61	0,87	1,16
8 р.	55,61	60,29	1,81	1,62	23,51	16,98	17,8	16,98	1,44	0,84
9 р.	61,67	66,88	0,28	0,62	12,07	14,78	18,87	22,78	0,68	0,69

У групі дівчат, які відвідують позаурочні заняття з фізичної культури, спостерігається інша тенденція за показником якості функції рівноваги – він не змінюється, а нормована площа векторограми навіть зменшується, тобто, незважаючи на той факт, що виявлений приріст за антропологічними показниками відповідний тому, який визначений у групі дівчат, які відвідують тільки уроки фізичної культури, здатність до утримання рівноваги в них збільшується.

Таку ситуацію можна пояснити формуванням компенсаторних механізмів у процесі активних занять фізичними вправами. До того ж, у дівчат, які займаються фізичними вправами в позаурочний час, показники середньої лінійної швидкості та середньої кутової швидкості, навпаки, збільшуються, що свідчить про активний процес утримання ними рівноваги та відображено у публікації [20].

Таблиця 2.10

**Середнє значення показників якості функції рівноваги дітей
молодшого шкільного віку, які систематично відвідують уроки фізичної
культури та позаурочні заняття з фізичної культури**

Вік дітей	Якість функції рівноваги, %		Нормована площа векторограми , кв.мм./с		Середня лінійна швидкість , мм/с		Середня кутова швидкість , град/сек		Співвідношенн я лінійної та кутової швидкостей, мм/град	
	дівчатка	хлопчики	дівчатка	хлопчики	дівчатка	хлопчики	дівчатка	хлопчики	дівчатка	хлопчики
6 р.	63,86	61,93	0,67	0,48	16,44	15,48	18,91	19,06	0,925	0,856
7 р.	61,69	65,54	0,50	0,44	15,72	14,74	18,44	19,43	0,90	0,805
8 р.	60,98	65,54	0,55	0,44	16,75	14,89	17,58	18,23	0,99	0,94
9 р.	70,76	72,44	0,36	0,35	12,82	12,12	22,05	23,14	0,67	0,57

Показник співвідношення лінійної та кутової швидкості зменшується з віком у всіх групах.

Уже на перших етапах дослідження було виявлено відмінності між індивідуальними проявами здатності утримувати рівновагу в окремих дітей.

Така ситуація зумовила виокремлення середніх показників, які характеризували функцію рівноваги дітей, які систематично відвідували уроки фізичної культури та позаурочні заняття фізичною культурою, та дітей, які відвідували тільки уроки фізичної культури.

Однак в обох групах досліджуваних виявлені позитивні кореляційні зв'язки між показниками здатності до утримання рівноваги та рівнем розвитку окремих рухових якостей. Найбільш значущі з них були з результатами тестування координаційних якостей, що узгоджується з даними літературних джерел.

Виявлені тенденції підтверджують можливість подальшого експериментального дослідження зі збільшенням кількості показників, які характеризують розвиток окремих аспектів рухової функції для підтвердження гіпотези про можливість врахування показників здатності утримувати рівновагу у значенні індикатора розвитку рухових якостей у випадку отримання достовірних коефіцієнтів кореляції.

Виявлено, що діти, які активно займалися фізичними вправами, мали більші показники варіації фактично за всіма досліджуваними параметрами.

Значно менший коефіцієнт варіації був виявлений під час аналізу результатів тестування дітей, які відвідували позаурочні заняття з видів спорту, подібних за координаційною структурою, що може свідчити про вплив цього виду діяльності на розвиток якості функції рівноваги. Найбільш ефективними із запропонованих дітям виявилися заняття художньою гімнастиком, боротьбою, акробатикою, футболом, спортивними танцями. Звичайно, така ситуація може бути спричинена цілеспрямованим відбором для занять у позаурочний час дітей, які за рівнем розвитку координаційних здібностей відповідають специфіці виду діяльності.

Визначення вікових відмінностей за вказаними показниками та їх врахування в процесі навчання фізичної культури дітей молодшого шкільного

віку для оптимізації процесу формування рухових навичок та розвитку рухових якостей сприятиме оптимізації процесу розвитку їхньої моторики в цілому.

Введення системи інтегративних показників розвитку моторики дозволить впроваджувати дидактичні аспекти та ідеї синергетики в зміст предмета «Фізична культура», використовуючи їх у моделюванні та прогнозуванні розвитку рухової функції дітей шкільного віку.

Визначено високу варіативність показника якості функції рівноваги в дітей молодшого шкільного віку. Особливо високі коефіцієнти варіації (до 20%) було виявлено в групі дітей, які відвідували заняття з фізичної культури в позаурочний час.

Виявлено, що поряд з генетичними детермінантами здатності до утримання рівноваги велике значення має організація оптимального рухового режиму школярів, залучення їх до позаурочних занять фізичною культурою.

Попереднє дослідження взаємозв'язків між показниками, які характеризують якість функції рівноваги школярів та рівень розвитку їхніх рухових якостей (отриманих за допомогою педагогічного тестування та апаратних методик), дало змогу виявити позитивні коефіцієнти кореляції, які можуть свідчити про взаємну залежність між ними в процесі розвитку рухової функції.

Виявлені тенденції дають підстави для проведення подальшого поглибленого вивчення цього питання в інших вікових групах.

Під час аналізу векторів швидкостей та прискорень характеризуються процеси, у яких здійснюється функція утримання статичної рівноваги. Середня кутова швидкість – це відношення кута повороту радіус-вектора загального центру тяжкості до проміжку часу, за який відбувся цей поворот (град/с).

Показники кутової та лінійної швидкостей, окрім внеску в розрахунках коефіцієнту якості функції рівноваги, також дають додаткову інформацію, як самостійні біомеханічні показники координаційної структури руху, про активність підтримання рівноваги людиною як у процесі утримання

вертикального положення тіла, так і під час виконання простого рухового завдання (рис. 2.16 та 2.17).

Динаміка змін зміни середньої лінійної швидкості у школярів під час виконання ускладненої сенсомоторної проби відображена на рис. 2.16.

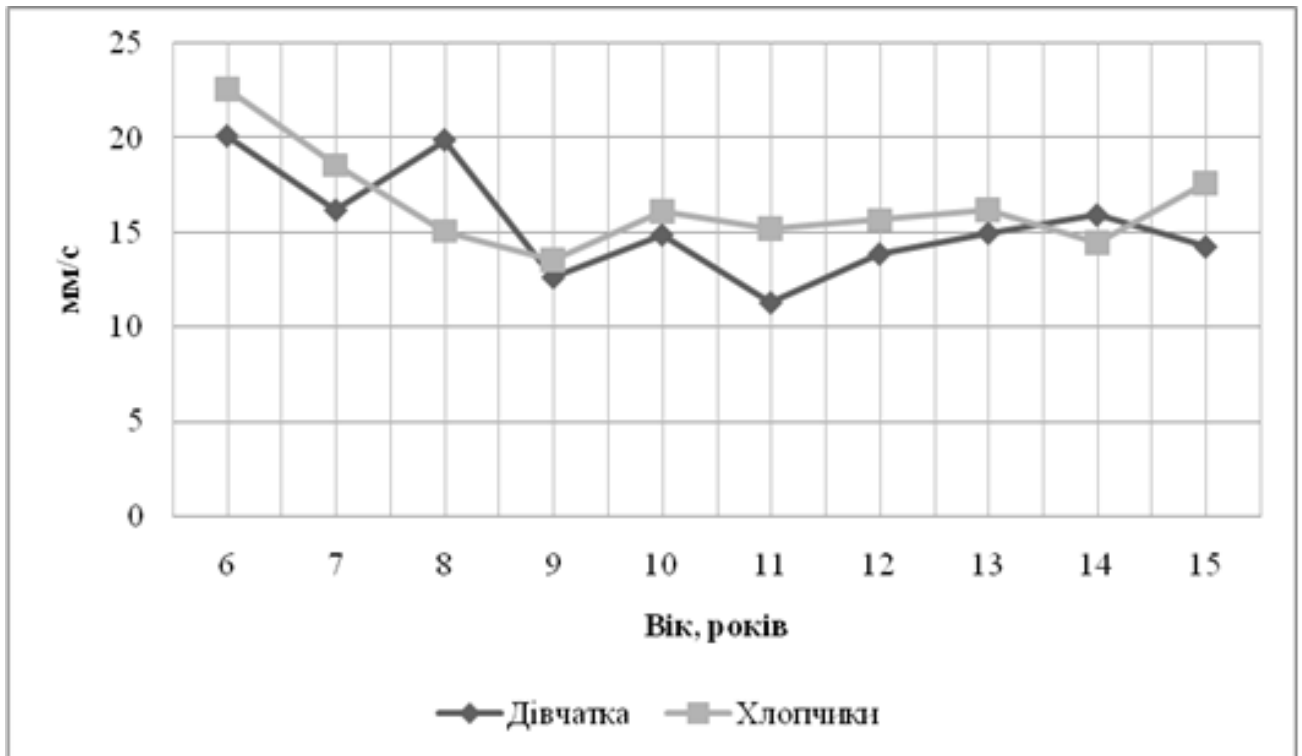


Рис. 2.16. Зміни середньої лінійної швидкості у школярів під час виконання ускладненої сенсомоторної проби

Як доводять результати дослідження, стабілізація цього показника відбувається в групі хлопців з 9–10 років, у групі дівчат з 12–13 років.

Під час дослідження динаміки зміни середньої кутової швидкості у школярів у процесі виконання ускладненої сенсомоторної проби було виявлено, що з віком у більшості випадів значення цього показника збільшується, стабілізація спостерігається тільки у віці 13-14 років. Також виявлені суттєві індивідуальні відмінності в значеннях цього показника навіть у дітей однієї вікової групи.

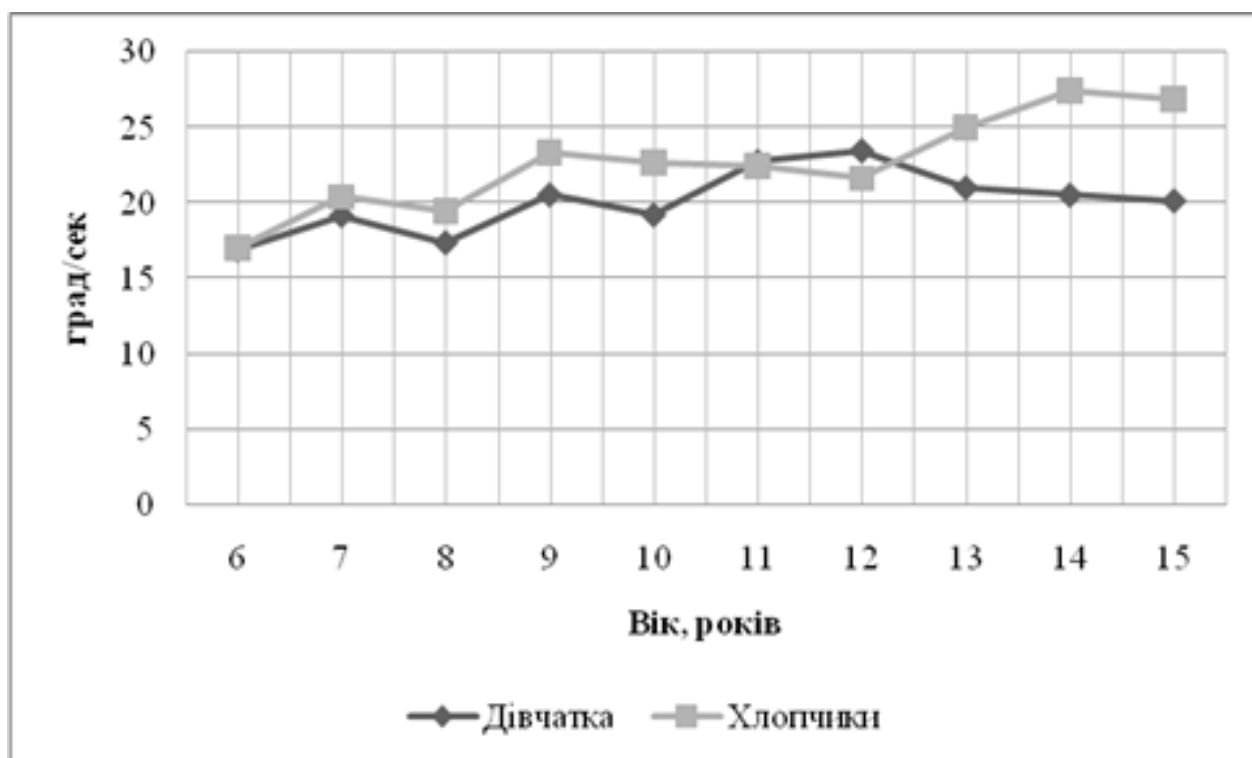


Рис. 2.17. Динаміка зміни середньої кутової швидкості у школярів під час виконання ускладненої сенсомоторної проби

Відомо, що динаміка лінійної та кутової швидкостей має стохастичний характер: якщо лінійна швидкість має лише позитивні значення, то кутова швидкість набуває і позитивних, і негативних значень [335].

Вивчення їх співвідношення дає змогу отримати додаткову інформацію про індивідуальні особливості управління руховими якостями досліджуваного, що зумовлює доцільність аналізу динамічних змін лінійної та кутової швидкостей за допомогою обчислення їх співвідношення [337].

Визначено стабілографічний показник КРИНД, який відображає ступінь оптимальних енерговитрат людини в процесі утримання вертикального положення тіла. Дані наведено в таблиці 2.11.

Як зазначає В. І. Доценко [132; 133], у здорової людини функцію рівноваги можна охарактеризувати як стійку нерівновагу. Функціонує в цьому випадку переважно тонічна мускулатура, яка для попередження падіння тіла людини «мозаїчно» перерозподіляє напруження між різними групами м'язів і здійснює свій метаболізм в економних з позиції енергозбереження аеробних умовах. У

результаті такої доцільної м'язово-тонічної діяльності коливальний процес ЦД здійснюється за плавними дугами з мінімальними витратами енергії.

Середні дані про співвідношення лінійної та кутової швидкостей відображено на рис. 2.18.

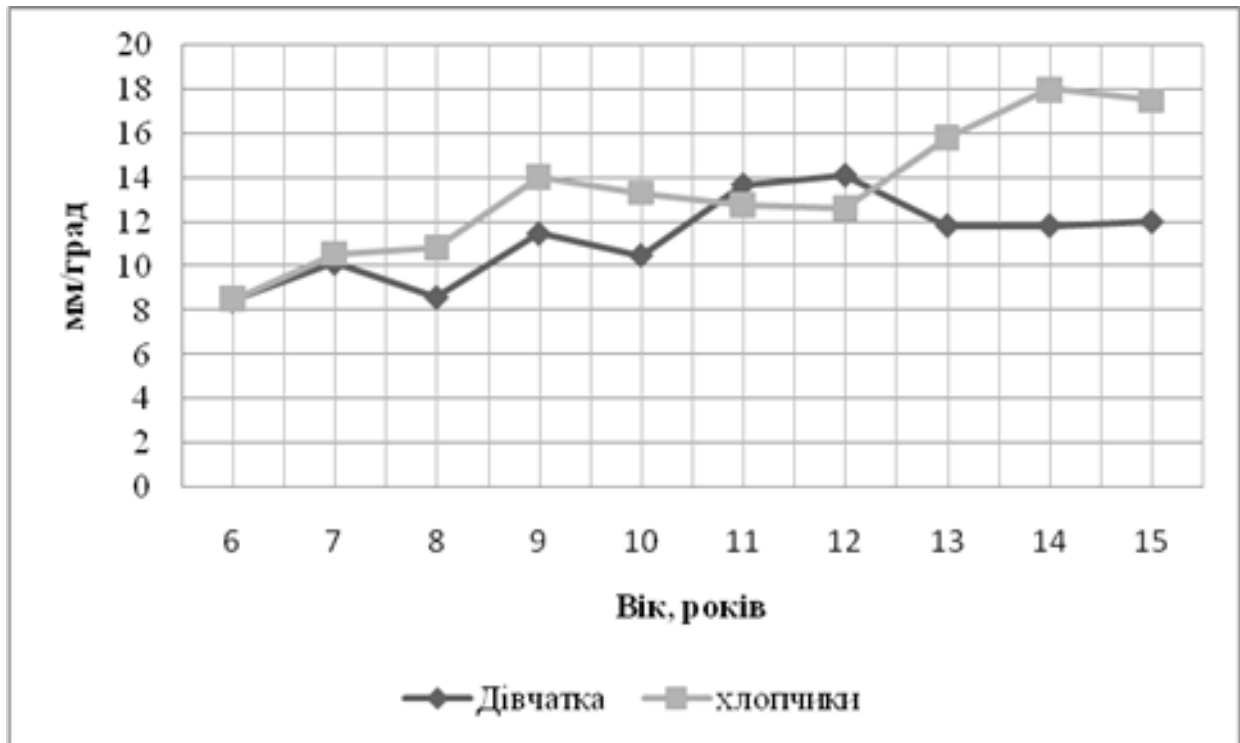


Рис. 2. 18. Зміни співвідношення лінійної та кутової швидкостей у школярів під час виконання ускладненої сенсомоторної проби

У процесі стабілографічного дослідження визначається відсоток тих векторів, кут відхилення яких від напрямлення попереднього вектора складає 45° і більше. Такі зміни напрямку руху ЦД вважаються різкими, неоптимальними й підтверджують «несанкціоновану» участь у процесах підтримання рівноваги фізичної мускулатури.

Нами були отримані значення стабілографічного показника КРИНД для дітей усіх вікових груп в умовах ускладненої сенсомоторної проби (тест «Мішень») та під час утримання статичної рівноваги із зоровим та без зорового контролю (Тест Ромберга).

Визначено, що відсоток зниження економічності роботи м'язів під час утримання вертикального положення тіла в шкільному віці поступово змінюється (таблиця 2.11), що пов'язано з процесами росту та розвитку організму школярів. Так, під час дослідження в умовах ускладненої сенсомоторної проби значення показника КРИНД у дівчат збільшується до 12 років, потім із 13 років спостерігається стабілізація цього показника на рівні приблизно 11-12%. У хлопців підвищення цього показника виявлено в 13 років, а його найбільші значення – у 14-15 років.

Таблиця 2.11

Ступінь оптимальних енерговитрат школярів різних вікових груп у процесі утримання вертикального положення тіла за стабілографічним показником КРИНД

Вік, Років	Значення КРИНД в умовах ускладненої сенсомоторної проби, %		Значення КРИНД в умовах утримання статичної рівноваги, %			
			з відкритими очима		з закритими очима	
	дівчатка	хлопчики	дівчатка	хлопчики	дівчатка	хлопчики
6	8,46±1,06	8,50±1,25	8,87±1,92	9,05±2,59	8,72±2,83	9,06±2,90
7	10,14±3,0	10,56±5,09	9,68±2,08	9,70±1,84	9,30±2,31	10,04±3,26
8	8,61±2,81	10,83±5,70	9,44±2,31	10,37±2,50	9,52±4,50	11,50±9,55
9	11,48±4,89	14,06±4,69	11,54±4,40	14,17±1,96	11,0±3,14	11,46±3,26
10	10,50±5,13	13,33±5,75	12,67±4,05	13,44±2,74	10,43±4,50	12,27±1,14
11	13,68±5,19	12,77±4,92	15,81±3,04	13,88±4,04	11,74±3,79	12,58±5,11
12	14,11±5,82	12,64±5,21	14,10±3,75	15,03±4,08	12,64±5,17	15,15±7,69
13	11,84±3,44	15,85±13,00	12,05±2,72	19,85±6,01	10,75±5,32	17,42±7,57
14	11,84±2,11	18,03±4,16	14,20±3,88	23,72±9,37	12,50±5,63	19,89±9,30
15	12,02±6,98	17,51±8,36	12,94±4,38	17,83±4,23	11,20±4,86	14,94±5,75

При цьому під час аналізу індивідуальних протоколів дослідження виявлено, що найбільший відсоток за цим показником спостерігався у хлопців,

які мали суттєві збільшення зросто-вагових показників, а також у школярів із низьким рівнем фізичної активності.

Значення КРИНД в умовах утримання статичної пози з відкритими очима були, у більшості випадків, у всіх вікових групах більшими за відповідні під час виконання ускладненої сенсомоторної проби, це може свідчити про значущість точної інформації від зорового аферентного каналу в умовах управління рухами, що можливо в другому випадку. При цьому виконання тесту без зорового контролю також призводило до зменшення відсотка різких, неоптимальних рухів і, як наслідок, до підвищення економізації роботи. Отже, вимикання зорового аферентного каналу дало ефект з підвищення економічності роботи, подібний до того, що й надання точної оперативної інформації досліджуваному про якість його рухової поведінки через зоровий аналізатор.

Було визначено показник оцінки руху (OD), що виражається через відношення довжини статокінезіограми до середнього розкиду, віднесене до часу дослідження. Збільшення цього показника свідчить про погіршення здатності до утримання рівноваги, зменшення – про покращення.

Було визначено значення КоefRomb – коефіцієнт Ромберга, який дозволяє визначити значущість зорового аферентного каналу в процесі управління рухами. Діапазон коливань цього показника в нормі складає від 100 до 250 відсотків. У результаті експериментального дослідження виявлено, що показники КоefRomb досліджуваних школярів відповідають нормі. Але для кожної вікової групи визначені його певні особливості. Так, значення КоefRomb у дітей 6-ти років становило в дівчат $162,74 \pm 94,92\%$, у хлопців $161,52 \pm 65,68\%$, воно продовжує знижуватися як у групі хлопців, так і в групі дівчат (у 7 років у дівчат КоefRomb = $132,66 \pm 79,62\%$, у хлопців КоefRomb = $156,15 \pm 72,43\%$; у 8 років у дівчат КоefRomb = $126,90 \pm 40,73\%$, у хлопців КоefRomb = $143,25 \pm 87,03\%$) до 9-ти років, коли відбувається суттєве збільшення цього показника як у групі дівчат ($184,61 \pm 69,65\%$), так і в групі хлопців ($162,83 \pm 57,80\%$). З 9 до 12 років значення цього показника збільшується. Так, у 10 років КоefRomb у групі дівчат становить $205,75 \pm 71,19\%$, у групі хлопців

167,26±69,38%; в 11 років у дівчат – 165,4±73,71%, у хлопців – 186,73±69,21; у 12 років – у дівчат 181,52±64,74%, у хлопців – 212,55±138,03%. З 13 до 15 років значення цього показника суттєво не змінюється та свідчить про досить суттєвий вплив нового аналізатора на здатність утримувати рівновагу. Отримані дані свідчать про особливу важливість зорового аферентного каналу в процесі управління руховою функцією школярів 6-ти років, але особливої значущості він набуває в середньому шкільному віці.

Було проведено пробу на стійкість.

Визначено показники можливого відхилення тіла вперед, назад, вправо, вліво, які характеризують запас стійкості школярів (L_{up} , L_{Dn} , L_{Rt} , L_{Lf}). Ці показники мали високі коефіцієнти варіації та свідчили про індивідуальні особливості окремих школярів. Для порівняння у віковому аспекті було обрано показники S_{zone} , U_p/D_n , R_t/L_f та S_g/F_r .

Так, значення біомеханічного показника S_{zone} , який відображає площу зони переміщення та характеризує загальний запас стійкості в будь-якому напрямку, мало позитивну динаміку (рис 2.19.).

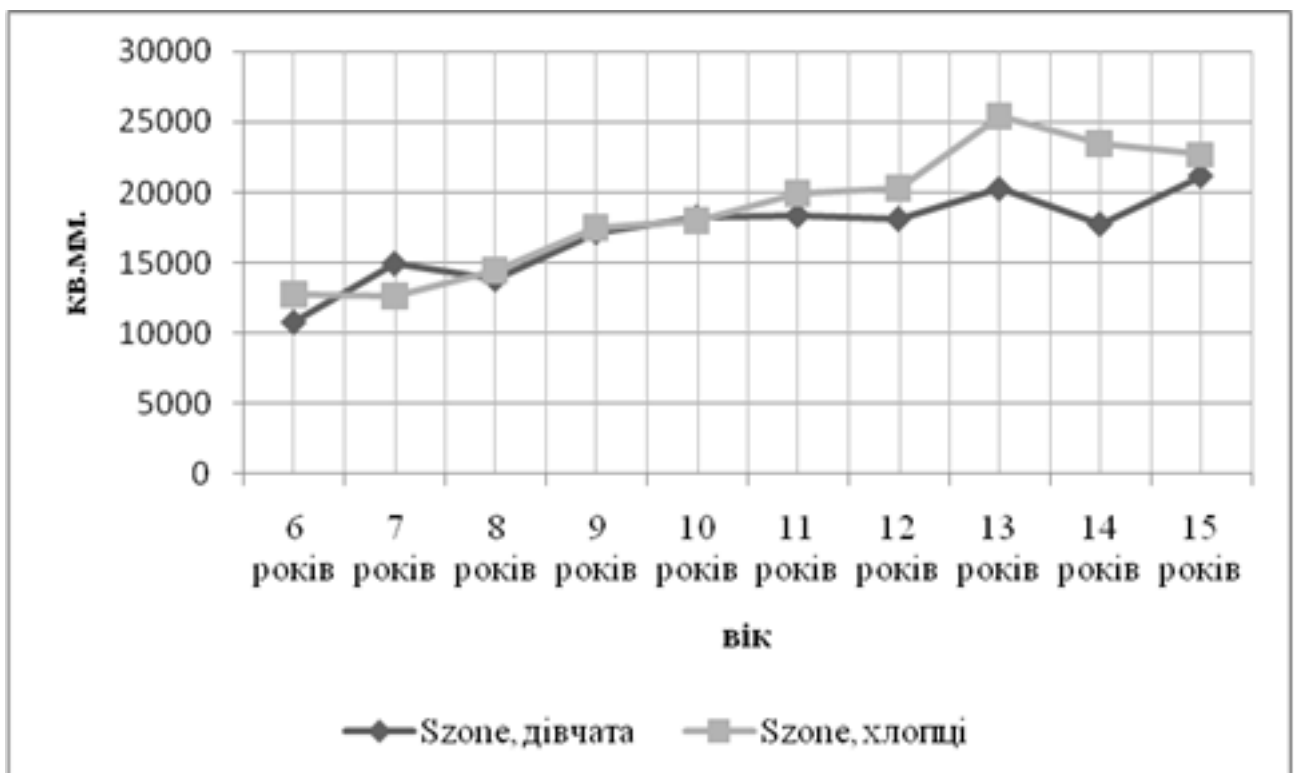


Рис. 2.19. Зміни біомеханічного показника S_{zone} у школярів залежно від віку та статі

Суттєве значення у збільшенні запасу стійкості в дітей молодшого шкільного віку, як у групі хлопців, так і в групі дівчат мала рухова активність. Діти, які відвідували позаурочні заняття з видів спорту, танців тощо, за показником S_{zone} суттєво переважали над тими, які не відвідували додаткових занять. З 9 до 12 років суттєвих відмінностей між дівчатами та хлопцями за цим показником не спостерігалось, зменшився і ступінь впливу рівнів рухової активності. У 13 та 14 років середні дані за цим показником у групі хлопців починають перевищувати аналогічні в групі дівчат.

Показники Up/Dn , Rt/Lf характеризують відношення під час відхилення вперед/назад, вправо/вліво. При нормальному розвитку моторної сфери у здорової дитини значення цих показників має перебувати в діапазоні від 1 до 1,5. У результаті дослідження виявлено, що у всіх вікових групах значення цього показника увійшли в зазначений діапазон, що свідчить про їхню відповідність нормі. Визначено індивідуальні відмінності за цим показником, які вказують на певний рівень асиметрії у окремих досліджуваних, що підтверджується значенням показників $K_{Ass0}(x)$ та $K_{Ass0}(y)$, отриманих в результаті тестування даних школярів за іншими методиками.

Також отримано комплекс біомеханічних показників, які характеризують якість управління рухами досліджуваних, стан системи управління рухами, здатність до управління окремими параметрами рухової координації, рівень розвитку їхньої рухової пам'яті, особливості та темпові показники навчання рухових дій, здатність до орієнтування у просторі.

Проведено тестування із застосуванням стабілоаналізатора комп'ютерного з біологічним зворотним зв'язком «Стабілан-01». Робоче вікно програми наведено на рис. 2.20 та 2.21.

Методика передбачала проходження двох етапів тестування (етап навчання та етап аналізу), на яких досліджуваному пропонувалося виконати прості рухові дії. Шляхом переміщення ЗЦМ тіла пропонувалося відтворити

"трикутник" відповідно до створеної моделі з врахуванням можливостей досліджуваного [46].

При цьому необхідно було максимально точно відтворити задані параметри руху в просторі та часі. На етапі навчання темп проходження заданої фігури за маркерами «нав'язувався» приладом і регулювався послідовним висвічуванням маркерів, на які досліджуваний мав переміщувати ЦТ на платформі. Переміщення ЦТ у просторі також мало відбуватися відповідно із заданою самим досліджуваним на початку тестування траєкторією. Досліджуваний виконував цю вправу достатню кількість часу для запам'ятовування та відтворював на етапі аналізу вже без маркерів, які регламентували траєкторію руху та темпові показники. Однак завдання було точно відтворити часові параметри та траєкторію руху ідентичні тим, що були на попередньому етапі тестування, лише в умовах саморегуляції.

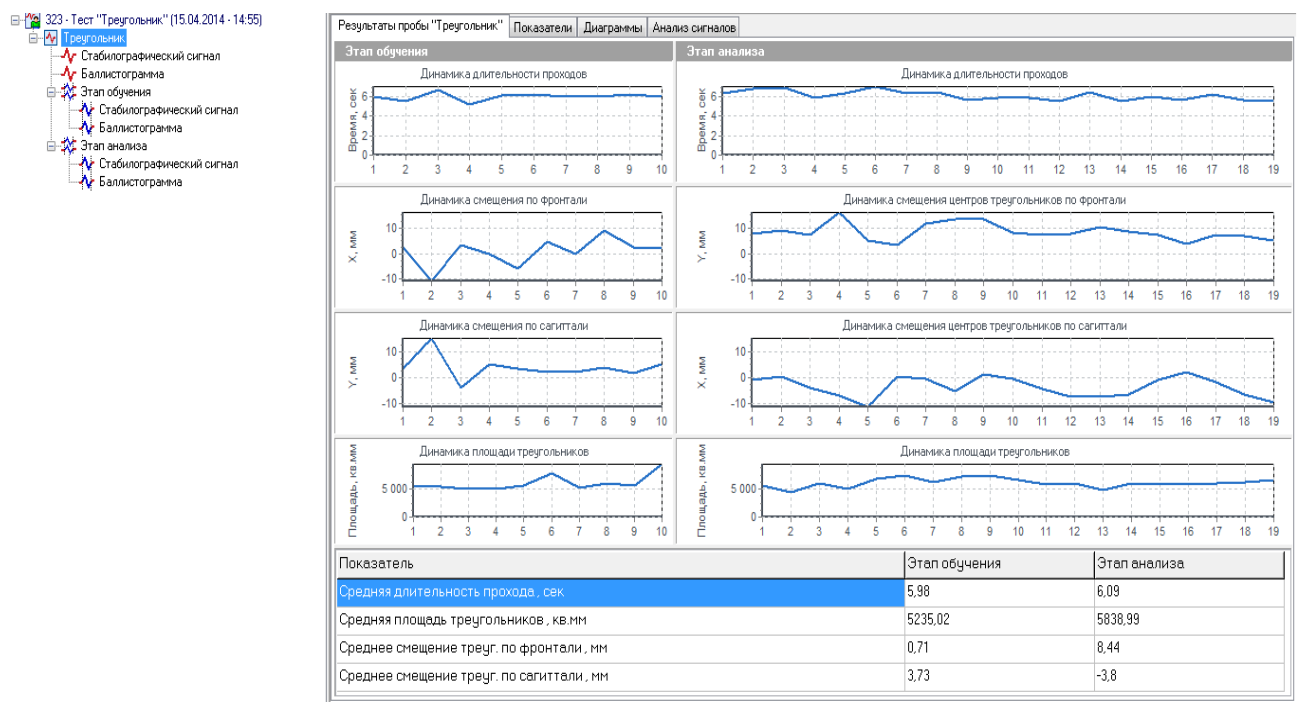


Рис. 2.20. Робоче вікно отримання результатів дослідження за методикою «Трикутник»

Для уточнення отриманої інформації про особливості розвитку просторового та часового параметрів рухової координації визначено додаткові

стабілографічні показники LenQTest, SqrQTest, SpdQTest, MdRndXTest (на етапі навчання) та LenQAnal, SqrQAnal, SpdQAnal, MdRndXAnal (на етапі аналізу).

Визначено стабіографічні показники на етапі навчання та етапі аналізу. Показники LenQTest (варіабельність тривалості проходження трикутника на етапі навчання) та LenQAnal (варіабельність тривалості проходження трикутника на етапі аналізу) свідчать про точність виконання завдання за часовим параметром та мали такі середні значення в різних вікових групах: у дітей 6-ти років LenQTest становить $8,71 \pm 0,84$ с у дівчат та $8,22 \pm 0,81$ с у хлопців, LenQAnal має середнє значення $11,21 \pm 1,17$ с та $11,81 \pm 1,77$ с відповідно.

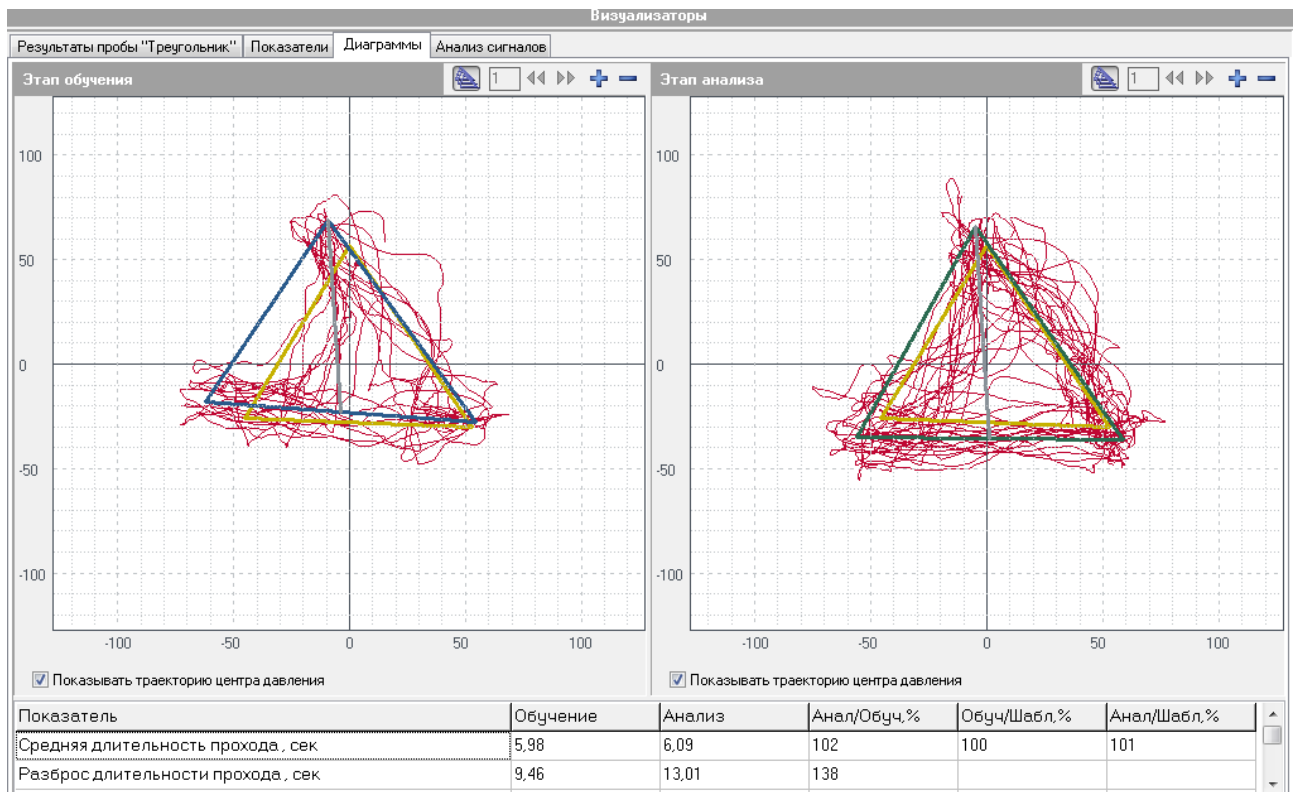


Рис. 2. 21. Робоче вікно отримання результатів дослідження за методикою «Трикутник» (діаграми)

У віці 7 років ці показники складають у дівчат LenQTest $8,93 \pm 1,04$ с LenQAnal – $10,99 \pm 0,99$ с, у хлопців $8,48 \pm 1,22$ с та $11,29 \pm 1,19$ с відповідно. Це свідчить про більш точне відтворення руху за часовим параметром рухової координації в дівчат 6-ти та 7-ми років, порівняно з хлопчиками. У віці 8-15 років

відмінності між дівчатами та хлопцями за цими показниками не спостерігаються (рис. 2.22.).

Для характеристики рухової пам'яті використовуються показники запам'ятовування амплітуд рухів, які характеризують величину суб'єктивного еталону (тобто як собі уявляє учень задану амплітуду), другий - ступінь збереження в пам'яті величини цього еталону [314].

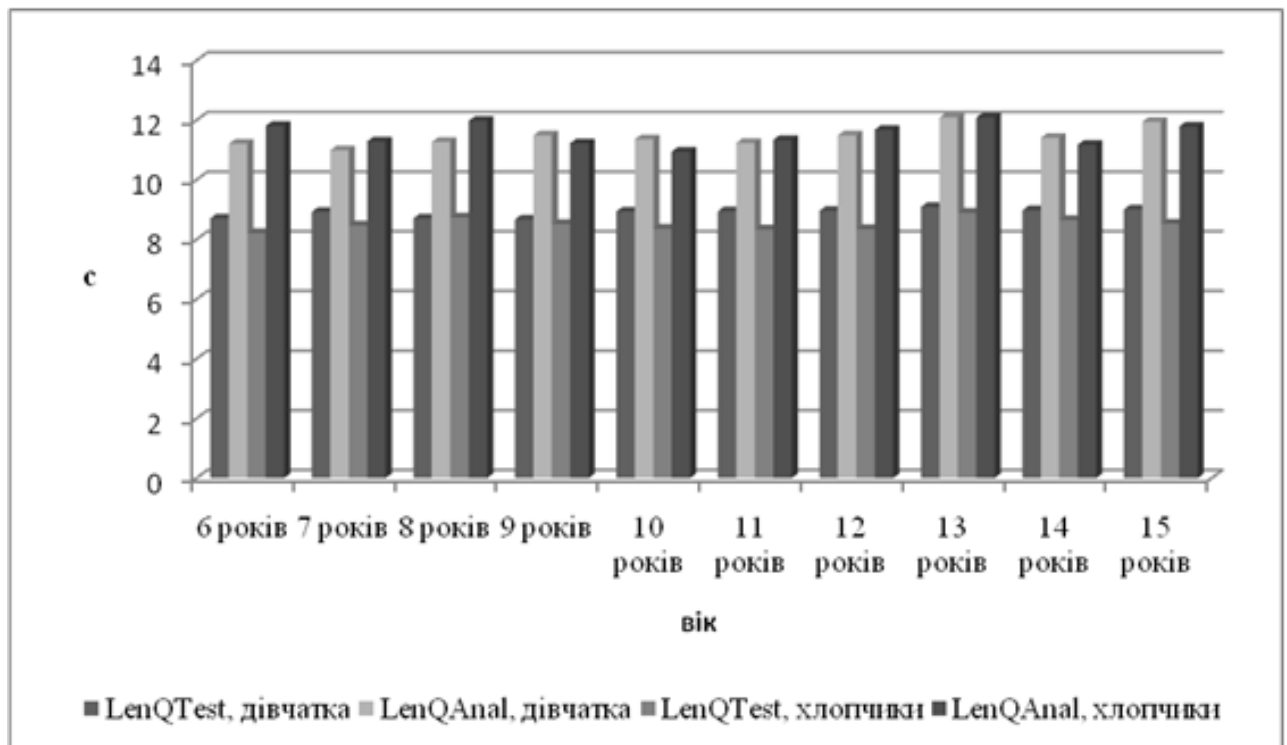


Рис. 2.22. Варіабельність тривалості проходження трикутника на етапі навчання та на етапі аналізу в дітей шкільного віку

Показники SqrQTest (кв.мм) та SqrQAnal (кв.мм) свідчать про варіативність змін площі трикутника. Чим менше значення цього показника, тим точніше здійснюється управління рухами досліджуваним за просторовим параметром рухової координації. Середні дані для кожної вікової групи наведені на рис. 2.23 та відображають загальну динаміку формування здатності до управління просторовим параметром рухової координації. Школярі краще відтворювали за допомогою переміщення ЗЦМ задану на початку дослідження фігуру при наявності візуальних орієнтирів на моніторі. При припиненні

отримання зворотного зв'язку погіршення відбувалося фактично у всіх вікових групах, однак його спупінь був різним. Відбувалося збільшення або зменшення площі фігури, що на думку Є.П. Ільїна [166] може пояснюватися зміщення балансу нервових процесі у бік збудження або у бік гальмування. Найбільша точність відтворення заданого просторового параметру спостерігалась після 11 років. Кращі результати виявлені в групі двічат.

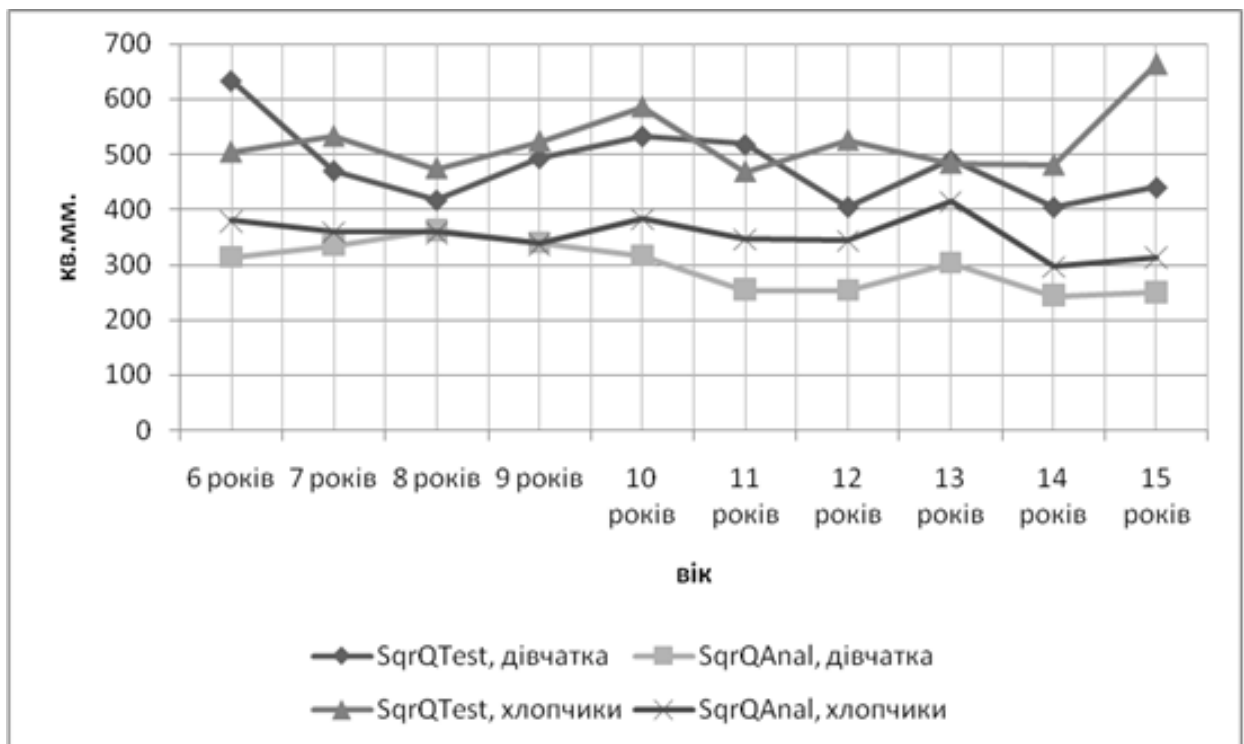


Рис. 2.23. Динаміка варіативності зміни площі трикутника в процесі виконання рухового завдання школярами різних вікових груп

Показники SpdQTest (мм/сек) та SpdQAnal (мм/сек) свідчать про варіативність швидкості проходження трикутника: чим вона менша, тим точніше відтворюється рухове завдання, тим точніше відбувається управління рухами за просторово-часовим параметром. Отримані дані наведено на рис.2.24.

Отримані в результаті експериментального дослідження дані свідчать про поступове покращення якості управління рухами за просторово-часовим параметром у дівчат до 12-13 років. Відмічається суттєве збільшення кількості помилок у дівчат у 13 років як у процесі

навчання, так і в процесі відтворення рухової дії без візуального корегування. Покращення здатності до управління рухами за просторово-часовим параметром спостерігається в них уже з 14-15 років.

На основі порівняння з дівчатками 6-ти років можна зробити висновок також про нижчий рівень розвитку в них рухової пам'яті. У віці 7-8 років досліджувані показники фактично не відрізняються в групі дівчат і хлопців. Однак, починаючи з 9-ти до 12-ти років, здатність управляти рухами за цим параметром виявилася кращою в групі дівчат, а після 14-ти років вона починає суттєво покращуватися.

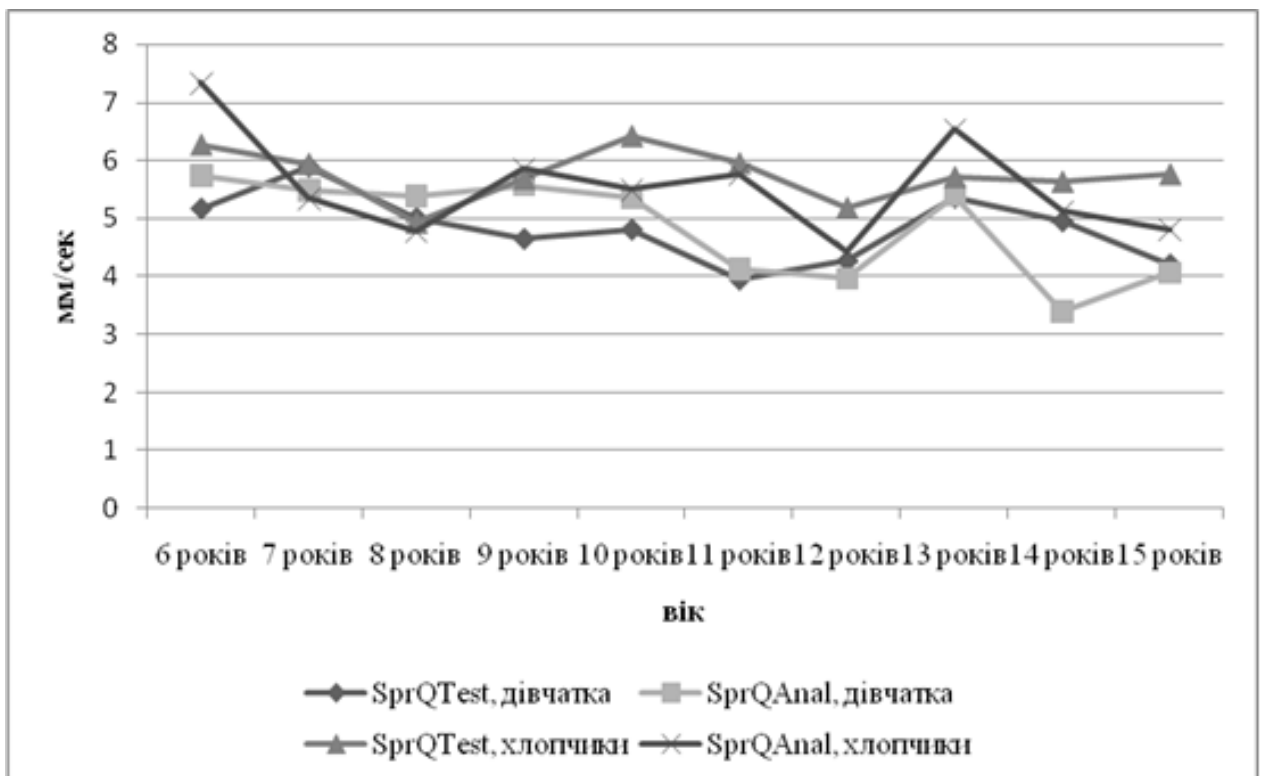


Рис 2.24. Динаміка варіативності зміни швидкості проходження трикутника в процесі виконання рухового тесту школярами різних вікових груп

Було визначено варіабельність координати X центра трикутника на етапі навчання та під час виконання без візуального коригування. Дані наведено на рис. 2.25.

Дослідження показників MdRndXTest (мм) та MdRndXAnal (мм) дає можливість додатково створити уявлення про здатність до управління рухами за

просторовим параметром рухової координації. Чим менша варіабельність, тим точніше досліджуваний виконує рухове завдання. Відмінності за цим параметром рухової координації між хлопчиками та дівчатками несуттєві до 12 років в умовах отримання візуального корегування та до 10-ти років без нього. Суттєве покращення якості управління рухами за просторовим параметром відбувається в 11-12 років у групі дівчат. Починаючи з 12 років, хлопчики суттєво відстають за цим параметром від дівчат за умови отримання коригування та, починаючи з 11-ти років, за відсутності його.

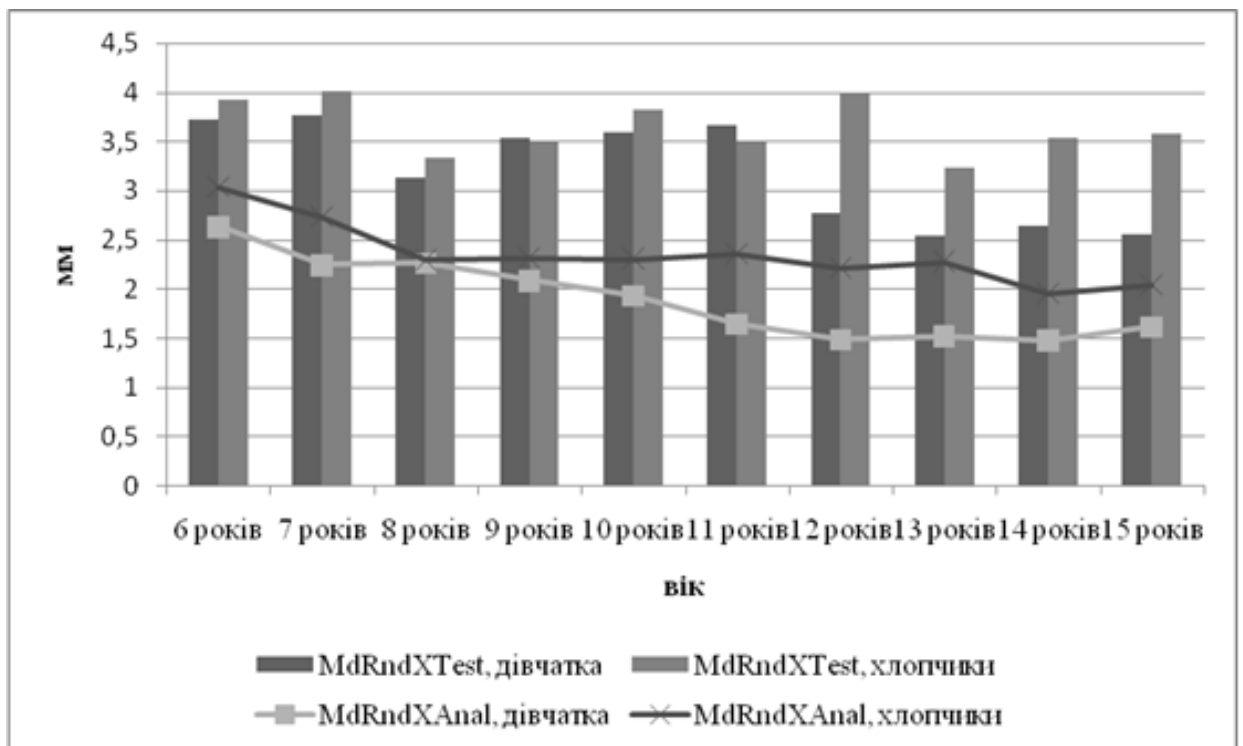


Рис. 2.25. Динаміка варіабельність координати X центра трикутника на етапі навчання та під час виконання рухового тесту школярами різних вікових груп без візуального коригування

Під час дослідження показників MdRndYTest (мм) та MdRndYAnal (мм), які характеризують динаміку варіабельність координати Y центра трикутника на етапі навчання та під час виконання рухового тесту школярами різних вікових груп без візуального коригування тенденції, отримані для показників

MdRndXTest та MdRndXAnal фактично повністю зберігаються, що підтверджує отримані результати дослідження.

Було досліджено показники TrXTest,мм та TrXAnal,мм – середнє зміщення трикутника по фронталі (рис. 2.26.) та по сагітталі (рис. 2.27.), що дозволяло додатковов отримати інформацію про певні рухові вподобання в процесі реалізації програми рухової діяльності та ступінь функціональної асиметрії тіла школярів, яка проявляється при реалізації простого рухового завдання.

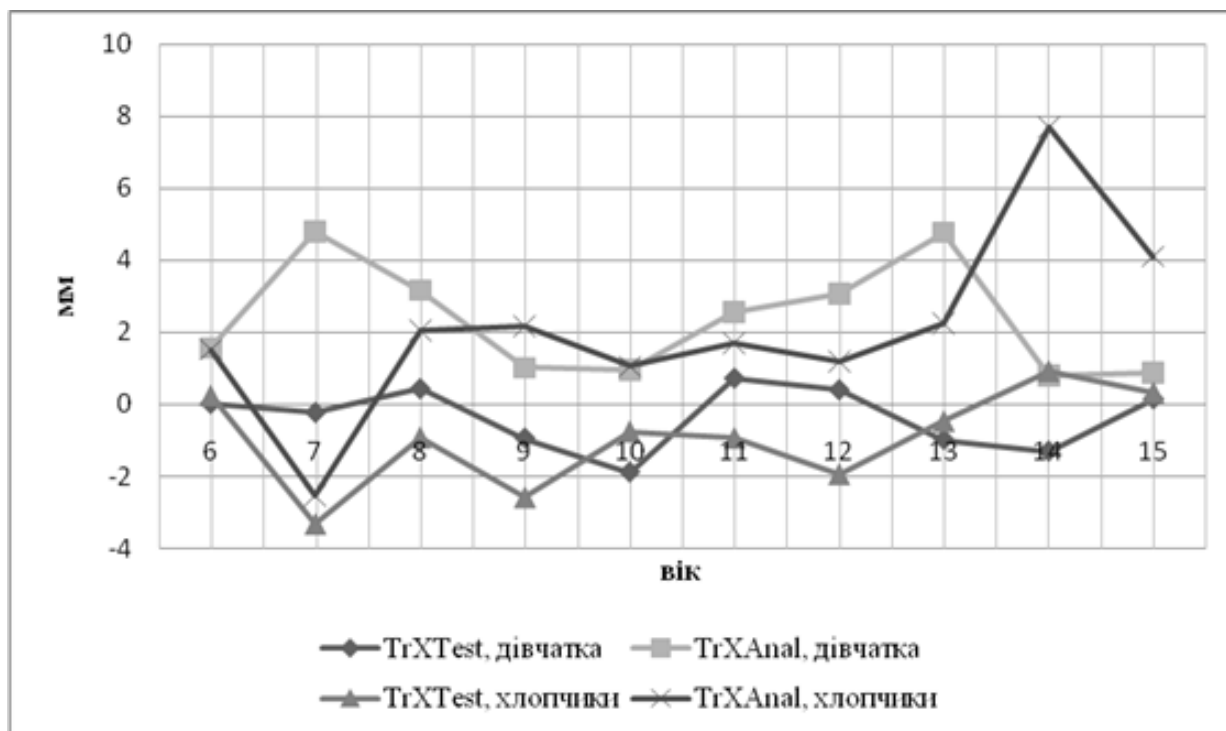


Рис. 2.26. Динаміка показників TrXTest та TrXAnal під час виконання рухового тесту школярами різних вікових груп

Дослідження цих показників свідчить про важливість зорового аферентного каналу в процесі управління рухами в просторі (під час порівняння показників TrXTest та TrXAnal і TrYTest та TrYAnal у всіх вікових групах).

Кожен із досліджуваних показників дає можливість вивчення окремих характеристик різних аспектів рухової функції школярів та проаналізувати особливості управління руховою діяльністю для конкретного досліджуваного.

Загальних тенденцій за цим показником виявлено не було, а індивідуальні дані корелюють із показником асиметрії, тому в процесі контролю зручніше використовувати саме показник функціональної асиметрії.

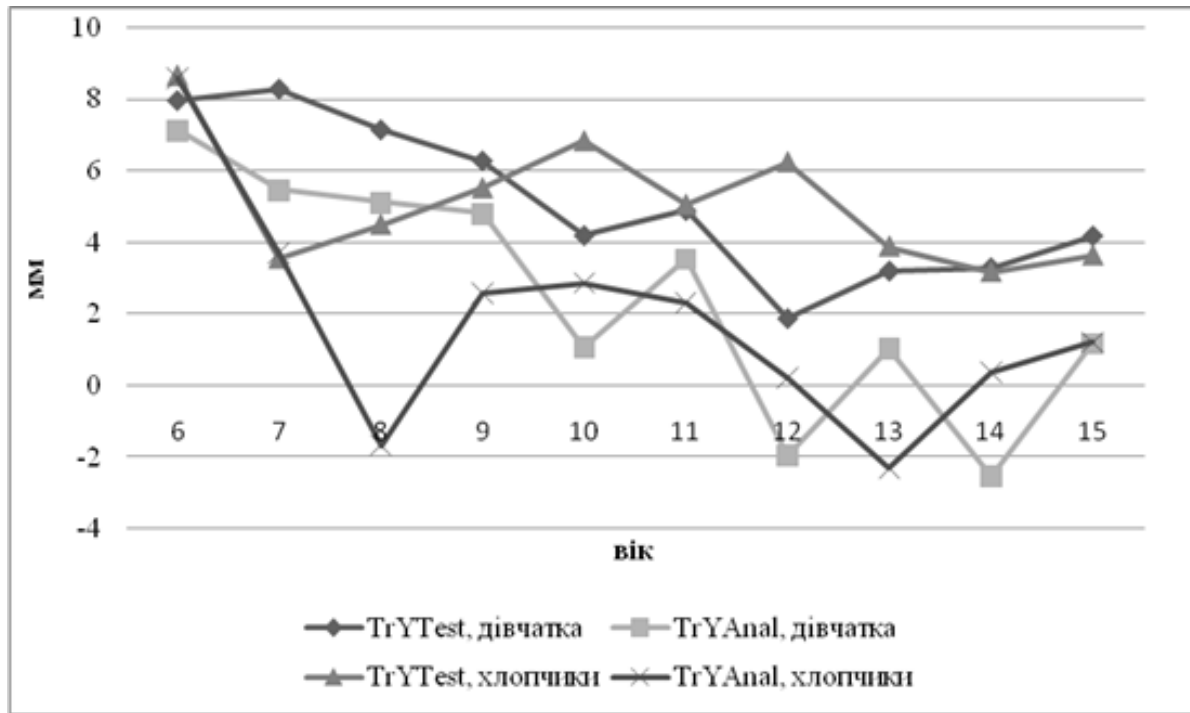


Рис. 2.27. Показники TrYTest та TrYAnal під час виконання рухового тесту школярами різних вікових груп

В процесі нашого дослідження визначено комплексні показники якості управління рухами за силовим, просторовим та часовим параметрами рухової координації на основі вивчення відсотка помилок під час виконання рухового завдання [36]. Динаміка точності відтворення (за відсотком помилок) просторового та часового параметрів рухової координації дівчат шкільного віку відображена на рисунку 2.28 та хлопців на рис. 2.30.

Координаційні здібності значною мірою визначають рівень рухових можливостей людини [105] та потребують комплексного вивчення, оскільки є базою та створюють передумови для успішного формування та вдосконалення рухових якостей [381].

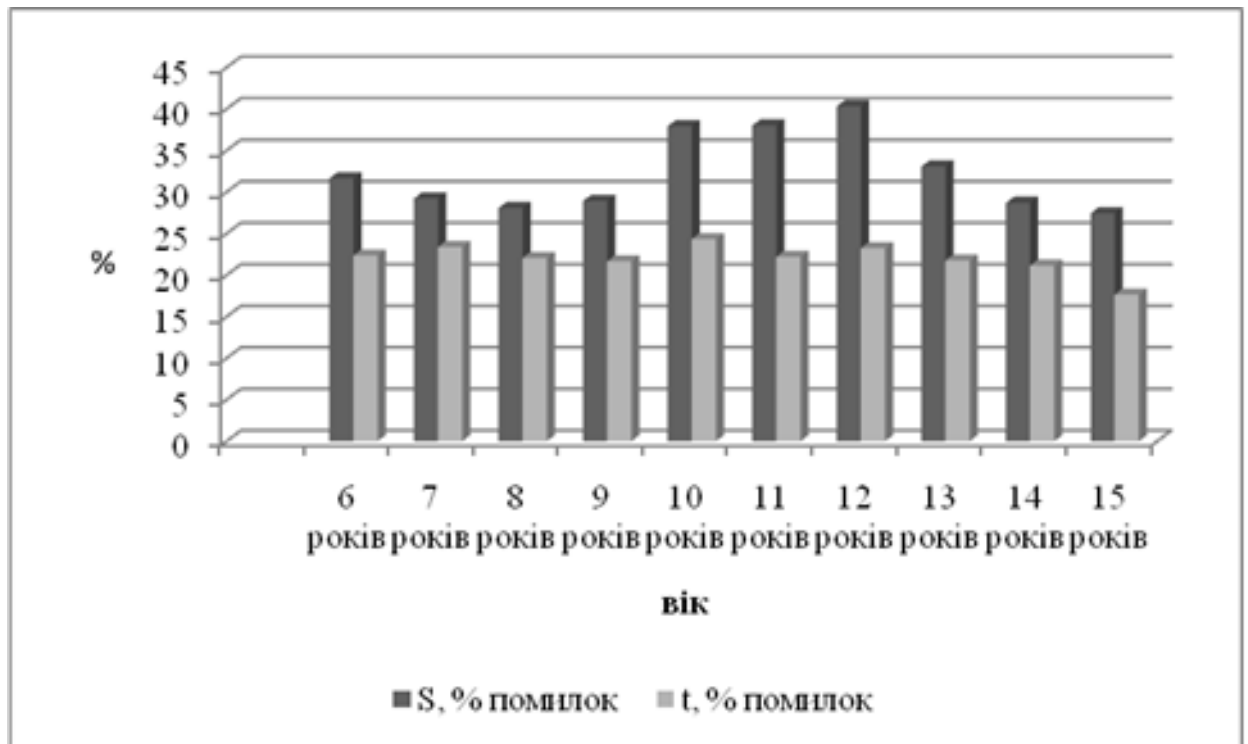


Рис. 2.28. Динаміка точності відтворення (за відсотком помилок) просторового та часового параметрів рухової координації дівчат шкільного віку

Удосконалення різних видів координації має реалізовуватися у здатності виконувати рухове завдання найбільш відповідним ситуації способом та потребує комплексного дослідження базових координаційних якостей [105], що може бути цінним не тільки для діагностики порушень, а і в аспекті підвищення якості отримання зворотної інформації в процесі управління.

Під час аналізу комплексного показника підтверджується тенденція до збільшення відсотку помилок під час виконання рухового завдання в дівчат з 10-ти років за просторовим параметром рухової координації, що може бути пов'язано з періодом активного росту, змінами пропорцій тіла, оскільки ці показники менше виражені під час дослідження із застосуванням кінематометра. У цьому випадку на переміщення в просторі всього тіла неодмінно впливатимуть фактори зміни пропорцій біологів тіла. Однак таке дослідження буде більш точним, оскільки йдеться не про ефективність управління руховою діяльністю в цілому.

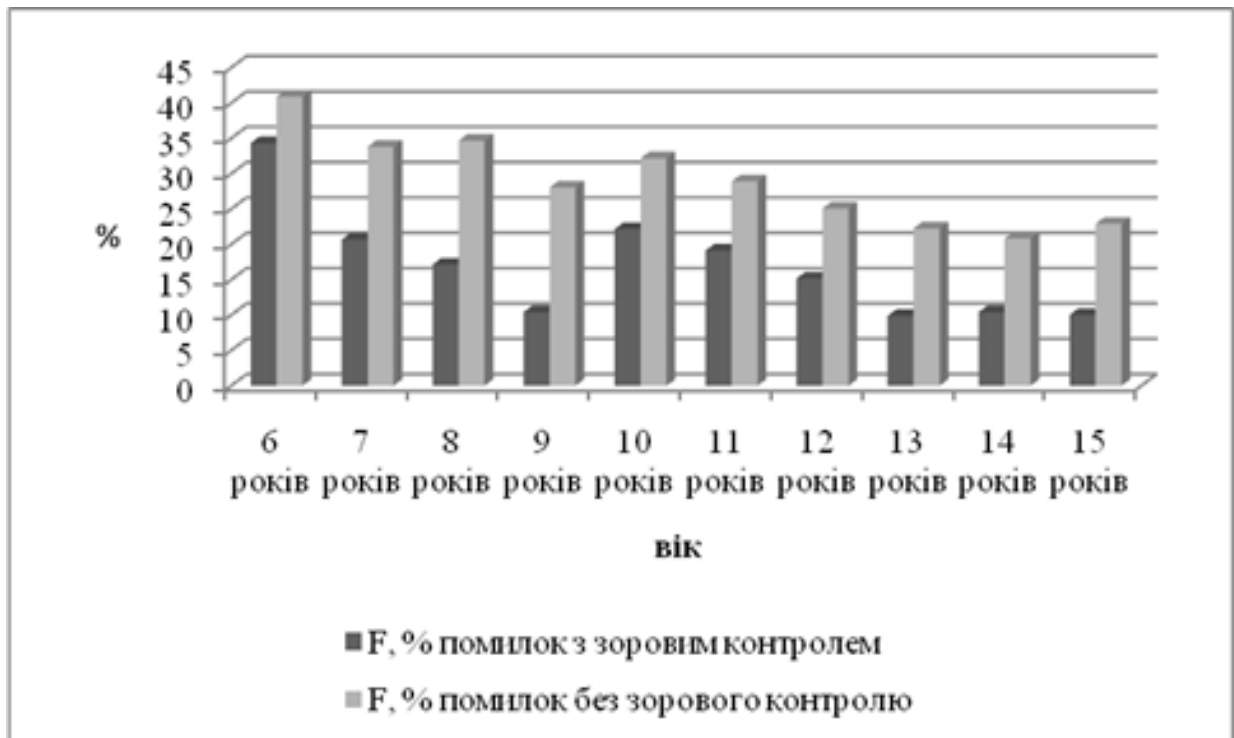


Рис. 2.29. Динаміка точності відтворення (за відсотком помилок) силового параметру рухової координації дівчат шкільного віку

За часовим параметром рухової координації прослідковується поступове зменшення відсотка помилок протягом усього шкільного віку.

Для вивчення силового параметру рухової координації застосовувався електронний динамометр. Досліджуваний відтворював зусилля із зоровим та без зорового контролю.

Отримані дані підтверджують думку [341], що здатність до управління часовими, просторовими й силовими параметрами рухів активно зростає від 6–7 до 10–12 років. Після цього періоду суттєво зростає кількість помилок під час відтворення простої рухової дії як у групі хлопців, так і в групі дівчат.

Силовий параметр рухової координації має суттєве значення в процесі управління руховою діяльністю, а також має тенденцію до покращення упродовж усього шкільного віку в дівчат як із зоровим, так і без зорового контролю, однак значення цих показників і динаміка різні. Дані для групи дівчат наведені на рис. 2.29. та для групи хлопців на рис в 2.31.

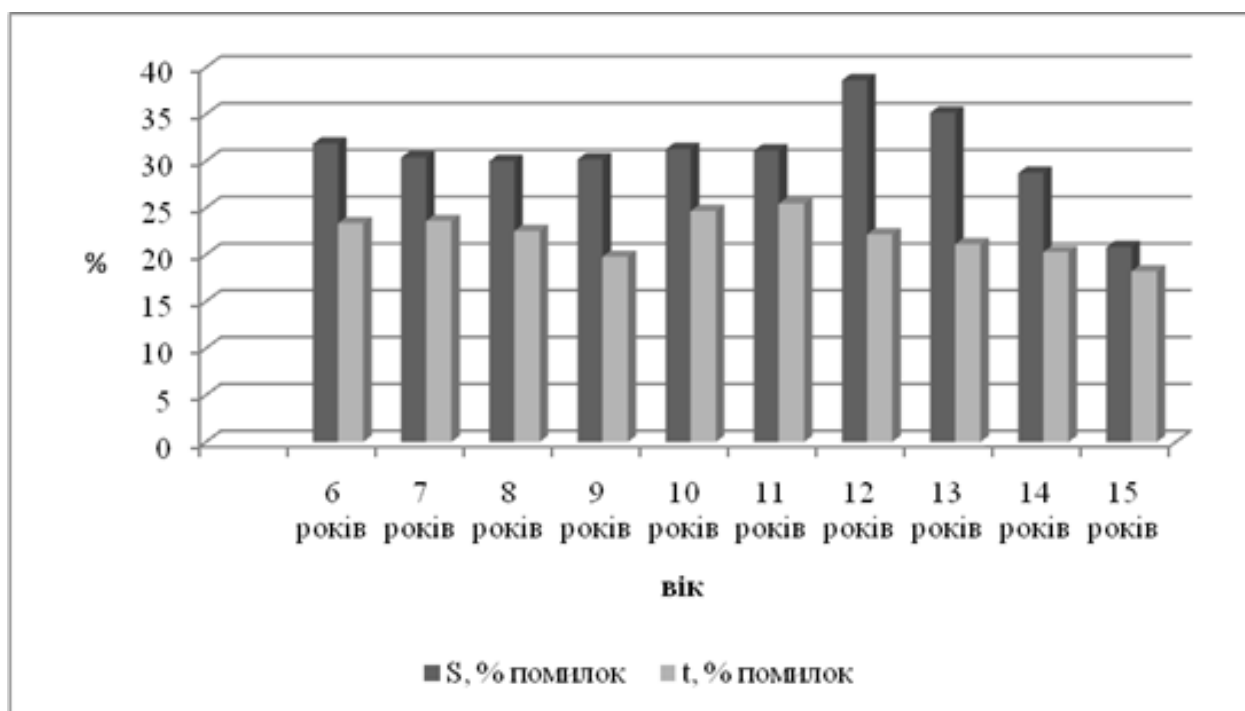


Рис. 2.30. Динаміка точності відтворення (за відсотком помилок) просторового та часового параметрів рухової координації хлопців шкільного віку

У групі хлопців також спостерігається погіршення якості управління за силовим параметром рухової координації у віці 12 років з поступовим зменшенням кількості помилок із 14-ти років та покращенням здатності до управління силовим параметром у віці 15 років.

Під час аналізу точності відтворення силового параметру рухової координації у хлопців спостерігається вища варіативність показників, ніж у групі дівчат. Визначаються певні періоди, коли (за результатами показників максимальної сили) відзначається приріст силових якостей, однак за показниками якості управління рухами за силовим параметром спостерігається погіршення. У віці 10-12 років дівчата стають фактично сильнішими за показниками абсолютної сили, ніж хлопці, а щодо якості управління силовим параметром, то спостерігається його варіативність як у групі хлопців, так і в групі дівчат.

Отже, рухова пам'ять у процесі навчання рухових дій проявляється у здатності відтворення просторових, часових, швидкісних і силових характеристик.

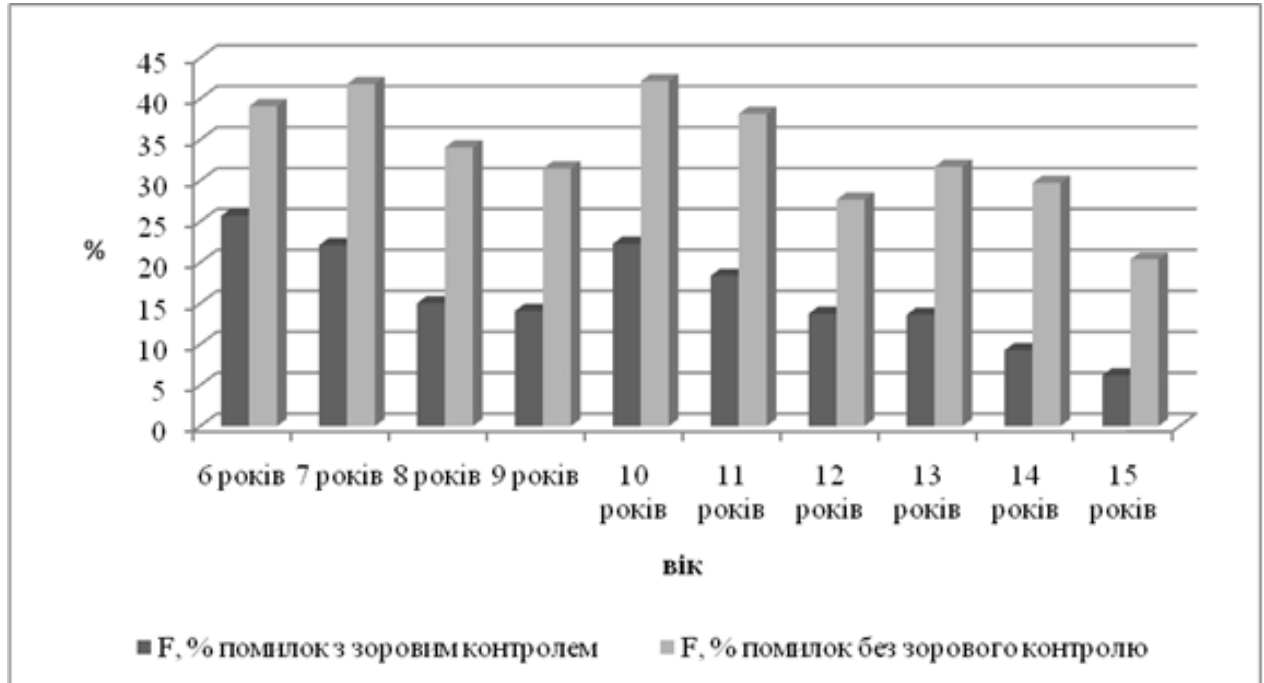


Рис. 2.31. Динаміка точності відтворення (за відсотком помилок) силового параметру рухової координації хлопців шкільного віку

Взаємозалежність сенсорно-перцептивних, мнемічних процесів і функціонування рухових систем багато в чому впливають на рівень просторових, часових, швидкісних і силових характеристик рухової пам'яті, та тим самим визначають ефективність диференційованого навчання рухових дій школярів. Характеристики рухової пам'яті є важливим показником швидкості та якості формування рухових навичок, а, отже, рухова пам'ять виступає важливим критерієм диференціації навчання рухових дій школярів [314].

Отримані дані характеризують особливості розвитку окремих аспектів моторики школярі різних вікових груп та можуть бути використані в процесі удосконалення методики навчання рухових дій та розвитку рухових якостей у школярів відповідно до їхніх вікових та індивідуальних особливостей.

Висновки до другого розділу

1. У процесі констатувального експерименту досліджено окремі показники, які характеризують якісні аспекти моторики, особливості фізичного розвитку школярів та рівень розвитку їхньої рухової функції в цілому.
2. У результаті експериментального дослідження було визначено максимальну силу кисті в школярів різних вікових груп. У групі дівчат спостерігалось збільшення максимальної сили кисті на 19,85% у дівчат 7-ми років, порівняно з дівчатками 6-ти років, та рівномірне зростання з 7 до 9 років (у середньому на 5–10% за рік), більш суттєве в 10 років (на 18,81%) та найсуттєвіше в 12 років (на 28,73%) із подальшим поступовим, але не таким суттєвим збільшенням (до 5% у середньому за рік). У групі хлопців спостерігалась інша динаміка збільшення максимальної сили кисті на 15,29% у хлопців 7-ми років, порівняно з хлопчиками 6-ти років, рівномірне зростання, але більш суттєве, ніж у групі дівчат з 7 до 9 років (у середньому на 10-12% за рік), досить великий приріст за цим показником у 10 років (на 22,12%) та досить суттєвий у 12 років (на 27,67%) із подальшим поступовим суттєвим збільшенням (до 15% у середньому за рік) з 13-ти років. Такі результати узгоджуються з результатами досліджень та даними літературних джерел про сенситивні періоди розвитку силових якостей у дітей шкільного віку та їхні відмінності залежно від статі.
3. Під час вивчення біодинамічних параметрів моторики школярів різних вікових груп за показниками прояву максимального значення складових опорних реакцій під час виконання технічних дій суттєвих відмінностей між дівчатками ($F_{\max} = 497,67 \pm 67,46$ Н) та хлопчиками ($F_{\max} = 503,51 \pm 72,46$ Н) в 6 років не виявлено. З 7 до 13 років спостерігається поступове збільшення значення цього показника як у групі дівчат, так і в групі хлопців. Найбільшого приросту він набуває в групі дівчат у віці 10 років (24,10%), а максимальне його значення спостерігається у віці 13 років ($F_{\max} = 1345,58 \pm 197,89$ Н) і фактично наближається до аналогічного показника у

групі хлопців ($F_{\max} = 1366,60 \pm 179,45$ Н). У групі дівчат 14–15 років він дещо знижується та стабілізується (F_{\max} дорівнює $1265,81 \pm 160,65$ Н та $1330,47 \pm 106,71$ Н відповідно). У групі хлопців досить високі темпи приросту спотерігаються в 7 та 8 років (на 19,73% та 20,42% відповідно), далі уповільнюються до 12–15% за рік. У віці 13-14 років спостерігається певна стабілізація (F_{\max} дорівнює $1366,60 \pm 179,45$ Н та $1411,19 \pm 190,88$ Н відповідно) та знову суттєве збільшення у віці 15 років ($F_{\max} = 1584,40 \pm 203,83$ Н). Відмінності за показником прояву максимального значення складових опорних реакцій збільшуються у віці 14 років та стають суттєвими у віці 15 років ($p < 0,05$). За показниками $F_{z_{\max}}$, $F_{x_{\max}}$, $F_{y_{\max}}$ виявлено подібну динаміку з показником F_{\max} з більш високою індивідуальною варіативністю в середній вибірковій сукупності, що свідчить про наявність індивідуальних відмінностей у процесі реалізації запропонованої досліджуваним технічної дії.

4. У результаті дослідження прояву імпульсу сили в дітей шкільного віку також виявлено позитивну динаміку. Найбільший приріст спостерігається в дівчат у 9–10 років (18,49% та 18,09%) значення цього показника становить $63,77 \pm 9,0$ Нс та $75,31 \pm 10,82$ Нс відповідно та у віці 12–13 (21,47% та 17,81%) значення цього показника становить $102,44 \pm 13,33$ Нс та $120,69 \pm 14,78$ Нс та найбільший у 15 років (38,96%) порівняно з чотирнадцятирічними ($I = 145,61 \pm 20,55$ Нс). У групі хлопців найбільший приріст виявлено в 9–10 років (20,77% та 21,57%), коли значення цього показника становить $75,53 \pm 9,59$ Нс та $91,82 \pm 9,61$ Нс та 12–13 років (28,14% та 23,37%) становить $122,44 \pm 16,93$ Нс та $151,06 \pm 21,94$ Нс із подальшою стабілізацією з 13 років.
5. Найбільшого приросту значення градієнту сили набуває у дівчат у віці 8 років (28,75%) та 11–12 років (17,79% та 16,04%). Значення показника градієнта сили в 11 років у дівчат складає $3023,08 \pm 281,11$ Н/с, у 12 років $3600,54 \pm 312,45$ Н/с. У групі хлопців виявлено його збільшення на 25,19% в 7 років із подальшим поступовим збільшенням до 11-ти років приблизно на 15–19% за рік. Суттєве збільшення значення цього показника в групі хлопців

виявлено в 12 років (на 28,73%) $GRAD=3641,53\pm 422,92$ Н/с. Далі спостерігається уповільнення приросту значення цього показника до 15 років, де він має максимальне значення $3963,20\pm 534,43$ Н/с. Відмінності між дівчатками та хлопчиками за цим показником не суттєві.

6. Виявлена динаміка прояву окремих параметрів рухових якостей у школярів від 6 до 15 років дозволила зробити висновки про певні зміщення сенситивних періодів їхнього розвитку. Визначені особливості прояву силових якостей залежно від віку та статі досліджуваних можуть бути використані в процесі удосконалення методики розвитку рухових якостей.
7. У результаті експериментального дослідження із застосуванням комп'ютерної стабілографії отримані дані, які свідчать про поліпшення здатності до утримання рівноваги з віком досліджуваних та наявність відмінностей за цим показником у середині вибіркової сукупності.
8. Виявлено, що поряд із генетичними детермінантами здатності до утримання рівноваги велике значення має організація оптимального рухового режиму школярів, залучення їх до позаурочних занять фізичною культурою. Попереднє дослідження взаємозв'язків між показниками, які характеризують якість функції рівноваги школярів та рівень розвитку їхніх рухових якостей виявило позитивні коефіцієнти кореляції, які можуть свідчити про взаємну залежність між ними в процесі розвитку рухової функції.
9. Визначено, що вимикання зорового аферентного каналу дало ефект із підвищення економічності роботи, подібний до того, що й надання точної оперативної інформації досліджуваному про якість його рухової поведінки через зоровий аналізатор. Отримані дані свідчать про особливу важливість зорового аферентного каналу в процесі управління руховою функцією школярів із 6-ти років, але особливої значущості він набуває в середньому шкільному віці.
10. Отримані в результаті експериментального дослідження дані свідчать про поступове покращення якості управління рухами за просторово-часовим параметром у дівчат до 12-13 років. Відмічається суттєве збільшення

кількості помилок у дівчат в 13 років як у процесі навчання, так і в процесі відтворення рухової дії без візуального корегування. Покращення здатності до управління рухами за просторово-часовим параметром спостерігається в них вже з 14-15 років. У групі хлопців виявлена більша залежність точності управління рухами за цим параметром від кількості зворотної інформації отриманої через аферентні канали. Так, кількість помилок під час виконання тесту за умови візуального корегування суттєво менша, ніж під час виконання його за умови відсутності додаткової інформації від зорового аферентного каналу. На основі порівняння з дівчатками 6-ти років можна зробити висновок також про нижчий рівень розвитку в них рухової пам'яті. У віці 7-8 років досліджувані показники фактично не відрізняються в групах дівчат і хлопців. Однак, починаючи з 9-ти до 12-ти років, здатність управляти рухами за цим параметром виявилася кращою в групі дівчат, а після 14-ти років вона починає суттєво покращуватися.

11. Було визначено комплексні показники якості управління рухами за силовим, просторовим та часовим параметрами рухової координації на основі вивчення відсотка помилок під час виконання рухового завдання. Під час аналізу комплексного показника підтверджується тенденція до збільшення відсотка помилки під час виконання рухового завдання в дівчат з 10-ти років за просторовим параметром рухової координації, що може бути пов'язано з періодом активного росту, зміни пропорцій тіла. За часовим параметром рухової координації прослідковується поступове зменшення відсотку помилок протягом усього шкільного віку.
12. Врахування цих закономірностей і зумовлює відмінності в методиці навчання рухових дій школярів різних вікових груп. Однак кожна вікова група не є однорідною. Індивідуальні темпи розвитку окремої дитини можуть іноді суттєво відрізнятися від середньостатистичних для цього віку, що є підставою для вивчення індивідуальних темпів розвитку окремих морфофункціональних показників, як основи для розроблення оптимальних програм розвитку рухової функції дитини.

13. Вивчення окремих біологічних детермінант формування рухової функції дітей, гетерохронії їхнього морфологічного й функціонального розвитку має стати основою для науково обґрунтованого процесу навчання фізичної культури школярів різного віку, набути комплексного характеру. Процес розвитку рухової функції має складну структуру й обумовлений комплексом взаємопов'язаних педагогічних та біологічних факторів. Однак реалізація генетичної програми розвитку рухової функції неможлива без активної рухової діяльності, передусім спеціально організованої, що зумовлює провідне місце педагогічного компонента в цьому процесі.

РОЗДІЛ 3

**ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА МЕТОДИЧНИХ ЗАСАД
УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ФОРМУВАННЯ РУХОВОЇ ФУНКЦІЇ
ДІТЕЙ ШКІЛЬНОГО ВІКУ З ВИКОРИСТАННЯМ
БІОМЕХАНІЧНИХ МОДЕЛЕЙ РІВНЯ ЇЇ РОЗВИТКУ**

3.1. Визначення критеріїв та інтегральних показників рівня сформованості рухової функції школярів різних вікових груп

На сьогодні вже не викликає сумнівів необхідність впровадження нових підходів, засобів і технологій навчання фізичної культури, які мають відповідати індивідуальним особливостям школярів, сприяти оптимальному розвитку їх рухової функції. В процесі аналізу науково-методичної літератури з даного питання відкривається досить вагомий арсенал сучасних методик навчання рухових дій, розвитку рухових якостей. Наводиться велика кількість показників, які доцільно враховувати в процесі педагогічного контролю для забезпечення ефективного управління формування рухових вмінь, навичок та розвитку рухових якостей на уроках фізичної культури. В результаті зведення всіх значимих показників вибудовується багаторівнева матриця з великою кількістю змінних, складна для сприйняття і використання практиками фізичної культури і спорту. Отже, актуальним постає питання пошуку інтегральних показників, які характеризують рівень розвитку рухової функції школярів в цілому та можуть бути використані в системі педагогічного контролю та управління в процесі фізичного виховання.

В процесі експериментального дослідження було визначено залежність ефективності управління руховою діяльністю від окремих біомеханічних показників в процесі стабілографічного тестування.

Виявлено кореляційну залежність між ефективністю управління рухами та стабілографічними показниками $Q(x)$, $Q(y)$, R , V , SV , $KФР$, $НПВ$, $КРИНД$, $ЛСС$, $УСС$.

Але ступінь цієї залежності змінювався у різних вікових груп так само як і питома вага даного показника у ефективності управління рухами.

Будь-які рухові дії пов'язані зі збереженням рівноваги, оптимальною амплітудою рухів, раціональним розподілом м'язових зусиль. У відповідності до досліджень В. Р. Гофмана [104], В. А. Дубовіка [136], О. О. Приймакова [297], В. О. Самойлова [313], В. І. Усачева [335; 336] статокінетична система забезпечує підтримання рівноваги тіла людини в статиці і динаміці, а також при виконанні складних локомоторних актів.

В. А. Дубовік [136] зазначає що «стабілографічні параметри рівноваги є інтегральною реакцією статокінетичної функціональної системи кінцевий корисний результат дії якої полягає у забезпеченні рівноваги та координації рухів у процесі життєдіяльності людини».

В дослідженнях О. О. Приймакова встановлено, що механізми регулювання вертикальної пози забезпечують не тільки високу якість і надійність збереження рівноваги в ортоградній стійці, але і в значній мірі визначають якість і надійність управління довільними рухами у спортсменів, що пояснюється існуванням механізмів взаємодії систем підтримки рівноваги в вертикальному положенні і в процесі виконання рухової дії, не дивлячись на те, що вони здійснюються різними ієрархічно організованими функціональними системами [297].

К. Бретз (1997) [71], А. В. Грібанов, І. Н. Пушкарьова (2004) [107], С. В. Дмитрієв (2007) [126], К. В. Давлетьярова, В. Л. Солтанова [117], М. О. Носко (2009) [271] наголошують, що оцінка здатності зберігати рівновагу, знання особливостей формування стійкої вертикальної пози в онтогенезі, генезису психомоторних функцій – необхідна умова удосконалення процесу формування рухових навичок, розвитку рухових якостей та гармонійного розвитку моторики школярів в цілому.

На основі аналізу науково-методичної літератури визначено, що «Якість функції рівноваги» є одним із важливих, інформативних стабілометричних показників, який характеризує генетично закладені властивості поступальної

системи людини, володіє високою чуттєвістю та найменшою варіативністю у порівнянні з іншими. Тому передбачалось, що даний ЯФР може бути одним із таких інтегральних інформативних показників.

Було сформовано програму дослідження яка включала тести: «Мішень», «Тест Ромберга», «Трикутник», «Тест на стійкість» и «Тест зі ступінчастим відхиленням». Такий комплекс тестів дозволив отримати показники якості функції рівноваги при утриманні вертикальної пози з відкритим та закритими очима, в умовах зорового зворотного зв'язку (з можливістю корегування положення свого тіла з підвищеною чутливістю стабілографічної платформи (ускладнена сенсомоторна проба), а також у динамічному режимі (при виконанні простих, стандартних рухових завдань), що давало можливість підтвердити гіпотезу про взаємозалежність функціональних систем, які забезпечують функцію рівноваги в процесі підтримання вертикальної пози та при руховій активності не тільки у спортсменів, а і у школярів різних вікових груп. Ступінь цієї залежності може свідчити про доцільність включення показника ЯФР в систему контролю за рівнем розвитку рухової функції школярів, а також дозволить скоротити кількість тестів в процесі педагогічного контролю.

Найбільшим значення показника ЯФР було в тестах «Мішень», «Тест Ромберга» (з відкритими очима), меншим воно було в «Тесті Ромберга» (з закритими очима), що пов'язано з відсутністю інформації від зорового аналізатора при його виконанні і необхідністю отримувати зворотній зв'язок через інші аферентні канали. Найменшим значення показника ЯФР було при виконанні тестів «Трикутник», «Тест на стійкість» и «Тест зі ступінчастим відхиленням».

При попередньому аналізі отриманих результатів тестування, спостерігалась ситуація, коли досліджувані які показували вищі значення даного показника при утриманні вертикального положення тіла, також мали вищі його значення при тестуванні в динамічному режимі (у порівнянні з іншими досліджуваними).

Припущення про наявність взаємозв'язків між показниками ЯФР в статичному і динамічному режимі підтверджується отриманими значеннями коефіцієнтів кореляції в процесі статистичної обробки результатів дослідження.

Виявлено кореляційні залежності між показниками ЯФР при виконанні тесту «Мішень» (утримання рівноваги у вертикальному положенні) та тесту «Трикутник» (передбачає виконання простого рухового завдання), які збільшувалися з віком. Найбільше дана тенденція спостерігається в групі дівчат в 8–9 років ($r=0,42$) після чого трималися стабільно і знову суттєво збільшувалися у дівчат 14-ти років ($r=0,58$) та 16 років ($r=0,62$). Кореляційні залежності між показниками ЯФР при виконанні тесту «Мішень» та тесту «Стійкість» були досить високими вже в групі дітей 7 років: хлопців ($r=0,73$) та дівчат ($r=0,75$) з подальшим зниженням в групі дітей 9–11 років (у дівчат) та 10–12 років (у хлопців). Найбільша кореляційна залежність між даними показниками виявлена у дівчат у віці 13 років ($r=0,78$) та у хлопців у віці 14 років ($r=0,82$).

При виконанні «Тесту Ромберга» (закриті та відкриті очі) та тесту «Стійкість», який передбачає максимальне відхилення від вертикальної осі було виявлено кореляційну залежність вже в групі дітей 6-ти років (у хлопців: $r=0,50$ и $r=0,53$, відповідно; і в групі дівчат: $r=0,43$ і $r=0,39$, відповідно, в 7 років залишається на тому ж рівні, а в 8 років збільшується $r=0,73$ и $r=0,52$, відповідно. В 10 років ступінь залежності зменшується. При цьому, така тенденція спостерігається і при визначенні кореляційної залежності з показником ЯФР, отриманим в тестах «Зі ступінчастим відхиленням» та «Трикутник». Збільшення кореляційної залежності відбувається в групі дівчат 11–12 років та максимальне значення коефіцієнта кореляції виявлено в 13 років ($r=0,81$) та 16 років ($r=0,83$); в групі хлопців виявлено середній кореляційний зв'язок між досліджуваними показниками у всіх вікових групах, найбільше значення коефіцієнту кореляції було в 14 років ($r=0,80$) та 16 років ($r=0,84$).

Отже, не зважаючи на певну тенденцію до збільшення коефіцієнтів кореляції між досліджуваними показниками з віком школярів, спостерігається

хвилеподібний характер ступеню залежності між показниками якості функції рівноваги в статичному та динамічному режимах як в групі дівчат, так і в групі хлопців. При поглибленому аналізі результатів тестування, порівнянні отриманих даних з результатами антропометричного дослідження можна дійти до висновку, що періоди зменшення такої залежності співпадають з періодами інтенсивного приросту довжини окремих ланок тіла дітей та збільшенням варіативності за показником ЯФР. Однак, наявність залежності між ЯФР у статичному та динамічному режимі за більшістю тестів, у всіх вікових групах, не зважаючи на її ступінь, підтверджує гіпотезу про взаємозв'язок механізмів управління рухами при утриманні вертикальної пози та виконанні рухових дій та можливість спрощення процесу педагогічного контролю.

В процесі дослідження виявлено залежність між ЯФР та часовими і просторовим параметрами рухової координації. Так, у групі дітей 7- років виявлено зв'язок між показниками ЯФР в динамічному режимі (тест «Трикутник») з просторовими ($r=0,47$) і часовими ($r=0,46$) параметрами рухової координації; (тест «Зі ступінчастим відхиленням») ($r=0,47$) і ($r=0,46$) відповідно. В групі школярів 8-ми років вона становить: у статичному режимі ($r=0,66$ і $r=0,39$ з зоровим контролем) і ($r=0,66$ і $r=0,48$ без зорового контролю); в динамічному режимі ($r=0,53$ і $r=0,57$, відповідно). В групі дітей 9-ти років $r=0,43$ з просторовим параметром і $r=0,55$ з часовим параметрами рухової координації. В групі дітей середнього та старшого шкільного віку зберігається наявність середніх кореляційних зв'язків показника якості функції рівноваги в статичному і динамічному режимі з показниками якості управління рухами за просторовим і часовим параметрами рухової координації. Так, в групі дівчат найбільші кореляційні залежності виявлено між показником ЯФР при утриманні вертикального положення тіла та часовим параметром рухової координації в 11 років ($r=0,37$) та в 15 років ($r=0,36$); показником ЯФР у динамічному режимі та часовим параметром рухової координації у 14 років ($r=0,36$) та 16 років ($r=0,76$). Більш значимими були взаємозв'язки між показником ЯФР утриманні вертикального положення тіла та показником ЯФР у динамічному режимі з

просторовим параметром рухової координації. Виявлено, переважно, середню кореляційну залежність у всіх вікових групах при дослідженні показника ЯФР: при підтриманні вертикальної пози з просторовим параметром рухової координації (коефіцієнт кореляції від 0,27 до 0,55 в групі дівчат та від 0,26 до 0,68 в групі хлопців) та сильну кореляційну залежність в групі старших школярів ($r=0,89$); при тестуванні у динамічному режимі з просторовим параметром рухової координації (коефіцієнт кореляції від 0,21 до 0,44 в групі дівчат та від 0,24 до 0,66 в групі хлопців). Виявлені значення просторового та часового параметрів рухової координації закономірно пов'язані зі значенням силового параметру, що зумовлює доцільність проведення подальшого дослідження з його врахуванням.

Наявні кореляційні залежності підтверджують можливість врахування показника ЯФР як інтегрального показника в процесі комплексної діагностики рівню розвитку рухової функції школярів [22].

Отримані кореляційні залежності між показниками якості збереження вертикального положення тіла та якістю управління довільними рухами підтверджує можливість розгляду питання про існування механізмів взаємоспівдії, за рахунок компенсаторних факторів, системи підтримання рівноваги у вертикальному положенні тіла і при виконанні рухової дії у школярів різних вікових груп. Виявлена тенденція до збільшення кореляційної залежності між показниками ЯФР в статичному та динамічному режимі і групі дівчат і хлопців. Визначено хвилеподібний характер ступеню цієї залежності, який пов'язаний зі змінами значення антропометричних показників, котрі супроводжують активні періоди росту і природно впливають на тимчасове погіршення координаційних якостей школярів. Отримані, в результаті дослідження дані свідчать про наявність особливостей у розвитку рухової функції хлопців і дівчат починаючи вже з молодшого шкільного віку. Наявність великих значень коефіцієнтів варіації показників, які характеризують якість функції рівноваги в середині групи дітей одного віку і однієї статі підтверджують доцільність диференційованого відходу до її формування на уроках фізичної

культури у всіх вікових групах. Отже, показник якості функції рівноваги, може бути використаний, як один із інтегральних показників рівню розвитку рухової функції школярів різних вікових груп в процесі корегування процесу їх фізичного виховання.

Оскільки окремі показники набувають неоднакового ступеня значущості у школярів різного віку доцільним є проведення факторного та кореляційного аналізу з метою визначення її виявлення для кожної вікової групи. Проведення кореляційного та факторного аналізу також може бути основою для розробки моделей розвитку рухової функції школярів різного віку.

Було проведено факторний аналіз. Факторний аналіз (лат. factor – робить, виробляє; analysis – аналіз) – статистичний метод, розроблений у працях С. Спірмена, Г. Томсона, Л. Терстоуна і деяких інших, особливо ефективний у випадках, коли немає добре обґрунтованих теорій або чітко сформульованих гіпотез, а мета дослідження – виявлення смислових залежностей між змінними. Метод дає можливість із задовільною точністю розрахувати структуру кореляційних залежностей між відносно великим числом спостережуваних факторів (параметрів, змінних), сенс зв'язків між якими неясний, і замінити їх меншим числом простих факторів, що застосовуються як основні значущі змінні. Головна мета факторного аналізу – чіткий опис експериментальних даних [191; 283].

Факторний аналіз зводиться до перетворення матриці інтеркореляційних тестів до матриці факторних навантажень меншої розмірності. Найчастіше для проведення факторного аналізу використовується опрацювання кореляційної матриці методом головних компонент. В основному процедура виділення головних компонент подібна обертанню, яке максимізує дисперсію (варимакс) вихідного простору змінних. Наприклад, на діаграмі розсіювання розглядається лінія регресії як вісь X , повернута, що збігається з прямою регресії. Цей тип обертання називається обертанням, яке максимізує дисперсію, оскільки критерій (мета) обертання полягає у максималізації «нової» змінної (фактору) та мінімізації відхилення навколо неї [120].

На основі вихідних даних формулюється мета факторного аналізу. Вона полягає в тому, щоб велика кількість вихідних даних, які складають первинний протокол спостережень, можна було б замінити на інші показники без втрати вихідної інформації. Ці нові показники, з одного боку, за кількістю набагато менші від вихідних, тобто дослідник отримує легко інтерпретований матеріал, а з другого – вони відображають змістовно однорідні ознаки, які впливають на результат тестування. Такі показники називаються факторними [191; 283].

Масив даних набирался в Microsoft Excel та експортувався до бази даних SPSS. У результаті обробки даних програмою був отриманий десятивимірний простір групи досліджуваних. Так, відповідно критерію адекватності вибірки Кайзера-Мейера-Олкіна ($KMO = 0,82$) та критерію сферичності Бартлетта ($p \leq 0,05$) отримані дані прийнятні для проведення факторного аналізу. Ми використали варімакс-обертання Г. Кайзера – один із методів аналітичного обертання факторів, який дає змогу присвоїти змінній найбільше навантаження в межах одного фактору [254]. Метод обертання: аналіз головних компонентів.

Аналіз головних компонентів є методом скорочення або редукції даних(методом скорочення числа змінних) [254].

В результаті дослідження отримані факторні навантаження окремих показників координаційної структури руху. Їх співвідношення свідчать про зміну значущості окремих з них в процесі забезпеченні ефективної рухової поведінки та залежать від генетично закладеної програми дозрівання рецепторного апарату опорно-рухової системи та відповідних структур центральної нервової системи. Виявлено суттєвий вплив змін, в тому числі і змін пропорцій тіла, які відбувається у період статевого дозрівання на формування компенсаторних механізмів у процесі підтримання вертикального положення тіла. Визначено провідні показники координаційної структури руху які мають суттєву питому вагу для всіх вікових груп та входять до першого, другого та третього сукупного фактору. Результати дослідження дозволили визначити найбільш значущі показники координаційної структури руху для школярів від 6 до 15 років та співвідношення їх факторних навантажень в залежності від вікової

групи. Отримані дані можуть бути використані для моделювання процесу розвитку рухової функції.

Попередньо аналогічні моделі розроблялися нами для підвищення ефективності процесу оволодіння руховими діями в умовах спортивного тренування для спортсменів та дали позитивний ефект [37].

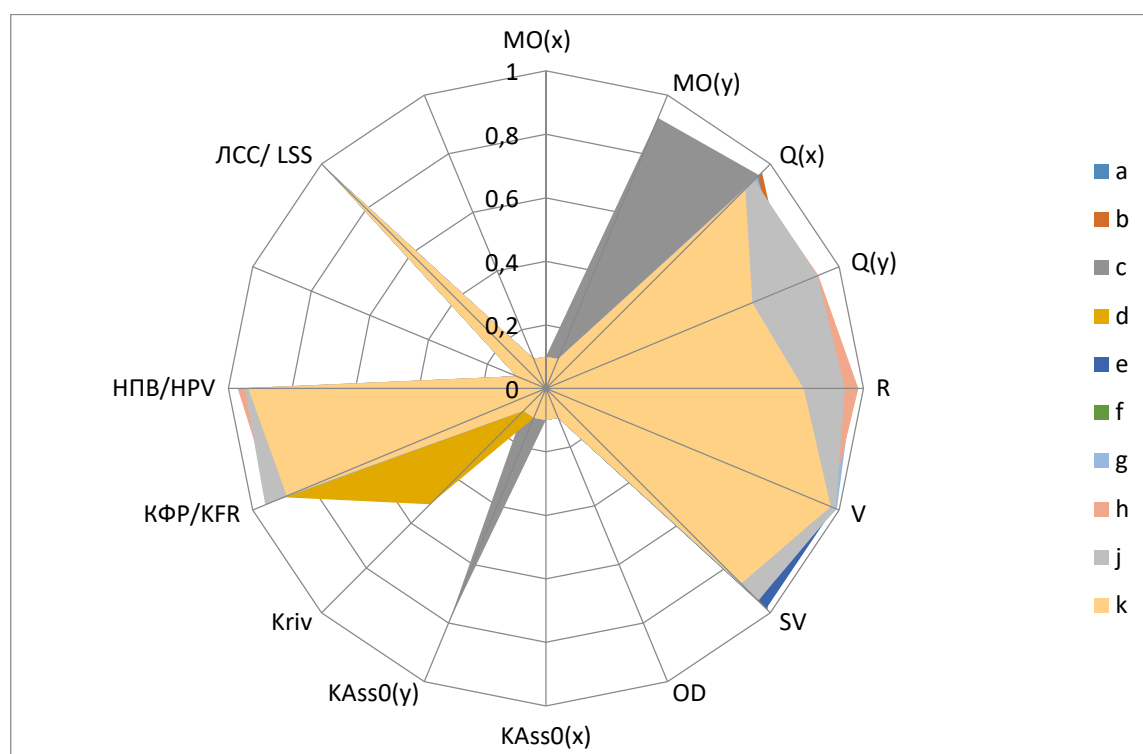


Рис. 3.1. Співвідношення значущості окремих показників координаційної структури руху, які увійшли до першого сукупного фактору у дівчат різних вікових груп (а – 6 років; b – 7 років; c – 8 років; d – 9 років; e – 10 років; f – 11 років; g – 12 років; h – 13 років; j – 14 років; k – 15 років)

За максимальним навантаженням в групі дівчат та хлопців виділився перший сукупний фактор який характеризує здатність до утримання статичної рівноваги. Його загальний вклад у сумарну дисперсію становить в групі дівчат від 31,61% до 49,81% , в групі хлопців від 35,94% до 48,76% в залежності від вікової групи.

Перший фактор у всіх вікових групах включає такі показники, як $Q(x)$; $Q(y)$; R ; V ; SV ; $KФР$; $НПВ$; $ЛСС$. Їх значущість у різних вікових групах відображено для дівчат на рис. 3.1 та для хлопців на рис. 3.2.

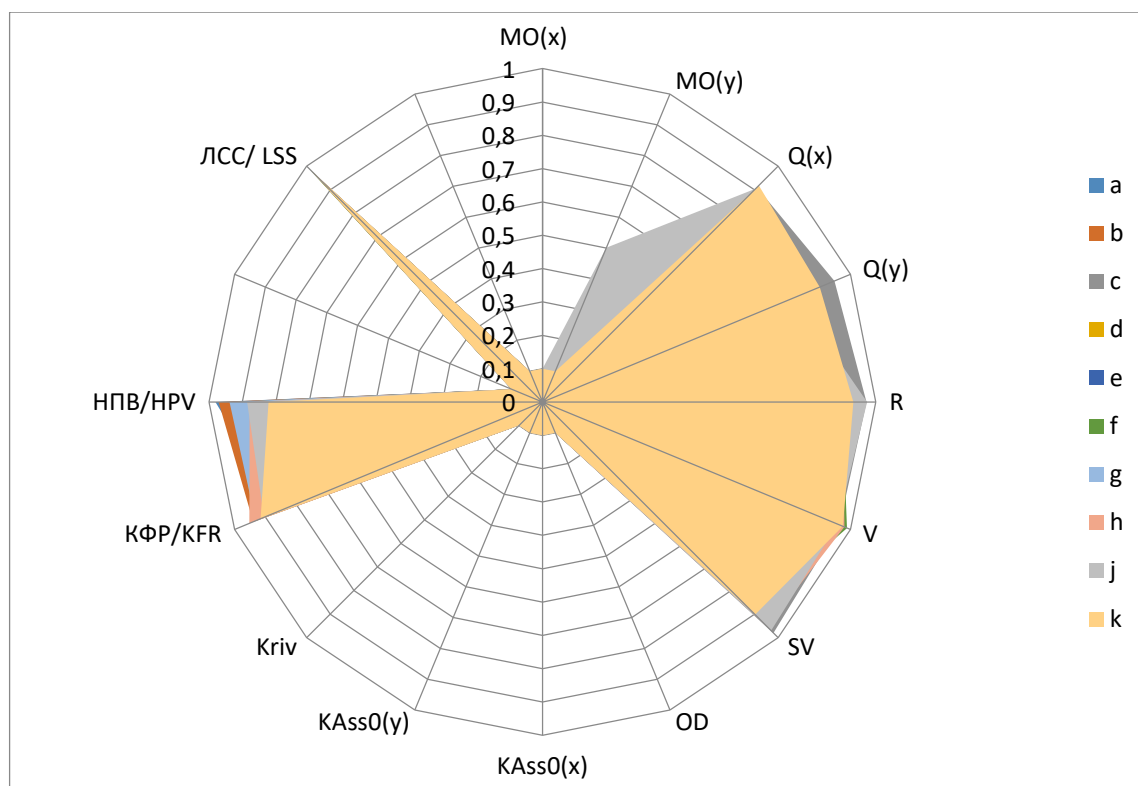


Рис. 3. 2. Співвідношення значущості окремих показників координаційної структури руху, які увійшли до першого сукупного фактору у хлопців різних вікових груп (а – 6 років; b – 7 років; c – 8 років; d – 9 років; e – 10 років; f – 11 років; g – 12 років; h – 13 років; j – 14 років; k – 15 років)

Другий фактор включав переважно показники які характеризували активність процесів підтримання рівноваги у всіх вікових групах. Було виявлено більшу значущість цього фактору в групах дівчат та хлопців в періоди активного збільшення тотальних розмірів тіла та зміни його пропорцій. Його загальний вклад у сумарну дисперсію становив від 15,35% до 25,53% в залежності від вікової групи, найбільший у вказані періоди.

Третій фактор включав переважно показники які відображали зміщення гістограмами в певному напрямку, асиметрію відхилення ЦТ та індивідуальні особливості компенсації при відхиленні ЦМ при утримання вертикального

положення тіла в процесі виконанні ускладненої сенсомоторної проби. Загальний вклад у сумарну дисперсію становив від 10,69% до 16,24%.

Отримані факторні навантаження дозволили виділити найбільш значущі показники координаційної структури руху у кожній віковій групі, як основи розробки моделей розвитку рухової функції за даними показниками.

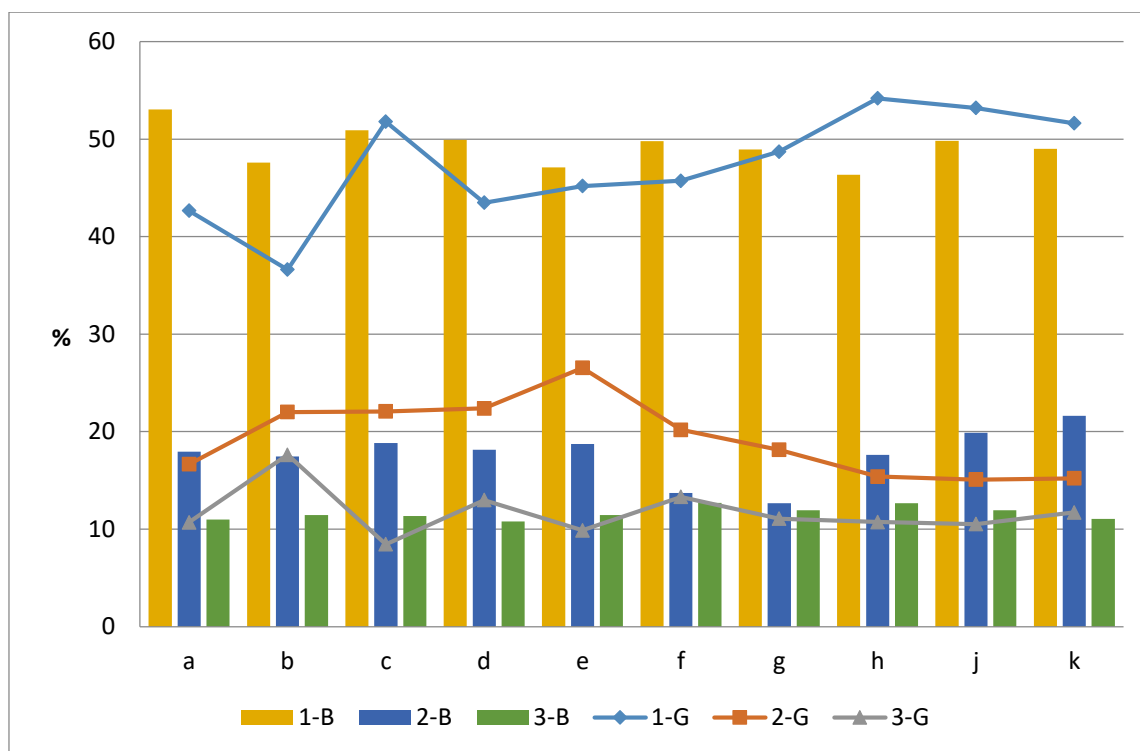


Рис. 3. 3. Співвідношення факторних навантажень окремих показників координаційної структури руху, які характеризують рівень розвитку рухової функції у школярів різних вікових груп (a – 6 років; b – 7 років; c – 8 років; d – 9 років; e – 10 років; f – 11 років; g – 12 років; h – 13 років; j – 14 років; k – 15 років; 1-G – перший фактор, дівчата; 2-G – другий фактор, дівчата; 3-G – 3 фактор, дівчата; 1-B – перший фактор хлопці; 2-B – другий фактор, хлопці; 3-B – третій фактор, хлопці)

В процесі експерименту підтверджено дані [107] про покращення механізмів регуляції пози до 7 років та удосконалення центральних механізмів регулювання рухів до 9-10 років. Підтверджено дослідження О. О Приймакова. [297] про погіршення якості регулювання вертикальної пози при її ускладненні у дітей 7 років. В наших дослідженнях це відобразалося у зниженні питомої ваги

першого фактору та підвищенні значущості другого, як наслідку зниження стійкості та більш ефективного виконання завдання при активних процесах підтримання вертикального положення тіла. У віці 8-9 років відбувається значне покращення здатності до утримання вертикальної пози що узгоджується з дослідженнями О. О. Приймакова [297] та на думку автора пов'язана з динамікою зміни ролі сенсорних систем у процесі оволодіння рухами у дітей 7-9 років. Отримані нами зміни факторної структури у школярів в період статевого дозрівання узгоджуються з дослідженнями Ю. В. Косенко, Л. М. Дмитренко, А. М. Менджерицького, О. А. Трегубенко [189] і пояснюються морфофункціональними перебудовами всіх систем організму досліджуваних та підтверджується достовірними кореляційними зв'язками між зміною основних показників координаційної структури руху та змінами тотальних розмірів тіла та їх співвідношення [24].

Отримані нами дані підтверджують результати досліджень координаційної структури рухів молодших школярів М. О. Носка, Ю. М. Носко [270], дітей середнього та старшого шкільного віку [189, 296]. Однак, визначення їх значущості у ефективності управління руховою діяльністю, співвідношення факторних навантажень для дітей різних вікових груп дозволило суттєво доповнити попередні дослідження.

Результати наших досліджень підтверджують дослідження О. Іващенко, О. Худолія, В. Приходько, М. Цеслицької [170] про те що у структурі координаційних здібностей дівчат 5–7 класів найбільш інформативними є відчуття і диференціювання швидкості бігу, вестибулярна стійкість у вправах які вимагають статичної і динамічної рівноваги. На відміну від досліджень Ю. В. Косенко, Л. М. Дмитренко, А. М. Менджерицький, О. А. Трегубенко, О. М. Почтар в експерименті були задіяні діти з середнім рівнем рухової активності, що дозволило використовувати отримані дані для розробки моделей розвитку рухової функції школярів придатні для використання в загальноосвітніх навчальних закладах в процесі оптимізації методики навчання фізичної культури.

Отримані дані про співвідношення факторних навантажень окремих показників координаційної структури руху у дітей від 6 до 15 років свідчать про зміну їх значущості у забезпеченні ефективності рухової поведінки в залежності від вікової групи. Вони можуть бути використані для розробки моделі розвитку рухової функції школярів як складової процесу управління навчання фізичної культури в умовах сучасної школи [40]. Оскільки для отримання цілісної картини розвитку рухової функції та усвідомлення процесів що відбуваються при цьому доцільним є розгляд поряд з координаційною структурою руху біодинамічних особливостей рухової поведінки дітей різних вікових груп та визначення факторного навантаження окремих показників, як їх характеризують. Результати факторного налізу наведено на рис 3.4 та рис.3.5.

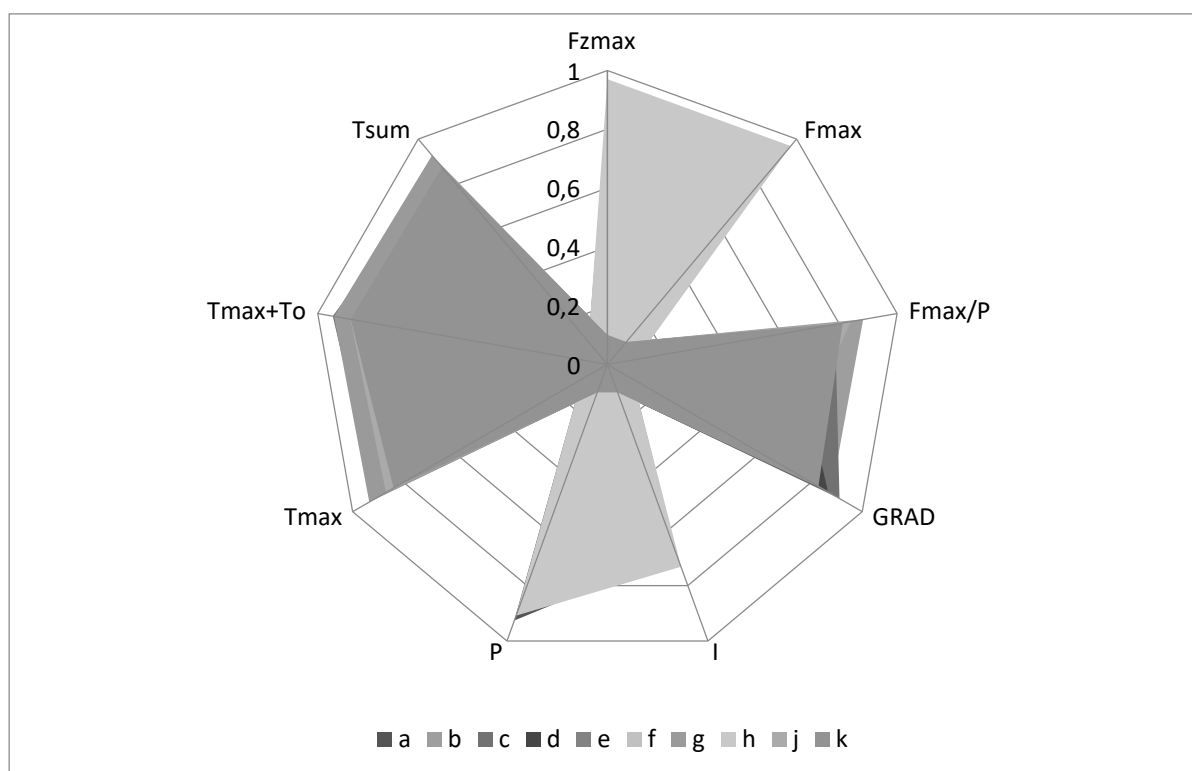


Рис. 3.4. Співвідношення значущості окремих показників біодинамічної структури руху, які увійшли до першого сукупного фактору у дівчат різних вікових груп (а – 6 років; b – 7 років; c – 8 років; d – 9 років; e – 10 років; f – 11 років; g – 12 років; h – 13 років; j – 14 років; k – 15 років)

Отримані факторні навантаження окремих показників біодинамічної структури руху свідчать про важливість силових якостей для успішної рухової поведінки у всіх вікових групах [41].

У всіх вікових групах найбільшої значущості набували показники, які характеризували силові параметри рухової дії як в групі дівчат так і в групі хлопців. Майже у всіх вікових групах до першого фактору входили значення максимальної сили і градієнт сили та окремі часові показники. Тобто перший фактор майже у всіх групах можна умовно назвати «Силовим». Другий фактор в більшості вікових груп включав показники, які характеризували швидкісно-силові якості, отже можна умовно назвати його «Швидкісно-силовим». Показники які входили до третього фактору різнилися у вікових групах.

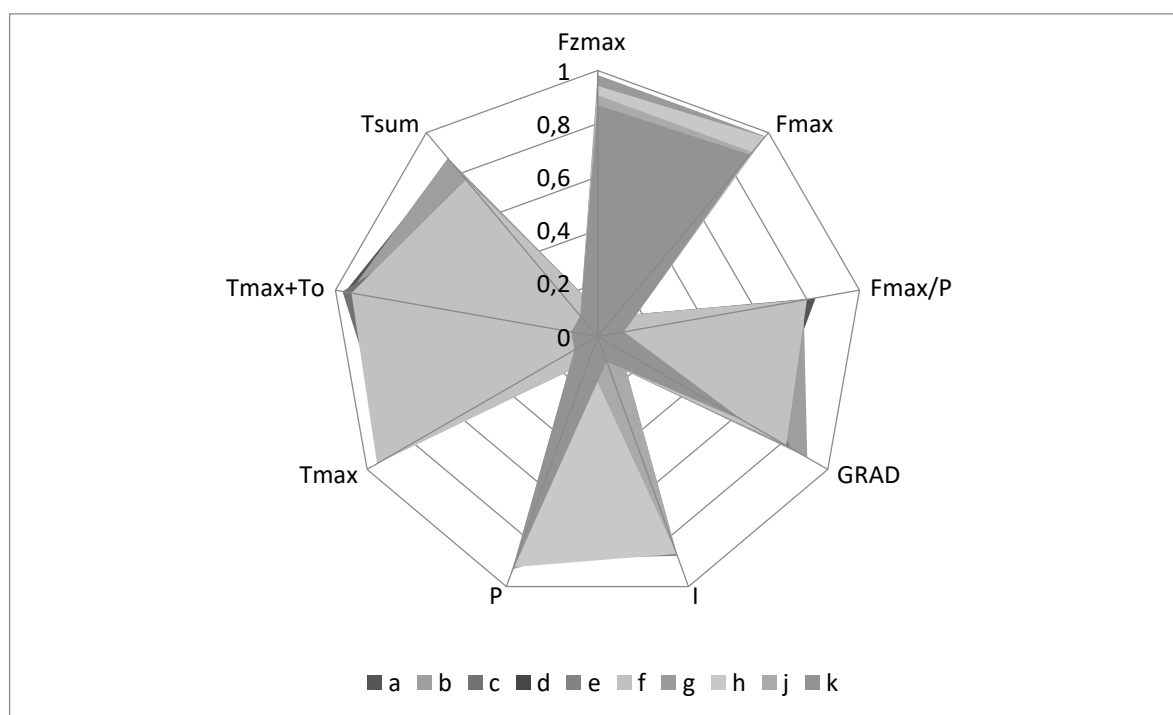


Рис. 3.5. Співвідношення значущості окремих показників біодинамічної структури руху, які увійшли до першого сукупного фактору у хлопців різних вікових груп (а – 6 років; b – 7 років; c – 8 років; d – 9 років; e – 10 років; f – 11 років; g – 12 років; h – 13 років; j – 14 років; k – 15 років)

Співвідношення факторних навантажень окремих показників біодинамічної структури руху, які характеризують рівень розвитку рухової функції у школярів різних вікових груп відображено на рис. 3.6.

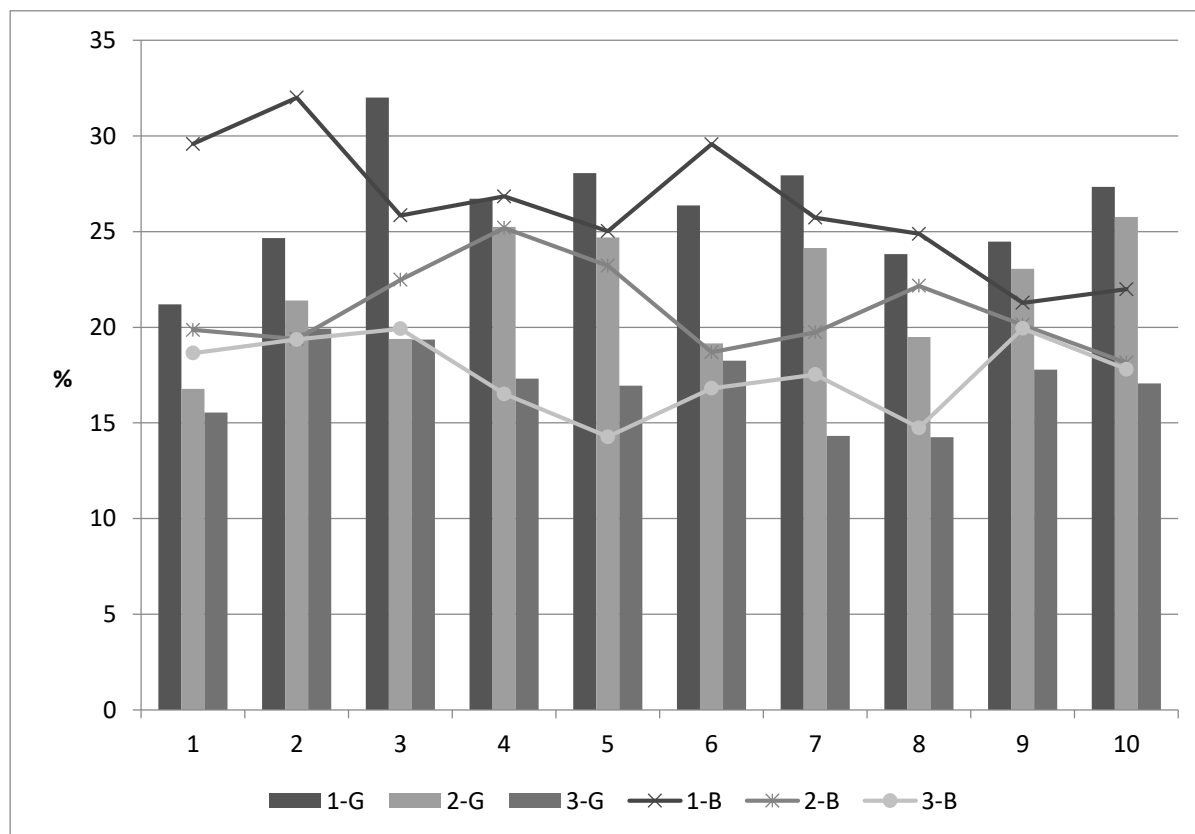


Рис. 3.6. Співвідношення факторних навантажень окремих показників біодинамічної структури руху, які характеризують рівень розвитку рухової функції у школярів різних вікових груп (а – 6 років; b – 7 років; c – 8 років; d – 9 років; e – 10 років; f – 11 років; g – 12 років; h – 13 років; j – 14 років; k – 15 років; 1-G – перший фактор, дівчата; 2-G – другий фактор, дівчата; 3-G – 3 фактор, дівчата; 1-B – перший фактор хлопці; 2-B – другий фактор, хлопці; 3-B – третій фактор, хлопці)

Однак, визначаючи досліджені фактори такими, що можуть бути інтегральними показниками розвитку рухової функції школярів, доцільним є вивчення їх факторні навантаження для різних вікових груп. Такий підхід дозволить виявити вікові особливості у реалізації програми рухової діяльності школярів.

Вивчення і врахування окремих значимих біомеханічних показників вже було впроваджено для підвищення ефективності педагогічного процесу. Так, Ю. В. Литвиненко [218] обґрунтував концепцію технічної підготовки на основі раціональних механізмів регуляції пози спортсменів у різних умовах статодинамічної стійкості тіла.

Однак, виявлені відмінності за ступенем значущості окремих показників для здійснення ефективності рухової діяльності у школярів різних вікових груп, зумовлюють пошук та врахування саме тих, які ї є найбільш важливими для кожної вікової групи.

В результаті аналізу науково-методичної літератури та попереднього дослідження виявлено, що врахування біодинамічної та координаційної структури руху, визначення його ритмічної структури, окремих біомеханічних характеристик дозволяє обирати доцільні, з позиції біомеханіки, способи підведення до виконання складних рухової дії та обирати тільки ефективні і безпечні підвідні вправи [43].

Для ефективного управління процесом формування рухової функції дітей шкільного віку виникає необхідність розробки моделей її формування за найбільш значущими показниками для кожної вікової групи, враховуючи найбільш значущі показники за результатами кореляційного та факторного аналізу. Отримані моделі та критерії сформованості рухової функції дозволяють сформулювати методичні засади управління процесом формування рухової функції дітей з їх використанням, отримання оперативної точної інформації [24].

3.2. Розробка системи цільового управління формуванням рухової функції школярів 6-15 років у процесі навчання фізичної культури

Спираючись на результати кореляційного та факторного аналізу побудовано моделі біодинамічної та координаційної структури рухів для кожної вікової групи із зазначення діапазону кожного показника, що дає можливість визначити рівень сформованості рухової функції школярів за інтегральними

показниками. Їх застосування дозволяє оптимізувати процес отримання зворотної інформації про ефективність педагогічних впливів.

Розроблені комп'ютерні біомеханічні моделі сформованості рухової функції для школярів від 6 до 15 років. Вони прості у використанні, дають можливість за короткий термін часу автоматизовано визнати відповідність найбільш інформативних індивідуальних показників модельним. У процесі моделювання враховано допустимий діапазон коливань значень окремих показників та можливість дії компенсаторних факторів. Після внесення індивідуальних даних програма вибудовує криву відповідності даних досліджуваного модельним, враховуючи допустимі відхилення які можуть бути зумовлені індивідуальними особливостями розвитку рухової функції школярів, та не призводять до зниження ефективності рухової діяльності.

Оскільки в дослідженнях О. М. Худолія [355;356] було доведено, що педагогічною умовою формування рухової функції є: розвиток рухових якостей, інтегрованих в рухову дію, результат вирішення нового рухового завдання найбільш раціональним шляхом або цілеспрямованого використання рухових навичок (рухового досвіду), то фактично мова йде про процес управління формуванням доцільної рухової діяльності у відповідності з індивідуальними особливостями і руховим досвідом дитини та з урахуванням інтеграції між окремими сторонами рухової функції. Тому, в процесі дослідження, постало питання про науковообґрунтовану послідовність педагогічних впливів, яка базується на системі цільового управління [44].

У відповідності до цього було конкретизовано та удосконалено окремі компоненти макроструктури процесу навчання [67]. Як метод управління кумулятивним ефектом процесу формування рухової функції за основу взято мережеві методи планування В.М. Заціорського [156] та цільове управління запропоновані А. М. Лапутіним [212], М. О. Носком [270; 271; 272]. А. Н. Лапутін обґрунтував програмно-цільовий підхід до організації процесу навчання спортивним рухам з метою оптимального управління спортивним тренуванням. Подальший розвиток та впровадження системи цільового

управління у сфері фізичної культури належать М. О. Носку. При цільовому підході до процесу навчання кожна із підпрограм має свої механізми, які розраховані на свої засоби реалізації та базуються на попередніх біомеханічних дослідженнях. Процес навчання починається з освоєння початкових рівнів цільової педагогічної програми. Кожен рівень програми передбачає не тільки завдання, а і параметри контролю досягнення мети [262].

Дидактичні особливості використання цього методу [212; 262] передбачають здійснення одинадцяти етапів його реалізації, які було взято за основу та модифіковано у відповідності до умов фізичного виховання дітей шкільного віку та завдань освітнього процесу:

- дослідження антропоморфологічних та біомеханічних характеристик рухового апарату даного контингенту школярів;
- вимірювання характеристик біомеханічної структури обраних для дослідження рухів;
- системне узгодження біомеханічних характеристик досліджуваного складного руху з параметрами рухових можливостей школярів;
- моделювання досліджуваного складного руху;
- встановлення (у кількісній формі) інтегральної мети (цілей) процесу навчання;
- побудова дерева цілей;
- формулювання рухової задачі навчання;
- розробка та запис алгоритмів вирішення рухового завдання у процесі навчання;
- побудова цільових педагогічних програм;
- контроль відповідності;
- організація освітнього процесу за цільовою педагогічною програмою з послідовним освоєнням усіх його рівнів та етапів [212; 262].

У першу чергу конкретизується цільовий компонент процесу навчання у фізичній культурі школярів, що має безпосередній вплив на змістовий та процесуально-діяльнісний компоненти [35]. Отже, досягнення мети –

оптимізації процесу формування рухової функції школярів для забезпечення їх ефективної рухової діяльності, здійснюється через послідовне досягнення взаємопов'язаних цілей нижчого порядку, при цьому діагностичний компонент включається в систему управління вже на початкових етапах реалізації системи управління.

Загальний вигляд системи управління формуванням рухової функції школярів різних вікових груп наведено на рис. 3.7.

Цільовий компонент спрямований на формулювання як інтегральної мети та концепції, так і на розробку логістичної моделі послідовного досягнення взаємопов'язаних цілей нижчого порядку для кожної вікової групи з урахуванням біологічного та педагогічного фактору у формуванні рухової функції. Поступове досягнення цілей кожного рівня (сформовані для кожної вікової групи на основі факторного аналізу) обумовлює наповнення змістового та процесуально-діяльнісного компонентів системи. У разі не входження параметрів результатів педагогічних впливів у діапазон, обумовлений моделлю, вносяться корективи до вказаних компонентів системи та управління відбувається по замкнутому циклу до досягнення відповідності параметрів результату.

Змістовий компонент включає основні складові освітнього процесу та доповнений розробленими методичними засадами формування рухової функції школярів, які містять типові методичні рекомендації для кожної вікової групи щодо реалізації засобів та методів фізичного виховання у різних формах його організації. Враховані сформульовані нами раніше [295] підходи до організації і управління самостійними заняттями фізичними вправами школярів. В тому числі і особистіно орієнтований підхід.

Процесуально-діяльнісний компонент містить цільове управління формуванням рухової функції школярів для кожної вікової групи, яке зумовлює інтеграцію процесів навчання рухових дій та розвитку рухових якостей, при цьому моделюються такі педагогічні умови при яких можлива оптимальна послідовність досягнення цілей кожного рівня.

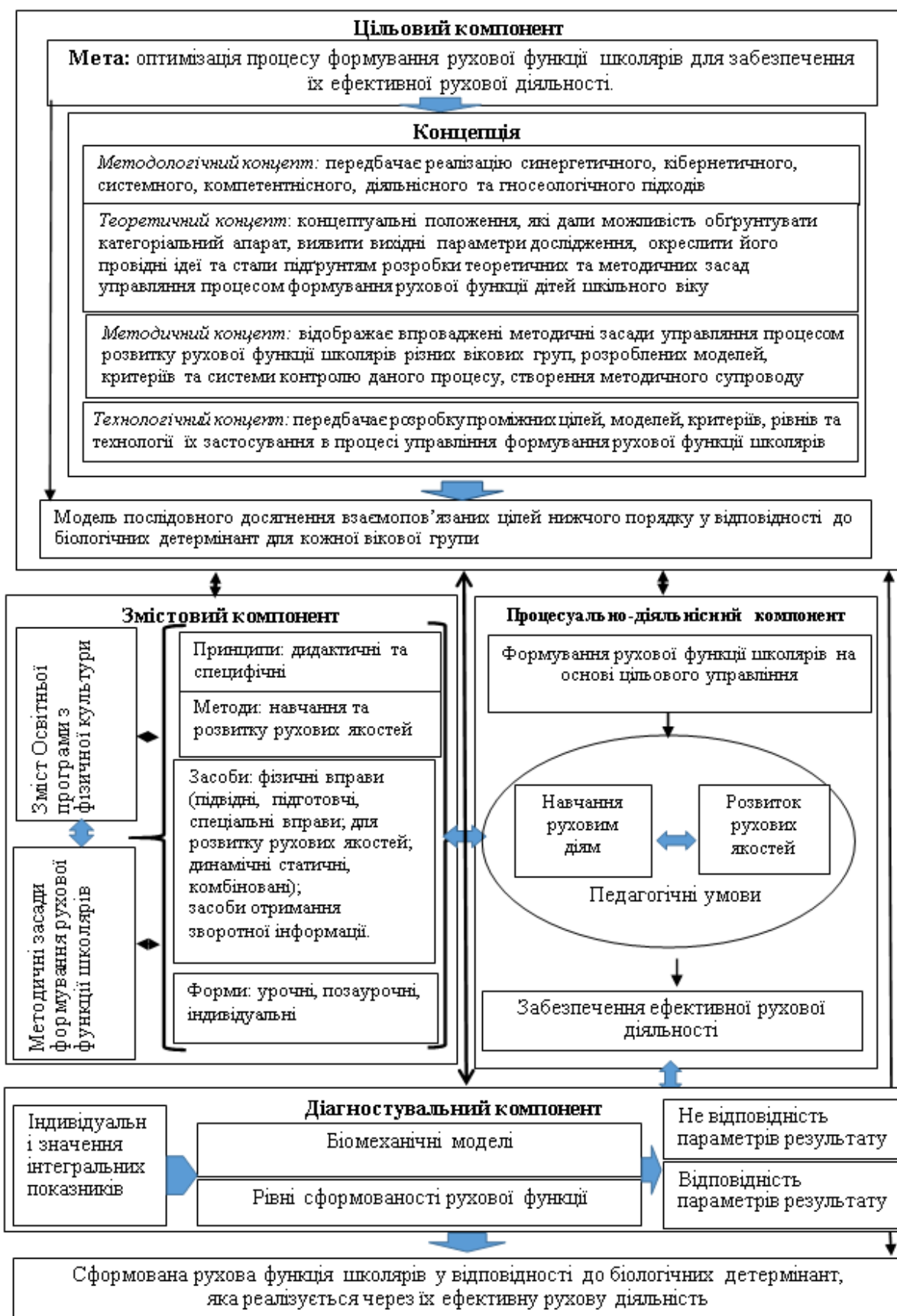


Рис. 3.7. Система управління формуванням рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури

В дослідженні О. Артюшенко, Л. Нечипоренко, А. Артюшенко запропоновано педагогічні умови формування мотивів фізичного самовдосконалення в учнів у процесі занять фізичними вправами. Серед яких формування в школярів упевненості у власних силах; формування свідомого ставлення до уроку фізичної культури; навчання самообілізації; рефлексії й самоконтролю при виконанні фізичних вправ. Авторами пропонується на уроках фізичної культури систематичне й поступове підвищення складності завдань з урахуванням індивідуального рівня моторної підготовленості дітей. Диференційоване оцінювання результатів роботи школярів за індивідуальними показниками, а також свідоме створення в навчальному процесі ситуації успіху було найважливішою умовою формування мотивів фізичного самовдосконалення [12].

Однією з педагогічних умов нами визначено формування ситуації успіху на році фізичної культури. Відповідно до розробленого алгоритму формування «ситуації успіху» на уроці фізичної культури (Багінська О.В., Петрик І.Р.) [38] конкретизовано окремі складові даної системи.

В першому блоці при формуванні позитивної мотивації пріоритетним напрямком є створення уявлення про значимість рухової активності в житті людини, своєрідності та неповторності кожної людини, в тому числі і її рухової поведінки, здібностей, можливостей, які її і обумовлюють. Усвідомлення своїх сильних сторін, задатків. Формування системи знань про рухову активність. Сприяння формуванню фізичної культури особистості.

Створення твердої переконаності учнів у власних силах та можливостях, їх персональної винятковості та важливості докладених зусиль дитини в діяльності, що здійснюється. Налаштування і прогнозування успішного результату діяльності. Підвищення рівня мотивації учнів можливими результатами здійсненої діяльності.

Другий блок передбачає наявність складових, які дозволять учневі відчувати себе комфортно. Використовуючи сучасні інноваційні та педагогічні

технології, вчитель передбачає розкриття творчого потенціалу кожного учня. Дозволяє відчувати результативність своєї діяльності, забезпечує рівневі технології навчання.

В третьому блоці великого значення набуває висока та адекватна оцінка деталей діяльності. Вчитель допомагає емоційно пережити не результат в цілому, а якоїсь окремої деталі, проводить поточний контроль з метою недопущення закріплення помилок та виникнення негативного результату. Переживання успіху навіює дитині впевненість у своїх силах, виникає бажання повторного досягнення хороших результатів, відчуття внутрішнього комфорту, що поліпшує ставлення до фізичної культури і спорту.

На основі отриманих результатів формуються модель майбутньої доцільної рухової поведінки, яка базується на поточних досягненнях дитини з урахуванням її можливостей для успішного вирішення рухових задач, що обумовлює внесення коректив та доповнень у перший блок та продовження циклу [38].

Проведено анонімне опитування серед школярів. Виявлено, що 70% школярів скаржилися на монотонність та типовість уроків. Вони бажають нового, інноваційного. Ефективна реалізація шкільної програми потребує формування мотивації школярів, спрямування роботи педагога на індивідуалізацію фізичного виховання [288].

На кожному рівні ведучу роль мають інтегральні показники, які визначені в процесі експериментального дослідження як найбільш значущі.

Зміст цільового управління формуванням рухової функції конкретизувався для кожної вікової групи.

Сьогодні початок систематичного навчання в школі починається з 6-ти річного віку.

В дослідженнях С. А. Грицюк [109] цей період визначений як період другий критичний період у розвитку рухової функції. У зв'язку з початком навчання у школі у дитини абсолютно змінюється зміст повсякденної рухової діяльності.

Сучасна методика фізичного виховання дітей 6-ти років, у відповідності з програмовими вимогами, особливостями їх психологічного та рухового розвитку, спрямована на «набуття учнями досвіду діяльності: навчально-пізнавальної, практичної, соціальної; формування в учнів стійкої мотивації і потреби у збереженні й зміцненні свого здоров'я, фізичного розвитку та фізичної підготовленості, комплексного розвитку природних здібностей та моральних якостей; використання засобів фізичного виховання в організації здорового способу життя».

В експериментальних дослідженнях Н. М. Бутенко, Г. А. Гончарової [104] доводиться що в режимі навчального дня без уроку фізичної культури і в режимі вихідного дня учні початкової школи мають недостатню за тривалістю рухову активність, що вимагає коригування режиму навчального дня без уроку фізичної культури і режим вихідного дня з метою збільшення в них спеціально організованої рухової активності. Нажаль не всі діти початкової школи, в тому числі і діти 6-ти років охоплені позаурочною роботою з фізичного виховання в позашкільних навчальних закладах. Тому загострюється питання підвищення ефективності уроку фізичної культури.

Проведені нами дослідження підтверджують наявні відмінності за рівнем розвитку координаційних якостей, біодинамічними характеристиками рухової діяльності та у ефективності управління нею в цілому у дітей які відвідують позаурочні форми організації фізичного виховання та тими, які відвідують тільки уроки фізичної культури. При цьому заняття різними видами рухової активності мають неоднаковий вплив на формування рухової функції дитини і ступінь цього впливу є суттєвим.

Така ситуація може бути зумовлена тим що даний період є досить чутливим, сенситивним для розвитку координаційних якостей дитини, як підґрунтя комплексного розвитку рухової функцій в цілому. В дослідженнях Barnett L.M. [379] зазначається, що діти, які добре вміють управляти своїми рухами, з великою ймовірністю стануть активними підлітками. Формування

рухових навиків повинно бути ключовою стратегією педагогічних впливів та стимулювати тривалу рухову активність.

У дослідженнях С. А. Грицюк [109] підтверджується думка, що в молодшому шкільному віці закладаються основи багатьох життєво важливих фізичних якостей, серед яких особливе місце посідають рухові дії, формування рухових умінь і навичок, що відграють провідну роль у забезпеченні культури рухів.

Ю. В. Васьков головною функцією першого ступеня загальноосвітнього навчального закладу (1-4 класи) визначає введення учнів у світ фізичної культури за допомогою формування в них „школи” рухів, розвитку початкового рівня таких рухових здібностей як швидкість, спритність, гнучкість, координація рухів, озброєння теоретико-методичними, гігієнічними й валеологічними знаннями тощо [77].

На думку В. К. Бальсевича [50] шестирічні діти знаходяться у стані перед спалахом інтенсивного розвитку саме координаційних здібностей. Що підтверджується ступенем готовності різних функціональних систем дітей цього віку до активного розвитку координації та підвищення якості формування рухових умінь та навичок.

В дослідженнях Л. А. Леонова, О. Н. Васильєва [214] доводиться якісне поліпшення регуляції рухів в онтогенезі дитини, яке пов'язане зі зміною характеру і обсягу зворотних зв'язків, які приймають участь у управлінні рухами. Так, в 5-6 років відбувається перехід до поточного контролю за точністю рухів з використанням проприоцептивного зворотного зв'язку, ведучим стає механізм кільцевого регулювання [163], що стає поштовхом до активізації процесу формування культури рухів.

Активний вплив педагогічного фактору на розвиток саме найбільш чутливих до впливів в цей час сторін рухової функції сприятиме оптимальній реалізації індивідуальної програми розвитку дитини. Здійснення окремих педагогічних впливів повинно відповідати індивідуальним особливостям

формування рухової функції дитини та орієнтуватися на найбільш типові закономірності для даного віку.

Визначено що доцільним є удосконалення системи заходів по діагностиці та врахуванню в навчально-виховному процесі особливостей формування рухової функції. Включення в систему діагностування таких методик як комп'ютерна стабілографія та електротензодинамометрія дозволили скоротити час на визначення індивідуальних особливостей школярів, контроль їх фізичного та функціонального стану [264].

З метою визначення цих загальних та індивідуальних закономірностей формування рухової функції, виявлення інтеграції між окремими її сторонами, для кожної вікової групи нами було проведено експериментальне дослідження.

Для дітей 6-ти років виявлено питому вагу окремих показників, визначених як інформативні для оцінки рівня сформованості рухової функції, отриманих в результаті стабілографічного тестування при виконанні простого рухового завдання (рис. 3.8).

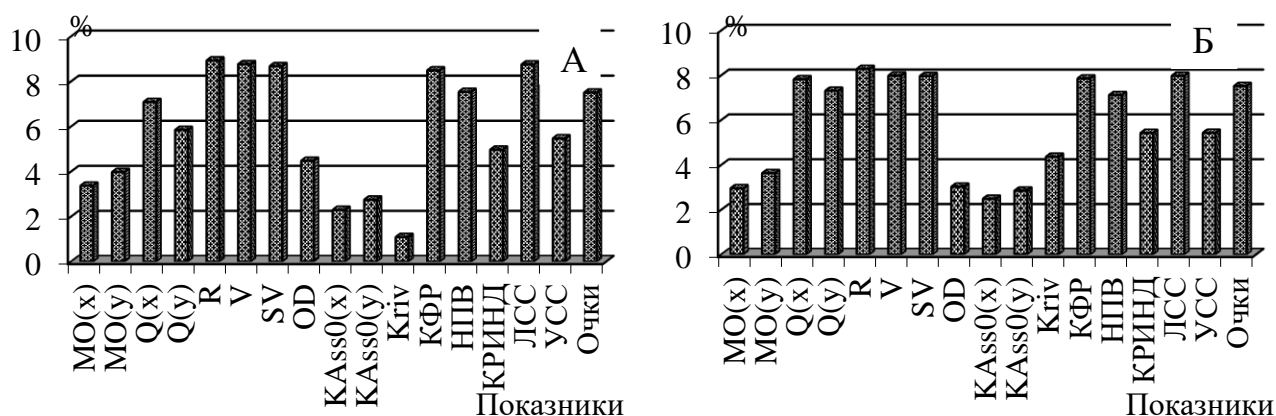


Рис. 3.8. Значущість окремих стабілографічних показників для ефективності управління руховою діяльністю у дітей 6-ти років

(А – дівчата, Б – хлопці)

Найбільшу питому вагу у ефективності управління руховою діяльністю у школярів 6-ти років мають показники R (8,93%), V (8,76%), SV (8,68%), ЯФР (8,49%), НПВ (7,54%), ЛСС (8,75%), УСС (5,47%).

На основі кореляційного аналізу визначено сильний кореляційний зв'язок між ефективністю рухової поведінки та показником R ($r=0,72$), середній кореляційний зв'язок з показниками Q(x) ($r=0,59$), Q(y) ($r=0,57$), V ($r=0,51$), SV ($r=0,57$), КФР ($r=0,585$), НПВ ($r=0,33$), КРИНД ($r=0,41$), ЛСС ($r=0,51$), УСС ($r=0,48$). При цьому для дітей 6-ти років зберігається подібність значущих показників для ефективності управління руховою діяльністю в групі дівчат і хлопців. Дані отримані в результаті кореляційного аналізу узгоджуються з результатами факторного аналізу, що підтверджує достовірність результатів та значимість даних показників у забезпеченні ефективної рухової діяльності та формуванні рухової функції в цілому.

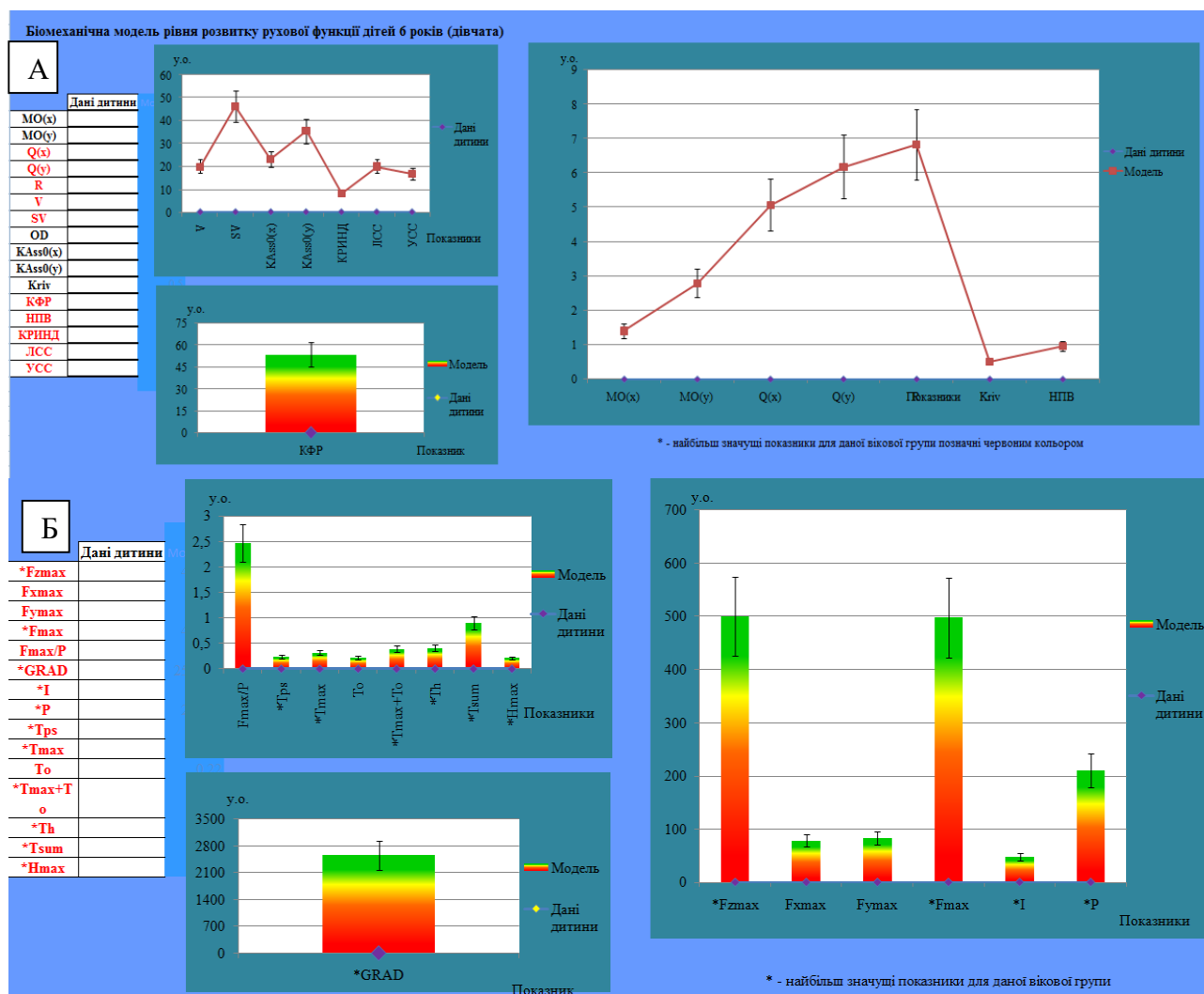


Рис. 3.9. Загальний вигляд робочого вікна комп'ютерної біомеханічної моделі рівня сформованості рухової функції (А – за координаційною структурою рухів; Б – за біодинамічною структурою рухів)

Достатня кількість досліджуваних дозволила отримати нормальний розподіл даних, що дозволяє застосовувати параметричну статистику та використовувати дані для моделювання.

Спираючись на результати кореляційного та факторного аналізу побудовано моделі біодинамічної та координаційної структури руху (рис. 3.9) за найбільш інформативними показниками для кожної вікової групи. Їх застосування дозволить оптимізувати процес отримання зворотної інформації про ефективність педагогічних впливів.

Розроблені комп'ютерні біомеханічні моделі сформованості рухової функції прості у використанні, дають можливість за короткий термін часу автоматизовано визнати відповідність найбільш інформативних індивідуальних показників модельним. В процесі моделювання враховано допустимий діапазон коливань значень окремих показників та можливість дії компенсаторних факторів [34].

В полі «Дані дитини» вводяться результати тестування конкретної дитини. Після внесення індивідуальних даних програма вибудовує криву відповідності даних дитини модельним, враховуючи допустимі відхилення які можуть бути зумовлені індивідуальними особливостями розвитку рухової функції дитини, та не призводять до зниження ефективності рухової поведінки.

Загальний вигляд моделі після внесення індивідуальних даних дитини Г.Анастасії (як приклад) зображено на рис 3.10.

Як видно з рисунку 3.10. дитина має високі показники рівню розвитку рухової функції, отримані вищі за середні значення майже всіх показників координаційної та біодинамічної структури руху. Нижче середнього залишається тільки показник «Градiєнт сили», який характеризує рівень розвитку вибухової сили. Однак, на моделі «А» значення показників V , SV та $K_{AssO}(x)$ «випадають» за межі допустимих значень. У випадку з показниками V та SV це свідчить про більшу стійкість дитини у порівнянні з середніми даними для даного віку, а суттєве збільшення коефіцієнту асиметрії ($K_{AssO}(x)$), фактично на 50% про зміщення гістограми, в даному випадку суттєву функціональну

асиметрію відносно осі x, що може бути сигналом для включення в систему фізичного виховання дитини вправ на профілактику порушень постави.

Аналогічним був алгоритм розробки моделей для хлопців 6 років.

Найбільшу питому вагу в групі хлопців 6-ти років мали показники R (8,28%), V (7,98%), SV (7,96%), КФР (7,85%), ЛСС (7,97%).

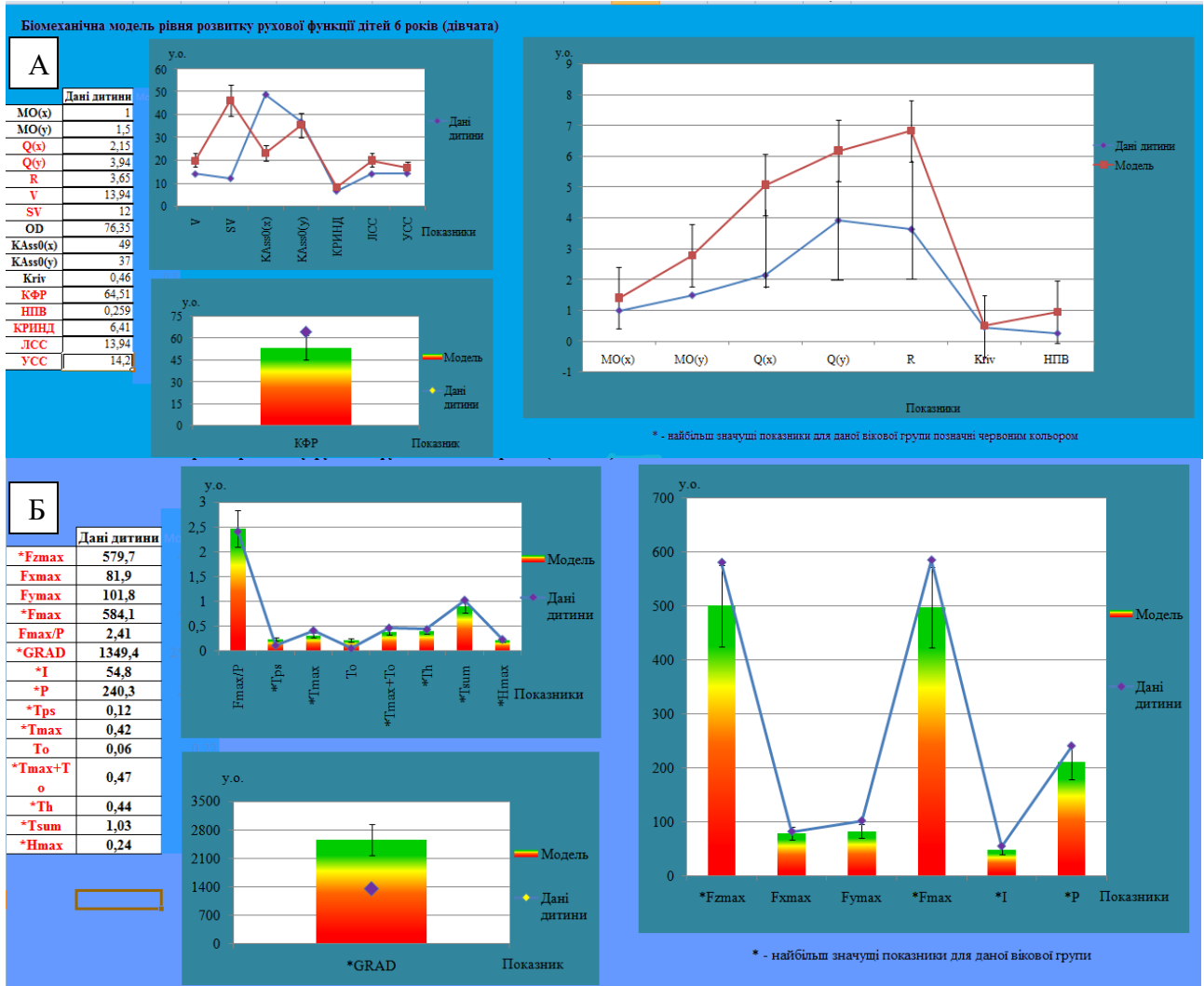


Рис. 3.10. Видяг робочого вікна комп'ютерної біомеханічної моделі рівня сформованості рухової функції дівчат 6-ти років після внесення індивідуальних даних дитини (А – за координаційною структурою руху; Б – за біодинамічною структурою руху)

На основі кореляційного аналізу визначено сильний кореляційний зв'язок між ефективністю рухової поведінки та показником R ($r=0,90$), V ($r=0,89$), ЛСС ($r=0,89$), КФР ($r=0,88$), Q(y) ($r=0,87$), SV ($r=0,86$), НПВ ($r=0,83$), середній

кореляційний зв'язок з показниками $Q(x)$ ($r=0,75$), КРИНД ($r=0,44$), УСС ($r=0,44$).

Окрім координаційної структури руху для комплексної оцінки сформованості рухової функції необхідно врахування також біодинамічної структури рухів. Значущість окремих біомеханічних показників у ефективності управління руховою діяльністю у школярів 6-ти років відображено на рисунку 3.11.

Найбільшу питому вагу для дівчат 6-ти років мали показники які характеризували прояв максимальної сили: F_{max} (8,33%) та прояв максимальної сили відносно вертикальної осі F_{zmax} (7,90%), імпульсу вили I (6,64%), що підтверджує значимість вибухової сили; показників P (7,97%), T_{sum} (8,02%), $GRAD$ (6,84%), що свідчить про значимість швидкісно-силових якостей.

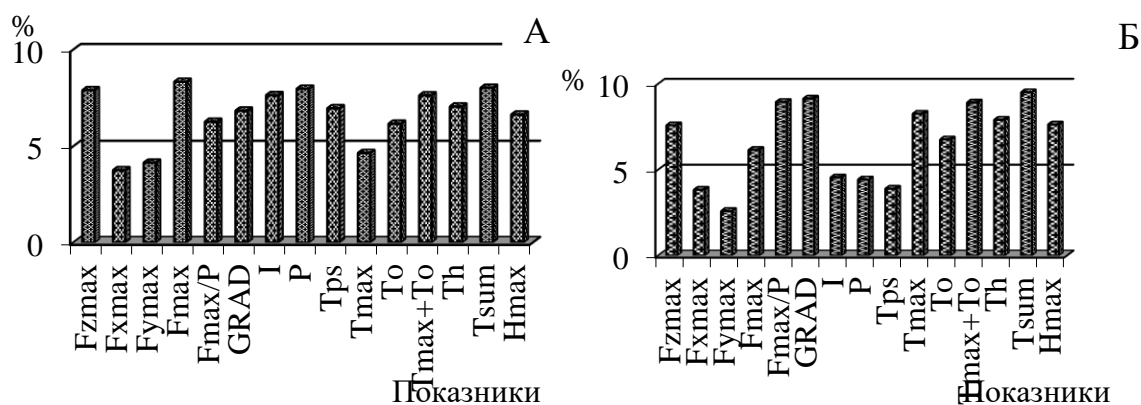


Рис. 3.11. Значущість окремих біомеханічних показників у ефективності управління руховою діяльністю у школярів 6-ти років (А – дівчата, Б – хлопчики)

На основі кореляційного аналізу визначено значущі кореляційні зв'язки між імпульсом сили (I) та максимальним значенням складових опорних реакцій при виконанні технічних дій, результуючою силою (F_{max}) та максимальною силою відштовхування відносно вертикальної осі (F_{zmax}) $r=0,45$ та $r=0,518$ відповідно; між F_{max} та $F_{max/p}$ ($r=0,803$) що підтверджує тісний взаємозв'язок для дітей даного віку між показниками абсолютної та відносної сили та узгоджується з нами літературних джерел; F_{max} та P ($r=0,777$). Визначено середній

кореляційних зв'язок між показниками відносної сили та здатністю до прояву швидко-силових якостей: F_{\max}/P та GRAD ($r=0,55$) і F_{\max}/P та P ($r=-0,473$); між градієнтом сили (GRAD) та часовими показниками $T_{\max}+T_o$ ($r=-0,60$). Визначено середній та вище за середній зв'язок між часовими показниками T_{ps} та T_{sum} ($r=0,572$); T_{sum} та $T_{\max}+T_o$ ($r=0,848$).

Для розробки цілей кожного етапу для хлопців шести років визначено показники, які входили до кожного з факторів визначених в результаті факторного аналізу.

Виявлено, виданий програмою загальний п'яти вимірний простір, який пояснює 78,94% дисперсії.

Найбільшу питому вагу для хлопців шести років мали показники біодинамічної структури рухів: T_{sum} (9,50%); GRAD (9,13%); F_{\max}/P (8,94); $T_{\max}+T_o$ (8,91%); T_{\max} (8,25%); T_h (7,90%); $F_{z\max}$ (7,58%); H_{\max} (7,62%); F_{\max} (6,15%).

На основі кореляційного аналізу визначено значущі кореляційні зв'язки між окремими показниками, які характеризували: взаємозалежність силових параметрів $F_{z\max}$ та F_{\max} ($r=0,882$); $F_{z\max}$ та GRAD ($r=0,798$); F_{\max} та GRAD ($r=0,668$); F_{\max} та P ($r=0,786$); F_{\max}/P та GRAD ($r=0,820$); силових та часових параметрів F_{\max}/P та T_o ($r=0,568$); між F_{\max}/P та $T_{\max}+T_o$ ($r=0,759$).

Виявлені найбільш значимі показники включені до біомеханічних моделей сформованості рухової функції школярів шести років (рис. 3.12). Дані моделі були використані нами в процесі формувального експерименту для контролю ефективності педагогічного процесу управління формуванням рухової функції школярів.

Послідовність досягнення проміжних цілей визначено на основі результату факторного аналізу. При його проведенні для стабілографічних показників виданий програмою загальний п'яти вимірний простір пояснює 86,1% дисперсії.

У результаті виділилися такі фактори для школярів 6-ти років.

Перший фактор (для дівчат) загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 42,67%, включає такі показники: $Q(x)$ – середньоквадратичне

відхилення ЦТ по осі x (0,668); $Q(y)$ – середньоквадратичне відхилення ЦТ по осі y (0,635); R – середній сумарний розкид коливань центру тиску тіла (0,840); V – середньоамплітудне значення швидкості переміщення ЦТ досліджуваного (0,984); SV – швидкість зміни площі статокінезіограми (0,947); ЯФР – якість функції рівноваги (0,914); НПВ – показник нормованої площі векторограми (0,908); ЛСС – середнє значення лінійної швидкості (0,984). Що свідчить про суттєве значення координаційних здібностей для ефективного управління руховою діяльністю та утримання рівноваги у вертикальному положенні тіла.



Рис. 3.12. Вигляд робочого вікна комп'ютерної біомеханічної моделі рівня розвитку рухової функції хлопців 6-ти років (А – за координаційною структурою руху; Б – за біодинамічною структурою руху).

При цьому дані показники мали суттєвий зв'язок з ефективністю рухової діяльності як при виконанні завдання на утриманні статичної рівноваги, так і за умови виконання ускладненої сенсомоторної проби а також при утриманні рівноваги в процесі виконання простого рухового завдання.

Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 16,66%, включає такі показники: КРИНД (0,931); УСС (0,934). Відповідно до другого фактору входять показники, які характеризують «активність» процесу утримання рівноваги. Зменшення відсотку різких поворотів вектору швидкості відносно загальної кількості векторів та середнього значення кутової швидкості зміни напрямку векторів швидкості руху центру тиску призводить до підвищення економічності діяльності в цілому. Третій фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 10,69%, включає такі показники: МО(x) (0,924) та KAss0(x) (0,982). Четвертий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 9,62%, включає такі показники: МО(y) (0,961) та KAss0(y) (0,958). П'ятий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 6,50%, включає показник K_{гв} (0,915).

Показники які входять до третього четвертого та п'ятого фактору характеризують індивідуальні особливості дитини в процесі підтримання вертикального положення тіла та при реалізації простого рухового завдання та показують значимість формування правильної постави для дівчат даної вікової групи.

Таким чином за максимальним навантаженням виділився сукупний фактор який характеризує здатність до утримання статичної рівноваги (42,67%).

В результаті факторного аналізу показників координаційної структури руху хлопців 6-ти років виявлено, виданий програмою загальний чотирівимірний простір пояснює 87,90 % дисперсії. Виділилися такі фактори:

Перший фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 53,05%, включає такі показники: Q(x) (0,724); Q(y) (0,938); R (0,928); V (0,957); SV (0,944); ЯФР (0,849); НПВ (0,981); ЛСС (0,957). Даний фактор, як і в групі дівчат, містить показники, які характеризують здатність до утримання статичної

рівноваги, для окремих з яких, на приклад, ЯФР та ЛСС виявлено кореляційну залежність при тестуванні у статиці та динаміці. Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 17,93%, включає такі показники: $K_{гів}$ (0,744); КРИНД (0,926); УСС (0,912). Так само як і в групі дівчат – характеризує активність процесів підтримання вертикального положення тіла. Третій фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 10,97% та четвертий фактор (5,94%) та характеризують індивідуальні особливості управління руховою діяльністю школярів даного віку.

Таким чином за максимальним навантаженням виділився сукупний фактор який характеризує здатність до утримання статичної рівноваги (53,05%).

В процесі біомеханічного дослідження було визначено основні показники біодинамічної структури рухових дії та визначені кореляційні залежності між окремими показниками та ефективністю її виконання, вивчено факторну структуру, що дало можливість визначити комплекс інтегральних показників для кожної вікової групи, що можуть бути основою для розробки моделей.

Для групи дівчат виділилися такі фактори: Перший фактор (силовий) загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 21,19%, включає такі показники: $F_{z_{max}}$ (0,891); F_{max} (0,888); I (0,684); P (0,926). Другий фактор (просторово-часовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 16,78%, включає такі показники: T_h (0,955); H_{max} (0,962). Третій фактор (часовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 15,54%, включає такі показники: T_{ps} (0,797); T_{max} (0,593); $T_{max}+T_o$ (0,612); T_{sum} (0,897). Четвертий фактор (швидкісно-силовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 15,11%, включає такі показники: F_{max}/P (0,837); GRAD (0,858); $T_{max}+T_o$ (-0,581). П'ятий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 10,31%, включає такі показники: $F_{x_{max}}$ (0,653); T_{max} (0,613); T_o (0,584).

В результаті факторного аналізу показників біодинамічної структури руху хлопців виявлено, виданий програмою загальний п'яти вимірний простір пояснює 88,68 % дисперсії. Найбільшу питому вагу мав швидкісно-силовий

фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 29,58%, включає такі показники: F_{\max}/P (0,832); GRAD (0,727); T_{\max} (0,853); T_o (0,646); $T_{\max}+T_o$ (0,964); T_{sum} (0,861). Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 19,86%, включає такі показники: $F_{z\max}$ (0,911); F_{\max} (0,936); GRAD (0,575); P (0,931). Третій фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 18,65%, включає такі показники: $F_{x\max}$ (0,515); I (0,781); T_h (0,901); H_{\max} (0,893). Четвертий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 12,055%, включає такі показники: $F_{x\max}$ (0,636); T_{ps} (0,867). П'ятий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 8,53%, включає такі показники: $F_{y\max}$ (0,928).

Визначені фактори з найбільшим навантаженням можуть бути визначені як інтегральні у вивченні рівня сформованості рухової функції школярів та враховані при побудові системи цільового управління формуванням рухової функції хлопців 6-ти років.

Фактично в обох групах досліджуваних підтверджується дослідження Є. П. Ільїна (2003) [166] про те що даний вік є сенситивним для розвитку координації рухів, а саме здатності до диференціювання просторових та часових характеристик руху.

Аналіз факторних навантажень окремих показників координаційної та біодинамічної структури рухів дітей 6-ти років доводить подібність управління рухами за просторовим і часовим параметрами рухової координації у групі хлопців та дівчат, їх досить високі значення, що дозволяє говорити про можливість і доцільність активного вивчення нових рухових дій які потребують більш точного управління рухами у просторі і у часі.

Однак, не заважаючи на думку про несуттєві відмінності у розвитку моторики у дівчат і хлопців 6-ти років, в результаті дослідження виявлено відмінності за значенням окремих показників біодинамічної структури рухів у ефективності їх рухової діяльності та взаємозалежностей між ними. Така ситуація вже вносить певні відмінності у формування цієї сторони рухової функції у дівчат і хлопців у педагогічному процесі.

На основі отриманих даних конкретизовано систему цільового управління формуванням рухової функції для школярів 6-ти років:

Цілі 1-го рівня:

- засоби та педагогічні умови їх досягнення – в процесі освоєння різних способів рухової діяльності (у відповідності до освітньої програми): сприяти розвитку у дітей здатності до управління рухами за просторовим параметром рухової координації (застосовувати задачі дії на точне відтворення кута, траєкторії при виконанні простих рухових вправ);
- додатково включати вправи пов'язані з утриманням рівноваги (вправи на орієнтування у просторі, акцентувати увагу на амплітуді руху, його траєкторії, звертаючи увагу на форму рухових дій; продовжувати навчати серійних рухів. Така ситуація зумовлена великою значимістю саме здатності до утримання вертикального положення тіла;
- у процесі навчання рухових дій застосовувати переважно методи суворо регламентованої вправи, які дозволяють точно управляти процесом навчання, уникати помилок. Важливого значення набувають наочні методи навчання рухових дій. Однак, доцільно включати не просту наочність, а різні варіанти цього методу описані в пункті 1.4. дисертації, для підключення додаткових каналів отримання зворотної інформації про виконану дію. Актуалізуються принципи навчання: активності; наочності; доступності й індивідуалізації; систематичності і послідовності; науковості; міцності; виховуючого навчання і позитивної мотивацією; принцип змістової і перцептивної наочності, який узгоджується з позицією дидактичної біомеханіки; достатньо великого значення набуває дотримання принципу надійності і пластичності;
- у роботі з дівчаткам доцільно звертати увагу на достатній розвиток силових якостей (такий його рівень, який забезпечує можливість вільного виконання рухових дій). Що до хлопців, то значення для підвищення ефективності рухової діяльності набуває не просто достатній рівень

розвитку силових якостей, а і можливість їх проявити за одиницю часу. Сприяти розвитку швидко-силових якостей.

- Застосовувати педагогічні умови активізації рухової діяльності, в тому числі і наведені Н. О. Пахальчук, О. І. Мируха, Г. М. Романенко [285].

Контроль досягнення цілей першого етапу здійснюється за показниками відповідно до рівнів визначених на комп'ютерних моделях:

Для дівчат і хлопців: $Q(x)$; $Q(y)$; R ; V ; SV ; ЯФР; НПВ; ЛСС; додатково для дівчат : F_{zmax} ; F_{max} ; I ; P ;

додатково для хлопців: GRAD; F_{max}/P ; T_{max} ; T_o).

Цілі 2-го рівня:

- засоби та педагогічні умови їх досягнення – сприяти розвитку у дітей здатності до управління рухами за часовим параметром рухової координації, застосовувати метод цілісної вправи, звертати увагу на ритмічну структур рухів в процесі навчання рухових дій, можливе застосування варіативного методу при умові освоєння вправи, якій навчають дитину;
- продовжувати розвивати здатність до управління просторовим параметром рухової координації, сприяти комплексному розвитку рухових якостей (застосовуються методи: повторний, ігровий, спряженої дії) при освоєнні різних способів рухової діяльності, навчанні рухових дій. Актуалізується виконання простого повторення та варіативного повторення, які вирішують різні завдання в процесі навчання рухових дій та реалізуються за допомогою таких методів як вибірково-варіативної дій, спряженої дії та іншими;
- забезпечувати економічність рухової діяльності через напрацювання циклічних рухів.
- для хлопців забезпечити можливість для розвитку силових якостей при виконанні вправ з вагою власного тіла.
- Для хлопців виконувати стрибки та інші рухові дії, які вимагають прояву вибухової сили.

Контроль здійснюється відповідно до показників які входять до другого фактору: КРИНД; УСС; додатково для дівчат: T_h ; H_{max} ; додатково для хлопців: K_{riv} ; F_{max} ; GRAD; P.

Цілі 3-го рівня:

- забезпечення можливості для розвитку швидкісних здібностей (з врахуванням недопустимості перевантаження школярів, з достатніми інтервалами відпочинку, переважно ігровим методом, що відповідає провідній діяльності дітей цього віку) у поєднанні з удосконаленням здатності до управління часовим та просторовим параметром рухової координації, застосовувати вправи на дифференціювання;
- особлива увага повинна приділятися профілактиці порушення постави, мінімізації функціональних асиметрії в процесі рухової діяльності;
- для дівчат, додатково, сприяти розвитку швидкісних якостей, ставити задачі дії при виконанні простих вправ, поступово підвищуючи швидкість їх виконання, сприяти розвитку відчуття ритму;
- для хлопців, додатково, продовжувати розвивати силові якості, виконувати вправи з вагою власного тіла для підвищення максимальної сили м'язів тулубу та кінцівок. Продовжувати застосовувати в освітньому процесі виконання вправ для розвитку вибухової сили;
- Формування рухових умінь і навичок поєднувати з розвитком рухових якостей.

Контроль здійснюється відповідно до показників які входять до третього фактору: $MO(x)$; $KA_{ss0}(x)$; додатково для дівчат: T_{ps} ; T_{max} ; додатково для хлопців: $F_{x_{max}}$; I; T_h ; H_{max} .

Цілі 4-го та 5-го рівнів:

- продовжувати сприяти комплексному розвитку рухових якостей до достатнього рівня; сприяти усуненню зайвого напруження при виконанні рухових дій;
- сприяти розвитку силових та швидкісно-силових якостей, виконувати рухові дії з поступовим підвищенням координаційної складності, прагнути

до точності виконання, пластичності, узгодженої роботи різних біологів тіла при навчанні та виконанні рухових дій, домагатися точного відтворення ритмічної структури руху при виконанні основних циклічних рухів, природних локомоцій.

Цілі вважаються досягнутими в разі приведення всіх показників у відповідність до модельних.

Засоби які застосовуються в процесі цільового управління формуванням рухової функції школярів шести років відповідають змісту освітньої програми. При навчанні рухових дій не ставиться мета формування рухової навички, або рухового умінні вищого порядку, оскільки спостерігається досить стрімкі темпи зміни пропорцій тіла, що вимагає перебудови програми рухової діяльності.

За результатами попередніх досліджень спостерігалися якісні зміни у ефективності управління рухами школярів 7-ми років у порівнянні з шестирічними. У фізіологічних дослідженнях [56] зазначається що в віці семи років рухова сенсорна система багато у чому не відрізняється від дорослої людини. Досягає значної зрілості і її рецепторний апарат. Роботи лабораторії А. Г. Іванова-Смоленського [161], виявили вдосконалення з віком процесів коркової нейродинаміки, що позначається на реалізації програми рухової діяльності дітей. У віці 7 років відбувається прискорення дозрівання рухового аналізатора [56], що забезпечує підвищення якості зворотної аферентації і як наслідок – суттєве поліпшення якості управління руховою діяльністю в цілому. В дослідженнях Л. А. Леонова, О. Н. Васильєва зазначається, що вже в 7 років спінальний механізм управління рухами є сформованим [214].

До 7 років відбувається дозрівання лобових долей, що робить можливим перехід управління довільними рухами на новий етап, який характеризується можливістю передбачення результатів дії і складання складних рухових програм. Підвищення рівня управління довільними рухами з 7 років до 11 пов'язано з становленням нових регуляторних механізмів, які зумовлюють появу нових можливостей у розвитку моторики [166]. Формується здатність до вироблення простої програми руху. Ефективно засвоюються прості у

координаційному плані рухи з точним відтворенням просторових та часових характеристик руху, їх диференціювання.

Як зазначає Т. Ю. Круцевич [202] окремі показники здатності до утримання статичної рівноваги, які характерні для дорослих, вже зустрічаються у дітей семи років. Враховуючи визначену, на основі аналізу літературних джерел, важливість даного етапу у розвитку рухової функції дитини, а особливо координаційних можливостей, проведено поглиблене вивчення координаційної та динамічної структур їх рухів та значення окремих показників для ефективності рухової діяльності в цілому.

На основі кореляційного аналізу для дівчат семи років визначено зв'язок між ефективністю рухової поведінки та стабілографічними показниками: R ($r=0,48$), V ($r=0,50$), КФР ($r=0,75$), ЛСС ($r=0,49$), УСС ($r=0,42$). Найбільшу питому вагу в групі хлопців семи років мали стабілографічні показники: R (8,09%), V (8,10%), SV (8,33%), КФР (7,75%), ЛСС (8,11%). Результати наведено на рис. 3.13.

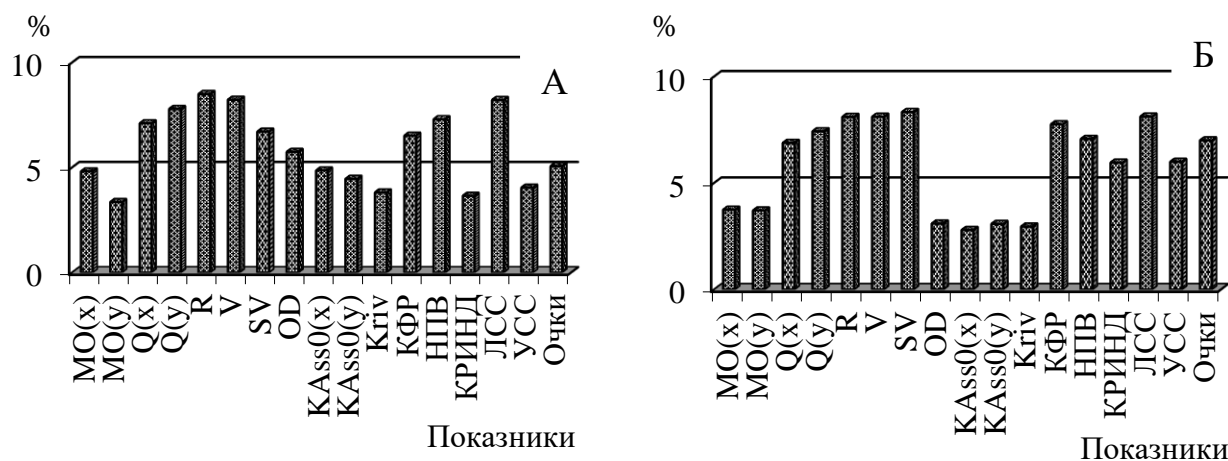


Рис. 3.13. Значущість окремих стабілографічних показників для ефективності управління руховою діяльністю у дітей 7-ми років (А – дівчата, Б – хлопчики)

Більшість значущих показників у дівчат і хлопців подібні. Однак, в групі дівчат більшого значення для ефективного виконання рухових дій набуває

значення збільшення економічності виконання рухових дій. Визначено кореляційний зв'язок між ефективністю рухової діяльності та показниками: R ($r=0,79$), Q(y) ($r=0,73$), V ($r=0,77$), SV ($r=0,805$), КФР ($r=0,707$), НПВ ($r=0,71$), КРИНД ($r=0,41$), ЛСС ($r=0,78$).

Що підтверджує значимість здатності до утримання вертикального положення тіла та економічності виконання рухових дій для реалізації цілісної програми рухової діяльності. У хлопців спостерігається більша активність процесів підтримання вертикального положення тіла, що підтверджується більшою значимістю збільшення кутової та лінійної швидкості.

Значущість окремих біодинамічних показників у ефективності управління руховою діяльністю у школярів 7-ти років відображено на рис.3.14.

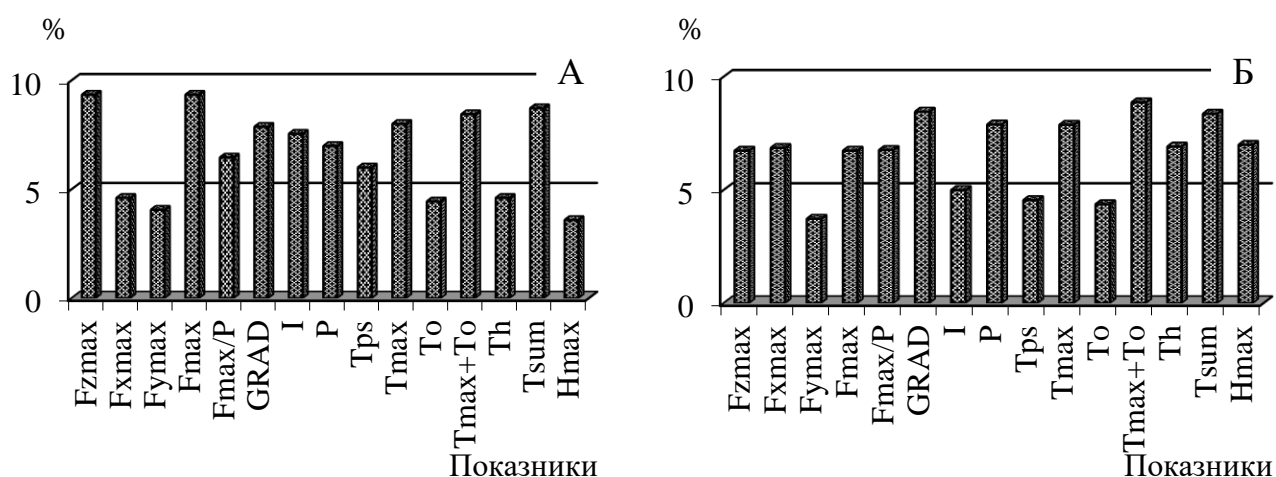


Рис. 3.14. Значущість окремих біомеханічних показників у ефективності управління руховою діяльністю у школярів 7-ти років (А – дівчата, Б – хлопчики)

Найбільшу питому вагу для дівчат 7-ти років мали показники Fmax (9,34%); Fzmax (9,34%); Tsum (8,72%); Tmax+To (8,44%); Tmax (8,0%); GRAD (7,87%); I (7,55%), що свідчить про суттєве значення силових якостей у реалізації програми рухової діяльності та доцільність їх врахування в системі цільового управління формуванням рухової функції.

На основі кореляційного аналізу визначено найбільш значимі кореляційні зв'язки: між Fzmax та Fmax ($r= 0,99$); Fzmax та P ($r= 0,448$); Fzmax та GRAD

($r = 0,75$); F_{zmax} та I ($r = 0,638$) які показують взаємозв'язок між окремими силовими характеристиками руху і підтверджують дані літературних джерел; F_{zmax} та T_{max} ($r = -0,48$) та F_{zmax} та $T_{max} + T_o$ ($r = 0,464$); свідчить що при збільшенні сили відштовхування відносно осі «z» скорочується час виконання рухової дії; залежності між F_{max} та F_{max}/P ($r = 0,449$); F_{max} та $GRAD$ ($r = 0,751$); F_{max} та I ($r = 0,635$) не мають суттєвого значення та обумовлені логікою; залежність між F_{max} та T_{max} ($r = -0,485$) характеризує зв'язок між силовими та часовими показниками; взаємозв'язок F_{max}/P та $GRAD$ ($r = 0,767$) показує досить високу залежність градієнту сили та відносної сили; F_{max}/P та T_{max} ($r = 0,537$); F_{max}/P та T_o ($r = -0,607$); $GRAD$ та T_{max} ($r = -0,796$); $GRAD$ та T_{sum} ($r = -0,42$); I та P ($r = 0,746$); I та T_{ps} ($r = -0,63$); I та T_{sum} ($r = -0,505$); T_{ps} та T_{sum} ($r = 0,847$); H_{max} та F_{max} ($r = 0,415$). Отримані дані підтверджують значимість градієнту сили, максимальної та відносної сили у реалізації рухової задачі школярів семи років.

Побудовані моделі біодинамічної та координаційної структур рухів за найбільш інформативними параметрами, які виявлені в результаті факторного аналізу, для дітей семи років.

На рис 3.15 для дівчат за біодинамічними показниками (А) та координаційною структурою рухів (Б) представлені модельні дані та інтервал в межах якого результати будуть відноситися для середнього рівня і можуть змінюватися в залежності від індивідуальних особливостей реалізації дитиною програми рухової дії. Дані конкретної дитини вносяться в процесі роботи у відведене поле що дозволяє визначити відповідність їх модельним, рівень сформованості рухової функції за окремими параметрами.

Найбільшу питому вагу для хлопців 7-ти років мали показники $T_{max} + T_o$ (8,86%); $GRAD$ (8,45%); T_{sum} (8,36%); P (7,89%); T_{max} (7,87%); T_h (6,91%); F_{max}/P (6,76%); F_{zmax} (6,73%); F_{max} (6,73%). У порівнянні з школярами шести років у семирічних хлопців відзначалась більша значимість часових показників та більший їх внесок у ефективність рухової діяльності, що позначилось на розроблених біомеханічних моделях та формулюванні цілей які реалізовувалися в освітньому процесі.

На основі кореляційного аналізу визначено найбільш значимі кореляційні зв'язки між Fz_{max} та F_{max} ($r= 0,99$); Fz_{max} та $GRAD$ ($r= 0,474$); Fz_{max} та I ($r=0,433$); Fz_{max} та P ($r= 0,665$); F_{max} та $GRAD$ ($r= 0,47$); F_{max} та I ($r= 0,435$); F_{max}/P та $GRAD$ ($r= 0,707$) які відображали взаємозалежність окремих силових показників та особливості реалізації програми простої рухової дії для дітей даного віку; взаємозалежність між силовими та часовими параметрами біодинамічної структури рухів отримано для показників: F_{max}/P та T_{max} ($r= -0,563$); F_{max}/P та $T_{max}+T_o$ ($r= -0,615$); F_{max}/P та T_{sum} ($r= -0,526$); $GRAD$ та T_{max} ($r= -0,831$); $GRAD$ та $T_{max}+T_o$ ($r= -0,860$); H_{max} та T_{ps} ($r= -0,495$); залежності між показниками H_{max} та T_o ($r= 0,519$); H_{max} та T_h ($r= 0,986$) не мають суттєвого значення.

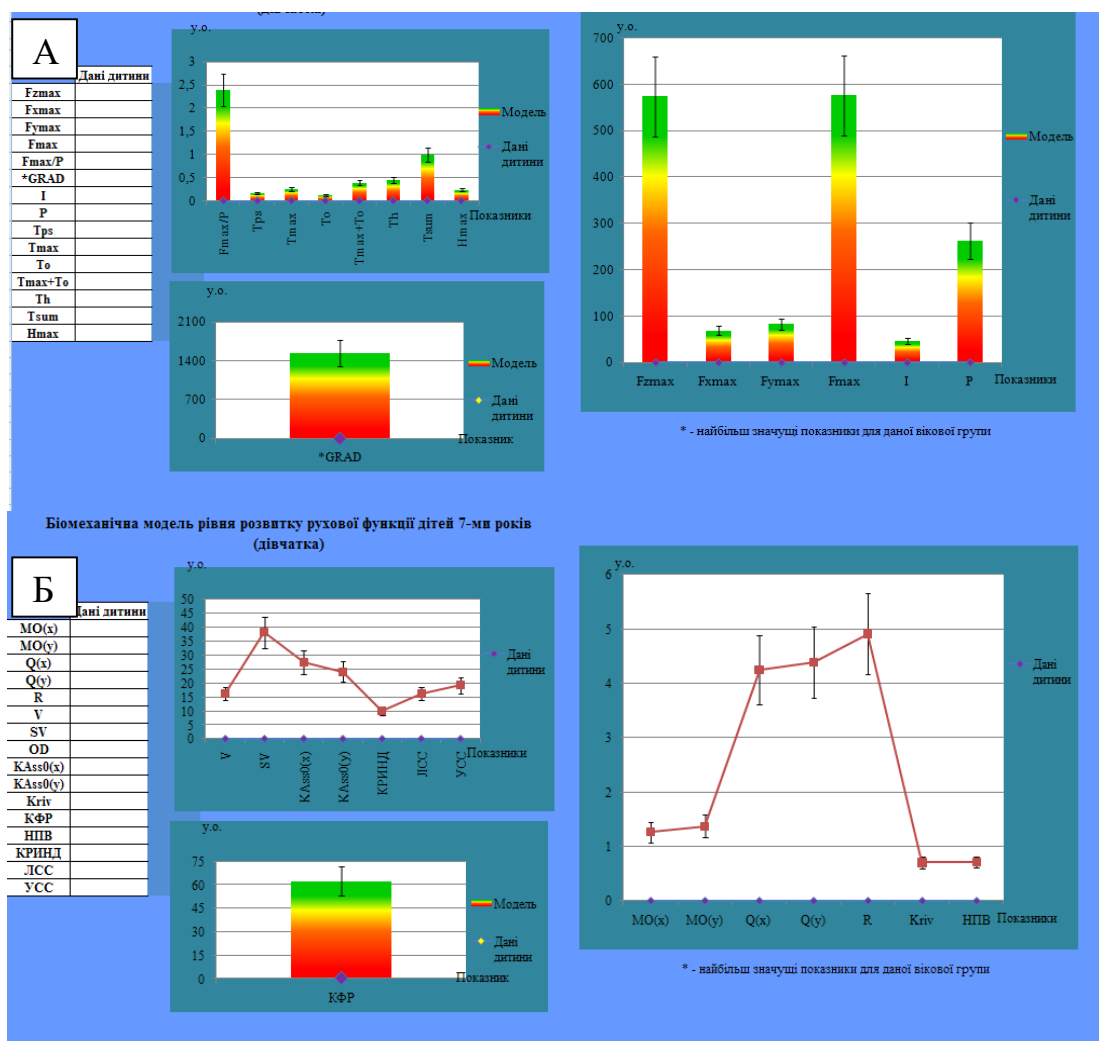


Рис. 3.15. Робоче вікно комп'ютерної біомеханічної моделі рівня розвитку рухової функції дівчат 7 років (А – за біодинамічною структурою руху; Б – за координаційною структурою руху)

Отримані дані було враховано при побудові моделі рівня сформованості рухової функції хлопців семи років (рис. 3.16).

Для розробки системи педагогічних впливів в межах цільового управління формуванням рухової функції школярів 7 років проведено факторний аналіз. Виданий програмою загальний п'ятивимірний простір пояснює 92,06 % дисперсії. У результаті виділилися такі фактори (для дівчат):

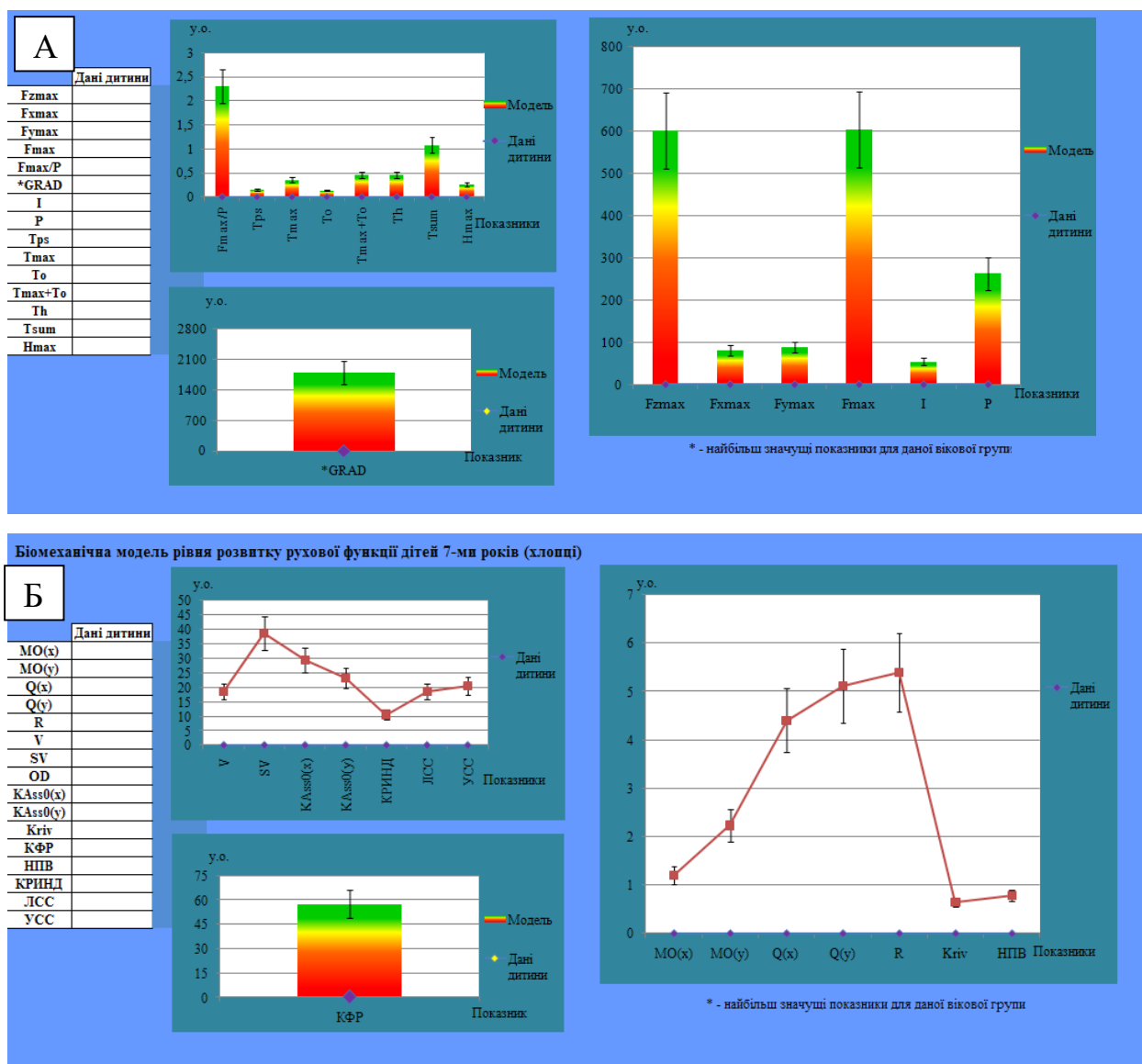


Рис. 3.16. Робоче вікно комп'ютерної біомеханічної моделі рівня сформованості рухової функції хлопців 7 років (А – за біодинамічною структурою руху; Б – за координаційною структурою руху)

Перший фактор загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 36,62%, включає такі показники: Q(x) (0,962); Q(y) (0,825); R (0,858); V (0,762);

SV (0,988); НПВ (0,850); ЛСС (0,763). Отримані дані підтверджують першочергову значущість сформованої здатності до утримання вертикального положення тіла для успішного виконання простого рухового завдання. Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 22,02%, включає такі показники: KAss0(x) (0,818), OD (0,798). Які пов'язані з якістю виконання руху та значимість симетричності тіла для ефективної реалізації програми рухової діяльності, оскільки при кореляційному аналізі отримано негативний кореляційний зв'язок між коефіцієнтом асиметрії та ефективністю виконання рухової, пов'язаної зі збереженням статичної рівноваги. Третій фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 17,63%, включає такі показники: Kгів (0,790), КРИНД (0,942); УСС (0,957) та відображає активність процесів підтримання вертикального положення тіла у дітей семи років, їх економічність. Четвертий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 9,53%, включає такі показники: V (0,543); ЛСС (0,542); КФР (0,877). П'ятий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 6,27%, включає показник MO(y) (0,957) та KAss0(y) (0,931).

За максимальним навантаженням виділився сукупний фактор який характеризує здатність до утримання статичної рівноваги (36,62%). Виявлено значущість зменшення середньоквадратичного відхилення центру тиску відповідно до осі x та y, нормованої площі векторграми та середнього значення лінійної швидкості.

Для хлопців семи років в результаті факторного аналізу виявлено, виданий програмою загальний п'ятивимірний простір пояснює 93,59 % дисперсії.

У результаті виділилися такі фактори: Перший фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 47,61%, включає такі показники: Q(x) (0,718); Q(y) (0,631); R (0,738); V (0,974); SV (0,860); КФР (0,939); НПВ (0,971); ЛСС (0,974), Які відповідають аналогічним показникам в групі дівчат, та характеризують здатність до утримання вертикального положення тіла та її значення у реалізації програми простої рухової дії, але при більшій активності процесів утримання рівноваги. Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну

дисперсію становить 17,45%, включає такі показники: $K_{гів}$ (0,905), КРИНД (0,876); УСС (0,877) також, як і в групі дівчат, свідчить про значущість активності процесів підтримання вертикального положення тіла та економічності виконання рухових дій. Третій фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 11,44%, включає такі показники: $Q(y)$ (0,644); R (0,574); OD (0,974). Четвертий фактор, загальний вклад – 10,81%, включає такі показники: $MO(y)$ (0,889) та $KA_{ss0}(y)$ (0,928) підтверджує значимість відсутності асиметрії тіла у дітей для ефективності процесу утримання вертикального положення тіла, виконання вправ на утримання рівноваги. П'ятий фактор, найменший за загальним вкладом – 6,28%, включає показник $MO(x)$ (0,946) та $KA_{ss0}(x)$ (0,949).

В результаті аналізу отриманих факторних навантажень виявлено велику значимість окремих показників координаційної структури рухів для ефективності рухової діяльності дітей та їх подібність у групі хлопців та групі дівчат.

Отримані результати кореляційного та факторного аналізу біомеханічних характеристик рухів школярів семи років підтверджують дані М. М. Безруких [56] про те що з семи років проприоцепція вже відіграє певну роль в поточній корекції довільних рухів і виробленні просторової програми руху (досить висока значимість для ефективності рухової діяльності значення показників здатності утримання вертикального положення тіла без зорового контролю та підвищення значимості показників відтворення простої рухової дії без зорового контролю), проте зоровий контроль залишається важливою ланкою корекції (що підтверджується підвищенням якості утримання рівноваги та виконання вправи за умови зорового контролю в даній віковій групі).

В результаті аналізу показників що характеризують біодинамічну структуру рухів виявлено, виданий програмою, загальний чотирьох вимірний простір пояснює 79,40% дисперсії.

У результаті виділилися такі фактори для дівчат семи років: Перший фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 24,65%, включає

показники: F_{\max}/P (0,883); GRAD (0,878); T_{\max} (-0,816); T_o (0,646); $T_{\max}+T_o$ (-0,816). Отже першочерговим буде розвиток відносної сили та швидкісно-силових якостей, тренування у виконанні вправ які вимагають прояву сили за одиницю часу та швидкого наростання сили. Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 21,40%, включає такі показники: $F_{z\max}$ (0,843); F_{\max} (0,840); I (0,596); P (0,877); H_{\max} (0,590) доводить важливість власне силових якостей та імпульсу сили. Третій фактор становить 19,93%, включає такі показники: $F_{x\max}$ (-0,782); I (-0,722); T_{ps} (0,819); T_{sum} (0,691). Четвертий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 13,42%, включає такі показники: $F_{y\max}$ (0,639); T_o (0,633); T_h (0,749); T_{sum} (0,514).

В групі хлопців семи років в результаті факторного аналізу виявлено, виданий програмою загальний чотирьох вимірний простір пояснює 81,82% дисперсії. Виділилися такі фактори: Перший фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 32,01%, включає такі показники: $F_{x\max}$ (0,700); F_{\max}/P (-0,786); GRAD (-0,911); T_{\max} (0,913); $T_{\max}+T_o$ (0,948); T_{sum} (0,875) які вказують на важливість максимальної сили, відносної сили та швидкісно-силових якостей, здатності до швидкого наростання сили. Також значення набувають часові характеристики біодинамічної структури руху. Подібність у показниках, які входять до першого фактору у дівчат і хлопців дозволяють не вносити суттєвих коректив в освітній процес в залежності від статі в цій віковій групі. Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 19,39%, включає такі показники: $F_{z\max}$ (,931); F_{\max} (,932); I (,698); P (,671) вказує на важливість силових характеристик та імпульсу сили. Третій фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 19,36%, включає такі показники: T_o (,732); T_h (,886); H_{\max} (,905). Четвертий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 11,06%, включає такі показники: $F_{y\max}$ (,750); T_{ps} (,770).

В результаті дослідження підтверджено, що у школярів семи років (порівняно зі школярами шести років) відбувається збільшення сили м'язів та підвищується її значення для здійснення ефективної рухової діяльності, особливо у дівчат. Спостерігається підвищення значимості швидкісних якостей,

як у хлопців так і у дівчат, особливо це проявляється за частотою рухів, що зумовлює включення в освітній процес вправ на розвиток швидкісних якостей у циклічних рухах або виконання швидких серій одиночних рухів. Підтверджується дані проте що тривалість циклу рухів скорочується за рахунок підвищення їх швидкості, що на думку В. А. Романенко [312], М. М. Безруких [56] пов'язано з активним процесом дозрівання відповідних структур кори головного мозку у школярів даного віку.

У порівнянні з дітьми шести років в даній віковій групі спостерігається підвищення ефективності роботи у статичному режимі, підвищується якість виконання вправ у рівновазі.

У дітей семи років підвищується якість процесу навчання рухових дій.

Аналіз літературних джерел та власні експериментальні дослідження підтверджують думку В. А. Романенка [312] про те, що в 7 років відбувається активний процес формування фізіологічного базису для розвитку швидкісних здібностей, та думку М. Т. Cattuzzo та R. S. Henrique [388] про те що відбувається аналогічний вплив рухової активності на моторику дитини та формування рухової компетентності, що базується на формуванні рухових навичок.

У результаті дослідження виявлено відмінності за значенням окремих показників біодинамічної структури руху у ефективності їх рухової діяльності та взаємозалежностей між ними у школярів 7-ми років різних статей. Така ситуація вже вносить певні відмінності у формування цієї сторони рухової функції у дівчат і хлопців у педагогічному процесі.

Аналіз факторних навантажень окремих показників координаційної структури руху дітей 7-ти років доводить незначні відмінності у управлінні рухами за ними між дівчатками та хлопчиками даного віку. Спостерігається тенденція до збереження їх досить великого значення для забезпечення ефективності рухової діяльності, що дозволяє говорити про доцільність подальшого, розпочатого у віці 6 років, активного вивчення нових рухових дій які потребують більш точного управління рухами у просторі і у часі та за силовим параметром рухової координації (але, заважаючи на це досить низькі

показники рівню розвитку сили дітей цього віку та їх фізіологічну неготовність до високих навантажень – доцільним вважаємо обмеження в процесі фізичного виховання вправами тільки з вагою власного тіла та здійснення систематичного контролю при розвитку силових якостей). Результати дослідження узгоджуються з факторною моделлю рухової підготовленості [396] для групи хлопців.

Тому було конкретизовано алгоритм реалізації системи цільового управління формуванням рухової функції для школярів 7-ми років:

Цілі 1-го рівня:

- продовжувати сприяти розвитку у дітей здатності до управління рухами за просторовим параметром рухової координації, включаючи вправи, що вимагають утримання вертикального положення тіла;

- забезпечити включення вправ, яві вимагають докладання певних зусиль для утримання пози у статичному режимі. При цьому дівчата цього віку продовжують випереджати хлопців за якістю функції рівноваги, точністю відтворення рухів за часовими та просторовими параметрами, що зумовлює можливість диференціації рухових завдань (за рівнем координаційної складності) для хлопців та дівчат семи років (засобами досягнення цілі цього рівня є також вправи на орієнтування у просторі з фіксацією пози). Переважно для досягнення першої цілі доцільно застосовувати загальнорозвиваючі вправи та вправа у рівновазі;

- здійснювати навчання серійних рухів, їх удосконалення. В процесі формування навичок пересувань вводяться ускладнення: ходьба широкими кроками (основний рух повинен виконуватися досить чітко і ритмічно) вноситься ускладнення акцентуючи увагу на якості виконання, необхідно досягнути правильного відтворення ритмічної структури руху, вноситься ускладнення: зміна частоти кроку, пришвидшенням та уповільненням темпу, зберігаючи ритмічну структуру основного циклу руху. При виконанні бігу, основна увага звертається на правильність положення біолонок тіла, ритмічну структуру руху;

- розвивати швидкість рухів. Для вирішення цієї цілі застосовуються раніше освоєні прості рухові дії, які правильно виконуються дітьми. Підвищується швидкість виконання як циклічних рухів та і швидкість виконання одиночного руху, застосовуються спрощені умови. Активно використовується ігровий та змагальний метод. Доцільне застосування рухливих ігор для розвитку рухових якостей, наприклад [307];

- розвивати швидкісно-силові якості. Застосовуються стрибкові вправи. Застосовується ігровий та змагальний метод.

Вивчаються вправи у відповідності до освітньої програми з фізичної культури, але з дотриманням методичних вказівок.

Контроль досягнення цілей першого етапу здійснюється за показниками які мають найбільше факторне навантаження в межах першого фактору у відповідності до моделі: $Q(x)$; $Q(y)$; R ; V ; SV ; $НПВ$; $ЛСС$; F_{max}/P ; $GRAD$; T_{max} ; T_o ; $T_{max}+T_o$; додатково для хлопців $ЯФР$; T_{sum} .

Цілі 2-го рівня:

- сприяти розвитку у дітей здатності до управління рухами за часовим та силовим параметром рухової координації (в групі дівчат) та силовим (в групі хлопців) під час вирішення завдань навчальної програми з фізичної культури;
- Здібності до точного відтворення рухів розвивають, передусім, за допомогою застосування підготовчих вправ за поступового підвищення їх координаційної складності [314];
- звертати увагу дитини на ритмічну структуру руху, прагнути до скорочення часу на виконання руху за рахунок прискорення виконання циклічних рухів. Основними засобами на даному етапі будуть біг і ходьба, які вже добре освоєні дітьми;
- продовжувати розвивати здатність до управління просторовим параметром рухової координації як у дівчат так і у хлопців, сприяти комплексному розвитку рухових якостей (до достатнього рівня) при освоєнні різних способів рухової діяльності. Звертати увагу на раціональність виконання

вправи, акцентувати увагу дітей на правильне відтворення положення біолонок тіла школярів у просторі при освоєнні техніки рухових дій, застосовувати задачі дії. Наприклад вже добре освоєна вправа стрибок із приземленням ускладняється, у відповідності до програми, виконуються стрибки на місці з поворотами на 45, 90, 180 градусів або пропонується перестрибування, зістрибування, застрибування та інше. Вчитель фізичної культури контролює правильність основного руху – стрибок, положення біолонок тіла, роботу кінцівок при відштовхуванні та приземленні;

- на даному етапі актуалізується включення вправ на формування правильної постави, при освоєнні техніки фізичних вправ. Включаються вправи загальної фізичної підготовки, які дозволяють розвивати м'язи що здійснюють підтримання «м'язового корсета»;
- уникати виконання вправи тільки однією рукою, ногою або в одну сторону. Наприклад, при формуванні навичок виконання вправ з малим м'ячем: виконувати метання у щит або у горизонтальну ціль чи на дальність – слідкувати за тим щоб школярі виконували вправу почергово і правою і лівою руками (уникати виконання вправи тільки «улюбленою» рукою);
- виконувати комплекси загальнорозвивальних вправ спрямованих на профілактику порушень постави.

Контроль здійснюється відповідно до показників: для дівчат $K_{Ass0}(x)$, OD ; F_{zmax} ; F_{max} ; I ; P ; H_{max} ; для хлопців K_{riv} , $K_{РИНД}$; $УСС$; F_{zmax} ; F_{max} ; I ; P .

Цілі 3-го рівня:

- забезпечувати можливості для розвитку швидкісних здібностей. Засобами залишаються циклічні вправи, які правильно виконуються дітьми: біг стрибки через скакалку. Поступово підвищується швидкість їх виконання, застосовуються ігрові вправи та змагальний метод;
- навчати техніці фізичних вправ з поступовим підвищенням їх координаційної складності, створюються умови для виконання більш складних вправ. Наприклад, стрибки у висоту з прямого розбігу або стрибки у довжину (у відповідності до програми з фізичної культури).

Акцентується увага на правильності виконання, ритмічній структурі руху. Напрацьовується окремо розбіг та техніка стрибків, поєднується в єдину програму рухової діяльності;

- продовжувати навчати та закріплювати елементів акробатики із застосуванням підходів дидактичної біомеханіки. Акцентувати увагу школярів на правильність виконання вправ, переміщення у просторі та кінцевих положеннях біолонок тіла, силі відштовхування дитини від опори при виконанні стрибка;

- впровадження системи ігрових вправ які вимагають диференціювання;

Контроль здійснюється відповідно до показників:

для дівчат $K_{гів}$; КРИНД; УСС; $F_{хmax}$; I; T_{ps} ; T_{sum} .

для хлопців $Q(y)$; R; OD; T_o ; T_h ; H_{max} .

Цілі 4-го та 5-го рівнів:

- продовжувати сприяти комплексному розвитку рухових якостей до достатнього рівня, особливо швидкісних;
- вправляти у циклічних вправах, виконувати біг та стрибки з підвищенням швидкості виконання циклу. Особливо цікавими на даному етапі є стрибки через скакалку, коли діти узгоджують роботу кінцівок, зусилля. Доцільно застосовувати змагальний метод, за умови правильного виконання вправи всіма дітьми;
- активно розширювати руховий досвід дитини, враховуючи схильності та уподобання школярів. Слідкувати за правильністю формування нових рухових умінь, підвищувати координаційну складність вже освоєних рухових дій. Застосовувати задачі дії та варіативний метод;
- продовжувати сприяти розвитку силових та швидкісно-силових якостей, домагатися точного відтворення ритмічної структури руху при виконанні основних циклічних рухів, природніх локомоцій підвищувати їх темп, тривалість виконання.

Цілі вважаються досягнутими в разі приведення у відповідність до модельних показників: для дівчат – V ; ЛСС; ЯФР; KA_{ss0} ; $F_{y_{max}}$; T_o ; T_h ; T_{sum} ; для хлопців $MO(y)$ та KA_{ss0} ; $F_{y_{max}}$; T_{ps} .

Наступна вікова група школярів – 8 років. Цей вік залишається важливим для розвитку моторики школярів. Продовжується активний розвиток координаційних якостей, швидкісних якостей та здатності управляти своїми рухами. Як зазначається у дослідженнях Л. Д. Назаренко, у період від восьми до дванадцяти років значно зростає темп рухів (передумови для цього вже були сформовані у дітей семи років) а за умови правильно організованого освітнього процесу до восьми років вже основні циклічні рухи (біг, стрибки) виконуються досить швидко, причому у хлопців, у порівнянні з дівчатами, темпи приросту даного показника істотно вище до 9 років [253]. Це узгоджується з нашими дослідженнями про збільшення питомої ваги показників біодинамічної структури рухів, які відображають швидкісні якості школярів (як в групі дівчат, так і в групі хлопців).

Для дітей даного віку нами отримані експериментальні дані, які свідчать про значне поліпшення здатності утриманні вертикального положення тіла, рівноваги, при наявності зорового зворотного зв'язку у порівнянні з тестом при його відсутності. Такі результати узгоджуються з даними М. М. Безруких [56], який наголошує що характерним для даного віку є якісна реалізація рухової програми при виконанні рухів (особливо на початкових етапах формування навичок) вимагає напруженого зорового контролю, в якості основного каналу зворотної аферентації.

Отже, отримання якісного зорового зворотного зв'язку є необхідною умовою не тільки утримання вертикального положення тіла, виконання вправ у рівновазі, але і при виконанні вправ у динамічному режимі.

Для дітей восьми років оптимальним є максимальне стимулювання розширення рухового досвіду. Виявлені суттєві відмінності у якості функції рівноваги, окремих показників координаційної та біодинамічної структури рухів та ефективності рухової діяльності в цілому у дітей з різними рівнями рухової

активності, що підтверджує важливу роль саме педагогічного фактору в процесі формування їх рухової функції. В цьому віці актуалізується питання включення дитини у систему позаурочних занять у різних формах організації фізичного виховання.

Для визначення пріоритетних напрямів здійснення системи педагогічних впливів для школярів даного віку та розробки біомеханічних моделей формування їх рухової функції було проведено визначення впливу окремих показників координаційної та біодинамічної структур рухів на ефективність рухової діяльності та визначені взаємозв'язки між окремими показниками. Результати наведені на рис. 3.17 та рис. 3. 18.

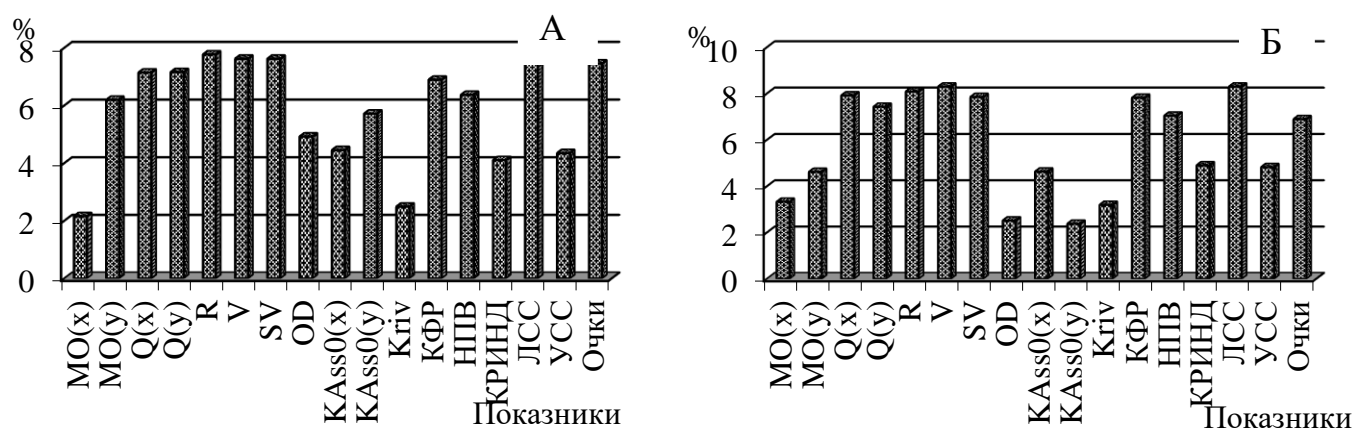


Рис. 3.17. Значущість окремих стабілографічних показників для ефективності управління руховою діяльністю у школярів 8-ми років (А – дівчата, Б – хлопчики)

Найбільшу питому вагу для дівчат 8-ми років мали показники Q(x) (7,14%); Q(y) (7,16%); R (7,76%), які свідчили про важливість здатності утримувати вертикальне положення тіла для підвищення ефективності рухової діяльності; V (7,62%), що свідчить про важливість нормальної активності процесів підтримання вертикального положення тіла у процесі управління рухами. Невелика, своєчасна компенсація відхилень тіла доцільна для нормальної роботи; SV (7,62%), зменшення даної характеристики корелювало з підвищенням якості виконання ускладненої сенсомоторної проби; показник

ЯФР (6,89%), і в статичному і в динамічному режимі набував досить великого значення як при дослідженні дівчат так і в групі хлопців; ЛСС (7,62%).

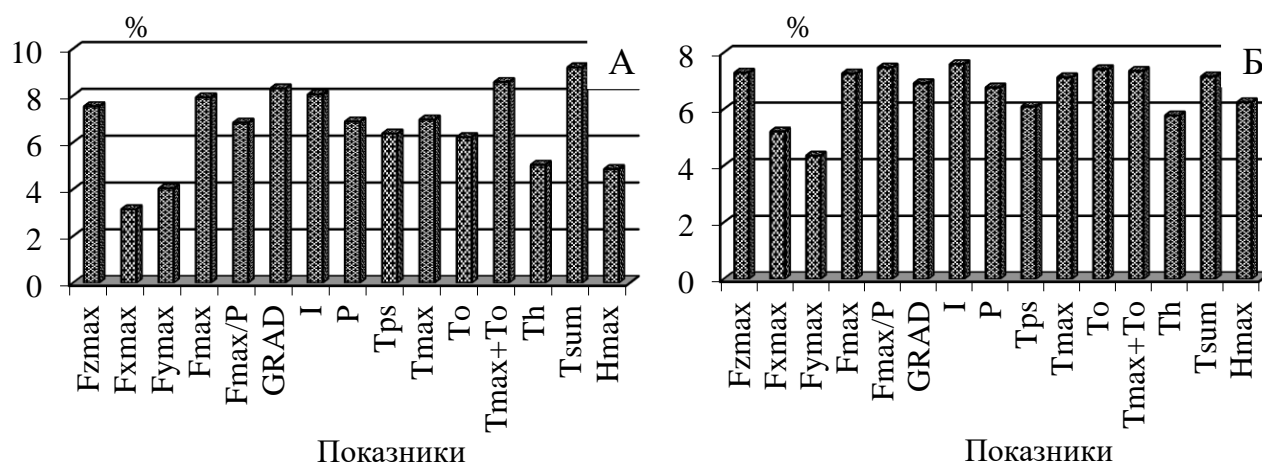


Рис. 3.18. Значущість окремих біомеханічних показників у ефективності управління руховою діяльністю у школярів 8-ти років (А – дівчата, Б – хлопчики)

На основі кореляційного аналізу визначено зв'язок між ефективністю рухової діяльності та показником $Q(x)$ ($r=0,74$), $Q(y)$ ($r=0,86$), R ($r=0,88$), V ($r=0,87$), SV ($r=0,85$), OD ($r=0,56$), ЯФР ($r=0,84$), НПВ ($r=0,63$), КРИНД ($r=0,41$), ЛСС ($r=0,86$). Додатково значення набувають показники, які свідчать про значимість для ефективної рухової діяльності економічності рухів.

Найбільшу питому вагу в групі хлопців 8-ми років мали показники $Q(x)$ (7,92%); $Q(y)$ (7,43%); R (8,09%), які свідчили, так як і в групі дівчат, про важливість здатності утримувати вертикальне положення тіла для підвищення ефективності рухової діяльності; V (8,30%), SV (7,85%), КФР (7,82%), ЛСС (8,30%) підтверджувати значимість процесів підтримання вертикального положення тіла школярів.

Значущість окремих біомеханічних показників у ефективності управління руховою діяльністю у школярів 8-ти років відображено на рис.3.18

На основі кореляційного аналізу визначено кореляційний зв'язок між ефективністю рухової діяльності школярів даного віку та показником $Q(x)$

($r=0,56$), $Q(y)$ ($r=0,61$), R ($r=0,82$), V ($r=0,82$), SV ($r=0,68$), $КФР$ ($r=0,88$), $НПВ$ ($r=0,52$), $КРИНД$ ($r=0,44$), $ЛСС$ ($r=0,82$). При цьому відмінності між дівчатами та хлопцями у значущості окремих характеристик координаційної структури рухів несуттєві.

Аналізуючи біодинамічну структуру рухів дітей восьми років виявлено, що найбільшу питому вагу для дівчат мали показники T_{sum} (9,21%); $T_{max}+T_o$ (8,57); $GRAD$ (8,31%); I (8,04%); F_{max} (7,93%); F_{zmax} (7,54%); T_{max} (6,98); F_{max}/P (6,84).

На основі кореляційного аналізу визначено найбільш значимі кореляційні зв'язки: між F_{zmax} та F_{max} ($r= 0,997$); F_{zmax} та P ($r= 0,82$); F_{zmax} та $GRAD$ ($r=0,585$); F_{zmax} та I ($r= 0,620$) які характеризують взаємозалежність окремих силових параметрів рухових дій; F_{zmax} та T_{sum} ($r=-0,30$) вказує на негативну невисоку залежність між проявом максимальної сили відносно сагітальної осі та сумарним часом виконання рухової дії, що не має даному випадку суттєвого значення; низька залежність виявлені в між F_{max} та F_{max}/P ($r=0,301$), що свідчить про незначний вплив рівня прояву максимальної сили на прояв відносної сили; визначена середня залежність між F_{max} та $GRAD$ ($r= 0,598$), проте в групі школярів цього віку має менше значення ніж в групі дітей семи років; виявлені залежності між F_{max} та I ($r= 0,644$); F_{max} та P ($r= 0,825$); F_{max}/P та $GRAD$ ($r= 0,672$) додатково пояснюють залежність між силовими показниками у процесі реалізації програми рухової дії; виявлена середня кореляційна залежність між показниками F_{max}/P та T_{max} ($r=0,572$), яка підтверджує вплив прояву рівня максимальної сили на час досягнення максимальної сили в процесі виконання рухової дії; залежність показників F_{max}/P та $T_{max}+T_o$ ($r= -0,698$) підтверджує що підвищення рівня прояву відносної сили дозволяє зменшити час відштовхування при виконання стрибків; виявлені кореляційні залежності між $GRAD$ та T_{max} ($r=- 0,770$); $GRAD$ та T_{sum} ($r=0,713$); $GRAD$ та $T_{max}+T_o$ ($r= 0,682$); I та P ($r=0,587$); I та T_{ps} ($r=- 0,686$); I та T_o ($r=- 0,418$); I та T_{sum} ($r= -0,479$); T_{ps} та T_o ($r=0,533$); T_{ps} та T_h ($r= 0,824$); H_{max} та T_h ($r= 0,99$) додатково характеризують залежність окремих характеристик біодинамічної структури руху для школярів даного віку.

Найбільшу питому вагу для хлопців 8-ти років мали показники які відображають силові характеристики біодинаміки рухів : I (7,59%); F_{\max}/P (7,47%); T_o (7,41%); $F_{z\max}$ (7,29%); F_{\max} (7,26%); GRAD (6,92%) та часові характеристики $T_{\max} + T_o$ (7,35%).

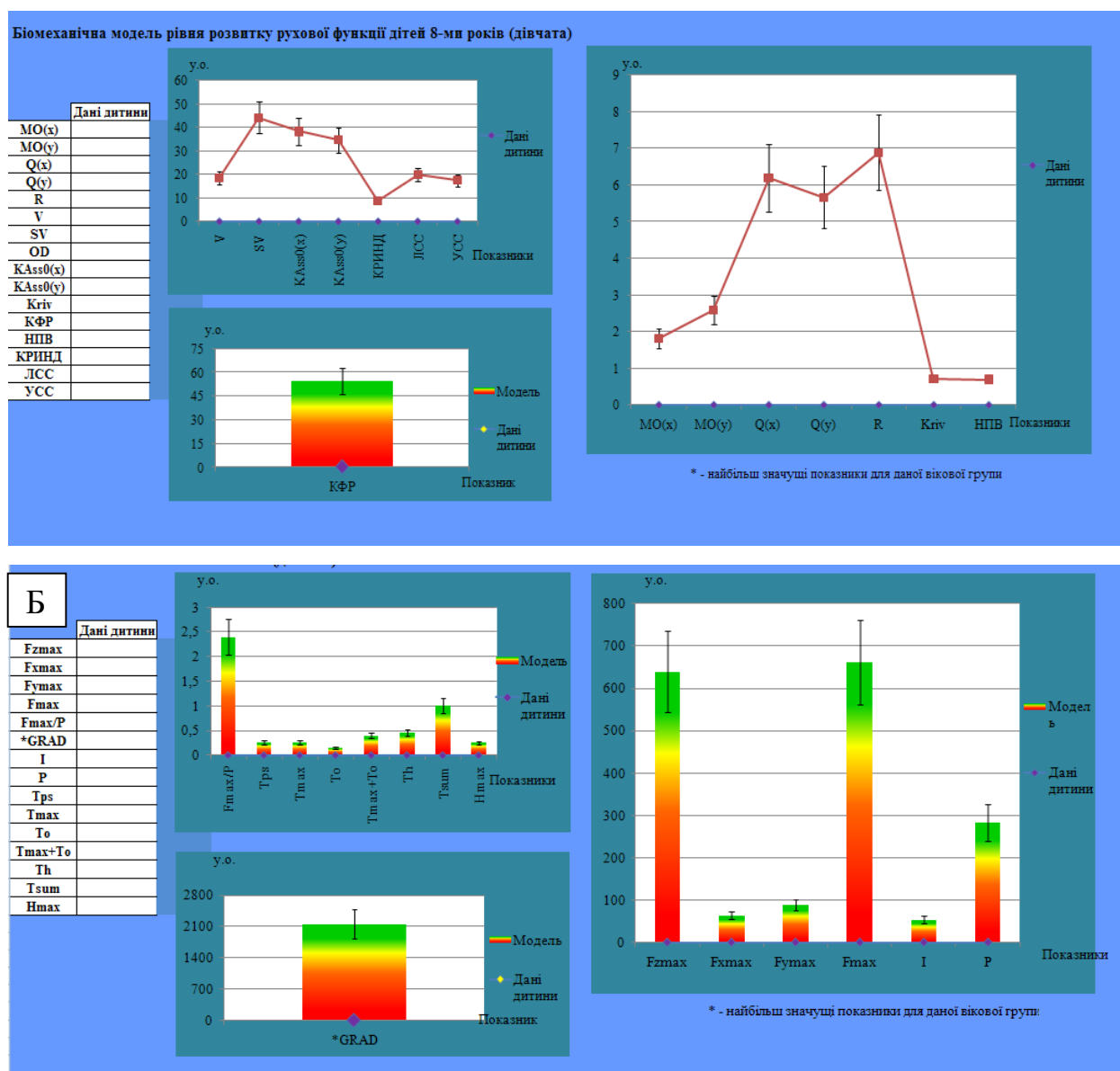


Рис. 3.19. Робоче вікно комп'ютерної біомеханічної моделі рівня розвитку рухової функції дівчат 8 років(А – за координаційною структурою руху; Б – за біодинамічною структурою руху).

На основі кореляційного аналізу визначено найбільш значимі кореляційні зв'язки між: середній зв'язок між $F_{z\max}$ та GRAD ($r=0,437$); $F_{z\max}$ та I ($r=0,449$);

Fz_{max} та Tps ($r= 0,463$) що аналогічно до групи дівчат характеризує взаємозалежність між окремими силовими показниками в процесі виконання рухових дій; зв'язок між Fz_{max} та To ($r=-0,637$) підтверджує значимість прояву максимальної сили відносно вертикальної осі для швидкості відштовхування при виконанні стрибкових вправ.

Виявлено середній кореляційний зв'язок між F_{max} та $GRAD$ ($r= 0,437$) та F_{max} та I ($r= 0,441$) який додатково дає інформації про взаємозв'язок окремих силових характеристик; F_{max} та Tps ($r= 0,460$); залежності які характеризують швидко-силові якості: F_{max} та To ($r= -0,633$); F_{max}/P та $T_{max}+To$ ($r= -0,557$); $GRAD$ та T_{max} ($r= -0,790$); $GRAD$ та $T_{max}+To$ ($r= -0,843$); Tps та To ($r= -0,352$); Tps та Th ($r= 0,364$); Tps та T_{sum} ($r= 0,731$); Tps та H_{max} ($r= 0,381$); T_{max} та To ($r= 0,856$); T_{max} та T_{sum} ($r= 0,633$); Th та T_{sum} ($r= 0,552$); T_{sum} та H_{max} ($r= 0,564$) мають певні відмінності для групи хлопців у порівнянні з групою дівчат та попередньою віковою групою, що враховано при розробці цільового управління формуванням рухової функції для школярів даного віку. Моделі наведено на рис. 3. 19 (для дівчат) та рис. 3. 20 (для хлопців).

Враховуючи той факт, що в даному віці продовжується інтенсивний період фізичного розвитку, дозрівання окремих структур, які відповідають за управління рухами та удосконалення функціональних систем відповідальних за ефективність вирішення рухових завдань, які беруть свій початок це у школярів 7-ми років спостерігається певна подібність у модельних даних для дітей 7-ми і 8-ми років. Однак, їх значущість і послідовність приведення до модельних вже має певні відмінності.

В результаті факторного аналізу показників координаційної структури руху для дівчат було виявлено, виданий програмою загальний чотирьох вимірний простір пояснює 88,53 % дисперсії.

У результаті виділилися такі фактори: Перший фактор загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 51,79%, включає такі показники: $MO(y)$ (0,922); $Q(x)$ (0,950); $Q(y)$ (0,733); R (0,899); V (0,777); SV (0,911); $НПВ$ (0,800);

ЛСС (0,777), що підтверджує досить велику значимість здатності до утримання рівноваги та активності процесів її підтримання.

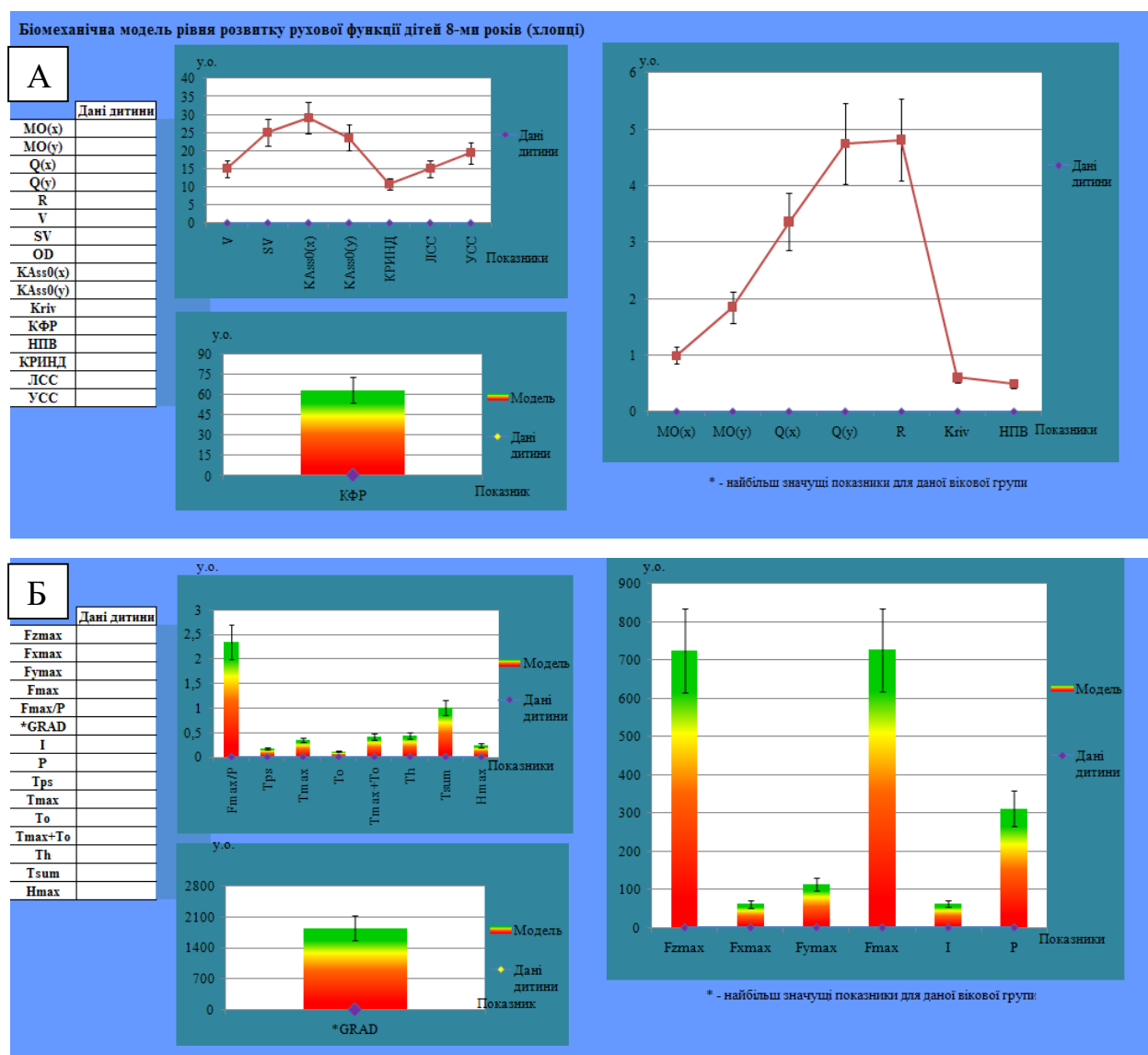


Рис. 3.20. Робоче вікно комп'ютерної біомеханічної моделі рівня розвитку рухової функції хлопців 8 років (А – за координаційною структурою руху; Б – за біодинамічною структурою руху)

Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 22,07%, включає такі показники: V (0,560); КФР (0,812); КРИНД (0,900); УСС (0,893); ЛСС (0,560). Третій фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 8,44%, включає такі показники: Kriv (0,769), OD (0,751);

$KA_{ss0}(x)$ (0,504). Четвертий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 6,21%, включає такі показники: $MO(x)$ (0,955) та $KA_{ss0}(x)$ (0,686).

В результаті факторного аналізу показників координаційної структури рухів для хлопців 8-ми років виявлено, виданий програмою загальний чотирьох вимірний простір пояснює 89,75 % дисперсії.

У результаті виділилися такі фактори: Перший фактор загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 50,91%, включає такі показники: $Q(x)$ (0,910); $Q(y)$ (0,948); R (0,972); V (0,965); SV (0,980); $KФР$ (0,853); $НПВ$ (0,931); $ЛСС$ (0,965) вказує на досить велику питому вагу координаційних якостей. Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 18,825%, включає такі показники: $КРИНД$ (0,896); $УСС$ (0,915) та вказує на значимість економічності роботи при виконанні простих вправ. Наявні середні та високі кореляційні залежності між наведеними показниками при виконанні простого утримання рівноваги, виконання ускладненої сенсомоторної проби та середні при виконанні простого рухового завдання (Тест «Трикутник»). Третій фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 11,355%, включає такі показники: $MO(x)$ (0,838), OD (0,803); $KA_{ss0}(x)$ (0,792). Четвертий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 8,66%, включає такі показники: $MO(y)$ (0,815), K_{riv} (0,718), та $KA_{ss0}(y)$ (0,875).

Третій та четвертий фактор вказують на важливість для ефективної рухової діяльності відсутності асиметрії тіла відповідності до фронтальної та сагітальної

В результаті факторного аналізу біодинамічної структури руху у дівчат восьми років виявлено, виданий програмою загальний чотирьох вимірний простір пояснює 89,04% дисперсії.

Виділилися такі фактори: Перший фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 23,02%, включає показники: F_{zmax} (0,750); F_{max} (0,765); F_{max}/P (-0,536); $GRAD$ (0,779); $T_{max}+T_o$ (-0,706); T_{sum} (-0,870); T_{ps} (-0,551), що характеризують значимість силових та швидко-силових якостей при виконанні рухових дій. Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 22,91%, включає такі показники: I (0,625); P (0,783) T_{max}

(0,560); T_o (0,673); H_{max} (0,523) та свідчить про важливість швидкісно-силових якостей. Третій фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 19,04%, включає переважно часові показники: T_h (0,509); T_{max} (-0,557); T_o (0,647); T_{ps} (0,580); H_{max} (0,527). Четвертий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 15,17%, включає такі показники: T_h (0,598); H_{max} (0,609). П'ятий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 8,91 %, включає показник F_{zmax} (0,734).

В результаті факторного аналізу біодинамічної структури руху у хлопців восьми років виявлено, виданий програмою загальний чотирьох вимірний простір пояснює 85,89% дисперсії.

У результаті визначено такі фактори:

Перший фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 25,85%, включає показники які переважно характеризують силові та швидкісно-силові якості: F_{xmax} (0,571); F_{max}/P (-0,522); $GRAD$ (-0,836); T_{max} (0,885); $T_{max}+T_o$ (0,974); T_{sum} (0,654). Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 22,48%, включає показники які характеризують швидкісно-силові якості: F_{max}/P (-0,661); I (0,843); P (0,888); T_o (0,856). Третій фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 19,92%, включає такі показники: F_{ymax} (0,566); T_h (0,954); T_{sum} (0,559); H_{max} (0,947). Четвертий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 17,64 %, включає такі показники: F_{zmax} (0,776); F_{max} (0,776); T_{ps} (0,830).

Експериментальне дослідження підтверджує зростання значущості здатності до управління рухами як в групі дівчат так і в групі хлопців. При цьому якість функції рівноваги у дівчат має тенденцію до зниження, що може бути пояснена наявними суттєвими змінами у пропорціях тіла досліджуваних в результаті росту, морфологічних перебудов, які невідмінно зумовлюють і перебудову системи управління рухами.

В групі хлопців процес приросту показників відбувається рівномірно з покращенням у порівнянні з дітьми 7-ми років. Також виявлені відмінності у значущості окремих показників біодинамічної структури руху як між дівчатками

та хлопчиками так і між досліджуваними однієї статі (особливо в групі дівчат) свідчать про доцільність диференціювання педагогічних впливів в освітньому процесі школярів даного віку.

Визначено цілі для кожного рівня та показники за якими доцільно контролювати ефективність педагогічних впливів та ступінь досягнення цілей кожного рівня.

Цілі 1-го рівня:

- продовжувати максимально розширювати руховий досвід школярів, включати їх в різні види рухової активності; застосовувати варіації коли школярі виконують різновиди ходьби, бігових вправ та бігу, як ізольовано, так і поєднуючи їх, приклад при подоланні смуги природних і штучних перешкод з включенням лазіння й перелізання, підлазіння, перестрибування та інші. Активно застосовувати виконання вже добре засвоєних вправ з різних вихідних положень, у різних напрямках, зі зміною кінцевих положень, застосовуючи задачі дії;
- застосовувати вправи які стимулюють покращення здатності до управління рухами за часовим, просторовим та силовим параметром рухової координації (із застосування варіативного методу та завдань дії). Наприклад: виконання різних видів гімнастичних вправ та вправ дитячого фітнесу (підтверджується в дослідженнях [399]), де можна акцентувати увагу на зазначені параметри; виконання різновидів ходьби (зі зміною частоти кроку за сигналом, довжини кроку, зі зміною напрямку за звуковим або візуальним сигналом, ходьби по гімнастичній лаві, низькій колоді, з переступанням предметів, із присіданнями та поворотами переступанням, ходьби по спіралі; зі зміною направляючого або зміною напрямку руху за зоровим сигналом; вправи з асиметричними рухами руками і ногами) та інші;
- забезпечувати диференціювання педагогічних впливів для дітей з різним рівнем рухової активності;

- сприяти розвитку швидкісних якостей у простих, раніше засвоєних рухах. (ходьба: зі зміною частоти кроку, із прискоренням та уповільненням; біг: із зміною швидкості, біг до 30 м, біг зі зміною лідера; з різних вихідних положень, біг згори, біг з прискорення за сигналом; виконання простих вправ у максимальному темпі);
- розвивати силові якості, однак застосовуючи тільки вправи з вагою власного тіла, розвивати здатність до диференціювання зусилля. Наприклад: у відповідності до програми виконувати згинання та розгинання рук в упорі позаду (руки на гімнастичній лаві), утримування ніг під кутом 45 градусів з різних вихідних положень; підтягування на гімнастичній лаві; передачі набивного м'яча із різних вихідних положень; стрибки при цьому застосовуються задачі дії (вище, нижче кинути м'яч; стрибнути до орієнтиру відстань до якого змінюється та інше).
- В процесі навчання нових рухових дій застосовувати метод спряженої дії, який дозволяє одночасне формування рухових умінь та навичок і розвиток необхідних для їх виконання рухових якостей; застосовувати систему вправ для підведення;
- Тренувати у вправах з утриманням рівноваги (гімнастичних вправах), оскільки для цього віку характерне погіршення окремих координаційних якостей.

Контроль досягнення цілей першого етапу здійснюється за показниками у відповідності до моделі доводячи їх до середнього або високого рівня: $MO(y)$; $Q(x)$; $Q(y)$; R ; V ; SV ; $НПВ$; $ЛСС$; F_{zmax} ; F_{max} ; F_{max}/P ; $GRAD$; $T_{max}+T_o$; T_{sum} ; T_{ps} .; додатково для хлопців: ЯФР

Цілі 2-го рівня:

- продовжувати сприяти розвитку у дітей здатності до управління рухами за часовим та силовим параметром рухової координації;
- забезпечити підґрунтя (достатній розвиток координатних якостей) для ефективного формування рухових умінь при реалізації цілей наступного рівня. Застосовуються загальнорозвиваючі вправи; вправи для розвитку

координаційних якостей у відповідності до програми (підкидання і ловіння малого м'яча почергово правою і лівою рукою, можливе ускладнення – виконання вправ з партнером; перекидання малого м'яча під піднятою ногою з поступовим нарощуванням темпу рухів, перекидання з однієї руки в другу, можливе застосування елементів жонгливання; ловіння великого м'яча двома руками за спиною після підкидання вгору як самостійно так і з партнером; пересування по обмеженій і підвищеній опорі з подоланням перешкод переступанням, перестрибуванням та інші; вправи зі зміною положення тіла у просторі за командою або у відповідності до поставлених задач дії; довільне подолання поодиноких перешкод; подолання смуги перешкод; вправи з асиметричними рухами руками і ногами; підкидання і ловіння м'яча після виконання різноманітних рухових дій (присідань, поворотів, перекидів, перекатів тощо);

- формувати здатність до утримання рівноваги, пластичності рухів, усунення зайвих напружень в процесі рухової діяльності, сприяти комплексному розвитку рухових якостей (до достатнього рівня) при освоєнні різних способів рухової діяльності.

Контроль здійснюється відповідно до показників: для дівчат – V; ЯФР; КРИНД; УСС; ЛСС; I; P; T_{max} ; T_o ; H_{max} ; для хлопців – КРИНД; УСС; F_{max}/P ; I; P;

Цілі 3-го рівня:

- навчання техніці фізичних вправ у відповідності до програми з паралельним розвитком рухових якостей, особливо на етапі закріплення та удосконалення;
- формування правильної постави, при освоєнні техніки фізичної вправи та в процесі розвитку рухових якостей. Додатково включати вправи для профілактики порушень постави (з гімнастичними палицями, м'ячами, скакалкою, мішечками з піском на голові під час ходьби; вправи біля гімнастичної стінки, вертикальної осі, біля дзеркала;
- вправи лікувальної фізичної культури [58];
- виконанні комплексів простих вправ

Контроль здійснюється відповідно до показників: для дівчат – K_{riv} ; OD ; $K_{Ass0}(x)$; T_h ; T_{max} ; T_o ; T_{ps} ; H_{max} ; для хлопців – $MO(x)$; OD ; $K_{Ass0}(x)$ (0,792); $F_{y_{max}}$; T_h ; T_{sum} (0,559); H_{max} (0,947).

Цілі четвертого та п'ятого рівнів:

- продовжувати сприяти комплексному розвитку рухових якостей до достатнього рівня, особливо швидкісно-силових, застосовувати систему методів розвитку рухових якостей наведених у п.1.4. дисертації;
- активно розширювати руховий досвід дитини.

Цілі вважаються досягнутими в разі приведення показників: $MO(x)$ та $K_{Ass0}(x)$; T_h ; $F_{z_{max}}$; H_{max} . та додатково для хлопців – $MO(y)$; K_{riv} ; $K_{Ass0}(y)$; $F_{z_{max}}$.

Для розробки системи цільового управління для дітей 9-ти років були враховані особливості їх онтогенезу. Оскільки в 9 років відбувається перебудова механізму регуляції рухової діяльності, координаційні якості набувають вагомого значення. Починається перехід до використання механізму центральних команд у регулюванні довільних рухів, що відкриває нові можливості для розвитку рухових якостей, а особливо координаційних та підвищення ефективності навчання рухових дій.

Оскільки в цьому віці створюються передумови для здійснення більш точних рухових реакцій в процесі рухової активності, то виникає можливість навчання рухам які потребують прояву точності рухів. До того ж виникає можливість комбінації швидких і повільних рухів в процесі реалізації рухової діяльності [56].

Дуже важливий момент в онтогенетичному розвитку центрального механізму управління рухами відзначений у 9-річних дітей: поява первинних (попередніх) корекцій [56], які позначаються на виникненні здатності до програмування рухів, побудови програм руху і в просторі, і в часі, підвищується економічність рухової діяльності. Діти цього віку добре орієнтуються в просторі, мають достатній окомір, що створює умови для ефективного удосконалення у метаннях, спортивних іграх, тренування у виконанні гімнастичних вправ.

У дослідженнях М. І. Бочарова доводиться що з дев'яти років починається розвиток механізмів центральних команд, коли дитина може програмувати короткочасні рухи, без достатньої зворотної інформації про результати дії. Тобто дитина може точно програмувати весь рух ще до початку його виконання, корективи вносяться лише в наступний цикл виконанням рухів [70].

В дослідженнях Л. Д. Назаренко [252] зазначається що школярі цього віку стають більш стійкими до збиваючих факторів в процесі виконання рухових дій, менше відволікаються на сторонні навантаження.

Враховуючи вже досить суттєві зміни щодо дозрівання окремих відділів центральної нервової системи, які регулюють рухову діяльність дитини, забезпечуючи можливість її ефективного удосконалення та ще відсутні гормональні зрушення які характерні пубертатному періоду, можна вважати досить важливим цей вік саме для формування рухової функції дитини як основи більш успішного її індивідуального моторного розвитку.

При аналізі стабілографічних показників нами було проаналізовано їх вплив на ефективність управління руховою діяльністю.

У дівчат покращується здатність до тривалого виконання роботи в статичному та динамічному режимах. Як зазначає Є. П. Ільїн [166] школярі дев'яти років можуть працювати в зоні великої інтенсивності під час удосконалення рухових дій та при розвитку рухових якостей. Виникає можливість до виконання складно координаційних рухів, збільшується здатність до утримання рівноваги. У дівчат створюються фізіологічні передумови для ефективного розвитку здатності до диференціювання просторових і часових характеристик руху. У дівчат і хлопців активно формується здібність до управління часом реакції на слухові та зорові сигнали. Розвивається здатність відтворювати ритмічну структуру руху. Даний вік є сенситивним періодом для розвитку цих якостей і сприятливим для збільшення частоти одиночних та циклічних рухів в процесі рухової активності школярів, їх м'язової сили, витривалості та швидкісно-силових якостей.

Найбільшу питому вагу в групі дівчат дев'яти років мали показники Q(y) (7,47%); R (8,36%), V (7,72%), SV (7,78%), КФР (7,84%), ЛСС (7,73%). Дані наведені на рис. 3.21.

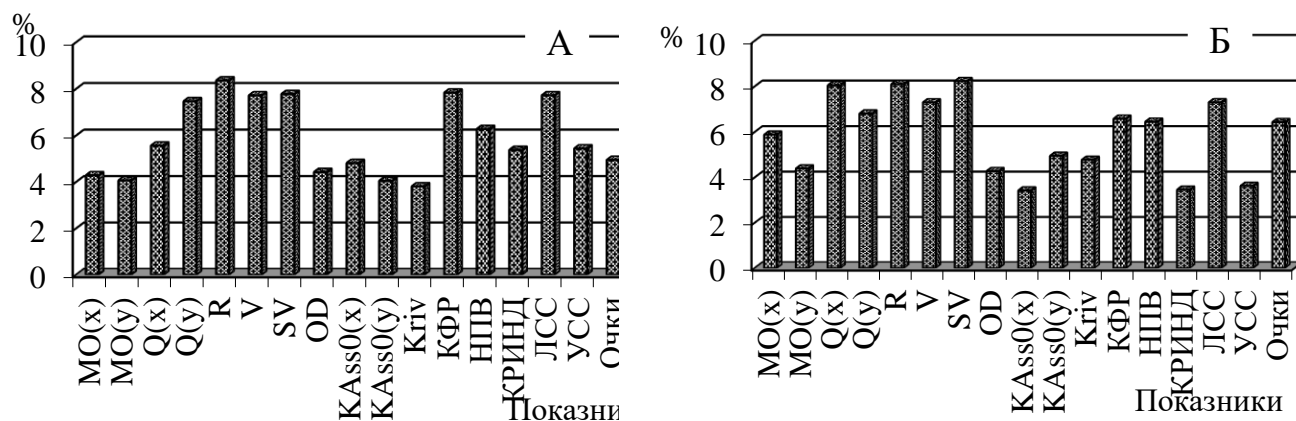


Рис. 3.21. Значущість окремих стабілографічних показників для ефективності управління руховою діяльністю у школярів 9-ти років (А – дівчата, Б – хлопчики)

На основі кореляційного аналізу визначено кореляційний зв'язок між ефективністю рухової діяльності та показником Q(x) ($r=0,65$), Q(y) ($r=0,42$), R ($r=0,62$), SV ($r=0,53$), КФР ($r=0,36$), НПВ ($r=0,52$) які характеризували здатність до утримання вертикального положення тіла та ЛСС ($r=0,38$).

Найбільшу питому вагу в групі хлопців 9-ти років мали показники Q(x) (8,04%); R (8,09%), V (7,30%), SV (7,23%), КФР (6,58%), ЛСС (7,30%).

На основі кореляційного аналізу визначено кореляційний зв'язок між ефективністю рухової діяльності та показником Q(x) ($r=0,81$), Q(y) ($r=0,81$), R ($r=0,89$), V ($r=0,57$), SV ($r=0,81$), КФР ($r=0,45$), ЛСС ($r=0,57$), що відповідає даним отриманим для групи дівчат, але з відмінностями за ступенем залежності.

Значущість окремих біомеханічних показників у ефективності управління руховою діяльністю у школярів дев'яти років відображено на рис.3.22.

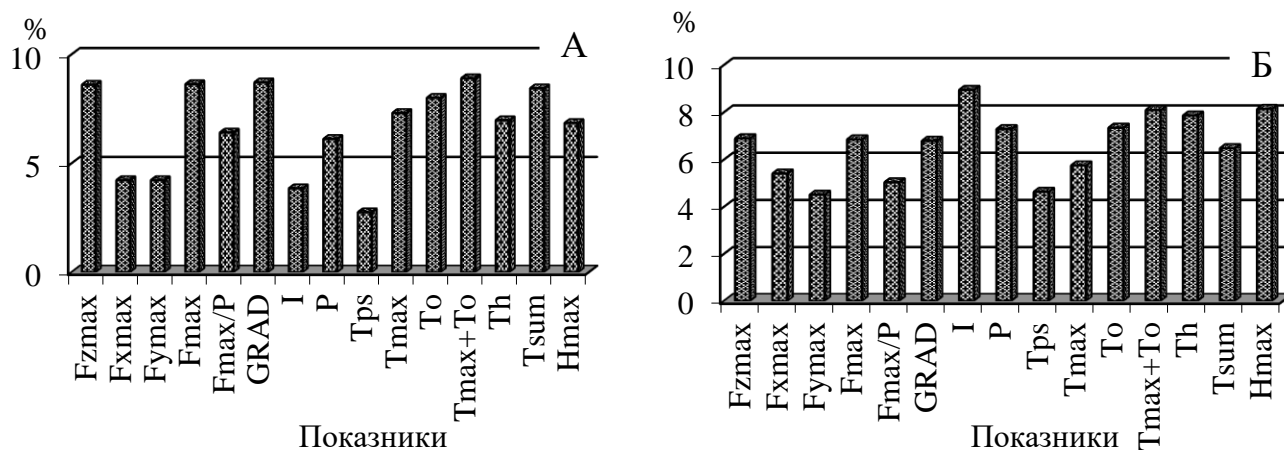


Рис. 3.22. Значущість окремих біомеханічних показників у ефективності управління руховою діяльністю у школярів 9-ти років (А – дівчата, Б – хлопчики)

Найбільшу питому вагу для дівчат дев'яти років мали біодинамічні показники $T_{\max}+T_o$ (8,90); GRAD (8,71%); F_{\max} (8,63%); T_{sum} (8,44%); T_o (8,0%); T_{\max} (7,31); T_h (6,98).

На основі кореляційного аналізу визначено найбільш значимі кореляційні зв'язки: між $F_{z\max}$ та F_{\max} ($r= 0,99$); $F_{z\max}$ та GRAD ($r=0,73$); $F_{z\max}$ та I ($r= 0,613$); $F_{z\max}$ та P ($r= 0,857$), які характеризували певні взаємозалежності між силовими показниками біодинамічної структури рухів характерні для дітей даної вікової групи; $F_{z\max}$ та T_{\max} ($r= 0,452$); $F_{z\max}$ та $T_{\max}+T_o$ ($r= -0,561$); між F_{\max} та GRAD ($r= 0,622$); F_{\max} та T_{\max} ($r= -0,456$); F_{\max} та T_o ($r= - 0,540$); F_{\max} та $T_{\max}+T_o$ ($r= -0,565$); F_{\max}/P та GRAD ($r= 0,622$); F_{\max}/P та $T_{\max}+T_o$ ($r=-0,719$); F_{\max}/P та T_{sum} ($r= -0,716$); GRAD та T_{\max} ($r=- 0,898$); GRAD та T_{sum} ($r=-0,679$); GRAD та $T_{\max}+T_o$ ($r= -0,850$) відображувати особливості взаємозалежностей окремих швидко-силових якостей, характерних для даної вікової групи.

Найбільшу питому вагу для хлопців дев'яти років мали показники: I (8,94%); H_{\max} (8,14%); $T_{\max}+ T_o$ (8,09%); T_h (7,86); T_o (7,35%); P(7,28%); $F_{z\max}$ (6,90%); F_{\max} (6,85%); GRAD (6,79%).

На основі кореляційного аналізу визначено найбільш значимі кореляційні зв'язки між $F_{z\max}$ та F_{\max} ($r= 0,998$); $F_{z\max}$ та GRAD ($r= 0,607$); $F_{z\max}$ та I ($r=0,581$); F_{\max} та GRAD ($r= 0,610$); F_{\max} та I ($r= 0,592$); F_{\max} та P ($r= 0,793$); GRAD та I ($r=$

0,336); GRAD та T_{\max} ($r = -0,525$); I та T_o ($r = 0,512$); I та T_h ($r = 0,602$); I та $T_{\max} + T_o$ ($r = 0,624$); T_o та H_{\max} ($r = 0,568$); I та H_{\max} ($r = 0,568$), вказують на підвищення важливості швидкісно-силових та швидкісних якостей та характер та значущість їх взаємозв'язків в процесі рухової діяльності.

Наші дослідження підтверджують дослідження І.І. Козетова [185] про те що школярі 9-ти років краще ніж школярі 7-8 років реалізують свої швидкісні і координаційні якості при виконанні швидкісно-силових вправ. Вони краще поєднують рухи різної структури і рівнів регулювання, прогнозують свої рухи у просторі.

Найбільш значущі з виявлених взаємовпливів враховані в процесі управління формуванням рухової функції школярів даного віку при розробці методичних засад з диференціюванням задач для хлопців та дівчат даного віку.

Найбільш значущі показників увійшли до критеріїв оцінки сформованості рухової функції дівчат десяти років (рис.3.23).

Вплив досліджених показників підтверджено і результаті факторного аналізу та застосований для розробки системи цільового управління, так в групі дівчат виявлено, виданий програмою загальний чотирьох вимірний простір пояснює 87,869 % дисперсії які включали показники координаційної структури рухів, виділилися такі фактори: Перший фактор загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 43,49%, включає характеристики здатності утримання вертикального положення тіла та ступеня активності процесів його підтримання: R (0,517); V (0,943); SV (0,865); Kriv (0,516), КФР (0,897); НПВ (0,968); ЛСС (0,942).

При порівнянні значень даних показників отриманих за результатами тестування у статичному та динамічному режимах, прослідковується кореляційна залежність між показниками та суттєвий їх вплив при виконанні ускладненої сенсомоторної проби.

Другий фактор, з загальним вкладом у сумарну дисперсію – 22,38%, включає такі показники які актуалізують значимість зменшення функціональної асиметрії для ефективною реалізації як утримання вертикального положення тіла

так і для виконання простого рухового завдання: $MO(x)$ (0,934); $MO(y)$ (0,924); $Q(y)$ (0,502); $KAss0(x)$ (0,900), $KAss0(y)$ (0,901).

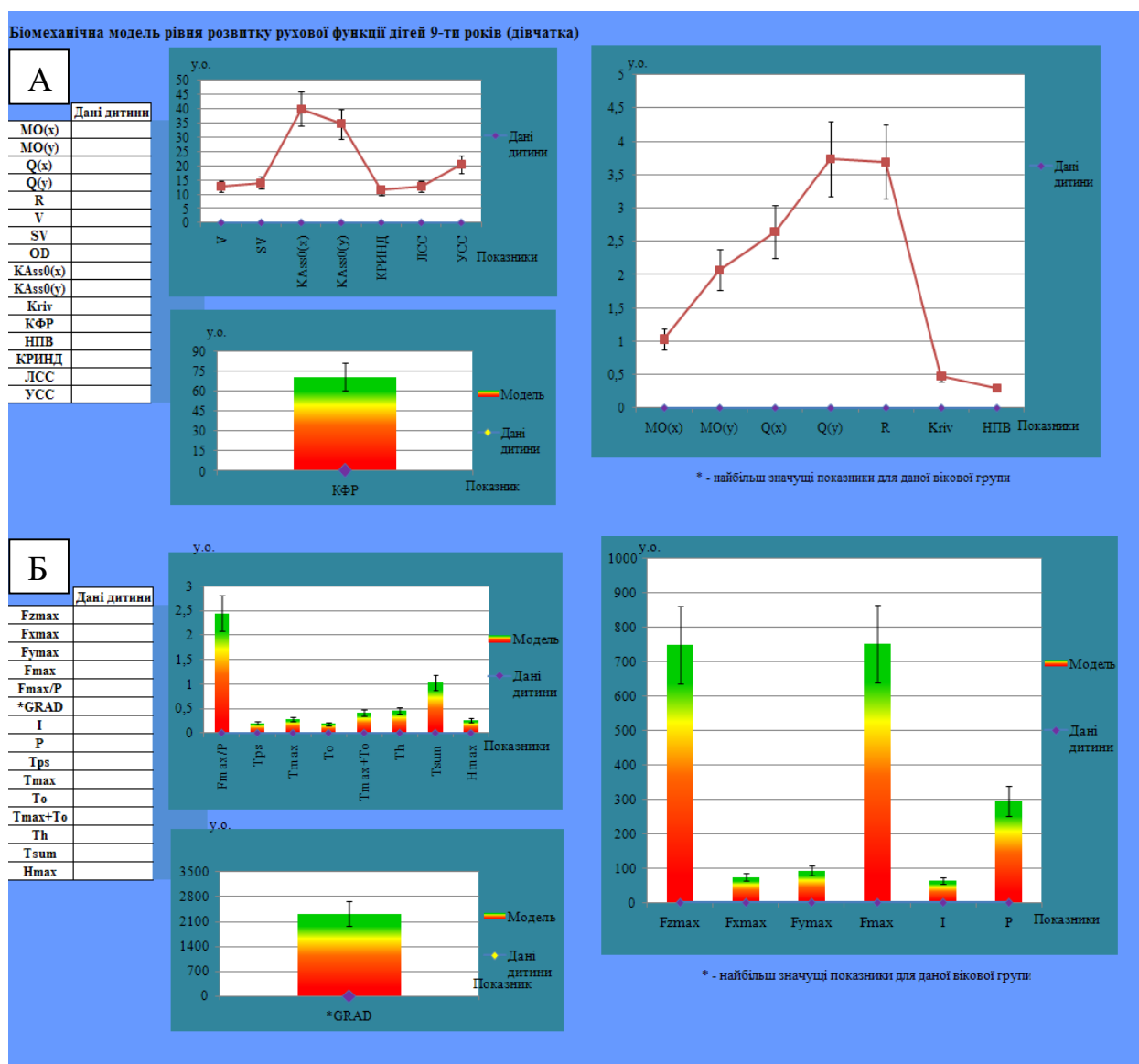


Рис. 3.23. Робоче вікно комп'ютерної біомеханічної моделі рівня розвитку рухової функції дівчат 9 років (А – за координаційною структурою руху; Б – за біодинамічною структурою руху)

Входження цих показників до другого фактору є цілком логічний та пояснюється збільшенням в учнів дев'яти років функціональної асиметрії тіла через зменшення рівня рухової активності, неправильне сидіння під час уроків або інші фактори. При аналізі індивідуальних протоколів дослідження

дітей цього віку та спілкування з батьками виявлено, що більше третини школярів вже мають порушення постави, а троє з них відвідують спеціальні заняття лікувальної фізичної культури. До того ж збільшення шкільного навантаження і зменшення рівня рухової активності, виявлене на основі аналізу опитування школярів, призводять до послаблення «м'язового корсету». Також, виявлено що посилення функціональної асиметрії тіла у дітей цього віку набуває ще більшого значення у школярів які систематично відвідують спортивні секції, особливо у дівчат які займаються художньою та естетичною гімнастикою, хлопців які займаються різними видами єдиноборств. Така ситуація може бути зумовлена тим фактором що в даному віці починається більш вузька спортивна спеціалізація в даних видах спорту, збільшення кількості змагань, що призводить до збільшення питомої ваги часу відведеного для виконання змагальних вправ, часто на «улюблену» кінцівку, в «улюблену» сторону що і давало таку ситуацію. В процесі побудови моделей визначення рівня сформованості рухової функції школярів даного віку дані цих дітей були виключені, оскільки вони потребують спеціального аналізу у розрізі методики конкретного виду спорту.

Третій фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 12,98%, включає такі показники: $Q(x)$ (0,765); R (0,643); OD (0,654); Четвертий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 9,02%, включає такі показники: $KРИНД$ (0,935); $УСС$ (0,950).

В процесі розробки цільового управління формування рухової функції для хлопців дев'яти років, в результаті факторного аналізу виявлено, виданий програмою загальний чотирьох вимірний простір пояснює 89,44 % дисперсії, виділилися такі фактори:

Перший фактор загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 49,92%, як і в групі дівчат, включає показники координаційної структури рухів, які характеризують знатність до утримання рівноваги та активності процесів підтримання вертикального положення тіла: $Q(x)$ (0,728); $Q(y)$ (0,577); R (0,736); V (0,949); SV (0,809); $KФР$ (0,936); $НПВ$ (0,924); $ЛСС$ (0,949). Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 18,14%, включає такі

показники: $MO(x)$ (0,846); $Q(x)$ (0,595); $Q(y)$ (0,657); R (0,656); SV (0,526); OD (0,918); $KA_{ss0}(x)$ (0,712); $Kriv$ (0,511). Третій фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 10,8%, включає показники пов'язані з підвищенням значимості коефіцієнта асиметрії: $MO(y)$ (0,953); $KA_{ss0}(y)$ (0,861). Четвертий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 10,58%, включає такі показники: $УСС$ (0,971) та $КРИНД$ (0,974).

В результаті факторного аналізу біодинамічних показників для дівчат дев'яти років виявлено, виданий програмою загальний чотирьох вимірний простір який пояснює 85,48% дисперсії.

У результаті виділилися такі фактори:

Перший фактор (силовий) загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 26,72 %, включає показники: максимальної сили – F_{xmax} (0,616); відносної сили – $F_{max/P}$ (-0,635); підтверджує значимість швидкісно-силових та часових параметрів: $GRAD$ (-0,866); T_{max} (0,884); T_{max+T_0} (0,804); T_{sum} (0,542). Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 25,24%, включає такі показники: F_{zmax} (0,869); F_{ymax} (0,713); F_{max} (0,867); I (0,809); P (0,896). Третій фактор, який можна визначити як часовий, загальний вклад якого становить 17,32%, включає показники: T_h (0,931); H_{max} (0,936). Четвертий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 16,20%, включає такі показники, які характеризують відносну силу та часові параметри рухової дії: $F_{max/P}$ (-0,626); T_0 (0,600); T_{sum} (0,710); T_{ps} (0,906).

Для хлопців найбільш значимі показники увійшли до моделі рівня сформованості рухової функції та відображені на рисунку 3.24.

В процесі розробки цілей кожного рівня для хлопців в результаті факторного аналізу виявлено, виданий програмою загальний чотирьохвимірний простір пояснює 90,55% дисперсії. У результаті виділилися такі фактори: Перший фактор (силовий) загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 26,84%, включає такі показники: I (0,742); T_0 (0,713); T_{max+T_0} (0,694); T_h (0,958); T_{sum} (0,507); H_{max} (0,905). Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 25,19%, включає показники які характеризують

силові та швидкісно-силові якості: F_{zmax} (0,989); F_{max} (0,988); $GRAD$ (0,520); I (0,585); P (0,858).

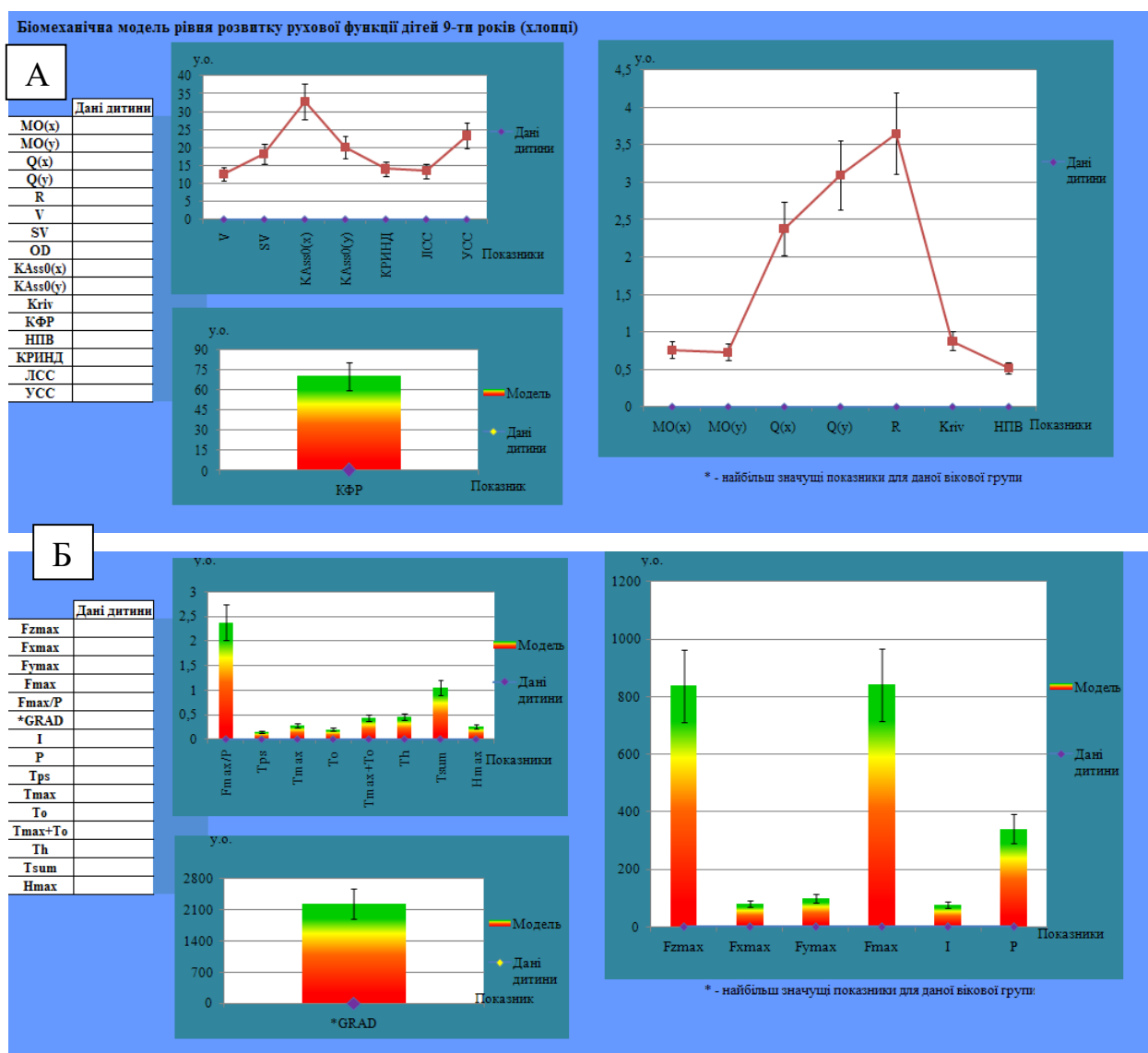


Рис. 3.24. Робоче вікно комп'ютерної біомеханічної моделі рівня сформованості рухової функції хлопців 9 років (А – за координаційною структурою руху; Б – за біодинамічною структурою руху)

Третій фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 16,52%, включає показники відносної сили та швидкісно-силових якостей: F_{max}/P (0,691); $GRAD$ (0,798); T_{max} (-0,818). Четвертий фактор (швидкісно-силовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 11,11%, включає такі показники: T_{ps} (0,903); T_{sum} (0,791). П'ятий фактор (швидкісно-силовий),

загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 10,89%, включає такі показники: F_{ymax} (0,845); T_o (0,543).

Відповідно до отриманих результатів кореляційного та факторного аналізу уточнено зміст системи цільового управління для школярів дев'яти років, сформульовано цілі кожного рівня:

Цілі 1-го рівня:

- сприяти розвитку силових якостей та здатність управляти зусиллям. Виконувати загально розвивальні вправи у відповідності до програми: піднімання зігнутих і прямих ніг з різних положень (можливе ускладнення: намалювати літеру або цифру ногами у повітрі та інші), згинання і розгинання рук з різних вихідних положень, застосування елементів фітнесу для розвитку силових якосте у дівчат; підтягування у висі, лежачи на низькій перекладині (переважно для хлопців); виконувати вправи для розвитку сили м'язів із набивними м'ячами та з легкими гантелями. Доцільним в освітньому процесі є застосовування задач дії та ігрового методу;
- виконувати згинання та розгинання рук в упорі позаду (руки на гімнастичній лаві) із зміною швидкості, дозування, затримкою кінцевого положення тіла;
- виконувати утримування ніг під кутом 45 градусів з різних вихідних положень (при досягненні правильного виконання, кут можна змінювати, пропонуючи дітям підняти ноги вище, нижче, виконати ритмічні рухи ногами не опускаючи їх, намалювати геометричні фігури або щось інше у повітрі); передачі набивного м'яча із різних вихідних положень (можливо застосування ігрового методу); стрибки із зміною відстані на яку треба вистрибнути;
- сприяти закріпленню набутих раніше рухових умінь та навичок, відпрацювання циклічних рухів в різних режимах, в тому числі і комбінуванні повільних і швидких рухів. Швидкість виконання простих циклічних рухів повинна достатньо збільшуватися, але не позначатися на

якості виконання вправи, швидкість одиночного руху відпрацьовується ігровим та змагальним методом. При вирішенні цілей цього рівня можливі поєднання окремих ациклічних рухів у програму рухової діяльності та відпрацювання швидкості виконання такої програми;

- сприяти прояву рухової творчості дитини, імпровізації, самостійному дослідженні рухової дії. Активно застосовуються ідеї дидактичної біомеханіки, дослідження структури рухової дії, визначення чоту саме так вона повинна виконуватися та які етапи виконання цієї дії. Школярі можуть проговорювати виконання окремих деталей техніки, правильність положень біолонок тіла;
- враховуючи можливість зменшення часу на навчання рухам, у порівнянні з попередньою віковою групою, збільшувати різноманітність виконуваних вправ, поєднувати навчання нових рухових дій з розвитком рухових якостей;
- вивчення вправ які вимагають високої здатності управління просторовим параметром рухової координації як для дівчат так і для хлопців. У відповідності до програми виконувати пересування по обмеженій і підвищеній опорі з подоланням перешкод, утримання рівноваги на обмеженій опорі. Виконувати вправи зі зміною положення тіла у просторі як у статичному так і у динамічному режимах. Потужним засобом у досягненні цілей цього рівня є виконання гімнастичних вправ;
- доцільним є розвиток витривалості в процесі виконання циклічних вправ (рівномірний біг у повільному темпі; ритмічна ходьба; стрибки через скакалку до 2 хв). При цьому залишається актуальним контроль якості виконання вправи, її ритмічної структури, приріст швидкості виконання циклічних рухів у групі хлопців;

Контроль досягнення цілей першого етапу здійснюється за показниками:

для дівчат – R; V; SV; K_{riv}; ЯФР; НПВ; ЛСС; F_{zmax}; F_{max}/P;

для хлопців – Q(x); Q(y); R; V; SV; ЯФР; НПВ; ЛСС; F_{xmax}; GRAD; T_{max} ;

T_{max}+T_o.

Цілі 2-го рівня:

- сприяти розвитку у дітей здатності до управління рухами за просторовим параметром рухової координації, виконувати вправи на рівновагу з фіксацією положення біолонок тіла у заданому положенні, виконання гімнастичних вправ спрямованих на розвиток рівноваги;
- виконувати вправи для формування «м'язового корсету» у положенні лежачі та стоячи акцентуючи увагу на розвиток м'язів які забезпечують здійснення корекцій під час утримання вертикального положення тіла та забезпечують формування правильної постави, можливе застосування колонетки;
- виконувати всі вправи в обидві сторони на обидві кінцівки, у разі виявлення високого коефіцієнту асиметрії при поточному контролі включати вправи загальної фізичної підготовки для забезпечення симетричності розвитку м'язових груп (особливо актуалізується у групі дівчат);
- особлива увага повинна приділятися профілактиці порушення постави, мінімізації функціональних асиметрії в процесі рухової активності. Контроль охоплює всі види рухової активності. додатково застосовуються вправи для укріплення м'язів, які забезпечують підтримання вертикального положення тіла;
- продовжувати розвивати силові якості у хлопців, звертаючи увагу розвиток максимальної та відносної сили;
- продовжувати розвивати здатність до управління просторовим та часовим параметром рухової координації у процесі виконання основних рухів запропонованих у навчальній програмі, також додатково залучати вправи різних видів спорту з складною координатною структурою рухів. Це дозволить розширити руховий досвід школярів, урізноманітнити зміст занять (дуже важливим є уникнення монотонії у процесі фізичного виховання школярів);

- сприяти комплексному розвитку рухових якостей (застосовувати наведені у навчальній програмі засоби, дотримуючись розроблених методичних засад);
- тренувати у прояві зусилля за одиницю часу.

Контроль здійснюється відповідно до показників:

для дівчат – $MO(x)$; $MO(y)$; $Q(y)$; KA_{Ass0} ;

для хлопців – $MO(x)$; $Q(x)$; $Q(y)$; R ; SV ; OD ; KA_{Ass0} ; K_{riv} ; F_{zmax} ; F_{ymax} ; F_{max} ;

I; P.

Цілі 3-го рівня:

- забезпечення можливості для розвитку швидкісних здібностей у поєднанні з удосконаленням здатності до управління часовим та просторовим параметром рухової координації (застосовувати вправи у швидкому темпі, в процесі виконання яких необхідна зміна положення за сигналам або орієнтиром, або у відповідності до дії партнера);
- застосувати вправи, які потребують точного відтворення траєкторії руху та швидкого виконання. В цьому аспекті актуалізується застосування елементів спортивних ігор. (вправи з баскетбольним м'ячем: передачі, ловіння м'яча; кидки в ціль (при активних діях «суперника», ведення м'яча на місці та під час ходьби в ігрових умовах; кидки м'яча у кошик без суперників і при грі за спрощеними правилами; вправи з футбольними м'ячами: удари у вертикальну ціль та горизонтальну ціль, ведення м'яча з обведенням стійок та при наявності «суперника»; удари на точність ізольовано та у процесі гри у футбол за спрощеними правилами);

Контроль здійснюється відповідно до показників:

для дівчат – $Q(x)$; R ; OD ;

для хлопців – $УСС$ та $КРИНД$. T_h ; H_{max}

Цілі 4-го та 5-го рівнів:

- продовжувати сприяти комплексному розвитку рухових якостей до достатнього рівня;

- сприяти розвитку силових та швидко-силових якостей, виконувати рухові дії з поступовим підвищенням координаційної складності, прагнути до точності виконання, пластичності, узгодженої роботи різних ланок тіла при виконанні рухових дій, домагатися точного відтворення ритмічної структури руху при виконанні основних циклічних рухів, природніх локомоцій. На початку можна випростовувати полегшені умови, наприклад – біг згори. (наприклад, удари м'яча ногою або руками об стіну (задача дії формуються наступним чином – виконати максимальну кількість ударів об стіну або кидків м'яча за певний часовий інтервал); біг із високим підніманням стегна у положенні упору (можлива фіксація кількості торкань колінами мотузки, яка натягнута на рівні піднятого коліна дитини); біг із високим підніманням стегна через предмети (фіксується час виконання, кількість помилок при виконанні вправи, збитих або зачеплених предметів), біг із різних вихідних положень на швидкість). Найефективніше виконання даних вправ відбувається при застосуванні ігрового та змагального методу.
- Цілі вважаються досягнутими в разі приведення показників: КРИНД; УСС; F_{max}/P ; T_o ; T_{sum} ; T_{ps} .

При розробці системи управління формуванням рухової функції для школярів 10 років враховані результати попередніх досліджень, які узгоджується з дослідженнями І. М. Медведєвої, В. П. Радзієвського; І. В. Новікова [240] про те що диференціювання силових параметрів в процесі реалізації програми рухової діяльності починає інтенсивно збільшуватися починаючи з 10–11 років.

Разом з тим період з 10 до 13 років характеризується прискоренням зростання тіла в довжину, що значно підвищує вимоги до функціональних можливостей організму, тому нервова система відрізняється неврівноваженістю, переважанням процесу збудження над гальмуванням, нестійким диференціальне гальмування [311, 312].

Важливим є той факто, що у десять років відбувається остаточне освоєння більш досконалого фізіологічного механізму програмування рухів, що

забезпечує можливість попереднього застосування не тільки просторового, а й часового параметру. Як зазначає В. Г. Бардов [53] більшість рухів на точність, які виконують школярі організовано, як швидкі рухи. Оскільки у 10 років механізм кільцевого регулювання можна вважати освоєним, створюються фізіологічні передумови для реалізації рухової діяльності дітей на новому якісному рівні, при цьому відмічається зміна їх побудови та управління, різко збільшується швидкість рухових реакцій.

Визначені фізіологічні передумови формування рухової функції школярів десяти років актуалізують цілеспрямований розвиток в даному віці координаційних та швидкісних якостей в освітньому процесі з фізичної культури.

Визначено значимість окремих показників координаційної структури рухів для здійснення ефективної рухової діяльності. У порівнянні з попередніми віковими групами виявлено підвищення значимості окремих показників координаційної структури рухів.

Запропоновано доцільність вивчення окремих біологічних детермінант індивідуального розвитку школярів та застосування інтегральних показників, які характеризують особливості розвитку рухової функції при здійсненні диференційованого підходу до фізичного виховання підлітків з різною швидкістю біологічного розвитку [416].

Так, в групі дівчат десяти років найбільшу питому вагу мали показники координаційної структури рухів: $Q(x)$ (7,14%); $Q(y)$ (6,83%); R (7,87%), V (7,48%), SV (7,41%), $КФР$ (6,65%), $ЛСС$ (7,48%), які характеризували здатність до утримання вертикального положення тіла подібно до попередніх вікових груп, але питома вага показників змінювалась. Дані наведено на рисунку 3.25.

Їх значимість підтверджено на основі кореляційного аналізу. Визначено середній та вище за середній кореляційний зв'язок між ефективністю рухової діяльності та показниками які характеризували стійкість тіла у вертикальному положенні: $Q(x)$ ($r=0,68$) та $Q(y)$ ($r=0,86$) R ($r=0,91$), V ($r=0,60$), SV ($r=0,67$),

значимість даних показників суттєво підвищилась у порівнянні з попередніми віковими групами та свідчить що їх зменшення позитивно впливає на ефективність виконання простого рухового завдання чи утримання вертикального положення тіла; значимість показника OD ($r=0,46$) зменшилась порівняно з попередньою віковою групою; ЯФР ($r=0,74$) залишається вагомим у всіх вікових групах, однак у дівчат восьми та дев'яти років спостерігалася зниження його значимості. Також виявлено підвищення кореляційної залежності між ефективністю рухової діяльності та економічністю та активністю процесів підтримання вертикального положення тіла: КРИНД ($r=0,49$), ЛСС ($r=0,60$), УСС ($r=0,51$) у порівнянні з дівчатами 8 та 9 років.

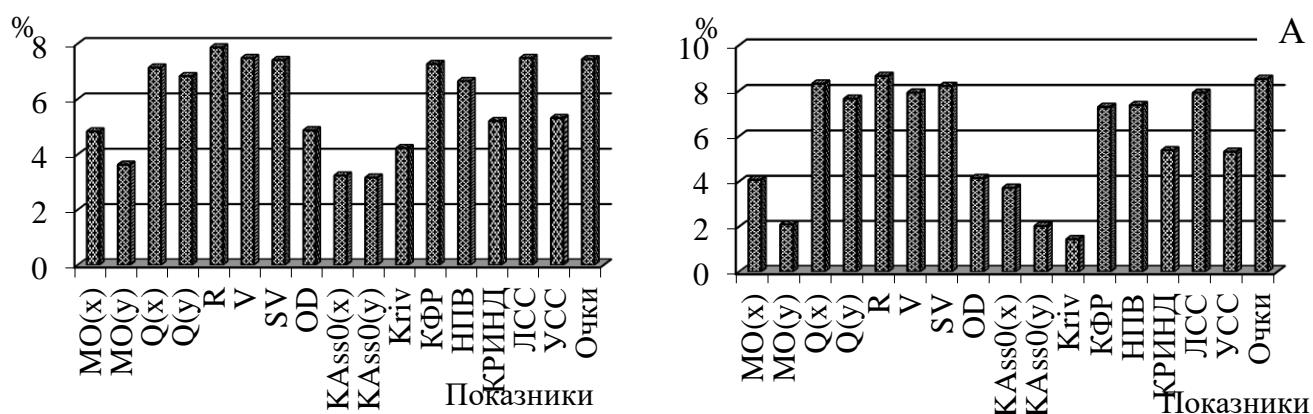


Рис. 3.25. Значущість окремих стабілографічних показників для ефективності управління руховою діяльністю у школярів 10-ти років (А – дівчата, Б – хлопчики)

Зміна значимості даних показників підтверджує результати попередніх досліджень та літературних джерел про створення фізіологічних передумов для активного розвитку координаційних якостей в даному віці.

Найбільшу питому вагу в групі хлопців десяти років мали показники: Q(x) (8,31%); Q(y) (7,64%); R (8,65%), V (7,91%), SV (8,20%), КФР (7,29%), НПВ (7,37%), ЛСС (7,91%).

На основі кореляційного аналізу визначено кореляційний зв'язок між ефективністю рухової діяльності та показниками, які дещо відмінні від

отриманих в групі дівчат. Сильніший вплив мали показники які характеризували здатність до утримання статичної рівноваги: $Q(x)$ ($r=0,91$), $Q(y)$ ($r=0,80$), R ($r=0,97$), V ($r=0,82$), SV ($r=0,88$), OD ($r=0,56$). Їх значущість, аналогічно до групи дівчат, перевищувала аналогічні показники виявлені для попередніх вікових груп. Підвищилось значення показників якості функції рівноваги ($r=0,75$) та, суттєво, нормованої площі векторгоргами ($r=0,73$). Виявлено сильний кореляційний зв'язок показника ЛСС з ефективністю виконання просторого рухового завдання ($r=0,82$).

Значущість окремих біомеханічних показників у ефективності управління руховою діяльністю у школярів 10-ти років відображено на рис.3.26.

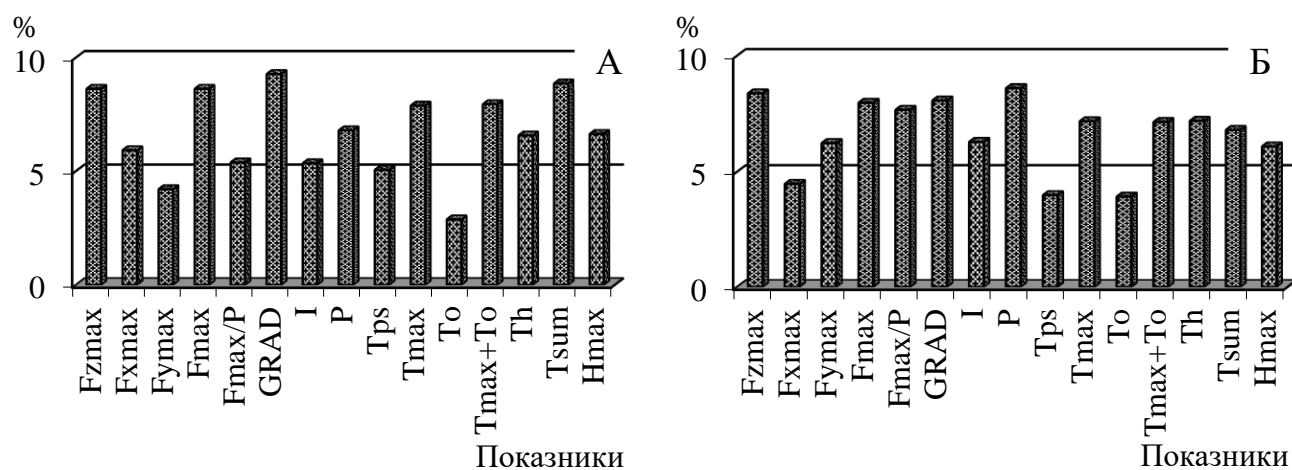


Рис. 3.26. Значущість окремих біомеханічних показників у ефективності управління руховою діяльністю у школярів 10-ти років (А – дівчата, Б – хлопчики)

Найбільшу питому вагу для дівчат 10-ти років мали показники GRAD (9,27%); T_{sum} (8,86%); $T_{max}+T_o$ (7,95); F_{max} (8,62%); F_{zmax} (8,62%); T_{max} (7,88%), що підтверджує підвищення значимості швидко-силових та швидкісних якостей та вибухової сили для оптимального розвитку рухової функції дівчат даного віку.

На основі кореляційного аналізу визначено найбільш значимі кореляційні зв'язки: між F_{zmax} та F_{max} ($r= 0,999$); F_{zmax} та P ($r= 0,849$); F_{zmax} та GRAD ($r=0,834$); F_{zmax} та I ($r= 0,693$), які характеризують взаємозв'язок окремих характеристик

силових якостей школярів та підтверджують попередні дослідження про підвищення значимості силових якостей. Модель для дівчат 10-ти років відотажено на рис. 3.27.

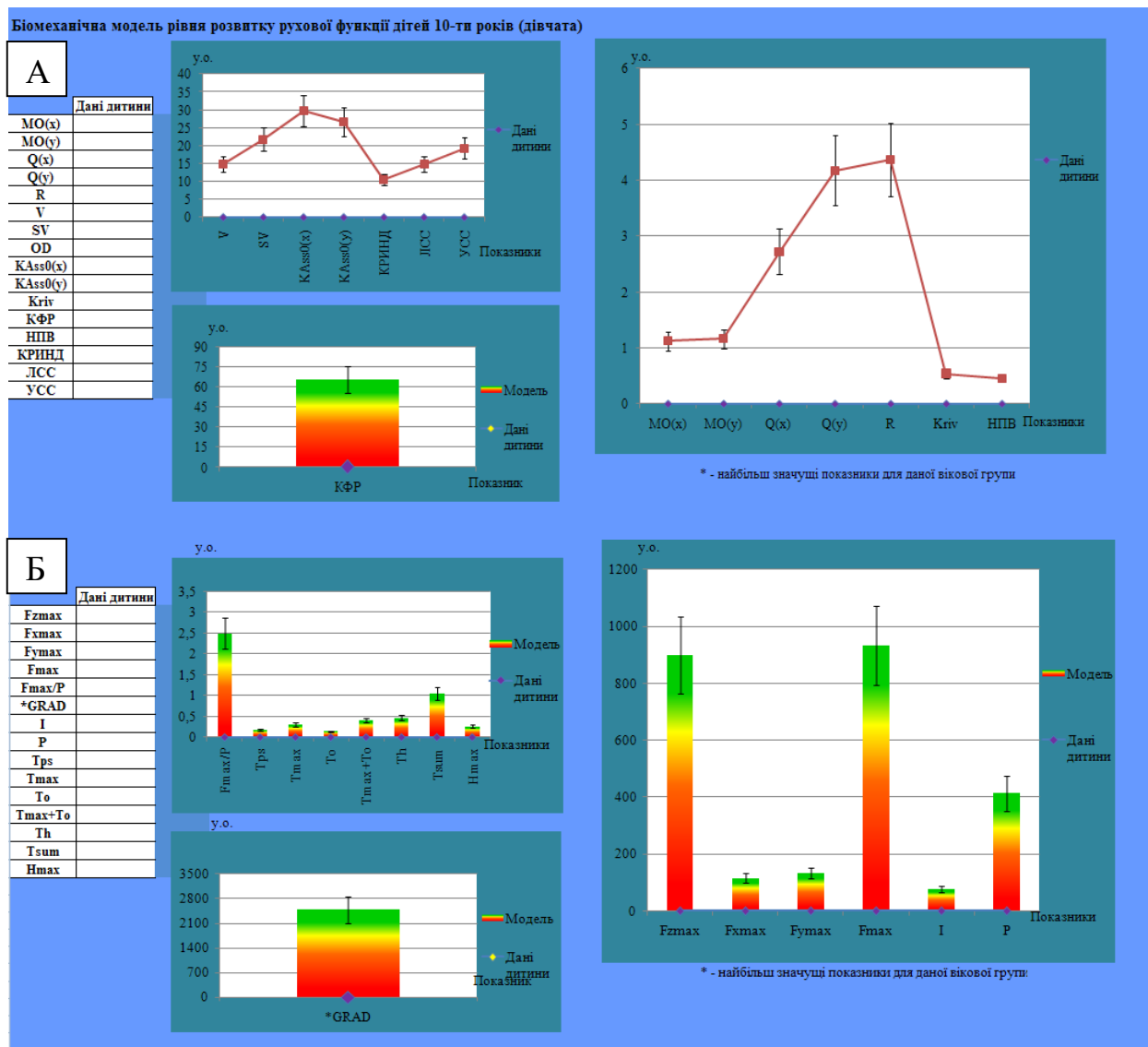


Рис. 3.27. Робоче вікно комп'ютерної біомеханічної моделі рівня сформованості рухової функції дівчат 10 років (А – за координаційною структурою руху; Б – за біодинамічною структурою руху)

Виявлені середній та тісний кореляційний зв'язок між показниками F_{zmax} та $T_{max}+T_o$ ($r=-0,544$); F_{max} та GRAD ($r= 0,833$); F_{max} та I ($r= 0,699$); F_{max} та P ($r= 0,850$); F_{max} та $T_{max}+T_o$ ($r= -0,543$); F_{max} та T_h ($r= -0,504$); F_{max} та T_{sum} ($r= -0,501$); між F_{max}/P та GRAD ($r= 0,528$); F_{max}/P та T_{ps} ($r=-0,457$); F_{max}/P та T_{max} ($r=-0,461$); F_{max}/P та

$T_{\max}+T_o$ ($r= -0,680$); F_{\max}/P та T_{sum} ($r= -0,546$); GRAD та I ($r=0,484$); GRAD та P ($r=0,503$); GRAD та T_{\max} ($r= -0,777$); GRAD та T_{sum} ($r=-0,752$); GRAD та $T_{\max}+T_o$ ($r= -0,871$); H_{\max} та F_{\max} ($r= 0,496$) можуть бути враховані при розробці цільового управління формуванням рухової функції школярів та характеризують взаємозалежність окремих біодинамічних параметрів.



Рис. 3.28. Робоче вікно комп'ютерної біомеханічної моделі рівня розвитку рухової функції хлопців 10 років (А – за координаційною структурою руху; Б – за біодинамічною структурою руху.

Найбільшу питому вагу для хлопців 10-ти років мали показники: P (8,60%); F_{\max}/P (7,66%); $F_{z\max}$ (8,38%); F_{\max} (7,97%); $T_{\max}+T_o$ (7,15%); GRAD (8,07%);

T_{\max} (7,18%) та включені до біомеханічної моделі рівня сформованості рухової функції школярів даного віку (рис. 3.28).

На основі кореляційного аналізу визначено найбільш значимі кореляційні зв'язки для групи хлопців десяти років між окремими показниками біодинамічної структури рухів які характеризували взаємозв'язки між окремими силовими та швидко-силовими показниками показниками: Fz_{\max} та F_{\max} ($r= 0,968$); Fz_{\max} та GRAD ($r= 0,378$); Fz_{\max} та I ($r=0,745$); Fz_{\max} та P ($r= 0,860$); F_{\max} та P ($r= 0,849$); F_{\max} та I ($r= 0,730$); між показниками відносної сили та швидко-силовими та часовими параметрами: F_{\max}/P та GRAD ($r= 0,682$); F_{\max}/P та $T_{\max}+T_0$ ($r= -0,572$); F_{\max}/P та T_h ($r= 0,699$); швидко-силовими та часовими GRAD та T_{\max} ($r= -0,643$); GRAD та $T_{\max}+T_0$ ($r= -0,632$); GRAD та H_{\max} ($r= 0,545$); F_{\max}/P та H_{\max} ($r= 0,399$) і враховані при розробці системи цільового управління формуванням рухової функції для хлопців даного віку.

Для розробки цілей даного етапу проведено факторний аналіз в результаті якого виявлено, виданий програмою загальний чотирьохвимірний простір, який пояснює 88,165 % дисперсії.

Виділилися такі фактори: Перший фактор загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 45,2%, включає такі показники: Q(x) (0,907); Q(y) (0,710); R (0,906); V (0,982); SV (0,981); НПВ (0,871); КФР (0,919); ЛСС (0,982). Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 26,54%, включає такі показники: OD (0,874); K_{riv} (0,587), КРИНД (0,942); УСС (0,954). Третій фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 9,87%, включає такі показники: $MO(y)$ (0,927); $K_{Ass0}(y)$ (0,948). Четвертий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 6,55%, включає такі показники: $MO(x)$ (0,850) та $K_{Ass0}(x)$ (0,938).

Як і в групі дівчат четвертий і п'ятий фактор містять показники які обумовлюють підвищення якості вирішення простого рухового завдання та утримання вертикального положення тіла при зниженні асиметрії коефіцієнту асиметрії тіла.

В результаті факторного аналізу виявлено, виданий програмою загальний

чотирьох вимірний простір, який пояснює 87,52 % дисперсії.

У результаті виділилися такі фактори: Перший фактор загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 47,11%, включає такі показники: $Q(x)$ (0,887); $Q(y)$ (0,818); R (0,938); V (0,960); SV (0,927); $KФР$ (0,877); $НПВ$ (0,921); $ЛСС$ (0,960). Визначено зміна значущості окремих показників, що впливатиме на формування цілей першого рівня. Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 18,73%, включає показники які характеризують підвищення значущості активності процесів підтримання вертикального положення тіла, економічності рухової діяльності: $МО(x)$ (0,787); $КАss0(x)$ (0,904); $КРИНД$ (0,832); $УСС$ (0,811). Відповідно отриманих факторних навантажень окремих показників координаційної структури рухів актуалізується профілактика порушень постави у дітей та збільшується значимість напрацювання рухових навичок, що дозволяє підвищити економічність роботи. Третій фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 11,45%, включає такі показники: $МО(y)$ (0,944); $КАss0(y)$ (0,960). Четвертий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 10,23%, включає такі показники: $K_{гів}$ (0,610) та OD (0,823).

Щодо біодинамічної структури рухів, то в результаті факторного аналізу виявлено, виданий програмою загальний чотирьохвимірний простір який пояснює 90,58% дисперсії.

У результаті виділилися такі фактори: Перший фактор (швидкісно-силовий) загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 28,06%, включає такі показники: F_{max}/P (-0,789); $GRAD$ (-0,739); T_{ps} (0,612); T_{max} (0,873); $T_{max}+T_o$ (0,939). Показує про важливість для школярів даного віку в першу чергу не стільки максимальної сили, скільки саме відносної сили та швидкісно-силових якостей, які дозволяють формувати рухові уміння і навички з ігрових видів спорту, балістичні рухи.

Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 24,70%, включає які характеризують важливість силових та швидкісно-силових якостей та включає показники: F_{zmax} (0,869); F_{max} (0,869); $GRAD$ (0,573); I (0,880);

P (0,877). Третій фактор (часовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 16,94%, включає такі показники: T_h (0,917); H_{max} (0,917). Четвертий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 10,92%, включає показники прояву силових якостей відносно фронтальної та сагітальної осі: F_{xmax} (0,766); F_{ymax} (0,697) та часові параметри T_{ps} (-0,585). П'ятий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 9,96%, включає T_o (-0,952).

В результаті факторного аналізу серед показників біодинамічної структури рухів виявлено, виданий програмою загальний п'ятивимірний простір, який пояснює 85,85% дисперсії.

У результаті виділилися такі фактори: Перший фактор (силовий) загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 25,02%, включає такі показники: F_{zmax} (0,943); F_{max} (0,944); I (0,878); P (0,893). Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 23,22%, включає показники відносної сили, швидкісно-силові та часові: F_{max}/P (0,803); GRAD (0,848); T_{max} (-0,735); $T_{max}+T_o$ (-0,716); T_h (0,800). Питома вага цих показників враховані при формулювання цілей другого рівня. Третій фактор (часовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 14,27%, включає такі показники: T_{ps} (0,598); T_{sum} (0,917); H_{max} (-0,731). Четвертий фактор (швидкісно-силовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 13,88%, включає такі показники: F_{xmax} (0,760); F_{ymax} (0,846); T_{ps} (0,595). П'ятий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 9,46%, включає T_o (0,960).

З врахуванням значимості окремих факторів розроблена система управління формуванням рухової функції для даного віку включала такі цілі на відповідних рівнях:

Цілі 1-го рівня:

- Використовувати вправи на орієнтовані на розвиток силових якостей та здатності до управління силовим параметром рухової координації, без переобтяження ведучих функціональних систем. (Можливе застосування

вправ у парах, вправ з гантелями (до 1 кг), еспандерами, з предметами збільшеної ваги. відповідні вправи різних варіативних модулів.

- Активно застосовуються гімнастичні вправи локального впливу із застосуванням задач дії, що передбачає точне відтворення заданого зусилля. Можливе проведення ігровим і змагальним методом;
- застосувати вправи на утримання статичної рівноваги та утримання рівноваги після виконання простої рухової дії (стрибків чи обертів), оскільки великого значення в цьому віці набуває якість функції рівноваги;
- при реалізації завдань варіативних модулів доцільне виокремлення рухів для утримання рівноваги та застосування загально розвивальних вправ;
- Особлива увага в процесі фізичного виховання на цьому етапі повинна бути зосереджена на формуванні швидких точних рухів, що зумовлює включення ігрових та змагальних вправ спрямованих на точне і швидке відтворення рухової дії. Тренування у виконанні таких вправ починається з виконання простих вправ;
- В групі хлопців значення набувають показники відносної сили, що зумовлює включенням гімнастичних вправ для її розвитку.

Можливий ефективний розвиток силових якостей з вагою власного тіла та здатності управління силовим параметром рухової координації.

Контроль досягнення цілей першого етапу здійснюється відповідності до моделі за показниками:

для дівчат: $Q(x)$; $Q(y)$; R ; V ; SV ; $НПВ$; $КФР$; $ЛСС$; F_{max}/P ; $GRAD$; T_{ps} ; T_{max} ; $T_{max}+T_{0\%}$;

для хлопців $Q(x)$; $Q(y)$; R ; V ; SV ; $НПВ$; $КФР$; $ЛСС$; $НПВ$; F_{zmax} ; F_{max} ; I ; P .

Цілі 2-го рівня:

- сприяти формуванню цілісних програм рухової діяльності, економічності роботи, здатності до управління рухами за часовим та просторовим параметром рухової координації. Для досягнення даної цілі активно застосовується вивчення учнями цілісних програм рухової діяльності яка будується шляхом об'єднання окремих раніше вивчених рухових дій. На

цьому етапі можливе застосування методів ідеомоторного тренування, дидактичної біомеханіки. Також така діяльність створює відповідний полігон для розвитку рухової творчості дитини, можливе самостійне складання комплексів ритмічної гімнастики, танцювальних фітнес програм;

- в процесі формування рухових умінь і навичок забезпечується комплексний розвиток рухових якостей відповідно до показників які входять до другого фактору. Застосовується система методів наведених у розділі 1.4.
- здійснювати виконання балістичних рухів, звертаючи увагу на значне початкове прискорення. Створені морфо-фізіологічні передумови для навчання балістичним рухам дозволяють розширити коло варіативних модулів, які може обрати вчитель фізичної культури для школярів даної вікової групи;
- Виникає доцільність тренування у виконанні рухів з високою швидкістю. Застосовуються переважно засоби легкої атлетики. Також можливе використання фізичних вправ різних видів спорту які добре засвоєні дітьми та можуть виконуватися швидко без виникнення помилок;

Контроль за показниками:

для дівчат – OD; K_{riv} ; КРИНД; УСС; F_{zmax} ; F_{max} ; GRAD; I; P;

для хлопців – $MO(x)$; $KA_{Ass0}(x)$; КРИНД; УСС; F_{max}/P ; GRAD; T_{max} ; $T_{max}+T_o$; T_h .

Цілі 3-го рівня:

- забезпечення можливості для розвитку швидкісно-силових здібностей звертаючи увагу на попередження виникнення асиметрії тіла дитини, своєчасна їх профілактика. Застосовується система вправ для корегування порушень постави, профілактики плоскостопості;
- Продовжувати напрацьовувати швидкість виконання рухів, застосовуючи не тільки циклічні вправи але і рухові програми з включенням ациклічних вправ;

- стимулювати точність рухових дій, які виконують школярі через створення логічно пов'язаних комплексів вправ, з поступовим прискоренням виконанням (за типом танцю «сиртакі»), в даному випадку ефективним у роботі з дітьми цього віку є відтворення танцювальних трендів Тік-току, які також вимагають відтворення рухів зі значною швидкістю та наростанням швидкості;
- включати балістичні рухи, зі значним початковим прискоренням, високою швидкістю, виконанням руху з великою, майже постійною швидкістю та зупинкою, яка забезпечується різким наростанням негативного прискорення. Ефективним засобом є вправи з різних спортивних ігор включених до варіативних модулів, які обирає вчитель.

Контроль здійснюється відповідно до показників: $MO(y)$; $KAss0(y)$; T_h ; H_{max} ; T_{sum} .

У разі невідповідності індивідуальних показників дитини модельним, доцільним є аналіз морфофункціональних особливостей дитини, оскільки саме в цьому віці можливий початок змін тотальних розмірів тіла (пов'язаний з акселерацією), які в свою чергу призводять до необхідності «перебудови» програми рухової поведінки школяра, що негативно позначається на координаційних можливостях дитини та, на певний час, знижують ефективність рухової діяльності.

Цілі 4-го та 5-го рівнів:

- продовжувати сприяти розвитку індивідуальної програми формування рухової функції дитини у відповідності до її задатків, здійснювати диференціацію педагогічних впливів;
- сприяти розвитку координаційних здібностей при цьому одночасно формувати рухові вміння і навички, застосовуючи метод спряженої дії, варіативний метод;
- сприяти раціональному використанню вивчених технічних прийомів при освоєнні різних способів діяльності або варіативних модулів.

Цілі вважаються досягнутими в разі приведення всіх показників у відповідність до модельних.

У відповідності до програми головною в 5–9 класах важливим є подальший розвиток рухових якостей, сформованих у початковій школі, і активне формування силових і швидкісно-силових якостей, загальної і спеціальної витривалості.

Крім цієї функції, у 5–9 класах виникає можливість під час освітнього процесу з фізичної культури виявити здібності дитини до тієї чи іншої рухової діяльності, виду спорту, на основі певного розвитку рухових якостей, потреб і схильностей школярів під час вивчення варіативних модулів у відповідності до програми (легка атлетика, гімнастика, спортивні ігри тощо). На основі достатнього рівня сформованості системи рухів, розвитку основних рухових якостей, відбувається суттєве розширення рухових можливостей школярів.

Як доводиться у дослідженнях присвячених фізіології рухової активності [56] вік у віці 11 років відбувається вдосконалення здатності до інтеграції аферентних і еферентних сигналів, що забезпечує підвищення якості біодинамічних характеристик руху та актуалізує їх значимість в реалізації цілісної програми рухової діяльності. Однак, перебудови організму школярів які пов'язані з початком їх статевого дозрівання, здійснюють свій вплив на механізми регуляції рухів. Точнісні рухи 11-річних дітей найбільш близькі до рухів дорослих і відрізняються від них тільки за показником точності і максимальним значенням швидкостей і прискорень.

Найбільшу питому вагу для дівчат 11-ти років мали показники $Q(x)$ (7,57%); $Q(y)$ (7,22%); R (8,07%), V (8,17%), SV (7,85%), $ЯФР$ (8,15%), $ЛСС$ (8,17%). Спостерігається зміна їх значимості у порівнянні з попередніми віковими групами. Великого значення набуває якість функції рівноваги в групі дівчат так і в групі хлопців. Виявлено, що рухи хлопців стають більш точними.

Дані наведено на рисунку 3.29.

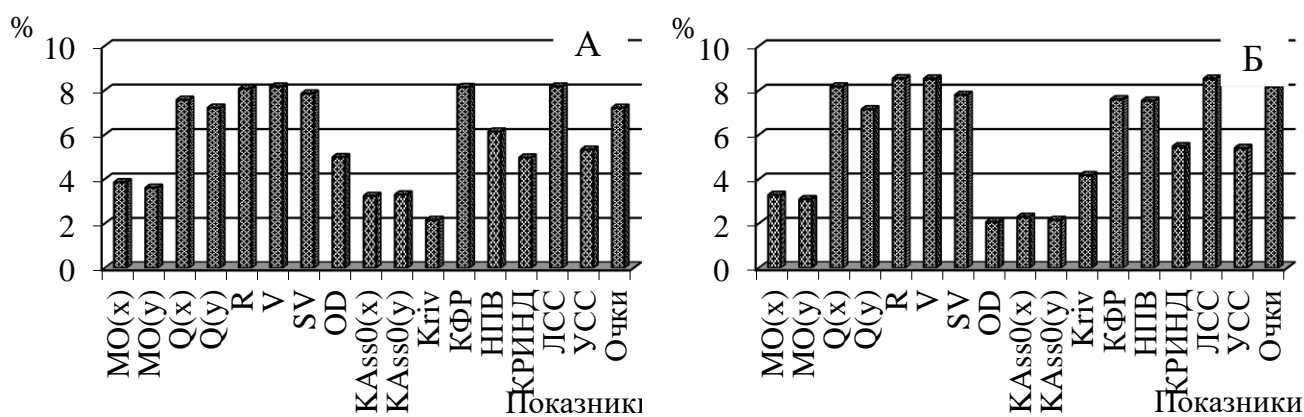


Рис. 3.29. Значущість окремих стабілографічних показників для ефективності управління руховою діяльністю у школярів 11-ти років (А – дівчата, Б – хлопчики)

На основі кореляційного аналізу визначено кореляційний зв'язок між ефективністю рухової діяльності та показником Q(x) ($r=0,69$), Q(y) ($r=0,89$), R ($r=0,93$), V ($r=0,54$), SV ($r=0,73$), OD ($r=0,44$), ЯФР ($r=0,53$), НПВ ($r=0,53$), ЛСС ($r=0,54$), УСС ($r=0,60$).

Найбільшу питому вагу для хлопців 11-ти років мали показники Q(x) (8,18%); Q(y) (7,15%); R (8,54%), V (8,53%), SV (7,80%), ЯФР (7,60%), НПВ (7,54%), ЛСС (8,53%).

На основі кореляційного аналізу визначено кореляційний зв'язок між ефективністю рухової діяльності та показником Q(x) ($r=0,85$), Q(y) ($r=0,72$), R ($r=0,89$), V ($r=0,83$), SV ($r=0,68$), ЯФР ($r=0,81$), НПВ ($r=0,65$), ЛСС ($r=0,835$), які характеризували здатність до утримання вертикального положення тіла та активність процесів підтримання рівноваги.

Значущість окремих біомеханічних показників у ефективності управління руховою діяльністю у школярів 11-ти років відображено на рисунку 3.30.

Найбільшу питому вагу для дівчат 11-ти років мали біодинамічні показники Tmax+To (9,47%); Fmax (8,90%); Fzmax (8,89%); GRAD (8,64%); Tmax (8,27%); Tsum (7,49%); Fmax/P (7,31%).

На основі кореляційного аналізу визначено найбільш значимі кореляційні зв'язки: між окремими силовими показниками F_{zmax} та F_{max} ($r=0,999$); F_{max} та

GRAD ($r= 0,794$); F_{\max} та I ($r= 0,352$); $F_{z\max}$ та F_{\max}/P ($r= 0,507$); силовими та швидкісно-силовими $F_{z\max}$ та GRAD ($r=0,797$); $F_{z\max}$ та P ($r= 0,763$); $F_{z\max}$ та I ($r= 0,356$); силовими та часовими $F_{z\max}$ та T_{\max} ($r=-0,492$); $F_{z\max}$ та $T_{\max}+T_o$ ($r=-0,694$); F_{\max} та P ($r= 0,763$); F_{\max} та T_{\max} ($r= -0,489$); F_{\max} та $T_{\max}+T_o$ ($r= -0,693$); між показниками відносної сили та швидкісно-силовими та часовими F_{\max}/P та GRAD ($r= 0,702$); F_{\max}/P та T_{\max} ($r=-0,620$); F_{\max}/P та T_o ($r= -0,680$); GRAD та T_{\max} ($r=-0,808$); GRAD та $T_{\max}+T_o$ ($r= -0,913$); GRAD та T_{sum} ($r=-0,439$); H_{\max} та F_{\max}/P ($r= 0,316$); H_{\max} та T_{ps} ($r= 0,399$).

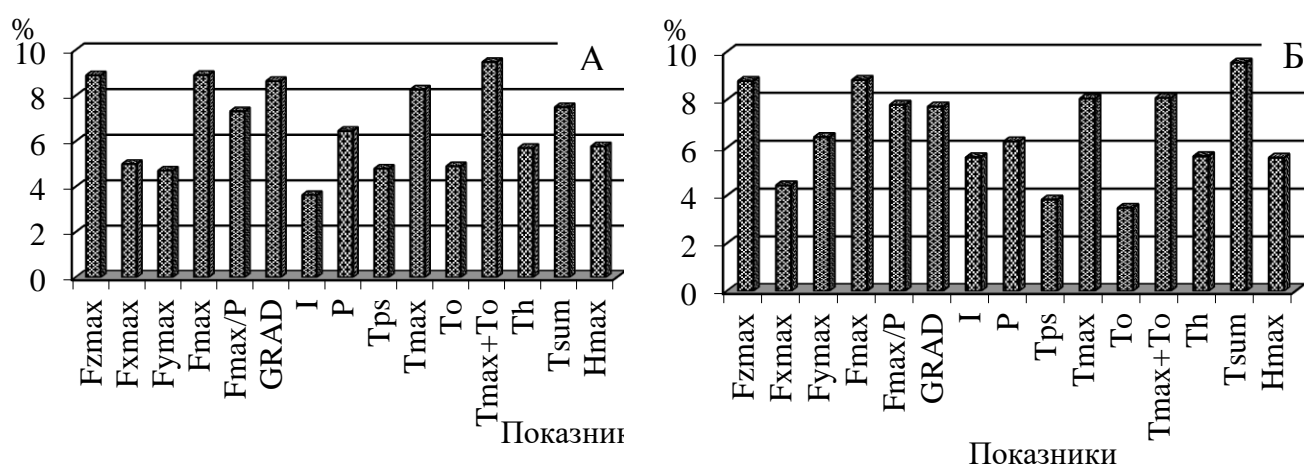


Рис. 3.30. Значущість окремих біомеханічних показників у ефективності управління руховою діяльністю у школярів 11-ти років (А – дівчата, Б – хлопчики)

Найбільшу питому вагу для хлопців 11-ти років мали показники T_{sum} (9,54%); F_{\max} (8,82%); $F_{z\max}$ (8,78%); $T_{\max}+T_o$ (8,07%); T_{\max} (8,04%); F_{\max}/P (7,79%); GRAD (7,71%).

На основі кореляційного аналізу визначено найбільш значимі кореляційні зв'язки між $F_{z\max}$ та F_{\max} ($r= 0,998$); $F_{z\max}$ та F_{\max}/P ($r= 0,403$); $F_{z\max}$ та GRAD ($r= 0,604$); $F_{z\max}$ та I ($r=0,500$); $F_{z\max}$ та P ($r= 0,721$); $F_{z\max}$ та $T_{\max}+T_o$ ($r=-0,528$); $F_{z\max}$ та T_{sum} ($r= -0,491$); F_{\max} та GRAD ($r= 0,606$); F_{\max} та I ($r= 0,502$); F_{\max} та P ($r= 0,720$); F_{\max} та T_{\max} ($r= -0,373$); F_{\max} та T_{sum} ($r= -0,493$); F_{\max}/P та GRAD ($r= 0,737$); F_{\max}/P та T_{\max} ($r= -0,676$); F_{\max}/P та $T_{\max}+T_o$ ($r= -0,737$);

F_{max}/P та T_{sum} ($r = -0,563$); $GRAD$ та I ($r = 0,309$); $GRAD$ та T_{max} ($r = -0,690$); $GRAD$ та T_{sum} ($r = -0,575$); I та T_{ps} ($r = -0,441$); I та $T_{max}+T_o$ ($r = -0,489$); F_{max}/P та H_{max} ($r = 0,370$).

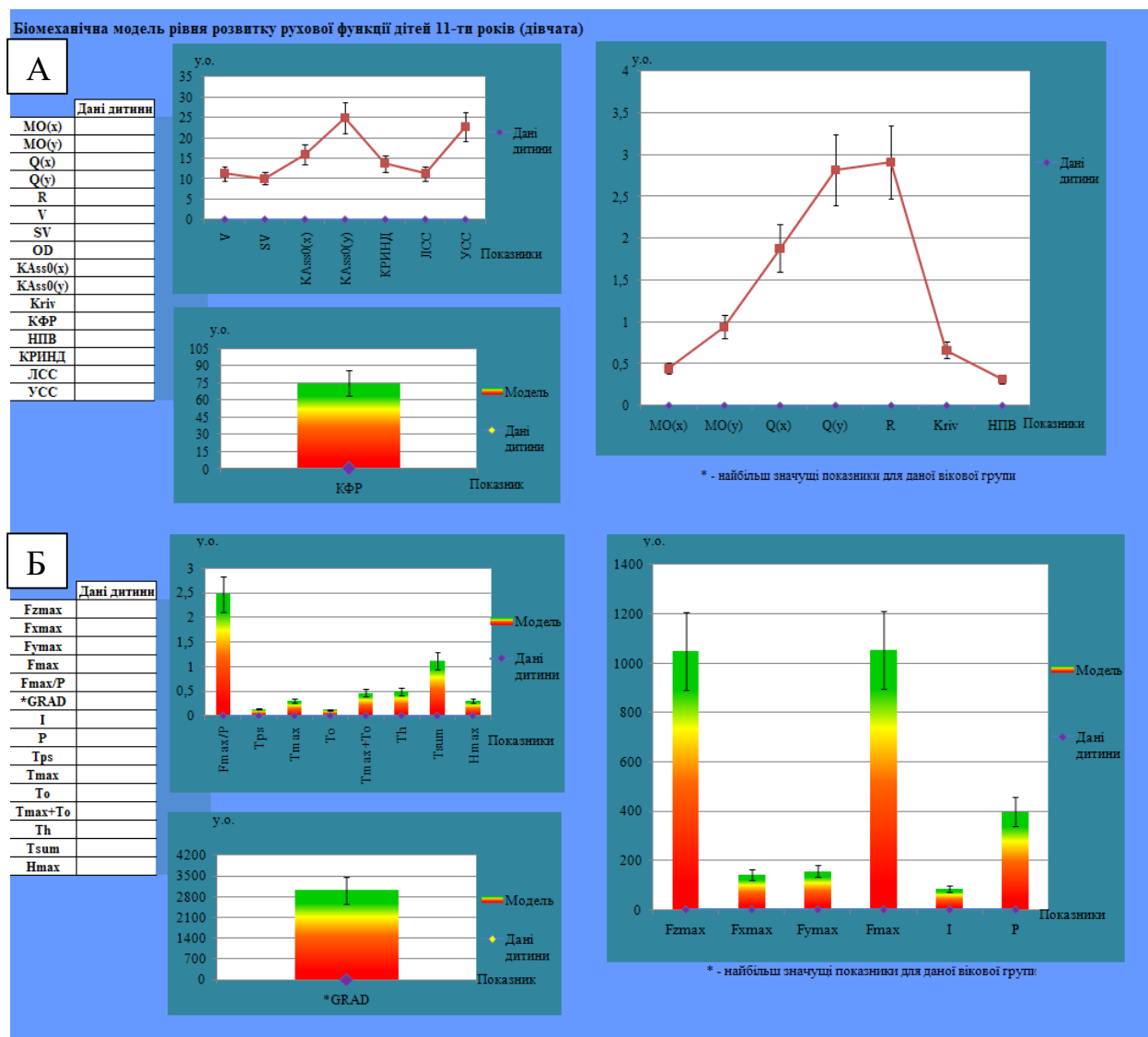


Рис. 3.31. Робоче вікно комп'ютерної біомеханічної моделі рівня розвитку рухової функції дівчат 11 років (А – за координаційною структурою руху; Б – за біодинамічною структурою руху)

Дані залежності враховано в системі цільового управління формуванням рухової функції для школярів даного віку та враховані в моделі рівня розвитку рухової функції дівчат 11 років (рис. 3.31 та рис. 3.32).

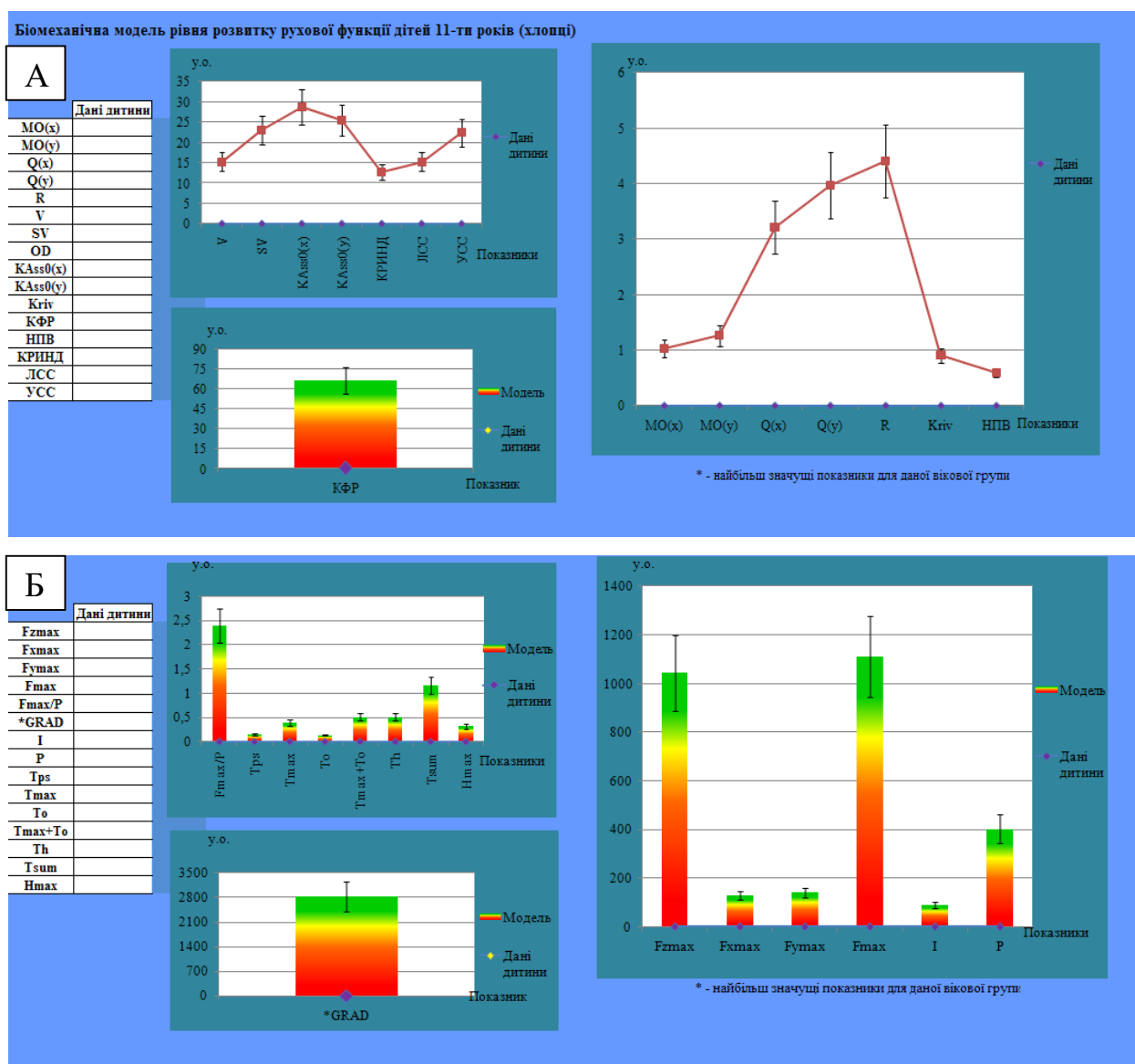


Рис. 3.32. Робоче вікно комп'ютерної біомеханічної моделі рівня розвитку рухової функції хлопців 11 років (А – за координаційною структурою руху; Б – за біодинамічною структурою руху)

В результаті факторного аналізу виявлено, виданий програмою загальний п'ятивимірний простір пояснює 94,78% дисперсії.

У результаті виділилися такі фактори: Перший фактор загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 45,74%, включає такі показники: Q(x) (0,832); Q(y) (0,642); R (0,790); V (0,955); SV (0,948); ЯФР (0,948); НПВ (0,894); ЛСС (0,955). Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 20,195%, включає такі показники: КРИНД (0,951); УСС (0,958). Третій

фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 13,30%, включає такі показники: $MO(y)$ (0,941); OD (0,717); $KAss0(y)$ (0,946). Четвертий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 9,04%, включає такі показники: $MO(x)$ (0,939) та $KAss0(x)$ (0,956). П'ятий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 6,51%, включає такі показники: $Kriv$ (0,912).

В результаті факторного аналізу показників хлопців 11-ти років виявлено, виданий програмою загальний чотирьохвимірний простір пояснює 84,569 % дисперсії.

У результаті виділилися такі фактори: Перший фактор загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 49,785%, включає такі показники: $Q(x)$ (0,918); $Q(y)$ (0,728); R (0,899); V (0,989); SV (0,887); ЯФР (0,912); НПВ (0,868); КРИНД (0,610); ЛСС (0,989); УСС (0,606). Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 13,71%, включає такі показники: $MO(y)$ (0,902); $KAss0(y)$ (0,871); КРИНД (0,544); УСС (0,552). Третій фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 12,69%, включає такі показники: $MO(x)$ (0,889); $KAss0(x)$ (0,920). Четвертий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 8,38%, включає такі показники: та $Kriv$ (0,526); OD (0,896).

В результаті факторного аналізу виявлено, виданий програмою загальний п'ятивимірний простір пояснює 91,66 % дисперсії.

У результаті виділилися такі фактори: Перший фактор (швидкісно-силовий) загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 23,37%, включає такі показники: F_{zmax} (0,917); F_{max} (0,914); $GRAD$ (0,627); P (0,870); $T_{max}+T_o$ (-0,504). Другий фактор (швидкісно-силовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 19,16%, включає такі показники: $F_{y_{max}}$ (0,900); F_{max}/P (0,817); $GRAD$ (0,577); T_{max} (0,626); $T_{max}+T_o$ (-0,565). Третій фактор (часовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 18,26 %, включає такі показники: $F_{x_{max}}$ (-0,919); T_{ps} (0,570); T_{max} (0,547); $T_{max}+T_o$ (0,592); T_{sum} (0,796). Четвертий фактор (часовий), загальний вклад якого у сумарну

дисперсію становить 18,07%, включає такі показники: T_{ps} (0,504); T_h (0,966); H_{max} (0,962). П'ятий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 9,80%, включає такі показники: I (0,762); T_o (0,817).

В результаті факторного аналізу показників грв групі хлопців виявлено, виданий програмою загальний п'ятивимірний простір пояснює 87,28% дисперсії.

У результаті виділилися такі фактори: Перший фактор (швидкісно-силовий) загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 29,56%, включає такі показники: F_{max}/P (0,799); $GRAD$ (0,819); T_{max} (-0,957); $T_{max}+T_o$ (-0,939); T_{sum} (-0,769). Другий фактор (силовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 18,70%, включає такі показники: F_{zmax} (0,832); F_{max} (0,833); I (0,506); P (0,792); T_o (-0,572). Третій фактор (часовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 16,81%, включає такі показники: T_h (0,956); H_{max} (0,967). Четвертий фактор (силовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 11,61%, включає такі показники: F_{xmax} (0,906); F_{ymax} (0,844). П'ятий фактор (швидкісно-силовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 10,6%, включає такі показники: I (-0,660); T_{ps} (0,916).

Виходячи з результатів експериментального дослідження розроблено цілі кожного рівня для дітей 11 років.

Цілі 1-го рівня:

- в процесі освоєння різних варіативних модулів, у відповідності до програми звертати увагу на координаційну структуру руху. Хоч значимість цього фактору і втрачається частково після 11-ти років, однак в процесі формування рухових умінь і навичок саме акцент на показниках які відносяться до координаційної структури руху має важливе значення для ефективності рухової діяльності в цілому та навчання руховим діям, або перебудові рухових навичок;
- тренувати у швидкісно-силових вправах (вистрибування з присіду вгору; стрибки з місця в довжину та висоту; стрибки в «глибину» з наступним вистрибуванням угору; метання малого м'яча);

- формування нових рухових умінь і навичок, відповідно до програми з фізичної культури для дітей даного віку, у поєднанні з розвитком рухових якостей;
- необхідно звернути увагу на високу якість біодинамічних характеристик руху. Саме ці характеристики набувають вагомого значення у формуванні ефективної програми рухової діяльності. Акцентувати увагу на силі відштовхування, докладанні певного зусилля при виконанні вправ спортивного характеру;
- акцентувати увагу на точність рухів, оскільки можливе освоєння більшості видів рухової діяльності майже на рівні дорослої людини то і засоби розвитку точнісних рухів також набувають досить великої різноманітності, застосовуються як вправи локального впливу так і вправи які містяться у варіативних модулях, вправи з різних видів спорту, напрацьовується точність при виконанні раніше вивчених вправ;
- сприяти навчанню рухових дій різних видів спорту (у відповідності і до варіативних модулів). Комплексний розвиток.

Ведучим залишається силовий фактор як за біодинамічною структурою рухів так і за здатністю управляти силовим параметром рухової координації. Актуалізується питання формування правильної постави в процесі рухової діяльності.

Контроль досягнення цілей першого етапу здійснюється відповідності до моделі за показниками:

для дівчат $Q(x)$; $Q(y)$; R ; V ; SV ; ЯФР; НПВ; ЛСС; F_{zmax} ; F_{max} ; GRAD; P ; $T_{max}+T_o$;

для хлопців $-Q(x)$; $Q(y)$; R ; V ; SV ; ЯФР; НПВ; ЛСС; КРИНД; F_{max}/P ; GRAD; T_{max} ; $T_{max}+T_o$; T_{sum} .

Цілі 2-го рівня:

- сприяти розвитку у школярів здатності до управління рухами за просторово-часовим параметром рухової координації. На даному етапі активно застосовувати гімнастичні та загальнорозвиваючі вправи;

- звертати увагу на ритмічну структуру руху, виховувати відчуття ритму, можливе застосування танцювальних вправ, які виконуються у різному темпі у відповідності з ритмом музики;
- продовжувати розвивати швидкісні здібності, виконувати повторний біг на відрізках 10–30 м; прискорення до 10 м із різних вихідних положень; біг зі зміною швидкості і напрямку за сигналом;
- сприяти розвитку швидкісно-силових якостей, особливо у групі хлопців;
- сприяти комплексному розвитку рухових якостей у відповідності до варіативного модулю.

Контроль здійснюється відповідно до показників які входять до другого фактору:

для дівчат – КРИНД; УСС; $F_{y\max}$; F_{\max}/P ; GRAD; T_{\max} ; $T_{\max}+T_o$;

для хлопців – $MO(y)$; $KA_{ss0}(y)$; КРИНД; УСС; $F_{z\max}$; F_{\max} ; I; P; T_o .

Цілі 3-го рівня:

- забезпечення можливості для розвитку швидкісно-силових здібностей у поєднанні з удосконаленням здатності до управління часовим та просторовим параметром рухової координації. Виконання різновидів стрибків із завданнями, стрибків з поворотами на 90 та 180°; акробатичні вправи; подолання смуги перешкод, «човниковий» біг 4×9 м, рухливі та народні ігри, естафети;
- особлива увага повинна приділятися профілактиці порушення постави, мінімізації функціональних симетрій в процесі рухової активності;

Контроль здійснюється відповідно до показників які входять до третього фактору: $MO(y)$; OD; KA_{ss0} ; $F_{x\max}$; T_{ps} ; T_{\max} ; $T_{\max}+T_o$; T_{sum} .

Цілі 4-го та 5-го рівнів:

- продовжувати сприяти комплексному розвитку рухових якостей;
- сприяти пластичності та економічності при виконанні рухових дій;
- сприяти розвитку силових та швидкісно-силових якостей, виконувати рухові дії з поступовим підвищенням координаційної складності, прагнути до точності виконання, пластичності, узгодженої роботи різних ланок тіла

при виконанні рухових дій, можливе проговорювано деталей техніки, положень біолонок тіла та розбір вправ у відповідності до положень дидактичної біомеханіки;

- домагатися точного відтворення ритмічної структури руху при виконанні основних циклічних рухів, природніх локомоцій;
- нарощувати темп виконання простих циклічних рухів.

Цілі вважаються досягнутими в разі приведення всіх показників у відповідність до модельних.

До 13–14 років вже досить розвинені зорово-моторні функції, що забезпечують точність багатьох рухових дій, тому у школярів 12 років, хоч в відчутні ознаки пубертатного спалаху досить активно відбувається процес розвитку точнісних рухів.

Найбільшу питому вагу для дівчат 12-ти років мали показники $Q(x)$ (8,40%); $Q(y)$ (7,61%); R (8,76%), V (8,58%), SV (8,02%), $КФР$ (7,67%), $НПВ$ (8,00%), $ЛСС$ (8,58%). Отримані дані показуються на більшу значимість показників здатності утримання вертикального положення тіла для ефективної рухової діяльності в групі дівчат ніж у групі хлопців.

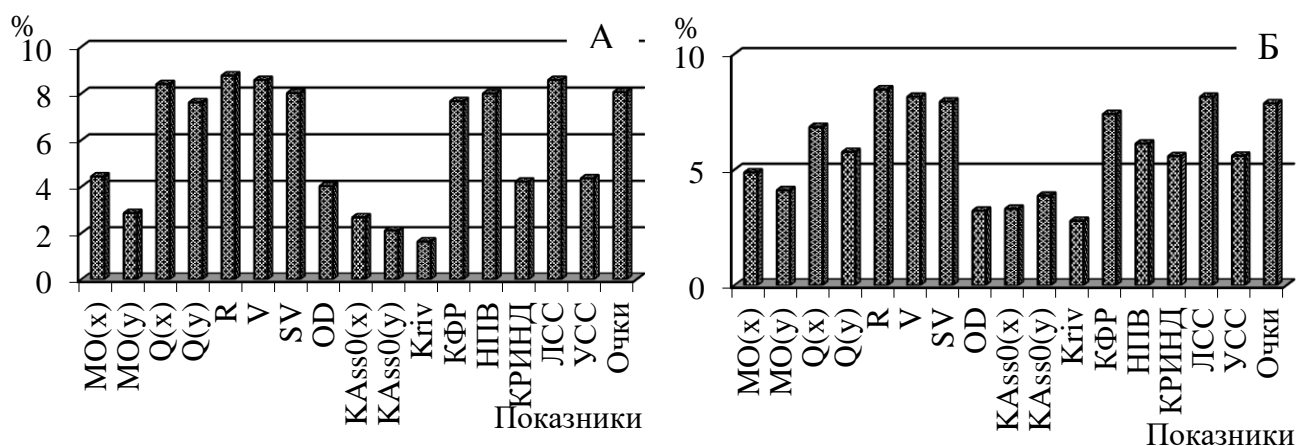


Рис. 3.33. Значущість окремих стабілографічних показників для ефективності управління руховою діяльністю у школярів 12-ти років (А – дівчата, Б – хлопчики)

На основі кореляційного аналізу визначено кореляційний зв'язок між ефективністю рухової поведінки та показником $Q(x)$ ($r=0,84$), $Q(y)$ ($r=0,77$), R ($r=0,96$), V ($r=0,92$), SV ($r=0,765$), $КФР$ ($r=0,84$), $НПВ$ ($r=0,84$), $ЛСС$ ($r=0,92$). Дані наведено на рисунку 3.33.

Найбільшу питому вагу для хлопців 12-ти років мали показники $Q(x)$ (6,84%); $Q(y)$ (5,76%); R (8,46%), V (8,14%), SV (7,94%), $КФР$ (7,40%), $НПВ$ (6,12%), $ЛСС$ (8,14%).

На основі кореляційного аналізу визначено кореляційний зв'язок між ефективністю рухової поведінки та показником $Q(x)$ ($r=0,82$), $Q(y)$ ($r=0,71$), R ($r=0,945$), V ($r=0,74$), SV ($r=0,87$), OD ($r=0,65$), $КФР$ ($r=0,60$), $НПВ$ ($r=0,57$), $КРИНД$ ($r=0,50$), $ЛСС$ ($r=0,74$), $УСС$ ($r=0,51$).

Значущість окремих біомеханічних показників у ефективності управління руховою діяльністю у школярів 12-ти років відображено на рис.3.34.

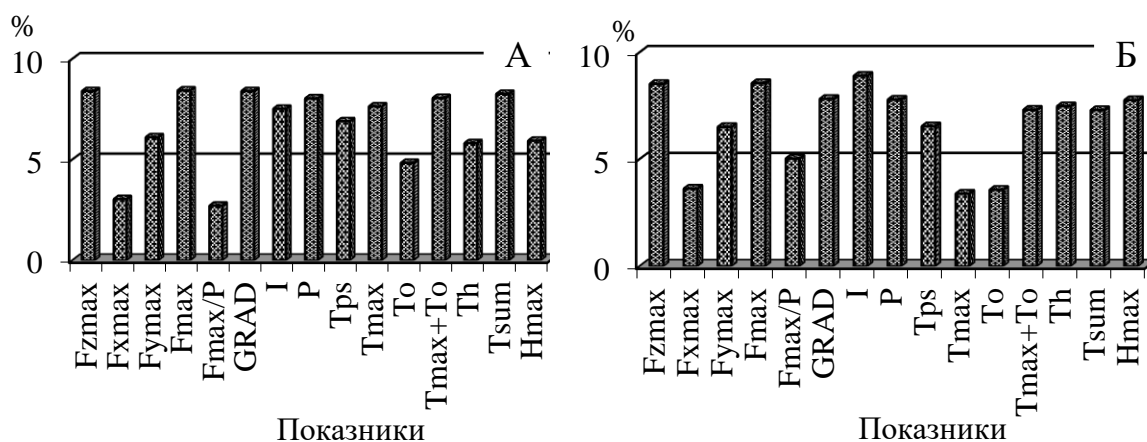


Рис. 3.34. Значущість окремих біомеханічних показників у ефективності управління руховою діяльністю у школярів 12-ти років (А – дівчата, Б – хлопчики)

Найбільшу питому вагу для дівчат 12-ти років мали показники які характеризували силові та швидко-силові якості: F_{max} (8,43%); F_{zmax} (8,39%); $GRAD$ (8,39%); T_{sum} (8,26%); $T_{max}+T_o$ (8,25%); P (8,03%); T_{max} (7,64%); I (7,51%). (рис. 3.34.

На основі кореляційного аналізу визначено найбільш значимі кореляційні зв'язки: між окремими силовими показниками: Fz_{max} та F_{max} ($r= 0,999$); Fz_{max} та $GRAD$ ($r=0,438$); Fz_{max} та P ($r= 0,895$); Fz_{max} та I ($r= 0,564$); Fz_{max} та Trp ($r=0,395$); Fz_{max} та Th ($r=-0,462$); F_{max} та $GRAD$ ($r= 0,434$); F_{max} та I ($r= 0,566$); F_{max} та P ($r= 0,896$); F_{max} та Trp ($r= 0,96$); F_{max} та Th ($r= -0,466$); $GRAD$ та T_{max} ($r=- 0,836$); $GRAD$ та $T_{max}+T_o$ ($r= -0,792$); $GRAD$ та T_{sum} ($r=-0,699$); I та P ($r= 0,441$); I та T_{max} ($r= 0,394$); I та T_o ($r= 0,442$); T_{max} та T_o ($r= 0,535$); H_{max} та P ($r= -0,376$); H_{max} та Trp ($r= 0,391$).

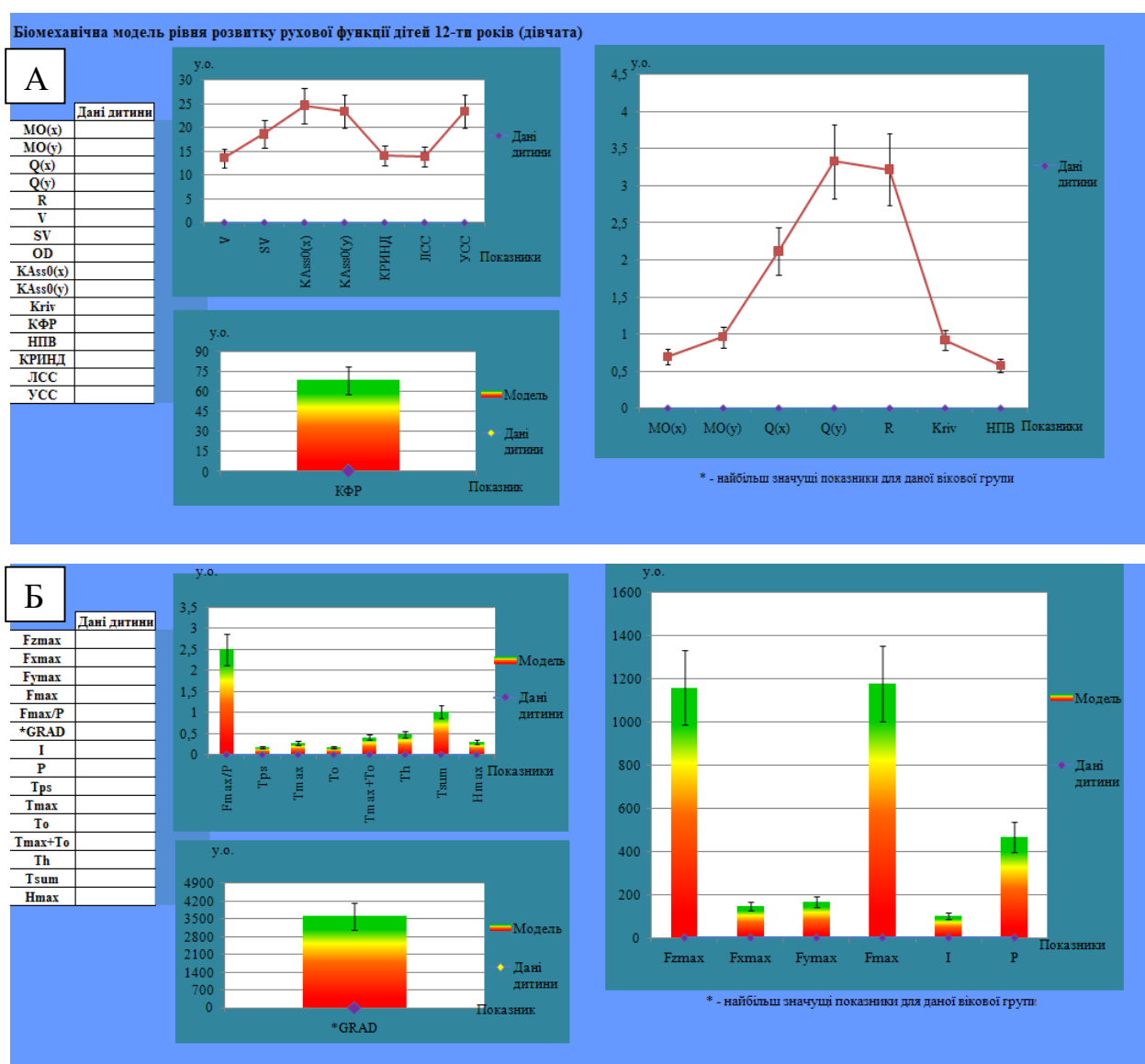


Рис. 3.35. Робоче вікно комп'ютерної біомеханічної моделі рівня розвитку рухової функції дівчат 12 років (А – за координаційною структурою руху; Б – за біодинамічною структурою руху)

Найбільшу питому вагу для хлопців 12-ти років мали показники I (8,89%); F_{\max} (8,55%); $F_{z\max}$ (8,51%); GRAD (7,81%); P (7,78%); H_{\max} (7,76%); T_h (7,47%); $T_{\max}+T_o$ (7,31%); T_{sum} (7,29%).

На основі кореляційного аналізу визначено найбільш значимі кореляційні зв'язки між показниками які характеризували силовими та швидко-силовими характеристики: $F_{z\max}$ та F_{\max} ($r= 0,997$); $F_{z\max}$ та GRAD ($r= 0,558$); $F_{z\max}$ та I ($r=0,760$); $F_{z\max}$ та P ($r= 0,845$); F_{\max} та GRAD ($r= 0,555$); F_{\max} та I ($r= 0,761$); F_{\max} та P ($r= 0,844$); між показниками відносної сили та швидко-силовими якостями F_{\max}/P та GRAD ($r= 0,376$); показниками відносної сили та часовими показниками F_{\max}/P та $T_{\max}+T_o$ ($r= -0,393$); F_{\max}/P та T_{sum} ($r= -0,416$) та окремими показниками що додатково характеризували взаємозв'язки між швидко-силовими показниками: GRAD та I ($r= 0,322$); GRAD та T_{sum} ($r= -0,635$); I та P ($r= 0,749$). Виявлено середній кореляційних зв'язок між імпульсом сили та часовими та просторовими показниками: I та T_h ($r= 0,468$); I та H_{\max} ($r= 0,496$).

В результаті факторного аналізу виявлено, виданий програмою загальний чотирьохвимірний простір пояснює 86,715% дисперсії.

У результаті виділилися такі фактори: Перший фактор загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 48,73%, включає такі показники: Q(x) (0,941); Q(y) (0,842); R (0,966); V (0,992); SV (0,931); КФР (0,906); НПВ (0,967); ЛСС (0,992). Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 18,13%, включає такі показники: OD (0,733); КРИНД (0,931); УСС (0,926). Третій фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 11,08%, включає такі показники: MO(x) (0,878); Kriv (0,615), KAss0(x) (0,836). Четвертий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 8,77%, включає такі показники: MO(y) (0,956); та KAss0(y) (0,979).

При аналізі факторних навантажень окремих показників координаційної структури рухів для хлопців даного віку виявлено, виданий програмою загальний п'ятивимірний простір пояснює 90,34 % дисперсії.

У результаті виділилися такі фактори: Перший фактор загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 48,95%, включає такі показники: $Q(x)$ (0,729); R (0,729); V (0,937); SV (0,874); $KФР$ (0,931); $НПВ$ (0,939); $ЛСС$ (0,938). Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 12,65%, включає такі показники: $Q(y)$ (0,717); R (0,603); OD (0,963).

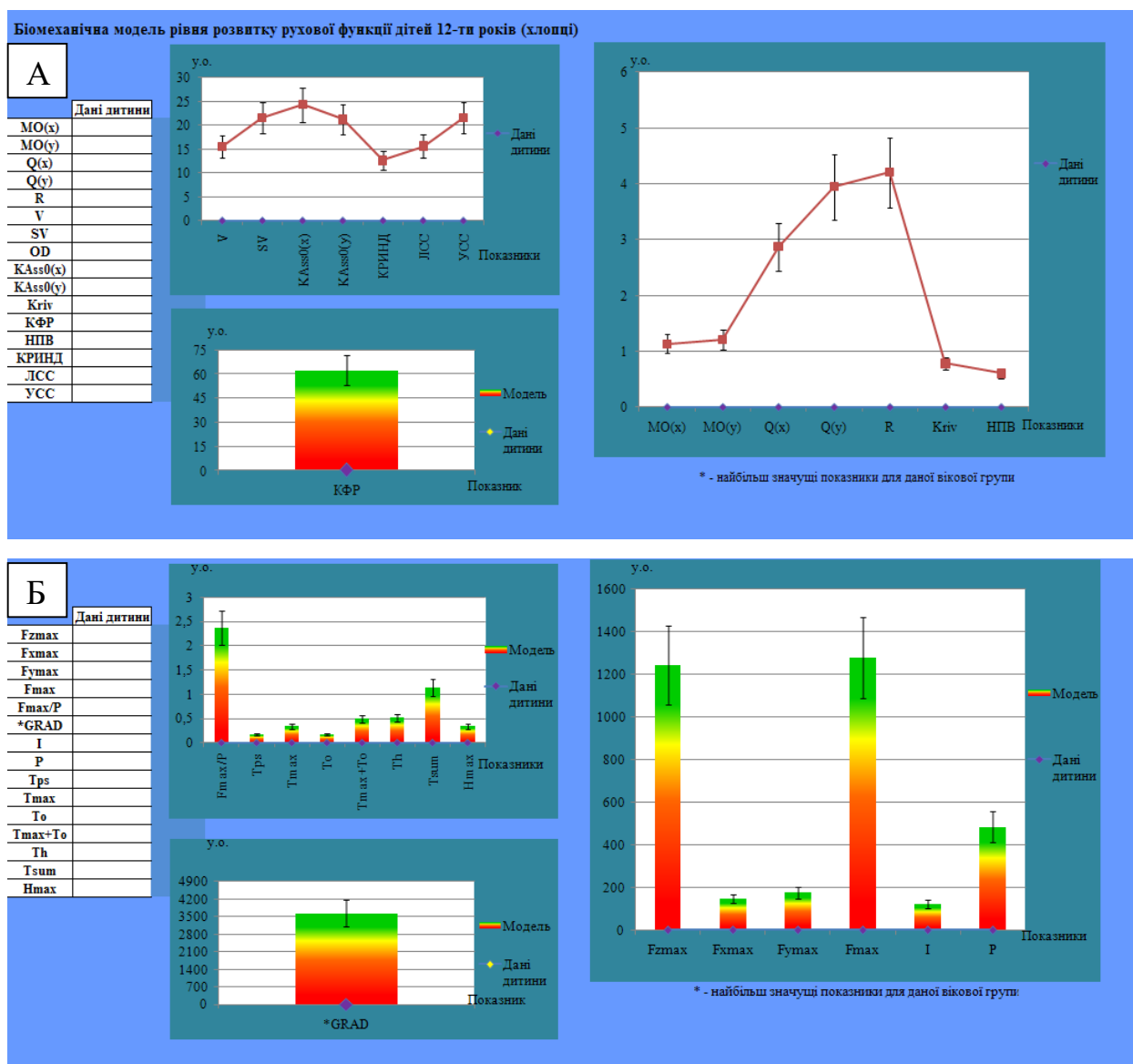


Рис. 3.36 Робоче вікно комп'ютерної біомеханічної моделі рівня розвитку рухової функції хлопців 12 років (А – за координаційною структурою руху; Б – за біодинамічною структурою руху)

Третій фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 11,93%, включає такі показники: КРИНД (0,935); УСС (0,925).

Четвертий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 9,92%, включає такі показники: МО(y) (0,944); Q(y) (0,521); та KAss0(y) (0,889).

П'ятий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 6,89%, включає такі показники: МО(x) (0,839); KAss0(x) (0,903).

В результаті факторного аналізу виявлено, виданий програмою загальний п'ятивимірний простір пояснює 85,98% дисперсії.

У результаті факторного аналізу біодинамічних показників виділилися такі фактори: Перший фактор (швидкісно-силовий) загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 27,95%, включає такі показники: $F_{y_{max}}$ (0,544); GRAD (-0,850); T_{max} (0,935); $T_{max}+T_o$ (0,944); T_{sum} (0,928). Другий фактор (просторово-часовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 24,14%, включає такі показники: $F_{z_{max}}$ (0,955); F_{max} (0,955); I (0,589); P (0,930). Третій фактор (часовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 14,32%, включає такі показники: T_h (0,954); H_{max} (0,957). Четвертий фактор (швидкісно-силовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 11,64%, включає такі показники: F_{max}/P (0,662); I (0,585); T_{ps} (0,659). П'ятий фактор (швидкісно-силовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 7,93%, включає такі показники: $F_{x_{max}}$ (0,751); T_o (-0,680).

В результаті факторного аналізу серед біодинамічних показників для хлопців даного віку виявлено, виданий програмою загальний п'ятивимірний простір пояснює 81,14% дисперсії.

У результаті виділилися такі фактори: Перший фактор (силовий) загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 25,73%, включає такі показники: $F_{z_{max}}$ (0,983); F_{max} (0,982); I (0,747); P (0,931). Другий фактор (просторово-часовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 19,74%, включає такі показники: GRAD (-0,953); $T_{max}+T_o$ (0,939); T_{sum} (0,856). Третій фактор (часовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 17,53%, включає такі показники: $F_{y_{max}}$ (0,529); T_h (0,930); H_{max} (0,927). Четвертий фактор

включав тільки показник, який характеризував відносну силу, F_{\max}/P (0,773), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 9,65%. П'ятий фактор (часовий), включав показник T_0 (0,868). загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 8,49%.

У відповідності до критеріїв і показників сформованості рухової функції школярів даного віку конкретизувалися цілі різних рівнів та педагогічні умови для школярів 12 років:

Цілі 1-го рівня:

- в процесі навчання рухових дій звертати увагу на координаційну структуру рухів, застосовувати засоби дидактичної біомеханіки;
- продовжувати тренувати у рівновазі, роблячи акцент та динамічній рівновазі, тобто управління рухами у безопорному положенні (наприклад, стрибкові вправи);
- застосовувати задачі дії та варіативний метод, нестандартні вихідні та кінцеві положення руху; поєднувати рухи у програми рухової діяльності.

Контроль досягнення цілей першого етапу здійснюється за показниками які мають найбільше факторне навантаження в межах першого фактору у відповідності до моделі:

для дівчат – $Q(x)$; $Q(y)$; R ; V ; SV ; $НПВ$; $ЛСС$; $F_{y\max}$; $GRAD$; T_{\max} ; T_0 ; $T_{\max}+T_0$;

для хлопців – $Q(x)$; $Q(y)$; R ; V ; SV ; $НПВ$; $ЛСС$; $ЯФР$; $F_{z\max}$; F_{\max} ; I ; P .

Цілі 2-го рівня:

- засовувати вправи на диференціювання силових параметрів рухових дій;
- під час вивчення варіативних модулів у відповідності до навчальної програми з фізичної культури забезпечувати відпрацювання точнісних рухів, доведення до автоматизму виконання технічних дій відповідних видів рухової діяльності;
- забезпечити різноманітні силові вправи з вагою власного тіла та незначними обтяженнями;
- для хлопців – виконувати стрибкові вправи, вправи на швидкість.

- акцентувати увагу управлінні силовим параметром рухів, точності рухів.

Контроль здійснюється відповідно до показників:

для дівчат OD; КРИНД; УСС; F_{zmax} ; F_{max} ; I ; P;

для хлопців – Q(y) OD; R; GRAD; $T_{max}+T_o$; T_{sum} .

Цілі 3-го рівня:

- забезпечення можливості для розвитку швидкісних здібностей.
Застосовуються засоби: повторний біг на відрізках 10–30 м, прискорення до 10 м із різних вихідних положень; біг зі зміною швидкості і напрямку за сигналом);
- навчання техніці фізичних вправ з поступовим підвищенням їх координаційної складності, внесенням ускладнень, поєднанням вправ у програми рухової діяльності та створювати умови для можливого їх виконання їх у швидкому темпі;
- впровадження системи ігрових вправ які вимагають диференціювання, звертаючи увагу на точність диференціювання та швидкість виконання вправ;
- формування рухових вмінь та навичок з поясненням школярам про найбільш раціональні і економічні способи їх виконання, використання промовляння при виконанні вправи, аналіз координатної структури виконуваної вправи та пояснення раціональних способів її виконання;
- контролювати появу асиметрії в процесі виконання вправи. Застосовуються вправи для формування постави та запобігання плоскостопості, розвивати м'язи спини та плечового поясу, формувати «м'язовий корсет»;
- виконувати танцювальні вправи із застосуванням задач дії.

Контроль здійснюється відповідно до показників:

для дівчат MO(x); K_{riv} ; K_{Ass0} ; T_h ; H_{max} ;

для хлопців – КРИНД; УСС; F_{ymax} ; T_h ; H_{max} .

Цілі 4-го та 5-го рівнів:

- продовжувати сприяти комплексному розвитку рухових якостей до достатнього рівня, особливо силових та швидкісних. Виконувати

вистрибування з присіду вгору; стрибки з місця в довжину та висоту; стрибки в «глибину» з наступним вистрибуванням угору; метання малого м'яча; серійні стрибки з поштовхом однією та двох ніг; кидки і ловіння набивного м'яча (1кг);

- активно розширювати спектр сформованих рухових умінь і навичок із запропонованих варіативних модулів та додатково включати вправи у відповідності до уподобань школярів;
- продовжувати сприяти розвитку силових та швидкісно-силових якостей, домагатися точного відтворення ритмічної структури руху при виконанні основних циклічних рухів, природніх локомоцій підвищувати їх темп; забезпечувати рівномірну роботу правою та лівою кінцівкою;
- виконувати вправи для профілактики виникнення порушень постави.

Цілі вважаються досягнутими в разі приведення у відповідність до модельних показників:

для дівчат – $MO(y)$; K_{Ass0} ; F_{max} ; I ; T_{ps} ;

для хлопців $MO(x)$ та K_{Ass0} ; F_{max}/P ; T_o .

У підлітковому віці, особливо в 13–14 років, відзначаються високі показники швидкісних якостей. До цього ж часу досягають досконалості окремі характеристики просторового орієнтування, в тому числі диференціювання амплітуди і напрямки рухового дії.

На попередньому віковому етапі основним видом інформації для здійснення коригування рухової діяльності, як в умовах педагогічного впливу, так і в умовах саморегуляції була зорова інформація. В 13–15 років більшого значення набуває пропріорецепція та кінестетичний аналізатор.

Центральні відділення рухового аналізатора дозрівають до 13-14 років, а периферійні вдосконалюються до закінчення підліткового віку [149].

Найбільшу питому вагу для дівчат 13-ти років мали показники $Q(x)$ (8,09%); $Q(y)$ (7,48%); R (8,06%), V (8,31%), SV (7,61%), $KФР$ (7,98%), $НПВ$ (7,88%), $ЛСС$ (9,31%).

На основі кореляційного аналізу визначено кореляційний зв'язок між ефективністю рухової поведінки та показником $Q(x)$ ($r=0,92$), $Q(y)$ ($r=0,89$), R ($r=0,98$), V ($r=0,98$), SV ($r=0,85$), $КФР$ ($r=0,96$), $НПВ$ ($r=0,96$), $ЛСС$ ($r=0,97$).

Найбільшу питому вагу для хлопців 13-ти років мали показники $Q(x)$ (7,70%); $Q(y)$ (7,47%); R (8,64%), V (8,33%), SV (8,45%), $КФР$ (7,65%), $НПВ$ (7,63%), $ЛСС$ (8,34%). Дані наведено на рис. 3.37.

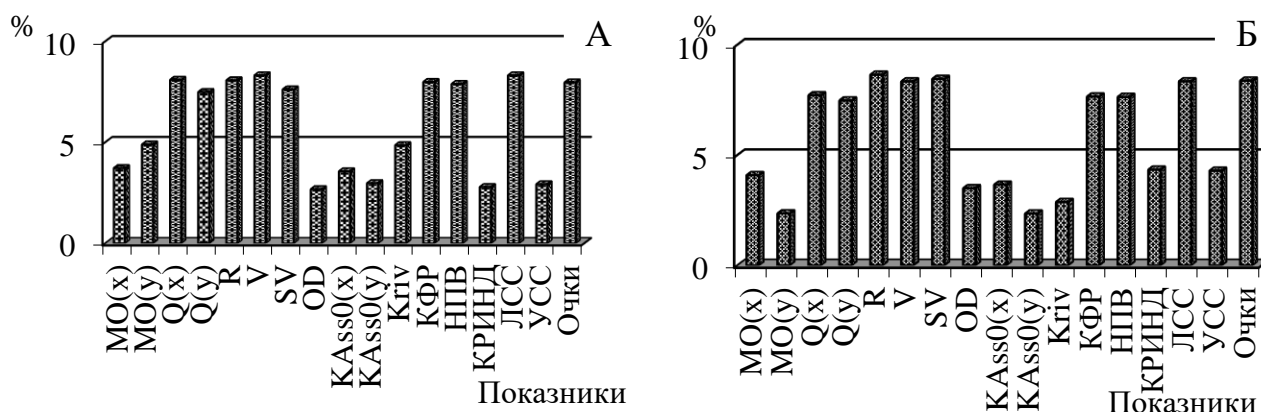


Рис. 3.37. Значущість окремих стабілографічних показників для ефективності управління руховою діяльністю у школярів 13-ти років (А – дівчата, Б – хлопчики)

На основі кореляційного аналізу визначено кореляційний зв'язок між ефективністю рухової поведінки та показником $Q(x)$ ($r=0,89$), $Q(y)$ ($r=0,75$), R ($r=0,93$), V ($r=0,85$), SV ($r=0,92$), $КФР$ ($r=0,75$), $НПВ$ ($r=0,71$), $ЛСС$ ($r=0,85$).

Значущість окремих біомеханічних показників у ефективності управління руховою діяльністю у школярів 13-ти років відображено на рис.3.38.

На основі кореляційного аналізу визначено найбільш значимі кореляційні зв'язки: між показниками прояву силових якостей F_{zmax} та F_{max} ($r= 0,990$); показників максимальної сили та швидкісно-силових якостей: F_{zmax} та $GRAD$ ($r=0,679$); F_{zmax} та P ($r= 0,867$); F_{zmax} та I ($r= 0,538$); F_{max} та $GRAD$ ($r= 0,679$); F_{max} та I ($r= 0,537$); F_{max} та P ($r= 0,867$); показників відносної сили та швидкісно-силових якостей: F_{max}/P та $GRAD$ ($r= 0,455$); показників які характеризували взаємозалежність силових, швидкісно-силових та часових якостей в процесі

реалізації програми рухової дії F_{\max}/P та T_{\max} ($r = -0,598$); F_{\max}/P та $T_{\max} + T_o$ ($r = -0,685$); F_{\max}/P та T_{sum} ($r = -0,408$); GRAD та T_{\max} ($r = -0,615$); GRAD та I ($r = 0,354$); GRAD та P ($r = 0,364$); GRAD та $T_{\max} + T_o$ ($r = -0,528$); I та P ($r = 0,496$); I та T_{ps} ($r = -0,561$).

Найбільшу питому вагу для дівчат 13-ти років мали показники GRAD (9,35%); $T_{\max} + T_o$ (8,37%); P (8,32%); $F_{z\max}$ (8,09%); F_{\max} (8,07%); T_{sum} (8,01%); F_{\max}/P (7,74%); T_{\max} (7,38%); I (7,23%).

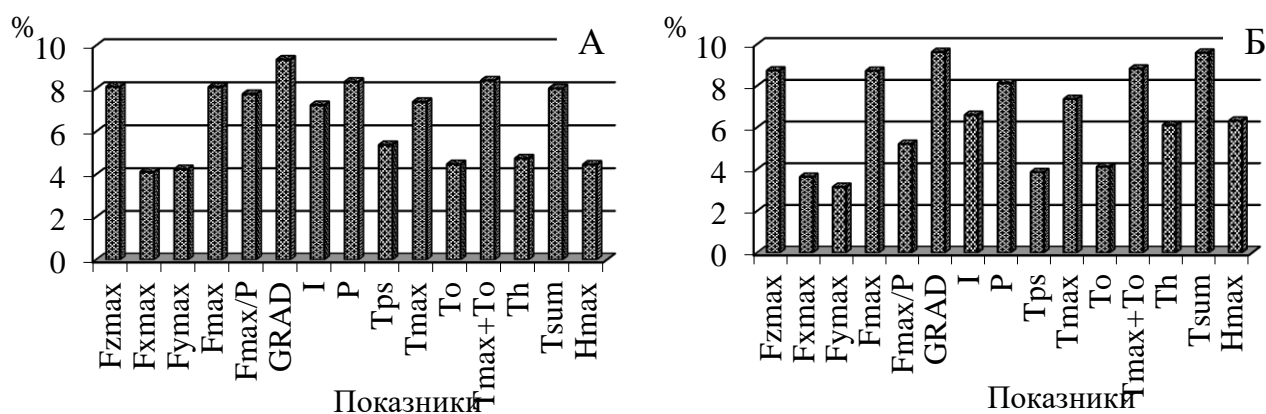


Рис. 3.38. Значущість окремих біомеханічних показників у ефективності управління руховою діяльністю у школярів 13-ти років (А – дівчата, Б – хлопчики)

Найбільшу питому вагу для хлопців 13-ти років мали показники GRAD (9,69%); T_{sum} (9,59%); $T_{\max} + T_o$ (8,83%); F_{\max} (8,72%); $F_{z\max}$ (8,74%); P (8,12%).

Найбільш значимі показники були враховані для побудови моделі сформованості рухової функції для дітей даного віку, наведеної на рис. 3.39 та 3.40.

На основі кореляційного аналізу визначено найбільш значимі кореляційні зв'язки між $F_{z\max}$ та F_{\max} ($r = 0,930$); $F_{z\max}$ та GRAD ($r = 0,698$); $F_{z\max}$ та I ($r = 0,718$); $F_{z\max}$ та P ($r = 0,822$); F_{\max} та GRAD ($r = 0,797$); F_{\max} та I ($r = 0,807$); F_{\max} та P ($r = 0,883$); GRAD та P ($r = 0,535$); GRAD та $T_{\max} + T_o$ ($r = -0,644$); GRAD та T_{\max} ($r = -0,719$); I та P ($r = 0,760$).

В результаті факторного аналізу виявлено, виданий програмою загальний чотирьох вимірний простір пояснює 90,74 % дисперсії.

У результаті факторного аналізу за координаційною структурою рухів для дівчат виділилися такі фактори: Перший фактор загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 54,19%, включає такі показники: $Q(x)$ (0,924); $Q(y)$ (0,929); R (0,984); V (0,969); SV (0,903); $KФР$ (0,930); $НПВ$ (0,971); $ЛСС$ (0,969).

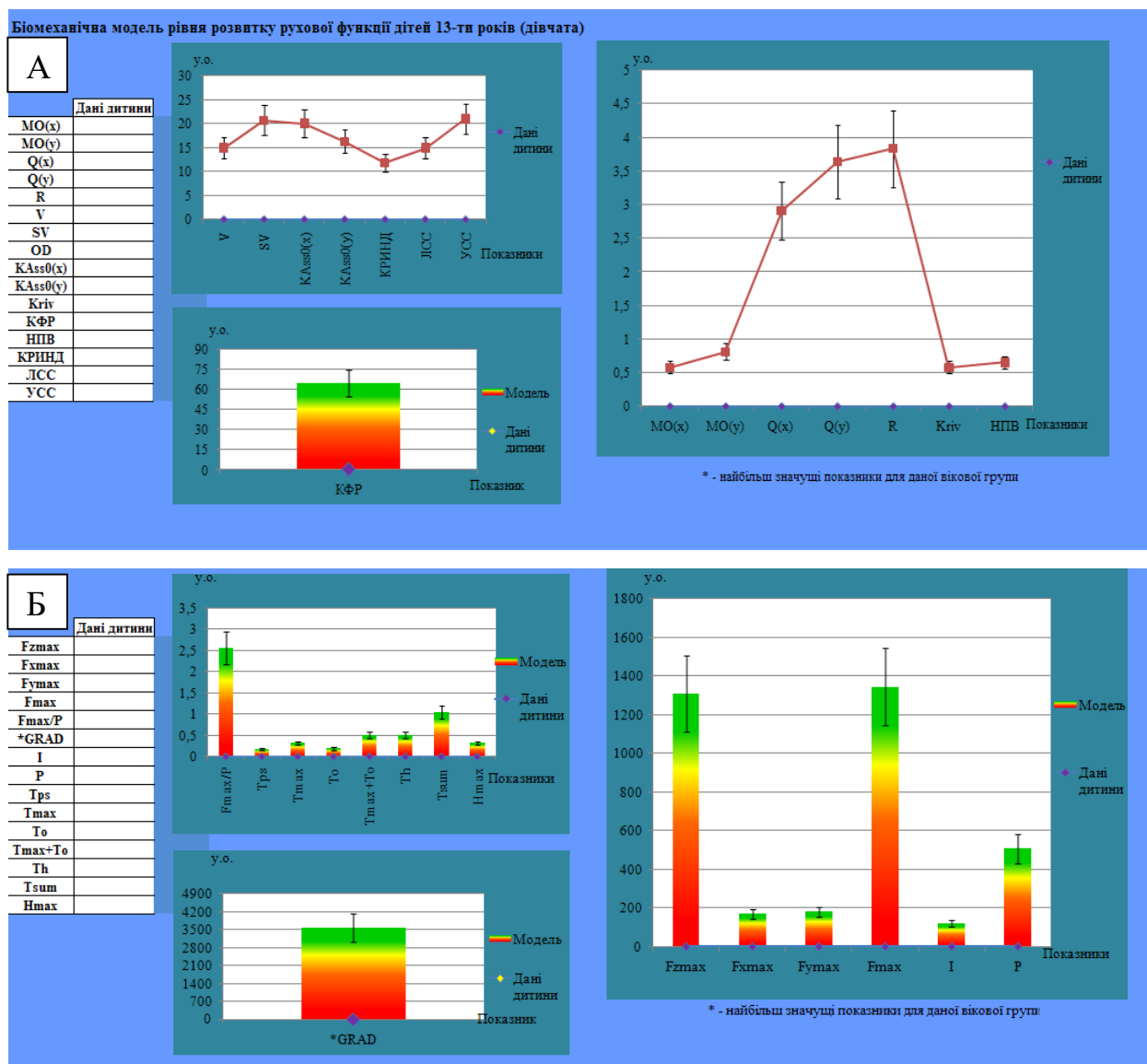


Рис. 3.39. Робоче вікно комп'ютерної біомеханічної моделі рівня розвитку рухової функції дівчат 13 років (А – за координаційною структурою руху; Б – за біодинамічною структурою руху)

Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 15,39%, включає такі показники: $MO(y)$ (0,848); OD (0,692); $KA_{ss0}(y)$ (0,915); K_{riv} (0,550). Третій фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 10,73%, включає такі показники: OD (0,507); $KРИНД$ (0,981); $УСС$ (0,969). Четвертий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 10,43%, включає такі показники: $MO(x)$ (0,974) та $KA_{ss0}(x)$ (0,937).

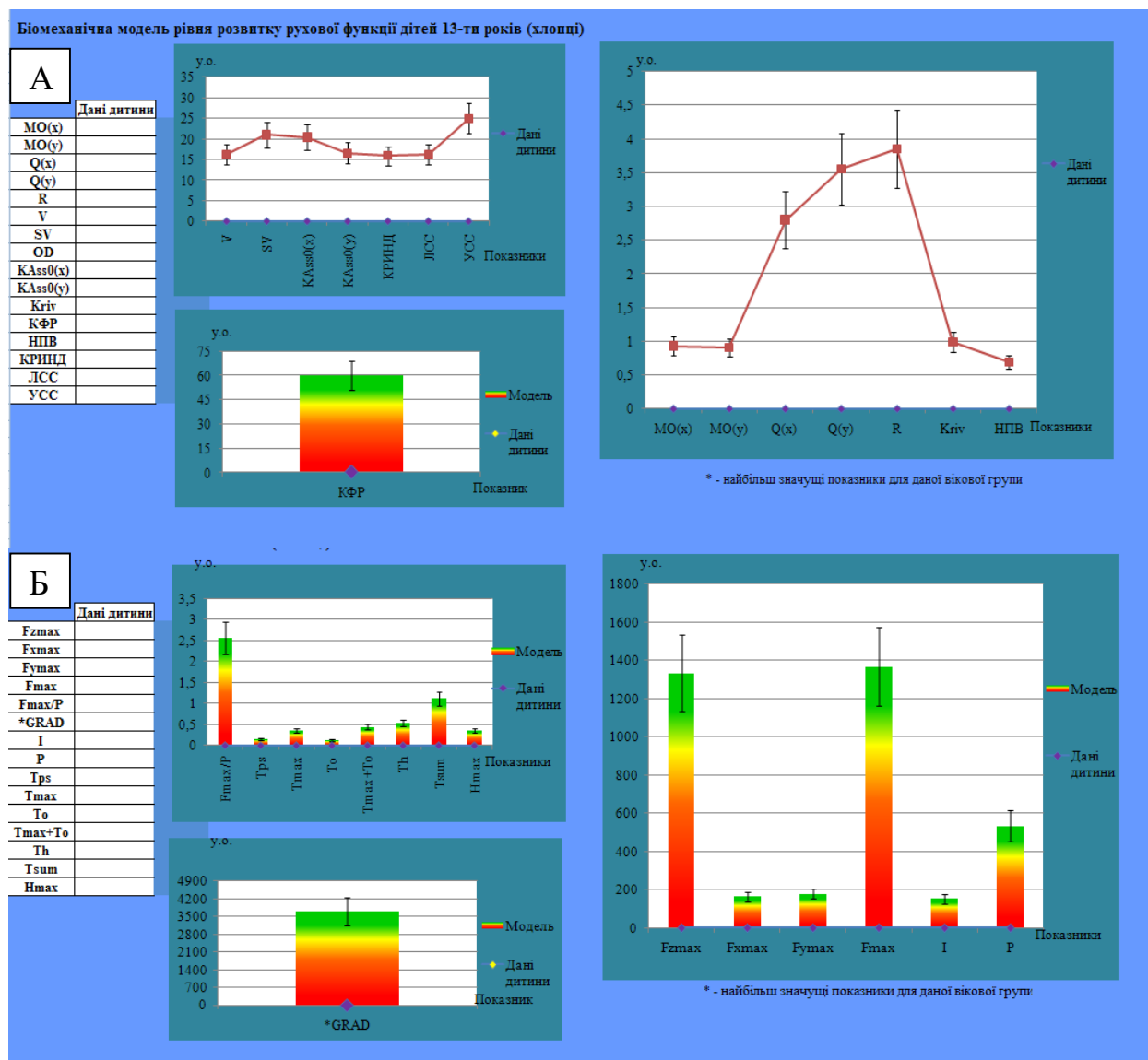


Рис. 3.40. Робоче вікно комп'ютерної біомеханічної моделі рівня розвитку рухової функції хлопців 13 років (А – за координаційною структурою руху; Б – за біодинамічною структурою руху)

В результаті факторного аналізу за координаційною структурою рухів для

хлопців виявлено, виданий програмою загальний чотирьох вимірний простір пояснює 86,978 % дисперсії. У результаті виділилися такі фактори: Перший фактор загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 46,34%, включає такі показники: $Q(x)$ (0,749); $Q(y)$ (0,839); R (0,902); V (0,980); SV (0,954); ЯФР (0,952); НПВ (0,878); ЛСС (0,979). Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 17,62%, включає такі показники: OD (0,510); КРИНД (0,946); УСС (0,941). Третій фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 12,66%, включає такі показники: $MO(x)$ (0,925); $KAss0(x)$ (0,915). Четвертий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 10,36%, включає такі показники: $MO(y)$ (0,915); OD (0,631); $KAss0(y)$ (0,903).

В результаті факторного аналізу виявлено, виданий програмою загальний п'яти вимірний простір пояснює 90,65% дисперсії.

У результаті виділилися такі фактори: Перший фактор (силовий) загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 23,82%, включає такі показники: F_{zmax} (0,970); F_{max} (0,970); I (0,732); P (0,909). Другий фактор (швидкісно-силовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 19,50%, включає такі показники: F_{xmax} (0,782); $GRAD$ (-0,864); T_{max} (0,783); $T_{max}+T_o$ (0,648). Третій фактор (часовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 14,25%, включає такі показники: T_h (0,987); N_{max} (0,987). Четвертий фактор (часовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 12,45%, включає такі показники: T_o (0,932); $T_{max}+T_o$ (0,646). П'ятий фактор (швидкісно-силовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 12,20%, включає такі показники: T_{ps} (0,926); T_{sum} (0,740). Шостий фактор (швидкісно-силовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 8,43%, включає такі показники: F_{max}/P (0,965).

В результаті факторного аналізу показників біодинаміки для хлопців виявлено, виданий програмою загальний п'ятивимірний простір пояснює 83,49% дисперсії.

У результаті виділилися такі фактори: Перший фактор (силовий) загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 24,88%, включає такі

показники: F_{zmax} (0,942); F_{max} (0,979); I (0,870); P (0,922). Другий фактор (швидкісно-силовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 22,17%, включає такі показники: $GRAD$ (-0,890); T_{max} (0,948); $T_{max}+T_o$ (0,915); T_{sum} (0,671). Третій фактор (часовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 14,74%, включає такі показники: T_h (0,984); H_{max} (0,976). Четвертий фактор (швидкісно-силовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 11,29%, включає такі показники F_{xmax} (0,664); T_{ps} (0,861); T_{sum} (0,544). П'ятий фактор (силовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 10,41%, включає такі показники: F_{max}/P (0,669); F_{ymax} (0,729).

Можливим є використання досвіду М. А. Fiatarone [390] щодо розвитку силових якостей.

Розроблені цілі для здійснення системи цільового управління для школярів 13 років враховували виявлені особливості координаційної та біодинамічної структур рухів та взаємозалежності між окремими показниками.

Цілі 1-го рівня:

- продовжується навчання рухових дій у відповідності до навчальної програми з фізичної культури: процес формування рухових вмінь повинен бути інтегрований з процесом розвитку рухових якостей, особлива увага приділяється координаційній структурі рухів та здатності управляти силовим параметром рухової координації. Акцентується увага на структуру руху, надаються цільові установки в процесі діяльності. Застосовується методом спряженої дії;
- школярі навчаються складно координаційним рухам які можуть реалізовувати з високою швидкістю та заданим зусиллям. Виконуються вправи із різних вихідних положень зі зміною швидкості і напрямку за сигналом. Можливе використання додаткових ускладнень, перешкод. Застосовується змагальний метод, естафети;
- навчання технічним діям у відповідності до варіативним модулям повинно здійснюватися у зв'язку з розвитком відповідних рухових якостей, доцільне застосування спеціальних підвідних вправ;

- активно застосовуються задачі дії, варіативний метод в процесі розвитку рухових якостей та навчання рухових дій;
- продовжується відпрацювання серійних рухів, їх удосконалення, відпрацювання швидкого виконання.

Контроль досягнення цілей першого етапу здійснюється за показниками які мають найбільше факторне навантаження в межах першого фактору у відповідності до моделі:

для дівчат – $Q(x)$; $Q(y)$; R ; V ; SV ; НПВ; ЯФР; ЛСС; F_{max} ; I ; P ;

для хлопців – $Q(x)$; $Q(y)$; R ; V ; SV ; НПВ; ЛСС; ЯФР; F_{zmax} ; F_{max} ; I ; P .

Цілі 2-го рівня:

- звертати увагу дитини на ритмічну структуру руху, прагнути до скорочення часу на виконання руху за рахунок прискорення під час реалізації циклічних рухів;
- Застосовувати методи дидактичної біомеханіки в процесі навчання рухових дій;
- намагатися позбутися зайвих рухів в процесі рухової діяльності, забезпечити ефективність та економічність руху, доведення більшості основних вправ до рівня рухової навички;
- виконувати пластичні рухи, гімнастичні вправи, які передбачають різні режими м'язової роботи, вправи на прояв зусилля заданої величини, контроль точності;
- розвивати швидкісно-силові якості.
- сприяти розвитку швидкісних якостей.

Контроль здійснюється відповідно до показників:

для дівчат OD; КРИНД; УСС; F_{zmax} ; GRAD; T_{max} ; $T_{max}+T_o$;

для хлопців – $Q(y)$ OD; R ; GRAD; $T_{max}+T_o$; T_{sum} .

Цілі 3-го рівня:

- забезпечення можливості для подальшого розвитку швидкісних якостей, навчання техніці фізичних вправ з поступовим підвищенням їх координаційної складності, точнісні рухи та швидкост виконання;

- застосовувати вправи для профілактики порушення постави.

Контроль здійснюється відповідно до показників:

для дівчат $MO(x)$; K_{riv} ; K_{Ass0} ; T_h ; H_{max} ;

для хлопців – КРИНД; УСС; $F_{y_{max}}$; T_h ; H_{max} .

Цілі 4-го та 5-го рівнів:

- продовжувати сприяти комплексному розвитку рухових якостей до достатнього рівня, особливо швидкісно-силових, засоби у відповідності до навчальної програми з фізичної культури;
- активно розширювати руховий досвід школярів в процесі освоєння варіативних модулів.

Цілі вважаються досягнутими в разі приведення у відповідність до модельних показників:

для дівчат – $MO(y)$; K_{Ass0} ; T_{ps} ; T_{sum} ;

для хлопців $MO(x)$ та K_{Ass0} ; F_{max}/P ; T_o .

Для школярів 14-ти років конкретизовано систему управління формуванням рухової функції у відповідності і до їх індивідуально-типологічних особливостей.

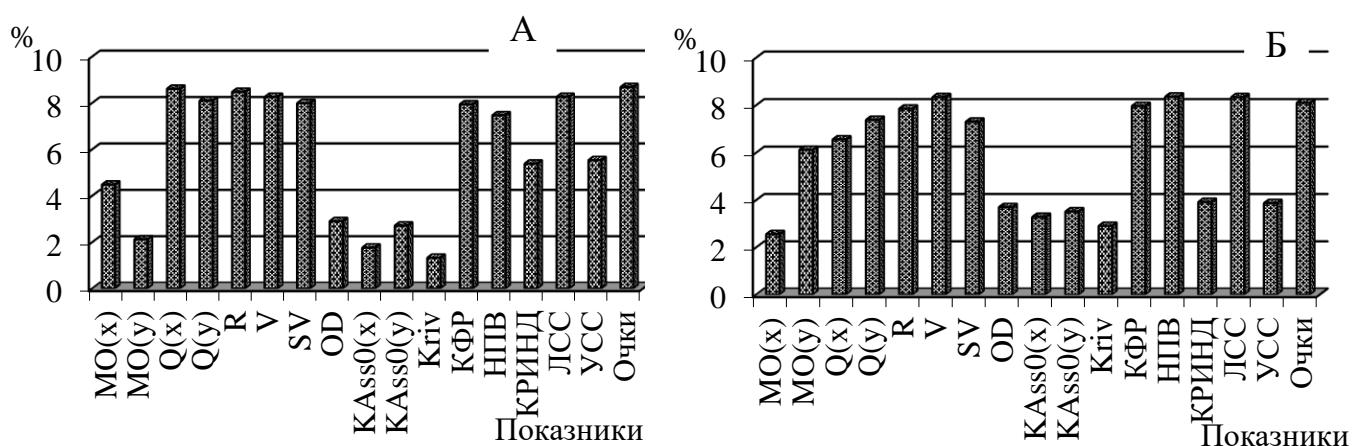


Рис 3.41. Значущість окремих стабілографічних показників для ефективності управління руховою діяльністю у школярів 14-ти років (А – дівчата, Б – хлопчики)

Найбільшу питому вагу для дівчат 14-ти років мали показники які характеризували координаційну структуру рухів $Q(x)$ (8,61%); $Q(y)$ (8,09%); R (8,48%), V (8,26%), SV (7,99%), ЯФР (7,94%), НПВ (7,46%), ЛСС (8,26%) та відображували здатність до утримання рівноваги.

Значущість окремих стабілографічних показників для ефективності управління руховою діяльністю у школярів 14-ти років відображено на рис. 3.41.

На основі кореляційного аналізу визначено кореляційний зв'язок між ефективністю рухової діяльності та показником $Q(x)$ ($r=0,98$), $Q(y)$ ($r=0,95$), R ($r=0,99$), V ($r=0,92$), SV ($r=0,95$), ЯФР ($r=0,86$), НПВ ($r=0,82$), КРИНД ($r=0,47$), ЛСС ($r=0,92$), УСС ($r=0,50$), що узгоджується з результатними факторного аналізу та підтверджує доцільність включення даної системи показників до моделі рівня сформованості рухової функції школярів даної вікової групи.

Найбільшу питому вагу для хлопців 14-ти років мали показники $Q(x)$ (6,55%); $Q(y)$ (7,38%); R (7,85%), V (8,33%), SV (7,30%), КФР (7,96%), НПВ (8,35%), ЛСС (8,33%). На основі кореляційного аналізу визначено кореляційний зв'язок між ефективністю рухової поведінки та показником $MO(y)$ ($r=0,66$), $Q(x)$ ($r=0,83$), $Q(y)$ ($r=0,91$), R ($r=0,98$), V ($r=0,89$), SV ($r=0,91$), КФР ($r=0,79$), НПВ ($r=0,86$), ЛСС ($r=0,90$).

Значущість окремих біомеханічних показників у ефективності управління руховою діяльністю у школярів 14-ти років відображено на рис.3.42.

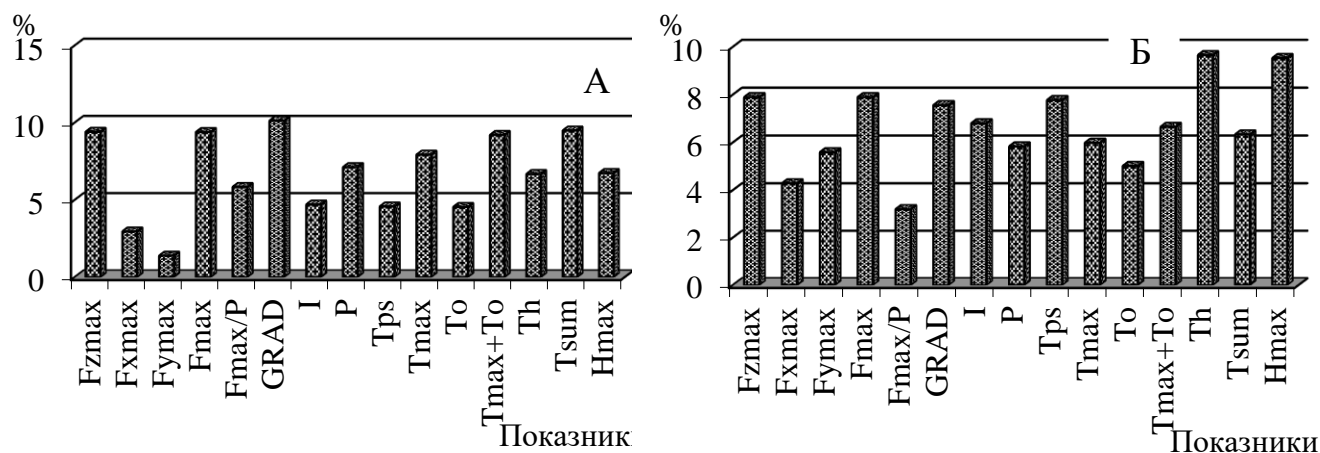


Рис. 3.42. Значущість окремих біомеханічних показників у ефективності управління руховою діяльністю у школярів 14-ти років (А – дівчата, Б – хлопчики)

Найбільшу питому вагу для дівчат 14-ти років мали показники: GRAD (10,12%); T_{sum} (9,48%); F_{max} (9,39%); $T_{max}+T_o$ (9,20%); P (7,11%); F_{zmax} (8,09%).

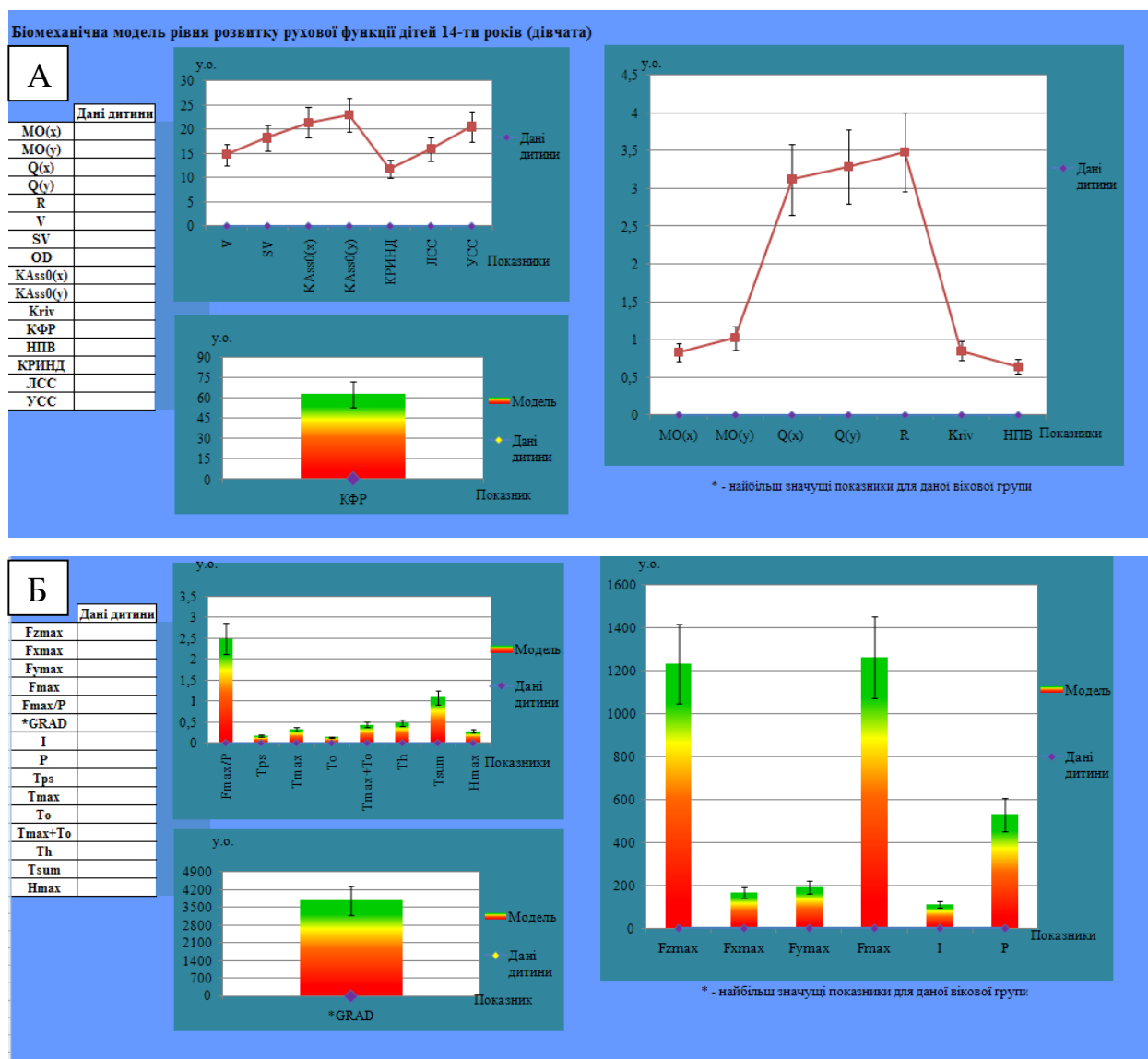


Рис. 3.43. Робоче вікно комп'ютерної біомеханічної моделі рівня сформованості рухової функції дівчат 14 років (А – за координаційною структурою руху; Б – за біодинамічною структурою руху)

На основі кореляційного аналізу визначено найбільш значимі кореляційні зв'язки: між F_{zmax} та F_{max} ($r=0,994$); F_{zmax} та GRAD ($r=0,785$); F_{zmax} та P ($r=$

0,840); F_{zmax} та I ($r= 0,5324$); F_{zmax} та $T_{max} + T_o$ ($r= -0,536$); F_{max} та GRAD ($r= 0,783$); F_{max} та $T_{max} + T_o$ ($r= -0,532$); F_{max} та P ($r= 0,842$); F_{max}/P та GRAD ($r= 0,438$); F_{max}/P та T_{max} ($r= -0,550$); F_{max}/P та $T_{max} + T_o$ ($r= -0,657$); F_{max}/P та T_{sum} ($r= -0,453$); GRAD та T_{max} ($r= -0,834$); GRAD та I ($r= 0,437$); GRAD та P ($r=0,531$); GRAD та $T_{max} + T_o$ ($r= -0,787$); GRAD та T_{sum} ($r= -0,630$).

Найбільшу питому вагу для хлопців 14-ти років мали показники: T_h (9,65%); N_{max} (9,53%); F_{max} (7,89%); F_{zmax} (7,89%); GRAD (7,56%); T_{ps} (7,77%). Означені показники включені до комп'ютерної біомеханічної моделі рівня сформованості рухової функції дівчат 14 років (рис. 3.43 та рис. 3.44).

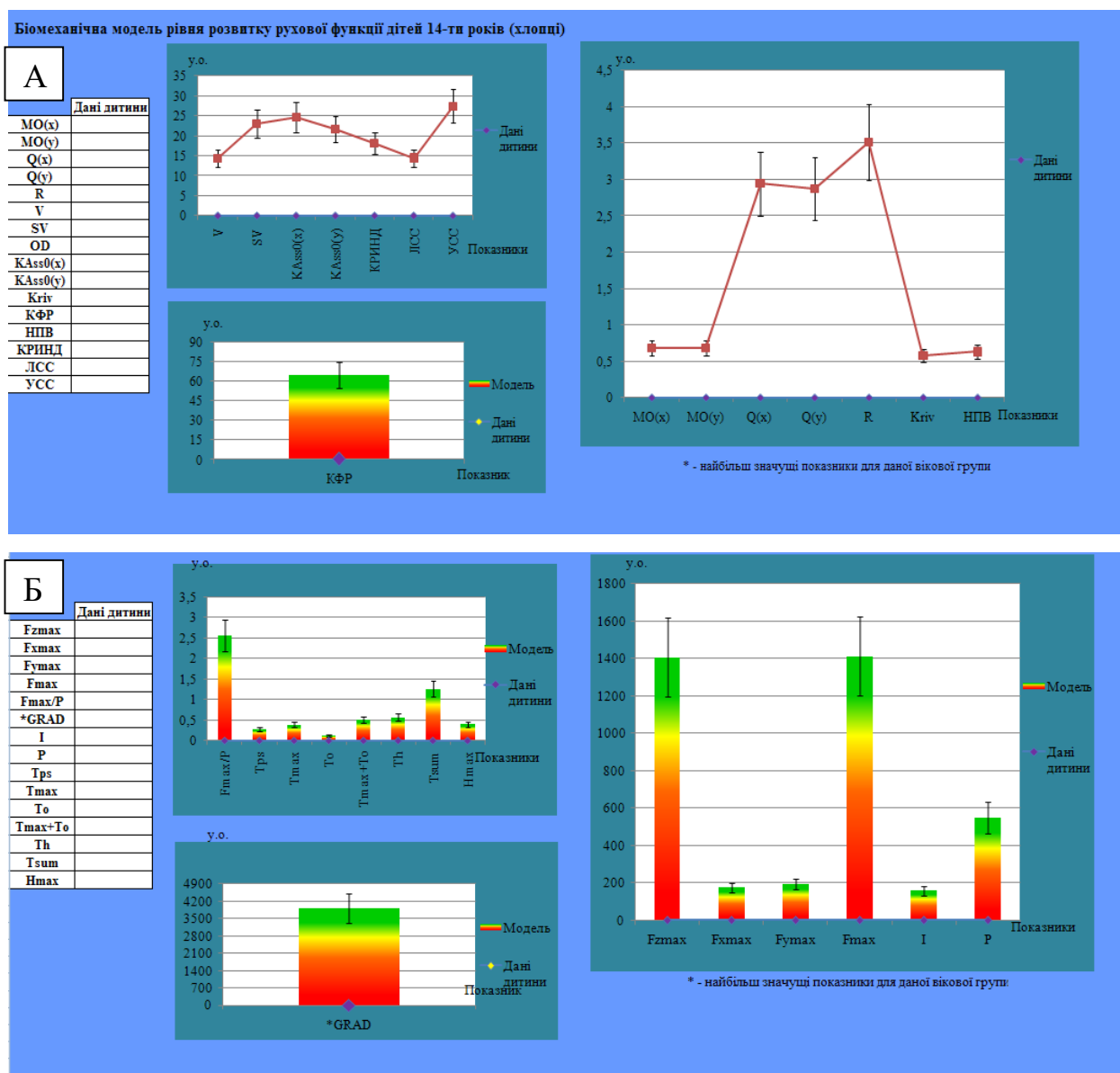


Рис. 3.44. Робоче вікно комп'ютерної біомеханічної моделі рівня розвитку рухової функції хлопців 14 років (А – за координаційною структурою руху; Б – за біодинамічною структурою руху)

На основі кореляційного аналізу визначено найбільш значимі кореляційні зв'язки між F_{zmax} та F_{max} ($r= 0,996$); F_{zmax} та GRAD ($r= 0,628$); F_{zmax} та I ($r=0,691$); F_{max} та GRAD ($r= 0,626$); F_{max} та I ($r= 0,685$); F_{zmax} та H_{max} ($r= 0,530$); F_{max} та $T_{max} + T_o$ ($r= - 0,489$); GRAD та $T_{max} + T_o$ ($r= -0,828$); GRAD та T_{max} ($r= -0,789$); GRAD та H_{max} ($r= 0,420$); I та H_{max} ($r= 0,556$).

В результаті факторного аналізу виявлено, виданий програмою загальний п'яти вимірний простір пояснює 93,745 % дисперсії.

У результаті виділилися такі фактори: Перший фактор загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 53,20%, включає такі показники: Q(x) (0,928); Q(y) (0,926); R (0,942); V (0,989); SV (0,946); КФР (0,957); НПВ (0,949); ЛСС (0,989). Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 15,09%, включає такі показники: OD (0,845); КРИНД (0,832); УСС (0,862).

Третій фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 10,52%, включає такі показники: MO(y) (0,980); KAss0(y) (0,942). Четвертий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 8,89%, включає такі показники: MO(x) (0,907) та KAss0(x) (0,970). П'ятий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 6,04%, включає: Kriv (0,952).

В результаті факторного аналізу виявлено, виданий програмою загальний чотирьохвимірний простір пояснює 92,265 % дисперсії.

У результаті виділилися такі фактори за координаційною структурою рухів: Перший фактор загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 49,83%, включає такі показники: MO(y) (0,501); Q(x) (0,903); Q(y) (0,820); R (0,974); V (0,958); SV (0,970); КФР (0,904); НПВ (0,886); ЛСС (0,958). Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 19,87%, включає такі показники: OD (0,918); Kriv (0,516); КРИНД (0,945); УСС (0,925). Третій

фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 11,94%, включає такі показники: $MO(y)$ (0,838); $KAss0(y)$ (0,916); $Kriv$ (0,532). Четвертий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 10,62%, включає такі показники: $MO(x)$ (0,952) та $KAss0(x)$ (0,933).

В результаті факторного аналізу виявлено, виданий програмою загальний п'ятивимірний простір пояснює 85,02% дисперсії.

У результаті виділилися такі фактори: Перший фактор (силовий) загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 24,47%, включає такі показники: F_{max}/P (-0,840); $GRAD$ (-0,703); T_{max} (0,870); $T_{max}+T_o$ (0,888). Другий фактор (силовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 23,05%, включає такі показники: F_{zmax} (0,912); F_{max} (0,912); $GRAD$ (0,622); P (0,933). Третій фактор (часовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 17,78%, включає такі показники: T_{ps} (0,520); T_h (0,943); T_{sum} (0,629); H_{max} (0,943). Четвертий фактор (швидкісно-часовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 11,63%, включає такі показники: I (0,750); T_{ps} (-0,605); T_o (0,732). П'ятий фактор (силовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 8,09%, включає такі показники: F_{ymax} (0,933); F_{xmax} (-0,669).

В результаті факторного аналізу виявлено, виданий програмою загальний п'ятивимірний простір пояснює 90,13% дисперсії.

У результаті виділилися такі фактори: Перший фактор (силовий) загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 21,28%, включає такі показники: F_{zmax} (0,907); F_{max} (0,904); I (0,872). Другий фактор (просторово-часовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 20,125%, включає такі показники: F_{xmax} (0,788); F_{ymax} (0,572); P (0,814); T_h (0,762); H_{max} (0,750). Третій фактор (часовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 19,935%, включає такі показники: $GRAD$ (0,874); T_{max} (-0,882); $T_{max}+T_o$ (-0,924). Четвертий фактор (часовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 18,43%, включає такі показники: T_{ps} (0,872); T_o (0,856); T_{sum} (0,873). П'ятий фактор (швидкісно-силовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 10,37%, включає такі показники: F_{max}/P (0,628); F_{ymax} (0,760).

У відповідності до отриманих результатів експериментального дослідження для групи дітей 14-ти років сформульовано цілі для кожного рівня:

Цілі 1-го рівня:

- продовжувати максимально розширювати руховий досвід школярів, включати в різні види рухової активності, застосовувати вправи які стимулюють покращення здатності управління рухами за часовим, просторовим та силовим параметром рухової координації (із застосування варіативного методу та завдань дії);
- поєднувати навчання гімнастичним вправам з розвитком координаційних якостей, застосовуючи методи дидактичної біомеханіки;
- забезпечувати диференціювання педагогічних впливів для школярів з різним рівнем рухової активності. Школярі, у яких на початку експериментального дослідження було виявлено низький рівень сформованості рухової функції спочатку досягають цілей попередньої вікової групи. Контроль і корегування здійснюється частіше;
- розвивати силові якості, однак застосовуючи вправи з вагою власного тіла та незначними обтяженнями для дівчат та поступово підвищувати навантаження для хлопців;
- розвивати здатність до диференціювання зусилля, застосовувати метод спряженої дії.

Контроль досягнення цілей першого етапу здійснюється за показниками у відповідності до моделі доводячи їх до середнього або високого рівня:

для дівчат – $MO(y)$; $Q(x)$; $Q(y)$; R ; V ; SV ; ЯФР; НПВ; ЛСС; F_{max}/P ; GRAD; $T_{max}+T_o$; T_{max} ;

для хлопців – $MO(y)$; $Q(x)$; $Q(y)$; R ; V ; SV ; ЯФР; НПВ; ЛСС; F_{max} ; I.

Цілі 2-го рівня:

- продовжувати сприяти розвитку у школярів здатності до управління рухами за часовим та силовим параметром рухової координації паралельно з розвитком силових якостей (особливо в групі хлопців);

- виконувати вправи з гантелями (до 1 кг), еспандерами, з предметами збільшеної ваги у парах; пересування в упорі на руках;
- навчати вправам обраних варіативних модулів у поєднанні з розвитком рухових якостей;
- формувати здатність до утримання рівноваги, пластичності рухів, усунення зайвих напружень в процесі рухової діяльності, економічності.

Контроль здійснюється відповідно до показників: для дівчат – OD; КРИНД; УСС; F_{\max} ; GRAD; P (0,933); для хлопців – OD; КРИНД; УСС; F_{\max} ; $F_{y\max}$; P; T_h ; H_{\max} .

Цілі 3-го рівня:

- навчати техніці рухових вправ відповідних варіативних модулів обраних учителем. Враховувати рухові уподобання учнів, але дотримуватися поступового досягнення цілей у процесі навчання;
- формування правильної постави, при освоєнні техніки фізичної вправи та в процесі розвитку рухових якостей, запобігання плоскостопості;
- виконувати танцювальні вправи, застосовувати різновиди фітнесу у відповідності до того який параметр є відстаючим у дитини. Широкі можливості відкриваються перед застосуванням гімнастичних вправ для локального впливу на певні групи м'язів та попередженні виникнення функціональних асиметрії тіла;
- застосовувати вправи на розвиток швидкісних якостей як в циклічних рухів так і тренувати у швидкості одиночного руху;
- виконувати повторний біг на відрізках 10–30 м; прискорення до 10 м із різних вихідних положень; біг зі зміною швидкості і напрямку за сигналом;
- активне включення вправ загальної фізичної підготовки в тому числі і в процес самостійних занять.

Контроль здійснюється відповідно до показників:

для дівчат – MO(y); KAss0(x); Kriv; T_h ; T_o ; T_{ps} ; H_{\max} ;

для хлопців – MO(x); OD; KAss0(x); GRAD; T_{\max} ; $T_{\max}+T_o$.

Цілі четвертого та п'ятого рівнів:

- продовжувати сприяти комплексному розвитку рухових якостей до достатнього рівня, особливо швидкісно-силови. Засоби у відповідності до програми з фізичної культури: вистрибування з присіду вгору; стрибки з місця в довжину та висоту; стрибки в «глибину» з наступним вистрибуванням угору; метання малого м'яча; серійні стрибки з поштовхом однією та двох ніг; кидки і ловіння набивного м'яча.
- активно розширювати руховий досвід школярів, освоювати складні вправи у відповідності з варіативними модулями, поєднувати їх у програми рухової діяльності, які реалізуються з різними задачами дії;
- звертати увагу на індивідуальні особливості сформованості рухової функції школярів;
- розробляти систему самостійних занять, спираючись на знання дітей та для забезпечення відпрацювання окремих складових, за якими є невідповідність моделі. Також самостійні заняття дозволяють задовольнити освітні потреби дитини, забезпечити достатній рівень рухової активності. Однак, планування самостійних занять повинно відбуватися від контролем учителя та у відповідності з цілями даного рівня.

Цілі вважаються досягнутими в разі приведення показників: $MO(x)$ та $KA_{ss0}(x)$; I ; T_h ; T_o ; T_{ps} ; та додатково для хлопців – $MO(x)$; K_{riv} ; $KA_{ss0}(y)$; $F_{y_{max}}$; T_{ps} ; T_o ; T_{sum} .

До 16-17 років в основному завершується формування вегетативних, що забезпечують систем [111].

У старшому шкільному віці вдосконалюються нервово-психічні процеси, більш рівномірно відбуваються зростання і розвиток організму, істотно збільшується приріст координаційних якостей, підвищується рівень фізичної підготовленості, в силу чого для цього віку характерно закономірне зростання стійкості тіла.

Чим краще фізичний розвиток і різнобічний рухова підготовленість, тим вище показники рівноваги [92, 175].

У старших класах збільшується складність рухових завдань, що стоять перед займаються, підвищується рівень вимог, що є одним із стимулів розвитку стійкості тіла.

Найбільшу питому вагу для дівчат 15-ти років мали показники Q(x) (8,04%); Q(y) (7,49%); R (8,30%), V (7,88%), SV (7,67%), КФР (7,25%), ЛСС (7,88%). Результати наведено на рис. 3.45.

На основі кореляційного аналізу визначено кореляційний зв'язок між ефективністю рухової поведінки та показником Q(x) ($r=0,76$), Q(y) ($r=0,82$), R ($r=0,96$), V ($r=0,81$), SV ($r=0,71$), OD ($r=0,53$), КФР ($r=0,85$), НПВ ($r=0,56$), КРИНД ($r=0,58$), ЛСС ($r=0,81$), УСС ($r=0,57$).

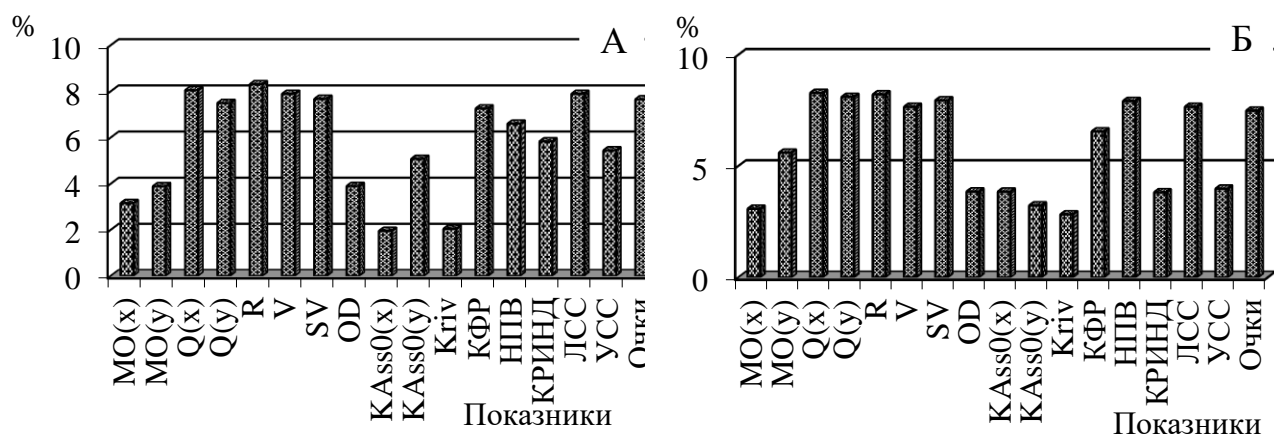


Рис. 3.45. Значущість окремих стабілографічних показників для ефективності управління руховою діяльністю у школярів 15-ти років (А – дівчата, Б – хлопчики)

Найбільшу питому вагу хлопців 15-ти років мали показники Q(x) (8,25%); Q(y) (8,10%); R (8,21%), V (7,66%), SV (7,95%), КФР (6,55%), НПВ (7,92%), ЛСС (7,65%).

На основі кореляційного аналізу визначено кореляційний зв'язок між ефективністю рухової поведінки та показником Q(x) ($r=0,81$), Q(y) ($r=0,90$), R ($r=0,935$), V ($r=0,76$), SV ($r=0,69$), OD ($r=0,515$), КФР ($r=0,79$), НПВ ($r=0,47$), КРИНД ($r=0,41$), ЛСС ($r=0,76$), УСС ($r=0,43$).

Значущість окремих біомеханічних показників у ефективності управління руховою діяльністю у школярів 15-ти років відображено на рис.3.46

Найбільшу питому вагу для дівчат 15-ти років мали показники: GRAD (9,62%); F_{\max} (8,89%); $F_{z\max}$ (8,87%); $T_{\max+T_o}$ (8,69%); T_{\max} (8,52%); T_{sum} (7,64%).

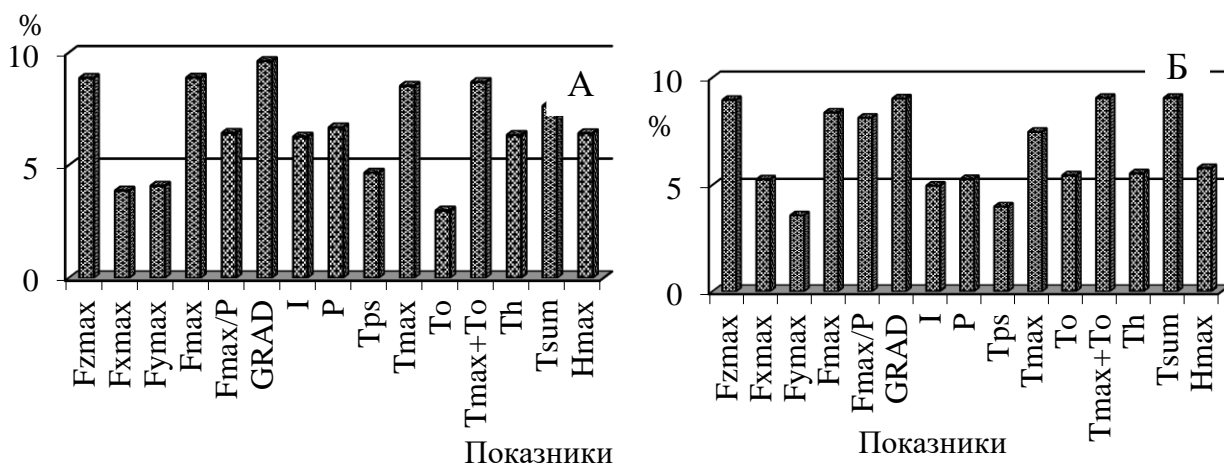


Рис 3.46. Значущість окремих біомеханічних показників у ефективності управління руховою діяльністю у школярів 15-ти років (А – дівчата, Б – хлопчики)

На основі кореляційного аналізу визначено найбільш значимі кореляційні зв'язки: між Fz_{max} та F_{max} ($r=0,994$); Fz_{max} та GRAD ($r=0,747$); Fz_{max} та I ($r=0,692$); F_{max} та GRAD ($r=0,750$); F_{max} та I ($r=0,689$); F_{max} та P ($r=0,841$); F_{max} та $T_{max} + T_o$ ($r=-0,450$); F_{max}/P та GRAD ($r=0,730$); F_{max}/P та T_{max} ($r=-0,514$); F_{max}/P та $T_{max} + T_o$ ($r=-0,646$); GRAD та T_{max} ($r=-0,827$); GRAD та $T_{max} + T_o$ ($r=-0,813$); I та P ($r=0,636$); I та H_{max} ($r=-0,417$).

Найбільшу питому вагу для хлопців 15-ти років мали показники: $T_{max} + T_o$ (9,06%); Tsum (9,06%); Fz_{max} (8,97%); F_{max} (8,38%); F_{max}/P (8,14%).

На основі кореляційного аналізу визначено найбільш значимі кореляційні зв'язки між Fz_{max} та F_{max} ($r=0,986$); Fz_{max} та GRAD ($r=0,821$); Fz_{max} та P ($r=0,794$); Fz_{max} та $T_{max} + T_o$ ($r=-0,630$); Fz_{max} та T_o ($r=-0,540$); F_{max} та F_{max}/P ($r=0,498$); F_{max} та GRAD ($r=0,776$); F_{max} та I ($r=0,367$); F_{max} та P ($r=0,816$); F_{max} та T_o ($r=-0,528$); F_{max}/P та GRAD ($r=0,593$); F_{max}/P та T_o ($r=-0,704$); F_{max}/P та $T_{max} + T_o$ ($r=-0,746$); GRAD та P ($r=0,526$); GRAD та $T_{max} + T_o$ ($r=-0,796$); GRAD та T_{max} ($r=-0,798$).

В результаті факторного аналізу виявлено, виданий програмою загальний чотирьохвимірний простір пояснює 86,23 % дисперсії.

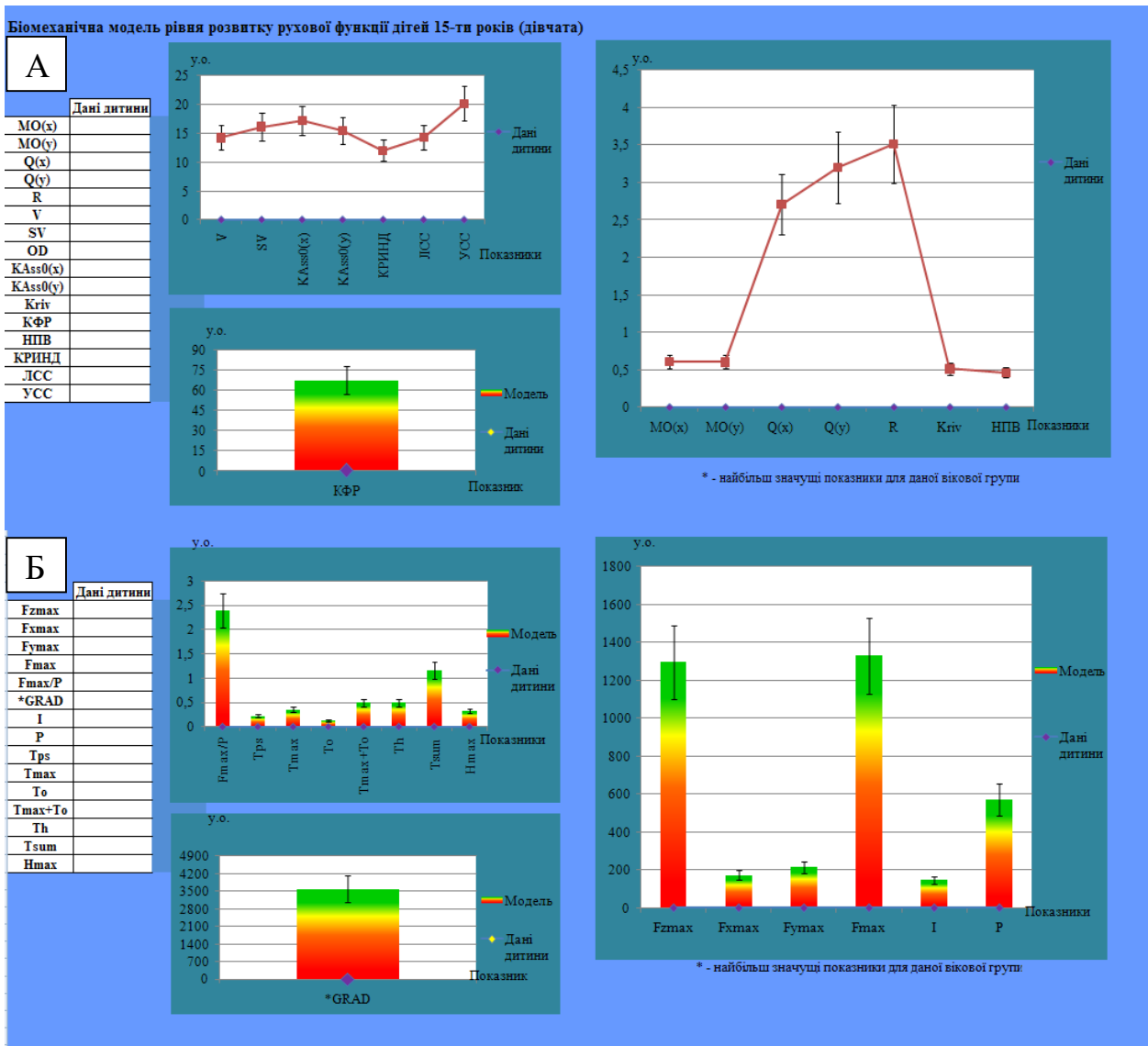


Рис. 3.47. Робоче вікно комп'ютерної біомеханічної моделі рівня розвитку рухової функції дівчат 15 років (А – за координаційною структурою руху; Б – за біодинамічною структурою руху)

У результаті виділилися такі фактори: Перший фактор загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 51,62%, включає такі показники: Q(x) (0,888); Q(y) (0,704); R (0,812); V (0,971); SV (0,870); ЯФР (0,884); НПВ (0,938); ЛСС (0,971). Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 15,21%, включає такі показники: Q(y) (0,536); R (0,533); OD (0,888); КРИНД (0,865); УСС (0,877). Третій фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить

11,72%, включає такі показники: $MO(x)$ (0,938); $KAss0(x)$ (0,943). Четвертий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 7,68%, включає такі показники: $MO(y)$ (0,837); $KAss0(y)$ (0,791); $Kriv$ (0,574).

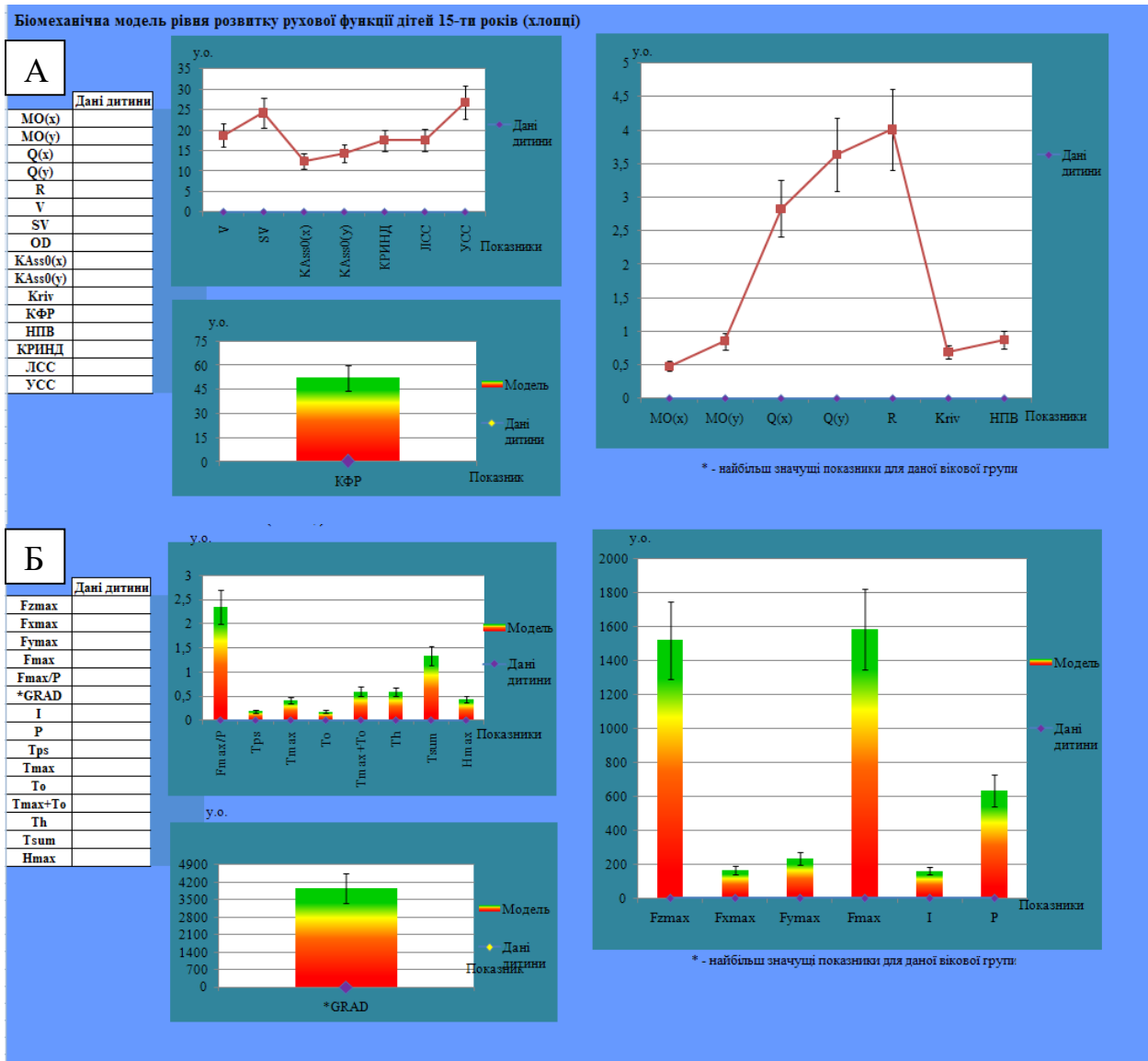


Рис. 3.48. Робоче вікно комп'ютерної біомеханічної моделі рівня розвитку рухової функції хлопців 15 років (А – за координаційною структурою руху; Б – за біодинамічною структурою руху)

В результаті факторного аналізу виявлено, виданий програмою загальний чотирьохвимірний простір пояснює 90,613 % дисперсії.

У результаті виділилися такі фактори за координаційною структурою рухів для школярів даного віку: Перший фактор загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 49,01%, включає такі показники: $Q(x)$ (0,918); $Q(y)$ (0,900); R (0,933); V (0,975); SV (0,902); ЯФР (0,915); НПВ (0,822); ЛСС (0,975). Другий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 21,62%, включає такі показники: OD (0,940); КРИНД (0,941); УСС (0,935). Третій фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 11,04%, включає такі показники: $MO(y)$ (0,876); $KAss0(y)$ (0,874). Четвертий фактор, загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 8,95%, включає такі показники: $MO(x)$ (0,866); $KAss0(x)$ (0,883); $Kriv$ (0,542).

В результаті факторного аналізу за біодинамічними показниками виявлено, виданий програмою загальний п'ятивимірний простір пояснює 88,90% дисперсії.

У результаті виділилися такі фактори: Перший фактор (силовий) загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 27,34%, включає такі показники: F_{max}/P (-0,812); GRAD (-0,828); T_{max} (0,840); $T_{max}+T_o$ (0,886); T_{sum} (0,875). Другий фактор (швидкісно-силовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 25,76%, включає такі показники: F_{zmax} (0,909); F_{max} (0,907); I (0,691); P (0,936); T_{ps} (0,632). Третій фактор (часовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 17,06%, включає такі показники: T_h (0,931); H_{max} (0,922). Четвертий фактор (швидкісно-силовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 10,11%, включає такі показники: F_{ymax} (0,601); T_o (0,877). П'ятий фактор (швидкісно-силовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 8,63%, включає такі показники: F_{xmax} (0,899).

В результаті факторного аналізу виявлено, виданий програмою загальний п'ятивимірний простір пояснює 88,61% дисперсії.

У результаті виділилися такі фактори: Перший фактор (силовий) загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 21,99%, включає такі показники: F_{zmax} (0,870); F_{max} (0,891); GRAD (0,634); P (0,953). Другий фактор (просторово-часовий),

загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 18,145%, включає такі показники: $F_{x_{\max}}$ (0,686); GRAD (0,623); T_{\max} (0,908); $T_{\max}+T_o$ (0,683). Третій фактор (часовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 17,80%, включає такі показники: F_{\max}/P (-0,826); T_o (0,906); $T_{\max}+T_o$ (0,615). Четвертий фактор (швидкісно-силовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 16,715%, включає такі показники: T_h (0,970); T_{sum} (0,506); H_{\max} (0,971). П'ятий фактор (швидкісно-силовий), загальний вклад якого у сумарну дисперсію становить 13,96%, включає такі показники: $F_{y_{\max}}$ (0,745); I (0,677); T_{ps} (-0,802); T_{sum} (0,557).

Для даного віку зміст цільового компоненту було доповнено наступними цілями для кожного рівня:

Цілі 1-го рівня:

- застосовувати вправи які стимулюють покращення здатності управління рухами за часовим, просторовим та силовим параметром рухової координації (із застосування варіативного методу та завдань дії);
- застосовувати завдання на поєднання окремих, в тому числі і складних вправ, в цілісну програму рухової діяльності школярів;
- забезпечувати диференціювання педагогічних впливів у відповідності з індивідуальними особливостями сформованості рухові функції школярів, застосування рекомендацій [409];
- сприяти розвитку швидкісних якостей у простих та складних рухових діях. Засоби: повторний біг на відрізках 30–60 м; прискорення до 30 м з різних вихідних положень; біг зі зміною швидкості й напрямку за сигналом; виконання простих вправ на швидкість, реалізується переважно змагальним методом;
- в процесі навчання нових рухових дій застосовувати метод спряженої дії.

Контроль досягнення цілей першого етапу здійснюється за показниками у відповідності до моделі доводячи їх до середнього або високого рівня:

для дівчат – $MO(y)$; $Q(x)$; $Q(y)$; R ; V ; SV ; ЯФР; НПВ; ЛСС; F_{max}/P ; GRAD ; $T_{max}+T_o$; T_{max} ; T_{sum} ;

для хлопців – $MO(y)$; $Q(x)$; $Q(y)$; R ; V ; SV ; ЯФР; НПВ; ЛСС; F_{max} ; GRAD; P.

Цілі 2-го рівня:

- продовжувати сприяти розвитку у дітей здатності до управління рухами за часовим та силовим параметром рухової координації при виконанні вправ з варіативних модулів, які вивчаються;
- акцентувати увагу на біодинамічну структуру руху в процесі навчання вправ та при розвитку рухових якостей. Забезпечувати єдність процесу навчання руховим діям розвитку необхідних рухових якостей;
- формувати здатність до утримання рівноваги в статиці та динаміці.

Контроль здійснюється відповідно до показників:

для дівчат – OD; КРИНД; УСС; F_{max} ; GRAD; I; P; T_{ps} ;

для хлопців – OD; КРИНД; УСС; F_{xmax} ; T_{max} (0,908); $T_{max}+T_o$.

Цілі 3-го рівня:

- закріплення та удосконалення техніки рухових вправ, які були раніше вивчені при освоєнні варіативних модулів, звертати увагу на економічність руху, точність виконання та достатній рівень розвитку рухових якосте для реалізації програми рухової діяльності. Акцентувати увагу на результаті виконання програми рухової діяльності. Давати позитивні підкріплення, формувати усвідомлене ставлення та розуміння критеріїв ефективності виконання як окремої рухової дії так і програми рухової діяльності в цілому;
- формування правильної постави, при навчанні рухових дій та в процесі розвитку рухових якостей. Продовжувати застосовувати загальнорозвиючі вправи для профілактики виникнення або прогресування порушень постави.

Контроль здійснюється відповідно до показників:

для дівчат – $MO(x)$; $KAss0(x)$; T_h ; H_{max} ;

для хлопців – $MO(x)$; $KAss0(x)$; F_{max}/P ; $T_{max}+T_o$; T_o .

Цілі четвертого та п'ятого рівнів:

- продовжувати сприяти комплексному розвитку рухових якостей до достатнього рівня, особливо швидкісних при виконанні вправ варіативних модулів;
- активно розширювати руховий досвід дитини.
- Продовжувати контролювати правильну поставу в процесі рухової діяльності, застосовувати вправи для профілактики посилення функціональної асиметрії.

Цілі вважаються досягнутими в разі приведення показників: $MO(y)$; $KA_{Ass0}(x)$; K_{riv} ; $F_{y_{max}}$; T_o ; та додатково для хлопців – K_{riv} ; $KA_{Ass0}(y)$; T_{sum} ; T_h ; H_{max} ; T_{ps} .

Висновки до третього розділу

1. В процесі експериментального дослідження (стабілографічного тестування) було визначено залежність ефективності управління руховою діяльністю від окремих біомеханічних показників.
2. Виявлено кореляційну залежність між ефективністю управління рухами та стабілографічними показниками $Q(x)$, $Q(y)$, R , V , SV , ЯФР, НПВ, КРИНД, ЛСС, УСС. Але ступінь цієї залежності змінювався у різних вікових груп так само як і питома вага даного показника у ефективності управління рухами.
3. На основі аналізу науково-методичної літератури визначено, що «Якість функції рівноваги» є одним із важливих, інформативних стабілометричних показників, який характеризує генетично закладені властивості поступальної системи людини, володіє високою чуттєвістю та найменшою варіативністю у порівнянні з іншими. Тому передбачалось, що даний ЯФР може бути одним із таких інтегральних інформативних показників.

4. Виявлено кореляційні залежності між показниками ЯФР при виконанні тесту «Мішень» (утримання рівноваги у вертикальному положенні) та тесту «Трикутник» (передбачає виконання простого рухового завдання), які збільшувалися з віком. Найбільше дана тенденція спостерігається в групі дівчат в 8–9 років ($r=0,42$) після чого трималися стабільно і знову суттєво збільшувалися у дівчат 14-ти років ($r=0,58$) та 16 років ($r=0,62$). Кореляційні залежності між показниками ЯФР при виконанні тесту «Мішень» та тесту «Стійкість» були досить високими вже в групі дітей 7 років: хлопців ($r=0,73$) та дівчат ($r=0,75$) з подальшим зниженням в групі дітей 9–11 років (у дівчат) та 10-12 років (у хлопців). Найбільша кореляційна залежність між даними показниками виявлена у дівчат у віці 13 років ($r=0,78$) та у хлопців у віці 14 років ($r=0,82$).
5. При виконанні «Тесту Ромберга» (закриті та відкриті очі) та тесту «Стійкість», який передбачає максимальне відхилення від вертикальної осі було виявлено кореляційну залежність вже в групі дітей 6-ти років (у хлопців: $r=0,50$ и $r=0,53$, відповідно; і в групі дівчат: $r=0,43$ і $r=0,39$, відповідно, в 7 років залишається на тому ж рівні, а в 8 років збільшується $r=0,73$ и $r=0,52$, відповідно. В 10 років ступінь залежності зменшується. При цьому, така тенденція спостерігається і при визначенні кореляційної залежності з показником ЯФР, отриманим в тестах «Зі ступінчастим відхиленням» та «Трикутник». Збільшення кореляційної залежності відбувається в групі дівчат 11–12 років та максимальне значення коефіцієнта кореляції виявлено в 13 років ($r=0,81$) та 16 років ($r=0,83$); в групі хлопців виявлено середній кореляційний зв'язок між досліджуваними показниками у всіх вікових групах, найбільше значення коефіцієнту кореляції було в 14 років ($r=0,80$) та 16 років ($r=0,84$).
6. Отже, не зважаючи на певну тенденцію до збільшення коефіцієнтів кореляції між досліджуваними показниками з віком школярів,

спостерігається хвилеподібний характер ступеню залежності між показниками якості функції рівноваги в статичному та динамічному режимах як в групі дівчат, так і в групі хлопців. При поглибленому аналізі результатів тестування, порівнянні отриманих даних з результатами антропометричного дослідження можна дійти до висновку, що періоди зменшення такої залежності співпадають з періодами інтенсивного приросту довжини окремих ланок тіла дітей та збільшенням варіативності за показником ЯФР. Однак, наявність залежності між ЯФР у статичному та динамічному режимі за більшістю тестів, у всіх вікових групах, не зважаючи на її ступінь, підтверджує гіпотезу про взаємозв'язок механізмів управління рухами при утриманні вертикальної пози та виконанні рухових дій та можливість спрощення процесу педагогічного контролю.

7. В процесі дослідження виявлено залежність між ЯФР та часовими і просторовим параметрами рухової координації. В групі дітей середнього та старшого шкільного віку зберігається наявність середніх кореляційних зв'язків показника якості функції рівноваги в статичному і динамічному режимі з показниками якості управління рухами за просторовим і часовим параметрами рухової координації. Більш значимими були взаємозв'язки між показником ЯФР утриманні вертикального положення тіла та показником ЯФР у динамічному режимі з просторовим параметром рухової координації. Виявлені значення просторового та часового параметрів рухової координації закономірно пов'язані зі значенням силового параметру, що зумовлює доцільність проведення подальшого дослідження з його врахуванням.
8. Отримані кореляційні залежності між показниками якості збереження вертикального положення тіла та якістю управління довільними рухами підтверджує можливість розгляду питання про існування механізмів взаємоспівдії, за рахунок компенсаторних факторів, системи підтримання

рівноваги у вертикальному положенні тіла і при виконанні рухової дії у школярів різних вікових груп. Виявлена тенденція до збільшення кореляційної залежності між показниками ЯФР в статичному та динамічному режимі і групі дівчат і хлопців. Визначено хвилеподібний характер ступеню цієї залежності, який пов'язаний зі змінами значення антропометричних показників, котрі супроводжують активні періоди росту і природно впливають на тимчасове погіршення координаційних якостей школярів.

9. Отримані, в результаті дослідження дані свідчать про наявність особливостей у розвитку рухової функції хлопців і дівчат починаючи вже з молодшого шкільного віку. Наявність великих значень коефіцієнтів варіації показників, які характеризують якість функції рівноваги в середині групи дітей одного віку і однієї статі підтверджують доцільність диференційованого відходу до її формування на уроках фізичної культури у всіх вікових групах.
10. В результаті дослідження отримані факторні навантаження окремих показників координаційної структури руху. Їх співвідношення свідчать про зміну значущості окремих з них в процесі забезпеченні ефективної рухової поведінки та залежать від генетично закладеної програми дозрівання рецепторного апарату опорно-рухової системи та відповідних структур центральної нервової системи. Виявлено суттєвий вплив змін, в тому числі і змін пропорцій тіла, які відбувається у період статевого дозрівання на формування компенсаторних механізмів у процесі підтримання вертикального положення тіла. Визначено провідні показники координаційної структури руху які мають суттєву питому вагу для всіх вікових груп та входять до першого, другого та третього сукупного фактору. Результати дослідження дозволили визначити найбільш значущі показники координаційної структури руху для школярів

від 6 до 15 років та співвідношення їх факторних навантажень в залежності від вікової групи. Отримані дані використані для моделювання процесу розвитку рухової функції.

11. Отримані факторні навантаження дозволили виділити найбільш значущі показники координаційної структури руху у кожній віковій групі, як основи розробки моделей розвитку рухової функції за даними показниками.
12. Для ефективного управління процесом формування рухової функції дітей шкільного віку, спираючись на результати кореляційного та факторного аналізу побудовано моделі біодинамічної та координаційної структури руху за найбільш інформативними показниками для кожної вікової групи (на прикладі дітей 6-ти років, дівчата). Їх застосування дозволить оптимізувати процес отримання зворотної інформації про ефективність педагогічних впливів та розроблені комп'ютерні біомеханічні моделі розвитку рухової функції для школярів від 6 до 15 років. Вони прості у використанні, дають можливість за короткий термін часу автоматизовано визнати відповідність найбільш інформативних індивідуальних показників модельним. В процесі моделювання враховано допустимий діапазон коливань значень окремих показників та можливість дії компенсаторних факторів.

РОЗДІЛ 4. ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ФОРМУВАННЯМ РУХОВОЇ ФУНКЦІЇ ШКОЛЯРІВ РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

В процесі формувального експерименту для контролю ефективності педагогічного процесу управління формуванням рухової функції школярів використані комп'ютерні біомеханічні моделі рівня сформованості рухової функції.

Загальний вигляд моделі, після внесення індивідуальних даних дитини Г. Анастасії (як приклад) зображено на рис. 4.1. Дитина має високі показники рівня сформованості рухової функції, отримані вищі за середні значення майже всіх показників координаційної та біодинамічної структури рухів. Нижче середнього залишається тільки показник «Градiєнт сили», який характеризує рівень розвитку вибухової сили.

Однак, на моделі «А» значення показників V , SV та $K_{AssO}(x)$ «випадають» за межі допустимих значень. У випадку з показниками V та SV це свідчить про більшу стійкість дитини у порівнянні з середніми даними для даного віку (отримано високий рівень за даним показником), а суттєве збільшення коефіцієнту асиметрії ($K_{AssO}(x)$), фактично на 50% свідчить про зміщення гістограми, в даному випадку суттєву функціональну асиметрію відносно осі x , що може бути сигналом для включення в систему фізичного виховання дитини вправ на профілактику порушень постави.

Для визначення ефективності впровадження системи управління формуванням рухової функції школярів було створено контрольні та експериментальні групи школярів. Визначені інтегральні показники дозволили скоротити процедуру стабілографічного та тензодинамометричного дослідження (середня тривалість 4-5 хвилин), також сформований відповідно до вікових груп комплекс педагогічних тестів дозволив вчителю фізичної культури проводити поточний та оперативний контроль безпосередньо на уроці [264].

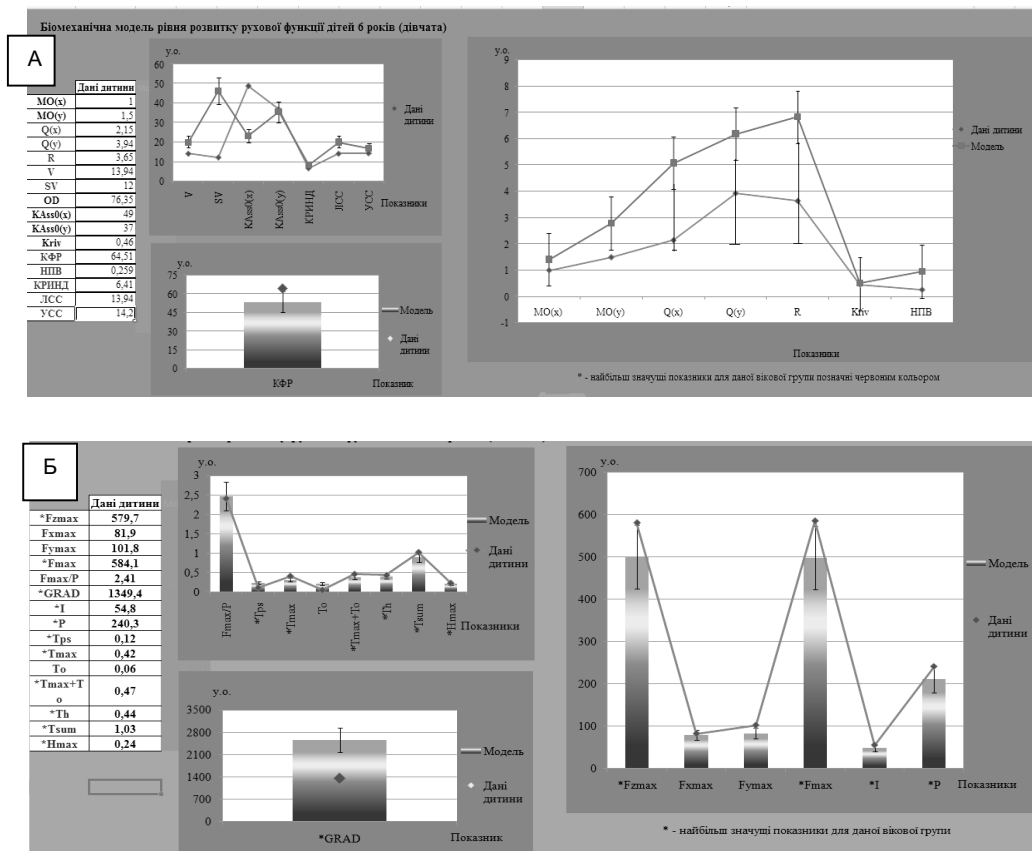


Рис. 4.1. Вигляд робочого вікна комп'ютерної біомеханічної моделі рівня сформованості рухової функції дівчат 6-ти років після внесення індивідуальних даних дитини (А – за координаційною структурою рухів; Б – за біодинамічною структурою рухів)

На початку формульовального етапу експериментального дослідження відсутні достовірні відмінності за між контрольною та експериментальною групами за майже всіма досліджуваними показниками ($p > 0,05$), окрім показника KAss0 в групі хлопців 7 та 10 років та GRAD в групі дівчат 7 років та хлопців 10 років. (таблиця 4.1. та 4.2.). В експериментальній групі хлопців 7 та 10 років виявлено більше дітей які мають більш виражену асиметрію, як при утриманні статичної рівноваги так і в процес рухової активності. За всіма іншими показниками групи не мають достовірних відмінностей.

**Достовірність відмінностей між контрольною та експериментальною групами
на початку формувального етапу експерименту**

вік	Значення Р на початку формувального етапу експерименту											
	НПВ, Р		KAss0, Р		ЯФР,Р		Fmax, Р		GRAD, Р		I, Р	
	дівчага	хлопці	дівчага	хлопці	дівчага	хлопці	дівчага	хлопці	дівчага	хлопці	дівчага	хлопці
6 років	0,46	0,07	0,25	0,09	0,35	0,09	0,32	0,28	0,04	0,17	0,10	0,25
7 років	0,32	0,27	0,36	0,03	0,16	0,27	0,07	0,13	0,04	0,09	0,22	0,06
8 років	0,27	0,12	0,11	0,22	0,33	0,08	0,35	0,47	0,18	0,38	0,25	0,21
9 років	0,23	0,32	0,38	0,32	0,35	0,08	0,37	0,28	0,42	0,11	0,34	0,41
10 років	0,26	0,43	0,31	0,02	0,45	0,35	0,12	0,15	0,36	0,04	0,09	0,19
11 років	0,31	0,24	0,49	0,41	0,49	0,22	0,07	0,17	0,07	0,19	0,34	0,24
12 років	0,19	0,38	0,48	0,09	0,28	0,30	0,39	0,12	0,31	0,41	0,06	0,11
13 років	0,31	0,33	0,21	0,14	0,42	0,31	0,18	0,37	0,41	0,20	0,16	0,09
14 років	0,24	0,11	0,09	0,25	0,30	0,12	0,06	0,15	0,15	0,37	0,44	0,42
15 років	0,48	0,26	0,39	0,28	0,10	0,22	0,21	0,21	0,06	0,13	0,37	0,22

Освітній процес у контрольній групі (КГ) був організований у відповідності до Освітньої програми з фізичної культури для відповідної вікової групи. В експериментальних групах (ЕГ) в процесі реалізації освітньої програми було застосовано систему цільового управління формуванням рухової функції школярів, розроблену в процесі дисертаційного дослідження.

В результаті формувального етапу експерименту виявлено позитивну динаміку та суттєві поліпшення за більшістю інформативних показників, окремі з них наведено на рис. 4.2. при цьому відсоток покращення означає збільшення або зменшення показника у бік покращення ефективності рухової діяльності.

У результаті статистичної обробки даних виявлено статистично достовірні відмінності (за t-критерієм Стьюдента) між контрольною та експериментальною групами за більшістю інтегральних показників сформованості рухової функції школярів. Відмінності за коефіцієнтом якості функції рівноваги (відсоток

збільшення показника) були достовірними для школярів 6, 7, 10, 11, 12 та 15 років ($p < 0,05$).

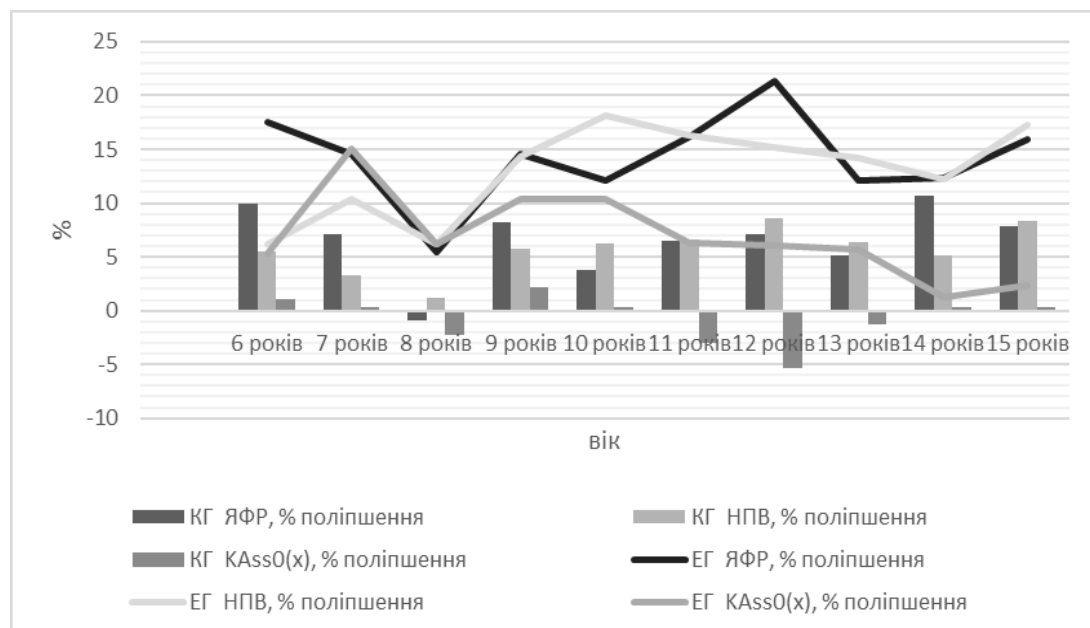


Рис. 4.2. Динаміка окремих інтегральних показників координаційної структури руху школярів 6-15 років у процесі формувального етапу експерименту

При цьому у школярів 8 років контрольної групи відмічалось навіть погіршення даного показника. Показник НПВ знижувався, тобто відсоток поліпшення здатності до утримання рівноваги збільшився у всіх вікових групах як КГ так і ЕГ. При цьому динаміка даного показника була більш стабільна у ЕГ, а значення достовірно відрізнялися від аналогічних у КГ в 7, 10, 11, 12, 13, 15 років ($p < 0,05$). За показниками які характеризували функціональну асиметрію, позитивні зрушення були виявлені в ЕГ. У школярів контрольної групи поліпшення за даним показником були або несуттєвими або взагалі, збільшувалися.

Як в контрольній так і в експериментальній групі спостерігається поліпшення за більшістю показників біодинамічної структури руху. Для прикладу (рис. 4.3.) наведено показники, які переважно входили до першого або другого фактору.

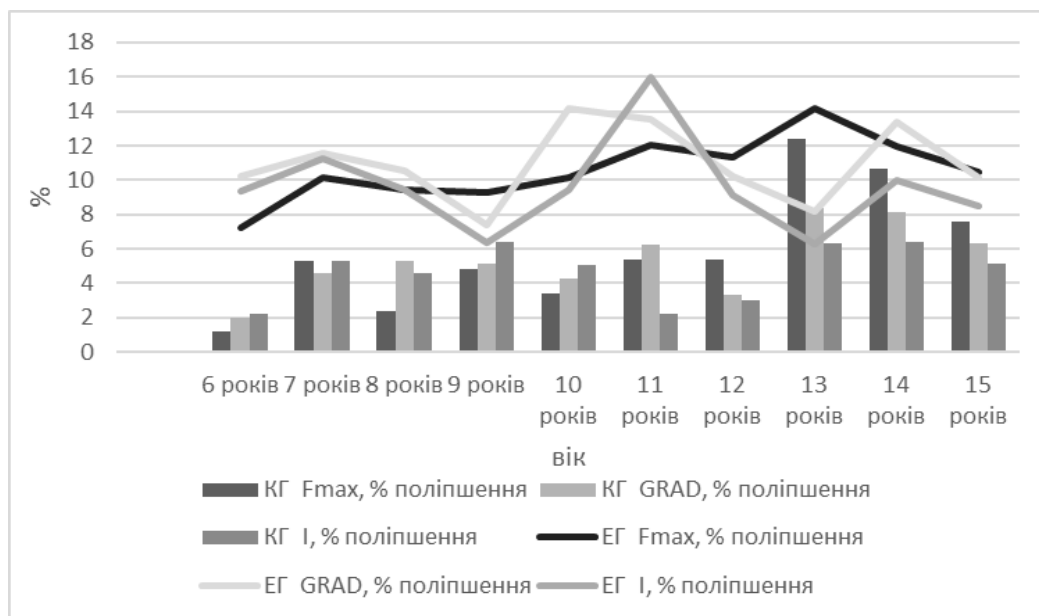


Рис. 4.3. Динаміка окремих показників біодинамічної структури руху школярів 6-15 років у процесі формувального етапу експерименту

В експериментальній та контрольній групах було виявлено подібну динаміку, але абсолютні значення достовірно відрізнялися ($p < 0,05$) за більшістю показників у групах школярів (окрім 8–9 років та 13–15 років).

У результаті формувального експерименту отримано більш суттєвий відсоток у підвищенні якості управління рухами за часовими параметром рухової координації для всіх ЕК для всіх вікових груп та достовірні відмінності ($p < 0,05$) в для школярів 6, 9, 10, 11, 14 років, просторовими ($p < 0,05$) для школярів 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14 років та силовими параметрами рухової координації для школярів 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14 років.

Визначені провідні критерії оцінки сформованості рухової функції для школярів кожної вікової групи та значення показників з кожним із них, який відповідав низькому, середньому або високому рівню дозволили визначити відсоток школярів відповідний кожному рівню.

Так, на констатувальному етапі дослідження більшість школярів мали середній та низький рівень сформованості рухової функції за більшістю показників, дані наведено в таблицях 4.2 та 4.3 для школярів контрольної групи

Таблиця 4.2

**Розподіл за рівнями сформованості рухової функції школярів 6–15 років
контрольної групи (КГ) на початку формувального етапу
експериментального дослідження**

вік	За інтегральними показниками координаційної та біодинамічної структур рухів (на початку формувального етапу експерименту)					
	Високий рівень,%		Середній рівень,%		Низький рівень,%	
	дівчата	хлопці	дівчата	хлопці	дівчата	хлопці
6 років	16,2	20	32,2	20	51,6	60
7 років	30	22,2	30	44,4	40	33,2
8 років	12,5	25,0	25,0	12,5	62,5	62,5
9 років	14,3	16,7	14,3	33,3	71,4	50,0
10 років	20	15,4	20	15,4	60	69,2
11 років	20	18,7	40	18,7	40	62,5
12 років	16,6	16,6	25,0	16,6	66,6	66,6
13 років	28,5	23,1	28,5	23,1	57,1	53,8
14 років	22,2	25,0	33,3	25,0	44,4	50,0
15 років	10	16,7	30	33,3	60	50,0

В контрольній групі відбувалися покращення окремих показників як координаційної так і біодинамічної структур рухів, спричинені як біологічними факторами, дозрівання окремих функціональних системи в процес онтогенезу, так і педагогічним фактором (систематичні заняття руховими вправами в процесі фізичного виховання), однак ступінь цих зрушень була несуттєвою і потрапляючи

в наступну вікову групу школярі зберігали рівень сформованості рухової функції або, навіть, переходили на нижчий.

Таблиця 4.3

Розподіл за рівнями сформованості рухової функції школярів 6–15 років контрольної групи (КГ) в кінці формувального етапу експериментального дослідження

вік	За інтегральними показниками координаційної та біодинамічної структур рухів					
	Після завершення формувального етапу експерименту					
	Високий рівень%		Середній рівень,%		Низький рівень,%	
	дівчата	хлопці	дівчата	хлопці	дівчата	хлопці
6 років	16,2	20	38,7	40	45,16	40
7 років	30	22,2	40	44,4	30	33,2
8 років	25,0	25,0	12,5	12,5	62,5	62,5
9 років	14,3	16,6	28,6	33,3	57,1	50,0
10 років	20	15,4	20	15,4	60	69,2
11 років	40	18,75	0	18,75	60	62,5
12 років	16,6	25,0	16,6	8,3	66,6	66,6
13 років	42,8	16,7	28,5	33,3	28,5	58,3
14 років	22,2	25,0	33,3	55,0	44,4	25,0
15 років	10	16,7	40	50	50	33,3

Покращення індивідуальних результатів тестування за інтегральними показниками біодинамічної та координаційної структур руху в контрольній групі в переважній кількості випадків не призводило до переходу дитини на вищий рівень сформованості рухової функції.

В процесі формувального етапу експерименту виявлено дітей 6–7 років які відносились до групи з низьким рівнем та переходила в групу з середнім рівнем. Запропоновані рекомендації відповідали спрямованості проекту «Школи сприяння здоров'ю» яка діяла на базі закладу загальної середньої освіти та узгоджувалися з

певними рекомендаціями практиків [367] щодо забезпечення здоров'язбережувального освітнього середовища. Розроблено шляхи удосконалення діагностичного компонента в процесі реалізації проекту «Школа сприяння здоров'ю», запропоновано підхід до дослідження особливості розвитку рухової функції школярів та врахування їх в освітньому процесі [264].

Таблиця 4.4

Розподіл за рівнями сформованості рухової функції школярів 6–15 років експериментальної групи (ЕГ) на початку формувального етапу експериментального дослідження

вік	За інтегральними показниками координаційної та біодинамічної структур рухів					
	На початку формувального етапу експерименту					
	Високий рівень,%		Середній рівень,%		Низький рівень,%	
	дівчата	хлопці	дівчата	хлопці	дівчата	хлопці
6 років	14,28	20	34,28	20	51,43	60
7 років	0,25	22,2	33,3	44,4	41,7	33,3
8 років	11,1	28,6	33,3	14,3	44,4	71,2
9 років	20	11,1	20	33,3	60	55,6
10 років	15,4	12,5	15,4	25,0	69,2	62,5
11 років	12,5	16,65	25,0	16,65	62,5	66,7
12 років	15,4	16,65	15,4	16,65	84,6	66,7
13 років	20	21,4	10	21,4	70	57,2
14 років	21,4	22,2	35,7	33,3	42,9	44,5
15 років	15,4	25,0	38,4	25,0	46,2	50,0

Отримані у ході формувального експерименту достовірні відмінності доводять позитивний вплив системи управління формуванням рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури. У школярів 13 років і старше навпаки спостерігались випадки переходу із групи з середнім рівнем до групи з низьким рівнем. В результаті опитування виявлено, що школярі

припиняли заняття в секціях, або починали менше уваг приділяти додатковій руховій активності у позаурочних формах організації фізичного виховання.

В експериментальній групі, дані наведено таблиці 4.4 – на початку формувального етапу експерименту та таблиці 4.5. після завершення формувального етапу експерименту) відбувалися покращення за більшістю інформативних показників. Звичайно, індивідуальні темпи прогресування у окремих дітей були відмінними, однак більшість дітей перейшли в групи з середнім, або високим рівнем сформованості рухової функції та показали більш значущі результати педагогічного тестування рухових якостей при складанні нормативів на уроці фізичної культури та сформованості основних рухових умінь і навичок у відповідності до освітньої програми.

Таблиця 4.5

Розподіл за рівнями сформованості рухової функції школярів 6-15 років експериментальної групи (ЕГ) в кінці формувального етапу експериментального дослідження

вік	За інтегральними показниками координаційної та біодинамічної структур рухів					
	Після завершення формувального етапу експерименту					
	Високий рівень%		Середній рівень,%		Низький рівень,%	
	дівчата	хлопці	дівчата	хлопці	дівчата	хлопці
6 років	34,28	30	42,85	60	20,0	10
7 років	33,3	44,4	58,3	55,6	8,33	0
8 років	44,4	28,6	22,2	42,8	33,3	28,6
9 років	40	33,3	50	66,7	10	0
10 років	38,5	43,75	46,1	43,75	15,4	12,5
11 років	50,0	41,7	50,0	50,0	0	8,3
12 років	23,1	50,0	69,2	33,3	7,7	16,7
13 років	40	42,85	50	42,85	10	14,3
14 років	35,7	44,4	64,3	44,4	0	11,1
15 років	46,2	62,5	46,2	37,5	7,6	0

Кількість школярів з високим рівнем сформованості рухової функції зросла на 23,97% серед дівчат на 42,15% серед хлопців.

Середній рівень сформованості наприкінці формувального етапу експерименту виявлено у 49,9% дівчат, що на 23,84% більше ніж на початку експериментального дослідження. У хлопців збільшення школярів з середнім рівнем відбулось на 22,69%.

Кількість школярів з низьким рівнем сформованості рухової функції скоротилось на 46,06% у групі дівчат та на 46.62% у групі хлопців.

Також суттєвим є той факт, що в контрольній групі відбувалося збільшення коефіцієнтів асиметрії у школярів (при аналізі індивідуальних протоколів дослідження). В експериментальній групі, виявлені коефіцієнти асиметрії враховані у педагогічному процесі вже у дітей молодшого шкільного віку та суттєво зменшувалися у своїх групах, що може підтверджувати здоров'язберезувальний аспект запропонованої системи цільового управління формуванням рухової функції школярів.

ВИСНОВКИ

1. Виявлено, що нові освітні потреби зумовлюють появу нових прогресивних підходів до удосконалення системи управління формуванням рухової людини. Дослідження в онтогенезі формування рухової функції дітей – одна з найважливіших проблем педагогічної науки. Однак, зазначений процес має складну структуру і обумовлений не тільки педагогічними, а й біологічними факторами, які тісно взаємопов'язані та потребують комплексного дослідження. Аналіз науково-методичної літератури свідчить про наявність певного протиріччя між науково доведеною думкою про комплексний вплив на формування рухової функції у процесі фізичного виховання тих чи інших засобів і наявністю великої кількості якісних і кількісних показників, які характеризують різні сторони моторики людини. Так, доведено, що поділ рухових якостей на силу, гнучкість, витривалість тощо є дещо умовним, оскільки жодна з них не може проявлятися ізольовано, розвиток однієї якості безсумнівно впливатиме на розвиток інших та на ефективність виконання рухової дії в цілому. Водночас, враховуючи низку компенсаторних факторів, можна передбачити ситуацію, коли відмінний результат за проявом окремих якостей не свідчить про високу результативність всієї рухової діяльності в цілому або навпаки. Визначено, що доцільним є вивчення механізмів управління цілісним процесом формування рухової функції людини.

2. Отримані дані про особливості рухового розвитку школярів від 6 до 15 років та їх значення для управління формуванням рухової функції в педагогічному процесі, динаміка прояву окремих параметрів рухових якостей, уможливили висновки про певні зміщення сенситивних періодів їх розвитку та наявність індивідуально-типологічних відмінностей у формуванні моторики, які доцільно

враховувати в процесі управління формуванням рухової функції для школярів різних вікових груп. Доведено, що для ефективного управління процесом формування рухової функції школярів необхідна розробка моделей її розвитку за найбільш значущими показниками для кожної вікової групи, отриманими в результаті кореляційного та факторного аналізу.

3. Визначено залежність ефективності управління руховою діяльністю від окремих біомеханічних показників. Виявлено кореляційну залежність між ефективністю управління рухами та стабілографічними показниками $Q(x)$, $Q(y)$, R , V , SV , ЯФР, НПВ, КРИНД, ЛСС, УСС., ступінь якої змінювалась у різних вікових груп так само, як і питома вага зазначеного показника в ефективності управління рухами. Спостерігається хвилеподібний характер ступеню залежності між показниками якості функції рівноваги в статичному та динамічному режимах як в групі дівчат, так і в групі хлопців. При порівнянні отриманих даних з результатами антропометричного дослідження виявлено, що періоди зменшення такої залежності співпадають з періодами інтенсивного приросту довжини окремих ланок тіла дітей та збільшенням варіативності за показником якості функції рівноваги. Однак, наявність залежності між ЯФР у статичному та динамічному режимах за більшістю тестів у всіх вікових групах, не зважаючи на її ступінь, підтверджує гіпотезу про взаємозв'язок механізмів управління рухами при утриманні вертикальної пози та виконанні рухових дій та можливість спрощення процесу педагогічного контролю. Отримані факторні навантаження окремих показників координаційної та біодинамічної структури рухів та їх співвідношення, які свідчать про зміну значущості окремих з них в процесі забезпечення ефективної рухової діяльності, залежать від генетично закладеної програми дозрівання рецепторного апарату опорно-рухової системи та відповідних структур центральної нервової системи. Виявлено суттєвий вплив змін, в тому числі і змін пропорцій тіла, які відбувається

у період статевого дозрівання на формування компенсаторних механізмів у процесі підтримання вертикального положення тіла. Визначено провідні показники координаційної структури рухів, які мають суттєву питому вагу для всіх вікових груп та входять до першого, другого та третього сукупного фактору. Результати дослідження дозволили визначити найбільш значущих показників координаційної та біодинамічної структур рухів для школярів від 6 до 15 років та співвідношення їх факторних навантажень залежно від вікової групи. Отримані дані використані для моделювання процесу формування рухової функції.

4. Розроблено моделі біодинамічної та координаційної структур рухів за найбільш інформативними показниками для кожної вікової групи та комп'ютерні біомеханічні моделі сформованості рухової функції для школярів від 6 до 15 років, які уможливають за короткий термін автоматизовано визнати відповідність найбільш інформативних індивідуальних показників модельним, враховуючи допустимі відхилення, які можуть бути зумовлені індивідуальними особливостями формування рухової функції дитини та не призводять до зниження ефективності рухової діяльності. У процесі моделювання враховано допустимий діапазон коливань значень окремих показників та можливість дії компенсаторних факторів. Їх застосування дозволило оптимізувати процес отримання зворотної інформації про ефективність педагогічних впливів.

5. Розроблено педагогічні умови формування рухової функції школярів, серед яких такі: формування стійкої мотивації школярів до рухової активності через створення доступного та комфортного процесу навчання; методичне забезпечення процесу формування рухової функції, яке сприяє інтеграції навчання рухових дій і розвитку рухових якостей, врахування індивідуальних особливостей сформованості рухової функції школярів та біологічних детермінант; логістичну систему цілей для

досягнення інтегральної мети та систему оперативного отримання зворотної інформації.

6. Розроблено систему управління формуванням рухової функції школярів, конкретизовано складові процесу управління формуванням доцільної рухової діяльності відповідно до індивідуальних особливостей і рухового досвіду дитини, запропоновано послідовність педагогічних впливів, яка базується на системі управління інтеграційними процесами між окремими сторонами рухової функції та цільовому управлінні. Відповідно до цього було конкретизовано та вдосконалено окремі компоненти макроструктури процесу навчання. Доведено ефективність управління кумулятивним ефектом процесу формування рухової функції на основі мережевих методів планування та цільового управління. Забезпечення оптимального процесу формування рухової функції здійснюється через послідовне досягнення взаємопов'язаних цілей нижчого порядку, при цьому контрольно-регулювальний компонент включено в систему управління вже на початкових етапах. Досягнення цілей кожного рівня обумовлює змістовий, операційний та діяльнісний компоненти у процесі навчання фізичної культури. У разі невходження параметрів результату до діапазону, обумовленого моделюю, вносилися корективи до процесуального та діяльнісного компонентів.

Упровадження в освітній процес закладів загальної середньої освіти методичних рекомендацій щодо здійснення управління формуванням рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури; системи контролю за процесом формування рухової функції школярів різних вікових груп на уроках фізичної культури; диференційованого підходу до формування рухової функцій школярів різних вікових груп на основі врахування інформації про значимість окремих педагогічних та біомеханічних складових у процесі формування рухових навичок і розвитку рухових якостей та

взаємозалежність окремих сторін рухової функції – усе це сприяло оптимізації процесу фізичного виховання, підвищенню ефективності рухової діяльності школярів та мало здоров'язберезувальний ефект.

7. У результаті формувального експерименту доведено позитивний вплив системи управління формуванням рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури, отримано достовірні відмінності у підвищенні якості управління рухами за часовими, просторовими та силовими параметрами рухової координації, економічності руху та ефективності рухової діяльності в цілому. Розроблені практичні рекомендації з оптимізації процесу формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури спрямовано на послідовне досягнення взаємопов'язаних цілей для кожної вікової групи, які ґрунтуються на найбільш значущих інтегральних показниках з врахуванням оптимальної послідовності включення різних видів діяльності, сприяли суттєвому збільшенню кількості дітей експериментальної групи з середнім та вищим за середній рівнями сформованості рухової функції.

Значущість проблеми оптимального формування рухової функції школярів різних вікових в аспекті забезпечення ефективної рухової діяльності, збереження та зміцнення здоров'я дає підстави для окреслення перспектив подальших досліджень у зазначеному напрямі, які охоплюють удосконалення науково-методичного забезпечення та впровадження теоретико-методичних засад формування рухової функції школярів різних вікових груп у процес фахової підготовки майбутніх вчителів фізичної культури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абасов З. Понятийно-терминологический аппарат инновационной педагогической деятельности. *Философия образования*. 2006. №1(15). С. 56–62.
2. Акинфиева Н. Стратегические образовательные технологии: сущность, отличительные признаки. *Образование 21 века: проблемы и перспективы*. Сборник / Под ред. В.Зинченко. Рига :Эксперимент, 2002. С. 75–82.
3. Аксьонова О.П. Нова фізична культура: система методів навчання. *Теорія та методика фізичного виховання*. 2011. № 3. С. 25–31.
4. Амонашвили Ш. А. Размышления о гуманной педагогике. Москва : Издательский дом Шалвы Амонашвили, 1996. 496 с.
5. Амосов Н. М. Энциклопедия Амосова. Алгоритмы здоровья. Донецк : Сталкер, 2002. 590 с.
6. Андрущенко В.П., Предборська І.М. Філософія освіти : навчальний посібник. Київ : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. 329 с.
7. Анохин П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. Москва: Медицина, 1968. 166 с.
8. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. Москва: Медицина, 1975. 448 с.
9. Апанасенко Г.Л., Волгіна Л.Н., Бушуєв Ю. В. Експрес-скринінг рівня соматичного здоров'я дітей та підлітків: метод. реком. Київ : КМАПО, 2000. 12 с.
10. Арефьев В.Г. Основы теории та методики фізичного виховання: підручник. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. 268 с.
11. Арефьев В. Г., Єдинак Г. А. Фізична культура в школі (молодому спеціалісту) : навч. посіб. Кам'янець-Подільський : ПП Буйницький О. А., 2007. 248 с.
12. Артюшенко О., Нечипоренко Л., Артюшенко А. Формування мотивів фізичного самовдосконалення учнів середнього шкільного віку. *Фізичне*

виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві : зб. наук. пр. Луцьк, 2012. № 4. С. 236–240.

13. Архипов О.А. Біомеханічний аналіз: навч. Посібник. Київ: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2010. 227 с.
14. Архипов О.А. Інноваційні біомеханічні технології у фізичному вихованні і спорті студентства. *Теорія і практика фізичного виховання*. №1–2. Донецьк: ДонНУ. 2008. С. 253–266.
15. Архипов О.А. Біомеханічні технології у фізичній підготовці студентів : монографія. Київ : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2012. 520 с.
16. Аршавский И.А. Очерки по возрастной физиологии. Москва: Медицина, 1967. 476 с.
17. Асмі Назем. Розвиток координації рухів у дітей 7-9 років на уроках фізичної культури у середній школі на підґрунті спрямованого впливу на сенсорні системи: автореф. дис. ... канд. наук з фіз. вих. і спорту : 24.00.02. Київ, 1999. 19 с.
18. Ахметов Р. Ф. Основи біомеханіки фізичних вправ : навч. посіб. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. 184 с.
19. Ашмарин Б.А., Виноградов Ю.А., Вяткина З.Н. Теория и методика физического воспитания : учебник. Москва : Просвещение, 1990. 287 с.
20. Багинская О.В. Влияние различных уровней двигательной активности на показатели статокINETической устойчивости детей младшего школьного возраста. *Общественные и гуманитарные науки : тезисы 78-й науч.-техн. конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием), Минск, 3-13 февраля 2014 г.* / отв. за издание И.М. Жарский; УО БГТУ. Минск : БГТУ, 2014. С. 88–89.
21. Багинская О.В. Отдельные особенности физического развития школьников разных возрастных групп и их значение в системе физического воспитания.

- Западно-Сибирский педагогический вестник*. Выпуск 2. Новосибирск : Центр развития научного сотрудничества. 2014. С. 118–125.
22. Багинская О.В. Показатель качества функции равновесия в системе контроля над формированием двигательной функции школьников 6-9 лет на уроках физической культуры. *Проблемы современной науки: сборник научных трудов*. Выпуск 13. Ставрополь: Логос. 2014. С. 117–124.
23. Багинская О.В. Реализация принципа биологической детерминации в процессе управления формированием двигательной функции детей младшего школьного возраста. *International periodic scientific journal «Modern scientific researches. Современные научные исследования» Issue №3 Vol.2 March 2018*. P. 8–15. ISSN 2523-4692. DOI: 10.30889/2523-4692.
24. Багінська О. В. Співвідношення факторних навантажень окремих показників біодинамічної структури руху, які характеризують рівень розвитку рухової функції у школярів різних вікових груп. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. ред. Носко М.О. Вип. 152(2). Чернігів : ЧНПУ, 2018. С. 8–11.
25. Багінська О., Дженджеро О., Шелупець І. Упровадження інтерактивних методів навчання в процес розвитку комунікативної компетенції майбутніх учителів фізичної культури. *Фізичне виховання і спорт в навчальних закладах України на сучасному етапі: стан, напрямки та перспективи розвитку*. Збірник наукових праць XXVI Всеукраїнської науковопрактичної конференції Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Харків: ФОП Озеров Г.В., 2020. С.24–29.
26. Багінська О.В., Кобища Т. Впровадження ідей педагогіки співпраці в урок фізичної культури в умовах сучасної школи. *Валеологічна освіта в навчальних закладах України: стан, напрямки й перспективи розвитку: збірник наукових праць*. Кіровоград. 2015. С. 224–228.

- 27.Багінська О.В. Стан готовності до інноваційної діяльності інструкторів з фізичного виховання у відповідності до базової програми розвитку дитини дошкільного віку «Я у Світі». *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. ред. Носко М.О. Випуск 98. Чернігів: ЧДПУ, 2012. С. 49–51.
- 28.Багінська О.В. Актуальність антропологічних ідей К.Д. Ушинського у процесі навчання фізичної культури школярів на сучасному етапі. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. ред. Носко М.О. Випуск 110. Чернігів : ЧНПУ, 2013. С. 113–115.
- 29.Багінська О.В. Динаміка та особливості прояву силових якостей школярів різних вікових груп як суттєвого фактору у розвитку їх рухової функції. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві : зб. наук. пр. Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки / уклад. А.В. Цьось, С.П. Козіброцький. – Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки. 2015. № 3 (31). С. 109–112.*
- 30.Багінська О.В. До питання формування рухової функції школярів у процесі навчання фізичної культури. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. ред. Носко М.О. Випуск 108. Том 2. Чернігів: ЧНПУ, 2013. С. 18–20.
- 31.Багінська О.В. Здатність до утримання рівноваги дітей молодшого шкільного віку як показник розвитку їх рухової функції в процес навчання фізичної культури. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія №15 «Науково-педагогічні проблеми фізичної культури / Фізична культура і спорт» / За ред. Г.М. Арзютова. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова. 2014. Випуск 3К(44)14. С. 53–56.*

- 32.Багінська О.В. Значення біологічних детермінант у розвитку рухової функції школярів в процесі їх навчання фізичної культури. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. Ред. Носко М.О. Випуск 112. Том 1. Чернігів: ЧНПУ, 2013. С.37–39.
- 33.Багінська О.В. Значення показника якості функції рівноваги в інтегральній оцінці рівню розвитку рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання їх фізичної культури. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. ред. Носко М.О. Випуск 118. Чернігів : ЧДПУ, 2014. С. 13–15.
- 34.Багінська О.В. Моделювання біодинамічної та координаційної структури руху в процесі інтегральної оцінки розвитку рухової функції школярів 6-15 років. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. ред. Носко М.О. Випуск 139. Том 1. Чернігів: ЧНПУ, 2016. С. 14–18.
- 35.Багінська О.В. Обґрунтування системи цільового управління в процесі формування рухової функції школярів (на прикладі дітей 6-ти років). *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. ред. Носко М.О. Випуск 147. Том 1. Чернігів : ЧНПУ, 2017. С. 26–31.
- 36.Багінська О.В. Особливості управління рухами у школярів різних вікових груп. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. Ред. Носко М.О. Випуск 129. Том 1. Чернігів : ЧДПУ, 2015. С. 14–18.
- 37.Багінська О.В. Особливості фізичної та технічної підготовленості веслувальників на етапі спеціалізованої базової підготовки. *Вісник*

Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка.
Серія: Педагогічні науки. Випуск 91. Том 1. Чернігів: ЧНПУ. 2011. С. 30–32.

- 38.Багінська О.В. Петрик І.Р. Методика формування ситуації успіху на уроці фізичної культури як пріоритетний напрям сучасної системи фізичного виховання. Фізичне виховання і спорт в навчальних закладах України на сучасному етапі: стан, напрямки та перспективи. Кропивницький. 2019. С. 267–273.
- 39.Багінська О.В. Синергетичний підхід до розвитку рухової функції школярів в процесі фізичного виховання. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології: науковий журнал.* Суми: СумДПУ імені А.С.Макаренка. 2013. №7 (33). С. 55–60.
- 40.Багінська О.В. Співвідношення факторних навантажень окремих показників координаційної структури руху, які характеризують рівень розвитку рухової функції у школярів різних вікових груп. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports.* 2017. № 3. Р. 100–104. doi:10.15561/18189172.2017.0301
- 41.Багінська О.В. Співвідношення факторних навантажень окремих показників біодинамічної структури руху, які характеризують рівень розвитку рухової функції у школярів різних вікових груп. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт).* Гол. ред. Носко М.О. Вип. 152. Т.2. Чернігів : ЧНПУ, 2018. С. 8–11.
- 42.Багінська О.В. Теоретичне дослідження сучасних тенденцій у навчанні школярів фізичної культури зумовлених формуванням нової парадигми освіти в Україні. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві: Збірник наукових праць.* Луцьк: ВНУ імені Лесі Українки. 2012. №3(19). С. 122–126.
- 43.Багінська О.В., Вахненко В.С., Степаненко Ю.О. Актуалізація доцільності біомеханічного обґрунтування методики навчання базовим елементам в

художній гімнастиці. Актуальні проблеми фізичної культури, спорту, фізичної терапії та ерготерапії: біомеханічні, психофізіологічні та метрологічні аспекти: Матеріали I Всеукраїнської електронної науково-практичної конференції з міжнародною участю (Київ, 17 травня 2018 р.) / ред. Г.В. Коробейніков, В.О. Кашуба, В.В. Гамалій. Київ : НУФВСУ. 2018. С. 88.

- 44.Багінська О.В., Лисенко Л.Л. Удосконалення дидактичного забезпечення процесу формування рухової функції дітей шкільного віку. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. ред. Носко М.О. Вип. 151. Т. I. Чернігів : ЧНПУ, 2018. С. 232–235.
- 45.Багінська О.В., Рябченко В.Г., Лещук Д.А. До питання впровадження інтерактивних технологій в урок фізичної культури. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. ред. Носко М.О. Випуск 102. Т. 1. Чернігів : ЧНПУ, 2012. С. 63–65.
- 46.Багінська О.В., Степаненко Ю.О. Сучасні можливості застосування окремих методик комп'ютерної стабілографії в дослідженні розвитку рухової функції людини в процесі фізичного виховання і спортивного тренування. *Підготовка фахівців з фізичної культури і спорту: професійно-педагогічні, науково-пошукові, технологічні аспекти: монографія / за наук. ред. М.О. Носка; заг. ред. Н.О. Терентьєвої. Черкаси : Видавець Чабаненко Ю.А., 2020. С. 248–177.*
- 47.Баёва Н. А., Погадаева О.В. Анатомия и физиология детей школьного возраста: учебное пособие. Омск : СибГУФК, 2003. 56 с.
- 48.Базалук О.О., Юхименко Н.Ф. Філософія освіти: навчально-методичний посібник. Київ: Кондор, 2011. 164 с.
- 49.Бальсевич В.К., Запорожанов В.А. Физическая активность человека. Киев: Здоровье, 1987. 223 с.

50. Бальсевич В.К. Онтокинезиология человека. Москва : Теория и практика физической культуры, 2000. 274 с
51. Бальсевич В.К. Физическая культура для всех и для каждого. Москва: Физкультура и спорт, 1988. 208 с.
52. Бальсевич В.К. Эволюционная биомеханика: теория и практические приложения. *Теория и практика физ. культуры*. 1996. №11. С. 15–19.
53. Бардов В.Г. Гігієна та екологія: підручник. Вінниця: Нова Книга, 2006. 406 с.
54. Барияка І. Р. Фізичний розвиток дітей різних регіонів України. Тернопіль: Укראהдемкнига. Вип. I : міські школярі, 2000. 280 с.
55. Безверхняя Г. В. Мотивація до занять фізичною культурою і спортом школярів 5-х-11-х класів: дис. ... д-ра наук фіз. вих: 24.00.02. Умань: Уманський держ. пед. ун-т ім. Павла Тичини, 2004. 258 с.
56. Безруких М.М., Сонькин В.Д., Фарбер Д.А. Возрастная физиология (физиология развития ребенка). Москва: Академия, 2009. 416 с.
57. Беляєв В.П., Суріков В.Є. Збереження положення тіла. Рухи на місці. Дніпропетровськ: ДДФКіС, 2015. 52с
58. Бенідіктова Л. Лікувальна фізкультура в школі. Київ: Вид. Дім “Шкільний світ”, 2006. 128с.
59. Бернштейн Н.А О ловкости и ее развитии. Москва: Физкультура и спорт, 1991. 288 с.
60. Бернштейн, Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. Москва : Медицина, 1966. 350 с.
61. Бех І.Д. Вибрані науковов-педагогічні праці. Том 2. Чернівці : Букрек, 2015. 640 с.
62. Біомеханіка спорту: навчальний посібник для студентів ВНЗ з ФВ і С / за заг. ред. А. М. Лапутіна. К.: Олімпійська література, 2005. 319 с.
63. Боген М.М. Обучение двигательным действиям. Москва: Физкультура и спорт, 1985. 180 с.

- 64.Бойко А.І. Освіта в інформаційному суспільстві: очікування і виклики
Гуманітарний вісник ЗДІА. 2015. № 63, С. 164–173
- 65.Бойко А.І. Філософія модернізації освіти в системі ринкових трансформацій: світоглядно-філософський аналіз: монографія. Київ: Знання України, 2009. 379 с.
- 66.Болобан В.М. Литвиненко Ю.В., Нижниковский Т. Системная стабิโลграфія: методологія и методи измерения, анализа и оценки статодинамической устойчивости тела спортсмена и системы тел. *Наука в олімпійському спорті*. № 1. 2012. С. 27–35.
- 67.Бондар В.І. Дидактика : підруч. Київ : Либідь, 2005. 264 с.
- 68.Бордовская Н.В., Реан А.А. Педагогіка: учебник для вузов. Сан-Пітербург : Пітер, 2000. 304 с.
69. Борисенко А.Ф., Цвек С.Ф. Руховий режим учнів початкових класів : навч.-метод. посібник. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: Радянська школа, 1989. 190с.
- 70.Бочаров М.И. Частная биомеханика с физиологией движения : монографія. Ухта : УГТУ. 2010. 235 с.
- 71.Бретз К. Устойчивость равновесия тела человека : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 24.00.01. Киев, 1997. 41 с.
- 72.Булатова М.М. , Линець М.М., Платонов В.М. Розвиток фізичних якостей. *Теорія і методика фізичного виховання* : за ред. Т.Ю. Круцевич. Київ: Олімп. література, 2008. Т. 1. С. 175–295.
- 73.Буліч Е., Муравов І. Наука в галузі фізичної культури: від м'язових навантажень до управління функціями організму і зміцнення здоров'я. *Фізична активність, здоров'я і спорт*. 2011. № 1(3). С. 70–84.
- 74.Васкан І.Г.Стан фізичної підготовленості підлітків. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві : зб. наук. пр. Луцьк, 2013. № 1. С. 269–272.

- 75.Васкан І.Г. Стан та перспективи вдосконалення спеціально організованої рухової активності учнів у загальноосвітніх навчальних закладах. Молодий вчений. 2017. № 3.1 С. 54–57.
- 76.Васьков Ю. В. Шляхи удосконалення навчального процесу з фізичної культури в загальноосвітніх навчальних закладах. *Теорія та методика фізичного виховання*. 2010. № 6. С. 47–48.
- 77.Васьков Ю. В. Інноваційні підходи до організації фізичного виховання учнів загальноосвітніх навчальних закладів / Ю. В. Васьков // *Теорія та методика фізичного виховання*. 2016. № 4. С. 5–12.
- 78.Васьков Ю.В., Пашков І.М. Управління фізичним вихованням в загальноосвітньому навчальному закладі. Харків: Горсінг Плюс, 2006, 192 с.
- 79.Васьков Ю.В. Инструктивно-методические рекомендации по изучению качества урока физической культуры. *Теория та методика фізичної культури*. Харків: «ОВС», 2004. № 2. С. 20–27.
- 80.Ващенко О., Свириденко С. Готовність учителя до використання здоров'язберігаючих технологій у навчально-виховному процесі. *Здоров'я та фізична культура*. 2006. № 8. С. 1–6.
- 81.Верхошанский Ю. В. Основы специальной физической подготовки спортсменов. Москва: Физкультура и спорт, 1988. 331 с.
- 82.Вильчковский Э.С. Развитие двигательной функции у детей. Киев: Здоровье, 1983. 208 с.
- 83.Вікова фізіологія з основами шкільної гігієни : навчальний посібник / за ред. І.П. Аносова Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2008. 433 с.
- 84.Вілмор Дж. Х, Костілл Д. Л. Фізіологія спорту. Київ : Олімп. Література, 2003. 654 с.
- 85.Вовканич Л, Джангобекова Х. Порівняльний аналіз систем оцінювання фізичного розвитку школярів. Молода спортивна наука України. Львів, 2015. Т. 2. С. 68–74.

- 86.Вознюк О. В., Дубасенюк О. А. Цільові орієнтири розвитку особистості у системі освіти: інтегративний підхід : монографія. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. 684 с.
- 87.Вознюк О.В. Педагогічна синергетика: генеза, теорія і практика : Монографія. Житомир: Вид-во ЖДУ імені Івана Франка, 2012. 708 с.
- 88.Волков Л.В. Спортивна підготовка дітей та підлітків. Київ: Вежа, 1989. 190 с.
- 89.Волков Л.В. Физические способности детей и подростков. Киев: Здоровье, 1981. 120 с.
- 90.Волков Л.В., Сембрат С.В. Фізична підготовка школярів: особливості розвитку фізичних здібностей молодшого шкільного віку. Київ : Знання України, 2003. 32 с.
- 91.Воробьёв М.І., Круцевич Т.Ю. Практика в системі фізкультурної освіти. Київ : Олімпійська література, 2006. 192 с.
- 92.Гавердовский Ю.К. Обучение спортивным упражнениям. Биомеханика. Методология. Дидактика. Москва : Физкультура и спорт, 2007. 912 с.
- 93.Гандельсман А.Б., Смирнов К.М. Физическое воспитание детей школьного возраста. Москва : Физкультура и спорт, 1966. 256 с.
- 94.Гаркуша С.В. Біомеханічний контроль техніки рухових дій студентів-важкоатлетів методом тензодинамометрії. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт.* Випуск 139/1. Чернігів: ЧНПУ. 2016. № 139. С. 312–316.
- 95.Гаркуша С.В. Формування готовності майбутніх фахівців фізичного виховання до використання здоров'язбережувальних технологій: теоретичний та методичний аспекти : монографія. Чернігів: Видавець Лозовий В.М., 2014. 392 с.
- 96.Гаркуша С.В. Біомеханічний контроль координаційних здібностей кваліфікованих спортсменок, які спеціалізуються в спортивній боротьбі. *Вісник*

Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки. Фізичне виховання і спорт. Чернігів: ЧДПУ. 2011. № 86. С. 41–44.

97. Гільова І. Впровадження інноваційних технологій та їх елементів на уроках фізичної культури. *Фізичне виховання в школі. 2007. №2. С. 22–25.*
98. Гін А.О. Прийоми педагогічної техніки: Вільний вибір. Відкритість. Діяльність. Зворотний зв'язок. Ідеальність: посібник для вчителів. Луганськ: Навчальна книга. 2004. 84 с.
99. Гогін О.В., Гогіна Т.І. Розвиток силових здібностей на уроках легкої атлетики у школі. *Теорія і методика фізичного виховання. 2009. №4. С.24–34.*
100. Головченко О.П. Формирование физической активности человека. Педагогика двигательной активности: учебное пособие, 2-е изд., испр. Омск: Изд-во СибАДИ, 2004. 198 с.
101. Голяка С.К., Возний С.С. Фізіологічні основи фізичної культури та спорту: навчально-методичний посібник для студентів. Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2015. 230 с.
102. Гончар І. Л. Методика преподавания плавания: технологии обучения и совершенствования: учебник. Одесса : Друк, 2006. 696 с.
103. Гончарова Н.Н., Бутенко Г.А. Двигательная активность и здоровье детей младшего школьного возраста. *Сучасні біомеханічні та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті. Матеріали IV Всеукраїнської електронної конференції Національного університету фізичного виховання і спорту України. Київ. 2016. С.59–62.*
104. Гофман В.Р., Наумов С.Ю., Миронов В.Г. Опыт применения метода компьютерной стабилографии. *Человек в авиации и безопасность полетов: Мат-лы I науч.-практ. конгр. М., 1998. С. 250–251.*
105. Горская И.Ю. Теоретические и методологические основы совершенствования базовых координационных способностей школьников с

- различным состоянием здоровья : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. Омск, 2001. 46 с.
106. Грибан Г.П. Методична система фізичного виховання студентів: навч. Посібник. Житомир: Вид-во «Рута», 2014. 306 с.
107. Грибанов А.В., Пушкарева И.Н. Возрастные особенности изменения устойчивости вертикальной позы у младших школьников. *Физиология развития человека : мат-лы междунар. конф.* Москва. 2004. С. 136–137.
108. Грибанов А.В., Пушкарева И.Н., Гусева Е.А. Исследование функции равновесия у детей 7-10 лет с помощью компьютерного стабилографического комплекса (КСК) «Стабилотест». *Медицинская техника.* 2005. №1. С. 37–39.
109. Грицюк С. А. Особливості прояву умінь і навичок в основних локомоторних актах у дітей молодшого шкільного віку. *Молодий вчений.* 2014. № 10(13)(2). С. 132–135.
110. Грищенко С. В. Проблема рухового розвитку, рухової активності, рухових навичок у процесі фізичного виховання студентів закладів вищої освіти. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт.* Випуск 154 (1). 2018. С 63–65.
111. Губа В.П., Маринич В.В. Теория и методика современных спортивных исследований: монография. Москва: Спорт, 2016. 232 с.
112. Гужаловский А. А. Развитие двигательных качеств у школьников. Минск: Нар. Ас-вета, 1978. 88 с.
113. Гужаловский А.А. Основы теории и методики физической культуры: учебное пособие. Москва: Физ культура и спорт, 1986. 352 с.
114. Гурфинкель В.С., Левик Ю.С. Центральные программы и многообразие движений. *Управление движениями.* Москва: Наука, 1990. – С. 32–41.
115. Гурфинкель В.С., Коц Я.М., Шик М.Л. Регуляция позы человека. Москва: Наука, 1965. 256 с.

116. Давиденко О.В, Семененко В.П, Трачук С.В. Основи програмування фізкультурнооздоровчих занять з дитячим контингентом: навч. посіб. Київ: ТОВ Видавничий дім АртЕк, 2019. 248 с.
117. Давлетьярова К.В., Солтанова В.Л., Капилевич Л.В., Андреев В.И. Коррекция нарушенных функции равновесия у студентов посредством лечебной физической культуры. *Бюллетень сибирской медицины*. 2009. №3. С.23–27.
118. Дворкин Л.С., Слободян А.П. Тяжелая атлетика: учебник для вузов. Москва: Советский спорт, 2005. 600 с.
119. Денисенко Н.Ф. Оздоровчі технології – в освітній процес. *Шкільне виховання*. 2009. №11. С. 7–8.
120. Денисова Л. В., Хмельницкая И. В., Харченко Л. А. Измерение и методы математической статистики в физическом воспитании и спорте: учебное пособие для вузов. Киев: Олимп. л-ра, 2008. 127 с.
121. Дженджеро О.Л. Використання антропологічних ідей К.Д.Ушинського в практиці навчання української мови в старших класах. *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки*. Чернігів. 2010. Вип. 79. С. 58–60.
122. Дзвінчук Д. Освіта в історико-філософському вимірі: тенденції розвитку та управління : монографія. Київ: ЗАТ «Нічлава», 2006. 378 с.
123. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології: навч. посібник. Київ: Академвидав, 2004. 352 с.
124. Дмитриев С.В. Дидактические основы ценностно-смыслового и биомеханического моделирования двигательных действий спортсмена. Н. Новгород : НГПУ, 1995.150 с.
125. Дмитриев С.В. Концепция антропо ориентированной биомеханики: от порождения «живых движений» - к «овладению двигательным действием».

Теория и практика физической культуры: научно-теоретический журнал. 2007. №3. С.72–73.

126. Дмитриев С.В. Онтогенез психомоторики и операционных систем "живых движений" ребенка. *Физическое воспитание студентов творческих специальностей.* 2007. № 1. С. 119–131.
127. Добронравова И. С., Горбунова Л. С. Философия науки, синергетика образования и новые смыслы в контексте культуры перехода. Синергетическая парадигма. Синергетика образования. Москва: Прогресс-Традиция, 2007. С.268–280.
128. Додонова О.А., Ляпін В.П. Проблеми системного підходу до гуманізації фізичного виховання студентів у вищих навчальних закладах. *Фізичне виховання студентської молоді: стратегія та інноваційні технології: моногр. За матеріалами між нар. симп. 22-23 вер. 2011р. / під заг. ред. проф. Р.Т. Раєвського.* Одеса: Наука і техніка. 2011. С. 30–34
129. Донской Д.Д. Биомеханика : учебн. пособие для студ. фак. физ. воспитания пед. ин-тов. Москва: Просвещение, 1975. 239 с.
130. Донской Д.Д. Законы движения в спорте: очерки по теории структурности движений. Москва : Физкультура и спорт, 1968. 176 с.
131. Донской Д.Д., Дмитриев С.В. Психосемантические механизмы управления двигательными действиями человека. *Теория и практика физической культуры: научно-теоретический журнал.* 1999. №9. С. 2–6.
132. Доценко В.И. Методологические аспекты комплексного изучения стратегии сосуществования человека с гравитационным полем земли. *Известия ЮФУ. Технические науки: Медицинские информационные системы.* Таганрог. 2008. С. 101–108.
133. Доценко В.И., Усачев В.И. О новых направлениях инструментальной неврологической диагностики. *Медлайн-экспресс. Неврология.* 2008. С 61–65.

134. Драгнєв Ю. В. Інформаційний та освітній простори у вищому навчальному закладі та їх вплив на професійний розвиток майбутнього вчителя фізичної культури. *Теорія і методика фізичного виховання*. 2011. №9. С.9–12.
135. Дубасенюк О.А. Професійна педагогічна освіта: акме-синергетичний підхід : монографія. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2011. 389 с.
136. Дубовик В.А. Методология исследования статокинетической системы: автореф.дис. д-ра мед.наук : 14.00.04. Санкт-Петербург, 1996. 44 с.
137. Дубогай О.Д. Навчання в русі: Здоров`язберігаючі педагогічні технології в початковій школі. Київ: Видавничий дім «Шкільний світ», 2005. 112 с.
138. Дубогай О.Д., Цьось А.В., Євтушок М.В. Методика фізичного виховання студентів спеціальної медичної групи : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2012. 276 с.
139. Дутчак М. Парадигма оздоровчої рухової активності: теоретичне обґрунтування і практичне застосування. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2015. № 2. С. 44–52.
140. Дьячков В. М. Ведущие параметры, фазы и элементы координации и их отражение в ритме двигательного акта. *Сборник науч. трудов ВНИИФК*. Москва, 1972. С. 77–131.
141. Дьячков В.М., Ратов И.П. О взаимосвязи силы мышц, скоростно-силовых показателей, техники движений и их влияния на спортивный результат у прыгунов в высоту. *Сб. матер. итоговой сессии ЦНИИФК за 1962 г.* Москва, 1963. С. 14–15.
142. Егоров С. Ф. Методологические идеи К. Д. Ушинского в процессе обретения педагогикой статуса науки. *Педагогика*. 1999. № 6. С. 75–91.
143. Євтодюк А.В. Синергетичні засади моделювання освітніх систем: Дис. ... канд. філос. наук: 09.00.03. Київ : АПН України; Інститут вищої освіти., 2002. 198 с.

144. Євтушенко Ю.О. Синергетична концепція сучасної освіти. *Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка*. № 8 (219). Ч. I. 2011. С. 33–39.
145. Єльнікова О.В. Інтерактивне навчання – засіб модернізації освіти у сучасній школі. *Педагогіка і психологія формування творчої особистості: проблеми і пошуки*: Збірник. Київ-Запоріжжя. – 2002. – Вип. 24. – С. 84-88;
146. Єрмоєнко Е. А. Фізіологічні основи формування рухових навичок у спортсменів бойового хортингу : навч.-метод. посіб. Київ : Інститут модернізації змісту освіти. 2021. 166 с.
147. Железняк Ю.Д., Минбулатов В. М. Теория и методика обучения предмета «Физическая культура»: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. Заведений. Москва : Издательский центр «Академия», 2004. 272 с.
148. Журкін Л. Джерела виникнення і розвитку теорії фізичного виховання. *Здоров'я та фізична культура*. 2006. №25. С. 2–6
149. Завацький В. І. Фізіологічна характеристика рухів як цілеспрямованої поведінки людини: Навчальний посібник. Луцьк : Волинське обласне редакційно-видавниче підприємство «Настир'я», 1993. 84 с.
150. Завидівська Н. Н. Особливості педагогічної технології формування фізичної культури учнів підліткового віку. *Спортивна наука України*. 2017. №1 (77). С. 29–33.
151. Завидівська Н. Н. Особливості формування рухових вмінь і навичок школярів підліткового віку засобами фізичної культури. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Фізичне виховання і спорт* : журнал / уклад. : А. В. Цьось, А. І. Альошина. Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2016. Вип. 23. С. 27–32.
152. Завидівська Н. Н. Римар О. В. Формування інтелектуального здоров'я молодших школярів на уроках фізичної культури. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка* Вип. 154, Том

- II (серія: педагогічні науки)/ гол. ред. Носко М. О. Чернігів: ЧНПУ, 2018. С. 111–116.
153. Запорожец А. В. Развитие произвольных движений. Москва: Просвещение, 1967. 178 с.
154. Зарицька В.В. Гуманізація навчально-виховного процесу – вимога часу. *Актуальні проблеми методики викладання мови*. 2010. С. 3–4.
155. Зациорский В.М., Сергиенко Л.П. Влияние наследственности и среды на развитие двигательных качеств человека. *Теория и практика физической культуры*. 1975. № 6. С. 22–29.
156. Зациорский В.М. Кибернетика, математика, спорт. Москва: Физкультура и спорт, 1969. 199 с.
157. Зациорский В.М. Физические качества спортсмена : основы теории и методики воспитания. Москва : Советский спорт, 2009. С.3–45.
158. Зациорский В.М., Аруин А.С. , Селуянов В.Н. Биомеханика двигательного аппарата человека. Москва: Физкультура и спорт, 1981. 143 с.
159. Зубалій М.Д. та інші Методика фізичного виховання учнів 1 – 11 класів: навчальний посібник Київ : Інститут проблем виховання Національної академії педагогічних наук України, 2012. 216 с.
160. Зянкин А.Н. Сила: ее развитие и динамика у студенческой молодежи в период обучения в вузе. *Физическое воспитание студентов*. 2011. №2. С. 44–46
161. Иванов-Смоленский А.Г. Очерки экспериментального исследования высшей нервной деятельности человека (в возрастном аспекте). Москва: Медицина, 1971. 448 с.
162. Игнатова В.А. Педагогические аспекты синергетики. *Педагогика*. 2001. № 8. С. 26–31.
163. Ильин Е. П. Двигательные умения и навыки. *Теория и практика физической культуры*. 2001. №5. С. 45–49.

164. Ильин Е.П. Психология индивидуальных различий. Санкт-Петербург : Питер, 2004. 701 с.
165. Ильин Е.П. Психология физического воспитания : учеб. для ин-тов и фак. физ. культуры. 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : РГПУ им. А.И. Герцена, 2000. 487 с.
166. Ильин Е.П. Психомоторная организация человека : учебник для вузов. Санкт-Петербург : Питер, 2003. 384 с.
167. Иванов В. Методичний підхід в організації і підвищенні ефективності навчальних занять фізкультурою. *Фізичне виховання в школі*. 2007. №2. С.18–20.
168. Иващенко О. В. Методика навчання гімнастичним вправам шкільної програми. *Теорія і практика фізичного виховання*. Харків: ОВС. 2001. № 1. С. 26–31. DOI: [http:// dx/doi. org/ 10.17309/ tmfv.2001.1.7](http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2001.1.7).
169. Иващенко О. В., Худолій О. М., Мірошніченко Д. Т. Структурна модель формування рухової функції у дівчаток молодших класів. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*, Чернігів. 2016. Випуск 139 (1). С. 82-86.
170. Иващенко О., Худолій О., Приходько В., Цеслицька М. Координаційні здібності: структурні особливості розвитку у дівчат 5-7 класів. *Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті*, 2019. №14. 18-25.
171. Иващенко О.В. Моделювання процесу фізичного виховання школярів. Монографія. Харків: ОВС, 2016. 360 с.
172. Иващенко О. В., Худолій О. М. Моделювання як метод педагогічного контролю рухової підготовленості хлопчиків 6-10 років. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. 2015. Вип. 129 (1). С. 110–115.

173. Іващенко В.П., Безкопильний О.П. Теорія і методика фізичного виховання : підручник. Ч. 1. Черкаси : Видавництво, 2005. 420 с.
174. Капилевич Л.В. Физиологические координации движений в безопорном положении у спортсменов. *Теория и практика физической культуры*. 2012. № 7. С. 45–48.
175. Кашуба В. А. Биомеханика осанки : монографія. Київ : Наук. світ, 2002. 278 с.
176. Кашуба В. А., Бондарь Е. М., Гончарова Н.Н., Носова Л.Н. Формирование моторики человека в процессе онтогенеза: монографія. Луцьк : Вежа-Друк, 2016. 232 с.
177. Кашуба В. О., Попадюха Ю. А. Біомеханіка просторової організації тіла людини: сучасні методи та засоби діагностики і відновлення порушень: монографія. Київ: Центр учбової літератури, 2018. 768 с.
178. Кашуба В., Лопецький С., Руденко Ю. Наукові основи педагогічного моніторингу просторової організації тіла людини в процесі занять фізичними *Journal of Education, Health and Sport*. 2017. №(7)3. 899-910.
179. Кашуба В.О., Гончарова Н.М. Сучасні підходи до моніторингу фізичного стану школярів у процесі фізичного виховання. *Педагогічка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання та спорту*. 2010. № 1. С. 71–73.
180. Клокар Н.І. Психолого-педагогічна підготовка вчителів до інноваційної діяльності : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Київ, 1997. – 227 с.
181. Книга вчителя фізичної культури: Довідково – методичне видання / за ред.: Операйло С.І., Єрмолова В.М., Іванова Л.І., вид. 2-ге, доповн. Харків: Торсінг Плюс, 2006. 560 с.
182. Ковалев В.А. Биомеханика и синергетика. *Теория и практика физической культуры*. 2000. № 3. С. 46–48.

183. Коваленко Є.І., Белкіна Н.І. Історія зарубіжної педагогіки. Хрестоматія: Навч. Посібник. Київ: Центр навчальної літератури, 2006. 664 с
184. Коган А.Б., Наумов Н.П., Режабек В.Г., Чораян О.Г. Биологическая кибернетика: учебное пособие для университетов. Москва: Высшая школа, 1972. 384 с.
185. Козетов І.І. Формування оптимальної структури координаційних здібностей у школярів 7-9 років : автореф. дис... канд.. наук з фіз. вих. і спорту: 24.00.02. Київ : Нац. ун-т фіз. виховання і спорту України. 2001. 20 с.
186. Козетов І. Методика використання нестандартного обладнання на уроках фізкультури. *Фізичне виховання в школі*. 1999. № 5. С.37–39.
187. Колумбет О.М. Розвиток координаційних здібностей молоді : монографія. Київ : Освіта України, 2014. 420 с.
188. Кондратюк В.Л., Волос М.М., Бабин І.І. Основні тенденції розвитку систем освіти та освітніх технологій у світовій педагогічній практиці. *Відкритий урок*. 2002. №5–6. С. 8–13.
189. Косенко Ю.В., Дмитренко Л.М., Менджеріцкий А.М., Трегубенко О.А. Сравнительный анализ стабилографических и сенсомоторных показателей у здоровых школьников и детей с интеллектуальной недостаточностью в соответствии с уровнем их двигательной активности. *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 6. URL: <https://www.scienceeducation.ru/ru/article/view?id=11465>
190. Костюк Г. С. Прогресивні психологічні ідеї педагогічної антропології К. Д. Ушинського. *Радянська школа*. 1974. № 2. С. 15–24.
191. Костюкевич В.М., Врублевський Є.П., Вознюк Т.В. та ін. Теоретикометодичні основи контролю у фізичному вихованні та спорті : монографія / за заг. ред. В.М. Костюкевича. Вінниця: ТОВ «Планер»; 2017. 191 с.

192. Костюков В.В., Костюкова О.Н. Физическое воспитание учащихся и синергетика. *Физическая культура: научно-методический журнал*. 2002. №2. С. 19–21.
193. Котова Г.С., Бессчетнова О.В. Возрастная анатомия и физиология человека: учебное пособие. Балашов: Изд-во «Фомичев», 2006. 220 с.
194. Кочубей Н. В. Нелінійне мислення в освіті. Філософські обриси сучасної освіти : монографія за заг. ред. І. Предборської. Суми : ВТД «Університетська книга», 2006. С. 29–41.
195. Кравченко Л.М., Кравченко Н.В. Практикум з метрологічного контролю у фізичному вихованні: навч-метод. посіб. Бердянськ: БДПУ, 2015. 52 с.
196. Кравчук Я.І. Фізичний розвиток учнів початкових класів з різним рівнем навчальних досягнень. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2010. №3. С.36–38.
197. Кратасюк Л. Інтерактивні методи навчання: Розвиток комунікативних і мовленнєвих умінь. *Дивослово*. 2004. №10. С. 2–11.
198. Крестовников А. Н. Очерки по физиологии физических упражнений. Москва: Физкультура и спорт, 1951. 530 с.
199. Критерії оцінки фізичного розвитку дітей шкільного віку / Григоренко А.А. *Офіційний вісник України*. 2013 р. № 84, том 2, С. 1029, стаття 3129
200. Круцевич Т. Ю., Вороб'їов М. І., Безверхня Г. В. Контроль у фізичному вихованні дітей, підлітків і молоді : навчальний посібник. Київ : Олімпійська література, 2011. С 83–86.
201. Круцевич Т. Ю., Пангелова Н. Є., Кривчикова О. Д. Теорія і методика фізичного виховання: підруч.для студ.вищ. навч.закл.фіз. виховання і спорту. К.: Національний університет фізичного виховання і спорту України, вид – во «Олімп. л – ра». 2017. Т2. 448 с.

202. Круцевич Т.Ю. Влияние свойств высшей нервной деятельности на двигательные способности человека. *Физическое воспитание студентов творческих специальностей*. Харьков. 2001. № 5. С. 33–39.
203. Круцевич Т.Ю. Головні напрямки удосконалення прийомів з фізичного виховання школярів. *Теорія і методика фі і виховання і спорту*. 2006. №4. С. 20–28.
204. Круцевич Т.Ю. Концептуальні передумови вдосконалення системи фізичного виховання молоді. Москва: Справа, 2004. 204 с.
205. Круцевич Т.Ю. Критерії ефективності системи фізичного виховання молоді. Москва: БЕК, 2004. 127 с.
206. Круцевич Т.Ю. Общие основы теории и методики физического воспитания : учебник для высш. учебн. заведений физ. восп. и спорта. Киев : Олимпийская література, 2003. Т.1. 390 с.
207. Кряж В.Н., Кряж З.С. Гуманизация физического воспитания. Минск: НИО, 2001. 134 с.
208. Кузин В.В., Никитюк Б.А. Очерки теории и истории интегративной антропологии. Москва: ФОН, 1995. 174 с.
209. Кульневич С.В. Педагогика личности от концепции до технологий : учеб. практ. Пособие. *Учитель, педагогика нового времени*. 2001. 159 с.
210. Курамшин Ю. Ф. Теорія і методика фізичного виховання методика фізичного виховання : підр. для студ. ВНЗ фіз. виховання і спорту – Київ, 2008. 138 с.
211. Лапутин А.Н. Кинезиология - учение о двигательной функции организма человека. *Физическое воспитание студентов творческих специальностей*: Сб. научн. тр. под ред. Ермакова С.С. Харьков: ХГАДИ, 2007. №5. С. 3–10.
212. Лапутин А.Н. Обучение спортивными движениями. Київ : Здоровье, 1986. 214 с.

213. Лапутін АМ, Кашуба ВО, Хабінець ТО. Кінетика як система знань про рухову функцію тіла людини. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. Київ: 2004, №2. С. 96–102.
214. Леонова Л. А., Васильева О. Н. Развитие двигательной функции. Физиология развития ребенка. Москва, 1983. С. 62–88.
215. Лисенко Л.Л. Педагогічні технології навчання культури рухів дівчат 10–12 років : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізична культура, основи здоров'я). Київ, 2008. 20 с.
216. Лисенко Л.Л., Багінська О.В. Роль учителя фізичної культури як системотвірний чинник його підготовки. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка*. Вип. 154. Т.ІІ. Чернігів : ЧНПУ. 2018. С. 12–17.
217. Лисенко Л.Л., Багінська О.В., Воеділова О.М. Характеристика предмету роботи вчителя фізичної культури у контексті реалізації концепції «Нової української школи». *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія : Педагогічні науки*. Вип. 155. Чернігів : ЧНПУ. 2018. С. 127–132.
218. Литвиненко Ю.В. Регуляція пози кваліфікованих спортсменів у різних умовах статодинамічної стійкості тіла. Автореф. дисертації на здобуття наукового ступеня доктора наук з фізичного виховання і спорту : 24.00.01. Київ. 2019. 47 с.
219. Лодатко Є. Інформаційно-технологічна компетентність як основа підготовки майбутніх інженерів-педагогів до розвитку технічної творчості учнів. *Молодь і ринок*. 2015. № 7. С. 13-16.
220. Лях В.И. Двигательные способности школьников: основы теории и методики развития. М. : ТераСпорт, 2000. 192 с.

221. Лях В.И. Координационные способности школьников : монография. Минск : Полымя,1989. 160 с.
222. Лях В.И. Основные закономерности взаимосвязей показателей, характеризующих координационные способности детей и молодежи: попытка анализа в свете концепции Н.А. Бернштейна. *Теория и практика физ. культуры*. 1996. № 11. С. 20–25.
223. Лях В.И. Румба О.Г., Горелов А.А. Критерии и методы исследования двигательной активности человека. *Теория и практика физической культуры*. 2013. № 10. С. 99–104.
224. Лях В.И. Сенситивные периоды развития координационных способностей в циклических локомоциях и спортивно-игровых двигательных действиях. *Проблемы спортивной тренировки*. Вильнюс. 1984. С.174–175.
225. Лях, В.И. Совершенствование специфических координационных способностей. *Физическая культура в школе*. 2001. №2. С. 7–14.
226. Ляшенко О.І. Пріоритети розвитку української школи в умовах реформування освіти. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка*. Серія «Педагогічна». 2016. Вип. 22. С. 39–42.
227. Мазниченко В.Д. Методологические предпосылки к пониманию сущности и механизмов двигательных навыков. *Теория и практика физической культуры*. 1984. № 7. С. 49 – 51.
228. Макарова, Г.А. Спортивная медицина: учебник для вузов. Москва: Советский спорт, 2004. 478 с.
229. Малафіїк І.В. Дидактика : навчальний посібник. Київ : Кондор, 2009. 398 с.
230. Маленюк Т. Обґрунтування стану рухової функції хлопчиків 10 - 13 років. *Педагогіка, психологія та мед.-біол. пробл. фіз. виховання і спорту*. 2006. № 1. С. 63-66.

231. Маргазин В. А., Носкова А. С., Бурухин С. Ф. Лечебная физическая культура. Ярославль: Медиа-контакт, 2006. 338 с.
232. Маркосян А.А. Основы морфологии, физиологии организма детей и подростков. Москва : Физкультура и спорт, 1969. 356 с.
233. Мартиросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г. Технологии и методы определения состава тела человека. Москва : Наука, 2006. 248 с.
234. Маруненко І.М., Неведомська Є.О., Бобрицька В.І. Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни. Курс лекцій : навчальний посібник. Київ: ВД «Професіонал», 2004. 480 с.
235. Марченко С.І., Іванов В.В. Оцінка фізичного розвитку хлопців 6-10 років у контексті сучасних завдань фізичного виховання. *Теорія та методика фізичного виховання*. 2011. №8. С. 10–13.
236. Матвеев Л.П., Новиков А.Д. Теория и методика физического воспитания. Москва : Физкультура и спорт, 1976. Т. 1. 302 с.
237. Матвеев Л.П. Теорія і методика фізичної культури: підручник для університетів фізичної культури. Москва : Фізкультура і спорт, 1991. 543с.
238. Матіюк І.О. Інновації в творчій діяльності педагога. *Проблеми сучасної педагогічної освіти : зб. наук. праць*. Київ. 2003. Вип. 5. С. 110–120.
239. Матюшонок М.Т. Анатомия, физиология и гигиена детей младшего школьного возраста : учебник для педагогических училищ. Москва : Просвещение, 1970. 224 с.
240. Медведєва І. М.; Радзієвський В. П.; Новікова І. В. Теоретичні та методичні основи навчання технологій оздоровчої спрямованості в системі фізичного виховання студентів ВНЗ. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені МП Драгоманова*. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт), 2016. №10. С.67-72.

241. Минаев Б.Н., Шляп Б.М. Основы методики физического воспитания школьников : уч.пособие для студ. пед. спец. высш. учебных заведений. Москва: Просвещение, 1989. 222с.
242. Мисів В., Єдинак Г. Галаманжук Л. Ефективність різних варіантів фізичної підготовки у поліпшенні фізичного стану підлітків із різними соматотипами. Вісник Прикарпатського національного університету. Фізична культура. 2017. Вип. 27/28. С. 107–204.
243. Михеев В. И. Моделирование и методы теории измерений в педагогике. Москва : КомКнига, 2006. 200 с.
244. Мірошніченко Д.Т. Факторна модель розвитку рухової функції у хлопчиків молодших класів. *Теорія та методика фізичного виховання*. 2014. № 4. С. 23–31. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2014.4.1114>
245. Москаленко Н. В. Фізичне виховання молодших школярів : монографія. Дніпропетровськ: Інновація, 2007. 252 с.
246. Москаленко Н.В, Власюк О.О, Степанова І.В, Шиян О.В, Самошкіна А.В. Інноваційні технології у фізичному вихованні школярів. Дніпропетровськ: Інновація. 2014. 332 с.
247. Москаленко Н.В. Дифференцированный подход в физическом воспитании детей младшего школьного возраста. *Научнометодическое и медико-биологическое обеспечение физкультурно-оздоровительной и спортивной работы : Материалы науч.-практ. конф.* Ч. 3. Днепропетровск. 1990. С. 50–52.
248. Москаленко Н.В. Теоретико-методичні засади інноваційних технологій в системі фізичного виховання молодших школярів: автореф. дис. ... доктора наук з фізичного виховання і спорту: 24.00.02. Київ, 2009. 42 с.
249. Москаленко Н.В., Сороколіт Н.С., Турчик І.Х. Ключові компетентності у фізичному вихованні школярів в рамках реформи «Нова українська школа». *Науковий часопис Нац. пед. університету імені М.П. Драгоманова*. Серія 15

- «Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)» : збірник наукових праць. Київ, 2019. С. 223–229.
250. Музика О.В. Впровадження інноваційних технологій на уроках фізичного виховання. *Спеціальна середня загальноосвітня школа*. 2012. №4. С. 26. Режим доступу : <http://metodportal.net/node/7176>.
251. Мурахов І.В. Оздоровительные эффекты физической культуры и спорта. Киев: Здоров'я, 1989. 272 с.
252. Назаренко Л. Д. Оздоровительные основы физических упражнений. Москва : ВЛАДОС-пресс, 2002. 238.
253. Назаренко Л.Д. Развитие двигательных-координационных качеств как фактор оздоровления детей и подростков Москва : Теория и практика физической культуры, 2001. 332 с.
254. Наследов А. Д. SPSS: Компьютерный анализ данных в психологии и социальных науках. Санкт-Петербург : Питер, 2004. 416 с.
255. Національна Доктрина розвитку фізичної культури і спорту України: затверджено Указом Президента від 17 квітня 2002 р. № 347/2002. Освіта. 2002. № 26. С. 2–4.
256. Національна стратегія з оздоровчої рухової активності в Україні на період до 2025 р. «Рухова активність – здоровий спосіб життя – здорова нація» від 9 лютого 2016 року № 42/2016. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/42/2016#Text>.
257. Немцев О. Б. Биомеханическая структура точностных двигательных действий : дис. ... д-ра. пед. наук : 13.00.04. Майкоп, 2005. 329 с.
258. Нестеренко Г. «Нова парадигма» філософсько-освітніх розбудов. *Філософія освіти*. 2007. № 1(6). С. 291–301.
259. Нечитайло Ю.М. Антропометрія та антропометричні стандарти у дітей. Чернівці: Видавництво БДМА, 1999. 144 с.

260. Нісімчук А.С., Падалка О.С., Шпак О.Т. Сучасні педагогічні технології : навчальний посібник. Київ: Просвіта, 2000. 368 с.
261. Нока Р.М. Основы кинезиологии. Киев: Олимпийская литература, 2004. 400 с.
262. Носко М. О. Теоретичні та методичні основи формування рухової функції у молоді під час занять фізичною культурою та спортом : автореферат дис. на здобуття наук. ступеня доктора пед. наук : 13.00.09. Київ, 2003. 53 с.
263. Носко М. О., Гаркуша С. В., Воєділова О. М., Разумейко Н.С., Багінська О. В. Формування готовності майбутніх учителів фізичної культури до використання здоров'язберезувальних технологій. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки.* Випуск 156. Том 1. Чернігів: ЧНПУ. 2018 С. 88–93.
264. Носко М.О. Шелупець Л.Г., Багінська О.В, Самоненко С.Б. Удосконалення діагностичного компоненту в процесі реалізації проекту «Школа сприяння здоров'ю». *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки.* Випуск 115. Чернігів: ЧДПУ, 2014. С.180–183.
265. Носко М.О. Бріжата І.А., Гаркуша С.В. Основи наукових досліджень у підготовці фахівця з фізичного виховання : навчальний посібник для студентів спеціальності «Фізичне виховання». Київ : МП Леся, 2012. 236 с.
266. Носко М.О. К.Д. Ушинський і сучасні проблеми освіти в Україні. *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки.* Чернігів. 2010. Вип. 79. С. 3–6.
267. Носко М.О., Архипов О.А. Рухові якості, як основні критерії рухової функції людини. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт.* Випуск № 107, том II. Чернігів : ЧНПУ, 2013. С. 67–70.

268. Носко М.О., Гаркуша С.В., Осадчий О.В. Особливості застосування комплексного біомеханічного контролю в тренувальному процесі волейболістів високої кваліфікації. *Вісник Чернігівського держ. пед. ун-ту імені Т.Г. Шевченка Серія: Педагогічні науки*. Випуск 35. Чернігів: ЧДПУ, 2006. № 35. С. 336–341.
269. Носко М.О., Жиденко А.О., Лукаш О.В. Розвиток рухових функцій – запорука зміцнення здоров'я сучасної молоді. *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка*. Чернігів : ЧДПУ. 2009. № 72. С. 15–19.
270. Носко М.О., Носко Ю.М. Теоретико-методичні основи розвитку рухової функції учнівської та студентської молоді. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія : педагогічні науки, фізичне виховання та спорт*. Випуск 91 Т.1. Чернігів : ЧНПУ. 2011. № 91. С. 333–335;
271. Носко Н. А. Педагогические основы обучения молодежи и взрослых движениям со сложной биомеханической структурой. Київ : Науковий світ, 2000. 336 с.
272. Носко Н. А., Синиговец В. И. Построение педагогических моделей в процессе обучения двигательным действиям. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*: Зб. наук. пр. під ред.. Єрмакова С. С. Харків : ХХПІ, 2001. № 9. С. 59 – 62.
273. Носко М.О. Носко Ю.М. Біомеханічне моделювання рухових якостей школярів початкової школи. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт) : зб. наукових праць*. Вип. 5 (30) 13. К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2013. С. 144–153.
274. Носко М.О., Архипов О.А. Біометрія рухових дій людини. Київ: Видавничій дім «Слово», 2011. 216 с.

275. Носко М.О., Гаркуша С.В., Воєділова О.М., Разумейко Н.С., Багінська О.В. Формування готовності майбутніх учителів фізичної культури до використання здоров'язберезувальних технологій. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки*: Випуск 156. Том 1. Чернігів: ЧНПУ. 2018. С. 88–93.
276. Огієнко М. М. Навчання та удосконалення управління руховими діями в спортивному тренуванні. *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки*. Випуск 35. Чернігів : ЧДПУ, 2006. № 35. С. 263 – 266.
277. Огієнко М. М. Оптимізація процесу навчання руховим діям. *Вісник Чернігівського педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки*. Випуск 7. Збірник. Чернігів : ЧДПУ, 2001. № 7. С. 54 – 59.
278. Огієнко М.М, Огієнко П.М, Лисенко Л.Л, Багінська О.В., Почтар О.М. Оптимізація фізичного виховання учнів загальноосвітньої школи на основі впровадження новітніх педагогічних технологій та комплексного підходу. *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки*. Випуск 72. Чернігів: ЧДПУ. 2009. С. 117–124.
279. Огиенко Н. Н., Петровский В. В. и др. Адаптация движений спортсменов в различных условиях деятельности. *Проблемы биомеханики спорта: Тез. докл. науч. работ*. Каменец-Подольский гос. Педінститут, 1981. С. 12-14
280. Огієнко М.М. Біомеханічні основи теорії і методик фізичного виховання. Педагогічні аспекти професійної підготовки майбутнього фахівця з фізичного виховання і спорту. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. ред. Носко М.О. Випуск 118. Чернігів : ЧДПУ, 2014. С.155-159.

281. Ортинський В.Л. Педагогіка вищої школи Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Київ: Центр учбової літератури, 2009. – 472 с.
282. Осадчук Н. І., Сергета І. В. Фізичний розвиток дітей і підлітків та сучасні підходи до оцінки його гармонійності : монографія. Вінниця :ТОВ «Меркьюрі-Поділля», 2014. 188 с.
283. Основы математической статистики: учебное пособие для институтов физической культуры / под редакцией В. С. Иванова. М.: Физкультура и спорт, 1990. – 176 с;
284. Папуша В. Методика фізичного виховання школярів: форми, зміст, організація. - Тернопіль: Підручники і посібники, 2006,-192с.
285. Пахальчук Н.О., Мируха О.І., Романенко Г.М. Педагогічні умови активізації рухової активності дітей. Молодий вчений. 2019. № 5.2 (69.2). С. 72–75.
286. Платонов К. К. Теория функциональных систем, теория отражения и психология. *Теория функциональных систем в психофизиологии и психологии.* Москва : Науки, 1978. С. 62–85.
287. Петренко Ю. О., Меньших О. Е. Нейродинамічні та психічні функції у дітей молодшого шкільного віку з різним рівнем фізичного розвитку: теорія і практика: монографія. Черкаси : ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2014. 172 с.
288. Петрик І., Римар О., Багінська О. Сучасні реалії реалізації шкільної програми з фізичної культури в школі (з досвіду практичної діяльності). *Наукові дискусії кафедри педагогіки, психології і методики фізичного виховання.* Чернігів : НУЧК імені Т.Г. Шевченка. 2018. Випуск 2. С. 39–41.
289. Петровский В.В. Организация спортивной тренировки. Киев: Здоров'я, 1978. 96 с.
290. Платонов В. Н. Адаптация в спорте. Киев: Здоров'я, 1988. 216 с.

291. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте: Общая теория и её практические приложения. Киев: Олимпийская литература, 2004. 808 с.
292. Пометун О., Пироженко Л. Сучасний урок: інтерактивні технології навчання. Київ: А.С.К. 2004. 192 с.
293. Попадюха Ю.А. Сучасні комп'ютеризовані комплекси та системи у технологіях фізичної реабілітації: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2017. 300 с.
294. Попов Г.И. Биомеханика : учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Г.И. Попов.– 3-е изд., стер. Москва : Издательский центр «Академия», 2008. 256 с.
295. Почтар О.М, Заровна А.М, Лисенко Л.Л, Огієнко М.М, Багінська О.В., Воеділов С.А. До організації і управління самостійними заняттями фізичними вправами учнів загальноосвітньої школи. *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія : Педагогічні науки.* Випуск 80. Чернігів : ЧДПУ. 2010. № 80. С. 169–172.
296. Почтар О.М. Модельні характеристики стабілографічних показників статодинамічної рівноваги гімнасток-художниць І розряду. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія : педагогічні науки, фізичне виховання та спорт.* Випуск 91 Т.2. Чернігів: ЧНПУ, 2011. № 91. С. 224–226.
297. Приймаков О.О. Структурно-функціональна організація взаємодії систем організму при регулюванні пози і руху людини [Текст] : Автореф. дис... д-ра біол. наук: 14.03.25. Київ: НАН України, Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова, 1995. 30 с.
298. Про затвердження Цільової комплексної програми «Фізичне виховання – здоров'я нації» від 01.09.1998. №. 963/98. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/963/98#Text>.

299. Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року від 25 червня 2013 року № 344/2013. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/344/2013/conv#Text>.
300. Про схвалення Концепції Загальнодержавної програми «Здоров'я 2020: український вимір» від 31 жовтня 2011 р. № 1164-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1164-2011-%D1%80#Text>.
301. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів : Фізична культура. 1–4 класи. – Ірпінь : Перун, 2005. – 112 с.
302. Прокопенка І. Ф. Педагогічні технології в підготовці вчителів : навчальний посібник: 3-є вид., допов. і переробл. Харків : ХНПУ, 2018. 457 с.
303. Психологія фізичного виховання і спорту. / За ред. Т.Т. Дзамгарова, А.Ц. Пуни. – М.: ИНФРА-М. – 2004. – 264 с;
304. Пуни А. Ц. Очерки психологии спорта / А. Ц. Пуни – М.: Физкультура и спорт, 1959. –109 с.
305. Рибак О. Ю., Рибак Л. І. Кінезіологія рухових якостей : метод. посіб. до виконання контрольних робіт з кінезіології : у 2 ч. Львів : ЛДУФК, 2013. 44 с.
306. Рибак О. Ю., Рибак Л.І.. Біомеханічні аспекти руховий якостей : вибрані лекції з кінезіології : метод. посіб. для студ. ЛДУФК. Львів : ЛДУФК, 2012. Ч. 1. 72 с.
307. Рибалко Л.М. Методика розвитку фізичних якостей вучнів молодшого шкільного віку засобами рухливих ігор. *Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка*. No 2. (340). Ч. II, 2021. С. 240–251.
308. Рибалко П. Ф. Особливості розвитку, формування і збереження здоров'я молоді в сучасних умовах. *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т.Г. Шевченка*. Вип. 91, Т.1. Чернігів : ЧДПУ, 2011. 536 с. С. 392–394.
309. Рибковський А. Г. Канішевський С. М. Системна організація рухової активності людини. Донецьк : ДонНУ, 2003. 436 с.

310. Робуль О. Синергетика як інноваційна методологія педагогічної освіти. *Філософія освіти*.1(3)/2006. С.35–42.
311. Ровний А.С. Сенсорні механізми управління точнісними рухами людини. Харків: ХАДУФК, 2001. 220 с.
312. Романенко В.А. Диагностика двигательных способностей: учебное пособие. Донецк: Изд-во ДонНУ, 2005. 290 с.
313. Самойлов, В. О. Медицинская биофизика : учебник. 3-е изд. Санкт-Петербург : СпецЛит, 2013. 591 с.
314. Самоненко С.Б., Багінська О.В. Рухова пам'ять, як критерій диференційованого навчання рухових дій дівчат середнього шкільного віку. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології: науковий журнал* – Суми:СумДПУ імені А.С.Макаренка , 2014 - №2 (36) – С. 480–487.
315. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий. Москва : Народное образование, 2005. 556 с.
316. Селуянов В.Н. Биомеханизмы как основа развития биомеханики движений человека (спорта). *Теория и практика физической культуры*. 1995. № 7. С. 6 – 9.
317. Сергієнко В.П. Особливості фізичної підготовленості та роботоздатності дітей молодшого шкільного віку з різним рівнем рухової активності. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2018. № 6(100) С. 67–70.
318. Сергієнко Л.П. Практикум з теорії і методики фізического виховання: Навч. посібник. Харків: «ОВС», 2007. С. 38–49.
319. Скворцов Д.В. Стабилометрическое исследование : краткое руководство. Москва: Маска, 2010. 172 с.
320. Слива С.С. Слива А.С. , Кривец Д.В. Стабилоанализатор «Стабилан-01» в спорте. *Медицинские информационные системы* : Материалы Всерос. науч.-техн. конф. – Таганрог: Известия ТРТУ, 2004. № 6. С. 25–29.

321. Слива, С.С. Слива А.С., Кривец Д.В. Стабилоанализатор «СТАБИЛАН-01» в спорте. *Сборник статей по стабилографии.* – Таганрог: РИТМ, 2006. С. 136–140.
322. Смирнов В.М. Физиология физического воспитания и спорта: учебник для студ. средн. и высш. учебных заведений. – Москва : ВЛАДОС-ПРЕСС, 2002. 608 с.
323. Смолевский В. М. Гавердовский Ю. К. Спортивная гимнастика (теория и практика). Киев : Олимпийская литература. 1999. 462 с.
324. Солодков А.С. Сологуб Е.Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник. Москва : Советский спорт, 2008. 620 с.
325. Спортивная физиология : учеб. для ин-тов физ. культ. /. Под ред. Я. М. Коца. Москва : Физкультура и спорт, 1986. 240 с.
326. Степаненко Ю.О. Радзієвський В. П., Багінська О.В., Вахненко В.С. Технологія розвитку стато-динамічної стійкості у гімнасток-художниць на етапі початкової підготовки. Актуальні проблеми сучасної біомеханіки фізичного виховання та спорту: Матеріали XI Міжнародної наукової конференція пам'яті Лапутіна Анатолія Миколайовича (Чернігів, 18-19 жовтня 2018 р.) /від. ред. С.В. Гаркуша. Чернігів.: НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2018. С. 170-173 с.
327. Стеценко А.І., Гунько П.М. Теорія і методика атлетизму : навчальний посібник. Черкаси : Видавничий відділ Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, 2011. 216 с.
328. Суріна Г.Ю. Толерантність у концепції гуманної педагогіки Амонашвілі Ш.О. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка.* 2007. № 34. С.115–118. Режим доступу : <http://petryk.com.ua/ua/articles/455.html>.
329. Сурков Е. Н. Психомоторика спортсмена. Москва: Физкультура и спорт, 1984. 126 с.

330. Теорія і методика фізичного виховання: підруч. для студ. вищ. навч. закл. фіз. виховання і спорту. / за ред. Т. Ю. Круцевич. Київ: Олімпійська література, 2008. Т. 1. 391 с.; Т. 2. 366 с.
331. Ткачук В. Г. Бекетова Г. В., Войтовська О. М. Морфо-функціональні та медико-біологічні основи фізичного виховання і спорту : підручник. Київ : Вид-во Людмила, 2019. 475 с.
332. Толочний В. М., Буланов О. М., Литвин Т. С. Особливості фізичного розвитку школярів. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету ім. Т.Г. Шевченка* / голов. ред. М.О.Носко. Чернігів, 2011. Вип. 91, т.1. С.144–147.
333. Трачук С., Куликовська С., Заяць Л. Оцінка рухової активності молодших школярів у позакласній роботі з фізичної культури. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2016 № 3. С. 226–229.
334. Усачев В.И. Концепция статокINETической системы организма. *Теоретические и практические проблемы современной вестибулологии*. СПб., 1996. С. 117–119.
335. Усачев В.И. Прикладные аспекты концепции статокINETической системы. *Теоретические и практические проблемы современной вестибулологии*. СПб.1996. С. 119–121.
336. Усачев В.И. , Самойлов В.О. , Гофман В.Р. Вращательный нистагм при различных вариантах взаимодействия афферентных входов. *Физиология человека*. 1993. 19, №5. С. 39–43.
337. Усачев В.И. Дубовик В.А. Методология оценки функции равновесия тела человека с помощью метода компьютерной стабилографии. Тезисы докладов VIII съезд отоларингологов Украины. Киев, 1995. С.196–197.
338. Ушинський, К. Д. Твори : в 6-ти т. Т. 4. Людина як предмет виховання. Спроба педагогічної антропології. відп. за укр. вид. Г. С. Костюк, С. Х. Чавдаров. – Київ : Рад. шк., 1952. – 518 с.

339. Фазелеев Н. Ш. Интегративный подход к подготовке педагогов по физической культуре. *Педагогика*. 2006. №6. С. 121–123.
340. Фарфель В.С. Управление движениями в спорте. Москва: Физкультура и спорт, 1975. 208 с.
341. Фарфель Ф.С. Двигательные способности. *Теория и практика физической культуры*. 1977. №12. С.27–30.
342. Фарфель В.С., Коц Я.М. Физиология человека (с основами биохимии). Москва: Физкультура и спорт, 1970. 343 с.
343. Физиология роста и развития детей и подростков: (теоретические и клинические вопросы). Т.1: / под ред. Баранова А. А., Щеплягина Л. А. 2-е изд. Москва : ГЭОТАР – МЕДИА, 2006. 432 с.
344. Физиология человека. под. общ. ред Н. В. Зимкина, 4-е изд. Москва : Физкультура и спорт, 1970. 533 с.
345. Філософські обриси сучасної освіти : монографія / за заг. ред. І. Предборської. Суми : ВТД Університетська книга, 2006. 226 с.
346. Фіцула М.М. Педагогіка : навчальний посібник. Київ : Академвидав, 2005. 560 с.
347. Хакен Г. Синергетика. Москва : Мир, 1980. 406 с.
348. Хмельницька І. В. Програмний комплекс біомеханічного відеокомп'ютерного аналізу рухів людини. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2004. № 2. С.150-156.
349. Холодов Ж. К., Кузнецов В. С. Теория и методика физического воспитания и спорта: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Издательский центр «Академия», 2000. 480с.
350. Хорошуха МФ. Основи здоров'я юних спортсменів : монографія. Київ : НУБіП України, 2014. 722 с.

351. Хрипкова А.Г., Антропова М.В., Фарбер Д.А. Возрастная физиология и школьная гигиена: пособие для студентов. пед. Москва: Просвещение, 1990. 319 с.
352. Худолей О.Н., Касьян А.В. Закономерности развития двигательной функции у детей дошкольного возраста. *Теорія і методика фізичного виховання*. 2010. №7. С.19–32.
353. Худолій О, Ермаков С, Бартик П. Дидактика: методологические основы двигательного обучения детей и подростков. *Журнал теории и методологии обучения*. 2020. № 1 (1), С. 5-13.
354. Худолій О. М., Иващенко О. В., Черненко С. О. Чинники, що впливають на ефективність навчання фізичним вправам хлопчиків молодших класів. *Теорія та методика фізичного виховання*. Харків: ОВС, 2013. № 1. С. 21–26.
355. Худолій О. М., Біологічні, психолого-педагогічні закономірності рухової діяльності людини. Доповідь I. *Теорія та методика фізичного виховання*. Харків: ОВС, 2010. № 4. С. 19–34. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2010.4.617>.
356. Худолій О. М., Біологічні, психолого-педагогічні закономірності рухової діяльності людини. Доповідь II. *Теорія та методика фізичного виховання*. Харків: ОВС, 2010. № 5. С. 19–27. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2010.5.624>
357. Худолій О.М. Загальні основи теорії і методики фізичного виховання: Навчальний посібник. Вид. 2. Харків: ОВС, 2008. 408 с.
358. Худолей О.М., Иващенко О. В. Концептуальные предложения до исследований програми научных исследований по физическому вихованні. *Теорія та методика фізичного виховання*. Харків: ОВС, 2004. № 4. С. 2–5. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2004.4.140>.
359. Збереження і зміцнення здоров'я в традиціях українського народу. *Олімпійський спорт і спорт для всіх: проблеми здоров'я, рекреації, спортивної*

медицини та реабілітації : тези доп. IV міжнар. наук. конгресу, присвяч. 70-річчю заснування НУФВСУ, 16–19 трав. 2000 р. Київ, 2000. С. 555.

360. Чуйко Г., Комісарик М., Леко Б. Гуманізація освіти і проблеми фізичного виховання і спорту. *Молода спортивна наука України* : збірник наук. праць в галузі фізичної культури і спорту. Львів : НВФ «Українські технології», 2005. Вип. 9 : у 4-х т. Т. 3. С. 216–220.
361. Чхаїдзе Л. В. Об управлении движениями человека. Москва: Физкультура и спорт, 1970. 136 с.
362. Шарий Д. В. Контроль розвитку здібності диференціації силових параметрів рухів учнів. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка / голов. ред. М. О. Носко. Чернігів, 2011. Вип. 91, т. 1. С. 499–502.
363. Шварц В. Б. Медико-биологические аспекты спортивной ориентации : монография. Москва, 1984. 150 с.
364. Швець О., Куц О., Леонова В. Методика системного підходу до розвитку фізичних якостей молодших школярів на основі оптимізації рухової активності: методичний посібник. Вінниця: ВДПУ, 2011. 195 с.
365. Шевченко А.А., Перевощиков Ю.А. Основы физического воспитания. Учебное пособие. Киев: Вища школа, 1984. 184с.
366. Шиян Б. Теорія і методика фізичного виховання школярів. Частина 1. Тернопіль : Навчальна книга. Богдан, 2001. 272 с.
367. Школу здоров'я – створюємо самі: методичний посібник / За ред. А.І. Тюпа. Миколаїв: ОШПО, 2013. 66 с.
368. Шмидт Р., Визендангер М. Двигательные системы. *Физиология человека*. Москва, 2005. Т.1. С. 88–128.
369. Ялович А. Фізіологічні та психолого-педагогічні особливості формування рухових навичок. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. Серія № 15 : «Науково-педагогічні проблеми фізичної

- культури / фізична культура і спорт» : зб. наук. праць / за ред. Г. М. Арзютова. Київ : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2013. Вип. 5. С. 543–547.
370. Янова В.М. Педагогіка співробітництва : сутність, ключові ідеї, форми та методи. *Відкритий урок*. 2012. № 10. С. 15–21. Режим доступу : http://osvita.ua/school/lessons_summary/upbring/31097/.
371. Янсон Ю.А. Педагогическая деятельность учителя физической культуры. *Уроки физической культуры в школе. Новые педагогические технологии*. Киев, 2005. С. 233–249.
372. Alesi, M., Bianco, A., Luppina, G., Palma, A., and Pepi, A. (2016). Improving children’s coordinative skills and executive functions: the effects of a football exercise program. *Percept. Mot. Skills* 122, 27–46. doi: 10.1177/0031512515627527.
373. Adashevsky Volodymyr, Iermakov Sergii, Prusik Krzysztof, Prusik Katarzyna, & Gorner Karol (2012). *Biomechanics: theory and practice*. Gdansk, Zdrowie-Projekt, 184 p.
374. Andreeva Olena, Hakman Anna, Balatska Larissa (2016). Factors which determine the involvement of elderly people to health and recreational physical activity. *Trends and perspectives in physical culture and sports: The VI th Edition international scientific conference (Suceava, 26th-27th of May 2016)*. Suceava: University “Ștefan cel Mare”. Pp. 41–46.
375. Andrieieva, Olena & Nataliia, Kovaliova & Inna, Khrypko. (2018). Analysis of problems and perspectives of introduction recreation and recreation activity of high school pupils in the conditions of a comprehensive educational institution. *Physical culture, sports and health of the nation*. 468. 11-18. 10.31652/2071-5285-2018-5-24-11-18.
376. Arkhypov, A. (1995). Videocomputer Modeling of Technique for Elite Athletes. *Proceedings of FISU/CESU Conference, the 18th Universiade*. 370–371.
377. Balsevich, V. K. Healthy Lyfe Style as an Ecological Category. *Akadem. Vych. Fiz. w Katowizach*, 1995. S. 69-75.

378. Balsevich, V. K., Luzgin V. N., Verner V. V. The Comparative Analysis of Sprint Running in Ontogenesis of Athletes and Nonathletes. *X-th International Congress of Biomechanics*, Umea. 1985. P. 22.
379. Barnett L.M., van Beurden E, Morgan PH, et al. Childhood motor skill proficiency as a predictor of adolescent physical activity. *J Adole Health*. 2009;44:252–9.
380. Benefice E., Afalina R. Body size, body composition and motor performances of mild-to- moderately undernourished Senegalese children. *Annals of Human Biology*; 1996: 4, 307– 321.
381. Blum D.D. Fundamentals and methods for the formation of coordinative abilities. *Principles of Sports Training*. Berlin : Sportverlag, 2012. P. 150–158.
382. Boraczynski T., Zaporozhanov V.A. Motor learning as a criterion for evaluating coordination motor abilities. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2011, vol.10, pp. 110-117.
383. Brown, A. B., McCartney N., Sale D. G. Positive adaptations to weightlifting training in the elderly. *J. of Applied Physiology*. 1990. V. 69. P. 1725-1733.
384. Bailey R, Hillman C, Arent S, Petitpas A. Physical activity: an underestimated investment in human capital? *J Phys Act Health*. 2013 Mar;10(3):289-308. doi: 10.1123/jpah.10.3.289. PMID: 23620387.
385. Berengüí R, López-Gullón JM, Angosto S. Physical Sports Activities and Exercise Addiction during Lockdown in the Spanish Population. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Mar 18;18(6):3119. doi: 10.3390/ijerph18063119. PMID: 33803533; PMCID: PMC8003043.
386. Butler, D. L. Biomechanics of ligaments and tendons [Text] / In R. S. Hutton (Ed.) / D. L. Butler et al. *Exercise and sport sciences reviews*. Philadelphia : Franklin Institute. 1978. V. 6. P. 125-181.
387. Clark JE, Pate R, Rine RM, Christy J, Dalton P, Damiano DL, Daniels S, Holmes JM, Katzmarzyk PT, Magasi S, McCreery R, McIver K, Newell KM, Sanger T,

- Sugden D, Taveras E, Hirschfeld S. NCS Assessments of the Motor, Sensory, and Physical Health Domains. *Front Pediatr.* 2021 Nov 26;9:622542. doi: 10.3389/fped.2021.622542. PMID: 34900852; PMCID: PMC8661476.
388. Cattuzzo M.T., Henrique R.S., Ré A.H.N., de Oliveira I.S., Melo B.M., Moura M.D.S., de Araújo R.C., Stodden D., Information P.E.K.F.C. Motor competence and health related physical fitness in youth: A systematic review. *J. Sci. Med. Sport.* 2016;19:123–129. doi: 10.1016/j.jsams.2014.12.004.
389. Dudley D., Okely A.D., Pearson P., Cotton W. A systematic review of the effectiveness of physical education and school sport interventions targeting physical activity, movement skills and enjoyment of physical activity. *Eur. Phys. Educ. Rev.* 2011;17:353–378. doi: 10.1177/1356336X11416734.
390. Fiatarone, M. A. High intensity strength training in nonagenarians / M. A. Fiatarone et al. *J. of the American Medical Association.* 1990. V. 263. P. 3029-3034.
391. Fung Y. C. Biomechanics. Mechanical Properties of Living. Tissues. Berlin : Springer-Verlag, 1981. 568 p.
392. Gallahue, D.L.; Ozmun, J.C.; Goodway, J. Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults, 7th ed.; McGraw-Hill: New York, NY, USA, 2012.
393. Hardy LL, Barnett L, Espinel P, Okely AD. Thirteen-year trends in child and adolescent fundamental movement skills: 1997-2010. *Med Sci Sports Exerc.* 2013 Oct;45(10):1965-70. doi: 10.1249/MSS.0b013e318295a9fc. PMID: 24048319.
394. Holfelder B., Schott N. Relationship of fundamental movement skills and physical activity in children and adolescents: A systematic review. *Psychol. Sport Exerc.* 2014;15:382–391. doi: 10.1016/j.psychsport.2014.03.005.
395. Koo TK, Li MY. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *J Chiropr Med.* 2016 Jun;15(2):155-63. doi: 10.1016/j.jcm.2016.02.012. Epub 2016 Mar 31. Erratum in: *J Chiropr Med.* 2017 Dec;16(4):346. PMID: 27330520; PMCID: PMC4913118.

396. Khudolii O.M., Iermakov S.S., Ananchenko K.V. Factorial model of motor fitness of junior forms' boys. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*. 2015. Vol 15. Issue 3. Art 88. Pp. 585 – 591. doi: 10.7752/jpes.2015.03088.
397. Khudolii, O., Titarenko, A. (2010). Features of motor abilities of boys of primary school age. *Teoria ta metodika fizicnogo vihovanna*, 8,3-12. <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2010.8.644>.
398. Kolumbet A.N. Theoretical and methodical going near development of coordinating capabilities of young people. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2012, vol.4, pp. 62-65.
399. Lai S.K., Costigan S.A., Morgan P., Lubans D.R., Stodden D., Salmon J., Barnett L.M. Do School-Based Interventions Focusing on Physical Activity, Fitness, or Fundamental Movement Skill Competency Produce a Sustained Impact in These Outcomes in Children and Adolescents? A Systematic Review of Follow-Up Studies. *Sports Med.* 2013;44:67–79. doi: 10.1007/s40279-013-0099-9.
400. Lennmarken, C. Skeletal muscle function in man: Force, relaxation rate, endurance and contraction-time dependence on sex and age. *Clinical Physiology*. 1985. V. 5. P. 243-255.
401. Lubans DR, Morgan PJ, Cliff DP, Barnett LM, Okely AD. Fundamental movement skills in children and adolescents: review of associated health benefits. *Sports Med.* 2010 Dec 1;40(12):1019-35. doi: 10.2165/11536850-000000000-00000. PMID: 21058749.
402. Logan SW, Robinson LE, Wilson AE, Lucas WA. Getting the fundamentals of movement: a meta-analysis of the effectiveness of motor skill interventions in children. *Child Care Health Dev.* 2012 May;38(3):305-15. doi: 10.1111/j.1365-2214.2011.01307.x. Epub 2011 Sep 1. PMID: 21880055.

403. Logan S.W., Ross S.M., Chee K., Stodden D., Robinson L.E. Fundamental motor skills: A systematic review of terminology. *J. Sports Sci.* 2017;36:1–16. doi: 10.1080/02640414.2017.1340660.
404. Lopes V.P., Stodden D., Rodrigues L.P. Effectiveness of physical education to promote motor competence in primary school children. *Phys. Educ. Sport Pedagog.* 2017;22:1–14. doi: 10.1080/17408989.2017.1341474.
405. Maciascek J. Fatness and Trunk Strength of Girls 10 to 14 Years Old. In: V. Strojnik and A. Usaj, eds. Proceedings I of the 6-th Sport Kinetics Conference '99, Ljubljana, Slovenia, University of Ljubljana, Faculty of Sport, September 1st – 4th;1999: 231–233 p.
406. Malina R.M., Beunen G.P., Claeys A.L., Lefevre J., Vanden Eunde B., Pennon R., Vanreusel B., Simon G. Fatness and physical fitness of girls 7 to 17 years. *Obesity Research*, 1998; 3: 221 – 231
407. McDonagh, MJ. N. Adaptive response of mammalian skeletal muscle to exercise with high loads [Text] *European J. of Applied Physiology.* 1984. V. 52. P. 139-155.
408. McKenzie TL, Nader PR, Strickmiller PK, Yang M, Stone EJ, Perry CL, Taylor WC, Epping JN, Feldman HA, Luepker RV, Kelder SH. School physical education: Effect of the child and adolescent trial for cardiovascular health. *Pre Med.* 1996;25:423–31.
409. Morgan PJ, Barnett LM, Cliff DP, Okely AD, Scott HA, Cohen KE, Lubans DR. Fundamental movement skill interventions in youth: a systematic review and meta-analysis. *Pediatrics.* 2013 Nov;132(5):e1361-83. doi: 10.1542/peds.2013-1167. Epub 2013 Oct 28. PMID: 24167179.
410. Okley AD, Booth ML, Patterson JW. Relationship of physical activity to fundamental movement skills among adolescent. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33:1899–904.
411. Platonov V. N. Bulatova M. M. La preparasion fisica. Barcelona : Paisotribo, 1992. 320 p.

412. Rovniy A. S Sensory Control of Movements in Sports / A. S. Rovniy The Proceedings of the Modern Olympic Sports International Scientific Congress (May 16-19, 1997). – Kyiv, 1997. – P. 161.
413. Rudd JR, Barnett LM, Butson ML, Farrow D, Berry J, Polman RCJ. Fundamental Movement Skills Are More than Run, Throw and Catch: The Role of Stability Skills. *Plos One*. 2015; 10(10): 1–15. e0140224. doi:[10.1371/journal.pone.0140224](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140224).
414. Sbriccoli, P. Neuromuscular control adaptations in elite athletes: The case of top level karateka / P. Sbriccoli, V. Camomilla, A. Di Mario, F. Figura, F. Felici // *European Journal of Applied Physiology*. – 2010. – 108 (6). – PP. 1269–1280.
415. Sigmundsson H., Trana L., Polman R., Haga M. What is Trained Develops! Theoretical Perspective on Skill Learning. *Sports*. 2017;5:38. doi: 10.3390/sports5020038.
416. Sitovskyi, A., Maksymchuk, B., Kuzmenko, V., Nosko, Yu., Korytko, Z., Bahinska, O. Maksymchuk, I. (2019). Differentiated approach to physical education of adolescents with different speed of biological development. *Journal of Physical Education and Sport*, 19 (3), 1532–1543.
417. Schmidt, R.A.; Lee, T.D. *Motor Control and Learning: A Behavioural Emphasis*, 4th ed.; Human Kinetics: Champaign, IL, USA, 2005.
418. Vako Ilija. Didactic biomechanics: a modern trend of scientific research. *Pedagogy and Psychology of Sport*. 2020 № 6(1). P.152–161.
419. Vandorpe B, Vandendriessche J, Vaeyens R, Pion J, Matthys S, Lefevre J, Philippaerts R, Lenoir M. Relationship between sports participation and the level of motor coordination in childhood: a longitudinal approach. *J Sci Med Sport*. 2012 May;15(3):220-5. doi: 10.1016/j.jsams.2011.09.006. Epub 2011 Nov 2. PMID: 22047725.
420. Vazou S, Mavilidi MF. Cognitively Engaging Physical Activity for Targeting Motor, Cognitive, Social, and Emotional Skills in the Preschool Classroom: The

- Move for Thought preK-K Program. *Front Psychol.* 2021 Nov 29;12:729272. doi: 10.3389/fpsyg.2021.729272. PMID: 34912267; PMCID: PMC8666441.
421. Vella SA, Gardner LA, Kemp B, Schweickle MJ, Cliff DP. Sports Participation, Health Behaviours, and Body Fat during Childhood and Early Adolescence: A Multiple Mediation. *J Sci Med Sport.* 2019 Dec;22(12):1324-1329. doi: 10.1016/j.jsams.2019.07.011. Epub 2019 Jul 29. PMID: 31427209.
422. Woollacott MH, Shumway-Cook A. Changes in posture control across the life span--a systems approach. *Phys Ther.* 1990 Dec;70(12):799-807. doi: 10.1093/ptj/70.12.799. PMID: 2236223.
423. Welk GJ, Schaben JA, Shelley M. Physical activity and physical fitness in children schooled at home and children attending public schools. *Pediatric Exercise Science.* 2004;16(4):310–323.
424. Zaporozhanov V.A., Boraczynski T. Preparation of children with the limited possibilities to tutoring in a comprehensive school - a step to spirituality and humanism. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2009, vol.4, pp. 52-55.

Середні значення основних показників біодинамічної структури рухів

Дівчатка 6 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	Fzmax	Н	499,91 ± 48,2
2	Fxmax	Н	78,24 ± 11,24
3	Fymax	Н	82,63 ± 10,66
4	Fmax	Н	497,67 ± 67,46
5	Fmax/P	-	2,46 ± 0,35
6	GRAD	Н/с	2554,93 ± 368,89
7	I	Нс	47,42 ± 6,45
8	P	Н	210,64 ± 29,06
9	Tps	с	0,24 ± 0,03
10	Tmax	с	0,31 ± 0,04
11	To	с	0,22 ± 0,02
12	Tmax+To	с	0,39 ± 0,06
13	Th	с	0,41 ± 0,04
14	Tsum	с	0,9 ± 0,12
15	Hmax	м	0,21 ± 0,03

Хлопці 6 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	Fzmax	Н	503,57 ± 72,95
2	Fxmax	Н	72,84 ± 10,46
3	Fymax	Н	83,36 ± 11,07
4	Fmax	Н	503,51 ± 72,46
5	Fmax/P	-	2,28 ± 0,31
6	GRAD	Н/с	1343,03 ± 198,64
7	I	Нс	46,33 ± 6,77
8	P	Н	225,36 ± 31,18
9	Tps	с	0,09 ± 0,01
10	Tmax	с	0,29 ± 0,04
11	To	с	0,14 ± 0,01
12	Tmax+To	с	0,40 ± 0,06
13	Th	с	0,42 ± 0,03
14	Tsum	с	0,97 ± 0,14
15	Hmax	м	0,22 ± 0,03

Дівчатка 7 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	Fzmax	Н	573,84 ± 81,45
2	Fxmax	Н	68,88 ± 9,43
3	Fymax	Н	82,37 ± 12,26
4	Fmax	Н	575,84 ± 80,90
5	Fmax/P	-	2,39 ± 0,31
6	GRAD	Н/с	1535,31 ± 202,88
7	I	Нс	46,86 ± 6,31
8	P	Н	261,82 ± 38,96
9	Tps	с	0,16 ± 0,02
10	Tmax	с	0,25 ± 0,03
11	To	с	0,13 ± 0,02
12	Tmax+To	с	0,39 ± 0,06
13	Th	с	0,44 ± 0,03
14	Tsum	с	1,00 ± 0,15
15	Hmax	м	0,24 ± 0,03

Хлопці 7 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	Fzmax	Н	602,50 ± 76,86
2	Fxmax	Н	80,28 ± 11,88
3	Fymax	Н	88,48 ± 10,90
4	Fmax	Н	603,88 ± 76,61
5	Fmax/P	-	2,31 ± 0,30
6	GRAD	Н/с	1795,26 ± 247,78
7	I	Нс	54,54 ± 7,55
8	P	Н	262,78 ± 38,70
9	Tps	с	0,16 ± 0,02
10	Tmax	с	0,36 ± 0,05
11	To	с	0,14 ± 0,02
12	Tmax+To	с	0,45 ± 0,06
13	Th	с	0,46 ± 0,04
14	Tsum	с	1,08 ± 0,11
15	Hmax	м	0,26 ± 0,04

Дівчатка 8 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	Fzmax	Н	638,68 ± 94,25
2	Fxmax	Н	63,94 ± 8,95
3	Fymax	Н	88,30 ± 13,23
4	Fmax	Н	661,08 ± 91,98
5	Fmax/P	-	2,40 ± 0,34
6	GRAD	Н/с	2154,78 ± 318,17
7	I	Нс	53,82 ± 7,61
8	P	Н	282,67 ± 39,56
9	Tps	с	0,26 ± 0,04
10	Tmax	с	0,26 ± 0,03
11	To	с	0,15 ± 0,02
12	Tmax+To	с	0,40 ± 0,05
13	Th	с	0,45 ± 0,04
14	Tsum	с	1,01 ± 0,14
15	Hmax	м	0,25 ± 0,03

Хлопці 8 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	Fzmax	Н	725,28 ± 89,74
2	Fxmax	Н	61,54 ± 8,61
3	Fymax	Н	113,12 ± 15,61
4	Fmax	Н	727,18 ± 90,85
5	Fmax/P	-	2,35 ± 0,25
6	GRAD	Н/с	1843,03 ± 270,47
7	I	Нс	62,54 ± 9,32
8	P	Н	311,71 ± 41,02
9	Tps	с	0,17 ± 0,02
10	Tmax	с	0,35 ± 0,04
11	To	с	0,12 ± 0,01
12	Tmax+To	с	0,42 ± 0,06
13	Th	с	0,44 ± 0,03
14	Tsum	с	1,02 ± 0,11
15	Hmax	м	0,24 ± 0,03

Дівчатка 9 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	Fzmax	Н	748,97 ± 105,34
2	Fxmax	Н	73,08 ± 8,82
3	Fymax	Н	92,95 ± 12,87
4	Fmax	Н	752,09 ± 106,23
5	Fmax/P	-	2,44 ± 0,31
6	GRAD	Н/с	2325,20 ± 329,15
7	I	Нс	63,77 ± 9,00
8	P	Н	294,79 ± 36,60
9	Tps	с	0,20 ± 0,02
10	Tmax	с	0,29 ± 0,04
11	To	с	0,19 ± 0,03
12	Tmax+To	с	0,42 ± 0,06
13	Th	с	0,46 ± 0,04
14	Tsum	с	1,02 ± 0,14
15	Hmax	м	0,26 ± 0,03

Хлопці 9 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	Fzmax	Н	837,95 ± 121,70
2	Fxmax	Н	79,64 ± 10,53
3	Fymax	Н	100,21 ± 30,59
4	Fmax	Н	841,70 ± 121,85
5	Fmax/P	-	2,38 ± 0,32
6	GRAD	Н/с	2244,30 ± 279,30
7	I	Нс	75,53 ± 9,59
8	P	Н	339,54 ± 46,14
9	Tps	с	0,16 ± 0,02
10	Tmax	с	0,29 ± 0,04
11	To	с	0,20 ± 0,03
12	Tmax+To	с	0,43 ± 0,06
13	Th	с	0,46 ± 0,05
14	Tsum	с	1,05 ± 0,13
15	Hmax	м	0,26 ± 0,04

Дівчатка 10 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	Fzmax	Н	900,76 ± 124,06
2	Fxmax	Н	114,81 ± 15,88
3	Fymax	Н	132,04 ± 19,24
4	Fmax	Н	933,36 ± 134,27
5	Fmax/P	-	2,49 ± 0,37
6	GRAD	Н/с	2485,12 ± 366,10
7	I	Нс	75,31 ± 10,82
8	P	Н	414,21 ± 57,65
9	Tps	с	0,17 ± 0,02
10	Tmax	с	0,31 ± 0,04
11	To	с	0,14 ± 0,02
12	Tmax+To	с	0,41 ± 0,06
13	Th	с	0,47 ± 0,05
14	Tsum	с	1,04 ± 0,14
15	Hmax	м	0,26 ± 0,04

Хлопці 10 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	Fzmax	Н	937,49 ± 136,96
2	Fxmax	Н	108,65 ± 14,84
3	Fymax	Н	153,49 ± 22,50
4	Fmax	Н	949,85 ± 127,66
5	Fmax/P	-	2,22 ± 0,32
6	GRAD	Н/с	2645,78 ± 299,47
7	I	Нс	91,82 ± 9,61
8	P	Н	405,23 ± 59,63
9	Tps	с	0,22 ± 0,03
10	Tmax	с	0,36 ± 0,07
11	To	с	0,14 ± 0,02
12	Tmax+To	с	0,51 ± 0,07
13	Th	с	0,49 ± 0,03
14	Tsum	с	1,10 ± 0,16
15	Hmax	м	0,29 ± 0,04

Дівчатка 11 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	Fzmax	Н	1050,93 ± 151,77
2	Fxmax	Н	142,70 ± 14,90
3	Fymax	Н	156,11 ± 22,15
4	Fmax	Н	1053,45 ± 151,69
5	Fmax/P	-	2,47 ± 0,26
6	GRAD	Н/с	3023,08 ± 281,11
7	I	Нс	84,33 ± 10,82
8	P	Н	397,78 ± 58,66
9	Tps	с	0,14 ± 0,02
10	Tmax	с	0,31 ± 0,04
11	To	с	0,12 ± 0,02
12	Tmax+To	с	0,47 ± 0,06
13	Th	с	0,50 ± 0,03
14	Tsum	с	1,12 ± 0,16
15	Hmax	м	0,30 ± 0,04

Хлопці 11 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	Fzmax	Н	1042,69 ± 154,63
2	Fxmax	Н	128,16 ± 14,08
3	Fymax	Н	139,45 ± 17,95
4	Fmax	Н	1108,58 ± 162,83
5	Fmax/P	-	2,39 ± 0,35
6	GRAD	Н/с	2828,74 ± 415,50
7	I	Нс	87,75 ± 12,86
8	P	Н	401,85 ± 52,32
9	Tps	с	0,15 ± 0,02
10	Tmax	с	0,39 ± 0,06
11	To	с	0,14 ± 0,02
12	Tmax+To	с	0,51 ± 0,07
13	Th	с	0,51 ± 0,04
14	Tsum	с	1,17 ± 0,16
15	Hmax	м	0,32 ± 0,04

Дівчатка 12 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	Fzmax	Н	1160,73 ± 156,50
2	Fxmax	Н	146,78 ± 21,42
3	Fymax	Н	167,89 ± 23,20
4	Fmax	Н	1179,69 ± 149,17
5	Fmax/P	-	2,50 ± 0,30
6	GRAD	Н/с	3600,54 ± 312,45
7	I	Нс	102,44 ± 14,33
8	P	Н	466,65 ± 60,71
9	Tps	с	0,18 ± 0,03
10	Tmax	с	0,28 ± 0,04
11	To	с	0,17 ± 0,02
12	Tmax+To	с	0,42 ± 0,05
13	Th	с	0,49 ± 0,04
14	Tsum	с	1,03 ± 0,13
15	Hmax	м	0,30 ± 0,04

Хлопці 12 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	Fzmax	Н	1244,08 ± 186,36
2	Fxmax	Н	146,61 ± 18,98
3	Fymax	Н	175,54 ± 25,47
4	Fmax	Н	1278,61 ± 178,23
5	Fmax/P	-	2,37 ± 0,33
6	GRAD	Н/с	3641,53 ± 422,92
7	I	Нс	122,44 ± 16,93
8	P	Н	484,30 ± 70,10
9	Tps	с	0,17 ± 0,02
10	Tmax	с	0,34 ± 0,05
11	To	с	0,17 ± 0,02
12	Tmax+To	с	0,50 ± 0,06
13	Th	с	0,52 ± 0,05
14	Tsum	с	1,14 ± 0,15
15	Hmax	м	0,34 ± 0,04

Дівчатка 13 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	Fzmax	Н	1310,05 ± 172,11
2	Fxmax	Н	168,63 ± 24,90
3	Fymax	Н	179,99 ± 25,13
4	Fmax	Н	1345,58 ± 197,89
5	Fmax/P	-	2,56 ± 0,34
6	GRAD	Н/с	3580,85 ± 429,02
7	I	Нс	120,69 ± 14,78
8	P	Н	508,37 ± 74,44
9	Tps	с	0,17 ± 0,01
10	Tmax	с	0,32 ± 0,03
11	To	с	0,19 ± 0,02
12	Tmax+To	с	0,51 ± 0,07
13	Th	с	0,51 ± 0,03
14	Tsum	с	1,05 ± 0,13
15	Hmax	м	0,32 ± 0,03

Хлопці 13 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	Fzmax	Н	1334,12 ± 192,15
2	Fxmax	Н	163,93 ± 24,36
3	Fymax	Н	178,39 ± 17,48
4	Fmax	Н	1366,60 ± 179,45
5	Fmax/P	-	2,56 ± 0,31
6	GRAD	Н/с	3685,40 ± 445,51
7	I	Нс	151,06 ± 21,94
8	P	Н	533,69 ± 78,87
9	Tps	с	0,16 ± 0,02
10	Tmax	с	0,36 ± 0,05
11	To	с	0,13 ± 0,02
12	Tmax+To	с	0,44 ± 0,06
13	Th	с	0,54 ± 0,04
14	Tsum	с	1,12 ± 0,13
15	Hmax	м	0,36 ± 0,05

Дівчатка 14 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	Fzmax	Н	1232,14 ± 171,97
2	Fxmax	Н	168,38 ± 16,26
3	Fymax	Н	191,73 ± 27,16
4	Fmax	Н	1265,81 ± 160,65
5	Fmax/P	-	2,49 ± 0,32
6	GRAD	Н/с	3770,43 ± 458,17
7	I	Нс	111,26 ± 15,16
8	P	Н	530,61 ± 53,54
9	Tps	с	0,17 ± 0,02
10	Tmax	с	0,34 ± 0,05
11	To	с	0,14 ± 0,02
12	Tmax+To	с	0,44 ± 0,06
13	Th	с	0,48 ± 0,04
14	Tsum	с	1,09 ± 0,16
15	Hmax	м	0,29 ± 0,04

Хлопці 14 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	Fzmax	Н	1406,28 ± 105,44
2	Fxmax	Н	174,90 ± 14,27
3	Fymax	Н	193,18 ± 27,39
4	Fmax	Н	1411,19 ± 190,88
5	Fmax/P	-	2,56 ± 0,14
6	GRAD	Н/с	3915,60 ± 397,39
7	I	Нс	156,95 ± 19,66
8	P	Н	548,16 ± 68,09
9	Tps	с	0,28 ± 0,03
10	Tmax	с	0,39 ± 0,05
11	To	с	0,13 ± 0,02
12	Tmax+To	с	0,50 ± 0,06
13	Th	с	0,57 ± 0,02
14	Tsum	с	1,26 ± 0,12
15	Hmax	м	0,40 ± 0,03

Дівчатка 15 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	Fzmax	Н	1297,67 ± 122,42
2	Fxmax	Н	172,36 ± 19,86
3	Fymax	Н	213,87 ± 15,96
4	Fmax	Н	1330,47 ± 106,71
5	Fmax/P	-	2,39 ± 0,35
6	GRAD	Н/с	3584,44 ± 486,85
7	I	Нс	145,61 ± 20,55
8	P	Н	572,33 ± 84,99
9	Tps	с	0,22 ± 0,03
10	Tmax	с	0,36 ± 0,05
11	To	с	0,13 ± 0,01
12	Tmax+To	с	0,50 ± 0,06
13	Th	с	0,50 ± 0,04
14	Tsum	с	1,16 ± 0,17
15	Hmax	м	0,33 ± 0,04

Хлопці 15 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	Fzmax	Н	1521,36 ± 203,12
2	Fxmax	Н	164,29 ± 18,51
3	Fymax	Н	233,68 ± 27,12
4	Fmax	Н	1584,40 ± 203,83
5	Fmax/P	-	2,35 ± 0,26
6	GRAD	Н/с	3963,20 ± 534,43
7	I	Нс	160,81 ± 23,33
8	P	Н	632,62 ± 93,53
9	Tps	с	0,19 ± 0,03
10	Tmax	с	0,42 ± 0,06
11	To	с	0,18 ± 0,01
12	Tmax+To	с	0,60 ± 0,06
13	Th	с	0,59 ± 0,05
14	Tsum	с	1,34 ± 0,14
15	Hmax	м	0,44 ± 0,05

Середні значення основних показників координаційної структури рухів
при проведенні ускладненої сенсомоторної проби

Дівчатка 6 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	МО(x)	мм	1,40 ± 0,18
2	МО(y)	мм	2,79 ± 0,38
3	Q(x)	мм	5,08 ± 0,54
4	Q(y)	мм	6,19 ± 0,52
5	R	мм	6,84 ± 0,63
6	V	мм/с	20,08 ± 2,09
7	SV	кв.мм/с	46,29 ± 5,14
8	OD	-	62,61 ± 5,82
9	KAss0(x)	%	23,34 ± 2,81
10	KAss0(y)	%	35,60 ± 4,11
11	Kriv	рад/мм	0,50 ± 0,07
12	КФР	%	53,62 ± 7,66
13	НПВ	кв.мм./с	0,95 ± 0,14
14	КРИНД	%	8,46 ± 1,06
15	ЛСС	мм/с	20,10 ± 2,10
16	УСС	град/с	16,95 ± 1,51
17	Очки	-	73,91 ± 10,61

Хлопці 6 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	МО(x)	мм	1,30 ± 0,18
2	МО(y)	мм	2,55 ± 0,32
3	Q(x)	мм	6,13 ± 0,70
4	Q(y)	мм	8,00 ± 0,76
5	R	мм	9,37 ± 1,10
6	V	мм/с	22,54 ± 2,93
7	SV	кв.мм/с	48,61 ± 7,06
8	OD	-	55,00 ± 5,72
9	KAss0(x)	%	18,47 ± 2,25
10	KAss0(y)	%	28,55 ± 4,16
11	Kriv	рад/мм	0,55 ± 0,08
12	КФР	%	49,82 ± 6,34
13	НПВ	кв.мм./с	1,55 ± 0,22
14	КРИНД	%	8,50 ± 1,25
15	ЛСС	мм/с	22,57 ± 2,26
16	УСС	град/с	17,01 ± 2,02
17	Очки	-	72,16 ± 10,06

Дівчатка 7 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	МО(x)	мм	1,26 ± 0,17
2	МО(y)	мм	1,37 ± 1,15
3	Q(x)	мм	4,25 ± 3,50
4	Q(y)	мм	4,39 ± 1,51
5	R	мм	4,91 ± 1,87
6	V	мм/с	16,16 ± 5,74
7	SV	кв.мм/с	38,18 ± 50,71
8	OD	-	68,71 ± 20,43
9	KAss0(x)	%	27,42 ± 20,49
10	KAss0(y)	%	24,10 ± 17,10
11	Kriv	рад/мм	0,70 ± 0,81
12	КФР	%	62,11 ± 15,08
13	НПВ	кв.мм./с	0,71 ± 0,73
14	КРИНД	%	10,14 ± 3,00
15	ЛСС	мм/с	16,17 ± 5,75
16	УСС	град/с	19,20 ± 3,29
17	Очки	-	84,00 ± 7,13

Хлопці 7 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	МО(x)	мм	1,20 ± 0,10
2	МО(y)	мм	2,23 ± 2,50
3	Q(x)	мм	4,40 ± 2,45
4	Q(y)	мм	5,12 ± 4,14
5	R	мм	5,39 ± 3,38
6	V	мм/с	18,52 ± 8,44
7	SV	кв.мм/с	38,63 ± 38,31
8	OD	-	63,13 ± 12,29
9	KAss0(x)	%	29,33 ± 20,17
10	KAss0(y)	%	23,06 ± 14,26
11	Kriv	рад/мм	0,64 ± 0,73
12	КФР	%	57,29 ± 20,44
13	НПВ	кв.мм./с	0,79 ± 0,72
14	КРИНД	%	10,56 ± 5,09
15	ЛСС	мм/с	18,55 ± 8,45
16	УСС	град/с	20,42 ± 5,84
17	Очки	-	79,81 ± 10,74

Дівчатка 8 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	МО(x)	мм	1,81 ± 0,22
2	МО(y)	мм	2,58 ± 2,83
3	Q(x)	мм	6,18 ± 4,87
4	Q(y)	мм	5,66 ± 3,02
5	R	мм	6,88 ± 4,01
6	V	мм/с	18,48 ± 8,28
7	SV	кв.мм/с	44,26 ± 44,22
8	OD	-	62,99 ± 14,13
9	KAss0(x)	%	38,31 ± 19,40
10	KAss0(y)	%	34,64 ± 25,02
11	Kriv	рад/мм	0,71 ± 0,57
12	КФР	%	54,68 ± 15,60
13	НПВ	кв.мм./с	0,69 ± 1,04
14	КРИНД	%	8,61 ± 2,81
15	ЛСС	мм/с	19,89 ± 8,91
16	УСС	град/с	17,42 ± 3,08
17	Очки	-	75,50 ± 14,00

Хлопці 8 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	МО(x)	мм	0,99 ± 0,10
2	МО(y)	мм	1,85 ± 1,62
3	Q(x)	мм	3,36 ± 2,36
4	Q(y)	мм	4,74 ± 2,66
5	R	мм	4,81 ± 2,69
6	V	мм/с	15,05 ± 8,65
7	SV	кв.мм/с	24,99 ± 31,68
8	OD	-	69,89 ± 13,06
9	KAss0(x)	%	29,00 ± 26,30
10	KAss0(y)	%	23,57 ± 21,48
11	Kriv	рад/мм	0,60 ± 0,56
12	КФР	%	63,07 ± 21,75
13	НПВ	кв.мм./с	0,49 ± 0,81
14	КРИНД	%	10,83 ± 5,70
15	ЛСС	мм/с	15,06 ± 8,67
16	УСС	град/с	19,44 ± 6,47
17	Очки	-	84,53 ± 8,74

Дівчатка 9 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	МО(x)	мм	1,03 ± 0,13
2	МО(y)	мм	2,07 ± 2,29
3	Q(x)	мм	2,64 ± 0,90
4	Q(y)	мм	3,74 ± 1,40
5	R	мм	3,69 ± 1,02
6	V	мм/с	12,60 ± 3,36
7	SV	кв.мм/с	14,02 ± 7,51
8	OD	-	65,07 ± 13,21
9	KAss0(x)	%	39,94 ± 25,22
10	KAss0(y)	%	34,69 ± 32,16
11	Kriv	рад/мм	0,47 ± 0,42
12	КФР	%	70,72 ± 10,60
13	НПВ	кв.мм./с	0,29 ± 0,17
14	КРИНД	%	11,48 ± 4,89
15	ЛСС	мм/с	12,61 ± 3,36
16	УСС	град/с	20,56 ± 5,12
17	Очки	-	85,65 ± 9,33

Хлопці 9 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	МО(x)	мм	0,76 ± 0,08
2	МО(y)	мм	0,73 ± 0,97
3	Q(x)	мм	2,38 ± 2,04
4	Q(y)	мм	3,09 ± 1,33
5	R	мм	3,65 ± 1,98
6	V	мм/с	12,56 ± 4,90
7	SV	кв.мм/с	18,26 ± 17,47
8	OD	-	78,63 ± 16,70
9	KAss0(x)	%	32,93 ± 24,19
10	KAss0(y)	%	20,07 ± 18,36
11	Kriv	рад/мм	0,88 ± 0,56
12	КФР	%	70,03 ± 12,70
13	НПВ	кв.мм./с	0,52 ± 0,40
14	КРИНД	%	14,06 ± 4,69
15	ЛСС	мм/с	13,53 ± 5,28
16	УСС	град/с	23,33 ± 4,74
17	Очки	-	88,87 ± 9,67

Дівчатка 10 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	МО(x)	мм	1,12 ± 0,10
2	МО(y)	мм	1,16 ± 1,22
3	Q(x)	мм	2,72 ± 1,80
4	Q(y)	мм	4,17 ± 1,83
5	R	мм	4,36 ± 1,93
6	V	мм/с	14,84 ± 8,01
7	SV	кв.мм/с	21,74 ± 21,31
8	OD	-	75,09 ± 21,01
9	KAss0(x)	%	29,68 ± 23,88
10	KAss0(y)	%	26,73 ± 16,42
11	Kriv	рад/мм	0,54 ± 0,69
12	КФР	%	65,46 ± 16,56
13	НПВ	кв.мм./с	0,45 ± 0,83
14	КРИНД	%	10,50 ± 5,13
15	ЛСС	мм/с	14,86 ± 8,01
16	УСС	град/с	19,24 ± 5,80
17	Очки	-	85,57 ± 9,37

Хлопці 10 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	МО(x)	мм	0,66 ± 0,06
2	МО(y)	мм	0,95 ± 0,73
3	Q(x)	мм	2,79 ± 1,39
4	Q(y)	мм	4,30 ± 1,99
5	R	мм	4,27 ± 1,71
6	V	мм/с	16,08 ± 5,32
7	SV	кв.мм/с	22,84 ± 19,36
8	OD	-	78,71 ± 15,69
9	KAss0(x)	%	18,18 ± 17,08
10	KAss0(y)	%	21,19 ± 15,97
11	Kriv	рад/мм	0,61 ± 0,63
12	КФР	%	61,66 ± 13,66
13	НПВ	кв.мм./с	0,67 ± 0,53
14	КРИНД	%	13,33 ± 5,75
15	ЛСС	мм/с	16,10 ± 5,32
16	УСС	град/с	22,68 ± 5,77
17	Очки	-	87,36 ± 8,06

Дівчатка 11 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	МО(x)	мм	0,44 ± 0,05
2	МО(y)	мм	0,94 ± 0,88
3	Q(x)	мм	1,88 ± 0,67
4	Q(y)	мм	2,82 ± 0,76
5	R	мм	2,91 ± 0,82
6	V	мм/с	11,25 ± 3,27
7	SV	кв.мм/с	10,02 ± 5,49
8	OD	-	80,75 ± 14,73
9	KAss0(x)	%	16,00 ± 12,73
10	KAss0(y)	%	24,91 ± 21,64
11	Kriv	рад/мм	0,66 ± 0,81
12	KФР	%	74,67 ± 11,73
13	НПВ	кв.мм./с	0,31 ± 0,16
14	КРИНД	%	13,68 ± 5,19
15	ЛСС	мм/с	11,27 ± 3,28
16	УСС	град/с	22,74 ± 5,54
17	Очки	-	92,77 ± 3,96

Хлопці 11 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	МО(x)	мм	1,03 ± 0,13
2	МО(y)	мм	1,26 ± 1,12
3	Q(x)	мм	3,21 ± 2,12
4	Q(y)	мм	3,96 ± 2,79
5	R	мм	4,40 ± 2,37
6	V	мм/с	15,19 ± 7,64
7	SV	кв.мм/с	23,00 ± 34,84
8	OD	-	77,11 ± 13,24
9	KAss0(x)	%	28,76 ± 23,94
10	KAss0(y)	%	25,42 ± 22,60
11	Kriv	рад/мм	0,90 ± 0,89
12	КФР	%	66,15 ± 17,05
13	НПВ	кв.мм./с	0,59 ± 0,85
14	КРИНД	%	12,77 ± 4,92
15	ЛСС	мм/с	15,21 ± 7,66
16	УСС	град/с	22,44 ± 5,39
17	Очки	-	86,61 ± 8,35

Дівчатка 12 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	МО(x)	мм	0,70 ± 0,09
2	МО(y)	мм	0,96 ± 0,52
3	Q(x)	мм	2,12 ± 1,71
4	Q(y)	мм	3,33 ± 1,52
5	R	мм	3,22 ± 1,70
6	V	мм/с	13,60 ± 8,46
7	SV	кв.мм/с	18,68 ± 30,68
8	OD	-	86,51 ± 13,79
9	КАss0(x)	%	24,70 ± 21,45
10	КАss0(y)	%	23,42 ± 16,15
11	Kriv	рад/мм	0,92 ± 0,85
12	КФР	%	68,42 ± 19,78
13	НПВ	кв.мм./с	0,58 ± 0,90
14	КРИНД	%	14,11 ± 5,82
15	ЛСС	мм/с	13,85 ± 8,62
16	УСС	град/с	23,45 ± 6,18
17	Очки	-	92,00 ± 8,35

Хлопці 12 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	МО(x)	мм	1,13 ± 0,09
2	МО(y)	мм	1,20 ± 1,61
3	Q(x)	мм	2,87 ± 1,74
4	Q(y)	мм	3,94 ± 1,58
5	R	мм	4,20 ± 1,66
6	V	мм/с	15,63 ± 4,84
7	SV	кв.мм/с	21,52 ± 14,16
8	OD	-	79,03 ± 16,70
9	KAss0(x)	%	24,32 ± 22,90
10	KAss0(y)	%	21,25 ± 20,35
11	Kriv	рад/мм	0,78 ± 0,82
12	КФР	%	62,09 ± 12,93
13	НПВ	кв.мм./с	0,60 ± 0,29
14	КРИНД	%	12,64 ± 5,21
15	ЛСС	мм/с	15,65 ± 4,84
16	УСС	град/с	21,62 ± 5,86
17	Очки	-	85,87 ± 7,36

Дівчатка 13 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	МО(x)	мм	0,58 ± 0,06
2	МО(y)	мм	0,81 ± 0,65
3	Q(x)	мм	2,91 ± 1,86
4	Q(y)	мм	3,64 ± 1,60
5	R	мм	3,83 ± 1,82
6	V	мм/с	14,94 ± 7,18
7	SV	кв.мм/с	20,73 ± 24,25
8	OD	-	84,82 ± 11,94
9	KAss0(x)	%	20,06 ± 12,25
10	KAss0(y)	%	16,31 ± 14,04
11	Kriv	рад/мм	0,58 ± 0,42
12	КФР	%	64,45 ± 20,09
13	НПВ	кв.мм./с	0,65 ± 0,64
14	КРИНД	%	11,84 ± 3,44
15	ЛСС	мм/с	14,95 ± 7,19
16	УСС	град/с	21,02 ± 3,92
17	Очки	-	90,50 ± 9,06

Хлопці 13 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	МО(x)	мм	0,93 ± 0,11
2	МО(y)	мм	0,90 ± 21,74
3	Q(x)	мм	2,80 ± 0,72
4	Q(y)	мм	3,55 ± 0,72
5	R	мм	3,85 ± 0,79
6	V	мм/с	16,15 ± 3,05
7	SV	кв.мм/с	20,99 ± 5,94
8	OD	-	85,18 ± 14,36
9	KAss0(x)	%	20,42 ± 40,04
10	KAss0(y)	%	16,59 ± 59,76
11	Kriv	рад/мм	0,99 ± 0,52
12	КФР	%	59,89 ± 17,75
13	НПВ	кв.мм./с	0,69 ± 0,22
14	КРИНД	%	15,85 ± 13,00
15	ЛСС	мм/с	16,17 ± 3,06
16	УСС	град/с	25,01 ± 10,15
17	Очки	-	88,30 ± 7,19

Дівчатка 14 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	МО(x)	мм	0,83 ± 0,12
2	МО(y)	мм	1,02 ± 0,71
3	Q(x)	мм	3,12 ± 4,17
4	Q(y)	мм	3,29 ± 3,20
5	R	мм	3,48 ± 3,94
6	V	мм/с	14,76 ± 10,66
7	SV	кв.мм/с	18,22 ± 77,46
8	OD	-	83,44 ± 11,62
9	KAss0(x)	%	21,43 ± 6,22
10	KAss0(y)	%	22,95 ± 7,34
11	Kriv	рад/мм	0,85 ± 0,56
12	KФР	%	62,57 ± 18,60
13	НПВ	кв.мм./с	0,64 ± 0,66
14	КРИНД	%	11,84 ± 2,11
15	ЛСС	мм/с	15,91 ± 11,50
16	УСС	град/с	20,54 ± 3,05
17	Очки	-	90,59 ± 10,32

Хлопці 14 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	МО(x)	мм	0,68 ± 0,08
2	МО(y)	мм	0,68 ± 0,72
3	Q(x)	мм	2,94 ± 1,48
4	Q(y)	мм	2,87 ± 1,61
5	R	мм	3,51 ± 1,35
6	V	мм/с	14,43 ± 5,77
7	SV	кв.мм/с	23,02 ± 28,02
8	OD	-	90,11 ± 16,23
9	KAss0(x)	%	24,67 ± 61,75
10	KAss0(y)	%	21,58 ± 15,34
11	Kriv	рад/мм	0,58 ± 0,89
12	КФР	%	64,60 ± 24,02
13	НПВ	кв.мм./с	0,63 ± 0,52
14	КРИНД	%	18,03 ± 4,16
15	ЛСС	мм/с	14,44 ± 5,78
16	УСС	град/с	27,45 ± 4,96
17	Очки	-	91,92 ± 6,90

Дівчатка 15 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	МО(x)	мм	0,61 ± 0,06
2	МО(y)	мм	0,60 ± 0,01
3	Q(x)	мм	2,71 ± 3,22
4	Q(y)	мм	3,20 ± 3,20
5	R	мм	3,51 ± 3,80
6	V	мм/с	14,21 ± 17,73
7	SV	кв.мм/с	16,13 ± 20,83
8	OD	-	82,51 ± 95,30
9	KAss0(x)	%	17,22 ± 10,66
10	KAss0(y)	%	15,43 ± 0,54
11	Kriv	рад/мм	0,51 ± 0,20
12	КФР	%	67,30 ± 59,76
13	НПВ	кв.мм./с	0,46 ± 0,83
14	КРИНД	%	12,02 ± 16,98
15	ЛСС	мм/с	14,23 ± 17,79
16	УСС	град/с	20,16 ± 24,37
17	Очки	-	91,45 ± 92,43

Хлопці 15 років

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірювання	$\bar{X} \pm S$
1	МО(x)	мм	0,48 ± 0,04
2	МО(y)	мм	0,85 ± 0,87
3	Q(x)	мм	2,83 ± 1,32
4	Q(y)	мм	3,64 ± 1,65
5	R	мм	4,01 ± 1,70
6	V	мм/с	18,76 ± 7,05
7	SV	кв.мм/с	24,23 ± 23,18
8	OD	-	89,86 ± 16,45
9	KAss0(x)	%	12,46 ± 8,25
10	KAss0(y)	%	14,31 ± 13,37
11	Kriv	рад/мм	0,69 ± 0,70
12	КФР	%	52,16 ± 18,82
13	НПВ	кв.мм./с	0,87 ± 0,90
14	КРИНД	%	17,51 ± 8,36
15	ЛСС	мм/с	17,57 ± 6,61
16	УСС	град/с	26,89 ± 8,50
17	Очки	-	88,00 ± 8,54

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Багінська О.В., Степаненко Ю.О. Сучасні можливості застосування окремих методик комп'ютерної стабілографії в дослідженні розвитку рухової функції людини в процесі фізичного виховання і спортивного тренування. *Підготовка фахівців з фізичної культури і спорту: професійно-педагогічні, науково-пошукові, технологічні аспекти*: монографія / за наук. ред. М.О. Носка; заг. ред. Н.О. Терентьєвої. Черкаси : Видавець Чабаненко Ю.А., 2020. С. 248–277.
2. Багінська О.В. До питання формування рухової функції школярів у процесі навчання фізичної культури. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. ред. Носко М.О. Випуск 108. Том 2. Чернігів: ЧНПУ, 2013. С. 18–20.
3. Багінська О.В., Рябченко В.Г., Лещук Д.А. До питання впровадження інтерактивних технологій в урок фізичної культури. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. ред. Носко М.О. Випуск 102. Т. 1. Чернігів : ЧНПУ, 2012. С. 63–65.
4. Багінська О.В. Актуальність антропологічних ідей К.Д. Ушинського у процесі навчання фізичної культури школярів на сучасному етапі. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. ред. Носко М.О. Випуск 110. Чернігів : ЧНПУ, 2013. С. 113–115.

5. Багінська О.В. Значення біологічних детермінант у розвитку рухової функції школярів в процесі їх навчання фізичної культури. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. Ред. Носко М.О. Випуск 112. Том 1. Чернігів: ЧНПУ, 2013. С.37–39.
6. Багінська О.В. Теоретичне дослідження сучасних тенденцій у навчанні школярів фізичної культури зумовлених формуванням нової парадигми освіти в Україні. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві: Збірник наукових праць*. Луцьк: ВНУ імені Лесі Українки. 2012. №3(19). С. 122–126.
7. Багінська О.В. Синергетичний підхід до розвитку рухової функції школярів в процесі фізичного виховання. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології: науковий журнал*. Суми: СумДПУ імені А.С. Макаренка. 2013. №7 (33). С. 55–60.
8. Носко М.О., Шелупець Л.Г., Багінська О.В. Самоненко С.Б. Удосконалення діагностичного компонента в процесі реалізації проекту «Школа сприяння здоров'ю». *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. ред. Носко М.О. Випуск 115. Чернігів: ЧНПУ, 2014. С. 180–183.
9. Багінська О.В. Значення показника якості функції рівноваги в інтегральній оцінці рівню розвитку рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання їх фізичної культури. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. ред. Носко М.О. Випуск 118. Чернігів : ЧДПУ, 2014. С. 13–15.
10. Багінська О.В. Здатність до утримання рівноваги дітей молодшого шкільного віку як показник розвитку їх рухової функції в процес навчання фізичної культури. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія №15 «Науково-педагогічні проблеми фізичної культури /*

Фізична культура і спорт» / За ред. Г.М. Арзютова. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова. 2014. Випуск 3К(44)14. С. 53–56.

11. Самоненко С.Б., Багінська О.В. Рухова пам'ять, як критерій диференційованого навчання рухових дій дівчат середнього шкільного віку. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології: науковий журнал*. Суми: СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2014. №2 (36). С. 480–487.

12. Багінська О.В. Динаміка та особливості прояву силових якостей школярів різних вікових груп як суттєвого фактору у розвитку їх рухової функції. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві: зб. наук. пр. Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки* / уклад. А.В.Цьось, С.П.Козіброцький. – Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки. 2015. № 3 (31). С. 109–112.

13. Багінська О.В. Особливості управління рухами у школярів різних вікових груп. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. Ред. Носко М.О. Випуск 129. Том 1. Чернігів: ЧДПУ, 2015. С. 14–18.

14. Багінська О.В. Моделювання біодинамічної та координаційної структури руху в процесі інтегральної оцінки розвитку рухової функції школярів 6-15 років. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. ред. Носко М.О. Випуск 139. Том 1. Чернігів: ЧНПУ, 2016. С. 14–18.

15. Багінська О.В. Обґрунтування системи цільового управління в процесі формування рухової функції школярів (на прикладі дітей 6-ти років). *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. ред. Носко М.О. Випуск 147. Том 1. Чернігів: ЧНПУ, 2017. С. 26–31.

16. Багінська О.В. Співвідношення факторних навантажень окремих показників координаційної структури руху, які характеризують рівень розвитку рухової функції у школярів різних вікових груп. *Pedagogics, Psychology, Medical-*

Biological Problems of Physical Training and Sports. 2017. № 3. P. 100–104.
doi:10.15561/18189172.2017.0301

17. Багінська О. В. Співвідношення факторних навантажень окремих показників біодинамічної структури руху, які характеризують рівень розвитку рухової функції у школярів різних вікових груп. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. ред. Носко М.О. Вип. 152(2). Чернігів : ЧНПУ, 2018. С. 8–11.

18. Багінська О.В., Лисенко Л.Л. Удосконалення дидактичного забезпечення процесу формування рухової функції дітей шкільного віку. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. (Серія: педагогічні науки, фізичне виховання та спорт)*. Гол. ред. Носко М.О. Вип. 151. Т. I. Чернігів : ЧНПУ, 2018. С. 232–235.

19. Багинская О.В. Отдельные особенности физического развития школьников разных возрастных групп и их значение в системе физического воспитания. *Западно-Сибирский педагогический вестник*. Выпуск 2. Новосибирск : Центр развития научного сотрудничества. 2014. С. 118–125.

20. Багинская О.В. Показатель качества функции равновесия в системе контроля над формированием двигательной функции школьников 6-9 лет на уроках физической культуры. *Проблемы современной науки: сборник научных трудов*. Выпуск 13. Ставрополь: Логос. 2014. С. 117–124.

21. Багинская О.В. Реализация принципа биологической детерминации в процессе управления формированием двигательной функции детей младшего школьного возраста. *International periodic scientific journal «Modern scientific researches. Современные научные исследования»* Issue №3 Vol.2 March 2018. P. 8–15. ISSN 2523-4692. DOI: 10.30889/2523-4692.

22. Sitovskyi, A., Maksymchuk, B., Kuzmenko, V., Nosko, Yu., Korytko, Z., Bahinska, O. Maksymchuk, I. Differentiated approach to physical education of

adolescents with different speed of biological development. *Journal of Physical Education and Sport*, 2019. 19 (3). P.1532–1543.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

23. Багинская О.В. Влияние различных уровней двигательной активности на показатели статокINETической устойчивости детей младшего школьного возраста.

Общественные и гуманитарные науки : тезисы 78-й науч.-техн. конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием), Минск, 3-13 февраля 2014 г. / отв. за издание И.М. Жарский; УО БГТУ. Минск : БГТУ, 2014. С. 88–89.

24. Багінська О.В., Кобища Т. Впровадження ідей педагогіки співпраці в урок фізичної культури в умовах сучасної школи. *Валеологічна освіта в навчальних закладах України: стан, напрямки й перспективи розвитку*: збірник наукових праць. Кіровоград. 2015. С. 224–228.

25. Багінська О.В., Вахненко В.С., Степаненко Ю.О. Актуалізація доцільності біомеханічного обґрунтування методики навчання базовим елементам в художній гімнастиці. Актуальні проблеми фізичної культури, спорту, фізичної терапії та ерготерапії: біомеханічні, психофізіологічні та метрологічні аспекти: Матеріали I Всеукраїнської електронної науково-практичної конференції з міжнародною участю (Київ, 17 травня 2018 р.) / ред. Г.В. Коробейніков, В.О. Кашуба, В.В. Гамалій. Київ : НУФВСУ. 2018. С. 88.

26. Петрик І., Римар О., Багінська О. Сучасні реалії реалізації шкільної програми з фізичної культури в школі (з досвіду практичної діяльності). *Наукові дискусії кафедри педагогіки, психології і методики фізичного виховання*. Чернігів : НУЧК імені Т.Г. Шевченка. 2018. Випуск 2. С. 39–41.

27. Степаненко Ю.О. Радзієвський В.П., Багінська О.В., Вахненко В.С. Технологія розвитку стато-динамічної стійкості у гімнасток-художниць на етапі початкової підготовки. Актуальні проблеми сучасної біомеханіки фізичного виховання та спорту: Матеріали XI Міжнародної наукової конференція пам'яті

Лапутіна Анатолія Миколайовича (Чернігів, 18-19 жовтня 2018 р.) / від. ред. С.В. Гаркуша Чернігів : НУЧК імені Т.Г. Шевченка. 2018. С. 170–173.

28. Багінська О.В. Петрик І.Р. Методика формування ситуації успіху на уроці фізичної культури як пріоритетний напрям сучасної системи фізичного виховання. Фізичне виховання і спорт в навчальних закладах України на сучасному етапі: стан, напрямки та перспективи. Кропивницький. 2019. С. 267–273.

29. Багінська О., Дженджеро О., Шелупець І. Упровадження інтерактивних методів навчання в процес розвитку комунікативної компетенції майбутніх учителів фізичної культури. Фізичне виховання і спорт в навчальних закладах України на сучасному етапі: стан, напрямки та перспективи розвитку. Збірник наукових праць XXVI Всеукраїнської науково-практичної конференції Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Харків: ФОП Озеров Г.В. 2020. С. 24–29.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

30. Огієнко М.М, Огієнко П.М, Лисенко Л.Л, Багінська О.В., Почтар О.М. Оптимізація фізичного виховання учнів загальноосвітньої школи на основі впровадження новітніх педагогічних технологій та комплексного підходу. *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки.* Випуск 72. Чернігів: ЧДПУ. 2009. С. 117–124.

31. Почтар О.М, Заровна А.М, Лисенко Л.Л, Огієнко М.М, Багінська О.В., Воєділов С.А. До організації і управління самостійними заняттями фізичними вправами учнів загальноосвітньої школи. *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія : Педагогічні науки.* Випуск 80. Чернігів : ЧДПУ. 2010. № 80. С. 169–172.

32. Багінська О.В. Особливості фізичної та технічної підготовленості веслувальників на етапі спеціалізованої базової підготовки. *Вісник Чернігівського*

національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки. Випуск 91. Том 1. Чернігів: ЧНПУ. 2011. С. 30–32.

33. Лисенко Л.Л., Багінська О.В. Роль учителя фізичної культури як системотвірний чинник його підготовки *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія : Педагогічні науки.* Вип. 154. Т.П. Чернігів : ЧНПУ, 2018. С. 12–17.

34. Лисенко Л.Л., Багінська О.В., Воєділова О.М. Характеристика предмету роботи вчителя фізичної культури у контексті реалізації концепції «Нової української школи». *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія : Педагогічні науки.* Вип. 155. Чернігів : ЧНПУ. 2018. С. 127–132.

35. Носко М.О., Гаркуша С.В., Воєділова О.М., Разумейко Н.С., Багінська О.В. Формування готовності майбутніх учителів фізичної культури до використання здоров'язбережувальних технологій. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки.* Випуск 156. Том 1. Чернігів: ЧНПУ. 2018. С. 88–93.

ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

1. На засіданнях кафедри педагогіки, психології і методики фізичного виховання Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка;
2. На засіданнях кафедри теорії і методики фізичного виховання факультету фізичного виховання та спорту Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова.
3. Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми сучасної біомеханіки фізичного виховання та спорту» (м. Чернігів, 2007–2021 рр.).
4. Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні технології формування особистості фахівця з фізичного виховання, спорту та основ здоров'я» (м. Чернігів, 25–27 квітня 2012 р.).
5. Міжнародна науково-практична конференція «Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві» (м. Луцьк, 27–29 вересня 2012 р.);
6. Міжнародна науково-практична конференція «Фізична культура, спорт та здоров'я» (м. Харків, 6–7 грудня 2012 р.);
7. Міжнародна науково-практична конференція «Современное образование и воспитание: тенденции, технологии, методики» (г. Могилев, Республика Беларусь, 2013);
8. Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні проблеми та перспективи розвитку фізичного виховання, здоров'я і професійної підготовки майбутніх фахівців з фізичного виховання та спорту (м. Київ, 20–21 березня 2014 р.);
9. Міжнародна науково-практична конференція «Молода наука Волині: пріоритети та перспективи досліджень» (м. Луцьк, 16–17 травня 2017 р.);
10. Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні технології формування особистості фахівця з фізичного виховання, спорту та здоров'я людини» (м. Чернігів, 2017–2018 рр.);

11. Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні проблеми підготовки і професійного удосконалення педагогів: (м. Чернігів, 26–27 квітня 2018 р.); «Досягнення сучасної науки для розвитку майбутнього '2018 (The achievements of modern science for the development of the future 'in 2018)» (www.scientificuniverse.by, 13–14 березня, 2018 р.);
12. Всеукраїнських науково-практична конференція «Проблеми сучасної валеології, фізичної культури та реабілітації» (м. Херсон, 1–2 жовтня 2015 р.).
13. Всеукраїнських науково-практична конференція «Педагогічний вектор розвитку фізичного виховання в Україні» (м. Краматорськ, 16–17 квітня 2014 р.);
14. Всеукраїнських науково-практична конференція «Общественные и гуманитарные науки: 78-я науч.-техн. конференция профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием)» (г. Минск, 3–13 февраля 2014 г);
15. Всеукраїнських науково-практична конференція «Сучасні біомеханічні та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті» (м. Київ, 19 травня 2016 р.);
16. I Всеукраїнська електронна науково-практична конференція з міжнародною участю «Актуальні проблеми фізичної культури, спорту, фізичної терапії та ерготерапії: біомеханічні, психофізіологічні та метрологічні аспекти» (м. Київ, 17 травня 2018 р.);
17. Всеукраїнських науково-практична конференція Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. «Фізичне виховання і спорт в навчальних закладах України на сучасному етапі: стан, напрямки та перспективи розвитку» (м. Кропивницький, 29–30 травня 2020 р.);
18. Наукова конференція «Наукові дискусії кафедри педагогіки, психології та методики фізичного виховання» (2016–2020 рр.).

Довідка

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Багінської Ольги Володимирівни на тему: «Теоретико-методичні
засади формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі
навчання фізичної культури» на здобуття наукового ступеня доктора
педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія та методика навчання
(фізична культура, основи здоров'я)

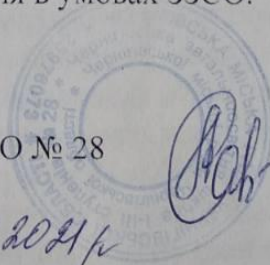
З метою апробації в освітній процес Чернігівського ЗЗСО № 28 I-III ступенів впродовж 2017-2020 рр. були впроваджені результати дисертаційного дослідження на тему «Теоретико-методичні засади формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури».

Запропоновані Багінською О.В. методичні рекомендації щодо управління формуванням рухової функції школярів різних вікових груп, з розробленою логістикою педагогічних впливів та системою критеріїв, методів та засобів контролю за їх ефективністю, було використано в процесі фізичного виховання школярів від 6 до 15 років. Визначені автором інформативні показники та інтегральні критерії оцінки рівня розвитку рухової функції дітей були використані для здійснення диференційованого підходу у процесі формування рухових навичок і розвитку рухових якостей школярів на уроках фізичної культури. Слід зазначити, що окремі практичні рекомендації щодо наступності педагогічних впливів були використані в процесі розробки методики формування «ситуації успіху» на уроці фізичної культури та, спільно з вчителем фізичної культури Мурашко О.В. та студенткою факультету фізичного виховання Петрик І.Р., впроваджені в освітній процес. Дослідження представлені на Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт (2019 р), студентка посіла третє місце.

Результати впровадження дисертаційного дослідження Багінської Ольги Володимирівни на тему: «Теоретико-методичні засади формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури» на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізична культура, основи здоров'я) дали позитивний ефект та можуть бути використані в процесі фізичного виховання в умовах ЗЗСО.

Директор
Чернігівського ЗЗСО № 28
I-III ступенів

2.06.2021 р



Ліліана СЕРНОВЕЦЬ



У К Р А Ї Н А
 ЧЕРНІГІВСЬКА МІСЬКА РАДА
 УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ

Чернігівська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 9
 Чернігівської міської ради Чернігівської області

вул. Молодого, 21, м. Чернігів, 14013, тел. 3-36-61, 3-12-46, e-mail: znz09@os.chernigiv-rada.gov.ua ЄДРПОУ № 25999855

27.06.2021 № 167

Довідка

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
 Багінської Ольги Володимирівни на тему: «Теоретико-методичні засади
 формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі
 навчання фізичної культури» в освітній процес Чернігівського ЗЗСО №9
 Чернігівської міської ради на здобуття наукового ступеня доктора
 педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія та методика навчання
 (фізична культура, основи здоров'я)

У освітній процес Чернігівського ЗЗСО №9 Чернігівської міської ради,
 з метою апробації, дійсно були впроваджені результати
 Багінської О.В. на тему: «Теоретико-методичні засади формування рухової
 функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури»

Впровадження у освітній процес результатів дисертаційного
 дослідження полягало у:

- впровадженні методичних рекомендацій щодо здійснення управління
 формуванням рухової функції школярів різних вікових груп у процесі
 навчання фізичної культури;

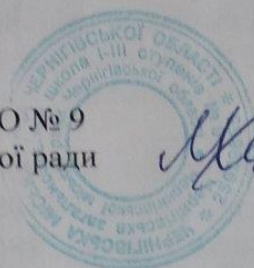
- удосконаленні системи контролю за процесом формування рухової
 функції школярів різних вікових груп на уроках фізичної культури;

- впровадженні диференційованого підходу до формування рухової
 функцій школярів різних вікових груп на основі врахування інформації про
 значимість окремих педагогічних, психологічних та біомеханічних
 складових у процесі формування рухових навичок і розвитку рухових
 якостей та взаємозалежність окремих сторін рухової функції

Впровадження в практику результатів дисертаційного дослідження сприяло
 оптимізації освітнього процесу в цілому, здійсненні диференціального
 підходу на уроках фізичної культури, що підтверджує актуальність і
 практичну значущість дисертаційного дослідження Багінської О.В. на тему:

«Теоретико-методичні засади формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури»

Директор
Чернігівського ЗЗСО № 9
Чернігівської міської ради



Людмила ХАТИМИРСЬКА



УКРАЇНА
ЧЕРНІГІВСЬКА МІСЬКА РАДА

УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ
Чернігівський колегіум №11

Чернігівської міської ради Чернігівської області

проспект Миру 137, м. Чернігів, 14033, тел. 5-34-13 znz11@os.chernigiv-rada.gov.ua ЄДРПОУ №24553910

Довідка

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Багінської Ольги Володимирівни
на тему: «Теоретико-методичні засади формування рухової функції
школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури»
на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук зі
спеціальності 13.00.02 – теорія та методика навчання
(фізична культура, основи здоров'я)

У Чернігівському колегіумі №11 Чернігівської міської ради Чернігівської області впродовж 2017-2020 рр в процес фізичного виховання були впроваджені результати дисертаційного дослідження Багінської О.В. на тему: «Теоретико-методичні засади формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури».

Основні напрями впровадження результатів дисертаційного дослідження полягали у: застосуванні в процесі планування та проведення уроків фізичної культури методичних рекомендацій щодо управління формуванням рухової функції школярів різних вікових груп; врахуванні запропонованої послідовності педагогічних впливів та критеріїв контролю за їх ефективністю; диференційованого підходу до формування рухової функцій школярів різних вікових груп на основі врахування інформації про значимість окремих педагогічних та біомеханічних складових у процесі формування рухових навичок і розвитку рухових якостей; застосуванні рекомендацій по здійсненню контролю за процесом формування рухової функції школярів різних вікових груп на уроках фізичної культури.

Впровадження дисертаційного дослідження Багінської Ольги Володимирівни на тему: «Теоретико-методичні засади формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури» на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізична культура, основи здоров'я) сприяло підвищенню якості уроків фізичної культури, що підтверджує його актуальність і практичну значимість.

Директор

Чернігівського колегіуму №11

Чернігівської міської ради



Світлана РУБАН



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

просп. Волі, 13, м. Луцьк, 43025, тел. (0332) 24-10-07, (0332) 72-01-23
e-mail: post@vnu.edu.ua, web: http://www.vnu.edu.ua, код ЄДРПОУ 02125102

07.06.2021 № 03-28/01/1553 Г

на № _____ від _____

Г

Г

Довідка

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Багінської Ольги Володимирівни на тему: «Теоретико-методичні
засади формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі
навчання фізичної культури» на здобуття наукового ступеня доктора
педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія та методика навчання
(фізична культура, основи здоров'я)

У Волинському національному університету імені Лесі Українки в освітній процес впродовж 2018-2020 рр. з метою апробації результатів дослідження Багінської О.В. на факультеті фізичної культури, спорту та здоров'я були впроваджені окремі результати дисертаційного дослідження «Теоретико-методичні засади формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури».

Було враховано: під час викладання навчальних дисциплін «Теорія і методика викладання фізичної культури у закладах середньої освіти», «Теорія і методика фізичного виховання», теоретико-методичні засади управління процесом формування рухової функції школярів різних вікових груп, доповнено методичні рекомендації щодо послідовності педагогічних впливів для школярів 6-15 років та критерії контролю за ефективністю формування рухової поведінки дитини; в процесі викладання навчальної дисципліни «Біомеханіка» запропоновані автором провідні та інтегральні показники координаційної та біодинамічної структури руху школярів 6-15 років, моделі біодинамічної та координаційної структури руху за найбільш інформативними показниками для кожної вікової групи школярів.

Результати впровадження дисертаційного дослідження Багінської Ольги Володимирівни на тему: «Теоретико-методичні засади формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної

культури» на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізична культура, основи здоров'я) дали позитивний ефект та можуть бути використані в процесі фахової підготовки студентів за спеціальністю 014 середня освіта (фізична культура).

Ректор



Анатолій ЦЬОСЬ

Тетяна Роспопа 0994375196



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка

вул. Гетьмана Полуботка, 53, м. Чернігів, 14013, Тел. 3-36-10
E-mail chnpu @ chnpu.edu.ua Код ЄДРПОУ 02125674

08.06.2021 № 15

На № _____ від _____

Довідка

про впровадження результатів дисертаційного дослідження Багінської Ольги Володимирівни на тему: «Теоретико-методичні засади формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури» на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізична культура, основи здоров'я)

Запропоновані результати дисертаційного дослідження Багінською О.В. були впроваджені в освітній процес Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка впродовж 2015-2021 навчальних років.

Матеріали дисертаційного дослідження Багінської Ольги Володимирівни, а саме, розроблені автором методичні рекомендації щодо підвищення ефективності системи управління формуванням рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури, моделі розвитку рухової функції школярів різних вікових груп і різних статей, комп'ютерні моделі біодинамічної та координаційної структури руху – використані в процесі викладання дисциплін: «Теорія і методика фізичного виховання» та під час педагогічної практики (для студентів третього та четвертого курсу спеціальностей 014.11 Середня освіта (фізична культура), 017 Фізична культура і спорт); «Біомеханіка» для студентів 2-го курсу спеціальностей 014.11 Середня освіта (фізична культура), 017 Фізична культура і спорт.

Дієвість запропонованих методичних рекомендацій підтверджено в результаті впровадження матеріалів дисертаційного дослідження Багінської О.В. на тему: «Теоретико-методичні засади формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури» під час практичних занять та педагогічної практики, яка виражалася у підвищенні рівня знань студентів, більш ефективному оволодінні ними методикою фізичного виховання школярів, підвищенні рівня їх фахової підготовки.

Перший проректор,
проректор з науково-педагогічної
роботи, доктор історичних наук, професор



Володимир ДЯТЛОВ



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 імені А. С. МАКАРЕНКА
 вул. Роменська, 87, м. Суми, 40002, факс 22-15-17, тел. (0542) 22-14-95,
 E-mail: rector@sspu.edu.ua Код ЄДРПОУ 02125510

03.06.2021 № 1541/1 На № _____ від _____

Довідка

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
 Багінської Ольги Володимирівни на тему: «Теоретико-методичні
 засади формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі
 навчання фізичної культури» на здобуття наукового ступеня доктора
 педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія та методика навчання
 (фізична культура, основи здоров'я)

В освітній процес Навчально-наукового інституту фізичної культури Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка було впроваджено результати дослідження Багінської Ольги Володимирівни на тему: «Теоретико-методичні засади формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури».

Для студентів спеціальності 014 Середня освіта (фізична культура) в процесі викладання дисциплін «Теорія і методика фізичного виховання» (бакалаврський рівень), «Теорія фізичної культури, фізичне виховання різних груп населення» (магістерський рівень) було використано нові дані про особливості формування рухової функції школярів різних вікових груп та біомеханічні моделі її розвитку у дітей від 6 до 15 років. Розділ «Методика фізичного виховання» доповнено методичними рекомендаціями по оптимізації процесу формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури та запропонованими практичними рекомендаціями щодо послідовності педагогічних впливів, які базуються на системі управління інтеграційними процесами між окремими сторонами

рухової функції.

Впровадження в практику результатів дисертаційних досліджень Багінської О.В. на тему: «Теоретико-методичні засади формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури» дозволило розширити знання студентів з теорії і методики фізичного виховання школярів та сприяло підвищенню рівня їх фахової підготовленості. Результати впровадження обговорені і схвалені на засіданні кафедри теорії та методики фізичної культури.

Ректор Сумського державного
педагогічного університету
імені А. С. Макаренка,
доктор педагогічних наук
професор



Юрій ЛЯННОЙ

Міністерство освіти і науки України



Ministry of Education and Science of Ukraine

**ГЛУХІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕКСАНДРА ДОВЖЕНКА**

**OLEKSANDR DOVZHENKO
HLUKHIV NATIONAL
PEDAGOGICAL UNIVERSITY**

вул. Києво-Московська, 24, м. Глухів,
Сумська обл., 41400,
тел.: (05444) 2-34-27, факс: (05444) 2-34-74
e-mail: gnpuoffice@gmail.com
код ЄДРПОУ 02125527

24, Kyievo-Moskovska st., Hlukhiv, Sumy
region, Ukraine, 41400
tel. +38 (05444) 2-34-27, fax +38 (05444) 2-34-74
e-mail: gnpuoffice@gmail.com
USREOU code 02125527

від 14.05. 2021 р. № 884

На № _____ від _____ 20__ р.

Довідка

про впровадження результатів дисертаційного дослідження Багінської Ольги Володимирівни на тему: «Теоретико-методичні засади формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури» на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізична культура, основи здоров'я)

У навчально-виховний процес Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка впродовж 2017-2020 рр. з метою апробації результатів дослідження Багінської О.В. «Теоретико-методичні засади формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури» було введено:

- В рамках читання теоретичних курсів та в процесі педагогічної практики для студентів спеціальностей 014.11 Середня освіта (фізична культура) та 017 Фізична культура і спорт, методичні рекомендації по оптимізації процесу формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури, методичні рекомендації щодо здійснення управління формуванням рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури.

- Зміст теоретичних курсів доповнено моделями розвитку рухової функції школярів різних вікових груп і різних статей, рекомендаціями по здійсненню диференційованого підходу до її формування на основі врахування значимості окремих педагогічних, психологічних та біомеханічних складових у процесі розвитку рухових якостей і навчання руховим діям та взаємозалежності окремих сторін рухової функції.

Впровадження в практику вищезазначених рекомендацій дозволило розширити знання студентів теорії і методики фізичного виховання біомеханіки та фізіологічних основ фізичного виховання та спорту та сприяло підвищенню рівня їх фахової підготовленості, що підтверджує актуальність і практичну значущість дисертаційних досліджень Багінської О.В. на тему: «Теоретико-методичні засади формування рухової функції школярів різних вікових груп у процесі навчання фізичної культури»

Ректор Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка,
доктор історичних наук, професор



Олександр КУРОК

