



© СС © Д. В. Федулова, 2026  
УДК 159.943-009.2 : 159.95-053.2  
<https://doi.org/10.24884/1607-4181-2026-33-1-108-114>

**Д. В. Федулова\***

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина  
620062, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

## НЕЙРОПСИХОМОТОРНЫЙ АНАЛИЗ В ИССЛЕДОВАНИИ РЕГУЛЯЦИИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ДЕЙСТВИЙ У ДЕТЕЙ С ОСОБЕННОСТЯМИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Поступила в редакцию 24.12.2025 г.; принята к печати 04.03.2026 г.

### Резюме

**Введение.** В основе современного понимания механизмов управления движением лежит теория Н. А. Бернштейна, описывающая иерархическую структуру регуляции двигательной деятельности, и служит фундаментальной основой для анализа нейропсихомоторных функций. Изучение двигательной сферы у людей с нарушениями интеллекта представляет собой особый интерес и в то же время сложность ввиду того, что при данном заболевании наблюдаются поражение коры головного мозга, патологическая инертность корковых процессов, нарушение нейродинамики и снижение функциональности сенсорных систем, что существенно влияет на формирование двигательных паттернов. Актуальной является оценка функционального состояния уровней построения движения данной нозологической группы, многомерность анализа двигательной функции, которая представляется возможной через конфирматорный факторный анализ данной теоретической концепции.

**Методы и материалы.** В исследовании приняли участие 160 детей в возрасте 12 лет на момент начала исследования и 16 лет на момент его окончания, которые были разделены на 4 группы: 2 группы лиц с нарушением интеллекта и 2 группы лиц с нормотипичным развитием. В рамках уровневой теории Н. А. Бернштейна была сформирована модель, включающая 18 нейропсихомоторных проб, распределенных по 13 тестовым исследованиям, и через программу Jamovi 2.6.44 проведен конфирматорный факторный анализ.

**Результаты.** Наибольшие трудности в организации движения у лиц с нарушением интеллекта выявлены на уровне В, то есть синергии движения на таламо-паллидарном уровне охватывают более глубокий круг возможных двигательных проблем.

**Выводы.** Лица с интеллектуальными нарушениями имеют более высокие показатели суммарной тяжести по всем факторам, что может отражать качественно иной (слабый) механизм регуляции двигательных действий относительно лиц с нормотипичным развитием.

**Ключевые слова:** нарушение интеллекта, нейропсихомоторный анализ, теория Н. А. Бернштейна, анализ двигательной функции, факторная модель

**Для цитирования:** Федулова Д. В. Нейропсихомоторный анализ в исследовании регуляции двигательных действий у детей с особенностями интеллектуального развития. *Ученые записки ПСПБГМУ им. акад. И. П. Павлова.* 2026;33(1):108–114. <https://doi.org/10.24884/1607-4181-2026-33-1-108-114>.

\* Автор для связи: Дарья Владимировна Федулова, ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», 620062, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19. E-mail: [d.v.fedulova@urfu.ru](mailto:d.v.fedulova@urfu.ru).

**Daria V. Fedulova\***

Ural Federal University  
19, Mira str., Yekaterinburg, Russia, 620062

## NEUROPSYCHOMOTOR ANALYSIS IN THE STUDY OF REGULATION OF MOTOR ACTIONS IN CHILDREN WITH INTELLECTUAL DISABILITIES

Received 24.12.2025; accepted 14.01.2026

### Summary

**Introduction.** The current understanding of movement control mechanisms is based on N. A. Bernstein's theory, which describes the hierarchical structure of motor regulation and serves as a fundamental basis for the analysis of neuropsychomotor

functions. The study of motor function in individuals with intellectual disabilities is of particular interest and, at the same time, challenging due to the fact that this disorder is characterized by damage to the cerebral cortex, pathological inertia of cortical processes, impaired neurodynamics, and decreased sensory system functionality, which significantly impacts the formation of motor patterns. Evaluation of the functional state of the levels of movement construction in this nosological group is relevant, as is the multidimensional analysis of motor function, which is possible through confirmatory factor analysis of this theoretical concept.

**Methods and materials.** The study involved 160 children aged 12 at the start of the study and 16 at the end. They were divided into 4 groups: 2 groups of individuals with intellectual disabilities and 2 groups of individuals with typical development. Using N. A. Bernstein's level theory, a model was developed, including 18 neuropsychomotor tests distributed across 13 test studies, and a confirmatory factor analysis was conducted using Jamovi 2.6.44.

**Results.** The greatest difficulties in organizing movement in individuals with intellectual disabilities were identified at level B, indicating that movement synergies at the thalamo-pallidal level encompass a broader range of possible movement problems.

**Conclusions.** Individuals with intellectual disabilities have higher overall severity scores across all factors, which may reflect a qualitatively different (weaker) mechanism for regulating motor actions compared to individuals with typical development.

**Keywords:** intellectual disability, neuropsychomotor analysis, N. A. Bernstein's theory, motor function analysis, factor model

**For citation:** Fedulova D. V. Neuropsychomotor analysis in the study of regulation of motor actions in children with intellectual disabilities. *The Scientific Notes of Pavlov University*. 2026;33(1):108 – 114. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/1607-4181-2026-33-1-108-114>.

\* **Corresponding author:** Daria V. Fedulova, Ural Federal University, 19, Mira str., Yekaterinburg, Russia, 620062. E-mail: d.v.fedulova@urfu.ru.

## ВВЕДЕНИЕ

Значительный вклад в изучение процесса движения внес отечественный исследователь Н. А. Бернштейн, сформулировавший положение о многоуровневой иерархической структуре управления движением. Он описывает координацию движений как преодоление избыточных степеней свободы движущегося органа. Задача управления движением решается по структурной формуле рефлекторного кольца; эфферентные импульсы вызывают действие через сокращение определенных групп мышц, а афферентная импульсация разного иерархического уровня замыкает кольцо управления, принося информацию о качестве выполняемого движения. Сенсорная коррекция реализуется не изолированными рецепторными сигналами, а целыми сенсорными комплексами из обработанных отдельных сигналов самого разнообразного свойства. При этом каждая двигательная задача соотносится с сенсорным уровнем определенной иерархической ступени [1].

Нозологическая группа нарушения интеллекта представляет особый интерес ввиду того, что при данном заболевании происходит поражение различных зон коры головного мозга [2], наблюдается патологическая инертность корковых процессов [3], нарушение нейродинамики, наблюдаются сниженные показатели работы сенсорных систем, синхронизации движений [2 – 5], что влияет на формирование двигательного паттерна и имеет свои особенности в организации эфферентного/афферентного процесса в структуре движения.

Первичный дефект — умственная отсталость, которая характеризуется недоразвитием познавательной деятельности вследствие органического поражения центральной нервной системы — влечет за собой не только нарушение психических функций, анализа и синтеза поступающей информации, различного рода неврологические заболевания, но и нарушения в механизмах формирования и управления двигательной деятельностью.

Актуальной задачей является анализ структурной организации двигательного акта и определение функционального состояния уровней построения движения, которые дают характеристику работе нейропсихомоторных функций и могут быть основой для составления программ коррекции.

Теория организации движения Н. А. Бернштейна описывает иерархию уровней управления движением, каждый из которых отвечает за определенные аспекты моторики и взаимодействует с ниже- и вышележащими уровнями. Теория дает возможность дифференцировать двигательные функции по их нейрофизиологической и психологической сложности, поэтому для факторного анализа была выбрана именно данная фундаментальная теоретическая концепция.

## МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ

Исследование проводилось в коррекционных и общеобразовательных учреждениях г. Екатеринбурга. В нем приняли участие 160 детей в возрасте 12 лет на момент начала исследования и 16 лет на момент его окончания, которые были разделены на 4 группы: 1 группа (контрольная) — 40 человек с нарушением интеллекта легкой степени (ЛИН), 2 группа (экспериментальная) — 40 человек с нарушением интеллекта легкой степени, 3 группа (контрольная) — 40 человек с нормотипичным развитием (ЛсНТР), 4 группа (экспериментальная) — 40 человек с нормотипичным развитием.

Критерии включения в исследование:

1) диагноз F-70 по МКБ-10 для детей с интеллектуальными нарушениями;

2) 50–69 баллов по тесту Векслера для детей с интеллектуальными нарушениями; 70 баллов и выше для нормотипичных сверстников;

3) отсутствие ярко выраженных сопутствующих нарушений речи, слуха, зрения, патологий опорно-двигательного аппарата;

4) наличие письменного согласия родителей на его проведение.

Таблица 1

## Параметры, включенные в факторную модель и критерии их оценки

Table 1

## The parameters included in the factor model and their evaluation criteria

Фактор	Пробы
Фактор 1. Уровень А	1. Тест Ромберга, стоя на одной ноге с открытыми глазами. Время сохранения устойчивости: 0–3 балла. 2. Тест Ромберга, стоя на одной ноге с закрытыми глазами. Время сохранения устойчивости: 0–3 балла. 3. Визуальная диагностика. Оценка проприоцепции: 0–2 балла
Фактор 2. Уровень В	4. Определение силы и функциональной работоспособности мышц на биомеханической лечебно-диагностической системе Numac Norm. – Продуктивность: 0–2 балла. – Асимметрия сторон: 0–3 балла. 5. Исследование паттернов ходьбы и бега. Согласованность работы опорно-двигательного аппарата: 0–3 балла. 6. Прыжки на скакалке. Продуктивность: 0–3 балла
Фактор 3. Уровень С	7. Тест на исследование динамического праксиса. Проба «кулак-ребро-ладонь». Выполнение программы: 0–3 балла. Ошибки серийной организации: 0–4 балла. 8. Проба Хэда. – Продуктивность: 0–3 балла. – Ошибки при выполнении пробы: 0–3 балла. 9. Тест «Ходьба по линии». Продуктивность: 0–3 балла. 10. Тест «Наклон вперед». Продуктивность: 0–3 балла. 11. Проба на скорость движения рук в тесте завинчивания и отвинчивания 5 болтов. – Скорость: 0–2 балла. – Межполушарная асимметрия: 0–2 балла
Фактор 4. Уровень D	12. Проба на одновременное выстукивание правой и левой рукой разного ритма. – Продуктивность: 0–3 балла. – Ошибки серийной организации движений: 0–4 балла. 13. Проба на одновременное выполнение двух разных по характеру двигательных действий). – Ошибки серийной организации движений: 0–4 балла. – Межполушарное взаимодействие: 0–1 балл

Критерии невключения:

- 1) отсутствие установленного диагноза для детей с интеллектуальными нарушениями;
- 2) менее 50 или более 70 баллов по тесту Векслера для детей с интеллектуальными нарушениями и менее 70 баллов для нормотипичных школьников;
- 3) сопутствующие системные нарушения, влияющие на работу опорно-двигательного аппарата и сенсорных систем.

Критерии исключения:

- 1) нестабильность эмоциональной сферы, препятствующая проведению исследования;
- 2) отказ от участия.

Участники контрольных групп проходили тестирования в 12 лет (на момент начала исследования), 14 лет и 16 лет (окончание исследования). С участниками экспериментальных групп помимо тестирования проводились занятия лечебной физической культурой два раза в неделю на протяжении двух месяцев два раза в год. Занятия были ориентированы на упражнения билатерального и асинхронного характера для развития межполушарного взаимодействия, включали работу с дополнительным инвентарем: резиновым амортизатором и на подвесной системе (функциональных петлях) [6].

Конфирматорный факторный анализ (КФА) проводился при помощи программы Jamovi 2.6.44.

Оценка качества моделей в КФА проводилась на основании показателей: критерия  $\chi^2$  Пирсона, числа степеней свободы  $df$ ; индекса согласия CFI, индекса Такера-Льюиса TLI, стандартизованного среднеквадратического остатка SRMR. Для выявления параметров, в большей степени отражающих состояние тестируемых функций в факторной модели, использовался коэффициент корреляций Спирмена.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На основе теоретической модели были разработаны факторные конструкции, каждая из которых включала набор эмпирически верифицируемых тестов. Эти тесты охватывали различные аспекты нейропсихомоторной деятельности и позволяли количественно оценивать соответствующие функции.

В рамках уровневой теории Н. А. Бернштейна была сформирована модель, включающая 18 нейропсихомоторных проб, распределенных по 13 тестовым исследованиям. В табл. 1 представлены пробы, включенные в факторную модель и критерии их оценки, в табл. 2 описано их краткое содержание.

В результате анализа выделено **четыре фактора**, соответствующих четырем уровням организации движения по Бернштейну.

Таблица 2

## Краткое содержания проб

Table 2

## Summary of sample contents

№ п/п	Наименование пробы	Содержание
1	Тест Ромберга стоя на одной ноге с открытыми глазами	И. п. — стойка на одной ноге, вторая согнута, отведена вбок и упирается стопой в первую, руки перед собой. Необходимо было удержать баланс 15 секунд и более
2	Тест Ромберга стоя на одной ноге с закрытыми глазами	То же с закрытыми глазами
3	Визуальная диагностика постурологических нарушений	Выполнение 10 разных постуральных положений тела (повторение положения после демонстрации задания экспериментатором)
4	Определение силы и функциональной работоспособности мышц на биомеханической лечебно-диагностической системе Нумас Norm	Тестирование посредством изокинетического выполнения движения для основных мышечных групп. Сравнение правой/левой стороны тела, вычисление асимметрии
5	Исследование паттернов ходьбы и бега	Оценка биомеханических нарушений 10 циклов ходьбы и бега через программный разбор паттернов движения
6	Прыжки на скакалке	Прыжки на двух ногах
7	Исследование динамического праксиса. Проба «кулак-ребро-ладонь»	Проба выполнения трех последовательных положений кисти: кулака, распрямленной кисти, расположенной «ребром» и ладони, ударяющей по столу. Оценивалось 10 серий задания
8	Исследование пространственного праксиса. Проба Хэда	Необходимо было воспроизвести определенные положения рук. Оценивалось выполнение 15 заданий
9	Тест «Ходьба по линии»	Необходимо было пройти 10 шагов, ставя каждый последующий шаг к носку первой ноги
10	Тест «Наклон вперед»	Стоя на одной ноге, необходимо было выполнить наклон вперед 10 раз и коснуться противоположной рукой пола (отдельно на правой и левой нижней конечности)
11	Проба на скорость движения рук в тесте завинчивания и отвинчивания 5 болтов	Завинчивания и отвинчивания 5 болтов на время
12	Проба на одновременное выстукивание правой и левой рукой разного ритма	Правой рукой исследуемый делал два постукивания, левой — одно; затем порядок менялся на обратный. Регистрировалось выполнение 10 серий задания в каждом порядке
13	Проба на одновременное выполнение двух разных по характеру двигательных действий	Выполнение первоначально правой рукой круговых движений во фронтальной плоскости в области живота, левой рукой в этот момент «постукивания» ладонью в горизонтальной плоскости над головой на протяжении 10 секунд. Далее производилась смена положения рук

## 1. Фактор 1 — уровень А (руброспинальный).

Отвечает за регуляцию тонуса мышц, рефлекторную настройку позы, элементарные двигательные реакции. Включены пробы на оценку мышечного тонуса, устойчивости позы.

## 2. Фактор 2 — уровень В (таламо-паллидарный).

Обеспечивает координацию синергий, автоматизацию движений, плавность и ритмичность моторных актов. В тесты входили задания на повторение ритмических движений, согласованность работы опорно-двигательного аппарата.

## 3. Фактор 3 — уровень С (пирамидно-стриальный).

Отвечает за пространственную ориентацию движений, точность выполнения двигательного действия, адаптацию к внешним объектам. Пробы включали задания, связанные с перемещением тела в пространстве, созданием координационных условий различных параметров движения.

## 4. Фактор 4 — уровень D (теменно-премоторный).

Связан с целенаправленными действиями, использованием смысловой организацией движений. Тесты охватывают задания на имитацию действий, последовательные моторные программы.

Уровень Е (высшие кортикальные функции: речь, письмо, символические действия) в модель не был включен. Это обусловлено спецификой исследуемых двигательных актов: в фокусе находились локomotorные и координаторные функции, а не когнитивно-символические аспекты движения. Уровень Е предполагает иную направленность координированного движения, связанную с семантикой и коммуникацией, что выходит за рамки данного исследования.

Факторные нагрузки и комбинация параметров диагностики фактора представлены в табл. 3. Данные параметры позволяют оценить, какие именно тестовые показатели наиболее весомы для выделения соответствующего уровня движения.

В табл. 4 описано сопоставление факторов по уровню значимости относительно друг друга, что

Таблица 3

## КФА по уровневой теории Н. А. Бернштейна (факторные нагрузки)

Table 3

## Physical activity level (PAL) according to N. A. Bernstein's level theory (factor loadings)

Факторный	Индикатор	Вес	SE	Z	p	Стандартная оценка
Фактор 1	1. А. Тест Ромб. на одной ноге, откр. гл. Время сохранения устойчивости	0,825	0,0598	13,78	<0,001	0,898
	2. А. Тест Ромб. на одной ноге, закр. гл. Время сохранения устойчивости	0,929	0,0701	13,25	<0,001	0,873
	3. А. Визуал. диагностика. Оценка проприоцепции	0,239	0,0600	3,99	<0,001	0,325
Фактор 2	4. В. Нумас Norm. Продуктивность	0,488	0,0605	8,06	<0,001	0,606
	4. В. Нумас Norm. Асимметрия сторон	0,564	0,0671	8,40	<0,001	0,621
	5. В. иссл. пат. ходьбы и бега. Согласованность работы	0,453	0,0653	6,94	<0,001	0,532
	6. В. Прыжки на скакалке. Продуктивность	0,673	0,0571	11,79	<0,001	0,802
Фактор 3	7. С. Кулак-ребро-ладонь. Выполнение программы	0,664	0,0603	11,02	<0,001	0,753
	7. С. Кулак-ребро-ладонь. Ошибки серийной орг.	0,668	0,0567	11,79	<0,001	0,790
	8. С. Проба Хэда. Продуктивность	0,546	0,0529	10,31	<0,001	0,727
	8. С. Проба Хэда. Ошибки	0,680	0,0637	10,68	<0,001	0,744
Фактор 4	12. D. Разный ритм. Продуктивность	0,749	0,0554	13,52	<0,001	0,865
	12. D. Разный ритм. Ошибки серийной организации	0,765	0,0549	13,93	<0,001	0,880
	13. D. Разные действия. Ошибки серийной организации	0,896	0,0641	13,97	<0,001	0,883
	13. D. Разные действия. Межполушарное взаим.	0,343	0,0355	9,68	<0,001	0,687

Таблица 4

## Факторные ковариации (факторные веса)

Table 4

## Factor covariances (factor weights)

		Вес	SE	Z	p	Стандартная оценка
Фактор 1	Фактор 1	1,000 <sup>a</sup>				
	Фактор 2	0,821	0,0466	17,6	<0,001	0,821
	Фактор 3	0,749	0,0469	16,0	<0,001	0,749
	Фактор 4	0,757	0,0447	16,9	<0,001	0,757
Фактор 2	Фактор 2	1,000 <sup>a</sup>				
	Фактор 3	0,980	0,0290	33,8	<0,001	0,980
	Фактор 4	0,883	0,0371	23,8	<0,001	0,883
Фактор 3	Фактор 3	1,000 <sup>a</sup>				
	Фактор 4	0,936	0,0206	45,5	<0,001	0,936
Фактор 4	Фактор 4	1,000 <sup>a</sup>				

<sup>a</sup> – фиксированный параметр.

формирует возможность выявить иерархию двигательных уровней в выборке, определить, какие из них вносят наибольший вклад в общую вариативность нейропсихомоторных показателей.

Проведенный конфирматорный факторный анализ продемонстрировал достаточное качество модели, что подтверждается комплексом статистических критериев соответствия:  $\chi^2 = 442$ ,  $df = 146$ ,  $p < 0,01$ ;  $CFI = 0,854$ ;  $TLI = 0,829$ ;  $SRMR = 0,0587$ .

Коэффициенты для каждого вошедшего в модель показателя соответствуют  $p < 0,01$ . Коэффициенты ковариации между выделенными факторами также значимы на уровне  $p < 0,01$ . Это подтверждает взаимосвязь между уровнями организации движения (по Бернштейну), что согласуется с теоретической моделью: нижние уровни (А, В) обеспечивают базу для функционирования высших (С, D) уровней.

Таблица 5

## Суммарная тяжесть факторов, %

Table 5

## The total severity of the factors, %

Этап	Фактор	ЛИН, кр. г.	ЛИН, экс. гр.	ЛсНТР, кр. г.	ЛсНТР, экс. гр.
1 этап	Фактор 1. Уровень А	55,7	51,9	15,3	14,7
	Фактор 2. Уровень В	62,7	57,2	22,5	23,0
	Фактор 3. Уровень С	49,1	46,4	19,2	17,7
	Фактор 4. Уровень D	53,7	53,3	16,8	13,6
3 этап	Фактор 1. Уровень А	56,2	52	15,5	14,4
	Фактор 2. Уровень В	67,4	52,1*	24,7	21,9
	Фактор 3. Уровень С	54,6	41,3*	20,8	17
	Фактор 4. Уровень D	55,1	47,4	14,9	13
5 этап	Фактор 1. Уровень А	56	52	15,6	14,6
	Фактор 2. Уровень В	68,6	50,2*	25,9	19,5*
	Фактор 3. Уровень С	54,7	41,6*	18,1	15,4
	Фактор 4. Уровень D	56,2	45*	14,5	12,3
Критерий Фридмана	$p < 0,05$	В: $p_{1-3}, p_{1-5}$ С: $p_{1-3}, p_{1-5}$	В: $p_{1-3}, p_{1-5}$ С: $p_{1-3}, p_{1-5}$ D: $p_{1-5}$		В: $p_{1-5}$

\* –  $p < 0,05$  по критерию Краскела – Уоллиса.

Таким образом, конфирматорный факторный анализ позволил не только верифицировать теоретическую модель Н. А. Бернштейна на эмпирических данных, но и выделить устойчивые нейропсихомоторные конструкты, соответствующие четырем базовым уровням организации движения.

Далее была определена суммарная тяжесть факторов (табл. 5). У всех испытуемых подсчитывалась сумма стандартизированных оценок для каждого из четырех факторов модели, после чего проводилось ранжирование этих сумм. Низкий ранг соответствовал лучшему состоянию тех или иных функций, высокий – худшему.

## ВЫВОД

По результатам исследования выявлено, что лица с интеллектуальными нарушениями имеют более высокие показатели суммарной тяжести по всем факторам, что может отражать качественно иной (слабый) механизм регуляции двигательных действий относительно лиц с нормотипичным развитием. Анализируя уровни между собой, зафиксировано, что уровень В имеет показатели выше других факторов у всех групп, то есть синергии движения на таламо-паллидарном уровне охватывают более глубокий круг возможных двигательных проблем.

По динамике исследования выявлены статистически значимые различия у групп ЛИН по второму и третьему факторам (уровни В и С), что отмечает их мобильность и большую изменчивость. На 3 и 5 этапах выявлена значимость различий между контрольной и экспериментальной групп по критерию Краскела – Уоллиса, что доказывает эффективность

методики физической реабилитации в улучшении механизмов регуляции двигательных действий. У ЛсНТР достоверные различия по критерию Фридмана выявлены между 1 и 5 этапами второго фактора у экспериментальной группы, и по критерию Краскела – Уоллиса также отличия диагностированы по уровню В на пятом этапе, что еще раз доказывает эффективность коррекционных упражнений в большей степени по показателю синергичной работы опорно-двигательного аппарата.

## Конфликт интересов

Автор заявил об отсутствии конфликта интересов.

## Conflict of interest

Author declares no conflict of interest.

## Соответствие нормам этики

Автор подтверждает, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

## Compliance with ethical principles

The author confirms that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

## Вклад авторов

Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработке концепции статьи, получении и анализе фактических данных, написании и редактировании текста статьи, проверке и утверждении текста статьи.

### Authors' contribution

All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Фомина Е. В.* Спортивная психофизиология: учебное пособие. – М. : МПГУ, 2016. – 172 с.
2. *Ma Y., Zhang K., Li S.* Biomechanical analysis of gait patterns in children with intellectual disabilities // *Journal of Intellectual Disability Research.* – 2021. – Vol. 65. – P. 912–921.
3. *Leyssens L., Van Hecke R., Moons K.* Postural balance problems in people with intellectual disabilities: Do not forget the sensory input systems // *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities.* – 2022. – Vol. 35, № 1. – P. 280–294.
4. *Balayi E., Sedaghati P., Ahmadabadi S.* Effects of neuromuscular training on postural control of children with intellectual disability and developmental coordination disorders: Neuromuscular training and postural control // *BMC Musculoskeletal Disorders.* – 2022. Vol. 23, № 1. – P. 631.
5. *Фомина А. Н.* Развитие проприоцептивных навыков с помощью методов адаптивной физической культуры для детей с нарушением интеллекта // *Наука и образование сегодня.* – 2018. – № 8, № 31. – С. 39–44.

### Информация об авторе

**Федулова Дарья Владимировна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры общей и социальной психологии, Уральский федеральный университет (г. Екатеринбург, Россия), ORCID: 0000-0001-7289-3328.

### Information about author

**Fedulova Daria V.**, Cand. of Sci. (Biol.), Associate Professor of the Department of General and Social Psychology, Ural Federal University (Ekaterinburg, Russia), ORCID: 0000-0001-7289-3328.

6. *Федулова Д. В., Бердюгин К. А.* Пат. № 2846243 РФ, МПК А61Н1/00 (2006.01). Способ двигательной реабилитации лиц с интеллектуальными нарушениями. – № 2024135959, заявл. 02.12.2024, опубл. 02.09.2025, Бюл. № 25.

### REFERENCES

1. *Fomina E. V.* *Sportivnaya psihofiziologiya: uchebnoe posobie.* Moscow, MPGU, 2016. 172 p. (In Russ.)
2. *Ma Y., Zhang K., Li S.* Biomechanical analysis of gait patterns in children with intellectual disabilities // *Journal of Intellectual Disability Research.* 2021;65:912–921.
3. *Leyssens L., Van Hecke R., Moons K.* Postural balance problems in people with intellectual disabilities: Do not forget the sensory input systems // *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities.* 2022;35(1):280–294.
4. *Balayi E., Sedaghati P., Ahmadabadi S.* Effects of neuromuscular training on postural control of children with intellectual disability and developmental coordination disorders: Neuromuscular training and postural control // *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2022;23(1):631.
5. *Fomina A. N.* Development of proprioceptive skills using adaptive physical education methods for children with intellectual disabilities // *Nauka i obrazovanie segodnya.* 2018;8(31):39–44. (In Russ.)
6. *Fedulova D. V., Berdyugin K. A.* Pat. № 2846243 RF, МПК А61Н1/00 (2006.01). Sposob dvigatel'noj reabilitatsii lic s intellektual'nymi narusheniyami / № 2024135959, yayavl. 02.12.2024, opubl. 02.09.2025, Byul. № 25. (In Russ.)