

УДК 7.012:001.891

Т.І. НІКОЛАЄВА, М.В. КОЛОСНІЧЕНКО

Київський національний університет технологій та дизайну

**АНАЛІЗ РОЗВИТКУ МОТОРИКИ ДІТЕЙ ДЛЯ ЦІЛЕЙ ПІДВИЩЕННЯ  
ЕРГОНОМІЧНОЇ ЯКОСТІ ДИТЯЧОГО ОДЯГУ**

*У статті розглянуто новий підхід до процесу дизайн-проектування дитячого одягу, з точки зору дослідження та оцінки його ергономічної відповідності, з використанням статистичних моделей розвитку моторики дітей, з урахуванням специфіки різних вікових груп.*

**Ключові слова:** моторика дітей, дизайн-проектування дитячого одягу, статистичний аналіз, математико-статистичний аналіз, біоніка, динаміка, рухи.

Без пізнання принципів та загальних закономірностей формоутворення в природі неможливо зрозуміти принципи побудови оптимальних форм в дизайні, зокрема одягу для дітей, вимоги до зручності та якості котрого тісно пов'язані з особливостями розвитку тіла дитини та її функціонування в природному середовищі. Використовуючи біонічні принципи у проектній діяльності, дизайнер має змогу визначити в природних аналогах особливі ергономічні та естетичні види залежностей. Дизайнери використовують не тільки зовнішні риси форм живої природи, а, насамперед, ті властивості й характеристики, що визначають функції певного природного утворення, з функціонально – утилітарними ознаками, аналогічними ознакам об'єкту, що проектується.

**Об'єкти та методи дослідження**

Об'єктом дослідження був обраний процес дизайн-проектування сучасного дитячого одягу, на основі використання принципів прийнятих в біоніці методів функціональних аналогій, що зіставляють, порівнюють і визначають закономірності та ступінь корелятивності форм та функцій об'єктів природи та предметів проектної діяльності. Для вирішення поставленої мети дослідження були використані методи візуальних і фотометричних спостережень, а також методи статистичного і математико-статистичного аналізу.

**Постановка завдання**

Поглиблене вивчення особливостей проектованого об'єкту неможливе без логічного аналізу, в процесі якого розкриваються закономірності зв'язків природних об'єктів та тектонічної побудови дитячого одягу. Конструкції живої природи, що організують форму, найбільш ефективно протидіють статичним чи динамічним навантаженням, тому проведення аналогій між розвитком форм живої природи та формою і функціями організму дитини є логічно обумовленими. Для вивчення подібних самоорганізуючих систем є необхідною їх формалізація та аналіз складових частин.

Саме в дитячому віці людина контактує з оточуючим природним середовищем найактивніше, що й потребує особливого підходу до дизайну одягу в цьому періоді, з обов'язковим урахуванням ергономічної зручності та функціональності.

В зв'язку з цим, дослідження динамічної відповідності форми одягу та його тектонічної побудови набувають актуальності в процесі дизайн-проектування одягу для дітей різних вікових груп.

**Результати та їх обговорення**

На сучасному етапі в проектуванні одягу для дітей різних вікових груп використовуються розмірні ознаки фігур надані у ГОСТ 17916-86 (для дівчаток) та ГОСТ 17917-86 (для хлопчаків). Провідними розмірними ознаками є зріст, обхват грудей та обхват талії, при цьому інтервали змін між

ними є постійними і складають за зростом – 6,0 см; за обхватом грудей – 4,0 см; за обхватом талії – 3,0 см.

Проте, слід зазначити, що за весь період зростання дитини відбувається ряд пропорційних змін тіла, що не достатньо об'єктивно визначаються постійними величинами. Крім того, розмірні ознаки тіла в статичному положенні, закладені в основу проектування одягу для дітей, не повністю визначають ергономічні потреби та характер поведінки дітей різних вікових груп. Якщо наймолодші вікові групи (від немовлят до дошкільної вікової групи) освоюють оточуюче їх середовище надзвичайно активно, то, з подальшим зростанням дитини, активність природних рухів значно зменшується і переходить в освоєння спеціальних спортивних або робочих рухів.

У життєдіяльності дитини існує система морфологічних, фізіологічних та психологічних особливостей, що обумовлюють її конституцію та пов'язані з рядом природних та соціальних факторів. Побудова тіла дитини є лише її зовнішньою морфологічною ознакою, інші – визначаються розвитком стійкості до навколишнього середовища та можливістю пристосуватись до його змін.

За класифікаціями конституціональних типів людини, розроблених Е. Крегмером, У. Шелдоном, Х. Айзенком, було доведено, що між будовою тіла та психологічно-функціональними властивостями особистості існують певні кореляції, які визначають сукупність морфологічних характеристик (будова тіла, його форми), психофізіологічними показниками (характер та інтенсивність функціонування організму). Такий підхід до характеристик життєдіяльності дитини в оточуючому природному середовищі є, на теперішній час, найбільш обумовленим.

У відповідності до вищезазначених аспектів розвитку процесу дизайн-проекування одягу для дітей різних вікових груп, в роботі було проведено дослідження ергономічної відповідності особливих етапів еволюції біотектонічних структур та конституціональних характеристик розвитку рухливості дитини, що в молодшому віці найбільш пов'язана із природними закономірностями, та в своєму розвитку повторює найбільш характерні етапи еволюції живої природи.

Саме динамічні характеристики проектування форми та її тектонічної побудови, визначають найбільшу відповідність ергономічним вимогам оптимального функціонування організму дитини. Динамічна відповідність визначає можливість виконання різноманітних рухів при найменшому тиску одягу на поверхню тіла та мінімальною його деформацією. Дослідження, скеровані на визначення динамічної відповідності одягу, дають можливість оптимізації його форми, розмірів та характеру побудови конструктивно-декоративних елементів на окремих ділянках тіла дитини, що є найбільш рухливими.

На сучасному етапі має місце зміна тенденцій щодо вимог споживачів до якості одягу – естетичні вимоги все частіше і в більшій мірі супроводжуються вимогами ергономічними [1]. Особливо виразно ця тенденція простежується на дитячому одязі. Воно й зрозуміло – ергономічні параметри дитячого одягу мають вплив не лише на зручність його використання, а й на правильність розвитку моторики дитини. Тому на стадії проектування дитячого одягу дуже важливо, щоб моделі проектувались узгоджено до рівня розвитку моторики дітей з урахуванням специфіки рухів, притаманних відповідним віковим групам.

У цьому плані важливо мати кількісні оцінки моторики дітей різного віку. Для цього було виконано вибіркові спостереження за моторикою дітей і визначено оцінки кількості видів рухів, відповідних різним віковим групам.

У цій статті представлено статистичний аналіз отриманих результатів цих спостережень. Проведений аналіз публікацій з питань проектування дитячого одягу дозволяє стверджувати, що такий аналіз виконано вперше.

#### *Методика кількісної оцінки моторики дітей*

Для аналізу залежності розвитку активності рухів дитини від її віку було проведено дослідження наростання активності природних рухів нормально розвинених дітей по ряду вікових груп (табл. 1).

З метою дослідження змін активності рухів було встановлено групи найбільш типових природних рухів за наведеними віковими категоріями. Заміри активності рухів проводились шляхом візуальних спостережень за групами дітей у відповідних дитячих закладах, а також методами фотометрії.

Таблиця 1. Вікові групи дітей

(авторська розробка)

№ групи	Початковий вік, місяців	Кінцевий вік, місяців	Середній вік, місяців
1	0	6	3
2	6	24	15
3	24	36	30
4	36	66	51
5	66	114	90
6	114	192	153

#### *Результати статистичного аналізу*

Нижче подано побудовані для кожної вікової групи гістограми розподілу кількості видів рухів, освоєних дітьми. Ці та всі інші розрахунки виконано програмою PAST [2], що вільно розповсюджується.

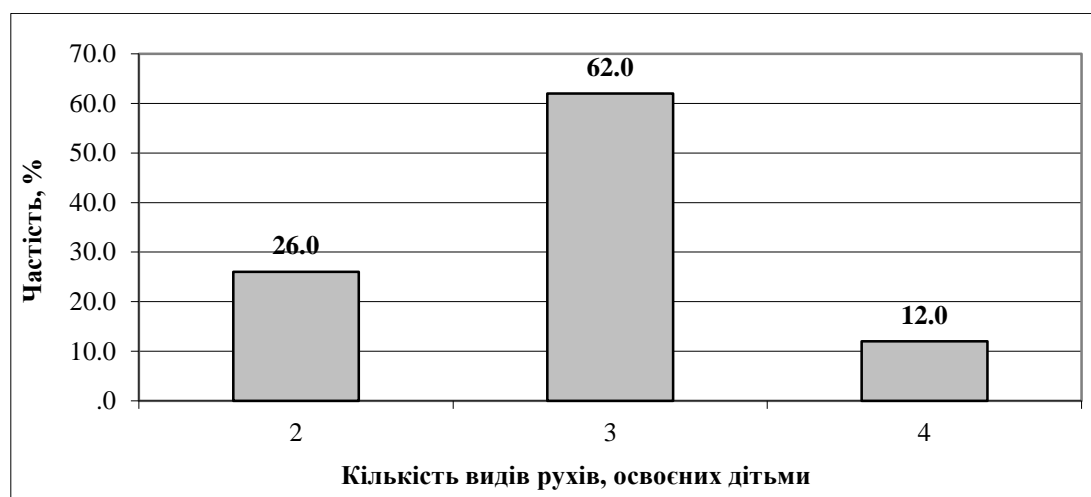


Рис. 1. Гістограма розподілу кількості видів рухів, освоєних дітьми першої групи (0–6 місяців)

(авторська розробка)

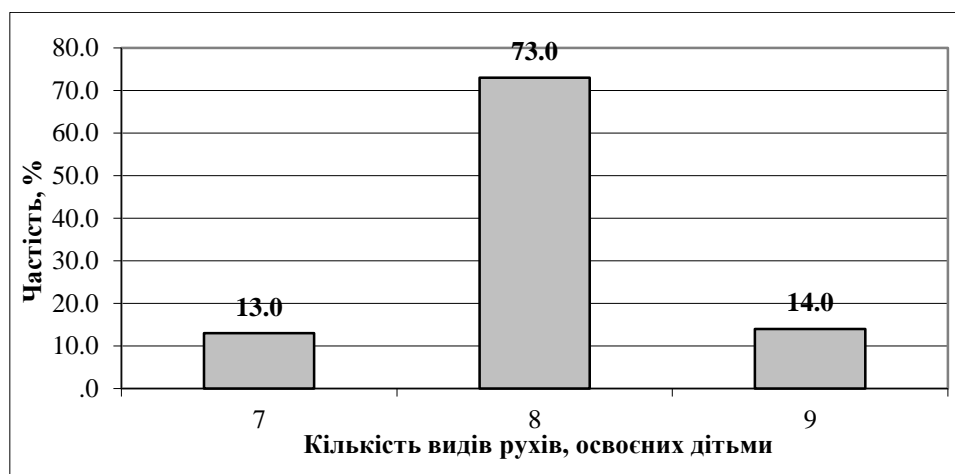


Рис. 2. Гістограма розподілу кількості видів рухів, освоєних дітьми другої групи (6–24 місяці)  
(авторська розробка)

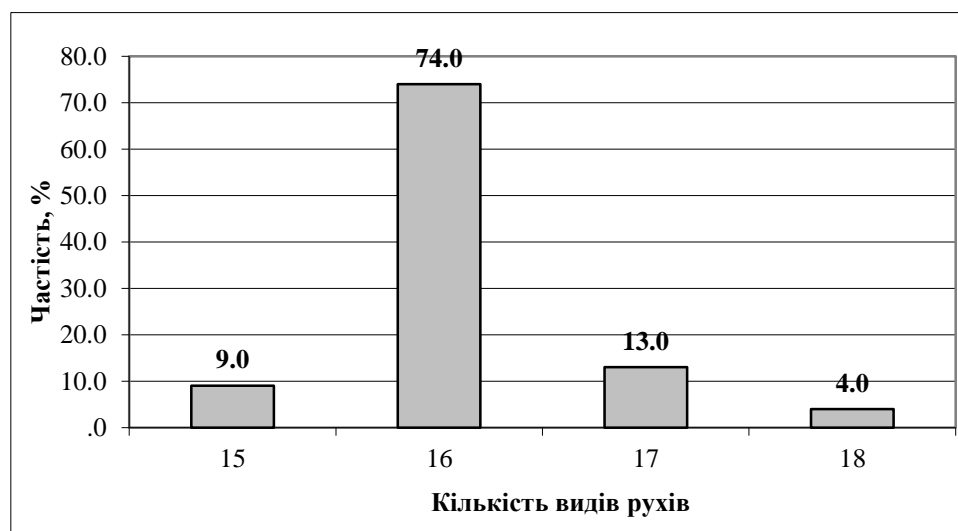


Рис. 3. Гістограма розподілу кількості видів рухів, освоєних дітьми третьої групи  
(24–36 місяців) (авторська розробка)

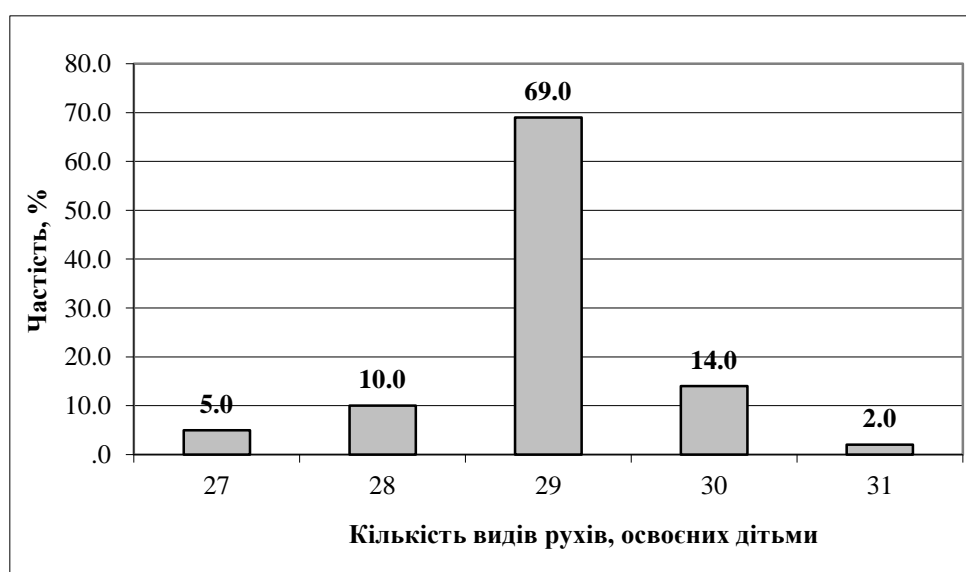


Рис. 4. Гістограма розподілу кількості видів рухів, освоєних дітьми четвертої групи  
(36–66 місяців) (авторська розробка)

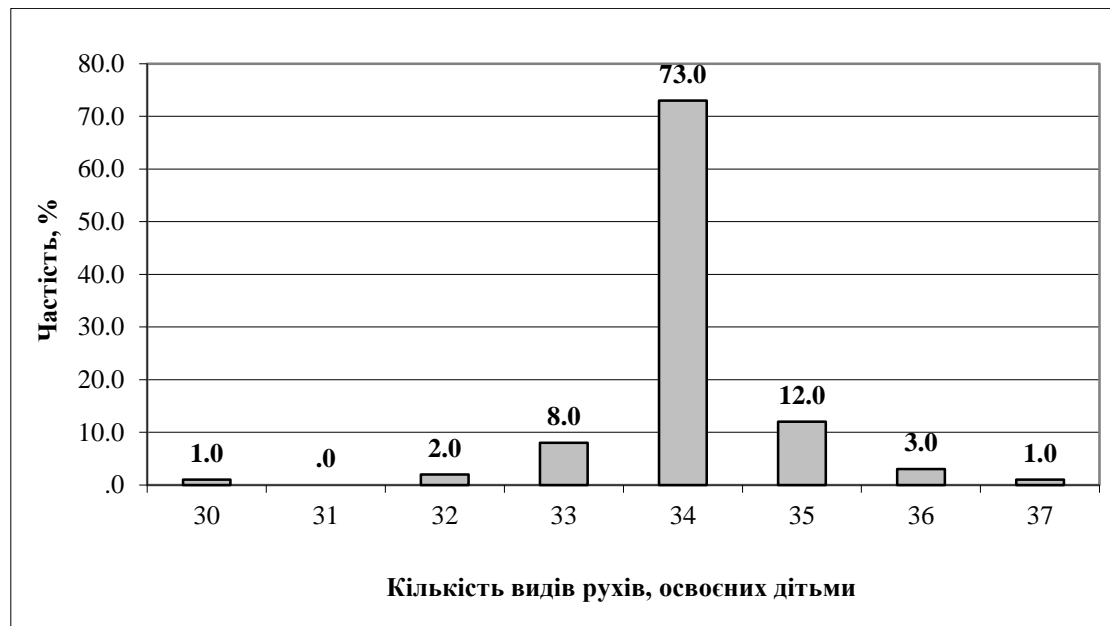


Рис. 5. Гістограма розподілу кількості видів рухів, освоєних дітьми п'ятої групи (66–114 місяців)  
(авторська розробка)

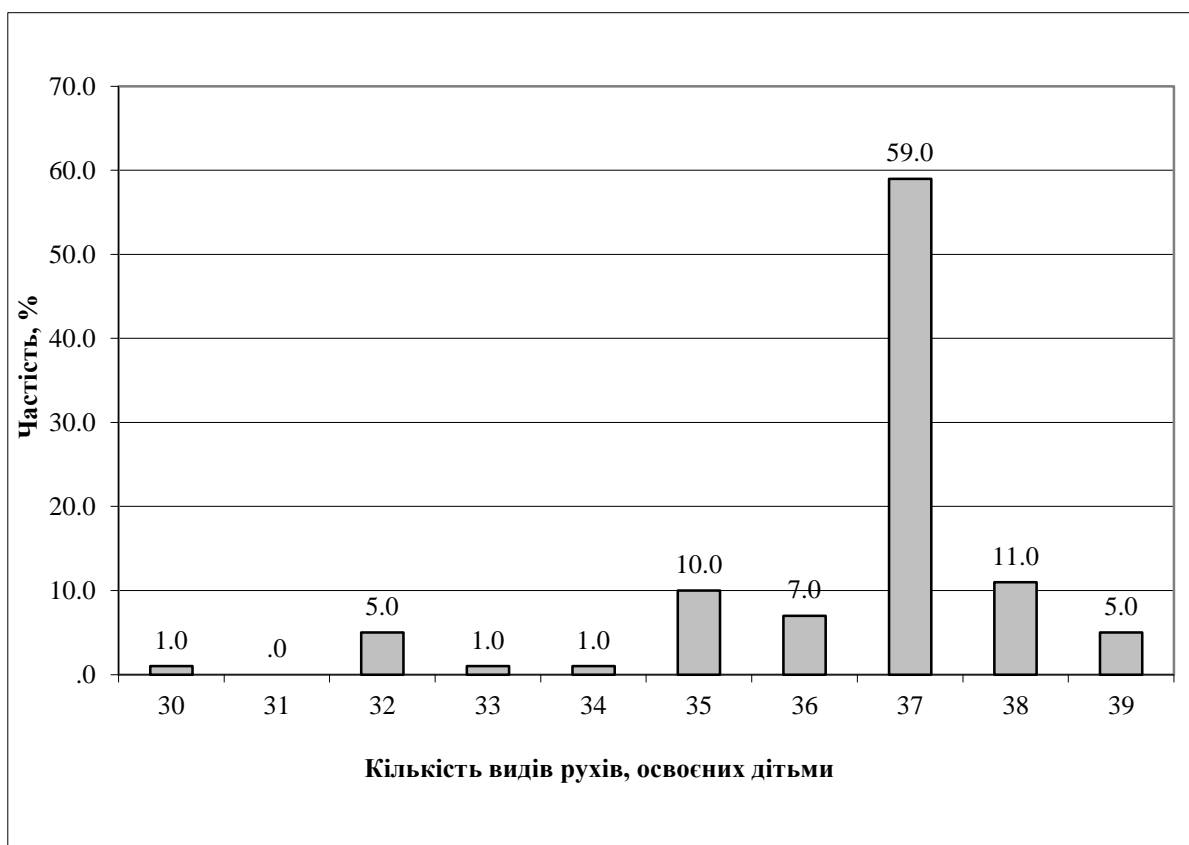


Рис. 6. Гістограма розподілу кількості видів рухів, освоєних дітьми шостої групи  
(114–192 місяці) (авторська розробка)

У табл. 2 подано зведені дані про значення основних параметрів розподілу кількості освоєних видів рухів у дітей різних груп.

Таблиця 2. Основні статистичні параметри розподілу кількості освоєних видів рухів у дітей різних груп (авторська розробка)

Параметр	№ групи					
	1	2	3	4	5	6
Кількість спостережень	50	100	100	100	100	100
Мінімум	2	7	15	27	30	30
Максимум	4	9	18	31	37	39
Розмах	2	2	3	4	7	9
Середнє	2.86	8.01	16.12	28.98	34.05	36.5
Середнє квадратичне відхилення (СКВ)	0.61	0.52	0.61	0.72	0.81	1.61
Медіана	3	8	16	28	34	37
Мода	3	8	16	28	34	37

Аналіз рис. 1–6 і табл. 2 показує наступне:

- розподіл кількості освоєних видів рухів в кожній групі є унімодальним, при чому модальна кількість освоєних видів рухів спостерігалась не менш, ніж у 60% дітей;
- параметри центру розподілу (середнє, медіана і мода) фактично співпадають між собою. В подальшому аналізі використовуються медіани – вони є основою непараметричних критеріїв перевірки статистичних гіпотез щодо відмінності розподілів вибіркового даних [2,3];
- зі збільшенням віку зростає варіабельність показника кількості освоєних дітьми видів рухів – це можна пояснити як збільшенням інтервалу віку дітей, так і збільшенням з віком впливу індивідуальних особливостей розвитку дитини на її моторику.

На рис. 7–9 подано графіки, що візуалізують дані табл. 2.

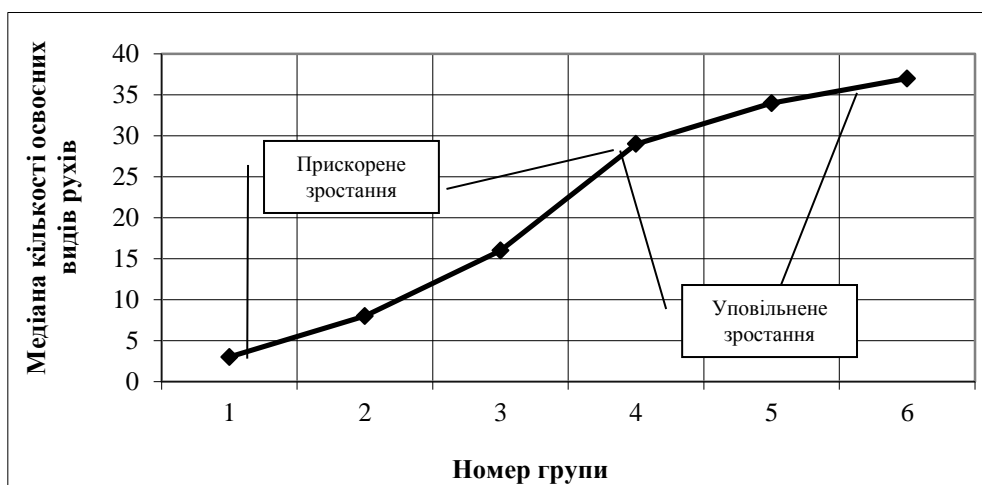


Рис. 7. Графік динаміки медіани кількості освоєних дітьми видів рухів (авторська розробка)

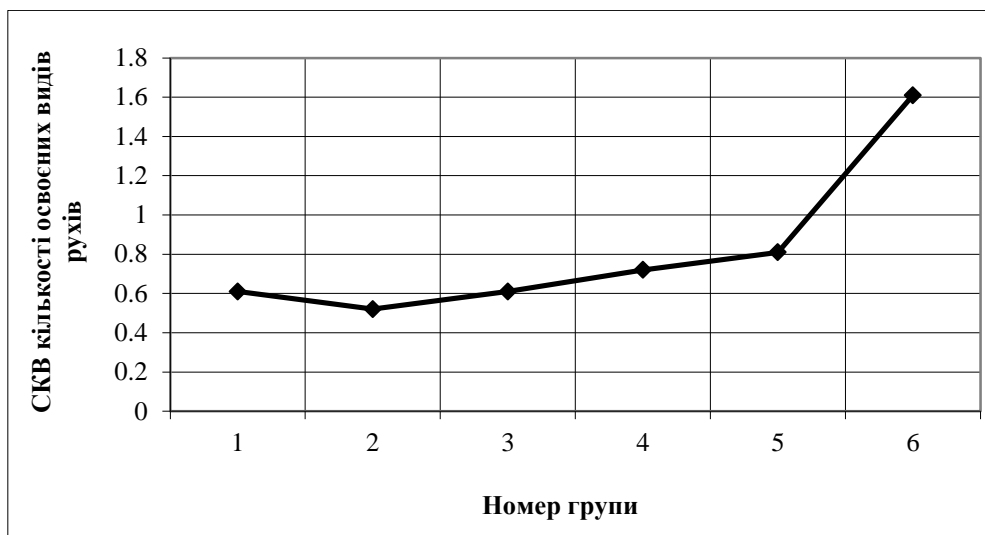


Рис. 8. Графік динаміки середнього квадратичного відхилення  
кількості освоєних дітьми видів рухів  
(авторська розробка)

Аналіз графіку на рис. 7 показав, що динаміка кількості освоєних дітьми видів рухів має дві ділянки – прискореного росту і уповільненого росту. На наш погляд, це явище можна пояснити таким чином. Середньостатистична доросла людина має певний ресурс моторики – вона виконує не більше 40 видів рухів. Діти малого віку мають значний резерв розвитку і збільшують зі своїм зростанням кількість освоєних видів рухів прискорено. З наближенням віку дитини до віку дорослої людини зростання кількості видів її рухів уповільнюється з тим, щоб врешті досягнути зазначеної границі – близько 40 видів рухів.

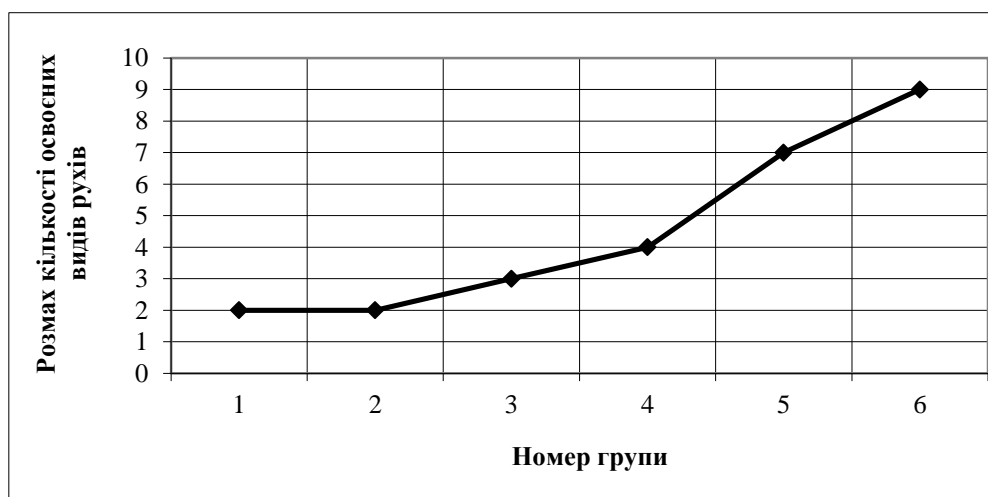


Рис. 9. Графік динаміки розмаху кількості освоєних дітьми видів рухів  
(авторська розробка)

Аналіз графіків на рис. 8–9 показав, що розкид кількості освоєних видів рухів збільшується зі збільшенням віку дітей. Це підтверджує наведене вище твердження про збільшення варіабельності

показника кількості освоєних дітьми рухів через збільшення інтервалу віку і через збільшенням з віком впливу індивідуальних особливостей розвитку дитини на її моторику.

В ході аналізу результатів спостережень виникли гіпотези щодо можливої однорідності розподілів кількості видів рухів в суміжних парах вікових груп дітей. За умови підтвердження гіпотез такі пари вікових груп можна було б об'єднати між собою. Для перевірки цих гіпотез застосовано непараметричний критерій Манна-Уїтні [2, 3]. Виявилось, що розраховані для кожної пари порівнянь програмою PAST значенням статистики Манна-Уїтні відповідають рівню значущості  $p=0.000$ , тобто гіпотези про однорідність розподілів кількості видів рухів в парах суміжних вікових груп дітей має бути відкинута, а самі данні для цих груп мають розглядатись окремо.

### **Висновки**

1. Перевірка статистичних гіпотез щодо однорідності розподілів показника розвитку моторики дітей суміжних вікових груп дала негативний результат. Це обґрунтовує доцільність застосування в дослідженнях класифікації вікових груп, представленої в табл. 1.

2. Спостерігається стійка тенденція зростання кількості освоєних дитиною видів рухів зі збільшенням її віку. Ця тенденція має певну специфіку, а саме: для дітей раннього віку це зростання є прискореним, для дітей середнього віку – уповільненим, для дітей старшого віку – практично незначущим.

3. Оцінки кількісних характеристик динаміки кількості освоєних дітьми видів рухів можливо отримати на базі відповідної математичної моделі, в якій відображено зазначені особливості явища. Розробка такої математичної моделі має стати предметом подальшого дослідження, яке сприятиме оптимізації форм та тектонічної побудови ергономічного дитячого одягу.

### **Список використаної літератури**

1. Ніколаєва Т.І. Вдосконалення естетичної та ергономічної якості дитячого одягу на основі дослідження біотектонічних структур / Т.Ніколаєва // Вісник КНУТД. – 2007. – №2. – С.59-63.
2. Øyvind Hammer. PAST. Version 2.16. Reference manual. / Øyvind Hammer. Oslo: Natural History Museum University of Oslo, 1999-2012. – 227 p.
3. Кобзарь Александр Иванович. Прикладная математическая статистика / А.И. Кобзарь. – М.: Физматлит, 2012. – 813 с. – ISBN 978-5-9221-1375-5.

Стаття надійшла до редакції / Article received: 04.07.2013

### **Анализ развития моторики детей с целью повышения эргономического качества детской одежды**

Николаева Т.И., Колосниченко М.В.  
*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

В статье рассмотрен новый подход к процессу дизайн – проектирования детской одежды, с точки зрения исследования и оценки эргономического соответствия, с использованием статистической модели развития моторики детей, с учетом специфики разных возрастных групп.

**Ключевые слова:** моторика детей, дизайн – проектирование детской одежды, статистический анализ, математико – статистический анализ, бионика, динамика, движение.



**The analysis of the development of children motility in order to improve the ergonomic quality of children's clothing**

T. Nikolayeva, M. Kolosnichenko

*Kyiv National University of Technologies and Design*

The article describes a new approach to the process of design of children's clothes from the viewpoint of investigation and ergonomic assessment of conformity using a statistical model of the development of children motility based on specific of the different age groups.

**Keywords:** children motility, design of children's clothes, mathematical and statistical analysis, bionics, dynamics, motorics.