

### КОМБІНАТОРИКА ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНО-ПРОСТОРОВОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ДІТЕЙ

*У статті розглянуто специфіку формування предметно-просторового середовища для дітей з використанням принципів комбінаторики. Виявлено шість основних принципів комбінаторики, які дають змогу утворювати нові форми та відповідно до ситуації виносити на перший план ту чи іншу функцію простору. З'ясовано, що середовище, побудоване з використанням принципів комбінаторики, є змістовно-насиченим, поліфункціональним та варіативним.*

*Ключові слова:* комбінаторика, трансформація, дитячі меблі.

Наталія Литовченко

### КОМБІНАТОРИКА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ

*В статье рассмотрена специфика формирования предметно-пространственной среды для детей с использованием принципов комбинаторики. Выявлено шесть основных принципов комбинаторики, которые дают возможность создавать новые формы и в соответствии с ситуацией выносить на первый план ту или иную функцию пространства. Выяснено, что пространство, построенное с использованием принципов комбинаторики, есть содержательно-насыщенным, полифункциональным и вариативным.*

*Ключевые слова:* комбинаторика, трансформация, детская мебель.

Natalia Lytovchenko

### COMBINATORICS AS MEANS OF SUBSTANCE-SPACE ENVIRONMENT FORMATION FOR CHILDREN

*The article deals with the specifics of the subject-spatial environment formation for children using the combinatorics principles. At an early age, the foundations of world perception, its knowledge and study are laid, the foundations of individual and social behavior of the individual are formed. Furniture and other elements of the children's environment arrangement activate this process. Correct formation of the child personality, the development of his abilities and talents to a great extent depend on his comfortable staying in his room. Children's furniture should be bright, light, mobile, durable, versatile and safe.*

*It has been discovered that the use of multi-element transformed systems makes it possible to form new forms from a multitude of elements, to change the space functions, to obtain a significant number of pre-installed game situations, taking into account the time factor, functional necessity and child's age-height characteristics.*

*The whole set of means and methods associated with the transformation of furniture for children can be reduced to three principal types of transformation: the change of geometric parameters of the product without changing the function; change the function of the product without changing the geometric parameters; change the function of the product with the change of geometric parameters. It is possible to combine several types of transformation.*

*These types of transformations can be implemented in different ways, the application of which is determined by the specific tasks set before the designer, and the conditions of the product use. In the design practice the principles of children's furniture transformation have been applied, which can be divided into six main groups. "Cell tissue" is based on one simple form element-module use. At the same time, the variation of the combinations, or the level of combinatorics, depends on the number of*

*these modules and their spatial relationships with each other. The second group relies on a certain amount of different configuration and size of elements, but interconnected with each other by dimensionally modular communications. "Compact set" is based on a single geometric topology of several elements that are different in size, which ensures the inclusion of one form into another one, which in its turn is included in the third one, etc. The fourth group as well as the first one has only one element-module, but is of a more complex form. Combinatorics is provided due to various spatial orientations of the module and its overturning taking into account the function. The fifth group – "transformation" combines all the products and forms, the designs of which allow them to convert their sizes, configuration, color, etc., but all their details are interconnected constructively. The essence of the sixth group is that the transformation is based on the principle of adding-subtraction of one or more elements of the structure, which in general does not violate the unity of the system.*

*It has been found out that the object-spatial environment, constructed using the combinatorics principles, is content-rich, multifunctional, variative and allows one or another space function to be brought into the foreground according to the situation.*

**Key words:** *combinatorics, transformation, children furniture.*

Розвиваюче середовище існування дитини дошкільного віку є значущим чинником для розвитку її особистості. Багато дослідників цілком правильно відзначають, що простір має стати поліфункціональним, трансформованим і динамічним.

Основна особливість наповнення середовища існування дитини полягає у використанні трансформованих, мобільних, поліфункціональних меблів, які відповідають антропометричним даним дітей і вимогам безпеки та гігієнічності.

Простір дитячої кімнати можна поділити на три частини: зону для відпочинку, активну зону, робочу зону.

Використання мобільних і трансформованих меблів дає змогу динамічно перетворювати середовище залежно від часу доби, ігрових потреб дитини чи як цього вимагає ситуація.

Важливе значення для досліджуваної теми мають роботи, присвячені проблемам трансформації, комбінаторики, використання мобільних структур у дизайні, зокрема дослідження О. Грашина [4], В. Колейчука [8], С. Бойцова [2], В. Сьомкіна [9], І. Волкотруба [3] та інших учених, які вивчають ці питання.

Мета статті – розглянути роль комбінаторики у формуванні предметно-просторового середовища для дітей та охарактеризувати основні принципи трансформації дитячих меблів.

Звернемося спочатку до поняття "комбінаторика". Комбінаторика – це прийоми знаходження різних поєднань (комбінацій), розмішень з цих елементів у певному порядку. Комбінаторні (варіантні) методи формоутворення застосовують для виявлення найбільшої різноманітності поєднань обмеженого числа елементів. Складність цілісної форми, що відповідає безлічі вимог, функціональних, конструктивних, естетичних та ін., додає клопотів при створенні розвинених комбінаторних систем у "чистому вигляді". При проектуванні ідея комбінаторики виступає лише стимулом – за основу формоутворення беруть ті елементи форми, з яких можна створити комбінаторну систему (геометричні, конструктивні, колірні та ін.). Принципово важливою обставиною для управління комбінаторним процесом є той факт, що в комбінаториці завжди наявні дві засади: постійна та змінна. Постійним початком комбінаторики служать ідея, концепція або схема, напрямна комбінаторного пошуку – концептуальна комбінаторика [1, с. 22].

Із предметів (чи знаків) можна скласти різноманітні комбінації (розставлення). В розставлення можуть входити предмети одного чи різних видів. Два розставлення вважають різними, якщо вони відрізняються один від одного або виглядом предметів, що належать до його складу, або порядком цих предметів у даному розставленні. При цьому всі можливі розставлення (комбінації) можна звести до трьох основних типів. Їм присвоєні особливі назви: розміщення, перестановка і поєднання [5, с. 183].

У ранньому віці закладаються основи світосприйняття, його пізнання і вивчення, формуються основи індивідуальної та соціальної поведінки індивіда. Меблі та інші елементи облаштування дитячого середовища активізують цей процес.

“Дитина не перебуває в середовищі, а долає, “переростає” його, вона постійно змінюється, стає іншою кожного наступного моменту. Тому має змінюватися для неї і її середовище. Для того, щоб воно залишалось прийнятним для дитини, зручним, треба дати дитині змогу змінювати навколишнє середовище, щоб його будувати, трансформувати і доповнювати відповідно до своїх смаків, настроїв і функціональних потреб...” [4, с. 5].

Сучасна психологія виділяє три етапи психічного розвитку дитини: ігровий, навчальний і трудовий, кожен з яких характерний певною системою діяльності. Наголосимо, що навчання дитини – засвоєння суспільного досвіду. Якості особистості формуються переважно в процесі ігрової діяльності дитини, яка найкраще триває у спеціально сформованому предметному середовищі. Світ дитини на різних етапах її розвитку – “стилізований” – перетворюється відповідно до рівнів її пізнання та психічного й фізичного розвитку дитини. Тому ігрова діяльність за своєю важливістю для дитини співвідносна з трудовою діяльністю дорослого. Завдання дизайнера – формотворення меблів для дітей з урахуванням усіх аспектів проектування та специфічних вимог педагогіки, ергономіки й дизайну.

Однією з основних вимог до проектування дитячих меблів є обов’язкова відповідність меблів вікові, зросту, масі та пропорціям тіла дитини. У зв’язку з безперервною зміною зросту і пропорцій тіла дитини, значними коливаннями довжини тіла дітей однієї вікової групи визначити оптимальні розміри виробів дитячих меблів важко.

Меблі, розміри яких не відповідають антропометричним показникам, що вже змінилися, негативно позначаються на розвитку опорно-рухового апарату дітей [6].

Дитяча кімната відіграє дуже важливу роль у розвитку особистості дитини, оскільки для неї це й ігрова кімната, й місце, звідки починається пізнання світу, і спальня. Від того, наскільки дитині буде зручно та комфортно перебувати в своїй кімнаті, часто залежать правильне формування її особистості, розвиток здібностей і талантів. Дитячі меблі повинні бути яскравими, легкими, мобільними, стійкими, багатофункціональними та безпечними. Особливі вимоги безпеки – не тільки щодо відсутності гострих кутів, а й екологічності матеріалів, використовуваних для виготовлення дитячих меблів.

Будь-який предмет дитячих меблів повинен чітко вказувати на того, хто ним володіє, допомагати психіці дитини, яка ще формується, чи підліткові утвердитися в почутті власної індивідуальності, бути корисним для формування цілісної особистості.

Дитячі ліжка є найважливішою деталлю інтер’єру дитячої кімнати. Ліжко повинно рости разом з дитиною – його довжина завжди має бути більшою зросту дитини мінімум на 30 см. А головне, матрац повинен мати достатній ступінь жорсткості, щоб не допустити викривлення хребта.

Дитячі столи можуть мати різне призначення. Є спеціальні столи для занять, обідні й навіть столи-парти. Але всі вони повинні відповідати кільком специфічним вимогам: бути легкими (щоб їх могли перемістити діти), міцними і сконструйованими відповідно до анатомічних особливостей дітей дошкільного віку.

Дитячі стільці – перші “дорослі” меблі дитини. Малюк, який користувався дитячими стільцями, легше адаптується до шкільних меблів, не відчуває незручностей, довго сидячи за партою. Дитячі стільці треба підбирати відповідно до віку, зросту і ваги дитини – це забезпечить формування правильної постави і нормальний розвиток опорно-рухового апарату. Для малюків дитячі стільці – перші особисті меблі, що привчають їх до самостійності.

Шафи і стелажі для дітей дають навички користування меблями. Діти люблять, щоб усе було, як у дорослих. Користуючись дитячими шафами і стелажми, дитина імітує діяльність старших та вчиться зібраності й акуратності. Шафи і стелажі можна використовувати як у дитячих садках, так і для створення інтер’єру дитячих кімнат будинку [6].

Найефективнішим способом розв’язання проблеми, пов’язаної з організацією життєдіяльності дитини, є розроблення трансформованих систем, до яких є ряд специфічних вимог:

– конструкція меблів повинна бути травмобезпечною, тобто виріб не повинен мати гострих кутів і виступаючих деталей;

- маса предметів або елементів меблів, які самостійно пересуває дитина, не повинна бути більшою 2 кг;
- меблеві вироби повинні легко піддаватися складанню і розкладанню, бажано без застосування спеціальних інструментів;
- шарнірні та рухомі з'єднання меблів повинні забезпечувати плавний, легкий і безшумний рух деталей;
- трансформовані елементи меблів обов'язково повинні мати фіксувальні пристрої.

Морфологічна структура дитячих меблів, як правило, повинна мати відкриту просторову структуру. Відкриті форми за характером і значенням ближчі до абстрактних, узагальнених, стилізованих. Вони служать тривалий час, тоді як закриті, зі закладеним у них конкретним змістом, порівняно швидко виходять із ужитку, набридають, оскільки наділені однозначними, заздалегідь заданими функціями, пристосованими лише для певного виду діяльності. Закриті форми не піддаються об'ємно-просторовим змінам. Стилiстичні властивості виробу визначають незмінний взаємозв'язок частин у межах цілого, а ціле, своєю чергою, перебуває в однозначній взаємозалежності з усім іншим оточенням.

Форма виробів дитячих меблів багатоцільового призначення, трансформованих систем практично відкрита. Вона інформативна, задовольняє не лише певні, попередньо передбачені вимоги, але на випадок необхідності може бути пристосована до нових запитів дитини, адже містить передумови, які регламентують зміни, переосмислення призначення, виникнення нових функцій, можливо, навіть таких, які не запланував проектувальник.

Для дітей дошкільного віку рекомендують типи меблів, що поєднують у собі дві функції – як звичайно меблів (для відпочинку, зберігання речей тощо) та ігрові. Діти відчують гостру необхідність в активній взаємодії зі середовищем, у самостійному спілкуванні з довколишнім світом. Ефективність ігрової діяльності прямо залежить від особливостей її здійснення в конкретному середовищі, від створення комфортного психологічного мікроклімату, якого досягають режисурою ігрового процесу предметної організації мікросередовища. Мікросередовищем вважають систему матеріальних елементів, які оточують дитину в ігровій ситуації.

Для морфології меблів-ігор характерна скульптурність, певна динамічність і, як правило, цікавість. За необхідності вони повинні бути пристосовані до запитів дитини, які змінились, адже ці меблі містять передумови, що регламентують зміни, переосмислення призначення, виникнення нових функцій. Меблі трансформують для отримання нового поля діяльності зі закладеними заздалегідь ігровими ситуаціями. При діяльності дитини, пов'язаній зі значними силовими характеристиками руху, стійкість виробу забезпечують використанням відкидних опор. Меблі-ігри проектують зазвичай руховими, що сприяє розвитку в дітей навиків руху, пробудженню в них бажання активної діяльності. Водночас їх розглядають як важливий виховний фактор у розвитку просторово-творчих здібностей дітей [7].

У цьому плані становить інтерес розробка багатоелементних трансформованих систем, об'ємно-просторова структура яких дає змогу з безлічі елементів утворювати нові форми, змінювати функції, отримувати значну кількість заздалегідь закладених ігрових ситуацій з урахуванням фактора часу, функціональної необхідності та віково-зростових характеристик споживача.

Усю сукупність засобів і способів, пов'язаних із трансформацією меблів для дітей, можна звести до трьох принципових видів трансформації: зміна геометричних параметрів виробу без зміни функції; зміна функції виробу без зміни геометричних параметрів; зміна функції виробу зі зміною геометричних параметрів. Також можливе комбінування кількох видів трансформації.

Зазначені види трансформації можуть бути реалізовані різними способами, застосування яких визначається конкретними завданнями, для проектувальника, та умовами використання виробу. В практиці проектування застосовують принципи перетворення дитячих меблів, які можна розділити на п'ять основних груп. Ці групи виділив С. Бойцов у публікації "Комбинаторные идеи в дизайне" в журналі "Техническая эстетика" [2]. Зупинимося детальніше на кожній із них.



**“Клітинна тканина”.** Базована на використанні одного елемента-модуля простої форми. При цьому варіантність комбінацій, або рівень комбінаторності залежить від кількості цих модулів та їхніх просторових зв’язків один з одним.



*Трансформація дитячих меблів за принципом “клітинна тканина”*

**Друга група** опирається на деяку суму різних за конфігурацією та розмірах елементів, але зв’язаних між собою розмірно-модульними зв’язками. Це дає змогу значно розширити можливості варіантних комбінацій та образних рішень об’єктів проектування на базі модулів, розмірна поєднуваність яких полегшує створення нових просторових структур.



*Трансформація меблів за другим принципом*

**“Компактна безліч”.** Базована на єдиній геометричній топології кількох елементів, які відрізняються розмірами, що забезпечує входження однієї форми в іншу, котра своєю чергою, входить у третю і т. д. Обмежене число форм єдиної геометрії і взаємозалежних розмірів дає змогу створювати компактні комплекти виробів різного функціонального призначення.



*Вид трансформації “компактна безліч”*

**Четверта група**, як і перша, має лише один елемент-модуль, але складнішої форми. Комбінаторність забезпечують за рахунок різних просторових орієнтацій модуля і його перекидання з урахуванням функції.

Заданий модуль відповідно до конструктивно-композиційної схеми – багатофункціональний.



*Четвертий принцип трансформації в дитячих меблях*

**П'ята група** – “трансформація” поєднує всі вироби й форми, конструкції яких дають змогу перетворювати їхні розміри, конфігурацію, колір, і т. д., але при цьому всі їхні деталі зв'язані між собою конструктивно.



*Трансформація за п'ятим принципом*

На основі викладеного, доцільно виділити ще одну, **шосту групу** трансформації. Суть її в тому, що трансформація відбувається за принципом додавання–віднімання одного або кількох елементів конструкції, що в цілому не порушує єдність системи.



*Трансформація за принципом додавання–віднімання*

Важливість використання комбінаторного принципу як засобу формоутворення очевидна, насамперед, для дитячих меблів, у яких проблема функціональності, мобільності, транспортабельності, безпеки, економії і тому подібне набуває вирішального значення в контексті того, що у ранньому віці в дітей закладаються основи світосприйняття, його пізнання і вивчення, формуються основи індивідуальної та соціальної поведінки. Меблі та інші елементи облаштування дитячого середовища, які трансформуються, активізують цей процес.

Загалом можемо підсумувати, що предметно-просторове середовище, побудоване з використанням принципів комбінаторики, є змістовно насиченим, поліфункціональним, варіативним і дає змогу відповідно до ситуації виносити на перший план ту чи іншу функцію простору.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Божко Ю. Г. Архитектоника и комбинаторика формообразования: учеб. пособие для вузов / Ю. Г. Божко. – Киев : Выща школа, 1991. – 245 с.
2. Бойцов С. Ф. Комбинаторные идеи в дизайне / С. Ф. Бойцов // Техническая эстетика. – 1983. – № 7. – С. 14–16.
3. Волкотруб И. Т. Основы художественного конструирования: учеб. для сред. спец. учеб. заведений / И. Т. Волкотруб. – Киев : Высшая школа, 1988. – 191 с.
4. Грашин А. А. Дизайн детской развивающей предметной среды: учебн. пособие / Грашин А. А. – М. : Архитектура-С, 2008. – 296 с.

5. Грашин А. А. Методология дизайн-проектирования элементов предметной среды. Дизайн унифицированных и агрегированных объектов: учебн. пособие / А. А. Грашин. – М. : “Архитектура-С”, 2004. – 232 с.
6. Детская мебель. URL: <http://arx.novosibdom.ru/node/573> (дата обращения 02. 01. 2018)
7. Дизайн. URL: <http://lib.lntu.info/book/fbd/duzayn/2013/13-04/page20.html> (дата обращения 16.10.2017)
8. Колейчук В. Ф. Новейшие конструктивные системы. – М. : Знание, 1984. – 48 с.
9. Семкин В. В. Образная и морфологическая трансформация в дизайне: учеб. пособие / В. В. Семкин. – Христианский университет бизнеса и технологий. – Киев, 1994. – 64 с.

#### REFERENCES

1. Bozhko, Yu. H. (1991), *Arkhitektonyika i kombinatoryka formoobrazovaniya: ucheb. posobie dlya vuzov* [Architectonics and Combinatorics of Formation: Textbook. manual for high schools], Kyiv, Vyshcha shkola. (in Russian).
2. Boitsov, S. F. (1983), Combinatorial ideas in design, *Tekhnicheskaya estetika* [Technical aesthetics], no. 7, pp. 14–16. (in Russian).
3. Volkotrub, Y. T. (1988), *Osnovy khudozhestvennoho konstruirovaniya: ucheb. dlia sred. spets. ucheb. zavedenyi* [Fundamentals of artistic design: a textbook for secondary special. educational institutions], Kyiv, Vyshcha shkola. (in Russian).
4. Hrashyn, A. A. (2008), *Dizayn detskoy razvivayushchey predmetnoy sredy: uchebn. posobie* [Design of children’s developmental subject environment: a tutorial], Moscow, Arkhitektura-S. (in Russian).
5. Hrashyn, A. A. (2004), *Metodolohiya dyzain-proektyrovaniya elementov predmetnoi sredy. Dyain unifitsyrovannykh y ahrehatirovannykh obektov: Uchebn. posobie* [Methodology of design-design elements of the subject environment. Design of unified and aggregated objects: tutorial], Moscow, Arkhitektura-S. (in Russian).
6. *Detskaia mebel* [Children’s furniture], available at: <http://arx.novosibdom.ru/node/573>. (in Russian).
7. *Dyzain* [Design], available at: <http://lib.lntu.info/book/fbd/duzayn/2013/13-04/page20.html>. (in Russian).
8. Koleychuk, V. F. (1984), *Noveishye konstruktivnye sistemy* [The newest constructive systems], Moscow, Znanie. (in Russian).
9. Semkin, V. V. (1994), *Obraznaia i morfologicheskaiia transformatsiia v dizaine: ucheb. posobie* [Visual and morphological transformation in design: tutorial], Christian University of Business and Technology, Kyiv. (in Russian).

УДК 7.05:62:007

Наталія Вергунова

#### CAD І BIM-ТЕХНОЛОГІЇ В АРХІТЕКТУРІ ТА ДИЗАЙНІ

У статті досліджено значення і перспективи розвитку CAD і BIM-технологій у контексті архітектури та дизайну. Розглянуто сучасні методи проектування, засновані на алгоритмах цих технологій. Охарактеризовано один з напрямків розвитку CAD і BIM-технологій, що ґрунтується на створенні і вдосконаленні програмних конгломератів з метою забезпечення повністю завершеного процесу розроблення, виготовлення, експлуатації та утилізації будь-якого об’єкта.

**Ключові слова:** CAD і BIM-технології, 3D-друк, віртуальна реальність, архітектура, дизайн.