

УДК [62 : 111. 852] : 001.8 (045)

Гергер А. Д.¹,

Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна,

E-mail: annageger@gmail.com

**ОСОБЛИВОСТІ СПІВВІДНОШЕННЯ
ЕЛЕМЕНТІВ КОМПОЗИЦІЇ, ПРІОРИТЕТНИХ
ДЛЯ ВІЗУАЛЬНИХ РЕКУРСИВНИХ СИСТЕМ
В ОБ'ЄКТАХ ДИЗАЙНУ**

Анотація: множина елементів композиції, пріоритетних для візуальних рекурсивних систем (ВРС) в об'єктах дизайну містить сім елементів: лінія, пляма, об'ємно-просторова форма, час, рух, колір та світлотінь. Узагальнено можна вважати, що лінія, пляма, об'ємно-просторова форма є геометричними об'єктами, а час, рух, світлотінь, колір – це явища. Отже, не всі з перерахованих елементів характеризуються однорідністю природи та властивостей. Це зумовлює складність визначення особливостей їх поєднання при проектуванні ВРС. Застосування методів аналізу суміжності елементів композиції дозволило окреслити множину їх потенційно можливих сполук. На основі обчислення біноміального коефіцієнту та інтерпретації отриманих результатів виявлено, що множини потенційно можливих сполук елементів композиції, пріоритетних для ВРС містить сто дванадцять комбінацій. Отримані дані наближено розкривають розуміння композиційно-образної варіативності ВРС для дизайн-проекування.

Ключові слова: візуальна рекурсивна система, елементи композиції, біноміальний коефіцієнт, множина, суміжність, сполука.

Постановка проблеми. Композицію, як один з основних інструментів за допомогою яких здійснюється вирішення проектних задач в технічній естетиці, можна вважати базовою і в контексті проектування ВРС. Безсумнівною є необхідність дослідження композиційних параметрів, що забезпечують елементарні вимоги естетичності, гармонійності та пропорційності ВРС. Значна варіативність та різноманіття ВРС в об'єктах дизайну зумовлює інтерес до визначення множини

¹ © Гергер А. Д.

композиційних елементів, характерних для ВРС. Відомо, що до елементів композиції відносяться крапка, лінія, пляма, фактура, текстура, колір, світлотінь, час і рух [5; 9]. Важливо виявити, які з елементів композиції є пріоритетними для ВРС.

На основі аналізу більше 2000 тисяч зразків, встановлено, що з усіх елементів композиції для ВРС пріоритетними є лінія, пляма, об'ємно-просторова форма, час, рух, колір та світлотінь. Такі елементи, як лінія, пляма, об'ємно-просторова форма є самостійними та незалежними. При цьому, елементи час, рух, колір та світлотінь – застосовуються в поєднанні з самостійними елементами. Частим є поєднання всіх елементів у різних сполученнях.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Рекурсія знаходить застосування у різних галузях знань та групах дисциплін. У галузі системології вчені дійшли висновку, що рекурсія дозволяє визначати алгоритми розв'язання задач [3; 8]. У галузі інженерної та комп'ютерної графіки дослідники вивчають побудову візерунків на основі рекурсивного руху [10]. Поодинокі дослідження піднімають питання рекурсивної структури об'єктів мистецтва та архітектури [2; 9]. У галузі вивчення елементів композиції для різних об'єктів дизайну вироблені окремі досить детальні дослідження, які не пов'язані з ВРС [5, 6, 7, 11]. Проте варто підкреслити поверхневий рівень опрацювання теми формалізації композиційних особливостей ВРС та формування відповідних математичних моделей.

Формулювання цілей статті. Метою роботи є визначення особливостей співвідношення елементів композиції пріоритетних для ВРС в об'єктах дизайну на основі застосування математичних комбінаторних методів. Завданнями роботи є: 1) виявити співвідношення елементів композиції, що є пріоритетними для ВРС в об'єктах дизайну; 2) шляхом застосування математичного апарату біноміального коефіцієнту здійснити оцінку кількості сполук елементів композиції, пріоритетних для ВРС в об'єктах дизайну.

Основна частина. Виявлення елементів композиції пріоритетних для ВРС зумовлює інтерес до виділення варіантів їх співвідношення. Такі співвідношення лягають в основу

формування множини художньо-образних рішень ВРС. Елементи композиції чинять суттєвий вплив на візуальний вигляд ВРС, а отже, і на характер вражень, які формуються в свідомості суб'єкта.

Можна підрахувати, що множина композиційних елементів, характерних для ВРС, містить сім компонентів. В першу чергу варто зазначити, що не всі елементи композиції є однорідні за природою. Такі елементи як лінія, пляма, об'ємно-просторова форма (далі – форма) можна назвати геометричними об'єктами або станами. В той час, як елементи час, рух, світлотінь, колір – можна розглядати як явища. Отже, можна говорити про однорідність та різнорідність елементів композиції загалом та в контексті ВРС – зокрема.

У таблиці 1, виконаній за аналогією матриці суміжності, зроблено спробу виявлення основних закономірностей суміжності елементів композиції, характерних для ВРС.

Таблиця 1

Суміжність елементів композиції пріоритетних для ВРС

	Лінія	Пляма	Форма	Час	Рух	Світло- тінь	Колір
Лінія	1	1	1	1	1	1	1
Пляма	1	1	1	1	1	1	1
Форма	1	1	1	1	1	1	1
Час	1	1	1	0	-1	-1	-1
Рух	1	1	1	-1	0	-1	-1
Світло- тінь	1	1	1	-1	-1	0	-1
Колір	1	1	1	-1	-1	-1	0

Можливість сполучення елементів у композиційну пару позначається цифрою “1” у відповідній комірці. Неможливість утворити самостійну пару позначається “0”. Комірки з позначкою “-1” характеризують пари елементів, які не можуть існувати самостійно, але можуть утворювати сполуки з трьома та більше елементами, якщо один з них лінія, пляма або форма.

Можна помітити, що множина композиційних елементів та їх сполук дещо нагадує поняття комбінації в математиці. В комбінаторній математиці комбінація (сполука) – це спосіб вибору декількох речей з більшої групи, де (на відміну від розміщення) порядок не має значення [4].

Формальніше k -комбінація множини S – це підмножина утворена k різними елементами S . Якщо множина містить n елементів, тоді кількість k -сполук дорівнює біноміальному коефіцієнту [1].

Біноміальний коефіцієнт – є узагальненням кількості невпорядкованих виборів C_n^k , що визначена тільки для невід'ємних цілих чисел k, n [0]:

$$(x + a)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} x^k a^{n-k}. \quad (1)$$

Із застосуванням факторіалів його можна записати як:

$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}, \quad (2)$$

де, n – кількість елементів в множині, k – кількість елементів у комбінації з n -елементної множини.

Відтак, очевидно, що застосування біноміального коефіцієнту може слугувати для виявлення кількості можливих комбінацій елементів композиції ВРС.

Доцільно попередньо окреслити, що композиція ВРС, як складна упорядкована єдність елементів може формуватися як на основі одного самостійного елемента композиції (лінії, плями, форми), так і на основі сполучення по два, три і більше – до семи елементів. Таким чином, варто підрахувати можливість існування сполук від одного до семи, та на основі аналізу інтерпретувати отримані дані. Корегування отриманих даних здійснюється на етапі прорахунку, залежно від кількості елементів у сполуці, користуючись таблицею 1.

Для семи елементів в сполуці $n = 7$,

$$C_n^k = C_7^7 = \frac{7!}{7!(7-7)!} = 1. \quad (3)$$

Отже, можна виділити один концептуальний варіант композицій ВРС побудований на основі всіх семи елементів композиції пріоритетних для ВРС.

Для шести елементів в сполучі $n = 6$,

$$C_n^k = C_7^6 = \frac{7!}{6!(7-6)!} = 7. \quad (4)$$

Як бачимо, можна виділити сім концептуальних варіантів композицій ВРС, побудованих на основі поєднання шести елементів композиції, пріоритетних для ВРС.

Для п'яти елементів в сполучі $n = 5$,

$$C_n^k = C_7^5 = \frac{7!}{5!(7-5)!} = 21. \quad (5)$$

При сполученні по п'ять пріоритетних елементів композиції, можна концептуально отримати 21 варіант композицій ВРС.

Для чотирьох елементів в сполучі $n = 4$,

$$C_n^k = C_7^4 = \frac{7!}{4!(7-4)!} = 35. \quad (6)$$

Застосування біноміального коефіцієнту, при визначенні кількості варіантів сполучення по чотири елементи композиції, пріоритетні для ВРС, дає результат – 35. При цьому, звернувшись до таблиці 1 можна помітити, що одним із варіантів сполуки по чотири є комбінація “час-рух-світлотінь-колір”, яка не може існувати самостійно. Тому її варто відняти від отриманого результату:

$$C_n^k = C_7^4 = \frac{7!}{4!(7-4)!} = 35 - 1 = 34. \quad (7)$$

Отже, при сполученні по чотири пріоритетні елементи композиції, можна концептуально отримати 34 варіанти композицій ВРС.

Для трьох елементів в сполучі $n = 3$,

$$C_n^k = C_7^3 = \frac{7!}{3!(7-3)!} = 35. \quad (8)$$

Але, звернувшись до таблиці 1, можна помітити, що для ВРС серед варіантів сполуки по три є чотири комбінації, які не

можуть існувати самостійно. Для отримання об'єктивніших даних, їх варто відняти від отриманого результату:

$$C_n^k = C_3^7 = \frac{7!}{3!(7-3)!} = 35 - 4 = 31. \quad (9)$$

Відтак, можна говорити про 31 концептуальний варіант композицій ВРС, побудований на основі поєднання по три пріоритетні елементи композиції для ВРС.

Для двох елементів в сполуці $n = 2$,

$$C_n^k = \frac{k}{n} = C_2^7 = \frac{7!}{2!(7-2)!} = 21. \quad (10)$$

За даними таблиці 1 потрібно відокремити шість варіантів сполук елементів композиції, які не можуть існувати самостійно. Тоді, для ВРС в об'єктах дизайну:

$$C_n^k = \frac{k}{n} = C_2^7 = \frac{7!}{2!(7-2)!} = 21 - 6 = 15. \quad (11)$$

Як бачимо, при поєднання по два пріоритетні елементи композиції ВРС отримаємо 15 концептуальних варіантів композицій.

Для одного елементу в сполуці $n = 1$,

$$C_n^k = C_1^7 = \frac{7!}{1!(7-1)!} = 7, \quad (12)$$

при визначенні кількості варіантів сполучення по одному елементу композиції, пріоритетному для ВРС, біноміальний коефіцієнт дає результат – 7. За даними таблиці 1 можна відстежити, що чотири з семи елементів композиції не можуть самостійно лягати в основу проектування. Такими елементами є “час”, “рух”, “світлотінь”, “колір”. Тому, відкинувши їх, отримаємо:

$$C_n^k = C_1^7 = \frac{7!}{1!(7-1)!} = 7 - 4 = 3. \quad (13)$$

Таким чином, на основі вибору одного самостійного елементу композиції пріоритетного для ВРС отримаємо 3 концептуальні композиції.

Підрахуємо кількість концептуальних поєднань елементів композиції, які можуть лягти в основу проектування ВРС:

$$\begin{aligned} C_7^7 + C_6^7 + C_5^7 + C_4^7 + C_3^7 + C_2^7 + C_1^7 &= \\ &= 1+7+21+34+31+15+3 = 112. \end{aligned} \quad (14)$$

Отже, множина концептуальних поєднань елементів композиції, пріоритетних для ВРС, містить 112 комбінацій елементів. Отримані дані розкривають розуміння композиційно-образної варіативності ВРС. Проте, наприклад, застосування правил композиції, пріоритетних для ВРС, щодо кожної з 112 комбінацій композиційних елементів також суттєво розширює кількісний ряд візуально відмінних ВРС.

Висновки. Елементами композиції, пріоритетними для ВРС в об'єктах дизайну, є: лінія, пляма, об'ємно-просторова форма, час, рух, колір та світлотінь. Застосування матричних методів стосовно множини визначених елементів композиції дозволило сформувати множину їх можливих співвідношень.

На основі застосування біноміального коефіцієнту стосовно сформованої множини співвідношень елементів композиції, пріоритетних для ВРС, виявлено, що вона містить 112 комбінацій.

Перспективи подальшого дослідження. Подальші дослідження планується спрямувати на формування рекомендацій щодо роботи з множиною проектних варіантів ВРС для практики дизайн-проектування.

Література

1. Біноміальний коефіцієнт [Електронний ресурс]. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Біноміальний_коефіцієнт.
2. Гегер А. Д. Базис математичної моделі візуальних рекурсивних систем для об'єктів дизайну. "Теорія та практика дизайну" (технічна естетика) : зб. наук. праць. К. : "Дія", 2015. Вип. 8. С. 54-58.
3. Коцик В. А., Рыжов В. П., Петров В. М. Этюды по теории искусства. М. : ОГИ, 2004. 368 с.
4. Комбінація [Електронний ресурс]. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Комбінація_\(комбінаторика\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Комбінація_(комбінаторика))
5. Кузнецова І. О., Булка С. В. Елементи та правила композиції у візуальній рекламі на транспорті. Сучасні проблеми геометричного моделювання: Праці Таврійського

державного агротехнічного університету. Мелітополь, 2013. С. 95–101.

6. *Кузнецова І.О., Лукашенко А.В.* Елементи композиції у дизайні штучного освітлення інтер'єрів офісних приміщень. Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв: зб. наук. пр. X: ХДАДМ, 2012. Вип. №11. С. 23-26.

7. *Кузнецова І.О., Сірак В.В.* Прояви композиційного елементу руху в національних та інтернаціональних інтер'єрах. Вісник КНУТД. Збірник наукових праць. – К.: КНУТД, 2016. №4 (100). С. 122-125.

8. *Флейшман Б. С.* Основы системологии. М.: Радио и связь, 1982. 368 с.

9. *Gelernter, David.* Recursive Structure / David Gelernter // [Electronic resource]. URL: <https://edge.org/response-detail/10574>.

10. *Liao, Guan-Ze, Sun, Chun-Wang.* Geometric patterns design with recursive pursuit relative motions [Electronic resource]. URL: <http://www.mi.sanu.ac.rs/vismath/liao/index.html>.

11. *Pipes A.* Foundations of art and design. London: Laurence King Publishing, 2008. 272 p.

Аннотація

Гегер А. Д. Особенности соотношения элементов композиции приоритетных для визуальных рекурсивных систем в объектах дизайна. Множество элементов композиции, приоритетных для визуальных рекурсивных систем (ВРС) в объектах дизайна содержит семь элементов: линия, пятно, объемно-пространственная форма, время, движение, цвет и светотень. Обобщенно можно считать, что линия, пятно, объемно-пространственная форма является геометрическими объектами, а время, движение, светотень, цвет – это явления. Следовательно, не все из перечисленных элементов характеризуются однородностью природы и свойств. Это предопределяет сложность определения особенностей их сочетание при проектировании ВРС. Применение методов анализа смежности элементов композиции позволило определить множество их возможных

соединений. На основе вычисления биномиального коэффициента и интерпретации полученных результатов выявлено, что множества возможных соединений элементов композиции, приоритетных для ВРС содержит сто двенадцать комбинаций. Полученные данные приближенно раскрывают понимание композиционно-образной вариативности ВРС для дизайн-проектирования.

Ключевые слова: визуальная рекурсивная система, элементы композиции, биномиальный коэффициент, множество, смежности, соединение.

Abstract

Heher Anna. Features of ratio of priority composition element for visual recursive systems in the objects of art design. A set of composition elements, priority for visual recursive systems (VRS) in facilities of design contains seven elements: line, spot, three-dimensional shape, time, motion, color and lighting. Overview can assume that the line, spot and three-dimensional shape are geometric object, and time, movement, light and shade, color - are phenomenon. Consequently, not all of these elements are characterized by uniformity of nature and properties. This causes difficulty determining the combination of these elements of VRS in the objects of art design. Application of analysis adjacency for the elements of composition allowed to define a set of potentially possible connections. Based on the binomial coefficients calculation and interpretation of the results found that the set of potential elements combinations, priority for VRS includes one hundred and twelve compound. This results reveal approximately understanding of compositional variability of VRS for the art design practice.

Keywords: visual recursive system, elements of composition, binomial coefficient, set, contiguity, compound.

Стаття надійшла в редакцію 25.01.2017 р.