

Чупріна Н.В., Ніколаєва Т.В., Терещенко О.Г., Герман Т.О.

Київський національний університет технологій та дизайну

БИОМОРФІЗМ ЯК ПРИНЦИП СТРУКТУРОТВОРЕННЯ ТА ХУДОЖНЬОГО ПРОЕКТУВАННЯ В ДИЗАЙНІ КОСТЮМА

Анотація. *Визначено принципи та засоби трансформації художньо-композиційних характеристик формування біонічних структур рослин та охарактеризовано шляхи їх адаптації сучасному традиційному проектуванню костюма. Сформульовано сучасні тенденції щодо структурно-композиційних характеристик на основі біонічних структур. Визначено базові чинники трансформації структурних характеристик біоджерел у композиційному формоутворенні костюма.*

Ключові слова: *мода; дизайн-діяльність; модний одяг; біоніка; біоморфізм; проектування костюма; структуротворення.*

Chuprina N.V., Nikolaeva T.V., Tereschenko O.G., German T.O.

Kyiv National University of Technologies and Design

BIOMORPHISM AS A PRINCIPLE OF STRUCTURING AND ARTISTIC DESIGN IN FASHION

Abstract. *The principles and means of transformation of artistic and compositional characteristics of the formation of bionic structures of plants are determined and the ways of their adaptation to modern traditional costume design are characterized. Modern trends concerning structural-compositional characteristics on the basis of bionic structures are formulated. The basic factors of transformation of structural characteristics of biosources in the compositional formation of the suit are determined.*

Keywords: *fashion; design activity; fashionable clothes; bionics; biomorphism; costume design; structuring.*

Вступ. Сучасний процес художнього проектування костюма пропонує широкий спектр формоутворення і функціонування. Здатність сприймати необхідну інформацію з навколишнього середовища багато в чому залежить від соціальної установки суспільства. Значення проектної культури суспільства і роль дизайну в формуванні фактора візуального та функціонального комфорту об'єктного світу важко переоцінити.

Постановка проблеми в загальному вигляді. До якогось моменту формоутворення і образна своєрідність костюма масового виробництва розвивалися в основному в напрямі простих геометричних форм, симетричних, з прямими кутами і рівними колами. Це пояснювалося в основному технологічної простотою та економічністю виробництва і проектування таких дизайн-об'єктів. Проте, у другій половині ХХ ст. з'являються нові матеріали, технології, оновлюється спектр естетичних та соціо-культурних понять, а за ними й образно-проектні рішення костюма в колекціях провідних Будинків моди та дизайнерських брендів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Числені дослідження сфері біоніки мають широко висвітлені результати в різних сферах науки та дизайну. Такрізні аспекти біоніки та їх вплив на всі сфери життєдіяльності людини вивчали С.Н. Брайєнс [1], М.Г. Газе-Рапопорт [2], Л.П. Крайзмер [3]. Принципи інтерактивного впливу на художнє конструювання як основу дизайн-діяльності обґрунтували Є.Н. Лазарев [4] та І.Т. Волкотруб [5]. Основи біоморфологічного формоутворення у штучному середовищі досліджено О.Н. Ліповим [6], а засоби їх впровадження в художнє проектування костюма та ескізу графіку охарактеризовано у наукових працях Т.О. Бердник [7] та М.Я. Куленко [8]. Прийоми застосування в технічних системах [9] та архітектурних об'єктах [10] властивостей, функцій та структур біоформ представлено в роботах Т. Мюллера та Ю.С. Лебедева. Принципи трансформації основних характеристики

формо- та структуроутворення біоформ в дизайні систематизовано в дослідженнях Т.В. Ніколаєвої [11], Л.М. Холмянського [12], О.В. Чернишова [13].

Постановка проблеми. Сучасні технології стали дозволяти досить просто спланувати і розрахувати, а потім і зробити об'єкти практично будь-якої складності, навіть найфантастичніших форм. Та й сьогоднішній споживач став набагато вибагливішим та вимогливішим до дизайну, вже далеко не кожного влаштовує типовий стандарт [11, 14]. Всі ці причини в комплексі, плюс сучасна мода на фантастику і фентезі дало швидке зростання популярності фентезійних і футуристичних стилів в дизайні костюма, в тому числі і біоморфного стилю.

Результати досліджень. Як відомо, біонічні структури формотворення костюма дають можливість нескінченно балансувати між штучною і природною формою, визначають нові умови промислового виробництва швейних виробів. В результаті копіювання структур природи можуть бути створені системи, що виконують задані функції, виконують ці функції з максимально живою досконалістю. Біонічний підхід передбачає виявлення законів формотворення і функціонування системи формоутворення і функціонування систем природи, специфіки структурно-функціональних відносин і подальше використання цих законів у художньому проектуванні костюма.

Назва біоніки походить від давньогрецького слова біон – «осередок життя». Вивчає біоніка біологічні системи і процеси з метою застосування отриманих знань для вирішення проектних завдань. Біоніка допомагає створювати оригінальні технічні системи та проектні процеси на основі ідей, знайдених і запозичених у природи [3, 6].

Фахівці стверджують, що об'єднання сукупності наявних знань з метою їх раціонального практичного застосування – це найбільш необхідний процес для сучасного світу. Біоніка з'явилася тоді, коли спеціалізація окремих галузей знання посилилася, позбавляючи науку життєво необхідного єдності.

Так, біоніка в біології є необхідним компонентом, що дозволяє застосовувати отримані знання в їх якісному поєднанні з математикою, технікою і хімією. Встановлення аналогічних зв'язків між інформаційними, технічними та природними ресурсами – невід'ємна частина біонічного дослідження. Спеціаліст-біонік повинен володіти надмірною спостережливістю, а також аналітичним складом розуму для здатності адекватного зіставлення наявного і оновлюваного за допомогою еволюції матеріалу і технічних можливостей, наданих розвитком людства [2].

Незважаючи на те, що біоніка – це наука про те, як краще і раціональніше використовувати те, що дає природа, однією з її основних функцій виступає захист природного матеріалу як невичерпного джерела ресурсів та ідеї для безперервного прогресу суспільства [14]. Для цього фахівцями-біоніками використовуються три основні підходи:

1. Функціональний математичний програмний підхід (вивчення схеми процесу, що відбувається, його структури, витоків і результатів). Даний підхід дає можливість конструювання нової моделі за допомогою вже наявних засобів;

2. Фізико-хімічний підхід (вивчення біохімічних процесів). Цей підхід надає дослідникам можливість синтезування нових речовин за допомогою вивчених механізмів;

3. Пряме застосування біологічних систем в структурі технологій, зване зворотним моделюванням. Якщо в попередніх підходах йшлося про використання біологічного матеріалу для створення нових технічних засобів, то тут можна говорити про рішення задач і питань техніки за допомогою пошуку відповідей і необхідних ресурсів в біологічному середовищі [2, 6].

Отже, на питання про те, що вивчає наука біоніка, найкраще відповісти наступним чином. Біоніка – це пошук шляхів, засобів і можливостей зв'язку біологічних аспектів існування та технічного прогресу з метою збільшення наукового прогресу і одночасного збереження існуючих природних ресурсів.

Проектна складова біоніки вивчає закони формування і структуроутворення, займається аналізом конструктивних систем живих організмів за принципом економії матеріалу, енергії і забезпечення надійності та функціональної образності в об'єктах дизайну [4].

В англійській і перекладній літературі частіше вживається термін біоміметика (від грец. Βίος – життя, і μίμησις – наслідування) в значенні – підхід до створення технологічних пристроїв, при якому ідея та основні елементи пристрою запозичуються з живої природи [3].

Одним з вдалих прикладів біоміметики є широко поширена текстильна застібка, прототипом якої стали плоди рослини реп'яхи, що чіплялися за шерсть собаки, спроектована швейцарським інженером Жоржем де Местралем (рис. 1) [19].

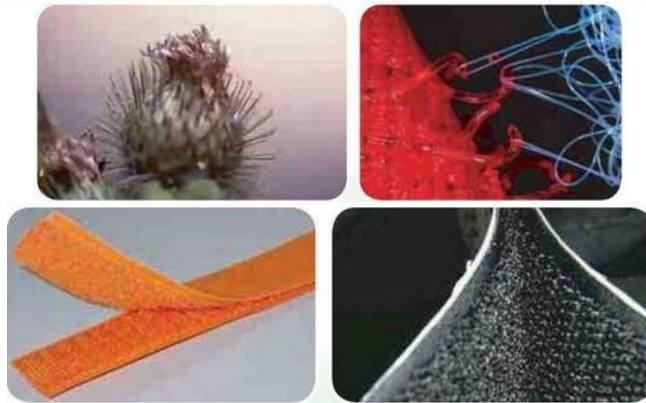


Рис. 1. а, б – плід будяка та суттєво збільшена «липучка»;
в, г – липучка, винайдена швейцарським інженером
Ж. Местралем ще до появи терміна «біоніка»

Таким чином, біоніка підтверджує, що багато людських винаходів мають аналоги в живій природі, наприклад, застібки «блискавка» та «липучки» були зроблені на основі будови пера птахи. Борідки пера різних порядків, оснащені гачками, забезпечують надійне зчеплення [2].

Отже, основою формування біоморфного стилю в дизайні костюма є наука «біоніка». Біоніка (від грец. Βίον – живе) – прикладна наука про застосування в технічних пристроях і системах принципів організації, властивостей, функцій і структур живої природи, тобто формах живого в природі та їх проектних аналогах. Її основне завдання – це виявлення закономірностей живої природи і застосування їх в системі дизайн-діяльності. Вперше проблеми біоніки, її цілі та функції були визначені на дайтонському симпозіумі в США [6, 9, 10]. Тоді в 1960 році сміливо було висунуто твердження про те, що тільки біологічні механізми можуть бути істинними прототипами сучасної дизайн-діяльності (включаючи сферу проектування).

У сучасному проектуванні розрізняють:

- біологічну біоніку, що вивчає процеси, які відбуваються в біологічних системах;
- теоретичну біоніку, яка будує математичні моделі цих процесів;
- технічну біоніку, яка застосовує моделі теоретичної біоніки для вирішення проектних завдань [1–3].

Вперше «біонікою» стали займатися в епоху бурного розквіту Відродження після середньовікового застою, коли такі геніальні науковці, як Леонардо да Вінчі, виявили аналогію між творінням людини і природи, і показали, що імітація або використання моделей природи може дати технічні переваги. Відомо, що політ птахів або плавання риб навели великого художника на думку перших планерів, парашутів, підводних лодок.

Важливим моментом в історії біоніки був розвиток механіки, основу якої заклав англійський фізик Ісаак Ньютон (1642–1727) в роботі «Математичні начала натуральної філософії». Його механіка була доповнена законом Гука (1635–1703), який став основою техніки, фундаментом раціонального проектування машин і механізмів [8].

Крок вперед у біоніці був зроблений одночасно з прогресом автоматичної, що дозволило зробити перехід від подразнюючих, чисто декоративних механізмів до підказаних природою механізмів, які можуть ефективно працювати в промисловості. Вони перенесли моделі з природного середовища в область техніки на основі аналогій.

Вивчення живої природи (рослин, тварин і особливо людини) розкриває непередбачену вдосконаленість естетичних форм, що виникли по ходу еволюції. На думку академіка І.П. Капіци, на прикладі структури полімерів, що використовується в неживій природі, видно, що природа є кращим інженером-конструктором ніж людина і нам є чому навчитися в неї. Живі організми, і в першу чергу людський мозок, як орган вищої нервової системи і діяльності людини становить одну із самих складних проблем біоніки [9].

Поява кібернетики, що розглядає загальні принципи управління і зв'язку в живих організмах і машинах, стало стимулом для більш широкого вивчення будови і функцій живих систем з метою з'ясування їх спільності з проєктними системами, а також використання отриманих відомостей про живі організми для створення нових форм, конструкцій, матеріалів, у тому числі і в дизайні костюма.

Основні напрями робіт з біоніки охоплюють такі проблеми [1, 9]:

- вивчення нервової системи людини і тварин і моделювання нервових клітин (нейронів) і нейронних мереж для подальшого вдосконалення обчислювальної техніки і розробки нових елементів і пристроїв автоматичної і телемеханіки (нейробіоніка);
- дослідження органів почуттів та інших систем живих організмів з метою розробки нових датчиків і систем виявлення;
- вивчення принципів орієнтації, локації та навігації у різних тварин для використання цих принципів в техніці;
- **дослідження морфологічних, фізіологічних, біохімічних особливостей живих організмів, в тому числі і біонічних структур рослин, для висунення нових проєктних ідей – основний напрямок розвитку біоморфного стилю в дизайні костюма [1].**

Виходячи з вищенаведеного формулювання, можна зробити висновок, що класифікація біонічного структурного формоутворення, зокрема на основі біоструктур рослин, становить один з базових напрямів застосування біоморфного стилю в дизайні костюма. Далі наведені результати аналізу та систематизації основних видів структурної будови рослин, проведеного на прикладі зразків біоморфного і біометричних досліджень (рис. 2, а, б).

З іншого боку, визначення або створення моделі структуроутворення в біоніці – це половина справи. Для вирішення конкретної проєктної задачі необхідна не тільки перевірка наявності властивостей моделі цікавить практику, а й розробка методів розрахунку заздалегідь заданих проєктних характеристик форми, розробка методів синтезу, що забезпечують досягнення необхідних показників і характеристик формоутворення.



Рис. 2, а. Одновекторне та монорпортне структуроутворення біоформ

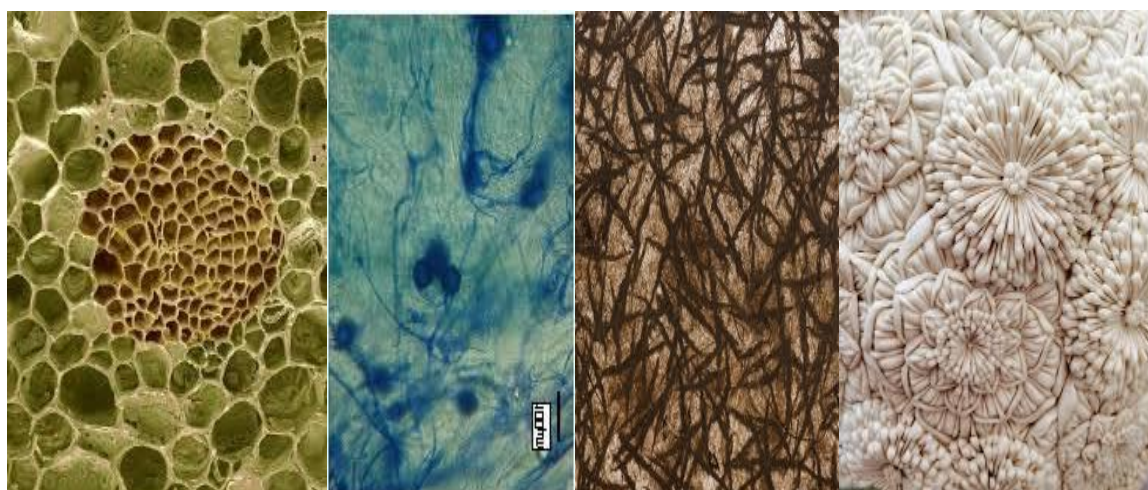


Рис. 2, б. Структуроутворення з чітко визначеними метро-ритмічними закономірностями

І тому багато біонічних моделей, до того як отримують матеріалізоване проектне втілення, починають своє життя на комп'ютері. Будеться математичний опис моделі. За ним складається комп'ютерна програма – біонічна модель. На такий комп'ютерній моделі можна за короткий час обробити різні параметри і усунути конструктивні недоліки [4].

Саме так, на основі програмного моделювання, як правило, проводять аналіз морфології та функціонування моделі; що ж стосується спеціальної технічної побудови моделі, то такі роботи є, безсумнівно, важливими, але їх цільове навантаження інше. Головне в них – пошук кращої експериментальної технологічної основи, на якій ефективніше і найточніше можна відтворити необхідні властивості моделі [9].

Накопичений в біоніці практичний досвід неформалізованого «розмитого» моделювання надзвичайно складних систем має загальнонаукове значення. Величезне число її евристичних методів, абсолютно необхідних в роботах такого роду, вже зараз набуло широкого поширення для вирішення важливих завдань оптимального формоутворення, експериментальної морфології форми в дизайні, економічних завдань, завдань конструювання комплексних багатоелементних дизайн-проектів і об'єктів дизайну в тому числі і колекцій модного одягу, спроектованих із застосуванням показників біоморфного стилю [20].

Отже, основними ознаками біоморфного стилю в дизайні костюма прийнято вважати:

1. Перша і найголовніша ознака біоморфного стилю це те, за що він і отримав свою назву – його біоморфність, або схожість з біологічними об'єктами – представниками флори і фауни в першу чергу. Але тут важливо, щоб було не просте копіювання форм, ліній і кольорів, а їх творча інтерпретація.

2. Вторинні ознаки:

а) Футуристичний дизайн, який не має нічого спільного з класичними рішеннями.

б) Відсутність суворої геометрії – ніяких прямих ліній, прямих кутів і рівних кіл. Ніякої симетрії.

Застосування біоніки і біоморфного стилю в різних сферах дизайн-діяльності широко поширене, в першу чергу в архітектурі. Наприклад, відомі іспанські архітектори М.Р. Сервера і Х. Плез, активні прихильники біоніки, з 1985 року почали дослідження «динамічних структур», а в 1991 році організували «Товариство підтримки інновацій в архітектурі». Група під їх керівництвом, до складу якої увійшли архітектори, інженери, дизайнери, біологи і психологи, розробила проект «Вертикальне біонічне місто-вежа». Місто-вежа розраховано на 100 тисяч осіб, в основу проекту покладено «принцип конструкції дерева». Для облицювання вежі буде використано спеціальний пластичний матеріал, що імітує пористу поверхню шкіри. Якщо будівництво пройде успішно, планується побудувати ще кілька таких будинків-міст [10, 12, 13].



Рис. 3. Приклади використання структури стеблини рослин для легких та міцних конструкцій в дизайні

Іншими словами, в архітектурній біоніці велика увага приділяється новим будівельним технологіям. Наприклад, в області розробок ефективних і безвідходних будівельних технологій перспективним напрямом є створення шаруватих конструкцій. Ідея запозичена у глибоководних молюсків. Їх міцні мушлі, наприклад у широко поширеного «морського вуха», складаються з жорстких і м'яких пластин, що чергуються. Коли жорстка пластинка тріскається, то деформація поглинається м'яким шаром і тріщина не йде далі. Така технологія може бути використана і для покриття різних структурованих і текстурних поверхонь, які в свою чергу, можуть бути використані і в дизайні костюма – для проектування матеріалів з різними формотворними властивостями або розробки креативних аксесуарів і доповнень [10].

Крім того, біоніка та біоморфний стиль дають креативні проектні рішення в дизайні костюма при трансформації структурного формоутворення і художньо-композиційних характеристик архітектурних рішень на основі біонічних структур рослин, що представлено на рис. 4–6 (із застосуванням ескізів костюма дизайнера В. Короленко).

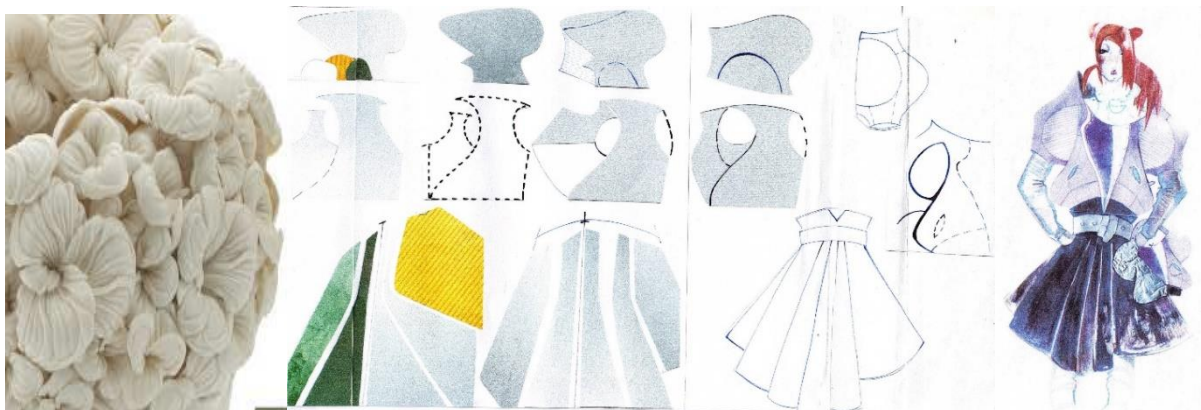


Рис. 4. Трансформація морфології криволінійних рослинних структур та їх біоморфної структури в тектонічному формоутворення костюма

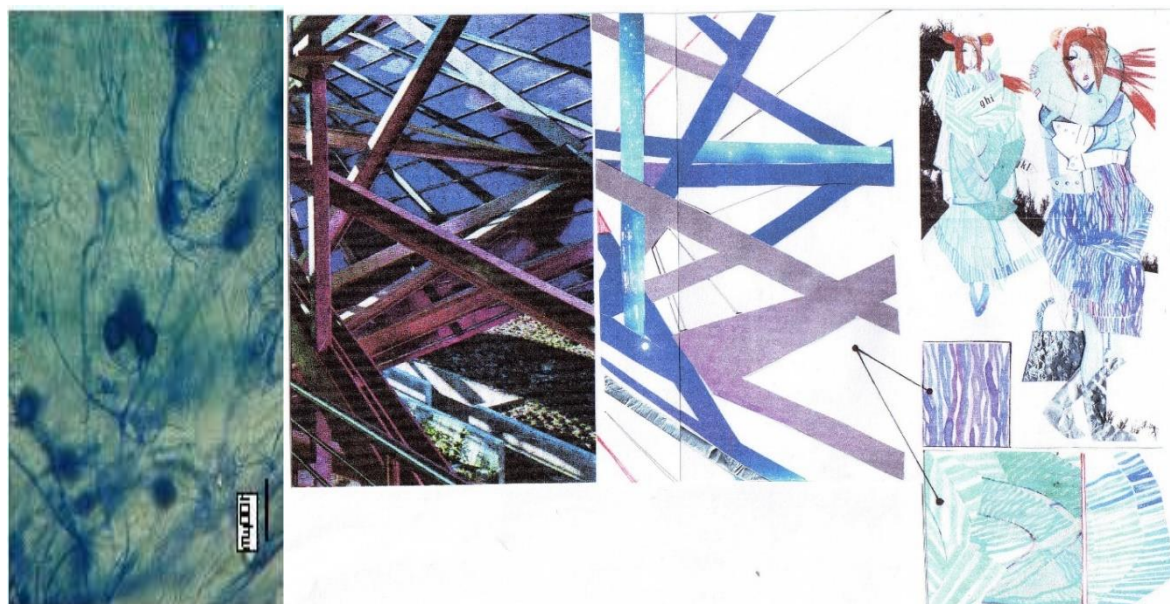


Рис. 5. Трансформація морфології структур біоморфних об'єктів та їх ритмічних закономірностей в тектонічному формоутворення костюма

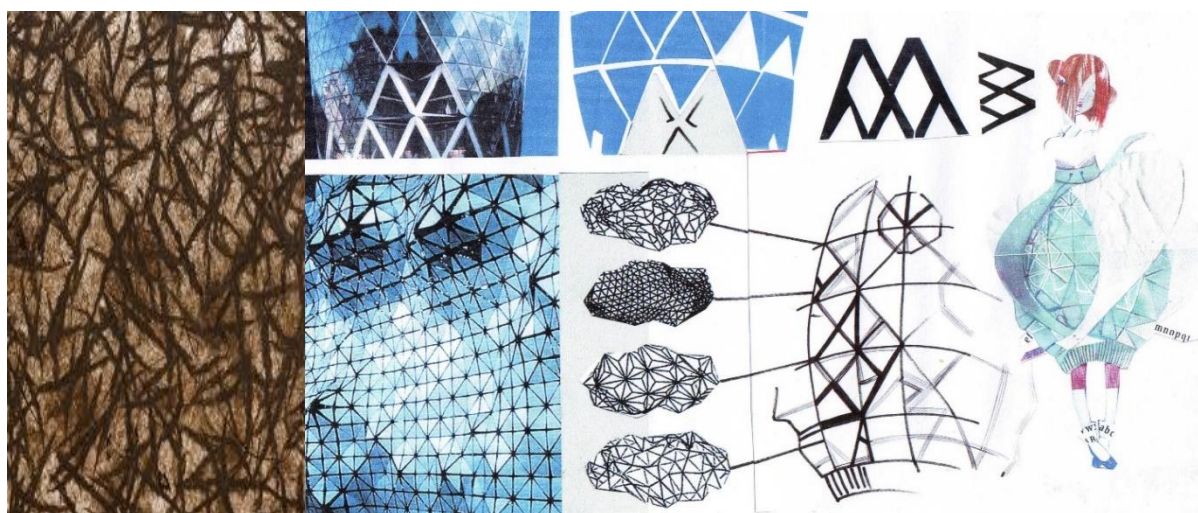


Рис. 6. Трансформація морфології структур біоморфних об'єктів та їх метрично-орнаментальних закономірностей в тектонічному формоутворення костюма

Таким чином, одним із основних напрямів архітектурної біоніки є вивчення конструктивно-тектонічних засад органічної природи, оскільки у формах живої природи проявляються структурні властивості формоутворення та морфологічних особливостей форми та конструктивного членування: пружність, напруженість, еластичність, стійкість тощо, зокрема в дизайні одягу.

В ході проведеного в роботі аналізу можна зробити висновки, що структурне формоутворення біоморфних форм є ефективним для розробки дизайнерських рішень, із врахуванням художньо-композиційних характеристик об'єктів дизайну: метро-ритмічних рішень, домінування статичних чи динамічних характеристик, контрастних чи нюансних аспектів, конструктивно-композиційних членувань та визначення композиційного центру об'єктів проектування, як криволінійних, так і з чіткою морфологічною структурою [4, 5, 11].

З іншого боку, при проектуванні художньо-образних та естетичних чи образних характеристик моделей одягу, із застосуванням структуроутворення біоморфних організмів, необхідно звернути особливу увагу на їх функціонально-ергономічні властивості та тектонічні характеристики.

Таким чином, в даному дослідженні розглянуто та систематизовано основні художньо-композиційні характеристики та морфологічна структура біоформ (на прикладі біонічних структур рослин), що впливають на формування тектонічної структури форми костюма, а саме [11]:

- естетичність ансамблевості;
- естетичність образності;
- естетичність оригінальності;
- естетичність утилітарної досконалості;
- естетичність єдності у розмаїтті;
- естетичність об'ємно-просторової структури;
- естетичність ідейного змісту тощо.

Для обґрунтування доцільності застосування в дизайні костюма означених властивостей формоутворення, в роботі визначено та охарактеризовано взаємозв'язки таких художньо-композиційних властивостей форми, як:

- композиційні подібність-відмінність;
- композиційні субординація-координація;
- композиційна геометрія форми;
- композиційні пропорційно-масштабні відношення;
- композиційні метро-ритмічні відношення та ін.

З огляду на те, що основні принципи дизайн-діяльності є однаковими для всіх сфер проектування, заснованих на засадах композиції та кольорознавства, тектонічних та морфологічних засадах формоутворення, в роботі зроблено припущення, що аналогічні методи також доцільні при трансформації художньо-композиційних характеристик формування біонічних структур рослин в моделі костюма та їх адаптації при розробці актуальних проектних образів в індустрії моди.

Висновки. В даному дослідженні систематизовано засоби творчого осмислення та обґрунтованого використання композиційно-колеристичних характеристик біонічних об'єктів як творчого першоджерела в створенні перспективних моделей одягу та колекцій костюма. В роботі визначено композиційні елементи та колеристичні рішення образно-інформативної структури костюма, які демонструють можливості різноманітних рішень при проектуванні сучасного костюма. На основі дослідження характеристик біонічних об'єктів як творчого першоджерела та самого костюма, властивостей і кольорового рішення тканин, розроблено колекцію актуального модного костюма. Обґрунтовані оригінальні новаторські рішення щодо проектування композиції

та кольорового рішення, що можуть бути реалізовані в сучасному дизайні модного одягу різного призначення.

Список використаної літератури

1. Брайнес С. Н. Проблемы нейрокибернетики и нейробионики / С. Н. Брайнес, В. Б. Свечинский. – Москва, 1968. – 264 с.
2. Газе-Рапопорт М. Г. Вопросы бионики / М. Г. Газе-Рапопорт. – Москва, 1967. – 233 с.
3. Крайзмер Л. П. Бионика / Л. П. Крайзмер, В. П. Сочивко. – 2-е изд. – Москва, 1968. – 178 с.
4. Лазарев Е. Н. Бионика и художественное конструирование / Е. Н. Лазарев. – Л.: ЛДНТП, 1971. – 32 с.
5. Волкотруб И. Т. Основы художественного конструирования / И. Т. Волкотруб. – К.: Вища школа, 1988. – 191 с.
6. Липов А. Н. У истоков современной бионики. Био-морфологическое формообразование в искусственной среде / А. Н. Липов // Полигнозис. – 2010. – № 1–2. – С. 126–136.
7. Бердник Т. О. Основы художественного проектирования костюма и эскизной графики / Т. О. Бердник. – Ростов-на Дону: Феникс. 2001. – 286 с.
8. Куленко М. Я. Основы графічного дизайну / М. Я. Куленко. – Київ, 2006. – 195 с.
9. Мюллер Т. Биомиметика / Т. Мюллер // National Geographic (Россия). – 2008. – № 5. – С. 112–135.
10. Лебедев Ю. С. Архитектурная бионика / Ю. С. Лебедев. – М.: Стройиздат, 1990. – 269 с.
11. Ніколаєва Т. В. Тектоніка формоутворення костюма: навчальний посібник / Т. В. Ніколаєва. – К.: Артстей, 2011. – 340 с.
12. Холмянський Л. М. Дизайн / Л. М. Холмянський. – Москва, 1985. – 306 с.
13. Чернишев О. В. Формальная композиция / О. В. Чернишев. – Минск, 1991. – 96 с.
14. Мартынова А. И. Конструктивное моделирование одежды: учебное пособие для вузов / А. И. Мартынова, А. Андреева. – М.: Московская государственная академия легкой промышленности. 2002. – 296 с.