**ЛЕКЦІЯ 10. БІОДИЗАЙНІ ЯК ОБ’ЄКТ ПІЗНАННЯ І ДОСЛІДЖЕННЯ.**

**Мета**

Метою дослідження є класифікація напрямів і методів біоніки та аналіз їх застосування у дизайн-проєктуванні інтер’єрів.

Сукупність складових сучасного дизайну включає в себе питання не лише естетизації а й проєктування максимально гармонійного, комфортного, екологічного середовища для життєдіяльності людини. Застосування біологічних форм та структур у дизайн-проєктуванні сприяє формуванню інноваційних принципів і підходів у сфері художнього конструювання, появі нових матеріалів, а також прогресивному розвитку нових технологій. Стає дедалі актуальнішим аналіз використання біоніки у дизайн-проєктуванні інтер’єрів, та необхідності класифікації та систематизації існуючих прийомів і підходів. Адже формування методології використання біоніки сприятиме підвищенню якості та ефективності творчості дизайнерів.

**Аналіз попередніх досліджень**

Дослідження біоніки стрімко розвиваються у галузі хімії, біології, архітектури, інженерії, медицини та біомедичної інженерії. Прослідковуються сучасні позитивні тенденції, а саме те, що вчені все частіше відмовляються від банального копіювання, відтворення форм живої природи в технічних засобах, натомість розвивають методи функціонального та структурного моделювання, що базуються на застосуванні ізоморфізму технічних систем і біологічних прототипів. Також прослідковуються тенденції формування системного підходу в аналізі об’єктів природи їх ефективної взаємодії та подальшій ретрансляції цих знань у технічні розробки . Проєктанти, застосовуючи біонічний підхід у своїй творчості, переважно використовували дослідження лише тих особливостей функціонування живого організму, які необхідні і достатні для рішення конкретних завдань. Продуктивність залучення еволюційного досвіду біологічних структур у проєктуванні відкрило перед науковцями нові горизонти. Маючи на меті підвищити ефективність застосування біоніки у нових технічних розробках, вчені почали формувати певні бази знань в галузі дослідження структури і функціонування живих організмів, їх взаємозв’язків та взаємодії. Такий підхід сприяє переходу на новий більш якісний та ефективний рівень проєктування. Проаналізовані у цій статті дослідження біоніки та біодизайну останнього десятиріччя умовно можна розділити на певні групи: вивчення архітектурної біоніки, застосування біоніки у створені нових матеріалів — біоміметики, застосування біоніки для енергоефективності, а також незначна кількість наукових праць на тему біодизайну меблів та інтер’єру.

Аналіз застосування біоніки в архітектурному проєктуванні здійснив Цзин Лі. Вейцзе Чжун, Торстен Шредер, Джульєтт Беккерінг досліджували біофільний дизайн в архітектурі та його вплив на людину. Шубенков М. описав структурні закономірності архітектурного формотворення. Яньпін Юань, Сяопін Ю., Сяоцзяо Ян, Імін Сяо, Бо Сянга, Ван І. здійснили аналіз екологічного та енергоефективного аспектів архітектурної біоніки. Е. Круз, Т. Юбер, Г. Чанкоко, О. Наім, Н. Чаяамор-Хейл, Р. Корнетт, Ч. Менезо, Л. Бадарна, К. Раскін, Ф. Ожар розглянули процеси проєктування та мультирегуляції біоміметичних будівельних покриттів для енергоефективності будівель. Лонг Чжен, Цзяньцзюнь Ву, Сі Чжан, Шишуай Сун, Чжихуй Чжан, Сун Лян досліджують біонічний зв’язок градієнта твердості з текстурою поверхні для покращення якісних властивостей зносостійкості матеріалів. Сара Гамаль розглядає застосування біоніки у дизайні інтер’єру. Деспот К. та Сандева В. описали інновації біонічної концепції дизайну меблів. Об’єднанням досягнень різних наукових спілок, освітніх закладів де впроваджують біонічні концепції займається міжнародна організація BIOKON - мережа компетенцій з біоніки. Членами BIOKON є представники близько двадцяти різних краї, зокрема і України. Першим європейським вищим учбовим закладом, що присвоює ступінь бакалавра з біоміметики став в 2003-2004 роках університеті прикладних наук м. Бремен, Німеччина. Також із 2006 року в університеті «Політехніка» м. Бухарест теж було прийнято рішення запровадити курс біоніки. Біоніка стає рушійною силою для розвитку інновацій різних сфер, тому її вивчення необхідно залучати до обов’язкових освітніх програм. Зокрема, Нейрор Р. зазаначає, що «передача ідей і знань з біології у світ інженерії є відправною точкою для розвиток нових дисциплін. Тому розробка системного підходу, відповідального за забезпечення зв’язку між фундаментальними дослідженнями в галузі біології та інноваційною інженерією, є дуже важливою, і тепер настав час впровадити відповідні концепції навчання в інженерній освіті». Ґрунтовне комплексне вивчення та дослідження біоніки у дизайн освіті зможе сформувати нову більш прогресивну та інноваційну школу. Серед сучасних українських науковців, що досліджуть біодизайн є: Михайленко В.Є., Кащенко О.В, Лебедєв Д.В., Гедзик А.М., Юр-Theory and practice of design. Issue 25.2022. Design © Bets S. (2022). Bionics and interior design. The use of bionics methods and structures to form a harmonious environment. Theory and practice of design. Design. 1(25). P. 150-157. doi: 10.18372/2415-8151.25.16791 женко В.В., Сорокіна С.І., Норченко В.І., Насиленко К.В., Юр А.С., які описали основні системні засади та положення біоніки та біодизайну; Лазарєв О.І. — аналізує сучасний досвід біоніки в дизайні; Кузнецова І.О. та Захарчук В.Л. – застосування структури природних форм в об’єктах біодизайну; Федор І. — архітектурну біоніку. На основі проведеного аналізу сучасних досліджень біоніки, можна стверджувати, що у дискурсі питань застосування біологічних форм та закономірностей функціонування у дизайні ще не сформована чітка структура класифікації методів та підходів. Також існує незначна кількість досліджень використання біоніки у галузі дизайну інтер’єру. Саме тому виникає необхідність більш детального осмислення.

**Результати та обговорення**

Прихильники біоніки дійшли висновку, що для вирішення інженерних завдань у проєктуванні максимально гармонійного середовища потрібно базуватись на застосуванні принципів дії живих систем та біологічних процесів. Адже, такий підхід дає змогу використовувати безмежну базу знань та експериментів накопичену еволюційними процесами. Формування естетичного, екологічного, функціонального та економічного середовища можливе шляхом інтеграції біології у художнє конструювання. До основних етапів біонічних досліджень та їх практичної реалізації відносяться: - дослідно-аналітичний — вивчення морфології, структури та функціонування природніх систем; - теоретичний формування баз даних, створення математичних моделей; - технічний — застосування моделей теоретичної біоніки для вирішення практичних задач. За методами біонічні дослідження природніх організмів та систем можна умовно розділити на: - морфологічно-фізіологічні (вивчення морфологічних, фізіологічних особливостей); - функціональні (аналіз закономірностей процесів живих систем); - комунікативно-новігаційні (вивчення способів та засобів сприйняття, передачі і обробки інформації); - наномолекулярні та цитологічні (дослідження нано-частин, молекулярних структур для створення нанотехнологій, відтворення структурних зав’язків). Також до напрямів використання біологічних методів та структур для розробки інженерних рішень відносять: біоміметику, біомімікрію та структурну біоніку. Біоміметика та біомімікрія є похідними від: міметика — відтворенні та передачі біологічних методів та структур, а мімікрія - імітуванні зовнішнього вигляду, застосування хімічних сполук або ознак природніх об’єктів для підвищення ефективності функціонування об’єктів проєктування. Біоміметику застосовують для розробки енергоефективних будівельних систем за рахунок створення нових видів покриттів. Біомімікрія у дизайні інтер’єру окрім окремих властивостей матеріалів також може використовуватись і для маскування певних технічних інженерних елементів. Структурна біоніка в архітектурній біоніці є найбільш зрілим та поширеним методом. У структурній біоніці існує розподіл форми об’єктів як структури трьох різновидів: - з невизначеною структурою (наприклад, газоподібних речовин); - з фіксованою структурою (наприклад, фрактали, кристали мінералів, сніжинки,); - з варіативною структурою (наприклад, природні організми, технічні пристрої). Також за абрисом форми можна класифікувати на: клітинні структури, в основі яких лежить структурна одиниця — клітина та розгалужені структури, які мають нерегулярну сітку, в основі якої лежить структурна одиниця — гілка. Кемп Чарльз та Тененбаум Джошуа Б. виділяють вісім різновидів взаємозв’язків структурних форм: «розподіл», «ланцюг», «порядок», «кільце», «ієрархія», «дерево», «сітка» та «циліндр». Основним принципом структурної біоніки є те, що основні характеристики виробу в ході розробки його конструкції та подальшої практичної реалізації визначають властивості структури природніх об’єктів, обраних за прототип для наслідування . Локальне дослідження структур живої природи з метою створення ефективних, досконалих об’єктів в архітектурі і дизайні відкриває великі можливості використання закономірностей побудови біосистем як в області взаємодії суспільства та природи в цілому, так і в питаннях урбанізації середовища. Біоніку поділяють на кілька самостійних напрямів: нейробіоніку, гідробіоніку, архітек- Теорія та практика дизайну.