

РЕЦЕНЗИЯ

ОТ

Член-кореспондент на БАН проф. д.а.н. арх. АТАНАС КОВАЧЕВ

Ръководител Отдел „Инфраструктурни проекти“,
Лесотехнически университет, София;

Ръководител катедра „Архитектура и урбанистика“
на Архитектурния факултет, Варненски свободен университет
„Черноризец Храбър“, Варна.

ОТНОСНО:

Дисертационния труд на арх. НОНА ЦЕКОВА на тема: „Иновативни методи на биониката и биомиметиката и техните трансформации в съвременната архитектура“ за присъждане на образователната и научна степен “Доктор” по Професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия, Научна специалност „Теория и история на архитектурата“.

Рецензията е представена в качеството ми на:

- член на Научното жури, назначено със Заповед N 429-РД от 30.07.2021 г. на Директора на Института за изследване на изкуствата, БАН на основание чл. 30 (2) и (3) и чл. 31 (1) и (2) от Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), чл. 6 (5) от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН и решение на Научния съвет на Института за изследване на изкуствата, протокол N 7 , т.7/30.07.2021 г.
- рецензент по конкурса с решение на Научното жури от първото му заседание, състояло се на 04.08.2021 г.

ОБЕМ И СТРУКТУРА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Дисертационният труд е в обем от 165 страници и включва: Предговор, 3 Глави, Заключение и Приноси. Цитираната литература включва: 11 заглавия библиография на кирилица; 39 заглавия на латиница; 134 бр. самостоятелни интернет източници. Допълнителна литература: 21 източника. След приложенията с библиография и източници са поместени още 2 приложения –

„Речник на някои съвременни архитектурни термини“ и „Каталог с изображения“ (105 стр.).

ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Изследването се състои от:

- **Уводна част, включваща постановката на проучването** – актуалност, проученост, обект, предмет, цел, граници, методология и очаквани резултати на дисертацията.
- **Три глави**, включващи известни и обобщени систематизации, авторски класификации, подходи и предложения. Те са разработени в следния ред:

Актуалност на изследването се определя от факта, че биониката и биомиметиката (биомимикрията) са интердисциплинарни сфери от науката. Има множество разклонения на термините и уточняващи понятия като “техническа бионика“, „архитектурна бионика“, „биостатика“, „биомеханика“, „биоенергетика“, „биоинспириран“ дизайн, „биоморфна архитектура“, „биофилия“, „био-утилизация“ и др. Това води до необходимост от тяхното преосмисляне, своеобразна подредба и категоризация, което определя актуалността на труда. Тя се аргументира и от състоянието на съвременните похвати за проектиране и изграждане. Средства като параметричното проектиране, в комбинация с различни технологии за дигиталната фабрикация и бързо прототипиране, не са били толкова широко достъпни за анализ и симулация в близкото минало. Компютърно подпомогнатите средства за дизайн и производство („CAD“ и „CAM“) дават все по-големи възможности за развитие на темата, за анализ и прилагане на изследваните принципи на повече от едно ниво - от чисто формално и механично, към структурно, интерактивно и екосистемно – особено в условия на интердисциплинарни изследвания.

Актуалността на изследването се потвърждава и от тясната му обвързаност с други ключови за еволюцията на архитектурата през XXI век теми като: устойчивост (устойчива архитектура), еко-архитектура (екологичен дизайн, природосъобразни системи и естествени материали в архитектурата), концепциите за параметричен/алгоритмичен дизайн, за автоматизация и интерактивност в архитектурата, за прилагане на новаторски „умни“ материали.

Направен е задълочен анализ на „Състояние на въпроса“ в теорията и практиката. Проучен е българският и световният опит в областта на научните изследвания (дисертации, монографии, книги, статии) и проектни търсения, свързани с модулност, с устойчивост и с други аспекти на вдъхновение и връзка с природата, както и на аналогии с нейните механизми и системи.

Обект на изследването са бионични (биомиметични) подходи в съвременната архитектура. Разглеждат се научни и концептуални разработки, както и примерни изследователски казуси при отделни архитектурни творби на много български и чуждестранни автори.

Предмет на изследването са трансформациите на разглежданите биомиметични методи и тенденции в съвременната архитектура. Акцентът е поставен на съвременните проявления с повишена степен на иновативност.

Поради липса на по-голяма времева дистанция, активно развиващата се терминология и провежданата научно-изследователска дейност в сферата на биониката в глобален план, по-голямата част от разглежданите методи могат да се характеризират като новаторски в един или друг аспект в различните научни школи.

Целта на дисертационния труд е от една страна – обновено систематизиране на бионичните подходи и резултати в полето на съвременната архитектура. От друга страна – това е проследяване на характерни трансформации и техните ключови особености, както и възможната им взаимовръзка с регионални (и традиционни) строителни и архитектурни техники и методи.

Във връзка с това са поставени следните **задачи**:

- Да се изследва развитието на ключови термини и определения в исторически план;
- Да се предложи осъвременяване и уточняващо разширяване на класификацията на биомиметичните методи и съответните нива на вдъхновение от природата;
- Да се проследят бионичните и био-инспирирани тенденции в българската архитектурна практика;
- Да се систематизира комбинираното приложение на биомиметичните принципи на две и повече нива (с повишена степен на иновативност) - през

анализ на примери от световната практика - и да се потърси неговата взаимовръзка с устойчивите архитектурни концепции;

- Да се проучи и обобщи концепцията за симбиотичност и да се зададе критерий за симбиотичност в архитектурното проектиране;
- Да се формулират характерни трансформации и трансформативният потенциал на дадени биомиметични методи в архитектурата;
- Да се разкрият комбинации между традиция и иновация в архитектурното проектиране и да се предложат нови възможности за експеримент, трансформация и симбиоза в тази посока.

Граници на изследването. Времеви граници, обхващащи проучваните подходи, са последните десетилетия на ХХ и началото на ХХІ век (до съвременността и все по-интензивно развиващите се новаторски и експериментални подходи в разглежданата област). Налични са единични препратки към по-ранни периоди с цел уточняване на терминология и изясняване на взаимовръзки.

Методиката на изследване включва: аналитичен преглед на литературни източници; терминологична систематизация и синхронен анализ на научни гледни точки (когато е необходимо и семантичен анализ на определени понятия); подбор и оценка на ключови проекти и артефакти; извършване на сравнителен анализ на избрани случаи, съобразно техните компоненти, характеристики и структурни връзки; експериментални постановки.

Първа глава – „Хронологичен преглед на термини и определения. Формулиране на степен на иновативност и предложение за нов тип класификация на биомиметичните методи.“ В нейния първи раздел хронологично се разглеждат основните понятия и подходи, които описват темата - тяхното въвеждане и развитие, градация на прилагане. В следващия, втори раздел се представя тяхната категоризация според различни автори. Разкрита е и възможност за нов тип разширена класификация на разглежданите методи на биониката и биомиметиката в архитектурата с оглед на съвременното все по-динамично развитие на областта, с присъщите му мултидисциплинарност и многоплановост. Предложените класифициращи нива се апробират при анализ на диалога между пространство и материал (материална обвивка) в архитектурата с цел да се изяснят тези отношения и през призмата на природо-инспирираните аналитични и формообразуващи методи (биомиметични принципи

и системи). Авторската разширена категоризация на методите служи за основа и рамкиране при подбора на анализирани примери и при разгръщането на останалите теми в следващите глави от текста.

Втора глава „Бионика и био-инспирирани тенденции в българската архитектурна среда. Анализ на примери от световната практика. Взаимовръзка с устойчиви концепции.“ В първи раздел се акцентира на приложението на разглежданите методи в българска среда – от традиции до съвременни концепции, допълвайки историческия преглед от първа глава. Анализът се развива отново на фона и в сравнение с примери и тенденции от световната архитектурна практика, с оценка на застъпеност и наличие на научен интерес, потенциал за развитие и обвързаност с успоредни тенденции в архитектурата (екологичните, устойчиви, органични тенденции, както и регенеративен дизайн, интерактивност, параметричност и др.). Дискутират се възможности за връзка с традиционни регионални архитектурни и строителни принципи. Във втори раздел се анализират водещи примери за архитектурни проекти и концепции, попадащи в описаните в предложената класификация параметри. Акцент на изследването са примерите, при които е налице залагане на приложението на биомиметични принципи на минимум две нива (и съответно от по-висока степен) – т.е. при които се отчита повишена степен на иновативност. В тази връзка се анализират нивата на бионично вдъхновение и приложение, потенциалът за развитие и трансформация на методите в посока на оптимизация, ревитализация, устойчивост, екологичност, интерактивност, мултидисциплинарност, все по-силно изразено „холистично“ проектиране и т.н. В последната част на раздела се извършва съпоставка с други съвременни тенденции, които имат допирни точки с последните нива на приложение в предложената авторска класификация. Разглеждат се различни подходи за екологична архитектура и връзката ѝ със съвременни концепции за биомиметика в устойчивата архитектура.

Трета глава „Трансформация и трансформативен потенциал на биомиметичните методи в архитектурата. Симбиотичност и авторски критерий за симбиотичност. Нови възможности за експеримент и симбиоза - комбинация между традиция и иновация - дискусия на хипотези.“ В първи раздел се въвежда авторски критерий за симбиотичност. Дискутира се възможността за използването му като помощен инструмент при

архитектурно проектиране и изследователски задачи с цел оптимизационен анализ през бионична призма (на ефективността и общото поведение на архитектурните системи), както и с цел насока към потенции за нови проектантски подходи, за възможности за иновативни, експериментални комбинации с повишени устойчиви характеристики. Извършва се апробация на предложения от автора симбиотичен критерий чрез използването му при анализ на избрани естествени материали (с примери за традиционни и съвременни методи на приложение) и доколко тяхната употреба може да има такъв характер. Акцентът на втори раздел е в заключителната дискусия - "насоки за видове и характер на възможни трансформации на традиционни техники чрез бионични аналитични принципи и дизайн-подходи." Обсъждат се възможностите за комбинация между биомиметични и устойчиви подходи за използване на естествените материали в архитектурата и симбиотичните им и трансформативни потенциали. На базата на разсъжденията и сравнителен анализ се предлагат хипотетични алтернативни посоки на развитие и дизайн-мислене - потенциални трансформации, основани на комбинация от регионални влияния и иновативни бионични стратегии.

В **Заключението** са обобщени основни линии на развитие на бионичните методи и трансформации, отчетени в процеса на анализ. Извеждат се и някои културни и социални отражения на биомиметичните концепции в архитектурата.

ПРИНОСИ:

Приносите на дисертационния труд се свеждат до:

1. Извършена е ревизия на основна и активно допълваща се терминология - с цел изясняване на нейната взаимна семантична обвързаност, от съвременна позиция, и проследяване на позиционирането ѝ в архитектурна среда.
2. Създадена е авторска категоризация на методите на биониката и биомиметиката в архитектурата на 4 основни степени.
3. Проследени и обобщени са съвременните бионични тенденции в българска архитектурна среда.
4. Проведена е съпоставка между високите нива на приложение на разглежданите бионични методи с други съвременни архитектурни тенденции (екологична и устойчива архитектура), определени са допирни точки и посоки на взаимно допълване.

5. Разработен е авторски критерий за симбиотичност в архитектурата. Той е разгледан и като допълнителен инструмент за евристичен анализ и насоки за оптимизация в общата архитектурна теория и проектиране.
6. Предложени са две хипотетични трансформации - бионично вдъхновени и основани на архитектурни подходи, базирани на традиционни техники - нова комбинация от материали и стратегии с цел повишена ефективност и подобрени поведение и устойчиви характеристики на архитектурния „организъм“.
7. Обобщени са посоките и нивата на трансформация на разглежданите бионични подходи и потенциалите за бъдещо развитие и последващо изследване.

Научните приноси на кандидата приемам напълно. Те могат да се отнесат към:

- обогатяване на съществуващите знания чрез получаване на потвърдителни факти;
- получаване и доказване с нови средства на съществуващи факти и проблеми.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

По темата на дисертационния труд са разработени **6 статии**.

- **Цекова, Н.** Триизмерно принтиране и архитектурното образование в България. – списание „Архитектура“, 2017, № 5, 36-40.
- **Tsekova, N.** Biomimetic principles in sustainable architecture design, using natural materials as straw, clay and mycelium. - In: Final Papers, Arquitectonics 2017: ISBN 978-84-697-8413-6, online publication
- **Цекова, Н.** Бионика и Биомиметика в съвременната архитектура и дизайн. - списание „Архитектура“, 2018, № 2, 24-30
- **Цекова, Н.** „Еко, био-,органик“...но в български архитектурен контекст. – списание „Архитектура“, 2019, № 2, 16-21
- **Цекова, Н.** Бионика и Биомиметика в съвременната архитектура и дизайн. От сетивното към технологията. Трета Международна научна конференция „От сетивното към визуалното – в търсене на идентичността“, Велико Търново, 1 – 2 декември 2016 г., ВТУ”Св. св. Кирил и Методий”, Факултет по Изобразително изкуство, ISBN 978-619-208-141-6, (дигитално издание, 2018г.).
- **Цекова, Н.** Пространство и материал в архитектурата – взаимовръзки от биомиметична гледна точка, Изкуствоведски Четения 2018 – „Изкуството в Европа – Модели и идентичности“, ИИИЗк, София, 2019, ISBN 978-954-8594-78-3

Във връзка с дисертацията са подготвени и изнесени и 3 доклада у нас и в чужбина:

- **Цекова, Н.** „Бионика и Биомиметика в съвременната архитектура и дизайн. От сетивното към технологията“. III-та Международна Научна Конференция „В търсене на идентичността“ , Велико Търново, 01-02. 12. 2016 г.
- **Tsekova, N.** Biomimetic principles in sustainable architecture design, using natural materials as straw, clay and mycelium, International conference Arquitectonics: Mind, Land & Society, ETSAB, Барселона, Испания, 31.05.-02.06. 2017 г.
- **Цекова, Н.** „Пространство и материал в архитектурата – взаимовръзки от биомиметична гледна точка“. Международна научна конференция - Изкуствоведски Четения 2018 – „Изкуството в Европа – Модели и идентичности“, модул Ново изкуство, ИИИЗк, София, 28-30.03. 2018 г .

ОБОБЩЕНО:

Дисертационният труд е получил публичност чрез изяви в статии и доклади. Статиите са публикувани са в сп. Архитектура и в Сборници от научни конференции. Докладите са представени на Международни конференции у нас и на авторитетен Международен форум (Барселона). Всички материали отразяват части от дисертационния труд. Заслужава внимание факта, че всички са разработени самостоятелно.

АВТОРЕФЕРАТ

Изготвен е съгласно изискванията и отразява основното съдържание на дисертацията, с което се дава възможност да се очертаят постигнатите приноси.

ПРЕПОРЪКИ

1. Препоръчвам дисертационният труд да бъде издаден като самостоятелна **монография** на български, а по възможност и на чужд език. Тя ще ползва широк кръг потребители – учени, докторанти, студенти и специалисти от различни специалности, работещи по темата.

2. Въпреки достатъчния в количествено и качествено отношения брой публикации за образователна и научна степен „Доктор“ към арх. НОНА ЦЕКОВА имам препоръка да увеличи публикационната си дейност, като публикува **научни студии и статии** у нас и – особено в чужбина в авторитетни списания (реферирани в световноизвестни бази данни и/или с Импакт Фактор), което ще даде възможност за цитиране на нейните изследвания, изводи и предложения, и ще я утвърди като учен с позиции в областта, в която работи.

ВЪПРОСИ:

Към докторанта имам следния **въпрос:**

1. В кои насоки виждате развитие на труда с разработване на сходни проблеми, „подавайки ръка“ за нови научни изследвания от вас или от други автори и специалисти, очертавайки тематика с разнообразни аспекти в различни научни направления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Квалификацията на **арх. НОНА ЦЕКОВА** и досегашната и работа ми позволяват да констатирам, че е **разработена качествена и полезна за теорията и практиката дисертация**, а докторантът показва с този труд, че може да анализира, синтезира и прогнозира проблеми, формулирайки изводи и предложения в разглежданата област.

Приемам **дисертационния труд на арх. НОНА ЦЕКОВА за завършен**. В настоящия си вид той представлява **изследване по актуален за българската наука и практика проблем на съвременния етап**, разработен самостоятелно от докторанта.

По своята структура и формулираните приноси дисертационният труд покрива критериите за получаване на образователната и научна степен „Доктор“, която на съвременния етап е трета степен на обучение у нас.

Спазени са изискванията на ЗРАСРБ (обн. ДВ, бр. 38 от 21.05.2010 г., с последвали изменения и допълнения), Правилника към него и нормативните документи на Института за изследване на изкуствата, БАН в тази област.

В качеството си на член на Научното жури и рецензент на дисертационния труд давам своя положителен вот „ЗА“ присъждане на образователна и научна степен „ДОКТОР“ на арх. НОНА ЦЕКОВА по Професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия, Научна специалност „Теория и история на архитектурата“.

Рецензент:

.....
(Член-кореспондент на БАН, проф. д.а.н. арх. АТАНАС КОВАЧЕВ,
Чуждестранен член на Руската академия на архитектурата и строителните науки)

София, 21.09.2021 г.