

УДК 72.021.007

Н.С. Вергунова¹, С.В. Вергунов²

¹ Харківський національний університет будівництва і архітектури, Україна

² Харківська державна академія дизайну і мистецтв, Україна

МАТЕРІАЛИ І ТЕХНОЛОГІЇ, ЩО СПРИЯЮТЬ СИМБІОТИЧНІЙ ТРАНСФОРМАЦІЇ АРХІТЕКТУРИ ТА ДИЗАЙНУ. БЕТОН

У статті представлені деякі матеріали і технології, що сприяють симбіотичній трансформації архітектури та дизайну, що відбувається на основі інноваційних процесів. Позначена системність інноваційного процесу, виявлені та описані фази життєвого циклу інноваційної системи. Як приклад, що ілюструє ці та інші процеси, наведені структурні і технологічні перетворення одного з найпоширеніших будівельних матеріалів – бетону.

Ключові слова: симбіотична трансформація архітектури і дизайну, bio-concrete, декоративні бетони, термінальний інноваційний процес.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій

У більшості інформаційних джерел розглядаються семантичні перетворення архітектури та дизайну в цілому, але не розкривається їх комплексне зближення та інтеграція. У загальнотеоретичному осмисленні проблематики використані роботи наступних дослідників: І.О. Добріциной, В.Н. Бабича, А.Г. Кремлева, Л.П. Холодової та інших авторів.

Мета дослідження полягає у виявленні деяких матеріалів і технологій, що сприяють симбіотичній трансформації архітектури та дизайну, що відбувається на основі інноваційних процесів, їх аналізу для подальшого уточнення інтеграції методів архітектурного і дизайнерського проектування, що позначилися в мистецтві постмодернізму другої половини ХХ століття і, найімовірніше, отримають подальший розвиток в ХХІ столітті.

Для досягнення мети були поставлені такі **завдання:**

– розглянути деякі матеріали і технології, що сприяють симбіотичній трансформації архітектури та дизайну;

– виявити інноваційні перетворення позначених матеріалів і технологій в контексті архітектури та дизайну.

Виклад основного матеріалу

Семантичний потенціал терміна «інновація», що передбачає процеси зміни та оновлення, що відрізняються якісною або частковою новизною, встановлює певний порядок, заснований на

взаємному зв'язку, об'єднанні частин і компонентів, іншими словами системність інновації. Як і будь-яка інша система, інновація в своєму розвитку зазнає проходження ряду етапів, стадій, періодів, фаз. У свою чергу, кожна фаза, як правило, завершується кризою системи, а саме нездатністю впоратися з принципово новими завданнями. Подолання кризи вимагає перетворення і реорганізації системи, в іншому випадку, її невіддатність призведе або до спрощення до попередньої фази, або до припинення існування. Завершенням життєвого циклу такої інноваційної системи може бути її інтеграція з більш загальною системою в якості елемента або альтернативи.

Першою фазою інновації є її *ідейна* або *концептуальна* складова, в основі якої знаходиться теоретичне знання. Неприйнятність і нерезультативність попередньої методології системи, поряд з формулюванням відповідного запиту від окремої особи/групи осіб/сукупності людей є необхідною умовою виникнення цієї фази. Завершення концептуальної фази полягає в її переході до практичної реалізації.

Асоціативний ряд поняття інновація передбачає поліпшення того чи іншого процесу, отже необхідна наочна доказовість переваг цієї інновації над аналогічними, вже існуючими рішеннями і фіксованість відповідних даних на матеріальних носіях інформації (фізичних особах і матеріальних об'єктах). Цей та інші суміжні питання перебувають у віданні наступної фази, що полягає в *локальному впровадженні* інноваційних алгоритмів. Слід зазначити, що недоліками цієї фази є нестабільність системи, оскільки локальне впровадження може відбуватися неодноразово, супроводжуючись пошуком найбільш доцільного і

раціонального рішення.

Фаза *масового поширення* вступає у життєвий цикл інновації по виявленню і відпрацюванню найбільш ефективних методів її впровадження. Найчастіше, ця фаза супроводжує якісні зміни інновації, що полягають в її перетворенні в чітко визначену «совокупность методов, процессов и средств, используемых при разработке, производстве, изготовлении чего-либо» [1], а саме в технологію.

Ще одна фаза, властива інновації, полягає в її повсюдному масовому використанні з відсутністю тих чи інших конкурентних переваг, вільному доступі до ключових матеріалів її організації та інших факторів, що призводять до *стандартизації* цієї інновації. Зважаючи на відсутність істотних прерогатив застосування інновації стає актуальним подальше сценарне моделювання. Серед можливих напрямків переробка всіх елементів концепції; розвиток окремих елементів в нову інновацію; об'єднання з іншими інноваціями; відмова від подальшого розвитку [2].

У прикладенні до архітектури і будівництва розглянемо в якості інноваційного процесу один з найпоширеніших будівельних матеріалів – бетон, різні варіації якого використовуються і по сьогоднішній день. Незважаючи на археологічні знахідки, що свідчать про застосування людством бетоннообразних матеріалів з часів глибокої давнини, в більш-менш сучасному розумінні бетон відомий з кінця XVIII – початку XIX століття.

Концептуальна фаза і локальне впровадження в сукупності сприяли відведенню переважаючої ролі в будівництві бетону, як новому, інноваційному матеріалу того часу, що замінив переважаючий до цієї пори камінь. У свою чергу, наступний випуск бетону в виробничих масштабах, його масове поширення, повсюдне застосування і стандартизація, як заключна фаза одного з циклів розвитку, мала значний вплив на реорганізацію будівельних технологій і підходів у проектній діяльності архітекторів і дизайнерів. Перетворення бетону в оздоблювальний матеріал розширило його функціонально-конструкційне призначення, більш того, можна говорити про певний дуалізм цього розширення. Так можливе застосування бетону в якості і конструкційного й оздоблювального матеріалу, що виступає внутрішнім і зовнішнім змістом проєктованої будівлі одночасно. У той же час можливе використання бетону виключно в процесі обробки фасадів або інтер'єрних просторів архітектурної споруди.

Посилання про злиття зовнішньої (архітектура) і внутрішньої (дизайн інтер'єрів) структур будівлі, з огляду на застосування бетону, як єдиного будівельного матеріалу, знаходить відображення в

проектній діяльності японського архітектора Тадао Андо (Tadao Ando). Одним з перших проєктів Т. Андо є монолітний бетонний Таунхаус в Сумієші (Row House in Sumiyoshi, 1976) в Осаці (Osaka) з позначеним на фасаді дверним прорізом. Архітектурні проєкти, що розробляються Т. Андо, характерні геометричними формами, що переплітаються та створюють складні тривимірні фігури, виконані переважно з бетону. Композиційно-просторові рішення цих проєктів розкриваються вмілим застосуванням і напрямком можливостей як природного, так і штучного освітлення, гармонійно вписуючи їх у природний ландшафт.

Посилання про декоративну функцію бетонних покриттів знаходить відображення в ряді різноманітних оздоблювальних матеріалів, що застосовуються в дизайні інтер'єрів, таких як фібробетон, склофібробетон, мікроцемент та інші. Ці матеріали, виконані на цементно-гіпсовій, цементно-піщаній та інших основах, з тими чи іншими присадками і наповнювачами, можуть бути нанесені на зразок декоративної штукатурки або виконані у вигляді модульно зібраних панелей та плит.

Подібні процеси відображають наступний цикл розвитку бетону як інноваційного матеріалу, коли вдосконалення базової основи і надання їй певних властивостей, сприяло формуванню нових естетичних якостей розроблювальних об'єктів предметної культури (дизайн об'єктів для інтер'єрів), організації тих чи інших просторів з урахуванням цих об'єктів (дизайн інтер'єрів), архітектурно-планувальних рішень будівель і прилеглих до них територій, що містять ці простори (архітектура і дизайн архітектурного середовища).

До інших циклів розвитку цього матеріалу можна віднести розробку бетону, що світиться, засновану на модифікації мікроструктури цементу, виконану дослідниками університету Мічоакана в Мексиці (Michoacan University of Saint Nicholas of Hidalgo, UMSNH) під керівництвом Хосе Карлоса Рубіо Авалоса (Jose Carlos Rubio Avalos) [3]; створення і виробництво прозорого і світляного бетону, наповненого оптичним волокном зі збереженням необхідних характеристик міцності, зокрема «Lucem» і «Lucson» від німецьких виробників [4; 5]; дослідницьку роботу над самовідтворюваним бетоном «Bio-concrete», проведену науковцями Еріком Шлангеном (Eric Schlangen) і Хенком Йонкерсом (Henk Jonkers) з Делфтського технічного університету (Delft University of Technology) [6].

Інноваційність матеріалу «Bio-concrete» полягає у впровадженні в структуру стійких до виживання в лужному середовищі бактерій, що

активізуються і виробляють вапняк при впливі дощової води. Як харчування для бактерій виступає лактат кальцію, поміщений разом з бактеріями в оболонку з біорозкладного пластика. Потрапляючи в щілини, вода розчиняє оболонку, а бактерії, розмножуючись і споживаючи лактат кальцію, починають виробляти вапняк.

Таким чином, вапняк заповнює місця утворення тріщин, запобігаючи подальшому руйнуванню бетону. Розробка цього матеріалу велася з 2006 року, а результати досліджень представлені на VI Міжнародній конференції по самовідтворюваних матеріалах (VI International Conference on Self-Healing Materials, ICSHM), що проходила в червні 2017 року в Німеччині [7].

Якщо попередні цикли розвитку бетону, як інноваційного матеріалу, зачіпали більшою мірою модифікацію його внутрішньої структури, то в розробці команди магістрів з архітектурної школи Бартлетт (Bartlett School of Architecture), що є частиною Університетського коледжу Лондона (University College London, UCL) крім цього процесу задіяні і алгоритми будівельної діяльності, а саме повнорозмірний 3D-друк бетонних конструкцій [8].

Учасники команди «Amalgamma» скомбінували порошковий і екструзійний друковані методи для досягнення «стійкої екструзії», що дозволяє отримувати багат шарові бетонні структури. Використання програмно керованої роботизованої руки в процесі друку сприяє створенню більш різноманітних по формоутворенню елементів, на відміну від традиційних прямолінійних блоків, а інтегрована в екструзійний процес сполучна речовина робить твердими певні частини грануляту, таким чином, виходить багат шаровий об'єкт.

Аналогічними напрямками інноваційних алгоритмів будівництва з бетону зацікавлені безпосередньо практикуючі архітектори і потенційні виробники, так, наприклад, на початку 2010-х років архітектурне бюро Нормана Фостера (Foster and Partners) [9] уклало договір зі шведською девелоперською компанією «Skanska AB» [10] з розвитку технології високопродуктивного роботизованого 3D-друку бетонних конструкцій. При цьому компанія «Skanska AB» запустила спільний проект з розробки першого комерційного робота для 3D-друку бетонних елементів з дослідним сектором університету Лафборо (Loughborough University) у Великобританії ще в 2007 році.

Таким чином, наведений приклад бетону, як найбільш поширеного будівельного матеріалу демонструє можливі цикли розвитку, кожен з яких привносить певну частку інноваційних введень, що так чи інакше відображаються в архітектурних і

дизайнерських проектах. Узагальнюючи наведені смислові змісти циклів розвитку бетону можна зробити висновок, що в частині технології лиття виробів з бетону якісно інших нововведень очікувати вже не доводиться. На сьогоднішній день можливості цієї технології розкриті повністю: існують різновиди бетону, що класифікуються в залежності від призначення, структури, виду в'язучої речовини і заповнювачів, як і різні способи формування бетонних виробів, отже, ця технологія може бути віднесена до інноваційних процесів кінцевого або *термінального* (лат. terminus, terminalis – «межа», «кінець») характеру.

Незважаючи на це цикли розвитку бетону, що супроводжувалися тими чи іншими інноваціями, сприяли поступовій конвергенції архітектури та дизайну переважно з другої половини ХХ століття. На можливості використання бетону в інтер'єрних рішеннях вказував Ле Корбюзьє, а Тадао Андо активно втілював подвійність цього матеріалу в поєднанні зовнішньої і внутрішньої структур будівлі. Якщо в проектах Т. Андо бетонні елементи постають в традиційному розумінні, що спирається на смисловий зміст бруталізму, хай-тека та інших модерністських течій, то згодом його структурні модифікації дозволили значно розширити застосування бетону в інтер'єрах в якості оздоблювального матеріалу з переважаючою декоративною функцією.

Цикли розвитку бетону, що датуються початком ХХІ століття і сприяють прояву спочатку невластивих для цього матеріалу характеристик, таких як прозорість, світловипромінювання, самовідновлення, також забезпечують симбіотичне з'єднання архітектури і дизайну. Це виражається в переосмисленні смислових конкатенацій бетону, як матеріалу, закладених традиційними будівельними технологіями; реорганізації функціонального призначення бетону з позицій його структурних і алгоритмічних модифікацій; онтогенезу його естетичної значущості в організації предметно-просторового середовища.

Висновки

Таким чином, наведений приклад, що розкриває ті чи інші перетворення бетону в певному часовому проміжку, відноситься скоріше до термінального інноваційного процесу з практично повністю розкритими на сьогоднішній день технологічними можливостями. Отже, інноваційний процес, що володіє більш значним потенціалом в плані інноваційних перетворень, здійснюваних за допомогою переходів інновації з однієї області людської життєдіяльності в іншу (суміжну/несуміжну з нею), може ініціювати якісно нові конвергенції архітектури та дизайну.

Подальші дослідження планується направити на розгляд і уточнення багаторівневої структури симбіотичної трансформації архітектури та дизайну в написанні дисертаційного дослідження за аналогічною темою.

Література

1. Некрасов, С. И. *Философия науки и техники: тематический словарь справочник [Текст] : учеб. пособие / С. И. Некрасов, Н. А. Некрасова. — Орёл : ОГУ, 2010. — 289 с.*
2. *Жизненный цикл инновационной обучающей системы [Электронный ресурс] / Институт психотехнологий. — Режим доступа : <http://old.psychotechnology.ru/reports/item21.html> / — 03.09.2017 г. — Загл. с экрана.*
3. Jose Carlos Rubio Avalos [Электронный ресурс] / Official website «UMICH». — Режим доступа : https://www.sabermas.umich.mx/archivo/ent_revista/228-numero-26/409-jose-carlos-rubio-avalos/ / — 03.09.2017 г. — Загл. с экрана.
4. *Product brochure [Электронный ресурс] // Official website «Lucem». — Режим доступа : <https://www.lucem.de/en-1/downloads/product-brochure/> / — 03.09.2017 г. — Загл. с экрана.*
5. *Product [Электронный ресурс] // Official website «Luccon». — Режим доступа : <http://www.luccon.com/en/product/> / — 01.09.2017 г. — Загл. с экрана.*
6. *Bio-Concrete [Электронный ресурс] // Official website «Syndebio». — Режим доступа : <http://syndebio.com/bio-concrete/> / — 27.08.2017 г. — Загл. с экрана.*
7. *ICSHM 2017 [Электронный ресурс] // Official website «DECHEMA». — Режим доступа : www.dechema.de/ICSHM2017 / — 28.08.2017 г. — Загл. с экрана.*
8. *Amalgamma develops 3D printing concrete technique for building structures [Электронный ресурс] // Official website «Dezeen». — Режим доступа : <https://www.dezeen.com/2016/01/21/amalgamma-develops-3d-printing-concrete-technique-building-structures-bartlett/> / — 25.08.2017 г. — Загл. с экрана.*
9. *What we do [Электронный ресурс] // Official website «Foster&partners». — Режим доступа : <http://www.fosterandpartners.com/design-services/> / — 03.09.2017 г. — Загл. с экрана.*
10. *Projects [Электронный ресурс] // Official website «Skanska». — Режим доступа : <https://group.skanska.com/projects/> / — 04.09.2017 г. — Загл. с экрана.*

References

1. Nekrasov, S.I., Nekrasova, N.A. (2010). *Philosophy of science and technology. Thematic dictionary*, 289.
2. *Life cycle of innovative educational system Institute of psycho technologies. Retrieved from <http://old.psychotechnology.ru/reports/item21.html>*
3. Jose Carlos Rubio Avalos. *Official website «UMICH». Retrieved from <https://www.sabermas.umich.mx/archivo/entrevista/228-numero-26/409-jose-carlos-rubio-avalos/>*
4. *Product brochure. Official website «Lucem». Retrieved from <https://www.lucem.de/en-1/downloads/product-brochure/>*
5. *Product. Official website «Luccon». Retrieved from <http://www.luccon.com/en/product/>*
6. *Bio-Concrete. Official website «Syndebio». Retrieved from <http://syndebio.com/bio-concrete/>*
7. *ICSHM 2017. Official website «DECHEMA». Retrieved from <https://www.dechema.de/ICSHM2017>*
8. *Amalgamma develops 3D printing concrete technique for building structures. Official website «Dezeen». Retrieved from <https://www.dezeen.com/2016/01/21/amalgamma-develops-3d-printing-concrete-technique-building-structures-bartlett/>*
9. *What we do. Official website «Foster&partners». Retrieved from <http://www.fosterandpartners.com/design-services/>*
10. *Projects. Official website «Skanska». Retrieved from <https://group.skanska.com/projects/>*

Рецензент: д-р арх., проф. П.А. Солобай, Харківський національний університет будівництва і архітектури.

Автор: ВЕРГУНОВА Наталія Сергіївна, кандидат мистецтвознавства, асистент кафедри «ДАС», Харківський національний університет будівництва і архітектури.
E-mail – n.vergunova@gmail.com
ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8470-7956>

Автор: ВЕРГУНОВ Сергій Віталійович, кандидат мистецтвознавства, доцент кафедри «Дизайн», Харківська державна академія дизайну і мистецтв.
E-mail – s.vergunov@gmail.com
ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2603-9782>

MATERIALS AND TECHNOLOGIES CONTRIBUTING TO SYMBIOTIC TRANSFORMATION OF ARCHITECTURE AND DESIGN. CONCRETE

N. Vergunova¹, S. Vergunov²

¹ Kharkiv national university of construction and architecture, Ukraine

² Kharkiv state academy of design and arts, Ukraine

The article covers the question of some materials and technologies that contribute to the symbiotic transformation of architecture and design, based on the innovative processes. Most information sources consider semantic transformations of architecture and design in general, but do not disclose their complex convergence and integration. The systemic nature of the innovation process is presented; the phases of life cycle of the innovation system are identified and described. Structural and technological transformations of one of the most common building materials – concrete – are given as an example illustrating these and other processes.

Cycles of concrete development dating from the beginning of the 21st century and contributing to the unusual appearance of this material (giving such characteristics as transparency, light emission, self-healing), also provide a symbiotic connection of architecture and design. It is expressed in the rethinking of semantic concatenations of concrete as a material based on traditional building technologies; reorganization of the functional purpose of concrete from the position of its structural and algorithmic modifications; ontogenesis of its aesthetic significance in organization of the body-spatial environment.

Keywords: symbiotic transformation of architecture and design, bio-concrete, decorative concrete, terminal innovative process.