



Architecture
and town planning
Quarterly

Kwartalnik architektury
i urbanistyki



2/2022
ISSN 1738-0026
DOI 10.17388/ARCH

Valerii Tovbych, *Modelowanie i prognozowanie procesów i zjawisk w architekturze*, „Kwartalnik Architektury i Urbanistyki”, 2022, z. 2, s. 46-57

Валерій Товбич, *Моделювання та прогнозування процесів і явищ в архітектурі*, „Architecture and Town Planning Quarterly”, 2022, no. 2, pp. 46-65 [Ukrainian version pp. 58-65]

Valerii Tovbych, *Modeling and Forecasting of Processes and Phenomena in Architecture*, „Architecture and Town Planning Quarterly”, 2022, no. 2, pp. 46-73 [English version pp. 66-73]

DOI: 10.17388/WUT.2025.0026.ARCH



Modelowanie i prognozowanie procesów i zjawisk w architekturze¹

Valerii Tovbych, prof. dr hab. arch.
Kijowski Narodowy Uniwersytet
Budownictwa i Architektury

Валерій Товбич, проф., д-р габ. арх.
Київський національний університет
будівництва і архітектури

Valerii Tovbych, DSc arch.
Kyiv National University of Construction
and Architecture

Streszczenie

Na obecnym etapie nauki trudno sobie wyobrazić jakiegokolwiek badania bez modelowania i prognozowania. W architekturze modelowanie jest zwykle rozumiane jako tworzenie modelu obiektu architektury lub urbanistyki wraz ze wszystkimi jego elementami składowymi. Oprócz racjonalnie przedstawionych aspektów obiektu, które można zmierzyć ilościowo, takie obiekty zawsze mają komponenty opisywane przez ekspertów i oceniane metodami heurystycznymi. Prognozowanie jest obszarem, w którym bardziej właściwe jest wyznaczanie trendów i kierunków niż ilościowych wskaźników dynamiki prognozowanego obiektu.

Na Narodowym Uniwersytecie Budownictwa i Architektury w Kijowie rozwijana jest naukowa szkoła zastosowania technologii informatycznych w modelowaniu i prognozowaniu rozwoju procesów architektonicznych i urbanistycznych. Modele konstruowane są na podstawie ilościowych, jakościowych i czasowych cech obiektów i poddawane są serii symulacji oraz implementacji różnych zmiennych parametrów. Takie modele obejmują szeroką gamę wskaźników: od terytoriów, budynków, wyposażenia technologicznego, procesów tworzenia, dynamiki systemu po wdrażanie inicjatyw prawnych i modelowanie ich wpływu na zachowanie dużych systemów o skali i znaczeniu krajowym.

Typowym przykładem pokazującym skuteczność i możliwości modelowania i prognozowania systemu jest praca konkursowa i realizacja *Kyiv City* na Wyspie Rybackiej nad Dnieprem, znajdującej się niemal w centrum stolicy Ukrainy. Na terenie strefy przemysłowej na obszarze 100 ha planowano wznieść budynki: administracyjne, publiczne, biurowe, mieszkalne oraz stworzyć znaczące przestrzenie publiczne. Na potrzeby realizacji projektu stworzono model strukturalno-logiczny wszystkich elementów systemu, który pozwolił przewidzieć konsekwencje podjętych decyzji architektonicznych, planistycznych, technologicznych, społecznych oraz uniknąć ewentualnych błędów i konfliktów w interakcji elementów strukturalnych systemu. Dzięki stworzonemu systemowi podjęto decyzję o wstrzymaniu realizacji projektu w czasie kryzysu lat 2008–2009, oszczędzając planowane znaczące inwestycje prywatne w projekt *Kyiv City*.

Słowa kluczowe

modelowanie | prognozowanie | architektura | Kijów |
Narodowy Uniwersytet Budownictwa i Architektury

¹ Autor jest kierownikiem Katedry Technologii Informatycznych w Architekturze Narodowego Uniwersytetu Budownictwa i Architektury w Kijowie.

Każde badanie naukowe, a architektura nie jest tu wyjątkiem, w takiej czy innej formie spełnia dwie funkcje – modelowania i prognozowania. Mogą być one nieobecne w celach, zadaniach i przedmiocie badań, ale – jeśli przeanalizować je dokładnie – występują w badaniu w formie jawnej lub warunkowej. Badacze nazywają to naturalnym, pierwotnym lub wtórnym procesem badawczym. Na obecnym etapie rozwoju nauki trudno sobie wyobrazić jakiegokolwiek badania bez modelowania i prognozowania. Spróbujmy potwierdzić to na prostym przykładzie: naukowiec-architekt, formułując temat i cel przyszłej pracy, analizuje cały dorobek badań naukowych i publikacji związanych z przedmiotem zainteresowania naukowego. Ustala co, przez kogo i w jakim stopniu zbadano, wskazuje, co pozostało niezbadane i jak ważne jest zapełnienie owej luki, uzupełnia lub otwiera nowe perspektywy w analizowanym problemie. Odpowiedzi na te pytania wskazują na aktualność badań i umożliwiają otwieranie nowych tematów dla kierunku, przedmiotu i procesu badawczego. W rzeczywistości cały proces rozwoju jest modelowany, a dzięki starannej i profesjonalnej analizie ujawniają się nowe składowe problemu: prognozowany kierunek i możliwe skutki tego rodzaju innowacji. Właściwie przeprowadzona, profesjonalna analiza pozwala również na modelowanie symulacyjne, czyli sprawdzenie, jak zachowa się ten czy inny problem lub system w przypadku braku bądź wystąpienia zmiany, np. dodaniu elementów. Takie modelowanie, a co za tym idzie analiza i prognozowanie, pozwala śledzić procesy i zjawiska w czasie. W celu uzyskania poprawnych, stałych wyników w tworzeniu modeli i prognozowaniu niezbędne są dodatkowe prace badawcze. W tym celu autor i jego współpracownicy opracowali dość uniwersalną metodologię opartą na budowie strukturalnego i logicznego modelu badanego obiektu, procesu lub zjawiska.

Praca metodologiczna i budowa modelu strukturalno-logicznego zostały opisane w rozprawie habilitacyjnej autora *Metodologiczne podstawy powstawania i rozwoju działalności architektonicznej*². Podstawą do wdrożenia modelu strukturalno-logicznego jest potwierdzona hipoteza o systemowym związku i wzajemnych powiązaniach czterech podstawowych pozycji ustawy Prawo o działalności architektonicznej³, a mianowicie: 1) projektowanie i realizacja projektu; 2) koordynacja działań uczestników projektu; 3) działalność badawcza uczestników projektu; 4) wykształcenie zawodowe. System jest uporządkowany, ale nie jest stabilny. Bez wchodzenia w szczegóły – hierarchia na drugim poziomie dla każdej pozycji podzielona jest na 13 punktów, a na trzecim poziomie – na 32 punkty. Wszystkie elementy systemu, w takiej czy innej formie, są ze sobą powiązane. Dla określonego systemu oraz dla wszystkich innych badanych systemów, z wyjątkiem systemu strukturalno-logicznego, określa się hierarchię danego składnika lub parametru systemu. Jest to określane na podstawie tzw. „macierzy rankingowych”: „macierz sąsiedztwa” i „macierz tożsamości”. W niniejszym badaniu „macierze rankingowe” są rozwinięte

² V. Tovbych, *Metodolohichni osnovy formuvannya i rozvytku arkhitekturnoyi diyal'nosti* [Metodologiczne podstawy powstawania i rozwoju działalności architektonicznej], rozprawa habilitacyjna w dziedzinie architektury, Narodowy Uniwersytet Budownictwa i Architektury w Kijowie (dalej NUBA), Kijów 2014.

³ Zakon pro arkhitekturnu diyal'nist' [Prawo o działalności architektonicznej], 1999 №687-XIV.

dla uogólnionego przypadku działalności architektonicznej – jako „narzędzie robocze” do określenia hierarchii rozpatrywanych składowych, parametrów kluczowych „głównej formuły działalności architektonicznej”. Ujawnienie istoty „głównej formuły działalności architektonicznej” wiąże się z konkretnym określeniem formuły strukturalno-logicznej działalności architektonicznej. Jednocześnie mowa tu zarówno o operacjach arytmetycznych, jak i o możliwych operacjach strukturalno-logicznych ze zdefiniowanymi zbiorami kluczowych składowych hierarchicznych.

Autorzy identyfikowali 33 warianty głównego i co najmniej 175 dodatkowych wariantów przejawów i definicji (łącznie – 208 wariantów) systemowo-hierarchicznej i systemowo-kombinatorycznej symbiozy, strukturalnego i logicznego połączenia w równaniu uogólnionej autorskiej „głównej formuły działalności architektonicznej”.

Zauważmy, że w podstawowych wariantach, terminy „matematyczny”, „analityczny” i „strukturalno-logiczny” oznaczają:

- 1) czysto matematyczny aspekt (z możliwością konkretyzacji do modeli matematycznych i formuł o różnych poziomach hierarchicznych i różnych aspektach funkcjonalności);
- 2) analityczno-filozoficzny aspekt (z możliwością konkretyzacji do heurystycznych, filozoficznych, heurystyczno-filozoficznych modeli i formuł o różnych poziomach hierarchicznych i różnych aspektach funkcjonalności);
- 3) strukturalno-logiczny aspekt przyjęty w ogólnej logice teoretycznej (z możliwością konkretyzacji do strukturalno-logicznych modeli i formuł o różnych poziomach hierarchicznych i różnych aspektach funkcjonalności).

Dosyć złożony i fragmentaryczny opis ogólnego modelu „działalności architektonicznej” charakteryzuje cały proces we wszystkich aspektach. Zdefiniowanie takiego modelu pozwala śledzić (symulować) wszelkie zmiany w modelu ogólnym i przewidywać konsekwencje takich zmian.

Model „mechanizmu działania” pozwala zreformować przestarzały i nieinnowacyjny system „działalności architektonicznej” na podstawie budowy modelu strukturalno-logicznego i optymalizacyjnego (stymulacyjnego), który umożliwia celowe reformowanie, prognozowanie, regulowanie i zarządzanie procesami w działalności architektonicznej. Ponadto zdefiniowano 3 typy i odpowiednio 3 rodzaje kompensatorów architektoniczno-budowlanych „ABD”, które określają stan działalności architektonicznej oraz sposoby i mechanizmy jej naprawy: regulowany, standardowy i zwarty (lub niewystarczający). Technika ta pozwala na modelowanie i prognozowanie reakcji systemu na zmiany w każdej pozycji. W każdym momencie takiej analizy możliwe jest określenie ilościowych, jakościowych i czasowych charakterystyk systemu.

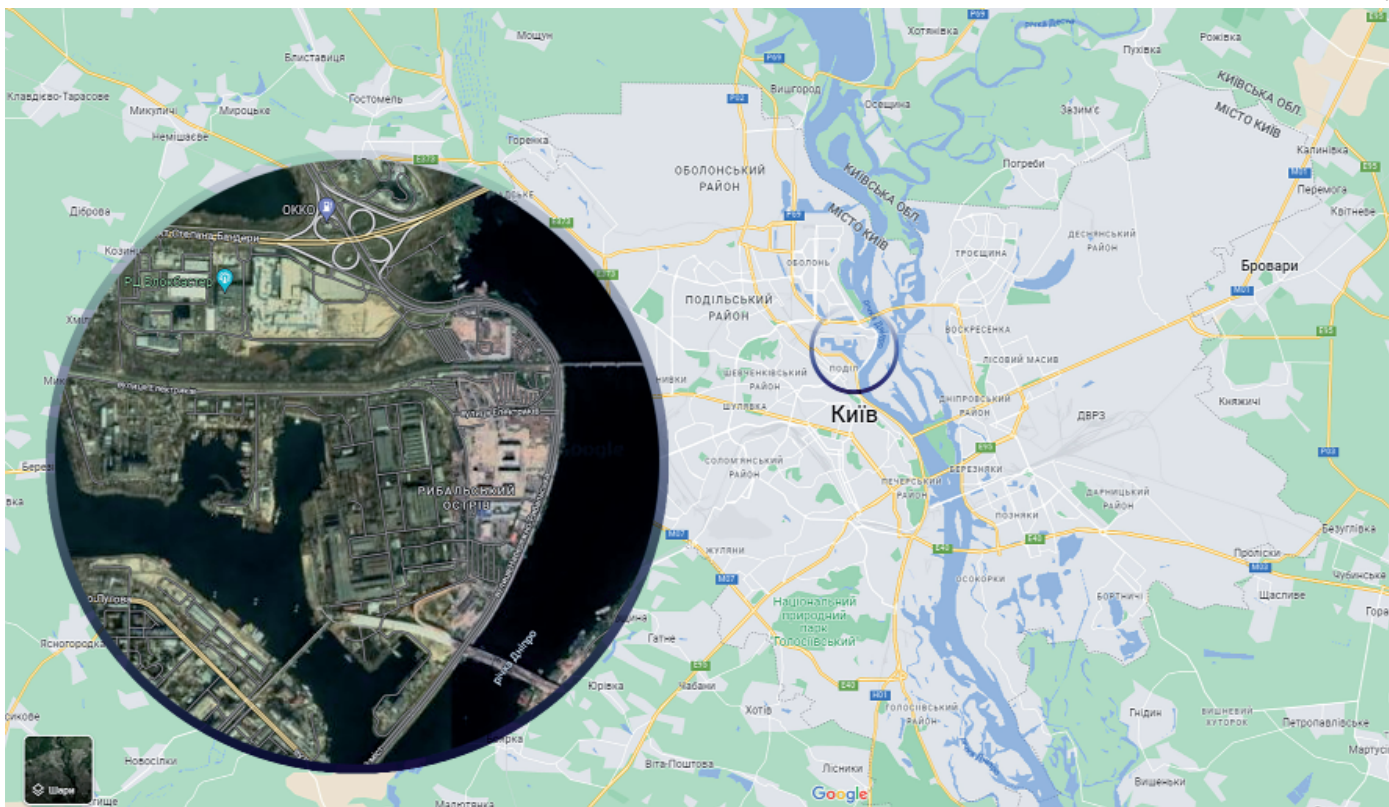
Takie modelowanie i prognozowanie umożliwia badaczom śledzenie procesów i zjawisk w ogóle, a w szczególności w architekturze. Potwierdzona skuteczność i efektywność, a jednocześnie możliwość naukowego udowodnienia o wysokim prawdopodobieństwie i trafności prognoz pozwala stwierdzić, że technika ta działa i może być stosowana w różnych dziedzinach.

Do najnowszych i dosadnych przykładów zastosowania tej techniki należy dość kontrowersyjne opracowanie i zatwierdzenie jawnie lobbystycznej ustawy

O zmianach niektórych aktów prawnych Ukrainy w dziedzinie rozwoju miast pod numerem 5655⁴. Grupa deputowanych Rady Najwyższej Ukrainy w celach ewidentnie lobbujących wprowadziła do projektu dość postępowej ustawy szereg zapisów zwiększających i tak znaczący wpływ oligarchicznych deweloperów na rozwój miast. Niektóre z tych zapisów naruszają prawa architektów i ograniczają ich wpływ na proces urbanistyczny. Obejmują pozbawienie praw autorskich do obiektu, prawo dewelopera do wielokrotnej zmiany zespołu autorskiego w trakcie procesu, ogromne kary dla architektów i zmniejszenie odpowiedzialności deweloperów za naruszenia, przekazanie praw do certyfikacji na organy państwowe itp. Na wniosek Narodowego Związku Architektów Ukrainy za pomocą opisanej techniki został zamodelowany proces rozwoju urbanistycznego z uwzględnieniem zapisów zaproponowanych przez posłów. W modelu prawo zostało częściowo zmienione, ale znaczna część przepisów lobbystycznych pozostała. W warunkach sytuacji powojennej i znacznego wzrostu obciążenia pracą projektową przewidziano, że liczba firm projektowych spada, a profesjonalni architekci wyjeżdżają za granicę oraz odchodzą z zawodu. W obszarach: „Działalność naukowo-badawcza” i „Kształcenie zawodowe” system wykazał, że na Ukrainie nie ma już prawie żadnych instytucji naukowo-badawczych. W rzeczywistości działalność naukowa skoncentrowała się tylko na uniwersytetach. Edukacja architektoniczna funkcjonuje prawie wyłącznie na uniwersyteckich studiach doktoranckich i w trakcie habilitacji. Proces ten ulega stagnacji, a zmiany w prawie tylko go przyspieszają i mają negatywny wpływ na zawodowe szkolnictwo wyższe w branży architektury. Przewiduje się znaczne zmniejszenie liczby kandydatów, a co za tym idzie, absolwentów studiów architektonicznych w Ukrainie.

W architekturze proces modelowania rozumiany jest najczęściej jako tworzenie modelu obiektu architektoniczno-urbanistycznego wraz ze wszystkimi jego elementami składowymi. Mniej jasne jest, w odniesieniu do architektury, modelowanie procesów i zjawisk jako elementu całościowego procesu. Zwykle sprawdza się maksyma, że architektura jest syntezą nauki i sztuki. Tu „wygrywa” ludzki komponent architektury. W najlepszym przypadku (a w prognozowaniu jest to rzadkość) – tylko niektóre heurystyczne lub eksperckie metody i opisy. Elementem dowodowym jest autorytet badacza i eksperta. Na Narodowym Uniwersytecie Budownictwa i Architektury w Kijowie przy Katedrze Technologii Informatycznych w Architekturze powstała i działa szkoła naukowa, która zaproponowała i rozwija szereg metod obiektywizujących proces modelowania i prognozowania w architekturze budując schematy (modele) strukturalno-logiczne dowolnych obiektów, procesów i zjawisk w architekturze. Skuteczność i możliwości modelu zostały przetestowane podczas prac nad realizacją projektu „Kyiv City – czyli Wyspa Rybacka”. Firma projektowo-produkcyjna Instytut Zarządzania Architektonicznego, kierowana przez autora niniejszej publikacji, wygrała międzynarodowy konkurs na koncepcję i projekt Centrum Podejmowania Decyzji w Kijowie. Na działce o powierzchni ponad 100 ha, w miejscu dawnej strefy przemysłowej, na malowniczej wyspie Dniepru

⁴ Pro vnesennya zmin do deyakykh zakonodavchykh aktiv Ukrainy shchodo reformuvannya sfery mistobudivnoyi diyalnosti. Projekt Zakonu Ukrainy [O zmianach niektórych aktów prawnych Ukrainy w dziedzinie rozwoju miast. Projekt Praw Ukrainy], 2022 № 5655.



1. Wyspa Rybacka w Kijowie
1. Рибальський острів. Київ
1. Rybalskyi peninsula. Kyiv

proponowano budowę kompleksu Centrum składającego się z budynków administracyjnych, publicznych, biurowych i mieszkalnych (il. 1–3).

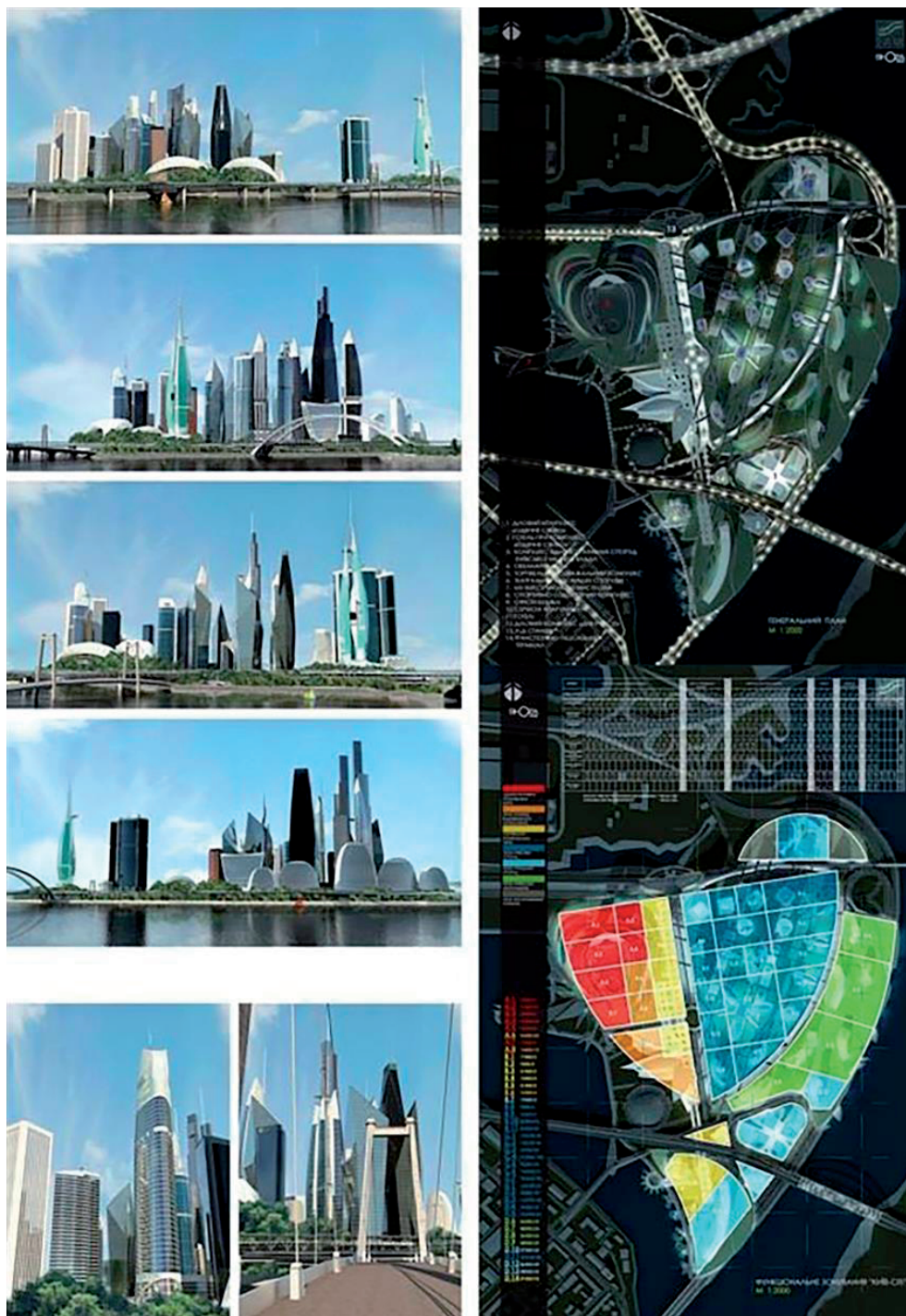
W celu realizacji projektu opracowano model strukturalno-logiczny, który obejmował wszystkie elementy systemu. Umożliwiło to monitorowanie wszystkich działań każdego uczestnika projektu, dostrzeganie odchyłeń od projektu, ostrzeżenie przed błędami i korygowanie problemów w odpowiednim czasie. Decyzja o wstrzymaniu projektu została podjęta na podstawie analizy systemu. „Sygnały” systemu o trudnościach finansowych, kryzys lat 2008–2009, nadmierna komercjalizacja grupy inwestorów pozwoliły autorom projektu w porę zawiesić najpierw udział w projekcie, a następnie sam projekt.

Skuteczność zastosowanej metody jest potwierdzona stałą analizą i rekomendacjami dla procesu legislacyjnego i regulacyjnego w architekturze, innowacyjnymi tematami badawczymi doktorantów i habilitantów uczelni. Ujawnienie istoty „główniej formuły działalności architektonicznej” wiąże się z konkretnym określeniem strukturalno-logicznej istoty działalności architektonicznej. W tym przypadku mamy na myśli zarówno operacje arytmetyczne, jak i możliwe operacje strukturalno-logiczne z określonymi zbiorami kluczowych komponentów hierarchicznych.

Od początku rozwoju metodyki, a właściwie od 2000 roku, dobór tematów dla doktorantów i habilitantów katedry opierał się na analizie problemów pojawiających się w obszarze architektury w ogóle, a nauk o architekturze w szczególności. W rzeczywistości rozwój samej metodologii w ramach rozprawy habilitacyjnej⁵ powstał w wyniku

⁵ V. Tovbych, op. cit.

2.



2. Wyspa Rybacka. Kyiv City – plan generalny, podział funkcjonalny, perspektywy. Zdjęcie autora (z materiałów prezentacyjnych), 2008

2. Рибальський острів. Київ-Сіті – генеральний план, функціональне зонування, перспективи. Фото автора (з демонстраційних матеріалів), 2008

2. Rybalskyi peninsula. Kyiv-City – general layout, functional zoning, prospects. Photo by the author (from demonstration materials), 2008

poczucia niezadowolenia ze stanu praktyki architektonicznej w Ukrainie. Staż podoktorski autora niniejszej publikacji na Uniwersytecie w Gandawie w Belgii oraz poznanie zasad funkcjonowania zawodu architekta w krajach Unii Europejskiej skłoniły do pogłębionej analizy naukowej i sformułowania propozycji reformy branży architektonicznej w Ukrainie. Proces ten zapoczątkował również szereg prac doktorskich pod kierunkiem autora, które powstały i zostały opracowane przez naukowców w wyniku analizy i stwierdzenia „białych plan” w nauce o architekturze w Ukrainie. Tytuły prac

3. Wyspa Rybacka. Kyiv City – makieta. Zdjęcie autora, 2008

3. Рибальський острів. Київ-Сіті – макет. Фото автора, 2008

3. Rybalskyi peninsula. Kyiv City – the model. Photo by the author, 2008



i literatura, bez pogłębionej analizy, dadzą czytelnikowi możliwość poczucia ich aktualności w okresie rozwoju architektury młodego państwa ukraińskiego. Na przykład w 2004 roku: Hanna Litoshenko, *Standaryzacja i ocena komfortu mieszkania*⁶. W 2007 roku: Yulya Lysenka, *Metodologia kształtowania i oceny organizacji funkcjonalno-planistycznej zespołów hotelowych we wczesnych stadiach projektowania*⁷. Kraj jest w trakcie odbudowy, brakuje hoteli o małej pojemności i nie ma metody ekspresowej oceny dla podejmowania decyzji. W tym samym roku 2007 (historyczne parki niszczą, utraczone tradycje w budownictwie parkowym) – Kosarevska Raddomila, *Semiotyka formacji architektonicznych i krajobrazowych epoki klasycyzmu na Ukrainie na przykładzie Parku „Oleksandria” w Białej Cerkwi*⁸. Rok 2008, temat jakości mieszkań jest kontynuowany – Oleksiy Panko, *Kompleksowy system oceny jakości mieszkań*⁹, kierunek – estetyka techniczna. Powstaje problem budownictwa mieszkaniowego wysokościowego – studium na przykładzie Libanu: Kassem Ismail El-Sabbagh, *Architektoniczno-planistyczna orga-*

⁶ H.V. Litoshenko, *Standartyzatsiya i otsinka komfortnosti zhytla* [Standaryzacja i ocena komfortu mieszkania], rozprawa doktorska w dziedzinie architektury, NUBA, Kijów 2004.

⁷ Yu. Lysenka, *Metodyka formuvannya i otsinky funktsional'no-planuval'noyi orhanizatsiyi hotel'nykh kompleksiv na rannikh stadiyakh proektuvannya* [Metodologia kształtowania i oceny organizacji funkcjonalno-planistycznej zespołów hotelowych we wczesnych stadiach projektowania], rozprawa doktorska w dziedzinie architektury, NUBA, Kijów 2007.

⁸ R. Kosarevska, *Semiotyka arkhitekturno-peyzazhnykh formoutvoren' doby klasycyzmu v Ukraini na prykladi bilotserkivs'koho parku «Oleksandriya»* [Semiotyka formacji architektonicznych i krajobrazowych epoki klasycyzmu na Ukrainie na przykładzie Parku „Oleksandria” w Białej Cerkwi], rozprawa doktorska w dziedzinie architektury, NUBA, Kijów 2007.

⁹ O. Panko, *Kompleksna sistema otsinky yakosti zhytla* [Kompleksowy system oceny jakości mieszkań], rozprawa doktorska w dziedzinie nauk technicznych, NUBA, Kijów 2008.

nizacja wieżowców mieszkalnych w Libanie (na przykładzie Bejrutu)¹⁰, 2009. Rok 2015 – są problemy z kolorystyką otoczenia: Natalia Kozak, *System podejmowania decyzji w kształtowaniu kolorystyki otoczenia obiektowo-przestrzennego*¹¹ (estetyka techniczna). Rok 2015: Maria Badyul, *Funkcjonalno-planistyczna organizacja obiektów kultury fizycznej i zabaw dla dzieci w wieku szkolnym*¹². Zwracamy uwagę na brak zainteresowania socjologią architektury – rok 2016: Iryna Stetsyuk, *Społeczno-kulturowe zasady harmonijnego przekształcania środowiska miejskiego*¹³. W tym samym roku 2016: Olena Kozakova, *Kształtowanie i rozwój tradycji w architekturze budynków zamieszkania zbiorowego Zachodniej Ukrainy XVII–XIX wieku*¹⁴. Problem jest aktualizowany w Europie i na Ukrainie, zwracamy się do trendu wielokulturowości w architekturze w 2019 roku: Yevgenia Shvets, *Naukowo-metodologiczne zasady kształtowania wielokulturowego środowiska miejskiego (na przykładzie krajów regionu śródziemnomorskiego)*¹⁵. I w tym samym czasie: Anna Vyazovska, *Metodyczne zasady planowania terenów wodnych i zielonych miasta*¹⁶.

Osobno podkreślimy szereg aktualnych rozpraw o wyższym stopniu naukowym – doktora habilitowanego architektury. Rok 2020: Nellya Leshchenko, *Metodologiczne podstawy przekształceń restauracyjno-rekonstrukcyjnych historycznych centrów małych miast*¹⁷, praca porządkuje relacje między rekonstrukcją a restauracją. W społeczeństwie rozwijają się nowe kierunki – reagujemy, 2021: Iryna Kravchenko, *Teoretyczne podstawy kształtowania architektury instytucji edukacji nieformalnej*¹⁸.

¹⁰ K.I. El-Sabbagh, *Arkhitekturno-planuval'na orhanizatsiya zhytlovykh vysotnykh budivel' v Livani (na prykladni Beyruta)* [Architektoniczno-planistyczna organizacja wieżowców mieszkalnych w Libanie (na przykładzie Bejrutu)], rozprawa doktorska w dziedzinie architektury, NUBA, Kijów 2009.

¹¹ N. Kozak, *Systema pryynyattya rishen' pry formuvanni kolorystyki predmetno-prostorovoho seredovyscha* [System podejmowania decyzji w kształtowaniu kolorystyki otoczenia obiektowo-przestrzennego], rozprawa doktorska w dziedzinie nauk technicznych, NUBA, Kijów 2015.

¹² M. Badyul, *Funktional'no-planuval'na orhanizatsiya fizkul'turno-ihrovykh zakladiv dlya ditey shkil'noho viku* [Funkcjonalno-planistyczna organizacja obiektów kultury fizycznej i zabaw dla dzieci w wieku szkolnym], rozprawa doktorska w dziedzinie architektury, NUBA, Kijów 2015.

¹³ I. Stetsyuk, *Sotsiokul'turni pryntsyipy harmoniynoyi transformatsiyi mis'koho seredovyscha* [Społeczno-kulturowe zasady harmonijnego przekształcania środowiska miejskiego], rozprawa doktorska w dziedzinie architektury, NUBA, Kijów 2016.

¹⁴ O.M. Kozakova, *Formuvannya ta rozvytok tradytsiy v arkhitekturi host'ovykh budivel' Zakhidnoyi Ukrainy XVII-XIX st.* [Kształtowanie i rozwój tradycji w architekturze budynków zamieszkania zbiorowego Zachodniej Ukrainy XVII–XIX wieku], rozprawa doktorska w dziedzinie architektury, NUBA, Kijów 2016.

¹⁵ Ye.V. Shvets, *Naukovo-metodychni zasady formuvannya mul'tykul'turnoho mis'koho seredovyscha (na prykladni krayin Seredzemnomors'koho rehionu)* [Naukowo-metodologiczne zasady kształtowania wielokulturowego środowiska miejskiego (na przykładzie krajów regionu śródziemnomorskiego)], rozprawa doktorska w dziedzinie architektury, NUBA, Kijów 2019.

¹⁶ A. Vyazovska, *Metodychni zasady planuval'noyi orhanizatsiyi vodno-zelenykh terytoriy mista* [Metodyczne zasady planowania terenów wodnych i zielonych miasta], rozprawa doktorska w dziedzinie architektury, NUBA, Kijów 2019.

¹⁷ N. Leshchenko, *Metodolohichni osnovy restavratsiyno-rekonstruktyvnykh transformatsiy istorychnykh tsentriv malykh mist* [Metodologiczne podstawy przekształceń restauracyjno-rekonstrukcyjnych historycznych centrów małych miast], rozprawa habilitacyjna w dziedzinie architektury, NUBA, Kijów 2020.

¹⁸ I. Kravchenko, *Teoretychni osnovy formuvannya arkhitektury zakladiv neformal'noyi osvity* [Teoretyczne podstawy kształtowania architektury instytucji edukacji nieformalnej], rozprawa habilitacyjna w dziedzinie architektury, NUBA, Kijów 2021.

Następuje zmiana oceny wartości w architekturze – 2021: Andriy Markovskiy, *Geneza architektury Kijowa pierwszej połowy XX wieku w kontekście światowym*¹⁹.

Od 2021 roku nieco zmienił się proces obrony prac naukowych w Ukrainie, re-agujemy na doświadczenia europejskie i bronimy rozprawy na uzyskanie stopnia doktora filozofii w dziedzinie architektury. Rok 2022: Natalia Vatamanyuk, *Zasady przekształcania wewnętrznych przestrzeni kwartalnych miast historycznych (na przykładzie miasta Czerniowce)*²⁰. A na problem zasobów pracy odpowiadamy innowacjami – 2023: Kateryna Gerych, *Zasady kształtowania architektury innowacyjnych urzędów pracy*²¹.

A to tylko rozprawy, które zostały już obronione. Pojawiają się nowe osiągnięcia w ulepszaniu technik modelowania i prognozowania. Rozszerzamy zakres ich zastosowania nie tylko do zagadnień architektonicznych. Angażujemy studentów w działalność naukową, w tym w szereg prac magisterskich i doktorskich, których promotorami są wyżej wymienieni posiadacze stopni naukowych. Ważnym elementem pozostaje innowacyjność przedmiotu – parametryczność i sztuczna inteligencja w architekturze. Od roku 1997 Katedra Technologii Informacyjnych w Architekturze na Narodowym Uniwersytecie Budownictwa i Architektury w Kijowie wydaje profesjonalny zbiór naukowo-techniczny „Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannya” [Współczesne Problemy Architektury i Urbanistyki], prowadzi także otwarte studia doktoranckie oraz możliwość uzyskania habilitacji, organizuje co roku (od 8 lat) Międzynarodową Konferencję Naukowo-Praktyczną „Architektura historycznego Kijowa”. W związku z wojną na terytorium Ukrainy, znacznymi zniszczeniami i procesem migracyjnym tematy związane z odbudową, restauracją i rekonstrukcją wszelkich zniszczeń wojennych pozostają bardzo aktualne. Obejmuje to mieszkania, budynki użyteczności publicznej, jednostki urbanistyczne, infrastrukturę i wiele innych. Ważnym zagadnieniem stały się zagadnienia naprawy, konserwacji i restauracji zabytków architektury, które uległy zniszczeniu, uszkodzeniu lub są zagrożone zniszczeniem²². Opracowywane jest repozytorium do przechowywania

¹⁹ A.I. Markovskiy, *Henezys arkhitektury Kyieva pershoi polovyny XX stolittya u svitovomu konteksti* [Geneza architektury Kijowa pierwszej połowy XX wieku w kontekście światowym], rozprawa habilitacyjna w dziedzinie architektury, NUBA, Kijów 2021.

²⁰ N. Vatamanyuk, *Pryntsypy transformatsiyi vnutrishnò kvartal'nykh prostoriv istorychnykh mist (na prykladni mista Chernivtsi)* [Zasady przekształcania wewnętrznych przestrzeni kwartalnych miast historycznych (na przykładzie miasta Czerniowce)], rozprawa habilitacyjna w dziedzinie filozofii i architektury, NUBA, Kijów 2022.

²¹ K.I. Herych, *Pryntsypy formuvannya arkhitektury innovatsiynykh tsestriv zaynyatosti naselennya* [Zasady kształtowania architektury innowacyjnych urzędów pracy], rozprawa habilitacyjna w dziedzinie filozofii i architektury, NUBA, Kijów 2023.

²² N. Leshchenko, V. Tovbych, *Modern approaches to the revitalization of historical ex-industrial architecture*, „Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation”, 2019, nr 60, s. 51–58, <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-85094118461&partnerID=fpDjhFsn>; N. Leshchenko, *Metodolohichni osnovy restavratsiyno-rekonstruktyvnykh transformatsiy istorychnykh tsestriv malykh mist* [Zasada „integralności” w kompleksowym procesie restauracyjno-rekonstrukcyjnych przekształceń historycznych centrów miast], „Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannya”, 2022, nr 62, s. 50–60, <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2022.62.50-60>; V. Tovbych, S. Mykhalchenko, *Repozytariy istoryko-arkhitekturnykh pam'yatok Ukrayiny* [Repozytorium zabytków historycznych i architektonicznych Ukrainy], w: *Metodolohiya zberezheniya i reheneratsiyi istorychnohomis'koho seredovyshcha* [Metodyka konserwacji i rewitalizacji historycznego środowiska miejskiego], red. M. Bevz, Lwów–Kijów 2022, s. 341–353.

wszystkich informacji o obiekcie, w tym trójwymiarowych modeli wszystkich zabytków Ukrainy. Na zasadzie wolontariatu zeskanowano i opracowano pierwsze obiekty – zabytki z listy UNESCO, Sobór Sofijski i Twierdzę Kijowską. Opracowywane są dysertacje dotyczące metod kształtowania map percepcji dla stref ochrony zabytków oraz lokowania nowoczesnych funkcji w obiektach zabytkowych bez przebudowy i przeplanowania z zachowaniem formy historycznej²³. Naszym zdaniem wątek militarny, rozwijany w ramach badań naukowych, jest ważny i aktualny. Obejmuje to terytorialne rozmieszczenie wojsk, zgodnie z nową doktryną wojskową Ukrainy. Badana jest możliwość wykorzystania historycznych fortyfikacji i terytoriów do realizacji nowoczesnych funkcji militarnych²⁴.

Nie jest to tylko lista tematów i obiecujących badań naukowych, ale, naszym zdaniem, cały kierunek lub szkoła naukowa, w której nowa jakość i innowacje w kształtowaniu i rozwoju współczesnej ukraińskiej architektury i nauki są osiągane za pomocą zestawu metod i technologii, które zapewniają modelowanie i prognozowanie procesów i zjawisk w architekturze.

Bibliografia

Badyul M., *Funktsional'no-planuval'na orhanizatsiya fizkul'turno-ihrovykh zakladiv dlya ditey shkil'noho viku* [Funkcjonalno-planistyczna organizacja obiektów kultury fizycznej i zabaw dla dzieci w wieku szkolnym], rozprawa doktorska w dziedzinie architektury, Narodowy Uniwersytet Budownictwa i Architektury w Kijowie, Kijów 2015

Buravchenko S.H., *Aspekty systematyzatsiyi stsenarnykh metodiv proektuvannya ob'yektiv arkhitektury* [Aspekty systematyzacji scenariuszowych metod projektowania obiektów architektonicznych], „Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannya”, 2019, nr 55, <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2020.56.305-322>

El-Sabbagh K.I., *Arkhitekturno-planuval'na orhanizatsiya zhytlovykh vysotnykh budivel' v Livani (na prykladni Beyruta)* [Architektoniczno-planistyczna organizacja wieżowców mieszkalnych w Libanie (na przykładzie Bejrutu)], rozprawa doktorska w dziedzinie architektury, Narodowy Uniwersytet Budownictwa i Architektury w Kijowie, Kijów 2009

Herych K.I., *Pryntsypy formuvannya arkhitektury innovatsiynykh tsestriv zaynyatosti naseleennya* [Zasady kształtowania architektury innowacyjnych urzędów pracy], rozprawa habilitacyjna w dziedzinie filozofii i architektury, Narodowy Uniwersytet Budownictwa i Architektury w Kijowie, Kijów 2023

Kosarevska R., *Semiotyka arkhitekturno-peyzazhnykh formoutvoren' doby klasysyzmu v Ukrayini na prykladni bilotserkivs'koho parku "Oleksandriya"* [Semiotyka formacji architektonicznych i krajobrazowych epoki klasycyzmu na Ukrainie na przykładzie Parku „Oleksandria” w Białej Cerkwi],

²³ S. Buravchenko, *Aspekty systematyzatsiyi stsenarnykh metodiv proektuvannya ob'yektiv arkhitektury* [Aspekty systematyzacji scenariuszowych metod projektowania obiektów architektonicznych], „Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannya”, 2019, nr 55, s. 25–41, <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2020.56.305-322>

²⁴ S.V. Mykhalchenko, *Perspektyvy suchasnoyi fortyfikatsiyi* [Perspektywy nowoczesnych fortyfikacji], „Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannya”, 2021, nr 60, s. 268–276, <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2021.60.268-276C>.

rozprawa doktorska w dziedzinie architektury, Narodowy Uniwersytet Budownictwa i Architektury w Kijowie, Kijów 2007

Kozak N., *Systema pryynyattya rishen' pry formuvanni kolorystyky predmetno-prostorovoho seredovshcha* [System podejmowania decyzji w kształtowaniu kolorystyki otoczenia obiektowo-przestrzennego], rozprawa doktorska w dziedzinie nauk technicznych, Narodowy Uniwersytet Budownictwa i Architektury w Kijowie, Kijów 2015

Kozakova O.M., *Formuvannya ta rozvytok tradytsiy v arkhitekturihost'ovykh budivel' Zakhidnoyi Ukrayiny XVII-XIX st.* [Kształtowanie i rozwój tradycji w architekturze budynków zamieszkania zbiorowego Zachodniej Ukrainy XVII–XIX wieku], rozprawa doktorska w dziedzinie architektury, Narodowy Uniwersytet Budownictwa i Architektury w Kijowie, Kijów 2016

Kravchenko I.L., *Teoretychni osnovy formuvannya arkhitektury zakladiv neformal'noyi osvity* [Teoretyczne podstawy kształtowania architektury instytucji edukacji nieformalnej], rozprawa habilitacyjna w dziedzinie architektury, Narodowy Uniwersytet Budownictwa i Architektury w Kijowie, Kijów 2021

Leshchenko N.A., *Metodolohichni osnovy restavratsiyno-rekonstruktyvnykh transformatsiy istorychnykh tsestriv malykh mist* [Metodologiczne podstawy przekształceń restauracyjno-rekonstrukcyjnych historycznych centrów małych miast], rozprawa habilitacyjna w dziedzinie architektury, Narodowy Uniwersytet Budownictwa i Architektury w Kijowie, Kijów 2020

Leshchenko N.A., *Pryntsyp "tsilisnosti" u kompleksnomu protsesi restavratsiyno-rekonstruktyvnykh transformatsiy istorychnykh tsestriv mist* [Zasada „integralności” w kompleksowym procesie restauracyjno-rekonstrukcyjnych przekształceń historycznych centrów miast], „Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannya”, 2022, nr 62, <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2022.62.50-60>

Leshchenko N., Tovbych V., *Modern approaches to the revitalization of historical ex-industrial architecture*, „Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation”, 2019, Nr 60

Litoshenko H. V., *Standartyzatsiya i otsinka komfortnosti zhytla* [Standaryzacja i ocena komfortu mieszkania], rozprawa doktorska w dziedzinie architektury, Narodowy Uniwersytet Budownictwa i Architektury w Kijowie, Kijów 2004

Lysenka Yu., *Metodyka formuvannya i otsinky funktsional'no-planuval'noyi orhanizatsiyi hotel'nykh kompleksiv na rannikh stadiyakh proektuvannya* [Metodologia kształtowania i oceny organizacji funkcjonalno-planistycznej zespołów hotelowych we wczesnych stadiach projektowania], rozprawa doktorska w dziedzinie architektury, Narodowy Uniwersytet Budownictwa i Architektury w Kijowie, Kijów 2007

Markovskiy A. I., *Henezys arkhitektury Kyieva pershoi polovyny XX stolittya u svitovomu konteksti* [Geneza architektury Kijowa pierwszej połowy XX wieku w kontekście światowym], rozprawa habilitacyjna w dziedzinie architektury, Narodowy Uniwersytet Budownictwa i Architektury w Kijowie, Kijów 2021

Mykhalchenko S.V., *Perspektyvy suchasnoyi fortyfikatsiyi* [Perspektywy nowoczesnych fortyfikacji], „Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannya”, 2021, nr 60, <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2021.60.268-276C>

Panko O., *Kompleksna systema otsinky yakosti zhytla* [Kompleksowy system oceny jakości mieszkań], rozprawa doktorska w dziedzinie nauk technicznych, Narodowy Uniwersytet Budownictwa i Architektury w Kijowie, Kijów 2008

Pro vnesennya zmin do deyakykh zakonodavchykh aktiv Ukrayiny shchodo reformuvannya sfery mistobudivnoyi diyal'nosti. Projekt Zakonu Ukrayiny (O zmianach niektórych aktów prawnych Ukrainy w dziedzinie rozwoju miast. Projekt Praw Ukrainy), 2022 № 5655

Shvets Ye.V., *Naukovo-metodychni zasady formuvannya mul'tykulturnoho mis'koho seredovshcha (na prykladi krayin Seredzemnomors'koho rehionu)* [Naukowo-metodologiczne zasady kształtowania wielokulturowego środowiska miejskiego (na przykładzie krajów regionu śródziemnomorskiego)], rozprawa doktorska w dziedzinie architektury, Narodowy Uniwersytet Budownictwa i Architektury w Kijowie, Kijów 2019

Stetsyuk I. I., *Sotsiokulturni pryntsypy harmoniynoyi transformatsiyi mis'koho seredovshcha* [Społeczno-kulturowe zasady harmonijnego przekształcania środowiska miejskiego], rozprawa doktorska w dziedzinie architektury, Narodowy Uniwersytet Budownictwa i Architektury w Kijowie, Kijów 2016

Tovbych V. V., Mykhalchenko S. V., *Repozytariy istoriko-arkhitekturnykh pam'yatok Ukrayiny* [Repozytorium zabytków historycznych i architektonicznych Ukrainy], w: *Metodolohiya zberezheniya*

i reheneratsiyi istorychnohomis'koho seredovyscha [Metodyka konserwacji i rewitalizacji historycznego środowiska miejskiego], red. M. Bevz, Lwów–Kijów 2022

Tovbych V. V., *Metodolohichni osnovy formuvannya i rozvytku arkhitekturnoyi diyal'nosti* [Metodologiczne podstawy powstawania i rozwoju działalności architektonicznej], rozprawa habilitacyjna w dziedzinie architektury, Narodowy Uniwersytet Budownictwa i Architektury w Kijowie, Kijów 2014

Vatamaniuk N.Yu., *Pryntsypy transformatsiyi vnutrishnò kvartal'nykh prostoriv istorychnykh mist (na prykladi mista Chernivtsi)* [Zasady przekształcania wewnętrznych przestrzeni kwartalnych miast historycznych (na przykładzie miasta Czerniowce)], rozprawa habilitacyjna w dziedzinie filozofii i architektury, Narodowy Uniwersytet Budownictwa i Architektury w Kijowie, Kijów 2022

Vyazovska A.V., *Metodychni zasady planuval'noyi orhanizatsiyi vodno-zelenykh terytoriy mista* [Metodyczne zasady planowania terenów wodnych i zielonych miasta], rozprawa doktorska w dziedzinie architektury, Narodowy Uniwersytet Budownictwa i Architektury w Kijowie, Kijów 2019

Zakon pro arkhitekturnu diyal'nist' (Ustawa o działalności architektonicznej), 1999 №687-XIV

Моделювання та прогнозування процесів і явищ в архітектурі¹

Анотація

На сучасному етапі в науці складно уявити будь-яке дослідження без моделювання і прогнозування. В архітектурі моделювання зазвичай розуміється як створення моделі об'єкту архітектури чи містобудування з усіма його складовими. Окрім раціонально представлених сторін об'єкту, які піддаються кількісному виміру, у таких об'єктах завжди присутні складові, які описуються експертними оцінками та евристичними методами. Прогнозування – область, де радше доцільно встановлення тенденцій та напрямків, а не кількісних показників динаміки об'єкту, який прогнозується.

У Київському національному університеті будівництва і архітектури розвивається наукова школа застосування інформаційних технологій у моделюванні і прогнозуванні розвитку архітектурних і містобудівних процесів. Моделі конструюються з кількісних, якісних і часових характеристик об'єктів і проходять ряд симуляцій і впровадження різних змінних параметрів. Такі моделі включають широкий клас показників від територій, споруд, технологічного оснащення, процесів створення, динаміки систем до імплементації законодавчих ініціатив і моделювання їх

впливу на поведінку великих систем національного масштабу і значення.

Характерним прикладом, який продемонстрував ефективність і спроможність моделювання і прогнозування системи, є конкурсне проектування і реалізація Київ Сіті на Рибальському острові на Дніпрі, який знаходиться майже у центрі столиці України. На місці промислової зони на 100 га площі планувалося зведення адміністративних, громадських, офісних, житлових будівель та створення значних громадських просторів. Для реалізації проекту була створена структурно-логічна модель усіх складових системи, що дозволило прогнозувати наслідки прийняття архітектурних, планувальних, технологічних, соціальних рішень та уникати можливих помилок та конфліктів у взаємодії структурних елементів системи. Власне завдяки створеній системі було прийняте рішення вчасно зупинити реалізацію проекту в умовах кризи 2008–2009 років, врятувавши передбачені значні приватні інвестиції у проект Київ Сіті.

Ключові слова моделювання | прогнозування | архітектура | Київ | національний університет будівництва і архітектури

¹ Автор є завідувачем кафедри інформаційних технологій в архітектурі Київського національного університету будівництва і архітектури.

Будь яке наукове дослідження, архітектура не є виключенням, в тій чи іншій формі виконує ці дві функції – моделювання та прогнозування. Вони можуть бути відсутніми в цілях, задачах, об'єкті та предметі дослідження, але якщо уважно проаналізувати, вони в явному чи умовному вигляді присутні в роботі. Дослідники вважають, що це природний або вторинний процес дослідження. На сучасному етапі в науці складно уявити будь-яке дослідження без таких складових, як моделювання і прогнозування. Спробуємо це підтвердити на простому прикладі: науковець-архітектор при формуванні теми та цілі майбутньої роботи аналізує весь пласт наукових досліджень, публікацій, дотичних до об'єкту та предмету наукових інтересів. Виявляє, що, ким і в якій мірі досліджено. Що залишилось не досліджено, і наскільки це важливо і доповнює або відкриває перспективи в проблемі, яка аналізується. Аргументовані відповіді на ці питання є складовою актуальності дослідження, а важливість дає змогу відкрити нові теми для напрямку, об'єкту, процесу. Фактично моделюється весь процес в розвитку, і при уважному професійному аналізі відкриваються нові складові проблеми, тобто прогнозується напрямок і можливі результати таких нововведень. Правильний професійний аналіз дозволяє також імітаційне моделювання, тобто: при відсутності, зміні, доповненні складових, як проблема чи система себе проявить. Таке моделювання і відповідно аналіз-прогнозування дозволяє відслідковувати процеси і явища у часі. Для отримання коректних фіксованих результатів у формуванні моделей та прогнозуванні необхідно провести додаткову роботу науково-дослідного характеру. Для цього автором та його однодумцями розроблена достатньо універсальна методика, в основі якої – побудова структурно-логічної моделі об'єкту, процесу або явища, які досліджуються.

Не завантажуючи читача окремими деталями, роботу методики і побудову

структурно-логічної моделі продемонстровано в дисертаційній роботі автора *Методологічні основи формування і розвитку архітектурної діяльності*². В основі реалізаційної структурно-логічної моделі лежить підтверджена гіпотеза про системний зв'язок та взаємопов'язаність чотирьох базових позицій «Закону про архітектурну діяльність»³, а саме: 1) проектування та реалізація проекту; 2) координація дій учасників проекту; 3) науково-дослідна діяльність учасників проекту; 4) професійна освіта. Система структурована, але не стабільна. Не вдаючись у дрібниці – ієрархія на другому рівні для кожної позиції розкладається на 13 позицій і на третьому рівні – на 32 позиції. Всі елементи системи, в тому чи іншому вигляді, між собою пов'язані. Для конкретної системи і для будь-яких інших систем, що досліджуються, окрім структурно-логічної системи, визначається ієрархія даного компонента чи параметра системи. Визначається це на основі, так званих, «рейтингових матриць»: «матрицею суміжності» та «матрицею ідентичності». В цьому дослідженні «рейтингові матриці» розвинені на узагальнений випадок архітектурної діяльності – як «робочий інструмент» визначення ієрархії розглянутих компонентів, ключових параметрів «головної формули архітектурної діяльності». Розкриття суті «головної формули архітектурної діяльності» пов'язано з конкретизованими визначенням структурно-логічної формули архітектурної діяльності. При цьому, маються на увазі як арифметичні, так і можливі структурно-логічні операції з визначеними множинами ключових ієрархічних компонентів.

Авторами визначено 33 варіанти основного, так і мінімум, 175 варіантів додаткового

² В.В. Товбич, *Методологічні основи формування і розвитку архітектурної діяльності*, Дисертація доктора архітектури, Київський національний університет будівництва і архітектури (далі КНУБА), Київ 2014.

³ Закон про архітектурну діяльність, 1999 № 687-XIV.

проявлення та визначення (разом – 208 варіантів) системного ієрархічного та системно-комбінаторного симбіозу, структурно-логічного зв'язку у рівнянні узагальненої авторської «головної формули архітектурної діяльності».

Зауважимо, що в основних варіантах розкриття суті – терміни «математична», «аналітична» та «структурно-логічна» операції послідовно означають:

- 1) чисто математичний аспект розкриття (з можливістю конкретизації до математичних моделей та формул різних ієрархічних рівнів та різних аспектів функціонального проявлення);
- 2) аналітично-філософський аспект розкриття (з можливістю конкретизації до евристичних, філософських, евристично-філософських моделей та формул різних ієрархічних рівнів та різних аспектів функціонального проявлення);
- 3) структурно-логічний аспект розкриття, прийнятий у загальній теоретичній логіці (з можливістю конкретизації до структурно-логічних моделей та формул різних ієрархічних рівнів та різних аспектів функціонального проявлення).

Деяко складний та фрагментарний опис загальної моделі «архітектурної діяльності» характеризує весь процес у всіх аспектах. Визначення такої моделі дозволяє відслідковувати (симулювати) будь-які зміни в загальній моделі і прогнозувати наслідки таких змін.

Такий «робочий механізм», така модель дозволяє реформувати застарілу та не інноваційну систему «архітектурна діяльність» на базі побудови структурно-логічної та оптимізаційної (стимуляційної) моделі, які дають змогу цілеспрямовано реформувати, прогнозувати, регулювати та управляти процесами в архітектурній діяльності. Більш того, визначено 3 типи і, відповідно, три види АБД (архітектурно-будівельних) компенсаторів,

які визначають стан архітектурної діяльності та шляхи і механізми її реформування, це: зрегульований, стандартний та ущільнений (або недостатній). Методика дозволяє моделювати та прогнозувати реакцію системи на зміни кожної позиції. Є можливість визначати кількісно-якісні та часові характеристики системи в кожному момент такого аналізу.

Таке моделювання та прогнозування дає можливість дослідникам відслідковувати процеси і явища в цілому, а в архітектурі зокрема. Підтверджена ефективність та дієвість і, в той же час, наукова доказовість високої вірогідності і точності прогнозів дозволяють стверджувати, що методика працює і може використовуватись в різних галузях.

Із останніх і показових прикладів застосування методики – це досить полемічна та скандальна розробка та затвердження відверто лобістського закону «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо реформування сфери містобудівної діяльності» за номером 5655⁴. Група депутатів Верховної Ради України, з явно лобістських цілей, внесла в досить прогресивний законопроект ряд положень, які збільшують, і без того значний вплив, олігархічних забудовників на містобудівну діяльність. Певна частина цих положень порушують права архітекторів і зменшують їх вплив на містобудівний процес. Це позбавлення авторських прав на об'єкт, право забудовника змінювати в процесі авторський колектив безліч раз, величезні штрафні санкції на архітекторів і нівелювання відповідальності забудовників за порушення, передача прав на сертифікацію державним органам та інше. На прохання Національної Спілки архітекторів України за допомогою описаної методики було змодельовано процес містобудівної діяльності із запропонованими депутатами положеннями. І закон частково доопрацьовувався.

⁴ Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо реформування сфери містобудівної діяльності. Проект Закону України, 2022 № 5655.

Але значна частина лобістських положень залишилася. В умовах післявоєнного стану і суттєвого збільшення навантаження на проектну діяльність прогнозується згортання кількості проектних фірм і відтік професійних архітекторів за кордон та з професії. В розділах: «Науково-дослідна діяльність» та «Професійна освіта» система відзначила, що науково-дослідних закладів в Україні уже майже не залишилось. Фактично наукова діяльність зосередилась тільки в університетах. А для архітектурної освіти майже виключно в університетських аспірантурі та докторантурі. Процес стагнує, а нововведення в закон тільки прискорює цей процес і негативно впливає взагалі на архітектурну професійну вищу освіту. Прогнозується суттєве скорочення вступу і, відповідно, випуску у вищих архітектурних навчальних закладах України.

В архітектурі процес моделювання зазвичай розуміється, як створення моделі об'єкту архітектури та містобудування з його всіма складовими. Менш зрозуміло, по відношенню до архітектури, моделювання процесів і явищ, як елементу загального процесу. Зазвичай починає працювати сентенція, що архітектура – це синтез науки і мистецтва. В цьому випадку «перемагає» гуманітарна складова архітектури. В кращому, а в прогнозуванні це виключно, – тільки певні евристичні або експертні методики та описи. А доказова складова – це авторитет дослідника та експерта. В Україні, в Київському національному університеті будівництва і архітектури, започаткована і працює при кафедрі інформаційних технологій в архітектурі наукова школа, яка запропонувала і розробляє ряд методик, які об'єктивізують процес моделювання і прогнозування в архітектурі. Шляхом побудови структурно-логічних схем (моделей) будь-яких об'єктів, процесів і явищ в архітектурі. Ефективність і спроможність моделі була перевірена під час роботи над реалізацією проекту «Київ-Сіті – або Рибальський острів».

Проектно-виробнича фірма Інститут архітектурного менеджменту, яку очолював автор публікації, стала переможцем міжнародного конкурсу на концепцію і проект Центру Прийняття Рішень (ЦПР) в місті Києві. На ділянці більше 100 гектарів на місці колишньої промислової зони, на мальовничому острові річки Дніпро, запропоновано побудувати такий ЦПР в складі адміністративних, громадських, офісних і житлових будівель (Рис. 1–3).

Для реалізації проекту була побудована структурно-логічна модель, яка включала всі елементи системи. Це дозволяло відслідковувати всі дії всіх учасників проекту, помічати відхилення від проекту, попереджати помилки і своєчасно виправляти негаразди. Рішення про зупинення проекту нам підказав аналіз роботи системи. «Сигнали» системи про фінансові складнощі, криза 2008–2009 років, надмірна комерціалізованість групи інвесторів дозволила авторам проекту своєчасно призупинити спочатку участь в проекті, а потім і сам проект.

Ефективність методики підтверджена постійним аналізом і рекомендаціями для законодавчого та нормативного процесу в архітектурі, інноваційними науково-дослідними темами аспірантів і докторантів школи. Розкриття суті «головної формули архітектурної діяльності» пов'язано з конкретизованим визначенням структурно-логічної формули архітектурної діяльності. При цьому, маються на увазі, як арифметичні, так і можливі структурно-логічні операції з визначеними множинами ключових ієрархічних компонентів.

З початку розробки методики, фактично з 2000 року, вибір тем для аспірантів і докторантів кафедри здійснювався на основі аналізу проблем, які виникають в галузі архітектури в цілому і архітектурної науки зокрема. Фактично і розробка самої методики в рамках дисертаційної роботи⁵ виникла, як

⁵ В.В. Товбич, цит. пр.

результат відчуття незадоволення станом архітектурної справи в Україні. Постдокторальне стажування автора в Гентському університеті в Бельгії і ознайомлення з архітектурною справою в країнах Європейського Союзу спонукали до глибокого наукового аналізу і, відповідно, пропозицій щодо реформування архітектурної галузі в Україні. Цей процес започаткував і низку кандидатських дисертаційних робіт під керівництвом автора публікації, які виникали та розроблялись науковцями, як результат аналізу та констатації «білих плям» в архітектурній науці України. Назви дисертацій і посилань, без глибокого аналізу, дають читачу можливість відчутти їх актуальність в період розвитку архітектури молодій державі Україна. Так, в 2004 році – Літошенко Ганна: *Стандартизація і оцінка комфортності житла*⁶. 2007 рік – Лисенька Юлія: *Методика формування і оцінки функціонально-планувальної організації готельних комплексів на ранніх стадіях проектування*⁷. В країні іде реконструкція, і не вистачає готелів малої місткості, немає методики експрес оцінки для прийняття рішень. Той же 2007 рік (занепадають історичні парки, втрачено традиції в паркобудівництві) – Косаревська Раддоміла: *Семіотика архітектурно-пейзажних формоутворень доби класицизму в Україні на прикладі білоцерківського парку „Олександрія”*⁸. 2008 рік, продовжується тематика якості житла, – Панько Олексій: *Комплексна система оцінки якості житла*⁹, за спеціальністю

технічна естетика. Постає проблема будівництва висотного житла – дослідження на прикладі Лівану Ель-Саббаг Кассем Ісмаїл: *Архітектурно-планувальна організація житлових висотних будівель в Лівані (на прикладі Бейрута)*¹⁰, 2009 рік. Є питання з колористикою середовища – 2015 рік, Козак Наталія: *Система прийняття рішень при формуванні колористики предметно-просторового середовища*¹¹ (технічна естетика). 2015 рік – Бадюл Марія: *Функціонально-планувальна організація фізкультурно-ігрових закладів для дітей шкільного віку*¹². Звертаємо увагу на недостатність уваги архітектурній соціології – 2016 рік, Стецюк Ірина: *Соціокультурні принципи гармонійної трансформації міського середовища*¹³. Той же 2016 рік – Козакова Олена: *Формування та розвиток традицій в архітектурі гостювих будівель Західної України XVII–XIX ст.*¹⁴. Актуалізується проблема в Європі і в Україні, звертаємося до тенденції мультикультуризму в архітектурі – 2019 рік, Швець Євгенія: *Науково-методичні засади формування мультикультурного міського середовища (на прикладі країн Середземноморського регіону)*¹⁵. 2019 рік – В'язовська Анна: *Методичні*

⁶ Г.В. Літошенко, *Стандартизація і оцінка комфортності житла*, Дисертація кандидата архітектури, КНУБА, Київ 2004.

⁷ Ю. Лисенька, *Методика формування і оцінки функціонально-планувальної організації готельних комплексів на ранніх стадіях проектування*, Дисертація кандидата архітектури, КНУБА, Київ 2007.

⁸ Р. Косаревська, *Семіотика архітектурно-пейзажних формоутворень доби класицизму в Україні на прикладі білоцерківського парку «Олександрія»*, Дисертація кандидата архітектури, КНУБА, Київ 2007.

⁹ О. Панько, *Комплексна система оцінки якості житла*, Дисертація кандидата тех. наук, КНУБА, Київ 2008.

¹⁰ К.І. Ель-Саббаг, *Архітектурно-планувальна організація житлових висотних будівель в Лівані (на прикладі Бейрута)*, Дисертація кандидата архітектури, КНУБА, Київ 2009.

¹¹ Н. Козак, *Система прийняття рішень при формуванні колористики предметно-просторового середовища*, Дисертація кандидата тех. наук, КНУБА, Київ 2015.

¹² М. Бадюл, *Функціонально-планувальна організація фізкультурно-ігрових закладів для дітей шкільного віку*, Дисертація кандидата архітектури, КНУБА, Київ 2015.

¹³ І.І. Стецюк, *Соціокультурні принципи гармонійної трансформації міського середовища*, Дисертація кандидата архітектури, КНУБА, Київ 2016.

¹⁴ О.М. Козакова, *Формування та розвиток традицій в архітектурі гостювих будівель Західної України XVII–XIX ст.*, Дисертація кандидата архітектури, КНУБА, Київ 2016.

¹⁵ Є.В. Швець, *Науково-методичні засади формування мультикультурного міського середовища (на прикладі країн Середземноморського регіону)*, Дисертація кандидата архітектури, КНУБА, Київ 2019.

засади планувальної організації водно-зелених територій міста¹⁶.

Окремо виділимо низку актуальних дисертацій більш високого наукового ступеня – доктора архітектури. 2020 рік – Лещенко Нелля: *Методологічні основи реставраційно-реконструктивних трансформацій історичних центрів малих міст*¹⁷, робота упорядковує відносини між реконструкцією і реставрацією. В суспільстві розвиваються нові напрямки – реагуємо, 2021 рік, Кравченко Ірина: *Теоретичні основи формування архітектури закладів неформальної освіти*¹⁸. Є переоцінка цінностей в архітектурі – 2021 рік, Марковський Андрій: *Генезис архітектури Києва першої половини ХХ століття у світовому контексті*¹⁹.

З 2021 року в Україні дещо змінився процес захисту дисертацій, реагуємо на європейський досвід і захищаємо дисертації на здобуття ступеня доктора філософії в архітектурі. 2022 рік – Ватаманюк Наталія: *Принципи трансформації внутрішньо кварталних просторів історичних міст (на прикладі міста Чернівці)*²⁰. І відповідаємо інноваціями на проблему трудових ресурсів – 2023 рік, Герич Катерина: *Принципи формування архітектури інноваційних центрів зайнятості населення*²¹.

¹⁶ А.В. В'язовська, *Методичні засади планувальної організації водно-зелених територій міста*, Дисертація кандидата архітектури, КНУБА, Київ 2019.

¹⁷ Н.А. Лещенко, *Методологічні основи реставраційно-реконструктивних трансформацій історичних центрів малих міст*, Дисертація доктора архітектури, КНУБА, Київ 2020.

¹⁸ І.Л. Кравченко, *Теоретичні основи формування архітектури закладів неформальної освіти*, Дисертація доктора архітектури, КНУБА, Київ 2021.

¹⁹ А.І. Марковський, *Генезис архітектури Києва першої половини ХХ століття у світовому контексті*, Дисертація доктора архітектури, КНУБА, Київ 2021.

²⁰ Н.Ю. Ватаманюк, *Принципи трансформації внутрішньо кварталних просторів історичних міст (на прикладі міста Чернівці)*, Дисертація доктора філософії з архітектури, КНУБА, Київ 2022.

²¹ К.І. Герич, *Принципи формування архітектури інноваційних центрів зайнятості населення*, Дисертація доктора філософії з архітектури, КНУБА, Київ 2023.

І це тільки дисертаційні роботи, які вже захистились. Є нові напрацювання щодо удосконалення методики моделювання та прогнозування. Розширюємо рамки її застосування і не тільки до архітектурної проблематики. Залучаємо студентів до наукової діяльності, в тому числі з'явилося цілий ряд магістерських та кандидатських робіт, керівниками яких є перераховані вище здобувачі наукових ступенів. Важливим компонентом залишається інноваційність тематики – параметрика та штучний інтелект в архітектурі. Для захисту дисертацій в Київському національному університеті будівництва і архітектури, безпосередньо, на кафедрі інформаційних технологій в архітектурі видається з 1997 року фаховий науково-технічний збірник «Сучасні проблеми архітектури та містобудування», працюють аспірантура та докторантура, проводиться щорічна (вже 8 років) Міжнародна науково-практична конференція «Архітектура історичного Києва». У зв'язку з війною на території України і значними руйнуваннями, міграційними процесами залишаються актуальними і навіть загострилися наукові теми з відбудовою, реконструкцією та реставрацією всіх військових руйнацій. Це і житло, громадські споруди, містобудівні утворення, інфраструктура та інше. Важливим аспектом стали питання фіксації, збереження, реставрації пам'яток архітектури, які були зруйновані, пошкоджені, або є загроза їх руйнації²². Розробляється

²² N. Leshchenko, V. Tovbych, *Modern approaches to the revitalization of historical ex-industrial architecture*, "Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation", 2019, № 60, p. 51–58, <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-85094118461&partnerID=fpDjhFsn>;

Н.А. Лещенко, *Принцип «цілісності» у комплексному процесі реставраційно-реконструктивних трансформацій історичних центрів міст*, "Сучасні проблеми архітектури та містобудування", 2022, Вип. 62, с. 50–60, <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2022.62.50-60>;

В.В. Товбич, С.В. Михальченко, *Репозитарій історико-архітектурних пам'яток України*, в: *Методологія збереження і регенерації історичного міського середовища*, ред. М. Бевз, Львів-Київ 2022, с. 341–353.

репозитарій, в якому має зберігатися вся інформація про об'єкт, включаючи тривимірні моделі всіх історико-архітектурних пам'яток України. На волонтерських засадах скановані та оброблені перші об'єкти – пам'ятки ЮНЕСКО, Софія Київська та Київська фортеця. Розробляються дисертаційні роботи з методиками формування маршрутів сприйняття для пам'яток охоронних зон та розміщення сучасних функцій в історичних об'єктах без реконструкції та перепланувань і збереженням історичного образу²³. Важливою і актуальною, на наш погляд, є військова тематика, яка розробляється в рамках науково-дослідних робіт.

²³ С.Г. Буравченко, *Аспекти систематизації сценарних методів проектування об'єктів архітектури*, "Сучасні проблеми архітектури та містобудування", 2019, Вип. 55, с. 25–41, <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2020.56.305-322>

Це територіальне розміщення військ, у відповідності до нової Української військової доктрини. Досліджується можливість використання історичних фортифікацій і територій для розміщення сучасних військових функцій²⁴.

І це не просто перелік тем та перспективних наукових досліджень це, на наш погляд, цілий напрямок, або наукова школа, де за допомогою комплексу методик та технологій, які забезпечують відповідно моделювання та прогнозування процесів і явищ в архітектурі досягається нова якість, інноваційність у формуванні і розвитку сучасної Української архітектури і науки.

²⁴ С.В. Михальченко, *Перспективи сучасної фортифікації*, "Сучасні проблеми архітектури та містобудування", 2021, Вип. 60, с. 268–276, <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2021.60.268-276>

Бібліографія

- Бадюл М., *Функціонально-планувальна організація фізкультурно-ігрових закладів для дітей шкільного віку*, Дисертація кандидата архітектури, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ 2015
- Буравченко С.Г., *Аспекти систематизації сценарних методів проектування об'єктів архітектури*, "Сучасні проблеми архітектури та містобудування", 2019, Вип. 55, <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2020.56.305-322>
- Ватаманюк Н.Ю., *Принципи трансформації внутрішньо кварталних просторів історичних міст (на прикладі міста Чернівці)*, Дисертація доктора філософії з архітектури, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ 2022
- В'язовська А.В., *Методичні засади планувальної організації водно-зелених територій міста*, Дисертація кандидата архітектури, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ 2019
- Герич К.І., *Принципи формування архітектури інноваційних центрів зайнятості населення*, Дисертація доктора філософії з архітектури, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ 2023
- Ель-Саббаг К.І., *Архітектурно-планувальна організація житлових висотних будівель в Лівані (на прикладі Бейрута)*, Дисертація кандидата архітектури, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ 2009
- Закон про архітектурну діяльність, 1999 № 687-XIV
- Козак Н., *Система прийняття рішень при формуванні колористики предметно-просторового середовища*, Дисертація кандидата тех. наук, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ 2015
- Козакова О.М., *Формування та розвиток традицій в архітектурі гостьових будівель Західної України XVII-XIX ст.*, Дисертація кандидата архітектури, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ 2016
- Косаревська Р., *Семіотика архітектурно-пейзажних формоутворень доби класицизму в Україні на прикладі білоцерківського парку «Олександрія»*, Дисертація кандидата архітектури, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ 2007

Кравченко І.Л., *Теоретичні основи формування архітектури закладів неформальної освіти*, Дисертація доктора архітектури, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ 2021

Лещенко Н.А., *Методологічні основи реставраційно-реконструктивних трансформацій історичних центрів малих міст*, Дисертація доктора архітектури, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ 2020

Лещенко Н.А., *Принцип «цілісності» у комплексному процесі реставраційно-реконструктивних трансформацій історичних центрів міст*, “Сучасні проблеми архітектури та містобудування”, 2022, Вип. 62, <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2022.62.50-60>

Leshchenko N., Tovbych V., *Modern approaches to the revitalization of historical ex-industrial architecture*, “Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation”, 2019, № 60

Літошенко Г.В., *Стандартизація і оцінка комфортності житла*, Дисертація кандидата архітектури, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ 2004

Лисенська Ю., *Методика формування і оцінки функціонально-планувальної організації готельних комплексів на ранніх стадіях проектування*, Дисертація кандидата архітектури, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ 2007

Марковський А.І., *Генезис архітектури Києва першої половини ХХ століття у світовому контексті*, Дисертація доктора архітектури, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ 2021

Михальченко С.В., *Перспективи сучасної фортифікації*, “Сучасні проблеми архітектури та містобудування”, 2021, Вип. 60, <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2021.60.268-276C>

Панько О., *Комплексна система оцінки якості житла*, Дисертація кандидата тех. наук, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ 2008

Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо реформування сфери містобудівної діяльності. Проект Закону України, 2022 № 5655

Стецюк І.І., *Соціокультурні принципи гармонійної трансформації міського середовища*, Дисертація кандидата архітектури, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ 2016

Товбич В.В., *Методологічні основи формування і розвитку архітектурної діяльності*, Дисертація доктора архітектури, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ 2014

Товбич В.В., Михальченко С. В., *Репозитарій історико-архітектурних пам'яток України*, в: *Методологія збереження і регенерації історичного міського середовища*, ред. М. Бевз, Львів-Київ 2022

Швець Є.В., *Науково-методичні засади формування мультикультурного міського середовища (на прикладі країн Середземноморського регіону)*, Дисертація кандидата архітектури, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ 2019

Modeling and Forecasting of Processes and Phenomena in Architecture¹

Abstract

At the current stage in science, research can hardly be imagined without modeling and forecasting. In architecture, modeling is usually understood as the creation of a model of an object of architecture or urban planning with all its components. In addition to the rationally represented sides of the object that are quantifiable, such objects always have components described through expert evaluations and heuristic methods. Forecasting is an area where it is more appropriate to establish trends and directions rather than quantitative indicators of the dynamics of the object being forecast.

The Kyiv National University of Construction and Architecture is developing a scientific school of applying information technology in modeling and forecasting of the development of architectural and urban planning processes. Models are constructed based on quantitative, qualitative and temporal characteristics of objects and undergo several simulations and introduction of different variable parameters. Such models include a wide class of indicators, starting from territories, structures, technological equipment, creation processes, and system dynamics, up to the implementation of legislative initiatives and modeling

their impact on the behavior of large systems of national scale and importance.

A typical example that demonstrated the effectiveness and capability of modeling and forecasting of the system is the competitive design and implementation of Kyiv City project on Rybalskyi Peninsula on the Dnieper River, which is located almost in the center of the Ukrainian capital. It was planned to erect administrative, public, office, residential buildings and create significant public spaces on the site of the industrial zone on an area of 100 hectares. For the implementation of the project, a structural and logical model of all system components was created, which made it possible to predict the consequences of architectural, planning, technological, social solutions and avoid possible errors and conflicts in the interaction of structural elements within the system. Thanks to the system created, a decision was made to stop the implementation of the project in time during the 2008–2009 crisis, saving the planned significant private investments in the Kyiv City project.

Keywords modeling | forecasting | architecture | Kyiv | National University of Construction and Architecture

Any academic research, with architecture not being an exception, performs these two functions – modeling and forecasting – in one way or another. They may not be included into the pur-

¹ The author is the Head of the Department of Information Technologies in Architecture of the Kyiv National University of Construction and Architecture.

pose, objectives, object and subject of research, but if carefully analyzed, they are present in the paper in an explicit or conditional form. Researchers believe that this is a natural or secondary research process. At the current stage of science, research can be hardly imagined without such components as modeling and forecasting. Let's try to confirm

this with a simple example: the academic architect, when articulating the topic and goal of the future work, analyzes the entire layer of scientific research, publications related to the object and the subject of scientific interests. They search for what was researched, by whom and to what extent. Also, what remains unexplored, how important it is and how it complements or opens perspectives in the problem under analysis. Reasoned answers to these questions constitute the relevance of the research, while the importance makes it possible to open new topics for the direction, object, and process. The entire development process is modeled, and with a careful professional analysis; new component problems are revealed, that is, the direction and possible results of such innovations are predicted. Correct professional analysis is also possible through simulation, i.e., how the problem or system would manifest itself in case of absence, change, and addition of components. Such simulation and the forecasting analysis, respectively, allows us to track processes and phenomena over time. To obtain correct fixed results in the modeling and forecasting, additional work of a scientific and research nature is necessary. To achieve this, the author and his associates have developed a universal technique that is based on the construction of a structural-logical model of the object, process or phenomenon under research.

Without burdening the reader with the details, the work of the methodology and the construction of a structural-logical model is demonstrated in the author's dissertation *Methodological framework for formation and development of architectural activity*². The implementation structural and logical model is based on a confirmed hypothesis about the systemic connection and interconnection of four basic positions of the Law on Architectural

Activity³, namely: 1) project design and implementation; 2) coordination of actions of project participants; 3) research activities of project participants; 4) professional education. The system is structured, but not stable. Without going deep into details – the hierarchy is divided into 13 positions for each position at the second level and into 32 positions at the third level. All elements of the system are interconnected in one way or another. The hierarchy of a given component or parameter of the system is determined for a specific system and for any other systems under research, other than for the structural and logical system. This is determined based on the so-called “rating matrices”: “adjacency matrix” and “identity matrix”. In this research, the “rating matrices” are extended for the generalized case of architectural activity – as a “working tool” for determining the hierarchy of the studied components, key parameters of the “main formula of architectural activity”. The disclosure of the essence of the “main formula of architectural activity” is connected with the concrete definition of the structural and logical formula of architectural activity. At the same time, both arithmetic and possible structural and logical operations, with defined sets of key hierarchical components, are understood.

The authors have defined 33 variants of the main and at least 175 variants of additional manifestation and definition (208 variants in total) of systemic hierarchical and systemic and combinatorial symbiosis, structural and logical connection in the equation of the author's generalized “main formula of architectural activity”.

We note that in the main variants of the essence revealing the terms “mathematical”, “analytical” and “structural and logical” operations consistently mean:

- 1) a purely mathematical aspect of revelation (with the possibility of concretization to mathematical models and formulas of different hierarchical levels and different aspects of functional manifestation)

² V.V. Tovbych, *Metodolohichni osnovy formuvannya i rozvytku arkhitekturnoyi diyal'nosti* [Methodological framework for formation and development of architectural activity], DSc. Arch. dissertation, Kyiv National University of Construction and Architecture (KNUCA), Kyiv 2014.

³ Law On Architectural Activity, 1999 No. 687-XIV.

2) analytical and philosophical aspect of revelation (with the possibility of concretization to heuristic, philosophical, heuristic and philosophical models and formulas of different hierarchical levels and different aspects of functional manifestation)

3) structural and logical aspects adopted in general theoretical logic (with the possibility of concretization to structural and logical models and formulas of different hierarchical levels and different aspects of functional manifestation).

A somewhat complex and fragmentary description of the general model of “architectural activity” characterizes the entire process in all aspects. Defining such a model lets us track (simulate) any changes in the general model and forecast the consequences of such changes.

Such a “working mechanism”, allows us to reform the outdated and non-innovative system of “architectural activity”, based on the construction of a structural and logical optimization (stimulation) model, which makes it possible to purposefully reform, forecast, regulate and manage processes in architectural activity. Moreover, 3 types and, accordingly, three kinds of ACD (architectural and construction) compensators have been defined, which determine the status of architectural activity and the ways and mechanisms of its reformation: regulated, standard and compacted (or insufficient) types. The method enables modeling and forecasting the system’s reaction to changes in each position. It is possible to determine the quantitative, qualitative and temporal characteristics of the system at each moment of such an analysis.

Such modeling and forecasting let researchers monitor processes and phenomena in general, and architecture in particular. Confirmed efficiency and effectiveness and, at the same time, scientific evidence of high probability and accuracy of forecasts allow us to assert that the technique works and can be used in various fields.

Among the recent and illustrative examples of this method application, we can name the

rather polemical and scandalous development and approval of the openly lobbyist law “On making changes to some legislative acts of Ukraine regarding reforming the sphere of urban planning” numbered 5655⁴. A group of MPs in the Verkhovna Rada of Ukraine with clearly lobbying purposes introduced several provisions into a fairly progressive bill that increased the already significant influence of oligarchic developers on urban planning. Some of these provisions violate the rights of architects and reduce their influence on the urban planning process. Among them are the deprivation of copyright to the object, the right of a developer to change the team of authors numerous times during the process, huge fines on architects and the leveling of developers’ responsibility for violations, the transfer of certification rights to state authorities, etc. At the request of the National Union of Architects of Ukraine, the process of urban planning, with the clauses proposed by the deputies, was modeled using the described methodology. And the law has been partially revised. But a significant part of the lobbying clauses remained.

In the conditions of the post-war situation and a significant increase in the load on design activities, a reduction in the number of design firms and an outflow of professional architects abroad and from the profession are predicted. Speaking about sections “Research activity” and “Professional education”, the system has noted that there are almost no research institutions left in Ukraine. In fact, academic activity was pooled in universities only. And speaking of architectural education, it is almost exclusively concentrated in university postgraduate and doctoral studies. The process is stagnating, and the innovation in the law only accelerates this process and negatively affects architectural professional higher education in general. A significant reduction in enrollment and, accordingly, graduation in higher architectural educational institutions of Ukraine is predicted.

⁴ On making changes to some legislative acts of Ukraine regarding reforming the sphere of urban planning. Draft Law of Ukraine, 2022 No. 5655.

In architecture, the process of modeling is usually understood as the creation of a model of an object of architecture or urban planning with all its components. The modeling of processes and phenomena as an element of the overall process is less clear in relation to architecture. Usually, the maxim that architecture is a synthesis of science and art works here. In this case, the humanitarian component of architecture “wins”. At best, and it is the only possible option, just certain heuristic or expert methods and descriptions take precedence. And the evidential component means the authority of the researcher and expert. In Ukraine, at the Kyiv National University of Construction and Architecture, an academic school was established and operates at the Department of Information Technologies in Architecture, which proposed and is developing several methods that objectify the process of modeling and forecasting in architecture, by building structural and logical schemes (models) of any objects, processes and phenomena in architecture.

The effectiveness and capacity of the model were tested during work on the implementation of the “Kyiv City – Rybalskyi Peninsula” project. The design and production firm Institute of Architectural Management, which was headed by the author of the publication, became the winner of the international competition for the concept and design of the Center for Decision Making (CDM) in the city of Kyiv. It was suggested to build such a complex consisting of administrative, public, office and residential buildings (Fig. 1–3) on a plot of more than 100 hectares, on the site of a former industrial zone, on a picturesque island of the Dnieper River.

To implement the project, a structural and logical model was built, which included all elements of the system. This made it possible to monitor all the actions of all project participants, to notice deviations from the project, to warn of errors and to correct problems in a timely manner. The decision to stop the project was prompted by an analysis of the system’s operation. “Signs” of the system implying

financial difficulties, the crisis of 2008–2009, and the excessive commercialization of the group of investors allowed the authors of the project to suspend first the participation in the project, and then the project itself in a timely manner.

The effectiveness of the methodology is confirmed by constant analysis and recommendations for the legislative and regulatory process in architecture, innovative research topics of graduate students and doctoral students at the school. The disclosure of the essence of the “main formula of architectural activity” is connected with the concrete definition of the structural and logical formula of architectural activity. At the same time, both arithmetic and possible structural and logical operations, with defined sets of key hierarchical components, are required.

Since the beginning of the methodology development in the year 2000, the selection of topics for postgraduate and doctoral students of the department has been based on the analysis of problems that arise in the field of architecture in general and architectural science in particular. The development of the methodology itself as part of the dissertation paper⁵ arose because of a feeling of dissatisfaction with the status of architectural affairs in Ukraine. The author’s postdoctoral internship at the Ghent University in Belgium and familiarization with the architectural business in the countries of the European Union led to an in-depth scientific analysis and, accordingly, to proposals for reforming the architectural industry in Ukraine. This process also initiated several PhD theses under the guidance of the author, which were initiated and developed by scientists as a result of the analysis and ascertainment of gaps in the architectural science of Ukraine.

The titles of theses and references, without in-depth analysis, will give the reader the opportunity to feel their relevance in the period of development of the architecture of the young state of Ukraine. For example, in 2004, Hanna Litoshenko:

⁵ V.V. Tovbych, op. cit.

*Standardization and assessment of housing comfort*⁶; 2007 – Yuliia Lysenka: *Methods of forming and evaluating the functional and planning organization of hotel complexes at the early stages of design*⁷.

The country is undergoing reconstruction, there is a lack of small-capacity hotels, and there is no express evaluation method for decision-making. In the same year of 2007, (historical parks are decaying, traditions in park construction have been lost) – Raddomila Kosarevska: *Semiotics of architectural and landscape formations of the era of classicism in Ukraine using the example of Belotserkivski Park “Olexandria”*⁸.

In 2008, the topic of housing quality continues – Oleksii Panko: *Comprehensive housing quality assessment system*⁹, with the focus in technical aesthetics. The problem of high-rise housing construction arises – a study on the example of Lebanon, Kassem Ismail El-Sabbagh: “Architectural and planning organization of high-rise residential buildings in Lebanon (on the example of Beirut)”¹⁰, 2009.

There are issues around environmental color schemes – 2015, Natalia Kozak: “Decision-making system in the formation of color schemes

in the subject-spatial environment”¹¹ (technical aesthetics). 2015 – Mariia Badyul: *Functional and planning organization of physical culture and play facilities for school-aged children*¹².

We notice lack of attention towards architectural sociology – 2016, Iryna Stetsyuk: *Socio-cultural principles of harmonious transformation of the urban environment*¹³. Also, in 2016 – Olena Kozakova: *Formation and development of traditions in the architecture of guest buildings of Western Ukraine of the XVII–XIX centuries*¹⁴.

When the problem becomes relevant in Europe and in Ukraine, we turn to the trend of multiculturalism in architecture – 2019, Yevhenia Shvets: *Scientific and methodical principles of the formation of a multicultural urban environment (on the example of the countries of the Mediterranean region)*¹⁵. 2019 – Anna Vyazovska: *Methodical principles of the planning organization of city’s water and green areas*¹⁶.

⁶ H.V. Litoshenko, *Standartyzatsiya i otsinka komfortnosti zhytla* [Standardization and assessment of housing comfort], PhD. Arch. dissertation, KNUCA, Kyiv 2004.

⁷ Yu. Lysenka, *Metodyka formuvannya i otsinky funktsional’no-planuvanno-organizational’noy orhanizatsiyi hotel’nykh kompleksiv na rannikh stadiyakh proektuvannya* [Methods of forming and evaluating the functional and planning organization of hotel complexes at the early stages of design], PhD. Arch. dissertation, KNUCA, Kyiv 2007.

⁸ R. Kosarevska, *Semiotyka arkhitekturno-peyzazhnykh formoutvoren’ doby klasyzysmu v Ukraini na prykladi bilotserkivs’koho parku «Oleksandriya»* [Semiotics of architectural and landscape formations of the era of classicism in Ukraine using the example of Belotserkivski Park “Olexandria”], PhD. Arch. dissertation, KNUCA, Kyiv 2007.

⁹ O. Panko, *Kompleksna systema otsinky yakosti zhytla* [Comprehensive housing quality assessment system], PhD. Technical Sciences dissertation, KNUCA, Kyiv 2008.

¹⁰ K.I. El-Sabbagh, *Arkhitekturno-planuvanna orhanizatsiya zhytlovykh vysotnykh budivel’ v Livani (na prykladi Beyruta)* [Architectural and planning organization of high-rise residential buildings in Lebanon (on the example of Beirut)], PhD. Arch., KNUCA, Kyiv 2009.

¹¹ N. Kozak, *Systema pryynyattya rishen’ pry formuvanni kolorystyky predmetno-prostorovoho seredovyscha* [Decision-making system in the formation of coloristic of the subject-spatial environment], PhD. Technical Sciences dissertation, KNUCA, Kyiv 2015.

¹² M. Badyul, *Funktsional’no-planuvanna orhanizatsiya fizkul’turno-ihrovykh zakladiv dlya ditey shkil’noho viku* [Functional and planning organization of physical culture and play facilities for school-aged children], PhD. Arch. dissertation, KNUCA, Kyiv 2015.

¹³ I.I. Stetsyuk, *Sotsiokul’turni pryntsyipy harmoniynoy transformatsiyi mis’koho seredovyscha* [Socio-cultural principles of harmonious transformation of the urban environment], PhD. Arch., KNUCA, Kyiv 2016.

¹⁴ O.M. Kozakova *Formuvannya ta rozvytok tradytsiy v arkhitekturi host’ovykh budivel’ Zakhidnoyi Ukrainy XVII–XIX st.* [Formation and development of traditions in the architecture of guest buildings of Western Ukraine of the XVII–XIX centuries], Ph. Dr. dissertation, KNUCA, Kyiv 2016.

¹⁵ Ye.V. Shvets, *Naukovo-metodychni zasady formuvannya multykul’turnoho mis’koho seredovyscha (na prykladi krayin Seredzemnomors’koho rehionu)* [Scientific and methodical principles of the formation of a multicultural urban environment (on the example of the countries of the Mediterranean region)], PhD. Arch. dissertation, KNUCA, Kyiv 2019.

¹⁶ A.V. Vyazovska, *Metodychni zasady planuvanno-organizational’noy orhanizatsiyi vodno-zelenykh terytoriy mista* [Methodical principles of the planning organization of city’s water and green areas], PhD. Arch. dissertation, KNUCA, Kyiv 2019.

We shall separately highlight a number of relevant thesis of a higher scientific degree – Doctor of Science in Architecture. 2020 – Nelliya Leshchenko: *Methodological foundations of the restoration-reconstructive transformations of the historical centers of small towns*¹⁷, the work regulates the relationship between reconstruction and restoration. New directions are developing in society – so we respond, 2021, Iryna Kravchenko: *Theoretical foundations of the formation of the architecture of non-formal education institutions*¹⁸. There is a re-valuation of values in architecture – 2021, Andrii Markovskiy: *Genesis of Kyiv architecture of the first half of the 20th century in the world context*¹⁹.

Since 2021, the process of defending theses has somewhat changed in Ukraine, we react to the European experience now and defend theses for obtaining the degree of Doctor of Philosophy in Architecture. 2022 – Natalia Vatamaniuk: *Principles of transformation of intra-quarter spaces of historical cities (the case of Chernivtsi)*²⁰. We also respond to the unemployment problem with innovation – 2023, Herych Kateryna: *Principles of formation of architecture of innovative employment centers*²¹.

¹⁷ N.A. Leshchenko, *Metodolohichni osnovy restavratsiynno-rekonstruktyvnykh transformatsiy istorychnykh tsestriv malykh mist* [Methodological foundations of the restoration-reconstructive transformations of the historical centers of small towns], DSc. Arch. dissertation, KNUCA, Kyiv 2020.

¹⁸ I.L. Kravchenko, *Teoretychni osnovy formuvannya arkhitektury zakladiv neformal'noyi osvity* [Theoretical foundations of the formation of the architecture of non-formal education institutions], DSc. Arch. dissertation, KNUCA, Kyiv 2021.

¹⁹ A.I. Markovskiy, *Henezys arkhitektury Kyieva pershoyi polovyny XX stolittya u svitovomu konteksti* [Genesis of Kyiv architecture of the first half of the 20th century in the world context], DSc. Arch. dissertation, KNUCA, Kyiv 2021.

²⁰ N.Yu. Vatamaniuk, *Pryntsypy transformatsiyi vnutrishno kvartal'nykh prostoriv istorychnykh mist (na prykladi mista Chernivtsi)* [Principles of transformation of intra-quarter spaces of historical cities (the case of Chernivtsi)], DSc. Ph. and Arch. dissertation, KNUCA, Kyiv 2022.

²¹ K.I. Herych, *Pryntsypy formuvannya arkhitektury innovatsiynnykh tsestriv zaynyatosti naseleння* [Principles of formation of architecture of innovative employment centers], DSc. Ph. and Arch. dissertation, KNUCA, Kyiv 2023.

These are only the dissertations that have already been defended. There are new developments in improving modeling and forecasting methodology. We are expanding the scope of its application and not only to architectural issues. We involve students in scientific activities, including several master's and PhD's theses, supervised by the above-listed holders of academic degrees and titles. The innovation level of the subject remains an important component, i.e., parametrics and artificial intelligence in architecture.

For the purposes of defense of theses at the Kyiv National University of Construction and Architecture, the Department of Information Technologies in Architecture has been publishing the professional scientific and technical collection “Modern Problems of Architecture and Urban Planning” since 1997, the University has PhD and doctoral programs, the annual International Scientific and Practical Conference “Architecture of Historical Kyiv” has been held (for the 8th time already). Due to the war on the territory of Ukraine and significant destruction, migration processes, scientific topics of reconstruction and restoration of all the war destruction remain relevant and has even intensified. This includes housing, public buildings, urban planning entities, infrastructure, and more.

The issue of fixing, preserving, and restoring architectural monuments that were destroyed, damaged, or may be destroyed has gained significance²².

²² N. Leshchenko, V. Tovbych, *Modern approaches to the revitalization of historical ex-industrial architecture*, “Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation”, 2019, No. 60, p. 51–58, <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-85094118461&partnerID=fpDjhFsn>; N.A. Leshchenko, *Методологічні основи реставраційно-реконструктивних трансформацій історичних центрів малих міст [The principle of «integrity» in the complex process of the restoration-reconstructive transformations of the cities historical centers]*, „Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannya”, 2022, No. 62, pp. 50–60, <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2022.62.50-60>; V.V. Tovbych, S.V. Mykhalchenko, *Repozytariy istoriko-arkhitekturnykh pam'yatok Ukrayiny* [Repository of historical and architectural monuments of Ukraine, in: *Metodolohiya zberezhennya i reheneratsiyi istorychnohomis'koho seredovyscha* [Methodology of preservation and regeneration of the historical urban environment], ed. M. Bevez, Lviv-Kyiv 2022, pp. 341–353.

A repository is being developed, which should store all information about the object, including three-dimensional models of all historical and architectural monuments of Ukraine. The first objects were scanned and processed by volunteers – these are the UNESCO monuments, Sophia of Kyiv and the Kyiv Fortress. Dissertation papers are being developed on the methods of formation of the perception routes for monument protection zones and adding modern functions to historical objects without reconstruction and re-planning, preserving the historical image²³. In our opinion, the military topic, which has been

developed as part of scientific research, is important and relevant. We discuss the territorial deployment of troops, in accordance with the new Ukrainian military doctrine. The possibility of using historical fortifications and territories to accommodate modern military functions is being researched²⁴.

This is more than just a list of topics and promising scientific research; it is, in our opinion, a full-scale direction, or a scientific school, where a complex of methods and technologies provided by modeling and forecasting of processes and phenomena in architecture brings a new quality: innovativeness in the formation and development of modern Ukrainian architecture and science.

²³ S.H. Buravchenko, *Aspekty systematyzatsiyi stsenarnykh metodiv proektuvannya ob'ektiv arkhitektury* [Aspects of systematization of scenario methods of designing architectural objects], "Сучасні проблеми архітектури та містобудування" [Current Problems of Architecture and Urban Planning], 2019, No. 55, pp. 25–41, <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2020.56.305-322>.

²⁴ S.V. Mykhalchenko, *Perspektyvy suchasnoyi fortyfikatsiyi* [Prospects of modern fortification], "Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannya", 2021, No. 60, pp. 268–276, <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2021.60.268-276C>.

References

- Badyul M., *Funktsional'no-planuval'na orhanizatsiya fizkul'turno-ihrovykh zakladiv dlya ditey shkil'noho viku* [Functional and planning organization of physical culture and play facilities for school-aged children], PhD. Arch. dissertation, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv 2015
- Buravchenko S.H., *Aspekty systematyzatsiyi stsenarnykh metodiv proektuvannya ob'ektiv arkhitektury* [Aspects of systematization of scenario methods of designing architectural objects], "Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannya", 2019, No. 55, <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2020.56.305-322>
- El-Sabbagh K.I., *Arkhitekturno-planuval'na orhanizatsiya zhytlovykh vysotnykh budivel' v Livani (na prykladi Beyruta)* [Architectural and planning organization of high-rise residential buildings in Lebanon (on the example of Beirut)], PhD. Arch. dissertation, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv 2009
- Herych K.I., *Pryntsypy formuvannya arkhitektury innovatsiynykh tsestriv zaynyatosti naseleण्या* [Principles of formation of architecture of innovative employment centers], DSc. Ph. and Arch., Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv 2023
- Kosarevska R., *Semiotyka arkhitekturno-peyzazhnykh formoutvoren' doby klasytsyzmu v Ukrayini na prykladi prykladi bilotserkivs'koho parku «Oleksandriya»* [Semiotics of architectural and landscape formations of the era of classicism in Ukraine using the example of Belotserkivski Park "Olexandria"], PhD. Arch. dissertation, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv 2007
- Kozak N., *Systema pryynyattya rishen' pry formuvanni kolorystyky predmetno-prostorovoho seredovyscha* [Decision-making system in the formation of coloristic of the subject-spatial environment], PhD. Technical Sciences dissertation, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv 2015
- Kozakova O.M., *Formuvannya ta rozvytok tradytsiy v arkhitekturi host'ovykh budivel' Zakhidnoyi Ukrayiny XVII–XIX st.* [Formation and development of traditions in the architecture of guest buildings of Western Ukraine of the XVII–XIX centuries], PhD. Arch. dissertation, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv 2016

Kravchenko I.L., *Teoretychni osnovy formuvannya arkhitektury zakladiv neformal'noyi osvity* [Theoretical foundations of the formation of the architecture of non-formal education institutions], DSc. Arch. dissertation, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv 2021

Leshchenko N.A., *Metodolohichni osnovy restavratsiyno-rekonstruktyvnykh transformatsiy istorichnykh tsentriv malykh mist* [Methodological foundations of the restoration-reconstructive transformations of the historical centers of small towns], DSc. Arch. dissertation, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv 2020

Leshchenko N.A., *Pryntsyp "tsilisnosti" u kompleksnomu protsesi restavratsiyno-rekonstruktyvnykh transformatsiy istorichnykh tsentriv mist* [The principle of «integrity» in the complex process of the restoration-reconstructive transformations of the cities historical centers], "Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannya", 2022, No. 62, <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2022.62.50-60>

Leshchenko N., Tovbych V., *Modern approaches to the revitalization of historical ex-industrial architecture*, "Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation", 2019, No. 60

Litoshenko H.V., *Standartyzatsiya i otsinka komfortnosti zhytla* [Standardization and assessment of housing comfort], PhD. Arch. dissertation, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv 2004

Lysenka Yu., *Metodyka formuvannya i otsinky funkcional'no-planuval'noyi orhanizatsiyi hotel'nykh kompleksiv na rannikh stadiyakh proektuvannya* [Methods of forming and evaluating the functional and planning organization of hotel complexes at the early stages of design], PhD. Arch. dissertation, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv 2007

Markovskiy A.I., *Henezys arkhitektury Kyjeva pershoi polovyny XX stolittya u svitovomu konteksti* [Genesis of Kyiv architecture of the first half of the 20th century in the world context], DSc. Arch. dissertation, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv 2021

Mykhalchenko S.V., *Perspektyvy suchasnoyi fortyfikatsiyi* [Prospects of modern fortification], "Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannya", 2021, No. 60, pp. 268–276, <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2021.60.268-276C>

Panko O., *Kompleksna sistema otsinky yakosti zhytla* [Comprehensive housing quality assessment system], PhD. Technical Sciences dissertation, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv 2008

Pro vnesennya zmin do deyakykh zakonodavchykh aktiv Ukrainy shchodo reformuvannya sfery mistobudivnoyi diyal'nosti. Proekt Zakonu Ukrainy [On making changes to some legislative acts of Ukraine regarding reforming the sphere of urban planning. Draft Law of Ukraine, 2022 No. 5655

Shvets Ye.V., *Naukovo-metodychni zasady formuvannya mul'tykul'turnoho mis'koho seredovyscha (na prykladi krayin Seredzemnomors'koho rehionu)* [Scientific and methodical principles of the formation of a multicultural urban environment (on the example of the countries of the Mediterranean region)], PhD. Arch. dissertation, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv 2019

Stetsyuk I.I., *Sotsiokul'turni pryntsypy harmoniynoyi transformatsiyi mis'koho seredovyscha* [Socio-cultural principles of harmonious transformation of the urban environment], PhD. Arch. dissertation, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv 2016

Tovbych V.V., Mykhalchenko S.V., *Repozytariy istoriko-arkhitekturnykh pam'yatok Ukrainy* [Repository of historical and architectural monuments of Ukraine, in: *Metodolohiya zberezheniya i reheneratsiyi istorichnohomis'koho seredovyscha* [Methodology of preservation and regeneration of the historical urban environment], ed. M. Bezv, Lviv-Kyiv 2022

Tovbych V.V., *Metodolohichni osnovy formuvannya i rozvytku arkhitekturnoyi diyal'nosti* [Methodological framework for formation and development of architectural activity], DSc. Arch. dissertation, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv 2014

Vatamaniuk N.Yu., *Pryntsypy transformatsiyi vnutrishno kvartal'nykh prostoriv istorichnykh mist (na prykladi mista Chernivtsi)* [Principles of transformation of intra-quarter spaces of historical cities (the case of Chernivtsi)], DSc. Ph. and Arch. dissertation, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv 2022

Vyazovska A.V., *Metodychni zasady planuval'noyi orhanizatsiyivodno-zelenykh terytoriy mista* [Methodical principles of the planning organization of city's water and green areas], PhD. Arch. dissertation, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv 2019

Zakon pro arkhitekturnu diyal'nist' [Law On Architectural Activity], 1999 No. 687-XIV