

Міністерство освіти та науки України
Київський національний університет будівництва та архітектури

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

КОРДИЯКА РОКСОЛАНА МИХАЙЛІВНА

УДК 721.21

ДИСЕРТАЦІЯ
МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ АРХІТЕКТУРНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ
(В УМОВАХ ІСТОРИЧНОЇ ЗАБУДОВИ)

18.00.02 – Архітектура будівель та споруд
Архітектура та будівництво

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата архітектури

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело


Р.М. Кордияка

Науковий керівник: Кащенко Тетяна Олександрівна, кандидат архітектури,
доцент

Київ - 2026

АНОТАЦІЯ

Кордияка Р.М. Методичні основи архітектурної організації енергоефективних громадських будівель (в умовах історичної забудови). – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата архітектури за спеціальністю 191 – «Архітектура та містобудування».

Робота виконана в Київському національному університеті будівництва та архітектури (КНУБА) Міністерства освіти і науки України, Київ, 2026.

У **вступі** розкрито актуальність теми формування енергоефективних будівель в історично складеному архітектурному середовищі з залученням сучасних методів та технологій, оскільки за існуючого антропогенного навантаження на навколишнє середовище та обмеженості ресурсів перед архітектором стоїть завдання синтезу створення збалансованого середовища життєдіяльності на засадах комфорту, екологічної сталості та енергетичної ефективності. Існує необхідність впровадження архітектурних заходів щодо зниження енергетичних витрат на підтримання функціонування будівлі, імплементації прогресивних технологій, використання альтернативних джерел енергії, що в кінцевому результаті передбачає довготермінову ефективну експлуатацію будівлі щодо відповідності критеріям якісної енергоефективної архітектури.

Вирішення вказаних задач відіграє вирішальну роль у питанні енергетичної безпеки країни у зв'язку з великим обсягом використовуваної енергії. Одним із можливих шляхів є постійне перейняття найкращих практик міжнародного досвіду, виокремлення й формування нових методик та заходів залежно від стану та ситуації в національній практиці та законодавча підтримка проєктів зі збереження енергетичних ресурсів, що споживається в різних секторах комунального господарства та будівельного виробництва.

Водночас, зростання інтересу до пам'яток архітектури, загальнопоширених стильових традицій, поява організацій охорони спадщини та культурних комітетів, розвиток та захист міських територій з допомогою сучасної

архітектури - все це сприяло інтеграції спадщини в дискурс підвищення енергоефективності, розвиток архітектурного середовища через включення нових будівель. У той час, коли те, що зараз термінується як "історичні будівлі" було сконструйовано, енергозабезпечення в основному формувалося на основі енергії з місцевих та природних джерел для опалення та функціонування споруд.

Зі зростанням актуальності питання кліматичних змін та впровадження джерел альтернативної енергії, формуються заходи з енергоефективної реновації уже існуючих споруд та утворення нової енергоефективної забудови у вже складеному середовищі, узагальнюються принципи енергозбереження в ареалі історичних будівель, основною ціллю яких є збереження історичної структури забудови, забезпечення зручності користування, її енергоефективності, екологічності.

В першому розділі **«Передумови розвитку історичного архітектурного середовища на засадах енергоефективності»** проведено аналіз історично складеного середовища як архітектурного утворення, що поєднує культурні, просторові та ідентифікаційні характеристики міста. Встановлено, що деградація історичного середовища супроводжується втратою функціональної активності та просторової цілісності забудови, що обумовлює необхідність впровадження комплексних заходів із реновації та енергоефективної трансформації.

Проаналізовано міжнародні та українські **нормативні документи** у сфері енергоефективності, сталого розвитку та охорони культурної спадщини, зокрема директиви ЄС, стандарти EN та державні будівельні норми України. Визначено основні принципи інтеграції енергоефективних рішень у структуру історичного середовища, а також окреслено суперечності між вимогами енергетичної модернізації та збереженням автентичності історичного середовища.

У розділі систематизовано наукові підходи та **дослідження вітчизняних і зарубіжних науковців**, розглянуто наукові праці, присвячені проблемам енергоефективності архітектурного середовища, моделювання теплових процесів, BIM та технологій обчислювальної архітектури, генеративного проєктування та багатокритеріальної оцінки архітектурних рішень.

Досліджено сучасні *міжнародні наукові проєкти та програми*, зокрема *ZenCult, EFFESUS та New European Bauhaus*, що формують комплексний підхід до енергоефективної трансформації історичного середовища. Визначено, що сучасна практика переходить від локальних технічних рішень до інтегрованих моделей, які поєднують моніторинг, моделювання, енергетичну оцінку та цифрові методи підтримки проєктування.

Проаналізовано *вітчизняний та зарубіжний досвід проєктування* енергоефективних будівель у межах історично складеного середовища, виокремлено основні типи інтеграції енергоефективних рішень у історично складене середовище, серед яких: *функціональна репрофілізація з енергоефективною модернізацією, об'ємно-просторова адаптація історичних будівель, реконструкція генеративними методами, контекстна адаптація, новосформовані будівлі як компенсатори енерговитрат середовища, а також генеративна інтеграція нової забудови в історичний контекст.*

У другому розділі «**Теоретико-методичні основи параметричного формування енергоефективних будівель в історично складеному архітектурному середовищі**» розглянуті методологічні та теоретичні основи формування енергоефективної забудови в історично складеному середовищі із застосуванням *параметричного підходу*. Розділ присвячено визначенню принципів, методів та інструментів, що забезпечують аналіз, моделювання й оцінку архітектурних рішень у складному контексті історичного середовища.

Встановлено, що проєктування в межах історично складеного середовища потребує застосування системного підходу, який поєднує *мультидисциплінарні методи аналізу, моделювання та синтезу проєктних рішень*. Визначено, що дослідження історичного середовища повинно базуватись на поєднанні *історико-соціального аналізу*, натурних обстежень, графоаналітичних і типологічних методів, а також *інструментального аналізу* із використанням деструктивних та недеструктивних методів дослідження.

У розділі обґрунтовано доцільність застосування параметричного підходу як методологічної основи формування енергоефективної забудови в історично

складеному середовищі. Встановлено, що параметризація архітектурних рішень дозволяє формалізувати систему взаємозалежних факторів - містобудівних, кліматичних, морфологічних, нормативних та історико-контекстуальних і забезпечити можливість їх комплексного одночасного врахування у процесі проєктування. Запропонований підхід дозволяє перейти від *інтуїтивного* формування архітектурних рішень до керованого варіантного пошуку, заснованого на алгоритмічній логіці та багатокритеріальній оцінці.

Сформовано **класифікацію** критеріїв оцінки енергоефективності архітектурних рішень, а саме: критерії забезпечення комфорту (*характеристики денного освітлення, температурно-вологісного режиму та якості повітря*), забезпечення енергетичних параметрів (*енергопотреби, енергонадходження та показники первинної енергії*), та впливу від споруди на навколишнє середовище (*параметри життєвого циклу будівель та впливу на навколишнє середовище*).

Встановлено, що **передпроектний аналіз** є базовим етапом формування параметричної моделі, оскільки саме на цьому рівні здійснюється збір, систематизація та структуризація *вхідних даних*, визначення *обмежень і допустимих діапазонів* змін параметрів, а також *формування «рамки можливостей»* для подальшого генеративного процесу. Визначено **структуру параметричної моделі**, що складається із *вхідних параметрів (inputs)*, *алгоритмічної обробки даних (pipeline)* та *вихідних результатів (outputs)*. До **вхідних параметрів** віднесено геометричні, кліматичні, містобудівні та історико-контекстуальні характеристики, тоді як **алгоритмічна частина** моделі забезпечує процес генерації, оцінки та оптимізації варіантів проєктних рішень.

У межах дослідження розроблено **параметричний алгоритм** формування енергоефективних будівель в історично складеному середовищі, що включає послідовні етапи *передпроектного аналізу, параметризації характеристик, генерації варіантів, фільтрації рішень та багатокритеріальної оцінки*. Встановлено, що вхідні дані алгоритму повинні включати геометричні та морфологічні характеристики ділянки, параметри навколишньої забудови, кліматичні дані, нормативні обмеження та функціональні вимоги.

Обґрунтовано визначальну роль *генеративних методів* у формуванні варіантності проєктних рішень. Встановлено, що застосування генеративного підходу дозволяє автоматизовано формувати *множину архітектурних варіантів*, досліджувати *простір можливих рішень* та виявляти *оптимальні конфігурації відповідно до заданих критеріїв*. Виділено два основні генеративні підходи - *кліматологічний та еволюційний*, поєднання яких формує *гібридну генеративну модель*, здатну одночасно враховувати енергетичні характеристики та вимоги історичного контексту.

Доведено необхідність застосування системи обмежень та *цільових функцій*, які поділяються на *жорсткі та м'які*. *Жорсткі (булеві) цільові функції* виконують роль нормативних та охоронних фільтрів, що *відсіюють недопустимі варіанти*, тоді як *м'які функції* формують *поле допустимих рішень* та використовуються для їх подальшої багатокритеріальної оцінки. Даний підхід дозволяє забезпечити баланс між регламентованістю проєктування та необхідною варіативністю архітектурних рішень.

Встановлено, що ефективне формування проєктних рішень потребує застосування *багатокритеріальної параметричної оцінки*, яка враховує дуалізм проблеми - необхідність збереження автентичності історично складеного середовища та одночасного впровадження енергоефективного розвитку. Обґрунтовано доцільність використання *еволюційного алгоритму SPEA-2 (Strength Pareto Evolutionary Algorithm 2)* як інструменту багатокритеріальної оптимізації, здатного формувати Pareto-фронт оптимальних рішень, забезпечувати різноманітність варіантів та стабільність результатів у складних параметричних системах.

Визначено *структуру багатоцільової оцінки*, що базується на поєднанні *енергетичних та контекстуальних критеріїв*. До *енергетичних критеріїв* віднесено інтенсивність використання енергії, річні викиди вуглекислого газу, показники денного освітлення, теплового комфорту та потенціалу виробництва енергії з відновлюваних джерел. *Контекстуальні критерії* включають відповідність пропорціям фасадів, ритмічній структурі забудови, висотним

обмеженням та регулювальним лініям, допустимому рівню інтеграції інженерних систем отримання енергії з відновлюваних джерел без втрати цілісності архітектурного образу історичного середовища.

Окремо виділено роль *булевих цільових функцій* як інструменту первинної фільтрації варіантів за принципом істинності або хибності. Обґрунтовано застосування *гібридного підходу*, що поєднує булеві фільтри із багатокритеріальною оцінкою, використанням маргінальних критеріїв та поетапної перевірки рішень. Даний підхід дозволяє уникнути передчасного відсіювання перспективних варіантів і забезпечити більш збалансований процес пошуку оптимальних архітектурних рішень.

Встановлено, що застосування методів *паралельної компутації та формування беклогів* обчислень дозволяє значно підвищити ефективність генеративного процесу, скоротити час опрацювання великої кількості варіантів та забезпечити масштабованість параметричного алгоритму.

Узагальнення результатів другого розділу дозволило сформувати цілісну методику архітектурної організації нових енергоефективних будівель в історично складеному середовищі, що базується на поєднанні *передпроектного аналізу, параметричного та генеративного моделювання, системи булевої фільтрації, багатокритеріальної оцінки проектних рішень*. Запропонований підхід забезпечує можливість формування адаптивних, енергоефективних і контекстуально інтегрованих архітектурних рішень у межах історично складеного міського середовища.

У третьому розділі «**Реалізація параметричного алгоритму при формуванні енергоефективних будівель у історично складеному середовищі**» розглянуто практичне застосування параметричних методів у процесі формування нових енергоефективних громадських будівель з адміністративною функцією в межах історично складеного середовища. Визначено основні *архітектурно-кліматичні, функціонально-організаційні та об'ємно-просторові прийоми*, спрямовані на поєднання енергоефективності, адаптивності та контекстуальної інтеграції нової забудови.

У межах дослідження встановлено, що **архітектурно-кліматичні прийоми** повинні формуватися як система взаємопов'язаних кліматичних, морфологічних та інженерних рішень. Серед основних прийомів виділено *системи подвійної фасадної оболонки, формування атріумів і пасажів, орієнтаційне зонування, сонцезатіняючі пристрої, динамічну вентиляцію та пасивне охолодження, теплоакмуляцію конструкцій, герметизацію та вторинне скління*. Визначено, що поєднання пасивних стратегій із адаптивними інженерними системами забезпечує зниження енергоспоживання та покращення мікроклімату будівель.

Сформовано систему **функціонально-організаційних прийомів** формування енергоефективних будівель з адміністративною функцією. Виділено прийоми *централізованого розташування теплового ядра та буферних зон, сценарного зонування, модульності та гнучкості простору, адаптації до пікових навантажень і оптимізації теплових потоків*. Визначено, що параметричний підхід дозволяє розглядати будівлю як систему взаємопов'язаних змінних, де користувацькі потоки та мікрокліматичні параметри безпосередньо впливають на конфігурацію простору.

Розроблено **логіку параметризації функціонально-організаційних рішень**, що включає *моделювання контекстуальних умов, декомпозицію параметрів, встановлення взаємозалежностей між ними, генерацію варіантів та їх багатокритеріальну оцінку*. Визначено, що застосування параметричного моделювання дозволяє автоматизувати процес пошуку оптимальних планувальних конфігурацій відповідно до критеріїв енергоефективності, комфорту та контекстуальної інтеграції.

У розділі визначено основні **об'ємно-просторові прийоми** формування енергоефективних будівель у історично складеному середовищі, серед яких: *лінійне замикання історичної забудови, окреме об'ємне включення, формування надбудов, інтегрований внутрішньоквартальний розвиток, реконструкція фасадного об'єму та морфологічне дублювання*. Встановлено, що їх

застосування дозволяє поєднати сучасні енергоефективні рішення із збереженням масштабності, силуету та морфологічної структури історичного середовища.

Підсумовуючи, у роботі розроблено методику параметричного формування енергоефективних громадських будівель у історично складеному середовищі, що базується на поєднанні передпроектного аналізу, параметризації контекстуальних характеристик, генеративного моделювання та багатокритеріальної оцінки архітектурних рішень. Сформульовано архітектурно-кліматичні, функціонально-організаційні та об'ємно-просторові прийоми інтеграції нової забудови в історичне середовище, а також визначено систему критеріїв і параметрів оцінювання енергоефективності та контекстуальності проектних рішень. Запропонований підхід створює основу для формування адаптивних, енергоефективних та контекстуально інтегрованих архітектурних рішень у практиці сучасного архітектурного проектування.

Перспективи подальших досліджень полягають у розвитку методів генеративного та BIM-моделювання при проектуванні енергоефективних будівель, удосконаленні алгоритмів багатокритеріальної оцінки та інтеграції цифрових методів оцінки енергоефективності у нормативно-проектну практику України.

Ключові слова: історично складене середовище, енергоефективна архітектура, енергоефективні громадські будівлі, параметричне моделювання, генеративне проектування, генеративні алгоритми, багатокритеріальна оптимізація, контекстуальна інтеграція, архітектурно-кліматичні прийоми, функціонально-планувальні прийоми, об'ємно-просторові прийоми, адаптивна архітектура, енергоефективна реновація, історична забудова, генеративна інтеграція, алгоритмічне проектування, еволюційні алгоритми, збереження культурної спадщини, фотограмметрія, типологічні особливості.

ABSTRACT

Kordyiaka R.M. Methodical basics of the Architectural Organization of Energy-Efficient Public Buildings (Within Historic Environment) – Qualifying scientific work as manuscript.

The thesis for a scientific degree in architecture by specialty 18.00.02 - Architecture of Buildings and Structures. The work was carried out in Kyiv National University of Construction and Architecture (KNUCA) of the Ministry of Education and Science of Ukraine, 2026

The introduction substantiates the relevance of the topic of forming energy-efficient buildings within the historic architectural environment through the application of modern methods and technologies, since under the conditions of increasing anthropogenic pressure on the environment and limited resources, architects are faced with the task of synthesizing a balanced living environment based on the principles of comfort, environmental sustainability, and energy efficiency. There is a need to implement architectural measures aimed at reducing energy consumption required for building operation, integrating advanced technologies, and utilizing alternative energy sources, which ultimately ensures the long-term efficient operation of buildings in accordance with the criteria of high-quality energy-efficient architecture.

Furthermore, addressing these issues plays a crucial role in ensuring the country's energy security due to the large volume of energy consumption. One of the possible approaches involves the continuous adoption of best international practices, the development of new methodologies and measures adapted to national conditions and legislation, as well as legislative support for projects focused on the conservation of energy resources consumed in various sectors of municipal infrastructure and the construction industry.

At the same time, growing interest in architectural heritage, widespread stylistic traditions, the emergence of heritage protection organizations and cultural committees, as well as the development and protection of urban areas through contemporary

architecture, have contributed to the integration of heritage preservation into the discourse of energy efficiency and the development of architectural environments through the inclusion of new buildings. At the time when what is now referred to as “historic buildings” was originally constructed, energy supply was primarily based on local and natural energy sources used for heating and building operation.

With the increasing significance of climate change issues and the implementation of renewable energy sources, approaches to the energy-efficient renovation of existing buildings and the development of new energy-efficient architecture within already established urban environments are being formed. Principles of energy conservation within historic areas are being generalized, ranging from initial research to appropriately designed interventions, the primary objectives of which are the preservation of the historic structure, user comfort, energy efficiency, and environmental sustainability.

The first chapter, “*Prerequisites for the Development of the Historic Architectural Environment Based on Energy Efficiency*”, examines the *historic environment* as an architectural formation that combines cultural, spatial, and identity-related characteristics of the city. It was determined that the degradation of the historic environment is accompanied by the loss of functional activity and spatial integrity of urban development, which necessitates the implementation of comprehensive measures for *renovation* and *energy-efficient transformation*.

International and Ukrainian *regulatory documents* in the fields of *energy efficiency*, *sustainable development*, and *cultural heritage protection* were analyzed, including *EU directives*, *EN standards*, and Ukrainian state building codes. The main principles of integrating *energy-efficient solutions* into the structure of the historic environment were identified, and the contradictions between the requirements of *energy modernization* and the preservation of the authenticity of the historic environment were outlined.

The chapter systematizes *scientific approaches* and studies by Ukrainian and international scholars, including research dedicated to the *energy efficiency of the architectural environment*, *thermal process modeling*, *BIM* and *computational*

architecture technologies, generative design, and multi-criteria evaluation of architectural solutions.

Contemporary international *scientific projects and programs*, including *3enCult, EFFESUS*, and the *New European Bauhaus*, which establish a comprehensive approach to the *energy-efficient transformation* of the historic environment, were also examined. It was determined that current practice is shifting from isolated technical solutions toward *integrated models* that combine monitoring, simulation, energy assessment, and digital methods for design support.

The chapter also analyzes Ukrainian and international experience in designing *energy-efficient buildings* within historically established environments. The main types of integration of energy-efficient solutions into the historic environment were identified, including *functional reprofiling with energy-efficient modernization, spatial adaptation of historic buildings, reconstruction through generative methods, contextual adaptation*, newly formed buildings as compensators for environmental energy losses, and the *generative integration* of new development into the historic context.

In the second chapter, “**Theoretical and Methodological Foundations of Parametric Formation of Energy-Efficient Buildings in the Historic Architectural Environment**”, the methodological and theoretical foundations for the formation of energy-efficient development within historically formed environments using a *parametric approach* are examined. The chapter is devoted to identifying the principles, methods, and tools that ensure comprehensive analysis, modeling, and optimization of architectural solutions within the complex context of historic environments.

It was established that *designing* within historically formed environments requires the application of a systemic approach combining *multidisciplinary methods of analysis, modeling, and synthesis of design solutions*. It was determined that the study of historic environments should be based on the integration of **historical and social analysis**, field surveys, graphic-analytical and typological methods, as well as **instrumental analysis** using destructive and non-destructive research methods.

The chapter substantiates the feasibility of applying the parametric approach as a methodological basis for the formation of energy-efficient development in historically formed environments. It was established that the parameterization of architectural solutions makes it possible to formalize a system of interrelated factors - urban-planning, climatic, morphological, regulatory, and historical-contextual - and ensure the possibility of their simultaneous comprehensive consideration within the design process. The proposed approach allows a transition from *intuitive* formation of architectural solutions to *controlled variant-based search* grounded in **algorithmic logic and multi-criteria evaluation**.

A **classification** of criteria for assessing the energy efficiency of architectural solutions has been developed, namely: *criteria for ensuring comfort* (characteristics of daylighting, thermal and humidity conditions, and indoor air quality), *ensuring energy performance* (energy demand, energy gains, and primary energy indicators), and the *environmental impact of buildings* (building life-cycle parameters and environmental impact indicators).

It was established that **pre-design analysis** is a key stage in the formation of a parametric model, since it is at this level that the collection, systematization, and structuring of *input data*, the definition of constraints and permissible ranges of parameter variation, and the formation of the “framework of possibilities” for the subsequent generative process are carried out. The **structure of the parametric model** was defined as consisting of input parameters (*inputs*), algorithmic data processing (*pipeline*), and output results (*outputs*). The *input parameters* include geometric, climatic, urban-planning, and historical-contextual characteristics, while the *algorithmic component* of the model ensures the generation, evaluation, and optimization of design solution variants.

Within the framework of the research, a **parametric algorithm** for forming energy-efficient buildings in historically formed environments was developed, including the successive stages of *pre-design analysis*, *parameterization of characteristics*, *generation of variants*, *filtering of solutions*, *evaluation*, and *multi-criteria optimization*. It was established that the input data of the algorithm should

include geometric and morphological characteristics of the site, parameters of surrounding development, climatic data, regulatory constraints, and functional requirements.

The determining role of **generative methods** in the formation of design variability was substantiated. It was established that the use of a generative approach enables the automated formation of *multiple architectural variants*, exploration of the space of possible solutions, and identification of *optimal configurations according to specified criteria*. Two main generative approaches were distinguished — *climatological* and *evolutionary* — whose combination forms a **hybrid generative model** capable of simultaneously considering energy characteristics and the requirements of the historic context.

The necessity of applying a system of constraints in the form of **objective functions** was proven. These are divided into hard and soft constraints. **Hard (Boolean) objective functions** perform the role of regulatory and protective filters that eliminate unacceptable variants, while *soft objective functions* form the field of permissible solutions and are used for their further multi-criteria evaluation. This approach ensures a balance between the regulated nature of *design* and the necessary variability of architectural solutions.

It was established that the effective formation of *design solutions* requires the application of **multi-criteria parametric optimization**, which takes into account the duality of the problem — the necessity of preserving the authenticity of historically formed environments while simultaneously implementing energy-efficient development. The feasibility of using the evolutionary algorithm **SPEA-2** (*Strength Pareto Evolutionary Algorithm 2*) as a tool for multi-criteria optimization was substantiated, since it is capable of forming a Pareto front of optimal solutions, ensuring diversity of variants and stability of results within complex parametric systems.

The **structure of multi-objective optimization** based on the combination of energy and contextual criteria was defined. *Energy criteria* include the intensity of energy use, annual carbon dioxide emissions, indicators of daylighting, thermal

comfort, and the potential for renewable energy production. *Contextual criteria* include compliance with façade proportions, rhythmic structure of development, height restrictions, regulatory lines, and the permissible level of integration of renewable energy sources without loss of the architectural integrity of the historic environment.

Separately, the role of **Boolean objective functions** as a tool for the primary filtering of variants according to the principle of truth or falsity was highlighted. The application of a **hybrid approach** combining Boolean filters with *multi-criteria evaluation*, the use of marginal criteria, and step-by-step verification of solutions was substantiated. This approach makes it possible to avoid the premature elimination of promising variants and to ensure a more balanced process of searching for optimal architectural solutions.

It was established that the application of methods of **parallel computing and backend formation** significantly increases the efficiency of the generative process, reduces the processing time for large numbers of variants, and ensures the scalability of the parametric algorithm.

The generalization of the results of the second chapter made it possible to formulate an integral methodology for the architectural organization of new energy-efficient buildings within historically formed environments, based on the combination of *pre-design analysis, parametric and generative modeling, a Boolean filtering system, multi-criteria optimization, and algorithmic evaluation of design solutions*. The proposed approach ensures the possibility of forming adaptive, energy-efficient, and contextually integrated architectural solutions within historically formed urban environments.

In the third chapter, “**Implementation of the Parametric Algorithm in the Formation of Energy-Efficient Buildings in the Historic Environment**”, the practical application of parametric methods in the process of forming new energy-efficient public buildings with administrative functions within historically formed environments is examined. The main *architectural-climatic, functional-planning, and volumetric-spatial techniques* aimed at combining energy efficiency, adaptability, and contextual integration of new development were identified.

Within the framework of the research, it was established that **architectural-climatic techniques** should be formed as a system of interrelated climatic, morphological, and engineering solutions. Among the main techniques identified are *dynamic ventilation and passive cooling, double-skin façade systems, thermal mass accumulation of structures, orientation-based zoning, sun-shading devices, airtightness and secondary glazing, as well as the formation of atriums and passages*. It was determined that the combination of passive strategies with adaptive engineering systems ensures reduced energy consumption and improves the microclimate of buildings.

A system of **functional-planning techniques** for the formation of energy-efficient buildings with administrative functions was developed. The identified techniques include *centralized placement of thermal cores and buffer zones, organization of cross ventilation, scenario-based zoning, modularity and flexibility of space, adaptation to peak loads, and optimization of heat flows*. It was established that the parametric approach makes it possible to consider a building as a system of interrelated variables, where user flows and microclimatic parameters directly influence spatial configuration.

The **logic of parameterization of functional-planning solutions** was developed, including the modeling of contextual conditions, decomposition of parameters, identification of interdependencies between them, generation of variants, and their multi-criteria evaluation. It was determined that the application of parametric modeling enables the automation of the search for optimal planning configurations according to the criteria of energy efficiency, comfort, and contextual integration.

The chapter identifies the main **volumetric-spatial techniques** for the formation of energy-efficient buildings within historically formed environments, including: *linear enclosure of historic development, isolated volumetric insertion, formation of superstructures, integrated inner-block development, reconstruction of façade volumes, and morphological duplication*. It was established that the application of these techniques makes it possible to combine contemporary energy-efficient solutions

with the preservation of the scale, silhouette, and morphological structure of the historic environment.

In conclusion, the dissertation develops a methodology for the parametric formation of energy-efficient public buildings within historically formed environments based on the combination of *pre-design analysis, parameterization of contextual characteristics, generative modeling, and multi-criteria evaluation of architectural solutions*. Architectural-climatic, functional-planning, and volumetric-spatial techniques for integrating new development into historic environments were formulated, and a system of criteria and parameters for evaluating the energy efficiency and contextuality of design solutions was defined. The proposed approach creates the basis for forming adaptive, energy-efficient, and contextually integrated architectural solutions in contemporary architectural design practice.

The prospects for further research lie in the development of generative and BIM modeling methods in the design of energy-efficient buildings, the improvement of multi-criteria evaluation algorithms, and the integration of digital methods for assessing energy efficiency into the regulatory and design practice of Ukraine.

Keywords: historic environment, energy-efficient architecture, energy-efficient public buildings, parametric modeling, generative design, generative algorithms, multi-criteria optimization, contextual integration, architectural and climatic approaches, functional and planning approaches, spatial and volumetric approaches, adaptive architecture, energy-efficient renovation, historic development, generative integration, algorithmic design, evolutionary algorithms, cultural heritage preservation, photogrammetry, typological features.