

УДК 72:004.8

Вергунова Наталія*кандидат мистецтвознавства, доцент,
завідувач кафедри «Дизайну та 3D-моделювання»**Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова*

natalia.vergunova@kname.edu.ua

orcid.org/0000-0002-8470-7956

СПІВПРАЦЯ ЛЮДИНИ І ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В АРХІТЕКТУРІ. КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ СИНТЕЗ ДОСЛІДЖЕНЬ

© Вергунова Н. С., 2026

<https://doi.org/10.32347/2519-8661.2026.35-36.91-102/>

Анотація: У статті розглянуто трансформацію професійної ролі архітектора в умовах зростання участі систем штучного інтелекту в архітектурному проектуванні. Актуальність дослідження зумовлена тим, що сучасні системи штучного інтелекту дедалі активніше залучаються до створення зображень, просторових рішень, прогнозування ефективності та перетворення нормативних вимог на машиночитані формати для перевірки відповідності, однак їх застосування особливо концентрується на ранніх стадіях формування концепції, тоді як оцінювання результатів, перевірка відповідності та прийняття остаточних рішень залишаються переважно за людиною. Мета статті полягає у виявленні та теоретичному обґрунтуванні змін професійної ролі архітектора в умовах співпраці людини і штучного інтелекту, а також у визначенні пов'язаних із цим змін у сфері відповідальності, професійних компетентностей і практик врядування. Методологічною основою роботи є концептуальний синтез сучасних наукових досліджень, доповнений порівняльним, аналітичним і критичним опрацюванням праць з архітектурного проектування, цифрового моделювання, етики, права, освіти та досліджень взаємодії людини і штучного інтелекту. У статті показано, що впровадження штучного інтелекту не усуває авторську роль архітектора, а змінює її зміст: від безпосереднього формотворення до постановки завдання, визначення обмежень, відбору та оцінювання варіантів, перевірки результатів, документування рішень і забезпечення підзвітності. Обґрунтовано, що зміни охоплюють увесь цикл архітектурної діяльності, від формування концепції та подання проєкту до перевірки відповідності нормативним вимогам, договірного забезпечення, освітньої підготовки та етичного контролю. Практичне значення дослідження полягає у визначенні нових професійних акцентів архітектора, пов'язаних із роботою з даними, координацією цифрових засобів, простежуваністю походження рішень, процедурами перевірки та збереженням чітких меж відповідальності. Зроблено висновок, що штучний інтелект доцільно розглядати не як заміну архітектора, а як чинник глибокої переорієнтації професії, за якої зростає значення критичного судження, врядування, прозорості та професійної відповідальності.

Ключові слова: штучний інтелект в архітектурі, архітектурне проектування, професійна роль архітектора, архітектурна освіта, генеративний штучний інтелект.

Постановка проблеми. Архітектурне проектування дедалі частіше здійснюється із залученням систем штучного інтелекту (Artificial intelligence, AI), здатних створювати зображення, пропонувати просторові рішення, формалізувати нормативні вимоги для автоматизованої перевірки відповідності

та прогнозувати показники ефективності на основі даних. Новітні оглядові дослідження показують, що генеративний штучний інтелект (Generative artificial intelligence) уже охоплює кілька етапів архітектурного процесу. Водночас і наукові праці, і практичні приклади його застосування найбільше зосереджені на початкових стадіях, а саме пошуку ідей і формуванні концепції. Оцінювання ж результатів і надалі переважно спирається на людське судження та суб'єктивні критерії (Jang et al., 2025).

Це має принципове значення, оскільки саме на ранніх етапах проектування архітектор традиційно найбільшою мірою реалізує своє авторство, а саме формулює проблему, вибудовує концепцію та обирає напрям проектного рішення. Коли штучний інтелект прискорює створення варіантів, змінюється сам підхід до оцінювання якості. Вирішальним стає вже не кількість можливих альтернатив, а розуміння того, яке рішення слід вважати якісним, для кого воно є придатним і за яких обмежень його потрібно розглядати.

Водночас оглядові праці показують, що інструменти генеративного штучного інтелекту часто впроваджуються не як цілісна система, а як окремі додаткові модулі або вузькоспеціалізовані рішення. Це може розривати єдиний робочий процес і поступово зміщувати діяльність архітектора до нових функцій, тобто узгодження роботи набору цифрових інструментів, відбору та впорядкування результатів, а також поєднання різних способів подання проекту (Khan et al., 2025).

Ще один важливий зсув пов'язаний із відповідальністю. Базові професійні обов'язки архітектора, як то забезпечення громадської безпеки, придатності рішення до його призначення та відповідності будівельним нормам, не зникають із появою моделей штучного інтелекту. Навпаки, їх стає складніше обґрунтувати, коли результат отримують за допомогою непрозорих систем, навчених на частково невідомих даних, а послідовність дій будується не через алгоритмічно задане моделювання, а через текстові інструкції до системи (Prompting). Саме тому сучасні дослідження автоматизованої перевірки відповідності дедалі частіше звертаються до перетворення нормативних текстів у машиночитані формати за допомогою текстових інструкцій (Yang & Zhang, 2024). Водночас філософські праці та дослідження у сфері врядування показують, що зі зростанням автономності систем необхідно зберігати змістовний людський контроль і підзвітний нагляд (Santoni de Sio & van den Hoven, 2018).

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Сучасну літературу, дотичну до співпраці штучного інтелекту та людини в архітектурній практиці, можна згрупувати у п'ять взаємопов'язаних напрямів. По-перше, дослідження з архітектурних обчислень і сфери архітектури, інженерії та будівництва, фіксують, як генеративний штучний інтелект позиціонується як шар автоматизації для архітектурних завдань, зокрема для генерування варіантів проектных рішень і інтеграції в робочі процеси. Такі систематичні огляди характеризують сучасний етап як розширення методів генеративного штучного інтелекту в автоматизацію архітектурного проектування, водночас прямо вказуючи на невирішені проблеми, такі як надійність, інтерпретованість і безпека (Jang et al., 2025; Khan et al., 2025). Дослідження в архітектурних журналах, орієнтованих на передові напрями, так само відзначають використання генеративних моделей на різних етапах проектування та акцентують увагу на бар'єрах, пов'язаних з інтеграцією й оцінюванням (Li et al., 2025).

По-друге, дослідження у сфері обчислювального проектування показують, що використання автоматизації в архітектурі має тривалу передісторію. Архітектурна практика вже давно звертається до параметричних систем, моделювання на основі прецедентів і методів, що спираються на приклади. Принципова відмінність сучасного етапу полягає в тому, що генеративний штучний інтелект здатний створювати зовні переконливі результати без чітко вираженого предметного змісту. Це, з одного боку, підвищує його продуктивність, а з іншого посилює ризик зовнішньої правдоподібності без достатньої змістової обґрунтованості (Sönmez, 2018). Саме тому емпіричні дослідження параметричних і геометричних середовищ моделювання залишаються важливими, оскільки вони дають змогу простежити, як цифрові способи подання проекту впливають на процес ухвалення творчих рішень (Lee & Ostwald, 2020; Yu et al., 2018).

По-третє, дослідження взаємодії людини і штучного інтелекту, а також праці з проектного мислення формують доказову основу для розуміння того, як штучний інтелект змінює розподіл

професійних функцій в архітектурі. Масштабні експериментальні дослідження в проектних командах показують, що використання штучного інтелекту здатне покращувати координацію та підвищувати результативність роботи, водночас зміщуючи основні зусилля у бік опрацювання інформації та ширшого розгляду можливих альтернатив. За таких умов людина менше зосереджується на виконанні рутинних дій і більше на осмисленні, порівнянні та відборі рішень (Song et al., 2022). Такий висновок узгоджується з теорією гібридного інтелекту (hybrid intelligence) та концепцією симбіозу людини і штучного інтелекту (Human–AI symbiosis), у межах яких створення цінності розглядається як розподіл праці між обчислювальним виявленням закономірностей і людським судженням, формулюванням проблеми та прийняттям відповідальності (Dellermann et al., 2019; Jarrahi, 2018).

По-четверте, праці з етики, врядування та права, сформовані переважно поза межами архітектурної дисципліни, набувають для неї безпосереднього значення, оскільки архітектурні рішення пов'язані з високим рівнем ризику. Йдеться насамперед про охорону здоров'я, безпеку, доступність для людей з інвалідністю, організацію евакуації у разі пожежі, конструктивну надійність і справедливий розподіл якості довкілля. Етичні підходи, зокрема концепція AI4People, наголошують, що штучний інтелект створює нові форми інтелектуальної дієздатності (Smart agency), тому його застосування потрібно спрямовувати на суспільне благо за допомогою чітких принципів і практичних рекомендацій (Floridi et al., 2018). Водночас оглядові дослідження застерігають, що значна частина етичних настанов залишається надто загальною і тому може виявитися слабко пов'язаною з реальною технічною практикою (Hagendorff, 2020).

Разом із цим дослідження відповідальності показують, що пояснюваність нерозривно пов'язана з тим, яким чином відповідальність приписується, обґрунтовується та контролюється, а тому не може розглядатися лише як додаткова технічна функція (Coeckelbergh, 2020). Правові дослідження доводять, що використання штучного інтелекту ускладнює підзвітність та інституційний устрій, тому потребує чіткого розмежування відповідальності, а не її перенесення на машину (Chesterman, 2020; Karnouskos, 2022).

По-п'яте, дослідження у сфері освіти показують, що штучний інтелект швидко входить у практику вищої школи, однак участь викладачів у цьому процесі та педагогічні підходи до його використання залишаються недостатньо визначеними (Zawacki-Richter et al., 2019). Спеціальні дослідження у сфері дизайн-освіти також свідчать, що студенти загалом оцінюють генеративний штучний інтелект як корисний для різних способів навчання, проте способи його залучення в освітній процес, підходи до оцінювання та дотримання принципів академічної доброчесності потребують цілеспрямовано продуманих педагогічних рішень (Chandrasekera et al., 2024).

У сукупності ці напрями виявляють ключову дослідницьку прогалину в архітектурі: наявні праці досить добре описують інструменти штучного інтелекту та сфери їх застосування, але професійна спільнота все ще потребує цілісного й доказово обґрунтованого уявлення про нову роль архітектора. Таке уявлення має пов'язувати можливості штучного інтелекту з конкретними відповідальностями, професійними компетентностями та практиками врядування упродовж усього життєвого циклу архітектурного проектування і будівництва.

Мета статті полягає у виявленні та теоретичному обґрунтуванні трансформації професійної ролі архітектора в умовах співпраці людини і штучного інтелекту, а також у визначенні пов'язаних із цим змін у сфері відповідальності, професійних компетентностей і практик врядування.

Виклад основного матеріалу. У цій статті співпраця людини і штучного інтелекту розглядається як упорядкований робочий процес, у якому обчислювальні системи допомагають створювати проектні матеріали, зображення, тексти, планувальні рішення, перетворення нормативних вимог на правила та прогнози, тоді як людина формулює проблему, визначає обмеження, послідовно коригує процес, оцінює результати й несе підзвітну відповідальність. Вирішальним для цього дослідження є розмежування між дієздатністю, тобто здатністю створювати дії або результати, і відповідальністю, тобто нормативною підзвітністю за наслідки. Етичні підходи показують, що штучний інтелект породжує нові форми інтелектуальної дієздатності, але сам по собі не розв'язує

проблему того, кому і на яких підставах приписується відповідальність (Coeckelbergh, 2020; Floridi et al., 2018).

Автономність розуміється як міра того, наскільки система штучного інтелекту може самостійно обирати дії або створювати результати без постійного детального втручання людини. Водночас рівень автономності залежить не лише від технічних можливостей системи. На нього також впливають побудова інтерфейсу та спосіб розподілу завдань між окремими етапами опрацювання інформації. Один із базових підходів описує автоматизацію як послідовність стадій, від отримання інформації до виконання дії (Parasuraman et al., 2000). Для архітектурної практики така модель залишається корисною, оскільки процес проектування зазвичай охоплює кілька взаємопов'язаних етапів: збирання вихідних даних про ділянку, нормативні вимоги та прецеденти; аналіз і поєднання інформації для створення варіантів та оцінювання їх ефективності; ухвалення рішень і відбір між альтернативами; а також подальшу реалізацію у вигляді документації та інформаційного моделювання будівель (Building Information Modeling, BIM).

Походження даних (Data provenance) – це відомості, які дають змогу простежити, звідки походять дані та отримані результати і яким чином вони змінювалися в процесі опрацювання. У системах штучного інтелекту вони є важливим інструментом врядування, що дає змогу перевіряти походження матеріалів, підтримувати аудит і забезпечувати належну якість результатів. Саме з цією метою пропонуються спеціальні підходи до документування наборів даних, зокрема паспорти наборів даних, які підвищують прозорість щодо складу даних, передбачуваних способів їх використання та можливих упереджень (Gebri et al., 2021).

Класичне уявлення про архітектора як основного автора сформувалося історично. Воно зміцнилося завдяки діяльності професійних інституцій, розвитку засобів подання проекту та договірним формам, що поєднували особисте проектне рішення архітектора з відповідальністю за підготовлену документацію. Генеративний штучний інтелект змінює цей зв'язок, оскільки здешевлює створення зовні переконливих форм і дає змогу отримувати результати, схожі на проектні рішення, навіть без чітко вираженого архітектурного змісту. У нещодавніх дослідженнях генеративний штучний інтелект прямо розглядається як чинник, що зміщує роль архітектора від безпосереднього створення рішень до стратегічного відбору, узгодження та організації роботи систем штучного інтелекту і пов'язаного з ними набору цифрових засобів (Khan et al., 2025).

Це означає, що в сучасних умовах змінюється не значення архітектора, а структура його професійної діяльності. Дедалі важливішими стають визначення обмежень, організація взаємодії між цифровими засобами, оцінювання отриманих результатів, їх перевірка та належне документування. У такому розумінні архітектор залишається центральною фігурою проектного процесу, але його роль дедалі більше пов'язується не лише з формотворенням, а й з координацією, відбором і відповідальністю. Такий підхід узгоджується з теорією гібридного інтелекту (Hybrid intelligence, HI), яка розглядає високоефективні системи як поєднання людини і машини з взаємодоповнювальними сильними сторонами (Dellermann et al., 2019). Він також відповідає концепціям симбіозу людини і штучного інтелекту у праці, що наголошують не на витісненні людини, а на партнерській взаємодії між людиною і системою штучного інтелекту (Jarrahi, 2018).

Роботу з використанням штучного інтелекту в архітектурному проектуванні доцільно розглядати як послідовність декількох взаємопов'язаних етапів. На першому етапі формується сама основа майбутньої роботи: визначаються цілі проекту, його обмеження, коло зацікавлених сторін, а також добираються й затверджуються джерела даних, на яких надалі ґрунтуватиметься процес. Далі відбувається етап спільного створення та оцінювання рішень. На ньому за підтримки штучного інтелекту генеруються можливі варіанти, після чого людина послідовно їх аналізує, критично оцінює, порівнює, відбирає та доопрацьовує. Завершальний етап пов'язаний із перевіркою та відповідальністю, так обрані рішення переводяться в інформаційну модель будівлі та проектну документацію, проходять необхідні перевірки, моделювання, зіставлення з нормативними вимогами, контроль відповідності, після чого фіксується походження даних і прийнятих рішень, а підсумковий результат затверджується в межах заздалегідь визначеної відповідальності.

Таке розуміння процесу пов'язане і зі зміною професійної ролі архітектора. За цих умов він виступає не лише автором проектною форми, а й фахівцем, який виконує різні функції на кожному етапі роботи. Передусім архітектор задає загальні межі завдання, формулює проблему та узгоджує ціннісні орієнтири проекту. Водночас він контролює вихідні дані та текстові інструкції для системи штучного інтелекту. Крім того, саме архітектор забезпечує узгоджену роботу всього процесу та поєднання використаних цифрових засобів. Нарешті, він бере на себе перевірку, підтвердження відповідності та документальне оформлення рішення, залишаючись тим, хто несе професійну відповідальність за кінцевий результат.

Емпіричні огляди показують, що в архітектурі генеративний штучний інтелект найчастіше використовують на початкових етапах проектування, під час пошуку ідей і створення можливих варіантів рішень. В одному із систематичних узагальнень саме такі ранні етапи становлять переважну частину зафіксованих випадків застосування. Водночас важливо, що способи оцінювання в подібних дослідженнях часто спираються на суб'єктивні підходи, зокрема на експертні висновки або опитування користувачів. Це свідчить про те, що навіть за умови прискорення роботи на етапі пошуку ідей вирішальне слово щодо якості та доречності результату все одно залишається за людиною (Jang et al., 2025).

Такий стан речей дає підстави говорити про характерну модель взаємодії, штучний інтелект розширює коло можливих рішень, а людина здійснює їх відбір і остаточне впорядкування. Подібний висновок узгоджується і з міждисциплінарними дослідженнями роботи дизайнерських команд, які показують, що підтримка штучного інтелекту може покращувати координацію, розширювати розгляд альтернатив і зміщувати основну увагу в бік складнішої роботи з інформацією (Song et al., 2022). У контексті архітектури це означає, що головний внесок штучного інтелекту полягає не у створенні завершеного проектного результату, а у формуванні ширшого набору можливих рішень, просторових, формотворчих і текстових, які архітектор має оцінити, співвіднести з конкретним контекстом і етично обґрунтувати.

За вищого рівня автономності небезпека полягає не лише в технічних збоях чи помилках, а й у розмиванні відповідальності. Філософські підходи до змістовного людського контролю наголошують, що автономні системи мають залишатися під людським керівництвом так, щоб зберігалися моральна й практична здатність людини діяти та відповідати за наслідки, особливо тоді, коли ці наслідки стосуються безпеки та прав людини (Santoni de Sio & van den Hoven, 2018). Для архітектури це означає наявність чіткої межі, штучний інтелект може допомагати, пропонуючи варіанти рішень і виконуючи моделювання, однак рішення, які впливають на безпеку, правові наслідки або справедливий розподіл благ, мають однозначно залишатися у сфері відповідальності підзвітних фахівців.

Штучний інтелект змінює не стільки саму мету проектування, скільки характер інтелектуальної роботи архітектора. Коли створення варіантів відбувається швидше, основні зусилля архітектора зосереджуються вже не на первинному продукуванні форми, а на визначенні критеріїв оцінювання, виявленні розбіжностей між отриманим результатом і початковим задумом або конкретним контекстом, а також на поєднанні окремих результатів у цілісне проектне рішення та узгоджену технічну систему.

Показовими в цьому плані є дослідження параметричного проектування (Parametric design). Праці, у яких порівнюються параметричні та геометричні середовища моделювання, виявляють помітні відмінності в оцінюванні креативності та в характері інтелектуального залучення. Це свідчить про те, що системи подання проекту не лише фіксують хід проектного мислення, а й активно впливають на нього (Yu et al., 2018). Подібний висновок містять і дослідження ухвалення рішень у параметричному проектуванні, їх результати показують, що підсумок проектною роботи значною мірою залежить від того, як саме проектувальник тлумачить, змінює та відбирає рішення в межах обмежень, заданих системою (Lee & Ostwald, 2020).

Генеративний штучний інтелект ще більше ускладнює ці процеси, оскільки його результати часто не визначаються повністю текстовою вказівкою і суттєво залежать від структури навчальних даних. Через це творча робота архітектора дедалі менше зосереджується на створенні одного

початкового ескізу і дедалі більше переходить у площину керованого пошуку рішень, у межах якого обмеження, текстові вказівки та довідкові матеріали послідовно уточнюються й коригуються. Дослідження творчості у сфері архітектурного й просторового середовища також наголошують, що обчислювальна творчість не є тотожною людській творчості. Вона виникає лише в межах соціотехнічної взаємодії, де вирішальне значення зберігають оцінювання, задум і конкретний контекст (Gu & Behbahani, 2021).

Для наочного виявлення того, як співпраця людини і штучного інтелекту змінює зміст професійної діяльності архітектора, доцільно зіставити традиційні професійні акценти архітектурної практики з новими професійними акцентами, що формуються в умовах застосування систем штучного інтелекту. Таблиця 1 узагальнює цей перехід від безпосереднього створення проєктних рішень до зростання ролі організації процесу, оцінювання, перевірки та документування. Вона показує, що ці зміни охоплюють не окрему операцію, а весь цикл архітектурної діяльності, від формування концепції до договірної забезпечення та підтвердження відповідності.

Таблиця 1. Традиційні та нові професійні акценти архітектурної діяльності в умовах застосування ШІ

| Напрямок роботи | Традиційний акцент | Новий професійний акцент (ШІ) | Приклади джерельної бази |
|--------------------------------------|---|---|--|
| Формування концепції | формотворення, композиція | організація пошуку рішень; визначення критеріїв оцінювання | Bagasi et al., 2025; Baudoux, 2024; Chen et al., 2023; Jang et al., 2025; Khan et al., 2025; Lin & Shih, 2025; Yang & Qian, 2025. |
| Репрезентація | креслення і моделі як кінцевий результат | репрезентації як проміжні складові матеріали проєкту; відстеження походження даних і результатів | Gebru et al., 2021; Lee et al., 2024; Mitchell et al., 2019; Mora-Cantalops et al., 2021; Sönmez, 2018; Werder et al., 2022; Zhong et al., 2025. |
| Оцінювання | критика та ітераційне доопрацювання | розширене навантаження на оцінювання; виявлення упереджень і контроль якості; перевірка узгодженості | Odiah & Gosling, 2024; Song et al., 2022; Yu et al., 2018; Zeng et al., 2025; Zhang et al., 2024. |
| Відповідність нормам і безпека | ручна перевірка; координація з консультантами | посилена перевірка за допомогою автоматизації та перетворення нормативних вимог у машиночитані формати; затвердження людиною | Ismail et al., 2023; Ma et al., 2024; Santoni de Sio and van den Hoven, 2018; Yang and Zhang, 2024; Zhou et al., 2022. |
| Реалізація та договірне забезпечення | обсяг робіт і склад результатів | чітке визначення умов використання ланцюга цифрових інструментів штучного інтелекту; обов'язки щодо документування; межі відповідальності | Chesterman, 2020; Dikmen et al., 2025; Dogonyaro & Elnokaly, 2025; Karnouskos, 2022; Tantawy et al., 2025. |

Штучний інтелект змінює архітектурну практику не лише через появу нових засобів роботи, а й через зростання вимог до фіксації та перевірки всіх етапів проєктного процесу. У сферах із високим рівнем нормативного регулювання забезпечення якості дедалі більше спирається на машиночитані формати, особливо коли йдеться про перевірку відповідності встановленим вимогам. Показовим прикладом є автоматизоване перетворення будівельних норм за допомогою текстових вказівок, що дає змогу з високою точністю та повнотою переводити нормативні положення у формалізовані правила для подальшої перевірки. Мета такого підходу полягає у зменшенні обсягу ручної роботи та зниженні ризику помилок. Це означає, що архітектору дедалі частіше потрібні вміння формулювати текстові вказівки, подавати правила у придатному для обробки вигляді та застосовувати процедури перевірки результатів. Водночас саме за людиною зберігається відповідальність за тлумачення отриманих результатів і остаточне затвердження проєктного рішення (Yang and Zhang, 2024).

Змін зазнають і закупівельні та договірні практики. У міру поширення BIM у правовому та контрактному супроводі проєктів дослідження наголошують на необхідності чітко визначати, хто відповідає за інформацію, як розподіляються ризики та яким чином це фіксується в цифрово опосередкованих проєктах. Додавання штучного інтелекту робить ці питання ще складнішими. Потрібно чітко розуміти, які саме інструменти було застосовано, кому належать отримані результати або хто має права на їх використання, чи потрібно повідомляти про залучення штучного інтелекту та яким чином можна простежити джерело помилки. Це не другорядні організаційні деталі, а умови, від яких залежить, чи залишатиметься відповідальність чіткою і дієвою, чи, навпаки, буде розмитою (Alotaibi et al., 2024).

З погляду врядування дослідження відповідального штучного інтелекту показують, що самих лише загальних принципів недостатньо. Для їх реального втілення потрібні організаційні, взаємодієві та процедурні механізми, які діють упродовж усього життєвого циклу штучного інтелекту. У застосуванні до архітектурної практики це означає потребу в мінімально необхідних правилах роботи: використанні лише затверджених джерел даних, фіксації історії текстових вказівок для критично важливих результатів, відстеженні застосованих моделей і версій, колегіальному перегляді рішень, ухвалених за участю штучного інтелекту, а також у чітко визначених етапах затвердження проєктних рішень (Paragiannidis et al., 2025).

Не менш важливими залишаються питання авторства та визнання внеску. Якщо на ранніх етапах візуальні образи або варіанти планувальних рішень значною мірою створюються штучним інтелектом, то професійне визнання дедалі більше переходить до тих, хто визначає обмеження, добирає довідкові матеріали і ухвалює рішення щодо того, що саме буде реалізовано. Це ще раз підтверджує головну думку, архітектор поступово виступає не просто користувачем результатів штучного інтелекту, а підзвітним куратором процесу. Однак така роль є обґрунтованою лише за умови належного документування, що робить процес ухвалення рішень придатним для перевірки, особливо у випадках спорів, помилок або збоїв.

Системи штучного інтелекту, що застосовуються в архітектурі, можуть відтворювати упередження, закладені як у вихідних даних, так і в цілях, на яких побудовано робочий процес. Набори даних для проєктування архітектурного середовища часто нерівномірно відображають типи будівель, регіони або усталені естетичні уявлення. Унаслідок цього моделі, навчені на таких даних, здатні відтворювати наявні нерівності або надавати перевагу культурно обмеженим рішенням. Саме тому етичні підходи приділяють особливу увагу зменшенню нерівності, повазі до автономії, а також забезпеченню пояснюваності і довіри там, де штучний інтелект впливає на формування середовища, спільного для всіх (Floridi et al., 2018).

Практична складність полягає в тому, що пояснюваність обмежується не лише непрозорістю самої моделі, а й тим, як отримані пояснення використовуються для обґрунтування відповідальності. Дослідження у сфері пояснення роботи штучного інтелекту наголошують, що пояснення потрібно оцінювати не тільки з технічного погляду, а й з урахуванням людських потреб у тлумаченні та конкретного соціального контексту (Miller, 2019). Реляційні підходи додатково показують, що

пояснюваність пов'язана із соціальною практикою приписування відповідальності. Тому збільшення обсягу пояснень саме по собі ще не гарантує вищого рівня підзвітності (Coeckelbergh, 2020).

Правові дослідження додатково показують, що інституції не повинні покладати вирішення проблеми підзвітності на сам факт дії машини або системи. Навпаки, розподіл відповідальності має залишатися чітким, зрозумілим і закріпленим у праві та врядуванні. Це означає, що врядування штучного інтелекту в архітектурі не можна вважати другорядним чи необов'язковим. Воно є необхідною умовою збереження професійної легітимності архітектора в умовах технологічних змін (Chesterman, 2020; Karnouskos, 2022).

Ще до появи штучного інтелекту архітектурна освіта значною мірою спиралася на студійне обговорення як на важливий соціальний механізм, що допомагає перетворювати інтуїтивні судження на послідовно обґрунтоване проектне мислення. Генеративний штучний інтелект ускладнює дію цього механізму, оскільки його результати нерідко справляють враження завершених і переконливих, хоча за ними можуть приховуватися слабка аргументація, недостатньо продумані вихідні умови або штучно задані обмеження. Оглядові дослідження у сфері вищої освіти показують, що вивчення штучного інтелекту переважно розвивалося в межах технічних дисциплін, тоді як участь викладачів у формуванні педагогічних підходів залишалася порівняно обмеженою. Це свідчить про те, що педагогіка відстає від темпів розвитку самих інструментів (Zawacki-Richter et al., 2019).

Дослідження у сфері дизайн-освіти також показують, що студенти загалом сприймають генеративний штучний інтелект як корисний у таких видах роботи, як створення планів поверхів і візуальних зображень, хоча характер їх взаємодії з цими системами залежить від способу використання та конкретної навчальної ситуації. Для архітектурної студії це означає не потребу забороняти штучний інтелект, а необхідність зробити його застосування прозорим і таким, що підлягає перевірці. Доцільно вимагати фіксації текстових вказівок для ключових етапів роботи, чітко розмежовувати, які результати були створені системою штучного інтелекту, а які виконані студентом самостійно, а також оцінювати не лише візуальний підсумок, а й якість заданих обмежень, критеріїв оцінювання та етичного обґрунтування рішень (Chandrasekera et al., 2024).

Важливим доповненням до навчальних програм має стати грамотність у формулюванні текстових вказівок, яку слід розуміти не як набір технічних прийомів для отримання привабливіших зображень, а як складову професійного формулювання завдання та управління ризиками. У ширшому значенні грамотність у сфері штучного інтелекту має охоплювати вміння пояснювати невизначеність, перевіряти результати та розпізнавати типові збої в роботі систем. Такий підхід узгоджується з сучасними дослідженнями освіти, що наголошують на важливості критичного мислення та свідомого розуміння принципів дії систем штучного інтелекту (Walter, 2024).

Висновки. Проведене дослідження показує, що впровадження штучного інтелекту не усуває професійну роль архітектора, а змінює її зміст. За умов зростання участі систем штучного інтелекту ключове значення набувають не лише формотворення, а й постановка завдання, визначення обмежень, оцінювання альтернатив, перевірка результатів, документування рішень і забезпечення підзвітності. Це дає підстави розглядати штучний інтелект не як заміну архітектора, а як чинник глибокої професійної переорієнтації.

Встановлено, що такі зміни охоплюють увесь цикл архітектурної діяльності, від формування концепції та подання проекту до перевірки відповідності нормативним вимогам, договірного забезпечення реалізації та освітньої підготовки. У цих умовах професійна компетентність архітектора дедалі більше пов'язується зі здатністю працювати з даними, координувати цифрові засоби, забезпечувати прозорість ухвалення рішень і зберігати чіткі межі відповідальності.

Практичне значення дослідження полягає в тому, що воно дає підстави для перегляду сучасних підходів до професійної діяльності та архітектурної освіти. У професійній практиці це потребує посилення уваги до процедур перевірки, фіксації походження даних, документування етапів роботи та чіткого розподілу відповідальності між усіма учасниками процесу. В освітньому середовищі це означає необхідність навчати не лише використанню цифрових засобів, а й умінню критично оцінювати

результати, формулювати завдання, виявляти ризики, пояснювати логіку прийнятих рішень і дотримуватися принципів академічної доброчесності.

Запропоновані результати мають характер теоретичного узагальнення і не претендують на вичерпне емпіричне пояснення всіх форм взаємодії людини і штучного інтелекту в архітектурі. Стаття не охоплює повною мірою відмінності між типами проектів, масштабами архітектурних бюро, нормативними середовищами та конкретними організаційними моделями практики. Крім того, швидка зміна цифрових інструментів означає, що окремі професійні функції, процедури перевірки та способи розподілу відповідальності можуть трансформуватися швидше, ніж усталюються їх теоретичні описи. Саме тому викладені положення слід розглядати як концептуальну основу для подальших прикладних і порівняльних досліджень.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з вивченням того, як змінюються професійні ролі архітекторів у реальній практиці за тривалого використання штучного інтелекту, як перебудовуються процедури оцінювання та перевірки в архітектурних студіях і бюро, а також яким чином можуть бути стандартизовані підходи до документування, перевірки відповідності та простежуваності прийнятих рішень. Це дасть змогу перевести дискусію про співпрацю людини і штучного інтелекту з рівня загальних міркувань на рівень практично застосовних професійних моделей.

Bibliography

Alotaibi, B. S., Waqar, A., Radu, D., Khan, A. M., Dodo, Y., Althoey, F., & Almujiabah, H. (2024). Building information modeling (BIM) adoption for enhanced legal and contractual management in construction projects. *Ain Shams Engineering Journal*, 15(7), 102822. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2024.102822>

Bagasi, O., Nawari, N. O., & Alsaffar, A. (2025). BIM and AI in early design stage: Advancing architect–client communication. *Buildings*, 15(12), 1977. <https://doi.org/10.3390/buildings15121977>

Baudoux, G. (2024). The benefits and challenges of artificial intelligence image generators for architectural ideation: Study of an alternative human-machine co-creation exchange based on sketch recognition. *International Journal of Architectural Computing*, 22(2), 201–215. <https://doi.org/10.1177/14780771241253438>

Chandrasekera, T., Hosseini, Z., Perera, U., & Bazhaw Hyscher, A. (2024). *Generative artificial intelligence tools for diverse learning styles in design education*. *International Journal of Architectural Computing*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/14780771241287345>

Chen, J., Wang, D., Shao, Z., Zhang, X., Ruan, M., Li, H., & Li, J. (2023). Using artificial intelligence to generate master-quality architectural designs from text descriptions. *Buildings*, 13(9), 2285. <https://doi.org/10.3390/buildings13092285>

Chesterman, S. (2020). Artificial intelligence and the limits of legal personality. *International & Comparative Law Quarterly*, 69(4), 819–844. <https://doi.org/10.1017/S0020589320000366>

Coeckelbergh, M. (2020). Artificial intelligence, responsibility attribution, and a relational justification of explainability. *Science and Engineering Ethics*, 26, 2051–2068. <https://doi.org/10.1007/s11948-019-00146-8>

Dellermann, D., Ebel, P., Söllner, M., & Leimeister, J. M. (2019). Hybrid intelligence. *Business & Information Systems Engineering*, 61, 637–643. <https://doi.org/10.1007/s12599-019-00595-2>

Dikmen, I., Eken, G., Erol, H., & Birgonul, M. T. (2025). Automated construction contract analysis for risk and responsibility assessment using natural language processing and machine learning. *Computers in Industry*, 166, 104251. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2025.104251>

Dogonyaro, I., & Elnokaly, A. (2025). Enabling BIM innovation through knowledge-driven legal–contractual risk management: A novel strategic risk breakdown structure. *Applied Sciences*, 15(24), 13038. <https://doi.org/10.3390/app152413038>

- Floridi, L., Cowsls, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., Luetge, C., Madelin, R., Pagallo, U., Rossi, F., Schafer, B., Valcke, P., & Vayena, E. (2018). AI4People—An ethical framework for a good AI society: Opportunities, risks, principles, and recommendations. *Minds and Machines*, 28(4), 689–707. <https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5>
- Geburu, T., Morgenstern, J., Vecchione, B., Vaughan, J. W., Wallach, H. M., Daumé III, H., & Crawford, K. (2021). Datasheets for datasets. *Communications of the ACM*, 64(12), 86–92. <https://doi.org/10.1145/3458723>
- Gu, N., & Amini Behbahani, P. (2021). A critical review of computational creativity in built environment design. *Buildings*, 11(1), Article 29. <https://doi.org/10.3390/buildings11010029>
- Hagendorff, T. (2020). The ethics of AI ethics: An evaluation of guidelines. *Minds and Machines*, 30(1), 99–120. <https://doi.org/10.1007/s11023-020-09517-8>
- Ismail, A. S., Ali, K. N., Iahad, N. A., Kassem, M. A., & Al-Ashwal, N. T. (2023). BIM-based automated code compliance checking system in Malaysian fire safety regulations: A user-friendly approach. *Buildings*, 13(6), 1404. <https://doi.org/10.3390/buildings13061404>
- Jang, S., Roh, H., & Lee, G. (2025). Generative AI in architectural design: Application, data, and evaluation methods. *Automation in Construction*, 174, Article 106174. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2025.106174>
- Jarrahi, M. H. (2018). Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making. *Business Horizons*, 61(4), 577–586. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.03.007>
- Karnouskos, S. (2022). Symbiosis with artificial intelligence via the prism of law, robots, and society. *Artificial Intelligence and Law*, 30, 93–115. <https://doi.org/10.1007/s10506-021-09289-1>
- Khan, A., Chang, S., & Chang, H. (2025). Generative AI approaches for architectural design automation. *Automation in Construction*, 180, 106506. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2025.106506>
- Lee, J. H., & Ostwald, M. J. (2020). *Creative decision-making processes in parametric design*. *Buildings*, 10(12), 242. <https://doi.org/10.3390/buildings10120242>
- Lee, J.-K., Yoo, Y., & Cha, S. H. (2024). Generative early architectural visualizations: Incorporating architect's style-trained models. *Journal of Computational Design and Engineering*, 11(5), 40–59. <https://doi.org/10.1093/jcde/qwae065>
- Li, C., Zhang, T., Du, X., Zhang, Y., & Xie, H. (2025). Generative AI models for different steps in architectural design: A literature review. *Frontiers of Architectural Research*, 14(3), 759–783. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2024.10.001>
- Lin, V. Y. C., & Shih, S.-G. (2025). AI-augmented parametric façade design: Exploring MCTS for early-stage decision-making. *Nexus Network Journal*, 27, 619–638. <https://doi.org/10.1007/s00004-025-00822-2>
- Ma, Z., Zhu, H., Xiang, X., Turk, Ž., & Klinc, R. (2024). Automatic compliance checking of BIM models against quality standards based on ontology technology. *Automation in Construction*, 166, 105656. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2024.105656>
- Miller, T. (2019). Explanation in artificial intelligence: Insights from the social sciences. *Artificial Intelligence*, 267, 1–38. <https://doi.org/10.1016/j.artint.2018.07.007>
- Mitchell, M., Wu, S., Zaldivar, A., Barnes, P., Vasserman, L., Hutchinson, B., Spitzer, E., Raji, I. D., & Geburu, T. (2019). Model cards for model reporting. In *Proceedings of the Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* (pp. 220–229). ACM. <https://doi.org/10.1145/3287560.3287596>
- Mora-Cantalops, M., Sánchez-Alonso, S., García-Barriocanal, E., & Sicilia, M.-A. (2021). Traceability for trustworthy AI: A review of models and tools. *Big Data and Cognitive Computing*, 5(2), Article 20. <https://doi.org/10.3390/bdce5020020>
- Odiah, A., & Gosling, S. D. (2024). Laying the foundations for using generative AI images in architectural research: Do images convey the intended spaces and ambiances? *Architectural Intelligence*, 3, Article 35. <https://doi.org/10.1007/s44223-024-00076-x>

- Papagiannidis, E., Mikalef, P., & Conboy, K. (2025). Responsible artificial intelligence governance: A review and research framework. *The Journal of Strategic Information Systems*, 34(2), 101885. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2024.101885>
- Parasuraman, R., Sheridan, T. B., & Wickens, C. D. (2000). A model for types and levels of human interaction with automation. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics—Part A: Systems and Humans*, 30(3), 286–297. <https://doi.org/10.1109/3468.844354>
- Santoni de Sio, F., & van den Hoven, J. (2018). Meaningful human control over autonomous systems: A philosophical account. *Frontiers in Robotics and AI*, 5, Article 15. <https://doi.org/10.3389/frobt.2018.00015>
- Song, B., Gyory, J. T., Zhang, G., Soria Zurita, N. F., Stump, G., Martin, J., Miller, S., Balon, C., Yukish, M., McComb, C., & Cagan, J. (2022). Decoding the agility of artificial intelligence-assisted human design teams. *Design Studies*, 79, Article 101094. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2022.101094>
- Sönmez, N. O. (2018). A review of the use of examples for automating architectural design tasks. *Computer-Aided Design*, 96, 13–30. <https://doi.org/10.1016/j.cad.2017.10.005>
- Tantawy, M., Kosbar, M. M., Nour, S. M., Mansour, N., & Ehab, A. (2025). Leveraging BIM for proactive dispute avoidance in construction projects. *Buildings*, 15(9), 1401. <https://doi.org/10.3390/buildings15091401>
- Walter, Y. (2024). Embracing the future of Artificial Intelligence in the classroom: The relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, Article 15. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00448-3>
- Werder, K., Ramesh, B., & Zhang, R. (2022). Establishing data provenance for responsible artificial intelligence systems. *ACM Transactions on Management Information Systems*, 13(2), Article 22, 1–23. <https://doi.org/10.1145/3503488>
- Yang, F., & Qian, W. (2025). Generative architectural design from textual prompts: Enhancing high-rise building concepts for assisting architects. *Applied Sciences*, 15(6), 3000. <https://doi.org/10.3390/app15063000>
- Yang, F., & Zhang, J. (2024). Prompt-based automation of building code information transformation for compliance checking. *Automation in Construction*, 168, Article 105817. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2024.105817>
- Yu, R., Gu, N., & Ostwald, M. J. (2018). Evaluating creativity in parametric design environments and geometric modelling environments. *Architectural Science Review*, 61(6), 443–453. <https://doi.org/10.1080/00038628.2018.1512043>
- Zawacki-Richter, O., Marin, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, Article 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zeng, P., Yin, J., Gao, Y., Li, J., Jin, Z., & Lu, S. (2025). Comprehensive and dedicated metrics for evaluating AI-generated residential floor plans. *Buildings*, 15(10), 1674. <https://doi.org/10.3390/buildings15101674>
- Zhang, Z., Fort, J. M., & Giménez Mateu, L. (2024). Decoding emotional responses to AI-generated architectural imagery. *Frontiers in Psychology*, 15, Article 1348083. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1348083>
- Zhong, X., Liang, J., Meng, X., Li, Y., Fricker, P., & Koh, I. (2025). An agentic vision-action framework for generative 3D architectural modeling from sketches. *International Journal of Architectural Computing*, 23(3), 679–700. <https://doi.org/10.1177/14780771251352950>
- Zhou, Y., She, J., Huang, Y., Li, L., Zhang, L., & Zhang, J. (2022). A design for safety (DFS) semantic framework development based on natural language processing (NLP) for automated compliance checking using BIM: The case of China. *Buildings*, 12(6), 780. <https://doi.org/10.3390/buildings12060780>

Nataliia Vergunova

*PhD in Art Studies, Associate Professor,
Head of «Design and 3D-modelling» department
O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv
natalia.vergunova@kname.edu.ua
orcid.org/0000-0002-8470-7956*

COOPERATION BETWEEN HUMANS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ARCHITECTURE. CONCEPTUAL SYNTHESIS OF RESEARCH

© *Vergunova N. S., 2026*

Abstract: The article examines the transformation of the architect's professional role under conditions of the growing involvement of artificial intelligence systems in architectural design. The relevance of the study is determined by the fact that contemporary artificial intelligence systems are increasingly used for image generation, spatial solutions, performance prediction, and the transformation of regulatory requirements into machine-readable formats for compliance checking. However, their application is particularly concentrated at the early stages of concept formation, while the evaluation of results, compliance verification, and final decision-making remain predominantly human responsibilities. The purpose of the article is to identify and theoretically substantiate changes in the professional role of the architect in the context of human-artificial intelligence collaboration, as well as to determine the related shifts in responsibility, professional competencies, and governance practices. The methodological basis of the study is a conceptual synthesis of contemporary scholarly research, complemented by comparative, analytical, and critical examination of works on architectural design, digital modeling, ethics, law, education, and studies of human-artificial intelligence interaction. The article demonstrates that the introduction of artificial intelligence does not eliminate the architect's authorial role but changes its content: from direct form-making to task definition, constraint setting, selection and evaluation of alternatives, result verification, documentation of decisions, and ensuring accountability. It is argued that these changes cover the entire cycle of architectural activity, from concept formation and project representation to compliance verification, contractual support, educational training, and ethical control. The practical significance of the study lies in identifying new professional emphases for the architect related to data work, coordination of digital tools, traceability of decision origins, verification procedures, and the maintenance of clear boundaries of responsibility. It is concluded that artificial intelligence should be regarded not as a substitute for the architect, but as a factor of profound professional reorientation, in which the importance of critical judgment, governance, transparency, and professional responsibility increases.

Keywords: artificial intelligence in architecture, architectural design, professional role of the architect, architectural education, generative artificial intelligence.