

Класифікація типів даних для гібридних інформаційних технологій управління даними проєктів міського будівництва

Ольга Соловей, канд. техн. наук (ORCID: 0000-0001-8774-7243)
Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна

АНОТАЦІЯ

Розробка архітектури гібридних інформаційних технологій управління даними в міському будівництві вимагає класифікації, яка визначає дані як семантичні сутності, а не лише за їхньою структурою. У статті запропоновано таку комплексну класифікацію, що слугує методологічною основою для проєктування зазначених ІТ-систем. Доведено, що виділені 14 типів даних системно впливають з вимог чинної нормативної бази України, зокрема серії стандартів ДСТУ ISO 19650. Запропонована модель охоплює весь життєвий цикл будівельного проєкту, обґрунтовуючи зв'язок між стратегічними вимогами (OIR, PIR) та інформаційними моделями (PIM, AIM).

Ключові слова: гібридна інформаційна технологія управління даними, класифікація типів даних, великі дані

1. ВСТУП

В роботі [1] представлено класифікацію типів даних проєктів міського будівництва, що поділяє їх на категорії структурованих, напівструктурованих та неструктурованих. Цей підхід є корисним для розуміння загальних викликів, пов'язаних зі зберіганням та обробкою інформації. Однак, для створення формальної моделі даних, яка слугуватиме методологічною основою для розробки архітектури гібридної інформаційної технології, такої класифікації недостатньо. Головне обмеження полягає в тому, що структурна класифікація описує лише форму даних, вона не розглядає їх семантичний зміст і, відповідно, не дозволяє моделювати відносини між ними.

Проте, аналіз наукової літератури показує, що на сьогоднішній день відсутня єдина класифікація, яка б слугувала методологічною основою для розробки архітектури гібридних інформаційних технологій управління даними в проєктах міського будівництва.

2. МЕТА

Метою даної роботи є розробка та обґрунтування класифікації типів даних для проєктів міського будівництва на основі положень чинної нормативної бази України, зокрема серії стандартів ДСТУ ISO 19650, що дозволить створити методологічний фундамент для подальшого проєктування інформаційної системи.

3. АНАЛІЗ чинної нормативної бази України ДЛЯ визначення типів даних для проєктів міського будівництва

Основою сучасного управління інформацією в будівництві, згідно з [2], є принцип, за яким інформація створюється для задоволення конкретних, заздалегідь визначених вимог. «Рисунок 1. Ієрархія вимог до інформації» з цього стандарту є концептуальною основою даного процесу.

Вимоги до організаційної інформації (OIR) визначають інформаційні потреби, пов'язані з досягненням стратегічних цілей організації, таких як: стратегія ведення бізнесу, управління активами, планування інвестицій,

виконання нормативних обов'язків та формування корпоративної політики. Хоча стандарт не деталізує конкретні типи даних, вони логічно впливають із цих цілей. Так, для контролю прибутковості та управління інвестиціями необхідні дані про фінансові операції. Для оптимізації процесів та ресурсів потрібні дані про ресурси/контрагентів/агентів (персонал, техніка, організації). А для виконання вимог безпеки та управління ризиками – дані про події/інциденти.

Вимоги до інформації про проєкт (PIR) конкретизують цілі OIR стосовно конкретного проєкту, виходячи з потреб процесу управління проєктом та майбутнього управління активом. Для потреб управління проєктом необхідні дані, що описують його межі та хід виконання. Це обґрунтовує існування типів даних: «проєкт» як контейнер інформації, «завдання/графік» для планування та контролю термінів (що відповідає принципам, закладеним у [3] щодо визначення карти процесів), та «документ» для формалізації рішень та результатів. Для потреб майбутнього управління активом PIR вимагає інформацію про просторовий контекст. Це обґрунтовує необхідність даних про «будівельну ділянку» та зовнішнє оточення у вигляді ГІС-шарів.

Вимоги до обміну інформацією (EIR) є технічним завданням, що деталізує формати, рівні деталізації, структуру та процедури передачі даних. EIR визначає, що саме має міститися в «інформаційних контейнерах» — іменованих наборах інформації, які підлягають управлінню в межах середовища спільних даних (CDE). Таким чином, EIR формулює технічні завдання для BIM-моделей та їх складових – Активів/BIM-елементів, класифікація та атрибутивний склад яких регламентується [4] та [5]. EIR також встановлює вимоги до процесів контролю та звітності, що обґрунтовує потребу в даних типу «інспекція» та «мультимедіа» (фото/відео/скан) для фіксації "виконавчого стану". Практична реалізація процесів обміну, перевірки та затвердження цих контейнерів у CDE детально описана в [6]. Сукупність цих правил та їх виконання системою створює тип даних «походження/родословну» кожного інформаційного контейнера.

Інформаційна модель проєкту (PIM) та Інформаційна модель активу (AIM) є результатом виконання всіх вищезгаданих вимог, агрегуючи дані на різних етапах життєвого циклу. PIM – це сукупність інформації, що створюється під час етапу реалізації проєкту (проєктування та будівництва) і включає проєктні BIM-моделі, документи,

графіки, фінансові дані, звіти про інспекції тощо. AIM – це сукупність інформації, необхідної для експлуатації, обслуговування та модернізації активу. Вона успадковує інформаційну модель PIM і збагачує її динамічними даними. На етапі AIM виникає потреба в даних типу

«датчики/часові ряди» для моніторингу стану конструкцій та інженерних систем, а також «події/інциденти» для ведення журналу відмов та планування ремонтів, що відповідає вимогам до інформації про актив (AIR).

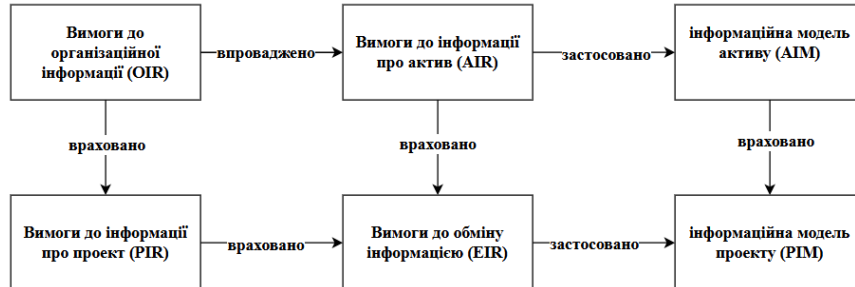


Рисунок 1. Ієрархія вимог до інформації

На основі проведеного аналізу запропоновано класифікацію визначених типів даних у розрізі етапів життєвого циклу (таблиця 1). Дані згруповано залежно від їхньої переважної приналежності до етапу реалізації (PIM) або етапу експлуатації (AIM). Окремо виділено наскрізні типи даних, які є актуальними протягом усього життєвого циклу та управляються в єдиному середовищі спільних даних (CDE).

Таблиця 1: Класифікація визначених типів даних

PIM	AIM	CDE
ВІМ-модель (проєктна)	ВІМ-модель (виконавча)	Проєкт
Документ	Датчики/Часові ряди	Будівельна ділянка
Завдання/Графік	Подія/Інцидент	ГІС-шар
Фінансова операція	Інспекція (експлуатаційна)	Походження/Родословна
Ресурс/Контрагент		Актив/ВІМ-елемент*
Мультимедіа (будівництво)		

*Примітка: Актив/ВІМ-елемент є наскрізною сутністю, хоча його представлення в PIM та AIM може відрізнитися.

4. ВИСНОВКИ

Проведений аналіз чинної нормативної бази України дозволив виділити 14 типів даних, які складають логіку управління інформацією. Ця класифікація охоплює як самі вимоги (OIR, PIR, AIR, EIR), що визначають потребу в даних, так і результат їх виконання у вигляді інформаційних моделей (PIM, AIM), що групують ці дані за етапами життєвого циклу. Такий підхід створює методологічний фундамент для проєктування архітектури гібридних інформаційних технологій управління даними для проєктів міського будівництва.

Список літератури

[1] Соловей, О., Гончаренко, Т., & Фесан, А. (2024). Технології управління великими даними проєктів міського будівництва. Управління розвитком складних

систем, (60), 121-128. DOI: 10.32347/2412-9933.2024.60.121-128.

- [2] ДСТУ ISO 19650-1:20XX. Організація та оцифрування інформації щодо будівель та споруд включно з будівельним інформаційним моделюванням (bim). Управління інформацією з використанням будівельного інформаційного моделювання. Частина 1. Концепції та принципи. Київ: ДП «УкрНДНЦ». URL: https://uscc.ua/uploads/page/images/normativnye%20dokumenty/bim/dstu-EN-ISO-19650_1.pdf
- [3] ДСТУ EN ISO 29481-1:2022 Інформаційні моделі будівель. Настанова з доставляння інформації. Частина 1. Методологія та формат. Київ: ДП «УкрНДНЦ». url: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=97168
- [4]. ДСТУ EN ISO 29481-2:2023 Інформаційні моделі будівель. Настанова з доставляння інформації. Частина 2. Інтерактивне середовище. Київ: ДП «УкрНДНЦ». URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=103646.
- [5] ДСТУ 9243.4:2023. Система проєктної документації для будівництва. Основні вимоги до проєктної документації. Київ: ДП «УкрНДНЦ». URL: https://uscc.ua/uploads/page/images/normativnye%20dokumenty/dstu/dstu_9243-4-2023.pdf
- [6] ДСТУ ISO 19650-2:2020 Організація та оцифрування інформації щодо будівель та споруд включно з будівельним інформаційним моделюванням (BIM). Управління інформацією з використанням будівельного інформаційного моделювання. Частина 2. Етап будівництва. Київ: ДП «УкрНДНЦ». url: https://uscc.ua/uploads/page/images/normativnye%20dokumenty/bim/dstu-EN-ISO-19650_2.pdf.