

## Задачі в інтелектуальному середовищі будівництва

Олена Горда, доцент, к.т.н., доцент<sup>1</sup> (ORCID: 0000-0001-7380-0533), Андрій Григоровський, здобувач<sup>2</sup> (ORCID: 0000-0003-0009-2358)

<sup>1</sup> Київський національний університет будівництва і архітектури, 03037, м. Київ, проспект Повітряних Сил, 31, Україна

<sup>2</sup> ДП "Науково-дослідний інститут будівельного виробництва ім. В.С.Балицького", Київ, Україна

### АНОТАЦІЯ

Онтологічний підхід до інтелектуального середовища будівництва надає нові можливості для побудови концептуальних моделей інформаційних систем завдяки опису взаємозв'язків між їх компонентами. Такий підхід є особливо актуальним в умовах зростання складності архітектури інформаційних систем. Визначено на основі задач взаємозв'язки між інтелектуальним середовищем м будівництва, інформаційним середовищем, інформаційним простором, інформаційною системою.

*Ключові слова* задача, інтелектуальне середовище, інформаційне середовище, інформаційний простір, інформаційна система.

### 1. ВСТУП

Одним з критичних факторів є інтенсифікація обміну інформацією всередині інтелектуального середовища будівництва, враховуючи можливість участі в різних процесах що зумовлює актуальність зі збільшенням обсягів інформації.

Традиційні методи не завжди відповідають вимогам нових динамічних середовищ, обмежуючи їх здатність до адаптації.

Одним із перспективних підходів є онтологічний підхід дослідження інтелектуальне середовище будівництва, що дозволяє враховувати взаємозв'язки між елементами системи, будувати динамічні моделі поведінки [1-4].

### 2. МЕТА РОБОТИ

Метою роботи є дослідження та визначення на онтології задач взаємозв'язки між інтелектуальним середовищем м будівництва, інформаційним середовищем, інформаційним простором, інформаційною системою. онтологічного підходу до задач.

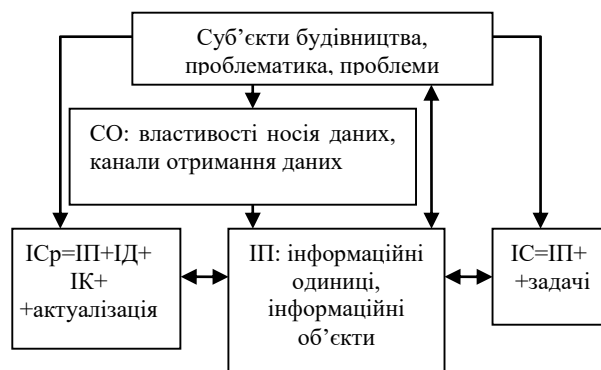
### 3. ВИКЛАДЕННЯ ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Основні поняття інтелектуального середовища будівництва, інформаційного середовища, інформаційного простору, інформаційної системи визначено в [5,6]. До особливостей інтелектуального середовища будівництва відноситься наступне:

1. Структурна невизначеність множини інформаційних завдань в умовах будівельного виробництва.
2. Особливості інформаційного середовища будівельного виробництва як джерела інформаційних завдань.
3. Особливості інформаційних завдань за умов будівельного виробництва.
4. Адаптивність інформаційних технологій будівельного виробництва.
5. Фактор часу інформаційних потоків у будівельному виробництві.

Розглянемо компоненту інтелектуального середовища будівництва «об'єкт спостереження», суть якого на етапі «суб'єкти будівництва, проблематика, проблеми» у формалізації та вирішенні наступних завдань:

1. Оцінка стану об'єкту спостереження (ОС) у середовищі.
2. Оцінка можливості реалізації функції об'єктом будівництва у середовищі.
3. Взаємодія об'єкту будівництва і його оточуючого середовища.
4. Об'єкт будівництва як частина середовища з виділеними властивостями.
5. Динаміка об'єкта будівництва та оточуючого середовища, його параметрів (еволюція об'єкту та СОС).
6. Об'єкт будівництва та його область толерантності (ОТ) в СОС.
7. Поняття стійкості області толерантності в СОС.
8. Внутрішня оптимізаційна задача за станом об'єкту будівництва.
9. Зовнішня оптимізаційна задача стосовно реалізації функції об'єктом будівництва.
10. Гармонія між зовнішньою функцією та внутрішнім станом об'єкту будівництва.



ІСр – інформаційне середовище,  
ІС – інформаційна система  
ІП – інформаційний простір,  
ІД – інформаційні джерела,  
ІК – інформаційні користувачі.

Рисунок 1. Схема взаємодії компонентів ІСБ

Об'єкт, що спостерігає ('CO):

1. Різні СО мають однакові канали отримання для себе інформації (суб'єктивна інформація).
2. У рамках фіксованого каналу отримання суб'єктивної інформації, про один і той самий об'єкт спостереження для різних СО ця інформація у середньому співпадає (СО адекватно сприймає інформацію).
3. Між різними СО існують вербальні, знаково-символьні або образні комунікаційні канали. існують вербальний, знаково-символьний,
4. Для кожного СО по відношенню до властивостей об'єктів або засобів існує критерій «прийнятно – не прийнятно – байдуже».
5. Кожний СО може створювати свою предметну область у будь-якому середовищі.
6. Кожний СО асоційований зі своїм середовищем.
7. Кожний СО має своє внутрішнє представлення (відображення) про середовище та його властивості, про об'єкти та їх властивості які можуть бути отримані з будь-якого доступного комунікаційного каналу.
8. Кожний СО може формулювати цілі та задачі своєї діяльності, визначати механізми їх досягнення, отримувати необхідну інформацію та виконувати її оцінювання.

Схема взаємодії компонентів інтелектуального середовища будівництва (ІСБ) представлена на рис.1 і може бути представлена у вигляді об'єднань інтелектуальних середовищ предметної області (ІСПО):

$$ІСБ = \bigcup_i ІСПО_i^0 \bigcup_j ІСПО_j^1 \bigcup_k ІСПО_k^2 |_{t,loc}$$

де

- ІСПО<sup>i</sup> – поняття можливостей стосовно вирішення задачі (проблеми) в межах проблематики ІС будівництва;
- ІСПО<sup>0</sup> – готові проекти;
- ІСПО<sup>1</sup> – ієрархія задач в ІС будівництва – хто, кому, коли ставить завдання; задається замовником;
- ІСПО<sup>2</sup> – матеріали, конструкції, технології, колективи, задачі, обладнання, контрольно-вимірвальні прилади, готові проекти, спеціалісти;
- loc – локалізація будівельних майданчиків та споруд на рівні ГІС та законодавчого поля.

Онтології та тезауруси ІСПО<sup>i</sup> визначаються:

- <sup>0</sup> – ІС інших предметних областей, які використовуються;
- <sup>1</sup> – проблемами будівництва;
- <sup>2</sup> – проблематикою будівництва.

Над ІСПО на основі онтологій та тезаурусів допустимі операції: агрегація (Ag); інтеграція (In); злиття (SI).

Задачі в інтелектуальному середовищі будівництва:

- ▶ задачі моделювання: онтологічний аналіз; словники та тезауруси; інформаційні моделі; когнітивні інформаційні технології; експертні системи та нейромережі; штучний інтелект;
- ▶ задачі оптимізації: параметрична оптимізація; топологічна (структурна) оптимізація; кластеризація; ідентифікація та розпізнання образів; критеріальний та факторний аналіз; ройові та метафоричні методи оптимізації;
- ▶ задачі управління: управління проектами; управління логістикою; BIM-технології; інформаційне проектування та управління;
- ▶ задачі проектування: проблематика будівництва; проблеми будівництва; завдання на проектування; вихідна дозвольна документація для проекту; план та проведення інженерного пошуку; технічне проектування; розробка та

створення проектної документації; розробка робочої документації; експертиза; узгодження та експертиза проектної та робочої документації;

- ▶ задачі контролю: контроль об'єкту будівництва (ОБ) та його локації; динаміка ОБ та його локації; оцінка функціональних можливостей ОБ; оцінка стійкості ОБ; внутрішня організаційна задача ОБ; зовнішня організаційна задача ОБ; геодезичні задачі; задачі фотограмметрії;
- ▶ задачі навчання: підготовка викладацького складу; учбово-методичний матеріал; планування навчального процесу; контроль якості навчального процесу та результатів навчання; формування та розвиток теоретичних та практичних навичок.

#### 4. ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз і визначено компоненту інтелектуального середовища будівництва «об'єкт спостереження» (ОС).

2. Досліджено та визначено на онтології задач взаємозв'язки між інтелектуальним середовищем будівництва, інформаційним середовищем, інформаційним простором, інформаційною системою.

Онтологічний підхід до є перспективним напрямком, що дозволяє забезпечити більш точну структуру сучасних інформаційних систем, відкриває нові можливості для моделювання управління завдяки своїй здатності враховувати взаємозв'язки між компонентами системи.

#### Список літератури

- [1] Григоровський, П., Горда, О., Чуканова, Н. (2019). Інформаційні середовища в будівництві. Будівельне виробництво. № 68. 15-19.
- [2] Горда, О. (2020). Специфіка інформаційних середовищ в будівництві. VII міжнародна науково-практична конференція «Управління розвитком технологій». Київ, КНУБА. С. 55-56.
- [3] Горда, О. (2020). Топологія інформаційного простору в будівництві. Будівельне виробництво №70. 39-44.
- [4] Tsiutsiura, M., Gorda, E. (2023). «Ontological Analysis of Cognitive Information Technologies of the Subject Field», 2023 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON SMART INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES, Astana, Kazakhstan.
- [5] Горда, О., Цюцюра, М. (2023). Когнітивні технології предметної області на основі онтології. Управління розвитком складних систем, № 53. 30 – 39.
- [6] Gorda, E., Riabchun, Y., Khrolenko, V. (2024) Cognitive Technologies for Object Detection and Topology of the Environment's Information Space. 2024 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON SMART INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES, Astana, Kazakhstan.