

Беншау Анасс, магістрант гр. БУД-16-1мд  
Банах А. В., доц., к.т.н. – науковий керівник

## **ІНФОРМАЦІЙНІ МОДЕЛІ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД**

*Запорізька державна інженерна академія, кафедра МБГ*

Результатом дослідження та аналізу життєвого циклу будівель і споруд стала узагальнена модель засобів його підтримки. В результаті аналізу виявлені спільні інформаційні об'єкти, які присутні на всіх стадіях життєвого циклу будинків. Це дозволяє сформувати ядро структури даних для майбутньої універсальної розширюваної інформаційної технології життєвого циклу будівлі або споруди. Інформаційна технологія не повинна обмежуватися лише проектуванням, а охоплювати увесь життєвий цикл будівель або споруд.

Основною стадією розробки інформаційної системи моделювання життєвого циклу будівель і споруд є розробка структури даних для збереження інформації про об'єкти, якими буде оперувати система. Правильно розроблена структура даних – це половина справи. Перш за все, в структурі даних потрібно передбачити засоби розширювання, оскільки неможливо наперед визначити всі можливі об'єкти, які можуть виникнути в результаті експлуатації такої системи. Тому основна задача розробника – визначити базовий набір інформаційних об'єктів майбутньої системи, розробити для них структуру даних, а також забезпечити засобами розширювання. В результаті класифікації інформації, що циркулює в моделях подання будівлі або споруди можна виділити метаінформацію, що використовується як засіб розширювання базового набору інформаційних об'єктів. Структури даних, наприклад, для систем архітектурного проектування та систем розрахунку кошторисів будуть істотно відрізнятися, оскільки інформаційні об'єкти в таких системах дуже відрізняються. Проте, в них теж можна відокремити спільні об'єкти, що дозволять змоделювати обмін інформацією між такими системами. Опис структури даних для збереження цих спільних інформаційних об'єктів і складе ядро системи.

Наступною основною стадією розробки інформаційної системи моделювання життєвого циклу будівель і споруд є створення інструментальних програмних засобів (САх-систем), що забезпечуються моделювання конкретних етапів (чи їх складових) життєвого циклу будівель і споруд. До реалізації цієї стадії є два основних підходи. Перший підхід – це максимальна універсалізація САх-систем, тобто намагання в одній системі реалізувати всі функціональні можливості для забезпечення підтримки максимально можливої кількості етапів життєвого циклу будівель і споруд. Такий підхід ще донедавна був дуже популярний і певною мірою зберігаються тенденції до його розвитку в сучасних умовах. Яскравими прикладами реалізації такого підходу є системи AllPlan, AutoCAD та частково ArchiCAD. Найбільш розповсюджена в світі САД-система AutoCAD починалася як «електронний ватман», що полегшував креслення. Згодом в нього з'явилися підтримка моделювання тривимірних об'єктів. Потім в ньому зробили розширення для архітектурного проектування, а пізніше багато сторонніх розробників на його базі створили різноманітні розширення як для машинобудування, так і для архітектурно-будівельної галузі. Таким чином AutoCAD перетворився зі звичайної САД-системи на САх-систему. Щось подібне в більших чи менших масштабах відбувається і з іншими системами. Основна ідея другого підходу – це вузька спеціалізація САх-систем для вирішення конкретних задач проектування, управління, розрахунку чи документування. Цей підхід стає дедалі популярнішим в останній час. Компанія Autodesk за останні роки суттєво розширила асортимент своїх САх-систем як за рахунок власних розробок, так і за рахунок придбання продуктів сторонніх розробників. Паралельно з AutoCAD з'являються спеціалізовані САх-системи: AutoCAD Architecture, Revit Architecture для архітектурного проектування; AutoCAD Structure, Revit Structure для конструкторських розрахунків; AutoCAD MEP, Revit MEP для інженерних мереж, AutoCAD

Map 3D для розпланування інфраструктури тощо.

Обидва підходи мають свої переваги і недоліки. Перевага універсалізації – це єдине інформаційне середовище, що дозволяє виконувати всі операції, які необхідні для забезпечення підтримки життєвого циклу будівель і споруд в одному засобі. Відпадає проблема сумісності структур даних і полегшується автоматизований обмін інформаційними об'єктами між різними етапами життєвого циклу. З іншого боку, підтримка різних етапів життєвого циклу будівель і споруд забезпечується різними спеціалістами, які мають різні вимоги до організації робочого простору і різні навички роботи з САХ-системами. У випадку універсалізації САХ-систем їх інтерфейси ускладнюються, тому що там необхідно вмістити зовсім різні варіанти подання інформації та інструменти їх обробки, які іноді виявляються практично несумісними. А це ускладнює навчання персоналу роботи з такими системами, а в найгіршому випадку знижує ефективність його роботи. Підхід вузькоспеціалізованих САХ-систем має переваги і недоліки протилежні до підходу універсалізації – в такому підході системи відокремлені, тому способи подання моделі об'єкта проектування та інтерфейси з користувачем максимально ефективні для використання відповідними спеціалістами. Проте тоді виникає проблема інтеграції таких САХ-систем для максимально ефективного використання інформації з суміжних етапів життєвого циклу будівель і споруд.

Таким чином, основні вимоги до універсальної розширюваної інформаційної системи моделювання життєвого циклу будівель і споруд наступні:

- уніфікована структура даних, що дозволяє зберігати інформаційні об'єкти різних етапів життєвого циклу будівель і споруд;
- спеціалізовані САХ-системи, для моделювання окремих етапів життєвого циклу.

Тобто основні вимоги до інформаційної системи – це об'єднання переваг двох протилежних підходів до розробки САХ-систем. А тому їх об'єднання в одній інформаційній системі дуже проблематичне і не може бути вирішене абсолютно. Пропонується залишити вузьку спеціалізацію САХ-систем і зайнятися оптимізацією структури даних.

Одна й та ж структура даних не може використовуватися для різних спеціалізованих САХ-систем. Створення єдиної уніфікованої структури теж проблемна задача, оскільки навіть в разі її позитивного вирішення така структура буде явно збиткова. Тому єдиним логічним вирішенням цієї проблеми є розбиття структури даних на два рівні. Перший рівень – це узагальнена структура даних, що містить спільну інформацію про об'єкти, які використовуються на всіх етапах життєвого циклу будівлі або споруди. Другий рівень – це розширення першого рівня, на якому вводяться спеціалізовані інформаційні структури для опису моделі подання будівлі або споруди на конкретному етапі життєвого циклу і з урахуванням потреб спеціалізованої САХ-системи, що використовує структуру даних цього рівня. Відповідно структур даних другого рівня буде стільки, скільки різних спеціалізованих САХ-систем буде використовуватися для підтримки життєвого циклу будівель і споруд. Але всі вони будуть пов'язані через структуру першого рівня, через яку і буде здійснюватися обмін інформацією між спеціалізованими САХ-системами.

Таким чином, ядром інформаційної системи моделювання життєвого циклу будівель і споруд повинна бути структура даних першого рівня. Її проектування – це першочергове завдання. Структури даних другого рівня повинні проектуватися разом з розробкою відповідних САХ-систем, що входять до інформаційної системи моделювання життєвого циклу будівель і споруд. В різних варіантах реалізації інформаційної системи моделювання життєвого циклу будівель і споруд набір спеціалізованих САХ-систем може бути різним. Тому і кількість структур даних другого рівня теж буде різною. Такий підхід дозволить позбутися надмірності структури даних і в той же час забезпечить досить високі можливості інтеграції спеціалізованих САХ-систем.

