

## ВИКОРИСТАННЯ BIM ТЕХНОЛОГІЙ В ГЕОДЕЗІЇ

Жолобова Д.Д., Брумм Д.В.

(науковий керівник к.т.н., доц., Арсеньева Н.О.)

Харківській національний автомобільно-дорожній університет

Інформаційне моделювання будівель (BIM) – це термін, який за останні 20 років став поширеним в індустрії проектування та будівництва, але з чого все почалося? BIM вперше обговорювався в 1975 році в статті Чарльза М. Істмана на тему «Використання комп'ютерів замість креслень у проектуванні будівель» [1, 2], де описується робочий прототип під назвою «BDS» або система опису будівлі. Цей прототип включав ідеї 2D креслень з моделі та параметричних проектів. Після цього обговорення BDS продовжувалося протягом 1970-х і 1980-х років, оскільки люди описували його як «побудова моделі продукту» в США та «моделі інформації про продукт» в Європі. Обидві фрази потім стали одним, «Інформаційна модель будівлі», сьогодні відома як BIM.

Наприкінці 1970-х – на початку 1980-х концепція BIM розвивалася паралельно в Європі і США, причому в США найчастіше вживався термін «Building Product Model», а в Європі (особливо у Фінляндії) – «Product Information Model». Об'єднання двох назв і привело до назви «Building Information Model» [3]. Але в Європі при розробці підходів до інформаційного моделювання в середині 1980-х застосовувалися [3].

BIM – це система цифрових 3D-моделей, яка включає в себе і розуміє цілий ряд даних, де ви можете планувати, проектувати, будувати та керувати проектом в цифровому вигляді. BIM є розумним і знає, як працює певний об'єкт, це зменшить ризики будь-яких проблем на етапі будівництва. Ідея полягає в тому, що ви використовуєте цю систему для створення свого дизайну

та можете додати всі вказані об'єкти та пристосування. Ви повинні мати можливість клацнути на об'єкті та дізнатися всю необхідну інформацію про специфікації, тобто стандарти, виробника. Це дуже корисно на етапі планування/будівництва. BIM націлений на архітектора, дизайнера або специфікатора.

Сучасне будівництво вже майже повністю перейшло на системи автоматичного проектування споруд. Цей метод побудови 3D-моделей дозволив скоротити термін підготовки проекту та збільшити його точність та якість. Геодезичні дослідження для будівництва найчастіше виробляються за допомогою технології Building Information Modeling (BIM). Використовуючи її на всіх етапах зведення будівлі або лінійної споруди, можна відтворити найменші нюанси його будови із зазначенням усіх фінансових, технологічних та технічних параметрів.

BIM моделювання – це новий рівень проектування, візуалізації, зведення конструкції та її експлуатації. Ці спостереження дозволяють створити інтелектуальні тривимірні моделі, але вони неможливі без попередніх інженерних вишукувань (геодезичних, геологічних). Для виконання вимірювань використовуємо спеціальні високоточні прилади.

Сучасні програмні продукти проектування на базі Autodesk Revit, Autodesk Civil 3D та інших програмних продуктів, активно підтримують технологію BIM.

Традиційно здебільшого BIM торкнувся розділів проектів інженерних споруд, що займаються проектуванням цивільних та промислових будівель та споруд, не так часто – інфраструктурних об'єктів, як автомобільні дороги, генплани, трубопровідні мережі. Розділи з вишукувань в основному, виконуються традиційними методами і найменше зазнали нововведень.

BIM-модель широко використовується у різних

сферах діяльності. BIM-моделювання актуальне для:

- архітектурних рішень (модель дає можливість приймати обґрунтовані рішення, підвищити термін служби будівель, налагодити ефективність у команді, створити візуалізацію як екстер'єру, а й інтер'єру конструкції);
- проектування інфраструктури (метод дає можливість грамотно розташувати об'єкти місцевості та забезпечити надійність конструкцій);
- зведення споруд (BIM-модель у сукупності з геодезичними вимірами дозволяє створити цифрову копію ділянки та приймати обґрунтовані рішення);
- проектування лінійних об'єктів (дає можливість візуалізувати автодорогу);
- проектування інженерних систем (методика дозволяє візуалізувати, проектувати, деталізувати та виготовляти інженерні комунікації складної конфігурації).

BIM-моделювання у будівництві разом із геодезичними роботами дозволяють оцінити якість проекту перед будівництвом будинку, витрати, і навіть виявити переваги методики.

BIM-моделі дозволяють скоротити терміни будівництва, уникнути помилок при плануванні бюджету та зменшити витрати під час забудови, оперативно вносити зміни до проектної документації, вибирати більш підходящі методи зведення конструкції, витратити менше часу на проектування та редагування.

Впровадження BIM-технологій у світі відбувається зростаючими темпами, причому нерідко – за державної підтримки. В Україні також спостерігається поживлення інтересу до інформаційного моделювання будівельних систем, однак цей процес притаманний лише окремим інтегрованим підприємствам або компаніям із іноземними інвестиціями [3].

У той же час можна позначити чинники, що в сучасних

умовах стимулюють впровадження ВІМ в Україні [3]:

- орієнтація проектування на зовнішні західні ринки, для яких ВІМ є природним;
- імплементація європейських будівельних норм, що органічні для ВІМ комплексів;
- зростання вартості енергоносіїв, що змушує девелоперів та власників переходити на інформаційні технології проектування, будівництва та експлуатації із високим рівнем прогнозування та контролю;
- впровадження енергоощадних програм та реформ, що спонукає державу виступати ефективним оощадним власником;
- очікування закордонних інвестицій та програм і необхідність дієвого контролю за їх виконанням.

### **Література**

1. <https://eric.ed.gov/?id=ED113833> (дата звернення: 09.04.2022).
2. [https://www.researchgate.net/publication/234643558\\_The\\_Use\\_of\\_Computers\\_Instead\\_of\\_Drawings\\_in\\_Building\\_Design](https://www.researchgate.net/publication/234643558_The_Use_of_Computers_Instead_of_Drawings_in_Building_Design) (дата звернення: 09.04.2022).
3. <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/view.php?id=333304> (дата звернення: 09.04.2022).

## **ЗНАЧЕННЯ І ПРИНЦИПИ ГІС**

Качан Д.С., Терещенко М.П.  
(науковий керівник ас. Гунько І.С.)  
Харківський національний автомобільно-дорожній  
університет

Геоінформаційні системи (ГІС) – це інформаційні системи, призначені для збирання, зберігання, аналізу та візуалізації просторових даних. ГІС базуються на кількох основних компонентах: проекційні перетворення,