

МОДЕЛЮВАННЯ ЯК МЕТОД ПІЗНАННЯ

І. О. Теплицький

м. Кривий Ріг, Криворізький національний університет

Слово «*модель*» походить від латинського *modulus* (міра, зразок, норма). Початкове значення цього слова було пов'язане з ремеслами – ливарною справою, будівництвом тощо. Давні римські ливарники називали моделями зразки майбутніх відливань, в епоху середньовіччя слово означало масштаб, в якому давалися всі пропорції будівлі, а надалі воно набуло значення зразка, за яким що-небудь створюється в мистецтві. Оскільки зразок дуже часто був зменшеною копією предмета, то і виникло уявлення про модель як про мініатюрне зображення, що було схоже на об'єкт у всьому, за винятком розмірів. У більш пізні часи поняття моделі набуває загальнонаукового характеру, і ним починають користуватись у наукових дослідженнях, зокрема, в тих випадках, коли безпосереднє дослідження виявлялося неможливим або малоефективним. У таких ситуаціях досліджуваний об'єкт-оригінал внаслідок його значної складності замінювався іншим – вигаданим або штучно створеним, простішим і доступнішим для вивчення, таким, що знаходився в деякій відповідності з оригіналом. Цей *об'єкт-замінник дістав назву моделі об'єкту, що вивчався*.

Таким чином, створення і дослідження моделей (моделювання) як один із основних інструментів пізнання навколишнього світу відоме давно. Воно з'явилося одночасно з науковим пізнанням і завжди його активно супроводжувало. Більше того, наукове пізнання в його сьогоdnішньому розумінні без моделювання (теж в його сьогоdnішньому розумінні) взагалі неможливе.

Навчання людини також є пізнанням, але це пізнання відрізняється від наукового тим, що, навчаючись, людина за допомогою учителів, книг, комп'ютерів, сучасних засобів інформаційно-комунікаційних технологій пізнає вже відомі факти, причому за відносно короткий час, тоді як наука пізнає нове, невідоме, і за значно більший час. Проте, і в науковому, і в учбовому, пізнанні є загальні риси, до яких належить і робота з моделями, тобто моделювання.

Людський розум не здатний одночасно охопити усі складні взаємодії і взаємні впливи якого-небудь об'єкту і його оточення. Саме з цієї причини свого часу сталося розділення пізнання на окремі області – науки. Проте основи наук єдині. «Наука є внутрішньо єдиним цілим. Її розділення на окремі області обумовлене не стільки природою речей, скільки обмеженістю можливостей людського пізнання. Насправді існує непере-

рвний ланцюг від фізики і хімії через біологію і антропологію до соціальних наук. ... Велику внутрішню схожість мають і методи дослідження ... ». На перший погляд, може здатися, що автор цих слів – представник «гуманітарного мислення», насправді ж ці слова належать видатному німецькому фізикуві, лауреатові Нобелівської премії Максу Планку.

Намагаючись пізнати (дослідити, вивчити) деякий об'єкт, дослідник вимушений вдаватися до спрощень і обмежень. І в межах кожної окремої науки пізнання зазвичай йде через спрощення й обмеження, а потім – від простого до складного.

Розвиток будь-якої науки вже давно неможливий без створення теоретичних моделей – теорій, законів, гіпотез, – що відбивають будову, властивості і поведінку реальних об'єктів. Створення нових *теоретичних моделей* може суттєво змінити уявлення людей про навколишній світ. Так сталося після створення Миколою Коперником геліоцентричної системи світу, після розробки Джеймсом Уотсоном, Френсисом Криком, Сіднеєм Бреннером моделі подвійної спіралі молекули ДНК, після створення моделі генома людини тощо. Говорячи, наприклад, про будову часток речовини – молекул, ми в міру збагачення своїх знань про них спочатку зображуємо їх у вигляді щільно розташованих в одній площині різноколірних кружечків – атомів, пізніше – у вигляді ланцюжків атомів на площині, а далі – у тривимірному просторі із зображенням кутів і відстаней між атомами. Усі такі зображення є моделями. Ці моделі не є застиглими: кожна з них лише на момент створення (або вивчення) відбиває існуючі відомості про об'єкт і завжди залишається відкритою для подальших уточнень і вдосконалень.

Ми не завжди усвідомлюємо наступний факт: щодня і щогодини ми маємо справу з моделями. Скоріше навпаки, у своєму розумінні тієї ролі, яку відіграє моделювання в нашому власному житті, ми часто нагадуємо відомого мольєрівського персонажа Журдена (за п'єсою «Міщанин у дворянстві»), який несподівано для себе якось виявив, що ось вже сорок років він розмовляє прозою. Моделювання в нашому житті – це буденна проза, але колись усе ж має настати момент усвідомлення цього факту. Автор дуже хоче, щоб таке прозріння настало раніше, ніж у сорок років.

Комп'ютерне математичне моделювання – одна з ефективних сучасних технологій пізнання, застосування якої до створення й експериментального дослідження комп'ютерних математичних моделей багатьох цікавих і різноманітних явищ і процесів відкриває широкі можливості для творчої реалізації власних ідей.

Гете справедливо зазначав: «Чого людина не розуміє, тим вона не володіє». Саме тому першим кроком на шляху до оволодіння мистецтва (технології) комп'ютерного моделювання є подолання проблеми розуміння.