

# МОДЕЛЬ У КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ ТЕНДЕНЦІЙ ІНФОРМАТИКИ (ТРАНСФОРМАЦІЇ МОДЕЛІ В ПОСТНЕКЛАСИЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ)

О.М. Рубанець

*кандидат філософських наук*

*Національного технічного університету України*

*“Київський політехнічний інститут”*

Стаття присвячена аналізу результатів емпіричного дослідження адаптації військовослужбовців миротворчого контингенту до дій в особливих умовах. Виділено й описано психологічні чинники ефективності військово-професійної діяльності в умовах миротворчої місії.

*Ключові слова:* .....

Феномен постнекласичності, який характеризує специфіку сучасних наукових досліджень, значною мірою пов'язаний із трансформаціями, що відбулись у сутності й використанні моделі. Дослідження моделі, якому приділялася значна увага в 60-70-ті роки минулого століття, розкривають її як метод наукового пізнання, що полягає в заміщенні об'єкта іншою матеріальною чи знаковою системою, яка використовується як засіб для подальшого дослідження заміщеного об'єкта. Виявлення гносеологічних функцій моделі, дослідження видів моделі, розкриття нового засобу пізнання як модельного експерименту зберігає своє значення й досі в розвитку інженерно-технічного моделювання. Але зміни в моделі й засобах її використання, які відбулися з розвитком математичного моделювання, математичного програмування та використання моделей в інформаційних системах управління не знайшли осмислення з точки зору сучасних трансформацій у виробництві знання, а також тих змін, що стосуються зв'язку виробництва наукового знання з практикою.

Поява новітніх форм інформаційного суспільства, які спираються на зміни в сфері проектування і програмування нових програмних систем, що забезпечують рівень функціональності, пов'язаний із досягненням завдань і цілей в суспільному контексті, актуалізує вивчення когнітивного виміру моделі. Сьогодні в контексті практичної успішності теоретизації і методологізації інформатики в сфері створення нових програмних систем, внаслідок якої розвиток системного рівня програмного забезпечення в тих його вимірах, які характеризують суспільну успішність діючих в соціальній реальності суб'єктів – підприємств, організацій, інституцій тощо, стає стратегічним вектором розвитку інформаційної цивілізації, робить необхідним виявлення особливості когнітивного виміру моделі. Йдеться не тільки про зв'язок моделі з абстракцією, представленням, іншими формами й засобами наукової

діяльності – гіпотезою, ідеєю тощо, а й про суттєву трансформацію всіх цих засобів, яка перетворює модель з інструменту пізнання в інструмент перетворення діючих форм соціальної функціональності, змісту і меж сфер людської діяльності, робить її засобом трансформації соціальної онтології сучасного інформаційного суспільства. В цьому контексті актуальним стає простеження перетворення моделі з методу пізнання, що дозволяє суб'єкту здійснювати гносеологічні функції опосередкованого виробництва знання, експериментуючи не з об'єктом, а з моделлю (модельний експеримент), в інструмент управління та управлінської діяльності, розвиток якого, змінюючи відношення виробництва знання до практики, до суспільного контексту, підготував виникнення якісно нового етапу – етапу когнітивного креативу.

Перетворення моделі в інструмент управління та управлінської діяльності створило нові форми застосування теорії, породжуючи феномен наукової раціональності сучасного управління. Замість традиційного отримання знання в процесі використання теорії шляхом логічного виведення наслідків з її основоположень, формується новий тип відношення теорії до дійсності – формалізація, яка передбачає опис об'єкта управління, виявлення його перемінних. Відбуваються зміни у зв'язку моделі з абстракцією: з спрощення об'єкта в моделі при виконанні традиційних гносеологічних функцій, модель стає його представленням. Відношення об'єкт – модель, в якому модель безпосередньо заміщає об'єкт, змінюється відношенням система - система (модель як система стає представленням об'єкта як системи на основі дослідження предметної області). Така модель стає основою постановки задачі оптимального управління. Перетворення моделі в інструмент управління полягає у відбитті моделлю цілі управління. Розробка моделі перетворюється в розширення області ситуацій, які вона враховує та умов, в яких

функціонує об'єкт управління. Реалізація моделі породжує новий вид пізнавальної діяльності – аналітичну діяльність, протікання якої зумовлене сферою управління, її задачами і цілями. Особливість цього виду аналітичної діяльності полягає в тому, що вона відноситься до класу об'єктів, наприклад до комерційних банків. (Для чисельного розв'язання задачі необхідно зведення задач оптимізації управління до задачі математичного програмування і нормування вектора стану системи, що вносить зміни в перемінні, які характеризують об'єкт) [1, 111].

Розвиток інформаційного моделювання систем, які стають основою інформаційних систем управління, що в 70-ті роки створює нову форму аналітичної діяльності, яка формує корпоративну систему управління конкретної системи. Вже в 70-ті власні бізнес-моделі перетворюються в інструмент формування стратегій і характеризуються як матриці направленої політики.

Таким чином, трансформація моделі, перетворення її із замісника об'єкта, що використовується для отримання даних, які потім переносяться на об'єкт, в систему – форму представлення іншої системи, що функціонує в суспільному контексті – в її абстрактно-теоретичному виразі чи конкретно-практичній формі функціонування, відбиває характерні зміни, що характеризують зв'язок виробництва знання з суспільним контекстом функціонування систем.

Феномен постнекласичності є виразом зростання практичної значущості наукового теоретичного знання, а також змін, що відбуваються в засобах виробництва знання та його застосування. Перетворення моделі з методу пізнання – гносеологічного дослідження об'єкта в інструмент управління і засіб аналітичної діяльності створив передумови для виникнення нового етапу – етапу когнітивного креативу. Модель як система, що представляє на різному рівні абстракції реально існуючу систему, що функціонує в суспільному контексті, обслуговує її в якості інструмента дослідження та управління. Така модель є технологічним інструментом управління. Модель, яка є абстракцією системи, яка ще не існує, а має бути створена в процесі моделювання (UML), і модель, що є логічною формою, що втілює зміст етапу створення системи (від досліджень і моделювання предметної області до побудови нової системи та її тестування в Уніфікованому процесі), є формою творення нового – нового типу програмних систем, у тому числі складних, ієрархічних, які поєднують різноманітні технічні й соціальні функції, стають основою формування нової системної онтології, коли система стає реалізацією різ-

них уніфікованих представлень, що забезпечують об'єктивно-реальні форми її системного існування від апаратного, мережевого до соціального.

Широке застосування моделей в 60-ті не могло не привернути до себе уваги і модель була визнана особливим методом пізнання. Але модель розглядалась не у зв'язку з теорією, а у зв'язку з об'єктом, який вона мала замінити, відтворюючи в собі його властивості в матеріальній або знаковій формі. Модель все частіше ставала засобом пізнання об'єкта.

Створення структуралістської концепції наукової теорії закладає основи нового підходу до теорії не як мови, а як форми знання, чий розвиток і структура пов'язані з моделями.

Основними елементами теорії, як зазначають Снід і Штегмюллер, визнаються не висловлювання, а моделі. Моделі, обмежуючі функції і сфери їх застосування стають характеристиками теорії як форми організації наукового знання.

Поворот постнекласичної науки до дослідження систем, що існують в суспільному контексті, стимулював розвиток математичного моделювання. Поступово стає зрозумілим, що теорію в її абстрактній загальності важко безпосередньо застосувати до складних і тим більше до унікальних об'єктів, і моделі все частіше беруть на себе функції, які має виконувати теорія, власне вони фактично замінюють теорію.

Розвиток математичного моделювання і соціального прогнозування, математичних методів в економіці стає основою для формування відмінного від суто гносеологічного підходу до моделі. Це процес, що привів до створення якісно нового виду пізнавальних дій суб'єкта, спрямованих не на "чисте" пізнання і не на створення знання, а на створення продуктів, які стають невід'ємною складовою досягнення якихось інших, не пізнавальних, а соціальних, управлінських тощо функцій. Хоча такі процеси, в яких використовувались моделі, стали типовими для функціонування багатьох соціальних інститутів і сфер суспільного життя, проте вони не були виділені в окрему групу пізнавальних процесів та їх пізнавальна специфіка й соціальна роль не усвідомлювались. Хоча фактично йшлося про виникнення нового типу процесів, в яких пізнавальні дії і продукування знання в певних формах, насамперед у формі моделей, було повністю підпорядковане розв'язанню проблем і досягненню цілей функціонування соціальних інституцій та організацій. Традиційні схеми і стереотипи заважали побачити щось інше, крім виконання всім відомих гносеологічних функцій.

Зовні це виглядало як рух науки до практики, а насправді йшлося, з одного боку, про

трансформацію процесу виробництва знання в постнекласичній науці, в яких все частіше виробництво знання здійснювалося не в рамках традиційного загальнонавчального і розробленого епістемологією ХХ століття стандарту взаємодії емпіричного і теоретичного емпіричного дослідження і наукової теорії, а на основі формалізації предметної області, постановки задачі, створення математичної моделі. Модель ставала ознакою якісно нового типу виробництва знання в постнекласичних дослідженнях.

З іншого боку, на основі розвитку й використання моделей створювався новий тип процесів, що ставали не елементом виробництва знання, а елементом сучасної соціальної інституціоналізації та ознакою нормального функціонування соціальних інституцій та організацій. Епістемологічні стереотипи заважали побачити й те, й інше: нові форми виробництва знання оцінювались як відхилення від стандартів емпіричного і теоретичного або як послаблення, “розмивання” меж емпіричним і теоретичним. А новий тип процесів, які в окремих своїх формах, як когнітивні процеси прийняття рішень в управлінні, вже отримали назву, що підкреслювала нове, негносеологічне використання знайомих форм знання, насамперед моделей, продовжували досліджуватися з точки зору епістемологічних проблем, які при цьому виникають. У дослідженнях приверталась увага до нових способів і форм виробництва знання в постнекласичній науці, виділялись нові аспекти використання норм і методів – феноменологічний, герменевтичний, аксіологічний. Але в цілому продовжити традицію розуміння наукових досліджень з точки зору виробництва знання, що відбувається як реалізація в науці суспільної функції отримання об’єктивного знання про дійсність в соціальному інституті науки, поєднавши її з точкою зору когнітивних процесів нового типу соціальної інституціоналізації, що спираються на науково-методичне забезпечення і проведення досліджень, не вдалося. Відчуття “кінця епістемології” означало не тільки позитивне явище – вихід на нові горизонти, становлення нових проблемних областей і постановку нових задач, а й мало певні негативні риси – втрату традиції дослідження пізнавальних процесів і, отже, не націлювало на виявлення їх специфіки в нових умовах.

Дослідження когнітивних трансформацій сутності і способів використання моделей в сучасній інформатиці створює можливість відчуття наповнення новим змістом форм, про які вже, як здається, “відомо все” і які, помилково, вже вважаються вичерпаною темою. Так, визначення моделі як заміщення об’єкта

повторюється в усіх розглядах цієї форми знання і здається застигло на відмітці 60-х.

Необхідно наголосити: використання моделі в сучасній інформатиці не просто є способом використання форми знання, яка стала звичною, а проявом становлення принципово нового типу теоретизації. Йдеться не тільки про те, що в традиційно інженерних сферах виникає поворот до наукових досліджень і створюються нові його теоретичні форми там, де не тільки теорії чи її елементів, а й узагалі досліджень як таких не було. Стереотипи нашого суспільства, які в програмно-апаратних комплексах бачать тільки технічне або технологічне, часто зводячи їх навіть до “машинного” рівня, заважають побачити в сучасних формах застосування моделей когнітивну трансформацію їх сутності, що є переконливим свідченням теоретизації певної сфери інформатики і розвитку в ній нового типу досліджень. Дослідження новітніх трансформацій у використанні моделей дозволяє виявити висхідний характер процесу теоретизації, розвиток його до найвищих методологічних форм, що стає необхідною умовою когнітивізації створюваних нових форм пізнавального процесу – перетворення його не тільки в промисловий, а й у суспільно організований і спрямований на створення нового типу суспільства процес.

Розуміння, що комп’ютер – нова технологія, яка не гірша від інших, належить кінцю 40-х. Розуміння, що комп’ютер – обчислювальний засіб і в такому вигляді є елементом інтелектуальної технології – належить 60-м. Погляд на комп’ютер як на елемент інформаційної технології і засіб задоволення інформаційних потреб – це середина 90-х.

Інформаційна технологія сьогодні постає як широкий спектр апаратних засобів комп’ютерних систем і мереж, засобів зв’язку, математичного і програмного забезпечення. В цьому узагальненому вигляді, що включає й цифрові технології, й усі засоби зв’язку, а також телекомунікаційні мережі, в тому числі сучасне телебачення і радіомовлення, засобам програмування відведено останнє чи передостаннє місце.

Перехід від концепції комп’ютеризації до концепції інформатизації, що передбачає створення інформаційних послуг і задоволення інформаційних потреб, створює можливість такого розширення поняття інформаційної технології аж до включення в неї всього, де є прикметник інформаційний, навіть того, використання чого знаходиться за межами електронного майбутнього.

Звернення до досвіду теоретизації сучасних проявів інформатики, пов’язаних зі створенням програмних систем, – це не тільки но-

вий погляд на програмування і проектування з точки зору створення когнітивних продуктів, когнітивного креативу та його зв'язку з науковими й аналітичними дослідженнями. Це також розуміння того, що сфера постнекласичних досліджень розширюється, “прокачуючи” через предметну область все нові пласти наукового знання, що стає основою процесу формування нових граней соціальної функціональності. Цей процес трансформує як постнекласичну науку, так й усталені форми зв'язку наукових досліджень із суспільством і формами суспільного життя.

Застосування моделей в інформатиці стає початком теоретизації її нових сфер. З кінця 70-х це було дослідження і формування теорії баз даних, а з 90-х починається трансформація самого типу теоретизації. Виникає якісно новий, орієнтований на когнітивний креатив і створення когнітивних продуктів, тип теоретизації постнекласичних досліджень.

Саме модель, але не як метод, а як форма організації теоретичного знання, використовується дослідниками, що створюють нові форми теоретизації, як модель, що має всі ознаки теоретичної моделі, яка має вказувати на предметну область і представляти її в знакової системі. Перехід від машини до предметної області в ООП та створення об'єктної моделі, можна розглядати як прояв теоретизації. Як відомо, перехід від описового до теоретичного рівня в інших науках співпадає з появою предметної області.

Зразком об'єктної моделі, а потім і інших, як не одноразово зазначається, є модель, що отримала в спеціальній літературі назву “сутність – зв'язок”.

Модель “сутність – зв'язок” входить у розвинену структуру знання, що офіційно має назву теорії (теорії баз даних присвячені відомі однойменні праці Дейта, Коноллі, Бега та інших). Ця структура (мається на увазі сучасна теорія баз даних) відрізняється від традиційної форми наукової теорії особливим видом її формальної компоненти, роль якої фактично відіграє реляційна алгебра, і відсутністю традиційної фактуальної компоненти. В теорії баз даних формується новий тип зв'язку емпіричного і теоретичного. Замість традиційного, коли все вкладається в двохрівневу структури взаємодії емпіричного і теоретичного як стандарту виробництва знання виникає нова трьохрівнева структура, яка передбачає наявність емпіричного дослідження.

Проте ці відмінності ні на хвилину не змушують сумніватись у наявності теорії в вище зазначеній структурі. Розвиток цієї структури знання у напрямі створення доказово-теоретичної форми не залишає сумнівів у цьому. Йдеться про перехід від традиційного

представлення баз даних, що характеризується як модельно-теоретичне [5] до доказово-теоретичного представлення, що передбачає набір аксіом і теорем [3, 784]. Модель “сутність – зв'язок” [4, 183-193] використовується в концептуальному моделюванні, її значення як теоретичного представлення об'єкта очевидне. Зрозумілим є вказування на модель “сутність – зв'язок” теорії баз даних як на зразок у створенні відповідної моделі в ООП (об'єктної моделі), а також і інших (компонентної моделі в COM, моделі в CORBA тощо). Це є важливим свідченням прагнення до теоретизації інформатики. Не просто покладення досліджень в основу проектування систем різного типу, а саме теоретизації як визначального вектора цих досліджень. Фіксує ці прагнення, необхідно виділити суттєві відмінності. В об'єктно-орієнтованому проектуванні йдеться про створення нового типу теоретичної моделі, а не простий повтор зразка – тобто моделі “сутність – зв'язок”.

Відмінність полягає в тому, що нові створені моделі, що виникають в 90-ті, підкреслено пов'язані з предметною областю, але тип цього зв'язку і форма організації пізнавального процесу тут інші. Модель “сутність – зв'язок” відтворює предметну область з точки зору інтервалу адекватності і предметна область сприймається як традиційно онтологічна (хоча відмінність від традиційних теоретичних моделей наукових теорій стає помітною: теорія не “відображує” предметну область, а наче пропонує певне представлення її тим, хто пов'язаний з “емпіричними” етапами дослідження та її застосування).

Наявність представлень зумовлює відсутність індуктивізму – тобто руху узагальнення від “крайньої” емпірії через посередні ланки абстракції до теоретичного узагальнення рівня теорії. Але сьогодні навіть для традиційної форми наукової теорії безсумнівним є висновки про позаемпіричне, позадосвідне походження теорії, а, отже, і такого визначального її елемента, що визначає диспозицію теорії до предметної області, як теоретична модель.

У визначенні статусу створених у 90-ті нових моделей (об'єктної в ООП, компонентної в COM і моделі в CORBA) як теоретичних основним є відношення до предметної області. Формальна компонента виведена за межі дослідження в фазу реалізації – тобто пов'язана з написанням машинних кодів. Для ООП, з її можливим з використанням різних об'єктно орієнтованих мов програмування на відміну від фіксованої дедуктивної структури теорії не має якоїсь жорстко визначеної формальної структури.

Але, головне, предметна область, теоретичне представлення якої у вигляді згаданих

моделей відбувається під час досліджень, немає фіксованих меж. Вона не є більше абстрактною фіксованою концептуальною структурою у вигляді законів, виражених в одних і тих самих абстрактних сутностях, а стає виразом дослідження різноманітних проявів у тому числі й соціальної функціональності й, отже, відкриває можливість створення будь-якого типу системи.

Теорія має замкнений “предметний світ”, що характеризує її системність у гносеологічному відношенні. Предметна область без меж націлює на когнітивне (засобами абстракції та ієрархії) і практичне освоєння все нових видів реальності, в тому числі й соціальної. Подальший розвиток показав переваги такого абстрактного визначення меж предметної області. На основі нового прояву теоретизації в сфері інформатики, пов'язаній зі створенням програмних систем, змогли бути створені не тільки складні інженерні системи, які в 90-х виділялись як орієнтовані на предметну область, а й системи з будь-якою соціальною функціональністю.

Це не означало деонтологізацію нового типу теоретичних моделей. Насправді, онто-

логічна орієнтованість нового типу моделей не була втрачена. Сучасний інтерес до проблематики онтології предметної області вказує на це.

Відсутність окреслених меж і жорстко фіксованого теоретичного об'єкта пов'язана з особливим призначенням таких моделей. Їх створення не є шляхом, що веде до теорії як образу дійсності, а обслуговує методологічні аспекти когнітивного креативу – творення все нових і нових працюючих систем на основі розширення й розвитку предметної області. Звідси їх відверта методологічна орієнтація. Так, виклад змісту об'єктної моделі сконцентровано навколо (абстракції, інкапсуляції модульності) [2]. Але це не традиційні принципи теоретичних моделей наукових теорій, тобто не принципи, що визначають межі ідеалізації в онтологічному розумінні й виступають як межі адекватності теоретичної моделі певній онтологічно фіксованій – “як частина дійсності” предметній області. Ці принципи звернені не до предметної області, не онтологічно, а до суб'єкта, тобто методологічно.

---

---

#### ЛІТЕРАТУРА

1. *Бойчук Л.М., Бидюк П.И., Гологорская О.Е., Гологорский Ю.Е.* Балансная динамическая модель управления платежным календарем коммерческого банка // Вестник Международного Соломонова университета: Математические методы в кибернетике. – К., 1999. – № 1. – С. 111.
2. *Буч Г.* Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++. – С.-Пб.: Невский диалект, 1999. – С. 55-66.
3. *Дейт Дж. К.* Введение в системы баз данных / Пер. с англ. – С.-Пб.: Изд. дом „Вильямс”, 2000. – С. 784.
4. *Конолли Т., Бегг К., Страчан А.* Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика: Уч. пос. – М.: Изд. дом „Вильямс”, 2000. – С. 183-193.
5. *Reiter R* Towards a Logical Reconstruction of Relational Database Theory // On Conceptual Modelling: Perspectives from Artificial Intelligence, Databases and Programming Languages (eds. M.L.Brodie, J.Mylopoulos, J.W.Schmidt.) – New York, N.Y.: Springer – Verlag, 1984.

Стаття надійшла до редакції 25.03.2006 р.

