

СПІВВІДНОШЕННЯ “ЛОГІЧНОГО” ТА “ОНТОЛОГІЧНОГО” В СУЧАСНІЙ НАУЦІ

Неллі Кармишева, Світлана Бовтач

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. Університетська, 1, м. Львів 79000, Україна
e-mail: karnelliv@meta.ua, e-mail: bovtatch@gmail.com*

Здійснено логіко-філософське осмислення концептів “логічне” та “онтологічне” в сучасному науковому пізнанні та окреслено сфери їхнього застосування для характеристики логічних та онтологічних способів конструювання двох типів моделей світу. Встановлено, що внаслідок розрізнення “логічного” та “онтологічного” в сучасній науці виникла проблема визначення їхнього співвідношення, яка в кожній конкретній галузі набуває особливої явної форми. Розглянуто функціональні особливості побудови різноманітних логічних та онтологічних моделей та встановлення відношень між ними в сучасній логіці, психології, фізиці, космології. Актуалізовано співвідношення “логічного” та “онтологічного” як проблеми інваріантності двох типів моделей світу на підставі методів референції, інтерпретації, фізичного експерименту.

Ключові слова: логічне, онтологічне, модальність, інваріантність, референція, інтерпретація, фізичний експеримент.

У сучасній науці чітко відокремлено концепти “логічне” та “онтологічне”, які конституюють два типи конструювання “світів”, побудови моделей досліджуваного об’єкта; визначають “дуалізм” структурування різних систем та їхніх станів. “Логічне” й “онтологічне” в контексті наукового дослідження природних та соціальних систем, що мають різний ступінь складності таких структурованих світів, як мегасвіт, макросвіт, мікросвіт, набули універсального значення. У різних концептуальних підходах до мегасвіту, макросвіту, мікросвіту сучасна наука щоразу більше оперує такими термінами, як “логічна теорія простору-часу” й “онтологічна теорія простору-часу”; “логічна й онтологічна (фізична) геометрія Всесвіту” [3, с. 67]; “логічна й онтологічна модель світу”; “подія, що відбувається в логічно можливому світі (уявна подія) і подія, що відбувається в фізичному світі (реальна подія)”; “логічний і онтологічний фаталізм”; “логічне й онтологічне конструювання майбутнього”, внаслідок чого актуалізується необхідність логіко-філософського осмислення цих концептів та виявлення їхнього співвідношення.

Узагальнення цих концептуальних підходів дає змогу простежити, що під “логічним” (мислимим, тим, що пізнається розумом, уявним, гіпотетичним) розуміють:

– логіко-математичне конструювання “можливих світів” та “ідеалізованих об’єктів” (логічних конструктів);

– побудову абстрактних моделей світу засобами формалізованої мови логіки та математики;

– раціональне осмислення світобудови на підставі принципів детермінізму та каузальності;

– пошук порядку у Всесвіті (“від хаосу до порядку”).

“Логічне” як концепт наукового пізнання означає, що суб’єкт науки при конструюванні “можливих світів” чи “ідеалізованих об’єктів”, при побудові високо абстрактних моделей Усесвіту активно використовує “логічні фігури” – форми та закони

абстрактно-логічного мислення та логічні методи, які історично постають “дедуктивно породжуваною силою” і виконують евристичну функцію. Відповідно “логічне” постає засобом творення “концептуальної реальності” у формі гіпотез, формальних теорій (формалізмів), тобто логіко-математичних систем знання, використовуючи особливу штучну мову. Отже, “логічне” в науці набуває форми абстрактної гіпотези, побудованої гіпотетико-дедуктивним методом, формальної системи (формалізму), побудованої методом формалізації, прогностичних сценаріїв майбутнього (“можливих світів”), побудованих методом екстраполяції та моделювання. Таких логічно створених гіпотез, логічно сконструйованих формальних систем чи “можливих світів” може бути безліч, і вони постають між собою альтернативами, а отже, конкуруючими концептами науки. До кожної абстрактно створеної гіпотези чи сконструйованої формальної системи формують логічні принципи (вимоги), які визначають, наскільки вони відповідають певним правилам побудови таких логічних конструктів. Так, до гіпотез, побудованих гіпотетико-дедуктивним методом, формують такі вимоги: 1) вони не повинні суперечити фундаментальним принципам наукової раціональності, на яких ґрунтуються та розвиваються наукове пізнання та знання. До них належать принципи об’єктивності, обґрунтованості законами науки, несуперечності фактичним даним, історичності; 2) вони повинні бути, якщо можливо, простими згідно з принципом простоти, сформульованим Г. Ляйбніцем: “Гіпотеза та краща, яка простіша”. Гіпотезу вважають простою, якщо вона не має додаткових припущень, уточнень, коригувань тощо; 3) вони повинні бути такими, щоб їх можна було принципово перевірити на істинність. Об’єктивним критерієм перевірки гіпотез є фактичні дані (факти науки).

До формальних систем формують вимоги несуперечності (в межах певної формальної системи S не може бути виведеною водночас формула виду A та її заперечення $\neg A$); повноти (необхідність виявлення необхідного зв’язку між тотожно-істинними та доведеними формулами в межах системи S); незалежності (в межах певної системи S жодна аксіома не може бути виведена із множини інших аксіом); розв’язуваності (в межах певної системи S повинен існувати загальний метод або алгоритм, який дає змогу відносно формули A встановити, чи є вона вивідною, чи ні).

Під “онтологічним” (фізичним, фактичним, реальним) у науковому пізнанні розуміють:

- реальне існування об’єктивного світу незалежно від мислення та свідомості людини;
- реальне буття певного предмета (речі) в його одиничності, що належить до певного класу однорідних предметів;
- фізичне існування предметів, явищ, процесів у просторово-часовому вимірі.

“Онтологічне” як концепт наукового пізнання означає, що суб’єкт науки пізнає реально існуючі предмети, явища, процеси в їхньому просторово-часовому вимірі; події, що відбуваються у світі, досліджують за допомогою емпіричних методів спостереження в природних та лабораторних умовах та в умовах спеціально проведених експериментів. Результатом емпіричних спостережень та проведених експериментів є знання, яке набуває логічної форми протокольних висловлювань, що виражають факти.

Унаслідок дистинкції “логічного” та “онтологічного” в логіко-математичних науках та науках, в яких використовують логіко-математичні методи, почали чітко розмежовувати “фізичний простір-час” і “математичний простір-час”, “очищений” від емпіричної даності досліджуваних об’єктів; “фізичне (реальне) буття” і “концептуальне буття”; “фізичне та мислиме (уявне) існування об’єктів”; два типи реальності – “фізичну (матеріальну)” і “мислиму (логічно сконструйовану)”.

Для кожного із структурованих типів простору-часу буття та існування об'єктів сучасна наука розробляє специфічну мову з метою опису їхніх властивостей, станів, відношень тощо.

Розрізнення “логічного” та “онтологічного” поставило проблему визначення їхнього співвідношення, яка в кожній конкретній науці набуває таких варіантів: проблема визначення об'єктивного існування предметів, властивості яких задані суто логічно; проблема визначення об'єктивного змісту гіпотез і теорій, створених гіпотетико-дедуктивним методом; проблема визначення “фізичного агента”, який би став реальною “вихідною точкою”, що пов'язує логічну конструкцію з емпіричним досвідом наукових спостережень та експериментів, на підставі якої визначають фізичну природу досліджуваного об'єкта.

Визначимо специфіку сформульованих проблем у тих конкретних науках, в яких розрізнення концептів “логічного” та “онтологічного” набуло особливо явної форми.

У логіці розрізнення “логічного” та “онтологічного” і встановлення співвідношення між ними “визрівало” поступово, відповідно до того, як у ній історично відокремився власний предмет та методи дослідження. Традиційна логіка як частина філософського пізнання світу в період її виникнення в Давній Греції була в єдності з онтологією та гносеологією, відповідно “логіка” й “онтологія” ще не набули відносно самостійного статусу стосовно один до одного, але поступово філософи і логіки (Ф. Бекон, Г. Ляйбніц, Б. Расел, К. Льюїс, Р. Карнап, Г. Фреге) відокремили “логічне” та “онтологічне”. Зокрема, це виявилось в уособленні логічного та онтологічного (фізичного) змісту та обсягу понять; у розрізненні Г. Ляйбніцем існування речей, яке пізнається розумом (логікою і математикою), та емпіричного (фізичного) існування; “істини розуму” й “істини факту”; можливого і неможливого в логіці [6, с. 369]; розчленування універсального класу предметів на підкласи предметів, що існують реально, і предметів, що реально не існують; на підкласи логічно можливого існування об'єктів і логічно неможливого існування об'єктів (Б. Расел, К. Льюїс).

Розглянемо більш детально, як розрізняють “логічне” та “онтологічне” в сучасній логіці.

По-перше, в теорії понять розрізняють логічний та фактичний зміст і обсяг понять та вводять термін “порожнє поняття”, щоб розрізнити логічний та фактичний зміст та обсяг понять. Певне поняття може бути логічно не порожнім, а фактично порожнім, якщо воно не охоплює за обсягом реально існуючих предметів, явищ, процесів. Логічно не порожнім за змістом є поняття, в якому предмет мислиться, уявляється, логічно припускається, але реально (фактично, онтологічно) не існує (наприклад, “круглий квадрат” чи “вічний двигун”). Логічно і фактично порожнім є поняття, що є самосуперечливим (наприклад, “розумна людина, яка не має розуму”).

По-друге, в логіко-математичну теорію класів (множин) вводять термін “порожній клас” (“порожня множина”) або “нуль-клас”, тобто клас, який фактично не містить у собі жодного елементу.

По-третє, в логічну теорію істини вводять терміни “логічна істинність” (L-істинне) і “фактична істинність” (F-істинне). Ці терміни експлікують терміни “істини розуму” й “істини фактів”, які ввів у логіку Г. Ляйбніц. У символічній логіці логічно-істинними вважають висловлювання, які набувають значення “істина” за всіх можливих інтерпретацій для своїх змінних, а отже, їхнє істиннісне значення детермінується саме логічною формою їхньої побудови. Такі формальні вирази ще називають логічними тавтологіями або логічними законами, вияв і використання яких має важливе методологічне значення для вирішення проблеми розв'язуваності. Фактично-істинними є висловлювання, для яких існує хоча б одна інтерпретація, при яких вони набувають

значення “істина”, а отже, їхнє істиннісне значення залежить від конкретного змісту складових елементів цього висловлювання і їхньої відповідності дійсності.

По-четверте, терміни “логічна істинність” (L-істинне) і “фактична істинність” (F-істинне) Р. Карнап експлікував у модальну логіку, зокрема в алетичну логіку, яка оперує модальностями “необхідно”, “можливо”, “дійсно”, “випадково” [5]. У сучасній алетичній логіці чітко розрізняють логічні та фактичні (онтологічні) модальності: логічна модальність пов’язана з логічною детермінованістю висловлювань, де ступінь зв’язків і відношень характеризує самі висловлювання, правила і принципи їхньої побудови, тоді як фактична (онтологічна) модальність пов’язана з об’єктивною детермінованістю висловлювань, а ступінь зв’язків і відношень характеризує сам предмет пізнання та його властивості. Водночас в алетичній логіці формулюють визначення логічної істинності та фактичної істинності висловлювань з алетичними модальностями і на підставі логічного аналізу висловлювань за змістом встановлюють, що є логічно необхідним (те, що є виразом логічних законів), логічно можливим (те, що не суперечить законам логіки), логічно неможливим (те, що суперечить логічним законам); що є фактично необхідним (те, що фіксується в законах різних наук, зокрема в законах фізики, біології, історії), фактично можливим (те, що узгоджується з існуючими тенденціями розвитку предметів і явищ), неможливим (те, що суперечить законам наук). Кожен із цих видів модальних висловлювань має свою специфічну пізнавальну цінність. Так, наприклад, логічно можливі висловлювання є засобом конструювання наукових гіпотез, математичних об’єктів, наукової фантастики, “уявних світів” тощо, які за певних умов можуть бути “матеріалізованими”; логічно необхідні висловлювання “працюють” у всіх дедуктивно побудованих мисленневих конструкціях, навіть якщо вони є уявними і на певному етапі свого існування не мають інтерпретації (до прикладу, М. Лобачевський називав уявною створену ним неевклідову геометрію, яка знайшла свою інтерпретацію лише через 60–70 років) [7, с. 21].

Водночас розрізнення, аналіз та визначення сутності логічних і онтологічних модальностей породжує необхідність встановлення відношень між ними, що відображається у філософських ідеях Г. Ляйбніца, Д. Юма, І. Канта, Г.В.Ф. Гегеля, Р. Карнапа, Г. Рейхенбаха та ін. Ці концепції різняться між собою, презентуючи філософсько-світоглядні розбіжності концепцій їхніх авторів. Так, наприклад, ідеаліст Д. Юм, І. Кант та позитивісти вважали, що існує лише логічна необхідність; Г. Ляйбніц, визнаючи існування як логічної, так і онтологічної істини, наділяв необхідним характером лише логічні істини, тоді як істини природничих наук вважав випадковими, не необхідними. Та сьогодні на особливу увагу заслуговує аналіз відношень між модальностями, здійснений саме в межах сучасної алетичної логіки. Незважаючи на те, що визнають специфіку логічних та онтологічних модальностей як певних категорій наукових систем, поза тим їм приписують і певну єдність, яка дає змогу встановлювати логічні відношення між ними, умови переходу від однієї модальності до іншої. Кожне логічно необхідне висловлювання можна співвіднести з певною онтологічною необхідністю, однак не все, що онтологічно є необхідним, є і логічно необхідним. Все те, що є онтологічно можливим, є логічно можливим, але не навпаки – не все, що є логічно можливим, є можливим онтологічно. Такий підхід має значну методологічну цінність у науковому пізнанні та дає можливість здійснювати інтерпретацію логічних числень модальної логіки в різноманітних сферах пізнавальної діяльності.

По-п’яте, в логіці існування чітко розрізняють логічне (мислиме, уявне, гіпотетичне) та онтологічне (фактичного) існування об’єктів шляхом відокремлення різних типів існування об’єктів. Зокрема, якщо Б. Расел, в якого було “сильне відчуття реальності”, не допускав з погляду логіки існування уявних об’єктів на зразок “єдинорогів” або “золотої гори” [8], то сучасна модальна логіка допускає можливість

існування гіпотетичних об'єктів. Відповідно до такого припущення розрізняють такі типи існування об'єктів: об'єкт "х" існує фактично (онтологічно, фізично); об'єкт "х" існує логічно (гіпотетично, можливо) внаслідок припущення; об'єкт "х" не існує ні фактично, ні логічно.

У сучасній *логіці науки* чітко розрізняють емпіричні та абстрактні об'єкти. Емпіричний об'єкт – це об'єкт (предмет, явище, процес), що існує об'єктивно поза мисленням людини в певному просторово-часовому вимірі, а абстрактний об'єкт – це об'єкт, що існує уявно, як продукт абстрагувальної діяльності мислення, продукт творчої уяви.

У сучасній *філософії та психології*, в яких сформувалися особливі напрями дослідження свідомості – “філософія свідомості” та “психологія свідомості”, у процесі пізнання феномену свідомості розрізняють “логічне” та “онтологічне” шляхом:

а) надання теоретичного та емпіричного змісту поняттю “свідомість”;

б) експлікації поняття “свідомість” у поняттях “ментальний стан” і “фізико-хімічний стан” [1, с. 121–122]. Нетотожність “ментального стану” і “фізико-хімічних станів” при дослідженні феномену свідомості поставило проблему пошуку “фізичного агента”, який би став вихідною точкою, що зв'язує логічну конструкцію (абстрактну філософську та психологічну теорію свідомості) з онтологією свідомості, яка шукає фізико-хімічні процеси у мізках людини як матеріальних носіях свідомості.

У сучасній *фізиці* розрізнення “логічного” та “онтологічного” чітко виявилось в галузях математичної фізики та експериментальної фізики. Математична фізика конструє за допомогою логіко-математичних методів ідеалізовані об'єкти та гіпотетичні (такі, що припускаються логічно) об'єкти, яким суто абстрактно задаються певні властивості й можливі функції, а потім фізики-експериментатори в експериментальній ситуації шукають фізичне (об'єктивне) існування таких об'єктів. За такою логікою в квантову фізику ввели гіпотетичні об'єкти – кварк, тахіон та ін.

У сучасній *космології*, яка вивчає походження Всесвіту та “перші моменти Всесвіту з початку походження”, розрізнення “логічного” та “онтологічного” виявилось у побудові гіпотетико-дедуктивним методом космологічних гіпотез (моделей) про походження Всесвіту та пошуку матеріальних (фізичних) констант, які б онтологічно підтверджували запропоновані гіпотези. Так, у сучасній космології почали розрізняти логічно сконструйовану модель Усесвіту і фізичний, реально існуючий Усесвіт; Всесвіт як явище фізичне і Всесвіт як явище мислиме, внаслідок чого визначили, що “існує безмежна кількість логічно несуперечливих Усесвітів, а наука запитує, в якому Всесвіті ми живемо” [9, с. 181]. Найбільш відомою в космології є гіпотеза “Великого вибуху”, яку можна трактувати як логічну конструкцію, що теоретично описує та пояснює походження Всесвіту [4, с. 11].

Сучасне наукове розрізнення “логічного” та “онтологічного” породжує проблему верифікованості логічних конструктів (гіпотез, ідеалізованих моделей) на істинність, тобто пошук методів визначення того, чи “відповідає певний логічний конструкт реальному (фізичному) світу, чи ні” [3, с. 210]. Співвідношення “логічного” та “онтологічного” означає визначення об'єктивного змісту певного логічного конструкту. У сучасній науці таке визначення об'єктивного змісту логічного конструкту здійснюють логіко-семантичним методом встановлення референції для теоретичного терміна, методом інтерпретації, методом фізичного експерименту.

Метод референції в логічній семантиці означає пошук об'єктивно існуючого об'єкта, якому притаманні властивості, що задані певному теоретичному терміну, який увели в конкретну науку. Якщо такий об'єкт буде знайдено в процесі конкретних емпіричних досліджень, то термін, що позначає його, стає вже не “порожнім”, а онтологічно конституйованим. У логічній семантиці певний термін має не тільки певний

смысл, а повинен позначати реально існуючий об'єкт, тобто мати референцію. Наприклад, з погляду логічної семантики терміни “електрон”, “кварк”, “тахіон”, “міон” – це терміни квантової фізики, якими позначають гіпотетичні об'єкти. Фізика надає цим об'єктам певні абстрактні властивості. Прикладом онтологічного конституювання в квантовій фізиці є референціювання терміна “кварк” – “фундаментальної частинки, яка володіє електричним зарядом, кратним $e/3$, і не спостерігається у вільному стані”. Реальність існування кварків підтверджують фізичними експериментами. Отже, термін “кварк”, який позначає одну із фундаментальних елементарних частинок, набув не лише абстрактного смислу, але і своєї референції (предметного значення, денотата).

Метод інтерпретації в сучасній символічній логіці (класичній і некласичній) визначається як побудова семантичної моделі для певного типу формально-логічної системи (формалізму). У контексті співвідношення “логічного” та “онтологічного” метод інтерпретації в сучасній науці використовують, щоб наповнити певним об'єктивним змістом формальні системи, що створюються в логіці та в математиці. По суті, інтерпретація або побудова семантичної моделі необхідна для того, щоб визначити значення істинності виразів формалізованої мови певної формальної системи. Для цього створюють особливу мову та специфічні терміни, за допомогою яких описують ці значення в конкретній сфері наукового пізнання. Прикладом інтерпретованої семантичної моделі для тризначної логічної системи (тризначної логіки) є квантова логіка [2].

Метод фізичного експерименту для верифікації логічних конструктивів є штучно створеною ситуацією в природних або в лабораторних умовах з метою визначення інваріантності логічно сконструйованих моделей онтологічному (фізичному) існуванню об'єктів та розробки особливої мови для опису цієї інваріантності.

Сучасна наука з метою прогнозування майбутнього природного та соціального світу особливими логіко-математичними методами активно розробляє прогностичні сценарії (прогностичні гіпотези, прогностичні моделі). Визначення інваріантності логічно сконструйованих прогностичних моделей (“можливих світів”) та реального майбутнього, яке настане “завтра”, є перспективним напрямом сучасних наукових досліджень.

Список використаної літератури

1. Армстронг Д. Материалистическая теория сознания // Аналитическая философия. М.: Изд-во МГУ, 1993. С. 121–131.
2. Васюков В. Квантовая логика. М.: ПЕР СЭ, 2005.
3. Виленкин А. Мир многих миров. Физики в поисках иных вселенных. М.: Астрель, 2009.
4. Голдберг Д., Бломквист Д. Вселенная. Руководство по эксплуатации. Как выжить среди черных дыр, временных парадоксов и квантовой неопределенности. М.: АСТ, 2009.
5. Карнап Р. Значение и необходимость. Исследование по семантике и модальной логике. М.: Изд-во иностранной литературы, 1959.
6. Лейбниц Г. Новые опыты о человеческом разумении // Лейбниц Г.В. Сочинения в 4 т. М.: Мысль, 1983. Т. 2.
7. Павлов В., Ишмуратов А., Омелянчик В. Модальная логика. К.: КГУ, 1982.
8. Рассел Б. Философия логического атомизма. Томск: Водолей, 1999.
9. Феррис Т. Несколько слов о популяризации Науки // Будущее пространства–времени: [сборник]. С-Пб: Амфора, 2009. С. 177–197.
10. Фреге Г. О смысле и значении // Фреге Г. Логика и логическая семантика: Сборник трудов. М.: Аспект Пресс, 2000. С.230–252.
11. Хокинг С. Происхождение Вселенной // Черные дыры и молодые вселенные. СПб: Амфора, 2009. С. 85–99.

A CORRELATION BETWEEN “LOGICAL” AND “ONTOLOGICAL” IN MODERN SCIENCE

Nelly Karamysheva, Svitlana Bovtch

*Ivan Franko National University of Lviv,
Universytetska str., 1, Lviv, 79000, Ukraine,
e-mail: karnelliv@meta.ua, e-mail: bovtatch@gmail.com*

A logical and philosophical analysis of the concepts of “logical” and “ontological” in modern scientific cognition is realized and the scope of their application for the characterization of logical and ontological ways of constructing the two types of models of the world is outlined. It was found out that due to difference “logical” and “ontological” there arose a problem of determining their correlation in modern science, which in each sphere of science is a particularly obvious form. The functional features of a variety of logical and ontological models and establish correlation between them in modern logic, psychology, physics, and cosmology are considered. The correlation between “logical” and “ontological” as the problem of invariance of two types of models of the world based on the reference methods, interpretation of physical experiments is actualized.

Key words: logical, ontological, modality, invariance, reference, interpretation, physical experiment.

СООТНОШЕНИЕ “ЛОГИЧЕСКОГО” И “ОНТОЛОГИЧЕСКОГО” В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ

Нелли Карамышева, Светлана Бовтч

*Львовский национальный университет имени Ивана Франко,
ул. Университетская 1, г. Львов 79000, Украина,
e-mail: karnelliv@meta.ua, e-mail: bovtatch@gmail.com*

Осуществлено логико-философское осмысление концептов “логическое” и “онтологическое” в современном научном познании и очерчены сферы их применения для характеристики логических и онтологических способов конструирования двух типов моделей мира. Установлено, что вследствие различия “логического” и “онтологического” в современной науке возникла проблема определения их соотношения, которая в каждой конкретной области приобретает особую явную форму. Рассмотрены функциональные особенности построения различных логических и онтологических моделей и установления отношений между ними в современной логике, психологии, физике, космологии. Актуализировано соотношение “логического” и “онтологического” как проблемы инвариантности двух типов моделей мира на основании методов референции, интерпретации, физического эксперимента.

Ключевые слова – логическое, онтологическое, модальность, инвариантность, референция, интерпретация, физический эксперимент.

Стаття надійшла до редколегії 31.05.2013

Прийнята до друку 24.06.2013