
ЛОГІКА ТА ЕПІСТЕМОЛОГІЯ

УДК 168.2

DOI 10.35423/2078-8142.2020.2.1.10

Н. О. Рева,

аспірантка Київського національного університету

імені Тараса Шевченка,

м. Київ, Україна

e-mail: natalie.reva@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3931-3755>

КОГНІТИВІЗАЦІЯ ЛОГІКИ АБО ЧОМУ САМЕ СЬОГОДНІ ЛОГІКА ПОТРЕБУЄ ПІДТРИМКИ КОГНІТИВІСТИКИ: ІСТОРИКО-МЕТОДОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ

Швидкий технологічний прогрес спричинив зрушення інтересів науковців з усього світу в бік когнітивної науки та інформатики, що, безперечно, вплинуло на формування нового типу мислення. Логіка, як наука про специфічний логічний тип людського мислення, не може залишитися осторонь. У статті проаналізовано методологічні засади когнітивістики та дуальність самої науки логіки, які відкривають перспективи їх співпраці. Для цього автор робить історико-методологічний розгляд обох дисциплін. Доводиться, що, з одного боку, формальна логіка багато вкладає в розвиток штучних формалізованих мов, які активно застосовуються для програмування Штучного Інтелекту, а з іншого – неформальна логіка, як і когнітивістика, займається вивченням природньої мови, що дає їй можливість наблизитися до реального людського мислення. Показано, в який спосіб логіка, застосувавши для вивчення реального процесу мислення людей методологічну базу когнітивістики, може розширити межі своїх досліджень з теоретичного поля до практично-експериментального.

Ключові слова: *когнітивістика, формальна логіка, неформальна логіка, мислення, міркування, когнітивізація.*

За останні роки людство стає дедалі більш техногенним. Гаджети та мобільні телефони давно вже перетворилися на «*неорганічне продовження*» людського тіла в повноті всіх його *біо-психо-соціо-антропологічних вимірів*» [3, с. 114]. А технічний прогрес пішов ще далі: в Китаї вчені вперше змінили гени ще ненародженої дитини, European Space Agency знайшла на Марсі воду, а робот Софія (результат наполегливої праці Hanson Robotics) вперше в історії отримав громадянство. Сьогодні сприяє швидкому розвитку інфо- і нано-технологій, розробці штучного інтелекту та віртуальної реальності, колонізації Марсу, значним звершенням у біології та медицині. Інтернет об'єднав Землю, а такі мрійники, як І. Маск, хочеться вірити, об'єднують людство і Космос.

Виходячи на новий рівень, людина починає інакше мислити. Локальність думок поступово переростає на універсальне усвідомлення «Я» як Людства. Сучасна людина вже не живе в межах одного свого оточення і середовища. Якщо раніше досягнення в науці можна було присудити одній людині, як-то, наприклад, винайдення пеніциліну О. Флемінгом, одній країні чи нації, то сьогодні ставить такі питання, розв'язання яких можна досягти лише мислячи в межах всього людства, об'єднавши голоси людей всієї планети. Як приклад, глобальне потепління, КОВІД-19, голод і т.д. Ця глобальна трансформація стосується не лише світового укладу, а й свідомості кожної окремої людини.

Звичайно, наука не може залишатися осторонь таких суттєвих змін. Як зазначає О. Баксанский, «*відбуваються кардинальні зміни в сучасній науковій картині світу, які наполегливо вимагають переглянути існуючий світогляд*» [2, с. 17]. Швидко передавання інформації та пряма комунікація вчених різних напрямів та з різних куточків світу, по-перше, прискорюють темпи розвитку самої науки, а по-друге, так би мовити, змішують різні сфери та напрями науки, виводячи її на трансдисциплінарний рівень.

Часи «чистих наук» та «філософів кантівського типу» завершилися, посівши своє місце на сторінках великої книги історії. Якби І. Кант жив у наші часи, в нього не було б можливості закритися у своєму маленькому містечку і писати роками один трактат. *«Конвергентна парадигма, тобто взаємопроникнення і об'єднання*

наук і технологій» [1, с. 507] – ось що знаменує науку початку ХХІ ст. Ні людиноподібний робот Софія, ні перша операція із заміни чи вдосконалення генів не мали б місця, якби не відбулося об'єднання соціального та індивідуального, об'єктивного та суб'єктивного пізнання, органічної і неорганічної сфер пошуку.

На сьогоднішній день когнітивна та комп'ютерна науки, плідно співпрацюючи, зайняли домінуючу позицію в науковій царині. Віра в силу людського мозку та можливість відтворення живого організму надихають вчених на створення нових і нових версій Штучного Інтелекту. Проте мозок людини ще й досі залишається одним з найбільш загадкових речей у світі. Ні його власне функціонування (нейронні зв'язки та задіяння різних частин головного мозку), ні його процеси, як-то мислення, що відбуваються під час цього функціонування, ні самі продукти цих процесів, наприклад, думки, ще достеменно не вивчені дослідниками нейронаук.

Саме із цією метою, а саме – вивчення мозку і його копіювання – когнітивні дослідження збирають спеціалістів різних царин. Логіка, як наука про «ідеальне», у сенсі завжди правильного і валідного мислення, може зробити свій внесок у цей процес. Таким чином, мета даної статті полягає в тому, щоб, простежуючи історичну еволюцію науки логіки, засвідчити необхідність її взаємодії з когнітивістикою з метою подальшого взаєморозвитку. Для цього потрібно спочатку визначити, що являє собою когнітивна наука та які методологічні засади вона пропонує, а потім з'ясувати, чим живе на сьогоднішній день логіка та проаналізувати перспективи і переваги співпраці цих двох наукових галузей.

Когнітивістика: історико-методологічний аналіз

Почнемо з визначення терміна «когнітивістика» або «когнітивна наука». По-суті, когнітивістика є конгломератом, що об'єднує різні наукові вчення, які займаються дослідженням свідомості, когніції, мислення, інтелекту і, звичайно, мозку. Як ми вже відзначали, головною метою цього «наукового підприємства» є створення високоякісного Штучного Інтелекту. І на шляху до цієї найвищої мети когнітивна наука і всі включені в неї царини ставлять перед собою проміжні цілі, як-то вивчення пам'яті як основ-

ного сховища інформації, дослідження творчості і креативності, питання адекватності нашої перцепції, впливу емоцій на прийняття рішень та ін.

Як окрема наука (чи домен для організації інших наук для спільного пошуку відповідей) когнітивістика з'явилася порівняно недавно, а саме – в 50-х роках минулого століття. Саме цей час називають «*когнітивною революцією*» [10; 11; 13], хоча, звичайно, «зародки» когнітивної науки були і раніше. Так, уже Р. Декарт, Дж. Локк, Д. Г'юм, І. Кант задавалися питаннями дійсності свідомості, розуму і пізнання. Проте особливість когнітивістики полягає у тому, що вона хоча і задається тими самими питаннями, але надає зовсім новий методологічний інструментарій для їх розв'язання. Далі ми розглянемо, в чому полягає унікальність методології когнітивних наук.

Своєрідним тригером когнітивної революції була стаття американського психолога Дж. Міллера «Магічне число сім, плюс або мінус два». Науковець виявив, що короткострокова пам'ять людини край обмежена і може одночасно втримувати лише сім (+/- два) об'єктів. Крім того, Дж. Міллер ввів поняття «обсягу абсолютної оцінки», яке також дорівнює семи і позначає кількість інформації, яку людина може отримати, обробити і запам'ятати. Проте людина не була б людиною, якби не бажала вийти за межі. І автор упевнений, що можна збільшити точність і кількість наших суджень, якщо «*вдатися до відносних, а не до абсолютних суджень*», «*збільшити вимірність стимулів*» і «*скласти низку з кількох послідовних оцінок*» [12, с. 5].

Саме на прикладі Міллерівської статті пропонуємо проаналізувати основні методологічні засади когнітивного підходу:

–по-перше, звісно, проблематика – питання обмеженості і функціональності людської пам'яті (а з нею – і самого мозку);

–по-друге, експериментальна частина, яку за бажанням можна повторити за інших умов і в іншому місці, оскільки для когнітивної науки є важливими не просто теоретичні розмірковування на тему, а підтвержені на практиці данні. Як відзначив канадський філософ П. Тагард, «*теорія без експерименту порожня, експеримент без теорії сліпий*» [16, с. 8];

– по-третє, «математична мова» або «мова цифр», яка, як зауважує українська дослідниця М. Нестерева, «*може бути єдиною зрозумілою мовою*» [5, с. 122]. Статистика відіграє важливу роль у когнітивній науці насамперед ще й тому, що вона постає тим фактичним доказом результативності досліджень, тими практичними даними, якими можна оперувати.

Основи ж когнітивістики вже значно пізніше виклав американський науковець С. Пінкер у книзі «Пустий шифер». У розділі третьому, що має поетичну назву «Остання стіна до падіння», С. Пінкер вирізнив п'ять основних ідей, що формують базис когнітивної науки:

1) *«Психічний світ може бути заснований на фізичному світі концепціями інформації, обчислень і зворотного зв'язку.*

2) *Розум не може бути порожнім, оскільки порожні листи нічого не роблять.*

3) *Нескінченний діапазон поведінки може генеруватися кінцевими комбінаторними програмами у свідомості.*

4) *Універсальні психічні механізми можуть лежати в основі поверхневих варіацій між культурами.*

5) *Розум являє собою складну систему, що складається з багатьох частин, які взаємодіють»* [13, с. 31–39].

Підсумовуючи відзначимо, що когнітивістика претендує на об'єктивне пізнання ментального світу людини, яке стало можливим завдяки технологічному прогресу. І водночас, віддаючи останньому шану, вона на нього і спрямована. Саме заради інформаційно-технічного розвитку вона визначає найбільш важливі питання і слугує одночасно і майданчиком, і органом, і каталізатором новітніх досліджень, поєднуючи різні наукові царини.

Логіка як наука: вузьке і широке значення терміна

Поняття «логіка» саме по собі доволі широке. Його можна розглядати як у науковому (наприклад, різні логічні системи), так і ненауковому (наприклад, логіка дії у театральній постановці) аспектах. Звичайно, нас цікавитиме лише перший варіант. Проте, це аж ніяк не полегшує життя, оскільки і в науковому сенсі логіка також має багату «сферу інтересів». Як відзначає польський логік

Я. Валенські, *«логіка в широкому сенсі включає в себе формальну логіку, семіотику (синтаксис, семантику і прагматику) і методологію науки»* [18, с. 212], і взагалі варіативність логік.

«У вузькому сенсі вона обмежена лише формальною логікою» [18, с. 212]. Це вузьке значення тягнеться аж від моменту створення логіки (мається на увазі, європейської, бо паралельно логіка розвивалася і у східних культурах) давньогрецьким філософом Арістотелем. Хоча насправді аристотелівська логіка все ж не є цілком формальною. Будучи учнем Платона, філософ так і не зміг відгородити своє вчення про правильне мислення від онтології. Для нього *«логічні закони суть первісні щодо законів буття, і логічні форми збігаються з формами самого буття: форми істинного мислення є відображенням реальних відносин»* [4, с. 59].

Це переплетіння філософських царин дослідження збереглося і в Середньовіччі, хоча воно формально відхрещувалося від надбань Античності. Навіть у середині XVII ст., коли, не зважаючи на потуги деяких сучасників, як-то А. Арнольд і П. Ніколь (логіка Пор-Рояля), вчених переважно займало лише питання можливості існування Бога, тож вони застосовували будь-який «інструментарій», аби віднайти докази Божого буття. *«Теологи не цікавилися першою чергою логікою, хоча деякі з них розробили логічні доктрини, що мають особливе значення для теології. Прикладом може слугувати вчення про аналогію Томи Аквінського»* [6, с. 151].

По-суті формальною логіка стає лише в XIX ст., коли провідне місце займає математичне мислення. І хоча *«Лейбніц зазвичай посідає перше місце як автор ідеї математичної логіки»* [6, с. 267], засновником, який *«стоїть на початку безперервного розвитку математичної логіки, є Джордж Буль»* [6, с. 267]. Його праця «Математичний аналіз логіки» стала своєрідним інтелектуальним каталізатором і спричинила появу низки праць таких авторів, як А. де Морган, Ч. Пірс, Г. Фреге, Дж. Пеано. А в XX ст. додалися такі визначні імена, як Б. Рассел, А. Уайтхед, А. Тарський, Р. Карнап, К. Гьодель, В. Квайн.

Кожний з цих вчених зробив значний вклад у розвиток формальної логіки, проте будь-який філософ погодиться, що лише здобуток Г. Фреге можна порівняти з досягненнями великого Аріс-

тотеля. Йому належить ідея «звеличення логіки» над такою точною наукою, як математика. Німецький логік сформував проект логіцизму, згідно з яким будь-яка математична теорія може бути зведена до (символічної) логіки, та і що взагалі математика є розширення логіки. Це, безперечно, вперше від часів виокремлення логіки Арістотелем вдихнуло в неї життя як у науку. Як відзначав В. Квайн, *«логіка – це давня дисципліна, і з 1879 року вона стала ще й великою»* [8, с. 265].

Насправді *«логіка не показує лінійної безперервності еволюції. Її історія нагадує скоріше ламану лінію»*, – зауважує І. Боченські [6, с. 12] Звичайно, якщо розглядати логіку в широкому значенні, то ця лінія йде більш гладко, бо ми можемо говорити і про логічні надбання Р. Декарта та Ф. Бекона, які один у протиположності іншому розвивали два протилежні логічні методи – дедуктивний та індуктивний; і про Т. Гоббса, який вважав логіку ідентичною обчисленню і стверджував, що логічне міркування – це процес обчислення; і про І. Канта з його трансцендентальною логікою; і про Е. Гуссерля з його мета-логічним концептом, що отожднює логіку з метафізикою.

Говорячи про останніх, то саме завдяки І. Канту і Е. Гуссерлю з їх сильною антипсихологічною настановою відбувся розрив між логікою і психологією. Так на думку І. Канта *«логіка, заснована на емпіричній психології, може описувати логічну поведінку людини, але не призначати законів. На його думку, логічні правила не відображають те, що ми насправді робимо, коли ми думаємо, але є стандартом, яким повинні відповідати наші думки, щоб мати логічну форму»* [8, с. 142]. Тобто замість того, щоб звернутися до реального процесу мислення, німецький філософ вбачав завдання логіки у побудові ідеального мислення, якого людина має прагнути.

Г. Гегель у своїй критиці психологізму висловився ще більш радикально, заявивши, що потрапляючи під вплив психології логіка підпадає під загрозу стати лише частиною останньої, втративши свою автономію, як окрема наука. Для нього логіка повинна залишатися наукою *«про чисті ідеї, тобто, ідеї в абстрактному елементі міркування»* [8, с. 174], а не мати справу з «думками» як ментальними об'єктами. Для Е. Гуссерля, логіка повинна займатися

вивченням апріорних структур логічного міркування задля поєднання «мислення» і «буття». Таким чином, ці двоє німецьких філософів на досить тривалий час помістили логічні дослідження у суто теоретичні межі, відсторонивши її від реального людського мислення, і, можна сказати, тим самим водночас посприяли створенню штучної мови для формалізованого мислення.

До практики логіка повернулася завдяки Р. Джонсону та Е. Блеру, яких можна називати фундаторами неформальної логіки. Сьогодні закладені ними основи теорії аргументації активно розвиваються, як на Заході, так і в Україні. Перше, чим вирізняється неформальна логіка, це перехід від вивчення штучних формальних мов до природньої мови та оцінювання міркування не в сенсі його валідності (істинності або хиби), а в сенсі того, наскільки воно погане чи добре, тобто наскільки міркування є достатнім та прийнятним для аргументації, що розглядається [9]. Таким чином, неформальна логіка розглядає продукти реального людського мислення, а не конструює ідеальні структури, як це робить формальна.

Щоб зрозуміти відмінність між широким і вузьким значеннями «логіки», можна провести аналогію між поняттями «бути логічним» і «бути формальним» [18], які, безперечно, слід розрізняти. Поняття «бути формальним» є чітким і стійким. Воно не має рівнів, бо формальна складова або присутня, або ні. На противагу термін «бути логічним» не має чітких меж. Більше того, людина може бути більш або менш логічною, і ми можемо уявити собі ступені від логічного до нелогічного. Тобто «логічність» постає як певний збірний показник параметрів, що зазначає правильність нашої побудови думок, прийняття рішення, способу обрання інформації, дій тощо.

Отже, логіка в широкому застосуванні цього поняття виконує методологічну роль, надаючи філософії, математиці та іншим наукам як інструментарій, так і підґрунтя для їхніх досліджень. Так, формальна логіка надає спеціальну мову та форму для подальшого її застосування у програмуванні. Водночас, неформальна логіка, виводячи логічні дослідження зі сфери формалізованих систем, відкриває перспективи кооперації з тими науками, що фокусують свою увагу на природній мові та реальному мисленні люди-

ни. Як приклад, психологія, нейронауки, економіка і т. д. Саме ця «рангова вища позиція» логіки над іншими науками та її «місіонерська місія» споріднює логіку з когнітивістикою.

Когнітивізація логіки: перспективи і можливості

Тож, проєкт когнітивізації логіки, по суті, є поверненням логіки до вивчення натурального мислення та його особливостей. І неформальна логіка вже зробила перші кроки у цьому напрямку, відійшовши від розгляду ідеалізованого мислення і звернувши увагу на реальну побудову аргументації у житті. Проте вона все одно не занурилася в природній потік думок, яким є мислення, залишаючи цю сферу психології. Причиною цього може бути трактування самого поняття мислення. Логіка не може розглядати «потік думок», бо в такому формулюванні це психічне явище стає абстрактним і розмитим, а логіка звикла мати справу з конкретними чіткими речами.

Як ми вже відзначали, одне з питань, яке безпосередньо цікавить когнітивістику, це реальне мислення людини. Як воно будується на нейронному рівні? Чи задіяний при цьому весь мозок, чи лише деякі його частини? Чому людське мислення не завжди логічно-раціональне? Чи є причиною цього певна когнітивна обмеженість людської пам'яті? Чи можна говорити про хороше і погане мислення (як це робить неформальна логіка)? Якщо так, яка між ними відмінність? Такими є деякі, але далеко не всі, питання, якими задаються когнітивісти.

Формальну логіку, повторимося, також цікавить мислення, хоча переважно (дякуючи антипсихологічному підходу Г. Фреге та іншим) лише його проявом у ідеальних, логічно-правильних, валідних міркуваннях. *«Згідно із загальноприйнятим поглядом, логіка має справу з критеріями правильності висновку»* [15, с. 223] та розвитку штучної (логіко-математичної) мови, аби *«наслідок відповідав формальній моделі»* [15, с. 223]. Її прикладну корисність було неодноразово доказано на практиці. Як приклад можна назвати співпрацю двох американських вчених – В. Пітса і В. Мак-Калого, котрі створили першу механістичну теорію розуму і розробили логічне проектування сучасних комп'ютерів та Штучного Інтелекту.

Ці двоє вірили, що *«нейрони можуть бути пов'язані між собою правилами логіки для побудови більш складних ланцюжків мислення, так само, як Principia Mathematica (Бертрана Рассела і Альфреда Норта Вайтхеда) пов'язує ланцюжками пропозицій побудову складної математики»* [7].

Тому математична логіка і, особливо, логіка обчислень ще й досі активно розвиваються на Заході. Безперечно, така мова необхідна для надійного кодування Штучного Інтелекту. Проте кінцева мета, а саме – зробити Штучний Інтелект якнайбільш схожим на людський, а для цього потрібно вивчати не лише валідно правильне логічне мислення, а й те, яким користуються реальні люди, з усіма їх вадами, нелогічностями та упередженнями. Побудова логічних форм міркування та розширення формалізованих мов є безперечно важливими частинами розробки логічного знання, проте лише частинами, віддаленими від головного предмету дослідження – феномена мислення. Важливо зрозуміти, що глибинне нерозуміння і штучна ідеалізація самого предмету свого дослідження рано чи пізно можуть заблокувати весь процес пошуку.

Що ж когнітивістика може запропонувати логіці?

–По-перше, трактуючи мислення як *«представницьку структуру у свідомості та обчислювальних процедурах, що діють на цих структурах»* [16], когнітивістика може надати логіці нове формулювання і новий погляд на феномен «мислення». По-суті, логіка і раніше «мислила» структурно. Те саме міркування вона розбила на засновки і висновки. Та ось мислення, як таке, вона радше розглядала як певну функцію, що забезпечує «появу» міркувань, на яких вже і фокусувала свою увагу.

–По-друге, оскільки *«більшість робіт у когнітивній науці припускає, що розум має ментальні уявлення, аналогічні комп'ютерним структурам даних, і обчислювальні процедури, аналогічні обчислювальним алгоритмам. Когнітивні теоретики запропонували, що розум містить такі ментальні уявлення, як логічні пропозиції, правила, поняття, образи і аналогії, і що він використовує психічні процедури, такі як дедукція, пошук, зіставлення, ротацію і виправлення»* [16].

Це дає логікам можливість пов'язати основні свої дослідні сфери з когнітивними складовими. Як приклад, поставивши за мету вивчити саме мислення: реальне, як воно є, помилкове і правильне, логічне і нелогічне – сфокусувати увагу на розборі когнітивних помилок, що виникають посеред логічного міркування, «ламаючи його структуру» і, таким чином, заважаючи раціонально рефлексувати і робити логічно правильні висновки. Постає навіть питання самої логічної компетентності людей взагалі. Оскільки якщо деякі люди (через вік, ментальні особливості чи середовище проживання) не спроможні логічно мислити, ці показники треба враховувати.

І такі спільні пошуки вже розпочалися. Як приклад можна назвати дві теорії, що розглядають логічне дедуктивне міркування з точки зору когнітивних моделей. Перша була розроблена Принстонським професором Ф. Джонсон-Лердом. Ця *«теорія стверджує, що дедукція йде шляхом побудови так званих ментальних моделей»* і *«згідно із цією точкою зору, агенти міркування швидко будують моделі даних когнітивних ситуацій і використовують їх для отримання висновків з прийнятих засновків»* [17, с. 93]. Друга була створена дослідниками з Нью-Йорку М. Брейном і Д. О'Брайеном. Їхня *«теорія припускає існування ментальної логіки, яка генерує реальні процеси виводу»* [17, с. 93].

У цій статті ми не розглядатимемо відмінність між цими двома підходами, лише відзначимо, що така успішна співпраця логіки і когнітивістики вже існує. На думку професора Я. Валенського, наведені вище теорії демонструють, що *«суворий формальний підхід до логіки як logica docens (теоретична наука про логіку) узгоджується з емпіризмом на мета-рівні»* [17, с. 94]. Тобто, на його думку, *«сучасна когнітивна наука відкриває нові перспективи у відповіді на питання про генезис логіки»* [17, с. 94]. Таким чином, логіка, яка постачала віками методологічні принципи, що застосовуються до інших галузей наук, сама отримала нові методологічні засади для свого власного розвитку.

Отже, доходимо висновку, що когнітивізація логіки є більш ніж реальним та здійсненим проектом, оскільки обидві царини мають спільний науковий інтерес у такому феномені, як мислення. Вважаємо, що співпраця між логіками та когнітивістами може ма-

ти гарні результати, давши науковцям можливість, по-перше, краще розібратися в тому, що є такі мислення, а, по-друге, знайти найкращий спосіб для його копіювання чи, краще сказати, репродукування в майбутньому Штучному Інтелекті.

Вважаємо, що подальші перспективи дослідження цієї теми є значними, оскільки дають логіці можливість вийти зі сфери теоретичних досліджень до практично-експериментальної. Одним з можливих проєктів може бути вивчення кореляції між рівнем логічної компетентності людей та наявністю в них когнітивних упереджень. Можна припустити, що люди, які менше схильні мислити логічно, тобто вдумливо та неквапливо, будуть більш схильні до впливу когнітивних упереджень, які є надбанням автоматичної та швидкої системи реагування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баксанский О. Е. Конвергенция: методология мега-науки. Философия и культура. 2014. Выпуск № 4 (76). С. 505-518.
2. Баксанский О. Е. Философия современного образования и эпистемологический анархизм П. Фейерабенда. Коллекция гуманитарных исследований. Электронный научный журнал. 2017. Выпуск № 1(4). С. 16–23.
3. Лук'янець В. С. Людський потенціал в перспективі «індустріалізації 4.0». Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Гуманітарні студії. 2016. Випуск № 246. С. 110–118.
4. Маковельский А. О. История логики. 2004. URL: http://logic-books.info/sites/default/files/makovelskiy_a.o._istoriya_logiki.pdf
5. Нестерова М. О. Когнитивистская лингвистика: истоки, вызовы, перспективы. Суми : Університетська книга, 2016.
6. Bochenski I. M. A History of Formal Logic. University of Notre Dame Press, 1961.
7. Gefter A. The Man Who Tried to Redeem the World with Logic. Nautilus. 2015. № 021. URL: <http://nautilus.us/issue/21/information/the-man-who-tried-to-redeem-the-world-with-logic>
8. Naaparanta L. The Development of Modern Logic. Oxford University Press, 2009.

9. Khomenko I. A Look at Informal Logic. *Future Human Image*. 2018. Vol. 9. P. 52–62.
10. Mandler G. Origins of the cognitive (r)evolution. *Journal of the History of the Behavioral Sciences*. 2001. № 38. P. 1–32. URL: <https://escholarship.org/uc/item/22s8x969>
11. Miller G. A. The cognitive revolution: a historical perspective. *TRENDS in Cognitive Sciences*. 2003. Vol. 7. No. 3. P. 141–144. URL: <https://www.cs.princeton.edu/~rit/geo/Miller.pdf>
12. Miller G. A. The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on our Capacity for Processing Information. *Psychological Review*. 1956. № 63. P. 81–97. URL: <http://psychclassics.yorku.ca/Miller>
13. Pinker S. *The Blank Slate*. Penguin Books. USA, 2002.
14. Pinker S. *The Cognitive Revolution*. Harvard Gazette, 2011. URL: <https://news.harvard.edu/gazette/story/2011/10/the-cognitive-revolution/>
15. Sedlar I., Sefranek J. Logic and cognitive science. *Artificial intelligence and Cognitive Science IV*. Bratislava : Slovak University of Technology, 2014. P. 219–236.
16. Thagard P. Cognitive Science. The Stanford Encyclopedia of Philosophy. Metaphysics Research Lab, Stanford University. 2014. URL: <https://plato.stanford.edu/entries/cognitive-science/#Met>
17. Wolenski J. Logic in the light of Cognitive Science. *Studies in Logic, Grammar and Rhetorics*. 2016. № 48(61). P. 87–101.
18. Wolenski J. Metalogical Properties, Being Logical and Being Formal. *Logic and Logical Philosophy*. 2002. Vol. 10. P. 211–221.

REFERENCES

Backsanskij, O. (2014). Convergence: methodology of mega-science. *Filosofiya i kul'tura (Philosophy and culture)*. Vol. 4 (76), 505-518. [In Russian].

Backsanskij, O. (2017). Philosophy of modern education and epistemological anarchism of Paul Feyerabend. *Kollektsiya gumanitarnykh issledovaniy (Collection of humanities research)*. Electronic scientific journal. Vol. 1(4), 16-23. [In Russian].

Lukyanets, V. (2016). Human potential in the perspective of «Industrialization 4.0». *Naukovyy visnyk Natsional'noho universytetu bioresursiv i pryro-?okorystuvannya Ukrainy (Scientific Bulletin of the National University of*

Life and Environmental Sciences of Ukraine. Humanities studies). Vol. 246, 110-118. [In Ukrainian].

Makovelsky, A. (2004). *History of logic*. Retrieved from: http://logic-books.info/sites/default/files/makovelskiy_a.o._istoriya_logiki.pdf. [In Russian].

Nesterova, M. (2016). *Cognitive science: origins, challenges, prospects*. Monograph. Sumy. University book. [In Russian].

Bochenski, I. M. (1961). *A History of Formal Logic*. University of Notre Dame Press.

Geffer, A. (2015). The Man Who Tried to Redeem the World with Logic. *Nautilus*, № 021. Retrieved from: <http://nautil.us/issue/21/information/the-man-who-tried-to-redeem-the-world-with-logic>

Haaparanta, L. (2009). *The Development of Modern Logic*. Oxford University Press.

Khomenko, I. (2018). A Look at Informal Logic. *Future Human Image*, Vol. 9, 52-62.

Mandler, G. (2001). Origins of the cognitive (r)evolution. *Journal of the History of the Behavioral Sciences*, 38. pp. 1-32. Retrieved from: <https://escholarship.org/uc/item/22s8x969>

Miller, G. A. (2003). The cognitive revolution: a historical perspective. *TRENDS in Cognitive Sciences* Vol. 7 No. 3. pp. 141-144. Retrieved from: <https://www.cs.princeton.edu/~rit/geo/Miller.pdf>

Miller, G. A. (1956). The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on our Capacity for Processing Information. *Psychological Review*, № 63, 81-97. Retrieved from: <http://psychclassics.yorku.ca/Miller>

Pinker, S. (2002). *The Blank Slate*. Penguin Books. USA.

Pinker, S. (2011). The Cognitive Revolution. *Harvard Gazette*. Retrieved from: <https://news.harvard.edu/gazette/story/2011/10/the-cognitive-revolution/>

Sedlar, I., Sefranek J. (2014). Logic and cognitive science. In *Artificial intelligence and Cognitive Science IV*. Slovak University of Technology, Bratislava, p. 219-236.

Thagard, P. (2014). Cognitive Science. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Metaphysics Research Lab, Stanford University. Retrieved from: <https://plato.stanford.edu/entries/cognitive-science/#Met>

Wolenski, J. (2016). Logic in the light of Cognitive Science. *Studies in Logic, Grammar and Rhetorics*, 48(61). Rzeszow, p. 87-101.

Wolenski, J. (2002). Metalogical Properties, Being Logical and Being Formal. *Logic and Logical Philosophy*, Volume 10, Krakow, p. 211-221.

Reva Nataliia

Post-Graduate Student, Taras Shevchenko National University of Kyiv; Kyiv, Ukraine; e-mail: natalie.reva@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3931-3755>

The cognitivization of logic or why it is now that logic needs support from cognitive science: historical and methodical analysis

Abstract

Fast technological progress has shifted the interests of scientists all around the world towards the Cognitive and Computer Science. Technological progress united scientists all around the world and gave a new possibilities to conduct more difficult and diverse studies. This change of interests and opportunities undoubtedly influenced the formation of a new type of thinking. Logic, as the science of a specific type of thinking, mostly studied in the form of logical reasoning, cannot be left out. However, as Logic, as a science, does not deal with all manifestations of human thinking, it may need to cooperate with other scientific domains, like Psychology and Cognitive Science, to get the complete picture of this phenomenon. In the article, the author present the possible cooperation of Logic with the Cognitive Science. The author starts with analyzing the methodological principles of the Cognitive Science, which are 1) the interdisciplinary issues that are taken under consideration, 2) an obligatory experimental part, which can be repeated by other scientists for checking, and 3) a one common formal language that can be understood all over the world with no difficulties. Then the author pays a specific attention to the duality of nature of Logic, as a scientific domain. As J. Wolenski put it, the difference is mainly between “being formal” in strict logical way and “being logical” in general way. The author shows how this ambivalence opens the prospects for cooperation with the Cognitive Science. To this end, the author makes historical and

methodological review of both disciplines. Thus, the author shows that, on the one hand, the Formal logic created the basis for the modern development of the Artificial Intelligence. Moreover, until now it continue to invest a lot in the improvement of artificial formalized languages, which are actively used for programming the AI. On the other hand, the Informal logic, like the Cognitive Science, deals with the natural language studying, for example, the process of argumentation. This allows the Informal logic to approach real human thinking erroneous as it could be. In conclusion, the author shows how, applying the methodological basis of Cognitive Science to study the real course of human thinking, Logic, both Formal and Informal, can expand the horizons of its research from theoretical to practical and experimental domain. For instance, one of the possible joint work is the study of mental logical models established in humans mind. The other collaboration can be the study of correlation between the logical capability and logical competence of a person and cognitive biases he may have. Some of the mutual studies have already started by Ph. Johnson-Laird, D. O'Brien, and others; however, the most interesting joint researches are yet to come.

Keywords: *Cognitive Science, Formal logic, Informal logic, thinking, reasoning, cognitivization.*