

ситуація у країні та світі, конфігурація політичних сил у конкретній державі, наявні політичні традиції та норми, що сформувалися в результаті історичного розвитку певного народу.

Визнаючи важливість зовнішніх (об'єктивних) чинників політичного вибору особистості, ми повинні враховувати й внутрішні (суб'єктивні) фактори цього процесу: рівень політичної свідомості та культури особистості, політичні уподобання, мотиви, очікування. Політична культура є поняттям більш об'ємним й глибинним за політичну свідомість та вбирає в себе ментально-історичний досвід нації, раціональні та ірраціональні елементи політичного життя соціуму, що перманентно впливає на політичний вибір особистості.

У свою чергу світогляд людини як фактор політичного вибору є відзеркаленням її особистісного розвитку та становлення щодо розуміння суспільно-політичних процесів, логіки владних відносин та своєї ролі в них. Сукупність елементів світогляду у своїй структурно-функціональній єдності є підґрунтям здійснення особистістю власного політичного вибору.

#### Список використаних джерел

1. Білогур В. Структура світоглядних орієнтацій сучасної студентської молоді / В. Білогур // Вища освіта України. – 2011. – №3. – С.74–80.
2. Данильян О. Г. Філософія: підручник / О. Г. Данильян, О. П. Дзьобань. – Х.: Право, 2013. – 432 с.
3. Березовська-Чміль О. Б. Вплив політичних міфів на формування індивідуальної свідомості / О. Б. Березовська-Чміль, Т. В. Черниш // Панорама політологічних студій. – 2013. – Вип.11. – С.22–29.
4. Береза В. Поняття політичної освіти і просвітництва в сучасній політологічній літературі / В. Береза // Вісник Інституту розвитку дитини. Серія: Філософія, педагогіка, психологія. – 2015. – Вип.38. – С.5–13.
5. Жеребятнікова І. В. Політична аксіологія: генеза та нові орієнтири дослідження / І. В. Жеребятнікова // Вісник Національної юридичної академії України імені Ярослава Мудрого. Сер.: Філософія, філософія права, політологія, соціологія. – 2014. – №1. – С.218–230.
6. Горбатенко В. Політико-правові цінності в контексті демократизації українського суспільства / В. Горбатенко // Право України. – 2013. – №8. – С.149–157.
7. Самойленко О. П. Суспільно-політичні детермінанти формування політичних цінностей як засаднича умова становлення особистості / О. П. Самойленко // Наукові праці МАУП. – 2014. – Вип.42. – С.50–53.
8. Наумова М. Соціально-політичні цінності українців і перспективи ефективної демократії / М. Наумова // Культурологічна думка. – 2014. – №7. – С.184–190.
9. Пуертас Савина Д. К. Репрезентація ціннісних орієнтацій ідеального політичного лідера у молоді з різним електоральним вибором / Савина Д. К. Пуертас // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: Психологія. – 2011. – №959. – С.158–161.
10. Політологічний енциклопедичний словник / [ред. – упоряд. В. П. Горбатенко; ред.: Ю. С. Шемшученко, В. Д. Бабкін]. – 2-е вид.: доп. і перероб. – К.: Генеза, 2004. – 736 с.
11. Дьоміна О. С. Політична ідеологія як духовний регулятор суспільно-політичного розвитку / О. С. Дьоміна // Грані. – 2015. – №12 (1). – С.18–24.
12. Корнієнко В. О. Політичний ідеал: проблеми еволюції та втілення в умовах сучасного суспільного розвитку: автореф. дис. ... д-ра політ. наук: спец. 23.00.03 «Політична культура та ідеологія» / В. О. Корнієнко. – К., 2002. – 36 с.

#### References

1. Bilogur V. Struktura svitogljadnyh orijentacij suchasnoi' students'koi' molodi / V. Bilogur // Vyshha osvita Ukrainy. – 2011. – №3. – S.74–80.

2. Danyl'jan O. G. Filosofija: pidruchnyk / O. G. Danyl'jan, O. P. Dz'oban'. – H.: Pravo, 2013. – 432 s.

3. Berezovs'ka-Chmil' O. B. Vplyv politychnyh mifiv na formuvannja individual'noi' svidomosti / O. B. Berezovs'ka-Chmil', T. V. Chernysh // Panorama politologichnyh studij. – 2013. – Vyp.11. – S.22–29.

4. Bereza V. Ponjattja politychnoi' osvity i prosvitnytstva v suchasnij politologichnij literaturi / V. Bereza // Visnyk Instytutu rozvytku dytyny. Serija: Filosofija, pedagogika, psihologija. – 2015. – Vyp.38. – S.5–13.

5. Zherebjatnikova I. V. Politychna aksiologija: geneza ta novi orijentyry doslidzhennja / I. V. Zherebjatnikova // Visnyk Nacional'noi' jurydychnoi' akademii' Ukrainy imeni Jaroslava Mudrogo. Ser.: Filosofija, filozofija prava, politologija, sociologija. – 2014. – №1. – S.218–230.

6. Gorbatenko V. Polityko-pravovi cinnosti v konteksti demokratyzaciji' ukrai'ns'kogo suspil'stva / V. Gorbatenko // Pravo Ukrainy. – 2013. – №8. – S.149–157.

7. Samojlenko O. P. Suspil'no-politychni determinanty formuvannja politychnyh cinnostej jak zasadnycha umova stanovlennja osobystosti / O. P. Samojlenko // Naukovi pracj MAUP. – 2014. – Vyp.42. – S.50–53.

8. Naumova M. Social'no-politychni cinnosti ukrai'nciv i perspektivy efektyvnoi' demokratii' / M. Naumova // Kul'turologichna dumka. – 2014. – №7. – S.184–190.

9. Puertas Savina D. K. Rerezentacija cinnisnyh orijentacij' ideal'nogo politychnogo lidera u molodi z riznym ektoral'nym vyborom / Savina D. K. Puertas // Visnyk Harkivs'kogo nacional'nogo universytetu imeni V. N. Karazina. Serija: Psihologija. – 2011. – №959. – S.158–161.

10. Politologichnyj encyklopedychnyj slovnyk / [red. – uporjad. V. P. Gorbatenko; red.: Ju. S. Shemshuchenko, V. D. Babkin]. – 2-e vyd.: dop. i pererob. – K.: Geneza, 2004. – 736 s.

11. D'omina O. S. Politychna ideologija jak duhovnyj reguljativ suspil'no-politychnogo rozvytku / O. S. D'omina // Grani. – 2015. – №12 (1). – S.18–24.

12. Kornijenko V. O. Politychnyj ideal: problemy evoljucii' ta vtillennja v umovah suchasnoho suspil'nogo rozvytku: avtoref. dys. ... d-ra polit. nauk: spec. 23.00.03 «Politychna kul'tura ta ideologija» / V. O. Kornijenko. – K., 2002. – 36 s.

*Gioane I. M., applicant, National Pedagogical Dragomanov University (Ukraine, Kyiv), gileya.org.ua@gmail.com*

#### Worldview as the main spiritual determinant of political choice

*The role of world outlook in realizing the political choice of a person is analyzed. the worldview is considered as a form of human consciousness, through which it perceives, understands and evaluates the surrounding reality as the world of its existence and activity, defines and takes its place and purpose in it; emphasizes that the outlook includes such existences as world perception, attitude, worldview; this is the basic installation to action; The political choice, which is carried out through the system of internal and external factors, is mediated by a worldview, by those established, internally balanced entities, under which the general livelihoods of a person are carried out; unbalanced priorities (crisis of outlook) does not provide effective political choices; in this case, a person becomes the object of political manipulation on the part of destructive socio-political forces and movements. Independence, creativity, effective political choice is possible only with the independence of consciousness and a high level of world outlook. The latter is ensured by democratic processes under the condition of their human-centered position.*

**Keywords:** man, politics, culture, worldview, political choice.

\* \* \*

УДК 1.164

**Петік Я. О.,**

аспірант, Інститут філософії Національної Академії Наук ім. Г. С. Сковороди (Україна, Київ),  
iaroslav.petik@gmail.com

#### ПСИХОЛОГІСТИЧНА ТА АЛГОРИТМІЧНА СКЛАДНІСТЬ

*Розглядається поняття психологістичної складності за аналогією з алгоритмічною складністю (і на противагу їй), що є частиною математичної теорії обчислювальності. Описується концептуальна генеза поняття з деяких*

філософських проблем епістемічної логіки та класичних проблем філософії математики. Проводиться ретельне порівняння психологістичної складності та існуючих розробок у галузі алгоритмічної складності. Стверджується подібність, але водночас принципова неможливість редукувати ці поняття одне до одного.

У статті проводиться філософське і технічне обґрунтування психологістичної складності та висвітлюється необхідність введення такого поняття в обіг філософської логіки. Прослідковуються психологістичні філософські витоки такої ідеї та аналізуються практичні сфери можливого застосування цього концепту. Окреслюється поле застосуваності терміна, а також погляд на проблематику не тільки формальної логіки, а й філософії психології.

Окрім цього, окреслюється семантика гіпотетичної логіки, яка б досліджувала психологістичну складність обчислень за аналогією з алгоритмічною. Детально описуються можливі філософські імплікації таких концептуальних і технічних розробок.

Досліджені в статті теми можуть мати значення для формальної логіки, філософії логіки, психології та філософії психології (філософії відомості), теорії обчислювальної складності та алгоритмів.

**Ключові слова:** обчислювальна складність, обчислювальність, машина Тюрінга, алгоритм, психологістична складність, обчислювальна семантика.

У ході роботи над дисертаційним дослідженням, присвяченим проблемі логічного всезнання в епістемічних логіках, автор запропонував метод вирішення цієї проблеми, заснований на обчислювальній складності формул логічного числення. Згідно із цим методом всі вивідні формули системи розділяються на області з різними рангами складності, до яких агент має доступ відповідно до тих ресурсів, якими він володіє. Метод є подібним за структурою з рішенням, яке запропонували М. Вільямс і І. Фомініх, але замість часу використовується критерій складності [2, с. 7]. Особливість методу полягає у тому, що незважаючи на те, що підґрунтям поділу на області є параметр обчислювальної складності, саме це розділення здійснює людина–програміст на свій розсуд, оскільки тільки в цьому випадку критерій буде дійсно психологістичним, а не формальним. Для втілення цього методу в життя була використана не класична, а інтуїціоністська семантика, яка дозволяє символу реферувати до інших символів.

Одним із головних джерел натхнення для цієї ідеї стала книга Крістофера Черняка «Мінімальна раціональність» [5]. У ній дослідник порівнює суто формальну складність доведення логічних теорем і психологістичну складність такого доведення, тобто складність, яку становитиме це доведення для живої людини. На перший погляд, машина є вправнішою за людину в такій діяльності, як доведення логічних і математичних теорем за кожним можливим параметром. Машини не помиляються, не стомлюються та мають загалом більші інтелектуальні ресурси, ніж люди. Черняк стверджує, що подібне має місце лише за звичайних умов. Людина часто інтуїтивно сприймає твердження, які є неочевидними для машини. У такий спосіб людина може не дійти певних висновків, які легко робить машина, але водночас людський агент легше доходить висновків, які машина може зробити, тільки витративши значні часові та інтелектуальні ресурси. Черняк наводить приклад складної формули, яку в звичайних формальних системах машина може побудувати тільки після багатьох ітерацій правил виводу до аксіом, і яку людина може інтуїтивно сприйняти. У формальному вигляді це можна представити, як те, що людина приймає цю формулу як аксіому. У такий спосіб творчий спосіб мислення, що раніше висвітлювався як одна з можливих переваг людського інтелекту над машинним, набуває свого формального вираження.

Водночас неважко помітити цікаві аналогії між формальною базою цього методу та поняттям алгоритмічної складності, яке існує у теорії алгоритмів і математичній логіці. Клас складності визначає собою множини задач, приблизно однакових за складністю обчислень. Ці класи описуються відповідно до функції, яка виражає їх вивід. Найпростіші задачі потребують часових і обчислювальних ресурсів, які не перевищують полінома від вхідних даних. Такий клас складності називається P. Інші типи функцій, які зростають швидше, ніж звичайний поліном, характеризують інші, зростаючі класи складності. Ці класи поєднані в складну ієрархію, в якій, утім, є білі плями, оскільки не всі відносини між цими класами доведені. Зокрема, дуже відомою математичною проблемою є встановлення точного відношення між класами P і NP [12, с. 260].

Таким чином, ці класи складності, на відміну від психологістичних, повністю визначаються тією функцією, яка описує необхідне обчислення. Але разом із тим очевидно залишається подібність цих двох понять. Психологістичні рівні складності описують регіони формальної системи, до яких має змогу дістатися жива людина, тоді як алгоритмічні класи складності описують аналогічні регіони, до яких може дістатися машина (за прийнятний час). Цікаво буде порівняти ці два механізми. Отже, в центрі цієї статті поставлено питання – якою мірою психологістичні рівні складності зводяться до алгоритмічної складності й чим обмежене подібне зведення.

У ході розробки питання доцільним є дослідити такі проблеми:

1) Психологістична складність як така. Неопсихологістична філософія як витоки ідеї. Аналогії та розвиток поняття «ментального зусилля», запропонованого Г. Араповою для модального підходу в епістемічних логіках.

2) Принципова відмінність між алгоритмічною та психологістичною складністю.

3) Міра, якою складність психологістична може бути зведена до алгоритмічної.

4) Обмеження такого підходу.

#### **Ментальні зусилля і психологістична складність**

Поняття психологістичної складності, окреслене у вступі, викликає багато запитань, пов'язаних насамперед із філософським змістом такого поняття. Це передусім питання про те, що саме є психологістична складність.

Поняття запропоноване як відповідь на виклики, що стоять перед епістемічною логікою. Епістемічна логіка – це різновид модальної логіки, яка розроблена спеціально для того, щоб формалізувати міркування реальної людини на протигагу міркуванням суто формальним. У цьому класі логік дуже відомою є так звана проблема логічного всезнання [9, с. 61]. Технічний сенс цієї проблеми в тому, що формальні дедуктивні правила класичної логіки зумовлюють те, що агент виводить надто багато висновків з інформації, якою володіє, і, таким чином, надто багато знає, для того щоб слугувати реалістичною моделлю справжнього агента. Для того, щоб дати повноцінне визначення психологістичної складності, необхідно побіжно окреслити основні концепти, суміжні із цим поняттям.

У теорії алгоритмів є поняття так званої складності [12, с. 260]. Це функція від вхідних даних, поданих

на обчислювальній пристрій, яка визначає, скільки часу роботи та одиниць пам'яті необхідно для того, щоб обчислювальний пристрій видав вихідні дані. Психологістична складність з огляду на те, як поставлена проблема в цій статті, значною мірою пов'язана з поняттям алгоритмічної складності, але психологістична складність не визначається через алгоритмічну. Між ними можна, звичайно, проводити потужні аналогії, але метою роботи є виділення концепту психологістичної складності на противагу звичайній алгоритмічній.

Проблема логічного всезнання та різноманітні способи її вирішення наразі не є в центрі розгляду, натомість цікавим є поняття ментального зусилля, введене Г. Араповою під час роботи над проблемою [1, с. 1]. Визнається, що людина здатна прийти тільки до певної кількості висновків із наявної у неї інформації через те, що така дедукція є надто складною (потребує «зусилля»). Це сам по собі цікавий факт, але ще цікавішим є те, що задля симуляції такої складності у формальних системах застосовується модальна семантика. А отже, вже є прецедент такого підходу, який можна розвивати. І робити це можна не тільки в модальній логіці, а й у звичайній математичній. Арапова не дає широкого філософського визначення ментального зусилля, а тільки окреслює його, як привід для того, щоб ввести механізми модальної семантики, які зарадять вирішенню проблеми логічного всезнання. На противагу цьому психологістична складність є не приводом, а концептотвірним поняттям, заснованим на якому будується формалізм. Ментальне зусилля – це окреме поняття, яке неможливо звести до тактів роботи та одиниць пам'яті обчислювального пристрою. Людський інтелект і його «зусилля» не зводяться лише до часу напруженого мислення чи обсягу пам'яті. Безперечно, ці два фактори мають значення, але через них неможливо достеменно визначити ментальні зусилля. Адже, наприклад, час інтелектуальної роботи справжньої людини не завжди визначає успішність інтелектуальної операції. Якщо задача вирішується за допомогою алгоритму, машина рано чи пізно здійснить необхідні обчислення, хоча в окремих випадках це може тривати неприйнятну кількість часу. Людині ж може ніколи не вдасться вирішити задачу через її надзвичайну складність або власний брак інтелектуальних і вольових ресурсів.

Іншим фактором є різноманітні упередження. Людські упередження можуть суттєвим чином впливати на хід міркувань і робити певні задачі недоступними. Утім, упередження також можна формально представити у вигляді додаткових аксіом або певних евристичних правил.

Очевидним є те, що перелічені фактори комбінуються у явище ментальних зусиль людини, але ця комбінація складніша за просте арифметичне додавання складників. Якби мало б місце останнє припущення, ментальні зусилля було б дуже легко представити у вигляді алгоритмічної складності. Ці складники поєднуються у органічне ціле, в якому неможливо розрізнити кордони між модулями. Потрібно також враховувати те, що, крім недоліків, психологістичні агенти здатні на певні задачі, на які не здатна машина. Тому навіть якщо б було зроблене певне наближення алгоритмічної складності до психологістичної, мети досягнуто б не було. Можна

резюмувати, що психологістична складність – це ширша множина, яка включає алгоритмічну складність як підмножину.

Редукувати ментальне зусилля до алгоритмічної складності неможливо, навіть якщо ми приймемо за робочу якусь із теорій філософії свідомості, що надають процесу обчислень головну роль у поясненні функціонування свідомості і проводять пряму аналогію між обчислювальними пристроями та людським мозком [6, с. 61]. Фактом є те, що логіка та теорія обчислювальних пристроїв (принаймні на початкових етапах) розвивалась за аналогією із тим, як обчислювальні задачі виконував би психологістичний агент. Можна побудувати формальну модель, маючи за основу поняття ментальних зусиль, але неможливо пояснити ментальні зусилля за допомогою наявних формальних моделей, оскільки психологістичні поняття ширші за суто алгоритмічні.

Психологістичні поняття ширші за формальні, оскільки психологістичні поняття первинні й у історичному сенсі, й в онтологічному. Формальні логічні моделі – це спрощені моделі людських міркувань, вони не можуть бути складнішими в теоретичному сенсі, аніж самі людські міркування.

Можна підбити підсумок із двох головних тез: ментальні зусилля не є алгоритмічною складністю, хоч ці два явища мають спільні риси, і ментальні зусилля – первинні стосовно задач, які обчислюються за допомогою алгоритмів. Таким чином, психологістична складність охоплює алгоритмічну і зводиться до неї тільки в окремих крайніх випадках.

#### Погляд психології на інтелект

Інший підхід до психологістичної складності можна знайти в чистій психології та філософії психології. Зокрема, ідеться про визначення рівня інтелекту, концептуалізацію рівнів розумового розвитку та розрізнення серед різних видів розумових здібностей (наприклад, творчі здібності та емоційний інтелект на противагу «холодним» математичним і аналітичним здібностям). Особливо цікавими є праці Д. Канемана з психології інтелекту [10, с. 22]. Він, зокрема, доводить, що певні прості логічні операції діти здатні виконувати тільки з певного віку. Це засвідчує не тільки, що психологія та логіка іноді органічно поєднуються, а й те, що логіка індивіда змінюється одночасно із загальними змінами в особистості та інтелекті.

У викладі психологічної сторони ментальних зусиль людського агента у цій статті переважно засновуються на положеннях роботи відомого філософа та психолога Жана Піаже «Психологія інтелекту» [13]. У ній вчений не тільки дає своє визначення інтелекту, а й аналізує основні альтернативні визначення, їх плюси та мінуси.

Різнманітні визначення інтелекту базуються на певному взаємовідношенні агента та зовнішнього середовища. В цьому сенсі виділяються два головні впливи – акомодация та адаптация. Адаптация – це процес пристосування агента до динамічних умов зовнішнього середовища, який, на думку учених, здійснюється за допомогою інтелекту. Вирізняють декілька рівнів такого пристосування, наприклад, рефлекс та інстинкти, що їх увінчує інтелект як найбільш довершений засіб адаптації. Акомодация – це модифікаційний вплив зовнішнього середовища на поведінку агента, який здійснюється за допомогою системи зворотних зв'язків

із психікою агента. Агент опиняється в середовищі та вчиняє певну дію, середовище змінюється і відповідним чином діє на агента, змушуючи його робити подальші дії з огляду на нові умови в середовищі.

Таким чином, інтелект, на думку психологів, – це певний набір операцій, спрямованих на модифікування поведінки (інтеракційного обміну із зовнішнім середовищем) або навіть просто структурне впорядкування цього набору операцій. Варіативність пояснень механізму інтелекту здебільшого пролягає між двома полюсами – вже згаданими акомодациєю та адаптацією. Або інтелекту надається роль головного корелята відносин із зовнішнім середовищем, або він визнається просто продуктом складної дії зовнішнього середовища на адаптаційні механізми агента.

На перший погляд, саме перший полюс є більш придатним для логіки. Адже складні логічні формалізми, які певним чином виражають абстрактне мислення (з точки зору психології – вищу здатність людського мозку), мають бути головним керівним механізмом поведінки. Але це далеко не факт. По–перше, з точки зору психології абстрактні формалізми можуть займати доволі незначне місце в поведінці, порівняно з рефлексами та інстинктами. По–друге, класична логіка (на противагу деяким логікам дії) зовсім не передбачає динамізму моделі, яка її описує. Тобто для випадку класичної логіки, пасивний агент може бути більш доцільним.

Прикметна деталь: випадків, коли моделлю формальної системи визнавалися ментальні стани індивіда, ще не було. Звісно, були праці психологів, але більшість із них стосується філософії логіки. Існують різноманітні логіки, які формалізують раціональні дії, поведінку агента в соціумі та які тою чи тою мірою апелюють до психології реальних індивідів [3]. Є логіки, які розглядають раціональну поведінку і визначають переконання як її основу, але ці переконання частіше трактують як абстрактні доксатичні стани. Аналізу доксатичних станів як станів мозку та зв'язку таких станів з іншими ментальними станами не проводиться, оскільки в них зовсім інший онтологічний статус. Але логік, які задають семантику, що повністю спирається саме на ментальні стани індивіда як об'єкти, до яких вона буде реферувати, ще не було побудовано (наскільки відомо авторів).

Крім того, була епістемічна логіка, але її відносять переважно до абстрактних епістемічних станів [7]. Гіпотетична логіка, яка є в центрі розгляду цієї статті, теж не має за свою модель безпосередньо ментальні стани. Але в ній ідеться про певні обчислення, логічні операції, які може здійснювати людина на противагу тим, які може здійснювати машина. Кожна логічна семантика потребує інтерпретаційної основи. Зазвичай некласичні логіки відсилають до елементів природної мови. Побудувати семантику, яка б відсилала безпосередньо до ментальних станів, надзвичайно складно, оскільки не існує бездоганного формального визначення таких станів.

Основним пунктом, який є проблемним для логіки в цій психологічній позиції, є зведення інтелекту до інтеракцій агента із зовнішнім середовищем. Психологи визнають, що в інтелекті вагому частку займають процеси рефлексії та інтроспекції, але їх основною метою є краще

впорядкування згаданого набору операцій. Звичайно, є логіки, які уособлюють схожий філософський погляд на роль мислення агента: йдеться про логіки дії.

Отже, важко сказати, чи містить класична логіка якусь певну філософську ідею, яка суперечить наведеним, однак очевидним є те, що такі мисленнєві процеси, як рефлексія та абстрактне мислення, завжди були планкою, до якої математична логіка намагалася наблизитися та джерелом від якого вона жила. Як приклад, можна навести фіксовані точки та їх вплив на логіку та очевидну аналогію цього формалізму із схемою рефлексивного мислення. Іншим прикладом може слугувати аналогія між ітерованими модальними операторами в епістемічній логіці та вже згаданою рефлексією, на цей раз для більш вузького поняття переконань і знань. Ключовим елементом психологічного розгляду інтелекту, від якого можна перекинути місток до формальної логіки, є теза про впорядкування операцій організму як суть інтелекту. Впорядкування операцій може розглядатися, як теорією множин, так і логікою. Зокрема, саме таке впорядкування може мати якийсь формальне вираження.

Окрім цього, цікавою є думка Піаже, згідно з якою інтелект як механізм методологічно розглядається дуалістично. Або з точки зору психології (як згаданий набір інтеракцій), або з точки зору логіки. І ці два підходи ніяким чином не можна звести один до іншого. Це серйозна проблема не тільки психології та філософії, а й когнітивної науки. Стани мозку на інформаційному рівні аналізуються іншими дисциплінами, аніж стани мозку на фізіологічному рівні. А це означає, що завдання, яке поставлене перед цією працею, перспективне не тільки з точки зору формальних систем, а й з точки зору психології.

#### Семантика і обчислення

Зазначені підходи дійсно дуже важко поєднати, але попередньо було визначено особливу деталь цього розгляду – ми концентруємося на певному типі обчислень, спільному для людського інтелекту та машин Тюрінга [14, с. 155]. Таким чином, поле діяльності людського інтелекту дуже звужено. Піаже в своїй книзі розглядає набагато ширше поле діяльності людської ментальності. Подібне широке трактування інтелекту приймалося і в першій частині статті, куди порівнювалося поняття психологістичної та алгоритмічної складності. Саме тому до цього моменту психологістична складність визначалася скоріше на противагу алгоритмічній.

Утім, саме таке звуження реферування дозволяє підвести до співпраці філософії психології та логіки. Ці думки логічно підводять до відповіді на питання, поставлене трохи раніше. Для того щоб застосувати до проблеми інтелекту логіку, необхідно мати на увазі (хоча б гіпотетично) певну логіку. І ця логіка потребує спеціальної семантики, яка буде певним чином описувати ментальні стани.

Елементами дійсності, на які буде спиратися семантика в такому випадку, є обчислення. Або радше певні кола задач, які може виконати людина або машина Тюрінга за допомогою виконання набору обчислень. Окрім філософської інтерпретації для семантики, таке визначення дозволяє встановити міцний зв'язок між інтелектом із точки зору психології та класами задач, які вивчаються у межах теорії алгоритмів. Психологістична

складність усе ще залишається загальним обрамленням алгоритмічної складності взагалі, але визнається, що проблему можна визначити чіткіше, якщо обмежитися певним колом задач.

Таким чином, ми визначилися із семантикою і тим, що погляд, відповідно до якого інтелект – це просто впорядкування взаємодій із зовнішнім середовищем, є прийнятним тільки для окремих випадків, таких, як, наприклад, сфера застосування логік дії, тоді як інтелект як впорядкування операцій загалом є більш прийнятним формулюванням.

Отже, у думки реальної людини є складність і це визнається не тільки логіками, а і психологами. Філософія логіки, зокрема дискусія між психологістами в логіці та їх супротивниками, давно ставила питання на кшталт того, чи є у думки, як такої, частини, і як ці факти будуть стосуватися того, що є логіка як наука. Таким чином, нам необхідно обмежити концептуальний зріз мислення людини до набору тих ментальних операцій, які є можливим спроектувати на структуру математичної логіки та теорії алгоритмів.

Очевидним є те, що клас ментальних операцій, доступний людині, охоплює клас обчислювальних операцій, доступний машині. Отже, необхідно загальне визначення для ментальних операцій, які здійснює людина, коли проводить обчислення, аналогічні тим, які здійснює машина. Водночас навряд чи можливим буде обмежитися визначенням класу задач, на які здатна машина, а це задачі, які вирішуються за допомогою алгоритму, тобто, за альтернативним формулюванням, обчислення, які може здійснити машина Тюрінга. Це визначення має містити специфічний філософський сенс, який буде прояснювати специфіку класу машинних обчислень саме стосовно людських здатностей (ментальних зусиль).

Отже, психологістична складність – це обсяг інтелектуальної роботи, який виконує агент, вирішуючи задачу, яка має чіткий формальний аналог, що виражається за допомогою мови теорії обчислень (теорії алгоритмів). Таке визначення є надто вузьким, як зі згаданих концептуальних, так і з технічних причин. Людський інтелект охоплює клас задач, який є ширшим за той, що виконується машинами, і водночас наведене визначення не в повній мірі відображає специфіку машинних задач. Але для завдань цієї роботи – для зближення та порівняння інтелекту, як поняття філософії психології та того самого поняття з точки зору математичної логіки – таке визначення цілком виконує свою задачу.

У цьому формулюванні залишається одне неточне поняття, а саме: обсяг інтелектуальної роботи. Фактори, які утворюють такий обсяг, вже були перелічені в першій частині – інтелектуальний, часовий, упередження і вольовий ресурси агента, а також можливі упередження. Також згадано, чому їх неможливо виразити за допомогою формального аналога. Але в цьому новому звуженому контексті задач, можна сказати, що ментальне зусилля людини з виконання певної задачі А еквівалентне обчислювальним потужностям машини при виконанні цієї ж задачі А. Таким чином, суб'єктивно різні агенти можуть витратити різну кількість ментальних зусиль але якщо взяти певного ідеального пересічного психологістичного агента, то у ментальних

зусиль у встановленій області інтелектуальних задач є чіткий формальний аналог.

Якщо попередньо сказане є істинним, то чи можемо ми побудувати певну систему психологістичних класів складності, які потім можна співвіднести з класами алгоритмічної складності? Саме тут в нагоді стає концепція К. Черняка, згадана у вступі, а саме: ствердження деяких переваг психологістичного міркування над формальним. Деякі складні з формальної точки зору формули системи можуть сприйматися психологістичним агентом інтуїтивно і давати перевагу в обчисленнях. Разом із тим очевидним є той факт, що точно передбачити, які саме формули будуть такими «інтуїтивно сприйнятними» неможливо, а отже, неможливо побудувати чітку тотальну функцію з гіпотетичних психологістичних класів складності в алгоритмічні чи взагалі встановити між ними певні формальні взаємовідношення.

Отже, окреслено поняття психологістичної складності як такої і стосовно загальної алгоритмічної, і стосовно погляду на інтелектуальні зусилля психології.

Окрім того, залишається питанням повна еквівалентність обчислень людського мозку та машини Тюрінга. Ми знаємо напевно, що в тому руслі, яке ми виділили, результати цих обчислень є ідентичними. Але ми не можемо навіть поставити питання про те, чи є еквівалентними обчислення, які здійснюють людський мозок та електронно-обчислювальні машини, як такі.

Це глобальне питання філософії когнітивної науки та філософії свідомості. З точки зору філософії свідомості це класичне метафізичне питання про те, чи зводяться психічні явища до фізичного кореляту (мозку). З точки зору когнітивної науки це питання про співвідношення рівня свідомості (інформаційного) та нейронного. Девід Чалмерс цікаво визначав це проблему як проблему логічного взаємовідношення супервентності (supervenience) між фізичним і психічним [4, с. 32].

Але, як уже стверджувалося щодо обраної семантики, ми значно звужуємо площину проблематики порівняно з класичними підходами – до області обчислювальних задач. На додачу наша семантика оперує саме задачами, а не психічними процесами, які є їх основою.

Окрім цього, проблема, що розглядається, пов'язана з іще однією темою на межі філософії та математики – це поняття обчислення як такого. Як відомо, машина Тюрінга є формалізмом, що описує обчислювальність взагалі – якщо щось можна обчислити, то це щось можна обчислити за допомогою машини Тюрінга. Машина Тюрінга є повністю еквівалентним таким формулюванням обчислювальності як рекурсивні функції, алгоритми Маркова, формальні системи Кліні або лямбда-числення Поста. Твердження, згідно з яким ці концепти визначають собою поняття математичної обчислювальності, відоме як теза Чорча-Тюрінга [11, с. 77].

У цієї тези своя складна історія в межах математики та філософії математики. Зокрема, сам Тюрінг зазначав, що вона виражає «інтуїтивний» зміст поняття обчислювальності, а отже, в певному сенсі є психологістичним поняттям. Це, безперечно, має потужний перетин із поняттям психологістичної складності, яке наразі розглядається. Еквівалентність машини Тюрінга та інших згаданих формалізмів логічно

доведена, але не існує жодного формального доказу (або навіть теоретичного пояснення) того, чому ці набори процедур визначають собою обчислювальність. Проблема доведення тези Чорча–Тюрінга має схожі деталі з проблемою визначення критеріїв психологістичної складності, яка розглядалася у першій частині. Навряд чи дослідження в галузі психологістичної складності наблизять винайдення формальне доведення тези Чорча–Тюрінга, але певні філософські інтерпретації, пов'язані із цим, уже можна передбачити. Зокрема, якщо психологістична складність – це загальне тло алгоритмічної, а «інтуїтивна» зрозумілість концепту обчислювальності теж має психологістичне коріння. Тоді філософське дослідження проблеми може бути корисним, як для математики, так і для філософії математики.

Історично класи алгоритмічної складності та пов'язані проблеми виникли з того самого джерела, що й поняття алгоритму – із запровадження Гілбертом своєї програми для філософії математики та її краху після відомих результатів Гьоделя та Тюрінга [8, с. 127]. Гіпотетична логіка, чії формули реферують до обчислень, тобто мають відповідну семантику, може бути цікавою і з цієї точки зору.

Остання важлива філософська імплікація: якщо завдяки тезі Чорча–Тюрінга фіксований клас обчислень є еквівалентним для різноманітних машин (фізичних виконувачів обчислень), чи можемо ми екстраполювати це на мозок як тип фізичного носія? Це питання, яке ставлять у філософії свідомості й на яке по-різному відповідають. У рамках цієї статті було стверджено думку (незалежно від будь-яких позицій у самій філософії свідомості) що це не зовсім так через складні відносини між психологістичною та алгоритмічною складністю.

*Висновки.* У трьох частинах статті розглянуте нове для філософської логіки поняття – психологістичної складності. Прослідковано генезу концептуального оформлення цього поняття з його підвалин – проблем епістемічної логіки, зокрема проблеми логічного всезнання. Проаналізовано термін «ментальне зусилля», введений у літературі з модальної епістемічної логіки, та розвинуто його задля представлення психологістичної складності як окремої термінологічної одиниці.

Утім, це не просто новий термін, введений ad hoc. У статті проводиться філософське та технічне обґрунтування психологістичної складності та висвітлюється необхідність введення такого поняття в обіг філософської логіки. Прослідковуються психологістичні філософські витоки такої ідеї та аналізуються практичні сфери можливого застосування цього концепту. Окреслюється поле застосовуваності терміна, а також погляд на проблематику не тільки формальної логіки, а і філософії психології.

Окрім цього, окреслюється семантика гіпотетичної логіки, яка б досліджувала психологістичну складність обчислень за аналогією з алгоритмічною. Детально описуються можливі філософські імплікації таких концептуальних і технічних розробок.

Досліджені в статті теми можуть мати значення для формальної логіки, філософії логіки, психології та філософії психології (філософії свідомості), теорії обчислювальної складності та алгоритмів.

#### Список використаних джерел

1. Арапова Г. В. Проблемы формализации контекстов знания в эпистемической модальной логике // Современные проблемы науки и образования, 2014. – №4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: science-education.ru/ru/article/view?id=14099 // Арапова Г. В. Problemy formalizacii kontekstov znaniia v jepistemicheskoj modal'noj logike // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija, 2014. – №4.
2. Виньков М. М., Фоминых И. Б. Рассуждения о знаниях и проблема логического всеведения. Часть 2. Введение темпорального параметра в метаязык // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2014. – №1. – С.3–10. // Vin'kov M. M., Fominyh I. B. Rassuzhdenija o znanijah i problema logicheskogo vsevedenija. Chast' 2. Vvedenie temporal'nogo parametra v metajazyk // Iskusstvennyj intellekt i priinjatie reshenij. – 2014. – №1. – С.3–10.
3. Bratman M. E. Intentions, Plans, and Practical Reason. – Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1987. – 208 p.
4. Chalmers D. J. The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory. – New York and Oxford: Oxford University Press, 1996. – 432 p.
5. Cherniak Christopher. Minimal Rationality. – Cambridge, MA: MIT Press, 1986. – 171 p.
6. Churchland P. S., Sejnowski T. The Computational Brain. – Cambridge: MIT Press, 1992. – 558 p.
7. Gärdenfors P. Knowledge in Flux. – Modelling the Dynamics of Epistemic States. – Cambridge: MIT Press, 1998. – 308 p.
8. Giaquinto Marcus. Hilbert's philosophy of mathematics // British Journal for Philosophy of Science. – 1983. – №34. – P.119–132.
9. Hintikka J. Knowledge and Belief: An Introduction to the Logic of the Two Notions. – Ithaca, NY: Cornell University Press, 1962. – 148 p.
10. Kahneman D. Thinking, Fast and Slow. – New York: Farrar, Straus, & Giroux, 2011. – 499 p.
11. Kripke S. A. The Church–Turing 'Thesis' as a Special Corollary of Gödel's Completeness Theorem // Computability: Turing, Gödel, Church and Beyond. Cambridge: MIT Press, 2013. – P.77–104.
12. Papadimitriou C. Computational Complexity. – New York: Addison–Wesley, 1994. – 523 p.
13. Piaget J. Psychology of Intelligence. – Routledge, 2001. – 216 p.
14. Turing A. M. Computability and  $\lambda$ -Definability // The Journal of Symbolic Logic. – 1937. – №2. – P.153–163.

*Petik Ia. O.*, PhD–student, Institute of Philosophy of the National Academy of Sciences of Ukraine (Ukraine, Kyiv), iaroslav.petik@gmail.com

#### Psychological and algorithmic complexity

*Paper views the notion of the psychologistic complexity and compares it (searching both similarities and contradictions) to algorithmic complexity from the mathematical theory of computation. The conceptual genesis of the problem form some philosophical issues of epistemic logic and classical problems of philosophy of mathematics is described. The complex study of both psychologistic complexity and algorithmic complexity is provided. The similarity together with the principal impossibility to reduce these notions is stated.*

*Paper studies the philosophical and technical foundations of the notion of the psychologistic complexity and shows the need for introducing it to the field of the philosophical logic. The philosophical ideas of the foundations of this notion are studied and practical spheres of the possible usage of this concept are studied. The domain of usage of this term is described and problematique is viewed not only by formal logic but also by philosophy of psychology.*

*A part from that the semantics for the hypothetical logic that will study psychologistic complexity by analogy with algorithmic is provided. The implications of these philosophical and technical innovations are described.*

*The research results of the paper may be in use for formal logic, philosophy of logic, psychology and philosophy of psychology (philosophy of mind), theory of computational complexity and algorithms.*

**Keywords:** computational complexity, computability, Turing machine, algorithm, psychologistic complexity, computability semantics.

\*\*\*