

## РЕПРЕЗЕНТАЦІЯ РЕАЛЬНОСТІ: НЕЙРОНАУКА ТА КОНЦЕПЦІЯ ПАТРИЦІЇ ЧЕРЧЛЕНД

Кадикало Андрій

Національний університет “Львівська політехніка”

ResearcherID R-6654-2017

ORCID: 0000-0003-0123-1671

[andrii.m.kadykalo@lpnu.ua](mailto:andrii.m.kadykalo@lpnu.ua)

(статтю надіслано до редакції – 19.03.2019 р., прийнято до друку – 19.04.2019 р.)

© Кадикало А., 2019

Досліджено спосіб пояснення репрезентації у сучасній концепції представниці нейрофілософії – Патриції Черчленд. Проаналізовано вплив термінології в галузі нейронаук на філософську модель репрезентації Черчленд. З’ясовано, що базові ідеї концепції Черчленд пов’язані із дослідженням еволюції нервових систем від простих з’єднань окремих нейронів до появи свідомості. Завдяки використанню аналітичного методу та елементів методу компаративістики, зроблено висновок про те, що концепція репрезентації Патриції Черчленд має низку переваг над традиційними філософськими концепціями, головною серед яких є можливість верифікації її окремих положень.

**Ключові слова:** репрезентація, нервова система, суб’єктивність, нейрон, свідомість.

## THE REPRESENTATION OF REALITY: NEUROSCIENCE AND PATRICIA CHURCHLAND’S CONCEPTION

Kadykalo Andrii

Lviv Polytechnic National University

ORCID: 0000-0003-0123-1671

[andrii.m.kadykalo@lpnu.ua](mailto:andrii.m.kadykalo@lpnu.ua)

In this article the author considers the relation of a neurophilosophy and neuroscience. Neurophilosophy suggests a new interpretation of consciousness and representation of reality. Patricia Churchland, the founder of Neurophilosophy, says that representation of reality is the main philosophical and scientific problem. She criticizes “folk intuition” about the mind or the consciousness. Hypothesis of neurophilosophy is an explanation of the consciousness as a level of brain activity. Neurophilosophy uses neuroscience for interpretation of representation of reality. The article explains that philosophy in XXI century must interact with natural scientific knowledge. Philosophical ideas, concepts and hypotheses will not be able to interpret representation without physics, chemistry, and medicine. Churchland is going to establish a connection between philosophy and science through IT (Information Theory) and IOA (Ideal Observer Analysis). Philosophers and scientists do not know enough about how the brain works, about the relation between genes and epigenetic condition and brain development – Churchland’s conclusion.

The article examines the two conceptions of neuroscience which try to explain the representation of reality. These conceptions are one of the most modern in neuroscience and do have influence on Churchland’s researches. The first conception was founded by Gerald Edelman (USA), the second one – by Antonio Damasio (Portugal-USA). Both conceptions have the main idea: the representation looks like evolutionary phenomenon. The representation appeared after evolutionary development of a simpler nervous system. Edelman’s “primary consciousness” and “higher order consciousness” appear to be somewhat similar to Antonio Damasio’s concepts of “core consciousness” and “extended consciousness”. Patricia Churchland assumes that problems of representation of reality are interdisciplinary. The general conclusion of this article: Churchland’s conception is better than traditional philosophical conceptions when it comes to

**explanation of the representation. The neuroscience data, empirical research give preference to neurophilosophy over the other conception.**

**Key words:** *representation, nervous system, subjectivity, neuron, consciousness.*

### Вступ

Однією із центральних проблем сучасної філософії, епістемології та когнітивних наук є питання про те, як може відбуватися репрезентація зовнішнього світу в мозку людини, зважаючи на дані сучасних нейронаук. За таких умов, відкидається підхід, що існує у когнітивних процесах, якийсь особливий невідомий механізм ментального. Ментальне має своєю причиною нейрофізіологічні та нейрохімічні процеси, які можна описати з допомогою фізичних параметрів та понять. Тільки гіпотези в межах, що можуть мати фізичне, біологічне вираження, можуть відповідати вимогам верифікації. Це зближить не тільки два підходи, науковий та філософський, об'єктивістський та суб'єктивістський, але й науку та філософію загалом. Термінологія для опису та інтерпретації зовнішнього світу більш-менш усталена в природничих науках, отже, формулювання подібної термінології має бути метою для нейрофілософії. На відміну від філософського розуміння проблемності свідомості, яка інколи розуміється як щось принципово відмінне від матеріального, фізичного, у природничих ж науках переважає прагнення матеріалізувати, об'єктивувати, тобто зробити спостережуваною свідомість. Це пов'язано із прагненням пояснити свідомість у термінах, поняттях, які можна піддати верифікації. Уявлення про важливість та центральну роль нервової системи та мозку у сприйнятті, розумінні та інтерпретації зовнішнього світу переважали в науках про людину ще у XIX столітті, але не існувало можливості поєднати в єдине ціле процеси в мозку та образи, ідеї, які є змістом свідомості. Мікрорівень мозку, навіть із відкриттям Сантьяго Рамоном-і-Кахалем нейронів, видавався віддаленим від макрорівня процесів психіки, не кажучи вже про самоусвідомлення, людське Я. Нейрофілософія виникла наприкінці XX століття у США, а її засновниця Патриція Черчленд переконує, що сьогодні існують способи прояснити те, що вона називає однією із центральних проблем, питанням без відповіді у системі нейронауки “що для нейронів індивідуальна чи колективна репрезентація? В який спосіб мозок репрезентує?” [Churchland 2007: 190]. Йдеться про спосіб спостереження за взаємодією мозку та зовнішнього світу і вивчення процесів мозкової активності. Тому **основне завдання**

**статті** полягає у дослідженні впливу відкриттів у галузі нейронаук на концепцію репрезентації реальності Патриції Черчленд.

Загальне та традиційне уявлення у філософії про те, як розуміти репрезентацію, можна подати на прикладі пояснення поданого у Стенфордській філософській енциклопедії, зокрема там зазначено так: “...репрезентацію можна більш загально розглядати як ментальний об'єкт із семантичними властивостями” [Pitt 2018]. Розвиток нейронаук створює умови для поглибленого вивчення репрезентації; надає можливість не лише визначити її, а й пояснити її як процес. Професор Алекс Морган у статті “Репрезентації, що стали ментальними” стверджує, що пояснення репрезентації з позиції менталізму використовує поняття, які достатньо складні і не можуть бути зведені до чогось конкретного: “Я використовую такі терміни як “автономний контроль”, “очікування”, та “поведінка”, які є більш ліберальними, ніж хотіли би прихильники менталізму, які називають репрезентацію структурною. Але моя думка така: не достатньо просто вживати ці терміни, щоб чітко розуміти, що таке ментальна репрезентація. Для цього необхідна більш виразна інтерпретація цих термінів”. [Morgan 2013: 242]. Тобто, інтерпретація репрезентації потребує вживання понять, які можна верифікувати з допомогою мови науки та емпірики. На нашу думку, до певної міри, реалізуються згадані вимоги у межах концепції нейрофілософії Патриції Черчленд, яка пропонує звернутися до даних нейронауки та в такий спосіб уникати надто загальних або спекулятивних підходів до пояснення репрезентації. Зважаючи на достатню новизну концепції Черчленд, окремо **ретроспективи з цієї тематики подавати не будемо, оскільки останні публікації** будуть розглянуті в тексті самої статті. Основні положення концепції репрезентації Патриції Черчленд будемо розглядати у контексті досліджень та гіпотез двох представників нейронауки – нейробіологів Джеральда Едельмана та Антоніо Дамасіо Едельман, один із перших представників нейронауки, хто запропонував погляд на виникнення свідомості внаслідок поступової ускладненої реакції нервової системи на зовнішню реальність, тобто пояснення свідомості через репрезентацію. Тому сподіваємося з'ясувати, які саме запропоновані Едельманом поняття ідейно можуть

впливати на концепцію Черчленд. Вважаємо, що дослідження Антоніо Дамасіо є найперспективнішими для впровадження у філософську концепцію репрезентації. Оскільки він, моделюючи свідомість як наслідок розвитку реакції нервової системи на зовнішню реальність, не намагається звести її до цієї функції, а наголошує на потребі з'ясування ролі суб'єктивності у згаданому процесі. Це дає підстави вважати, що для філософії корисно з'ясувати пов'язаність поглядів та досліджень цих двох представників нейронауки із прагненням Черчленд верифікувати власний підхід до пояснення репрезентації у межах вимог сучасної науки. Інакше кажучи, вибір обраних представників нейронауки обумовлений спробою розглянути концепцію репрезентації Патриції Черчленд у контексті розвитку нейронаук, зокрема через виникнення поняття "репрезентації".

#### Моделі репрезентації у нейронауках:

##### Едельман і Дамасіо

Спроби опису і розуміння процесів репрезентації у нейронауках безпосередньо пов'язані із проблемою свідомості. Цей підхід обумовлений спрощеною схемою процесу репрезентації свідомість-репрезентація-реальність, що певною мірою також відповідає прийнятим стандартам у точних науках (моделі, які відображають найістотніші властивості об'єкта дослідження).

Головне завдання для нейронауки – це встановити, в який спосіб здійснюється комунікація між ментальною свідомістю та фізичною реальністю. Тому цілком зрозуміло, чому в середовищі нейронаук сформувалося два підходи до пояснення репрезентації через свідомість: перший – це суто науковий, розуміння і сприйняття свідомістю об'єктивного світу, тобто її взаємодія із фізичними об'єктами, а другий – філософський – це дослідження, інтерпретація свідомості, її природи, функціонування, механізмів, що роблять можливим свідоме сприйняття реальності. Якщо перший підхід можна вважати дещо простішим, у природничо-науковому сенсі, то другий – завжди мав проблемний характер, залежав від вживання особливої термінології, яка використовувалася для опису свідомості тощо.

Американський нейробіолог Джеральд Едельман достатньо обережно використовує поняття "репрезентації", вважаючи, що пояснення без використання наукових понять і теорій може набувати спекулятивного характеру. "Це відкидає ідеалістичні підстави, дуалізм, панпсихізм та будь-яке поняття

ментальної репрезентації без врахування структури мозку" [Edelman 2006: 152]. Процес репрезентації – це те, що встановлює комунікацію між внутрішнім світом людини, свідомістю та зовнішньою реальністю, пояснює Едельман. "Епігенетичні та історичні зміни мозкових мап зазнають сильного впливу з боку сигналів від тіла та зовнішньої реальності" [Edelman 2006: 56]. Едельман вважає, що так можна пояснити необхідність виникнення свідомості, коли минулий досвід може стати придатним для вирішення завдання в майбутньому. Для цього з необхідністю й має еволюційно виникнути здатність до репрезентації у вищій за рівнем свідомості, якщо порівнювати тварин із людиною. Відомий факт, що тварини також здатні до планування, проте вони не здатні створювати репрезентації. "Первинна свідомість", як називає Едельман психіку деяких тварин, здатна створювати "мозкову мапу", що сприяє можливості кращої адаптації до змін у зовнішньому середовищі [Edelman 2001]. Умовою цього є здатність каузально-побічно пов'язувати певні події в зовнішньому світі, а також "абстрагувати та організувати" сигнали, що надходять ззовні в складну систему уявлень про загрозу або винагороду [Edelman 2001].

Проте є принципова відмінність між первинною свідомістю та людською, адже перша не здатна до репрезентації. "У випадку первинної свідомості, усвідомлення, свідоме планування обмежене наявним сьогоденням. У тварини з первинною свідомістю відсутній виразний наратив. Це означає, що неможливо на підставі концепту минулого вибудовувати сценарій далекого майбутнього..." [Edelman 2006: 38]. Тому можна припустити, що репрезентація, згідно з Едельманом, обов'язково передбачає можливість моделювання минулого та майбутнього (зовнішнього світу) із кореляцією їх на власне "я" (внутрішній світ). Мозкові мапи, про які говорить Едельман, побудовані та функціонують не за прикладом формальної логіки чи математики, а завдяки образам: "Селекційні мозкові системи, мозок передусім, функціонують не на підставі логіки, а через розпізнавання образів" [Edelman 2006: 58]; а це допускає можливу помилку у прийнятті рішення. Помилка – це не недолік, а можливо адаптаційна властивість, допустиме відхилення від абсолютно точного відображення зовнішнього світу, тобто "суб'єктивація" може бути корисною.

Антоніо Дамасіо, у цьому його позиція ідейно збігається з підходом Едельмана, звертає увагу на те, що свідомість неможливо пояснити в межах наукової термінології без розгляду

репрезентації як такої, що є результатом еволюційних процесів. “...необхідно розглядати перші живі організми, а потім поступово переходити по еволюційній історії до сучасних організмів. Це дозволить нам виділяти додаткові модифікації нервових систем і пов’язати їх, аж до поступового виникнення, певної поведінки, розуму і самості” [Damasio 2010: 22]. Дамасіо у такий спосіб, на підставі пояснення свідомості в нейронауці, закладає своє уявлення про виникнення здатності до репрезентації. Розв’язуючи завдання із прояснення, що таке “репрезентація”, представники нейронауки пропонують моделі, які мають відповідати визначеним ними вимогам, зокрема піддаватися верифікації науковими експериментами та спостереженнями. Антоніо Дамасіо пропонує модель, яка має поєднувати інтроспективний підхід, біхевіоризм та вивчення процесів, котрі відбуваються у мозку [Damasio 2010: 22]. Здійснити цей задум достатньо складно, вважає Дамасіо, проте якщо моделювання репрезентації починати не відразу із складної людської свідомості, а з простої психіки, наприклад, тварин, то така можливість існує. Психіка властива не тільки людині, але й простішим живим істотам і це є науковим фактом. Якщо можна вивчати психіку тварин, то можна вивчати, на схожих принципах, і людську. Легалізує такий підхід те, що структура людського мозку на певних рівнях дуже подібна до структури мозку простіших істот.

Доктор Пол Маклін зауважив: “...розрізняють проторептильний передній мозок (присутній у всіх рептилій, птахів і ссавців), передня частина мозку, що містить лімбічну систему і розглядається як еволюційний перехід від рептилій до ссавців), а також неокортекс частина переднього мозку, яка є значним розширенням коркових областей мозку” [MacLean 1990: 126–127]. Теорія Макліна є спрощеною, але його заслуга полягає в тому, що ми завдячуємо йому відомостям про спільні структури у мозку людини та мізках простіших тварин. Зважаючи на це, Дамасіо може припускати можливість екстраполяції вивчення психіки тварин через вивчення еволюційної зміни нервової системи для розуміння репрезентації та свідомості людини. Фундаментальне завдання будь-яких живих організмів, навіть на рівні клітин, керування життям, його збереження, а нейрони роблять можливим багаторівневе керування. Тому репрезентація реальності не може бути зведена до простої схеми реакція-стимул, котрою можна описувати життя простих організмів. Проте, на репрезентацію та образи, які існують в мозку та з нею пов’язані, може впливати біологічна

цінність. Остання визначає ефективність, а, отже, й відбір тих якостей організму, які сприяють збереженню життя. Спрацьовує вона достатньо просто: “...як вироблення хімічної речовини у формі молекули, що створює відчуття винагороди чи покарання” [Damasio 2010: 29]. Дамасіо не намагається звести будь-яку ментальність до цієї схеми і вважає, що для людської свідомості ефективність репрезентації може визначатися через “соціальні емоції або складне мислення” [Damasio 2010: 29]. Один із таких видів соціальних емоцій пов’язаний з альтруїзмом, який очевидно, на думку багатьох нейровчених, є образом, проте на перший погляд не має еволюційного та адаптаційного значення. Проведені дослідження та їх інтерпретація, які викладені у праці британського нейронауковця Кріса Фріта ніби демонструють можливість зведення соціальних емоцій до схеми “задоволення-покарання” [Фріт 2019: 249–251].

#### **Вплив ідей Едельмана та Дамасіо на концепцію репрезентації Патриції Черчленд**

Фундаторка нейрофілософії вважає за можливе формування філософської концепції репрезентації із використання даних об’єктивних наук для пояснення того, як мікроподії мозку пов’язані із макроподіями у зовнішньому світі. Тобто, як здійснюється сам процес репрезентації, як відбувається обмін інформацією, як розрізняються загальні, основні категорії (друг, дім, територія, втрата), категорії активності (їсти, кликати, загрожувати, ховатися), категорії просторового відношення (зверху, всередині, назовні) та категорії відношень (більше, менше, легше), з допомогою яких можлива репрезентація [Churchland 2007: 192]. Ці категорії, ще Черчленд вважає їх основою “семантичної мережі”, які виникають внаслідок мікроподій у мозку. Локалізувати чітко місце формування “репрезентаційної” картини неможливо. У цих процесах задіяна значна частина нейронної мережі. Проте, звертаючись за прикладом до Едельмана, Черчленд використовує ідею “петлі” (зворотного зв’язку) [Churchland 2002: 148–149]. Можемо припустити, що Черчленд вважає таку “петлю” прийнятною ідеєю для пояснення зародження здатності до репрезентації реальності свідомістю. Ідею “петлі” як репрезентації пояснює й Дамасіо, припускаючи, що це реакція нейронів на зовнішній світ у формі “відображення”, виникає “петля” резонансу. Черчленд запозичує ще одну ідею у Едельмана – ідею мапи, яка формується на основі категорій. Концепція Черчленд деталізованіша, тому

вона пов'язує не безпосередньо мапи з реальністю, як це робить Едельман, а через категорії. Точна взаємодія зі світом, з реальністю, можлива тільки тоді, коли існують їхні мапи і то якомога точніші. Тому загалом можна вважати, що "...репрезентаційні мережі укладають світ у спосіб, який нагадує створення карти світу, думаємо, що репрезентаційна мережа схоже є  $n$ -вимірною, тоді як карти дво-вимірними" [Churchland 2007: 193].

Очевидно, що репрезентаційні системи для такого перетворення не контактують безпосередньо зі світом, пояснює Черчленд, а роблять це за допомогою семантичної мережі. У цьому сенсі, концепція Черчленд має перевагу над моделлю Едельмана, бо маємо підстави припустити, що тварини можуть оперувати лише категоріями теперішнього, а людина набагато складнішими мапами, які є основою складної моделі репрезентації.

Механізм формування цих мап у мозку, тобто в нейронній мережі, як людини, так і тварини, ґрунтується на принципі проб та вдалих або помилкових рішень, котрі винагороджуються або караються відповідно. У цьому концепція Черчленд цілком успадковує головні ідеї Едельмана та Дамасіо. У концепції Черчленд ефективність репрезентації розглядається через призму тієї самої схеми "задоволення-покарання", якою користуються Дамасіо та Фріт. До прикладу, вона ґрунтується на спостереженні за поведінкою бджіл, яка може розглядатися як спрощена модель репрезентації для людини: "Посередником у процесі вивчення того, як влаштовано світ, слугує притаманна як бджолам, так і людям та іншим тваринам система винагород. У мозку ссавців наявні нейрони, які реагують на винагороду подібно до *vmt*. Їхня чутливість змінюється у відповідь на стимул, який віщує винагороду або сигналізує про помилку, якщо очікувана винагорода не настає" [Черчленд 2017: 465]. Аналізуючи різноманітні експерименти та дослідження над поведінкою та станом мозку тварин, Черчленд робить певні припущення щодо того, яким потрібно вважати процес репрезентації [Churchland 2007: 191–192]. Зрештою, для тварин, як можемо припустити, і для людини, яка теж є видом тварини, властиво співставляти свої минулі дії з майбутніми, а в цьому полягає основне завдання репрезентації.

Зрозуміти взаємозв'язок і виникнення репрезентаційної мережі можливо тільки, співставляючи нейронну мережу мозку або окремих нейронних патернів та поведінку. "Ми співвідносимо змінні винагороди з властивими їм певним рівнем ймовірності, тож правильне прогнозування відображає водночас і очікувану цінність винагороди, і

ймовірність цю винагороду отримати; це і є очікувана корисність" [Черчленд 2017: 463]. В такий спосіб і відбувається співставлення репрезентації реальності з самою реальністю, а отже й визначається, наскільки вона вдала чи ні. Потрібно зазначити, що такий підхід підкреслює, що свідомість, а, отже, й репрезентація, властива тільки людині, яка єдина жива істота на цій планеті, хто здатен створити семантичну систему.

Проблема пояснення відмінності у репрезентації світу свідомістю та реакції психіки тварин на світ є однією із ключових для нейронаук. Причина у тому, що для тлумачення репрезентації, Едельман і Дамасіо, використовують уявлення про можливість еволюційного розвитку нервової системи. Черчленд приймає ідею еволюційного розвитку нервових систем. Тому у своїй праці "Торкаючись нерва: Я як мозок" вона вважає достатньою підставою для співставлення людини та тварини, у контексті їх взаємодії із зовнішнім світом, подібність їх реакції на зовнішній світ. Черчленд апелює до Дамасіо, щодо того, наскільки суттєво різняться механізми людської та тваринної здатності до репрезентації [Churchland 2013: 204]. Вочевидь, вона схильна прийняти позицію Дамасіо, яка має більше підстав на підтвердження в нейронауках. Встановлення еволюційного зв'язку між живими істотами дає підстави верифікувати припущення про головне призначення нервової системи: "У період ранньої історії живих істот тварини, нервові системи яких були здатними робити прогнози на підставі попередніх кореляцій, почали накопичувати еволюційні переваги" [Черчленд 2017: 454]. Прогнозування, очікуваний результат для організму від взаємодії із зовнішнім світом – це основна мета успішної репрезентації. "Центральним елементом прогностичної функції нервових систем є їхня пристосованість для перетворення яких завгодно отримуваних ними даних на внутрішньо зв'язану історію" [Черчленд 2017: 467]. Що вищий рівень організації живого, то важливішою стає зв'язаність отриманої ззовні інформації, а отже, можливість складного прогнозування, може мати переваги над простим. Висновок Черчленд збігається із визначенням Едельмана про неможливість складного прогнозування, а отже й репрезентації, істотами із еволюційно простішою, ніж людська, психікою.

У своїй концепції репрезентації Черчленд виходить за межі моделей та гіпотез нейробіологів Едельмана та Дамасіо. Вона бачить перспективу в залученні математичних моделей, теорій та поняття в галузі комп'ютерних наук. Найбільші сподівання Черчленд покладає на дослідження за допомогою методу аналізу ідеального спостерігача (IOA, Ideal

Observer Analysis). Цей метод має бути "...базовим для нейронауковців, щоб досліджувати все далі й далі периферичну сенсорно-моторну нервову систему, так що ІТ (інформаційна теорія) та АІС можуть бути застосовані для все глибших рівнів, щоб зрештою отримати всеосяжну теорію репрезентації" [Churchland 2007: 190]. Черчленд вважає, що одна окрема наука не здатна пояснити репрезентацію, наголошуючи на тому, що це завдання має міждисциплінарний характер.

### Висновки

Проведений огляд та аналіз дає змогу зробити низку **висновків** щодо того, як під впливом відкриттів та моделей в нейронауці формуються уявлення та основні принципи у концепції Черчленд про репрезентацію. Безумовним здобутком досліджень мозку, його стану та процесів, які в ньому відбуваються, можна вважати залучення точних наукових дисциплін до спроби зблизити науку та філософію, формалізувати окремі поняття філософської концепції репрезентації та надати їй емпіричних підстав. Зокрема, на відміну від попередніх концепцій, які намагалися з'ясувати та інтерпретувати процес репрезентації і до того ж грішили спекулятивними поняттями, з'явилася концепція Патриції Черчленд, яка, передусім, апелює до емпіричних даних. Черчленд для пояснення процесу репрезентації використовує не тільки ті поняття, які виникли на підґрунті емпіричних даних, але й ті, що сформульовані в теоріях, які мають достатньо розвинутий математичний апарат. Це дає змогу порівнювати їх із штучними системами, наприклад, вивчаючи процеси та шукаючи аналогії із живим мозком. Завдяки цьому із позиції точної науки, пояснення репрезентації реальності, проведене Черчленд, має більш об'єктивований характер. Це не потрібно розглядати як заперечення традиційних підходів до тлумачення репрезентації, заснованих на інтроспекції, а як їх доповнення. Незважаючи на те, що окремі філософи критикують нейрофілософію, називаючи її то елімінативним матеріалізмом чи просто "чимось недоречним", вона не намагається усунути уявлення, засновані на здоровому глузді, а розширити, доповнити їх. Існує низка проблемних місць у моделях репрезентації, запропонованих у нейрофілософії Черчленд. Зокрема, неможливість перевірити перебіг еволюційного процесу живих нервових систем, а отже, й те, наскільки ймовірно виникнення складної психіки, здатної до репрезентації, із простіших її форм. Нез'ясовано

залишається роль суб'єктивності у процесі репрезентації. Можна визнати, що концепція Патриції Черчленд має достатньо перспектив щодо тлумачення репрезентації і її майбутні успіхи напряму пов'язані із розвитком науки.

### ЛІТЕРАТУРА

- Фріт, К. (2019). Формування розуму. Харків: КСД.
- Черчленд, П. (2017). Яким чином нейрони знають? In В. Мельник, А. Синиця (ред.). *Антологія сучасної науки, або усмішка ASIMO*, 453–468. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка.
- Churchland, P. (2002). *Brain-Wise: Studies in Neurophilosophy*. Cambridge-London: The MIT Press & A Bradford Book.
- Churchland, P. (2007). Neurophilosophy: the Early Years and New Directions. *Functional Neurology*, 22 (4), 185–195.
- Churchland, P. (2013). *Touching a Nerve: the Self as Brain*. New York-London: W. W. Norton & Company.
- Damasio, A. (2010). *Self Comes to Mind: Constructing the Conscious Brain*. New York: Pantheon Books.
- Edelman, G. (2001). Consciousness: The Remembered Present. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 929(1), 111–122.
- Edelman, G. (2006). *Second Nature: Brain Science and Human Knowledge*. New Haven and London: Yale University Press.
- MacLean, Paul D. (1990). *The Triune Brain in Evolution: Role in Paleocerebral Functions*. New York: Plenum.
- Morgan, A. (2013). Representations Gone Mental. *Synthese. An International Journal for Epistemology, Methodology and Philosophy of Science*, 191 (2), 213–244.
- Pitt D. "Mental Representation", the Stanford Encyclopedia of Philosophy (Winter 2018 Edition), Edward N. Zalta (ed.). Отримано з <https://plato.stanford.edu/archives/win2018/entries/mental-representation/>

### REFERENCES

- Churchland, P. (2002). *Brain-Wise: Studies in Neurophilosophy*. Cambridge-London: The MIT Press & A Bradford Book.
- Churchland, P. (2007). Neurophilosophy: the Early Years and New Directions. *Functional Neurology*, 22 (4), 185–195.
- Churchland, P. (2013). *Touching a Nerve: the Self as Brain*. New York-London: W. W. Norton & Company.
- Churchland, P. (2017). How Do Neurons Know? [In Ukrainian]. In V. Melnyk, A. Synytsia (eds.), *Anthology of Contemporary Philosophy of Science, or ASIMO Smile*, 453–468. Lviv: Lviv University Press.
- Damasio, A. (2010). *Self Comes to Mind: Constructing the Conscious Brain*. New York: Pantheon Books.
- Edelman, G. (2001). Consciousness: The Remembered Present. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 929(1), 111–122.

Edelman, G. (2006). *Second Nature: Brain Science and Human Knowledge*. New Haven and London: Yale University Press.

Frith, C. (2019). *Making Up the Mind. How the Brain Creates Our Mental World*. [In Ukrainian]. Kharkiv: KSD.

MacLean, Paul D. (1990). *The Triune Brain in Evolution: Role in Paleocerebral Functions*. New York: Plenum.

Morgan, A. (2013). Representations Gone Mental. *Synthese. An International Journal for Epistemology, Methodology and Philosophy of Science*, 191 (2), 213–244.

Pitt, D. “Mental Representation”, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2018 Edition), Edward N. Zalta (ed.). Retrieved from <https://plato.stanford.edu/archives/win2018/entries/mental-representation/>