

---

## ЕВОЛЮЦІЯ... ЩО ДАЛІ?

Виступ академіка НАН України О.О. Кришталя

---



Вельмишановні учасники Зборів, дозвольте привернути вашу увагу до ще однієї галузі науки, яка відноситься до біології, до нейронауки. Згадаємо про дарвінівське дерево життя. На верхівці цього дерева знаходимося ми з вами — свідомі люди, які своєю сукупністю створюють соціум. У зв'язку з цим свідомість (ми вважаємо, що вона з'явилася разом з нами, але це не зовсім так) у нас і тільки у нас стала справді могутньою, глобальною силою.

Розглянемо питання свідомості. Спочатку зробимо екскурс в еволюцію мозку. Ось, наприклад, метелик народився і знає вже все те, що йому потрібно для життя. Він знає, з яких квіток збирати нектар, де шукати собі пару. Для нього в цьому житті все ясно від самого початку. Але подивімося на долю метелика з іншого боку. Припустімо, що квіти, на які він зазвичай летить й інформацію про які «зашито» в його мозку, не розквітли через похолодання. Наслідок для метелика буде дуже поганий — він загине.

Подивімося на наступний еволюційний щабель, скажімо, на курчатко — найближчого нащадка динозаврів. Курчат виводить квочка, але ж вони визнають за маму перший-ліпший рухомий об'єкт, який побачать. Тоді квочка перестає їх цікавити, і цей об'єкт стає для них замість матері. Якщо поворошити перед курчам навіть капелюхом, він усе одно вважатиме цей капелюх за маму. Це зветься імпринтінг. Адаптація такого мозку, як у курчати, дуже обмежена.

І нарешті ссавці, скажімо щури, мають у своєму розпорядженні інші механізми діяльності мозку. Щури, що живуть у природних умовах, тобто мешкають у норах і добувають собі їжу в природі, відрізняються від тих, що живуть в ускладненому (створеному людьми) середовищі, наприклад, в умовах міста. У мозку останніх контактів між нейронами як мінімум на 25% більше, ніж у перших. Тобто у ссавців мозок фізично формується навколишнім світом. Його здатність до адаптації незрівнянно більша. Навчаючись, мозок створює модель внутрішніх станів живих чинників свого оточення. Щур чудово відслідковує поведінку кицьки, а кицька чудово відслідковує поведінку щура. Мозок і щура, і кицьки містить набуту в ході життя модель, за допомогою якої ці істоти адаптуються до життя одна з одною. Присутність у мозку кожного ссавця моделі чужої поведінки (науково це зветься «теорією розуму») означає, що ссавці по суті є свідомими істотами.

Отже, свідомість не є монополією людини. Вона розвивалася еволюційно на верхніх щаблях дерева життя, слугуючи засобом адаптації. Еволюція ссавців була еволюцією

мозку, і з появою людини відбувся якісний стрибок. Свідомість «озброїлася» мовою, надаючи можливість передавати думки і досвід, що привело до появи соціуму з його культурою. Наші тіла, завдяки геному, дісталися нам від предків, але «прошивка» нашого мозку визначається культурою — продуктом свідомої активності попередніх поколінь. Мозок навчається в середовищі, а середовище постійно змінюється людьми. Це — якісно нова ситуація. Культура змінює мозок фізично, інакше кажучи, наші мізки фізично відрізняються від мізків наших предків. Є й зворотній зв'язок — зміна мозку спричиняє розвиток культури. Отже, ми доходимо майже арифметичного висновку: подальший розвиток людства — це еволюція свідомості.

А тепер з'ясуємо, що ж таке свідомість. Знайти визначення можна у «Вікіпедії» та інших джерелах. І цих визначень багато. А ось що каже Френсіс Крік, один з найбільших учених минулого століття: «Незважаючи на те, що кожен має приблизне уявлення про свідомість (ми ж усі свідомі!), краще уникати точних визначень через небезпеку, що вони виявляться передчасними». Що ж знає про свідомість сучасна наука? Мозок складається з приблизно 10 млрд нервових клітин, кожна з яких має приблизно 10 тис. контактів (синапсів) з іншими нервовими клітинами. Загалом виходить 10<sup>14</sup> синапсів і, якщо підрахувати комбінаторику цих контактів, виявиться, що їх більше, ніж атомів у Всесвіті. Наука стверджує, що кожен з нас як особистість записаний саме в цих синапсах, які мають фантастичну здатність змінювати властивості залежно від своєї активності. Ми думаємо — і наші синапси вправляються навіть ефективніше, ніж наші м'язи. Так що тренувати мозок набагато продуктивніше.

Тепер подивимося на мозок, так би мовити, з пташиного польоту. Мозок — це пристрій (це слово не надто доречно, але точніше важко підібрати), у якому електричні сигнали взаємодіють з молекулами, змінюючи їх. У відповідь молекули змінюють

електричні сигнали. Оця взаємодія і є нашою розумовою діяльністю.

Використовуючи досягнення фізики (наголошу, що сучасна нейробіологія — це конгломерат практично всіх наук: власне біології, фізики, хімії, математики, кібернетики), створено функціональні магнітно-резонансні томографи, за допомогою яких можна бачити, як працює мозок у реальному часі. Такий томограф не читає думок, хоч і є найкращим детектором брехні, якого майже неможливо обдурити, він значно перевершує поліграф. Пристрій показує, які частини мозку працюють під час виконання певних завдань. Виявилось, що свідомість потребує одночасної активності великих ділянок у мозку (на картинці, яку видає томограф, ці ділянки червоні, ніби «запалені» вогнем). Томограф дає нам умозірну можливість зрозуміти, як мозок, у якому одночасно працюють мільярди живих «паралельних процесорів», дає нам особисту свідомість, тобто робить нас окремими «я». Кожне таке «я» постало завдяки сукупній роботі мільярдів нейронів. Це зветься «глобальним робочим простором».

Цей підхід дає нам змогу визначити механізм розуміння. Колись Декарт так означив свідомість: коли я сприймаю червоне як червоне, зелене як зелене і т.д., це відбувається за допомогою «когось», хто «сидить» у мозку, бачить картинку та аналізує її. Такий погляд (так званий «декартів гомункулус») передбачає «нескінченну рекурентність» — глухий кут для логіки. Сьогодні наука породила нову метафору: свідомість — це актор, що грає в театрі, яким є глобальний простір мозку. Актор взаємодіє з глядачами, хором, музикантами, але роль свою грає самостійно. Кожен з нас один бачить «виставу» свого життя, але при цьому свідомість, «запалюючи» великі ділянки мозку, дозволяє нам спілкуватися з «глядачами», «оркестром», іншими «акторами» й отримувати від них «підказки». Ці «підказки» приходять до нашої свідомості, тому, власне, ми різними мовами кажемо про думку, що «вона приходить».

Подальший розвиток людства полягає, як було сказано, в еволюції свідомості. Отже, перед сучасною наукою постало завдання — проводити експериментальні дослідження свідомості. Досить зазначити, що кількість посилянь на статті з питань свідомості неухильно зростає. Нині таких посилянь на два порядки більше, ніж було в 60-ті роки.

В Україні слід розвивати науку про свідомість. Наша держава має своїх гігантів у цьому напрямі. Це Володимир Іванович Вернадський, який своєю концепцією біосфери передбачив велику роль людства в розвитку біосфери, застерігаючи, що це може мати не-

безпечні наслідки. Це Віктор Михайлович Глушков, який розвивав науку про автоматичні системи управління. Це Микола Михайлович Амосов, який, випереджаючи свій час, намагався створити алгоритм свідомості. І нарешті, це мій учитель Платон Григорович Костюк, який створив всесвітньо відому школу електрофізіологів.

Гадаю, що треба прийняти національну програму дослідження свідомості за участю біологів, хіміків, фізиків, математиків, кібернетиків і, безумовно, філософів. Свідомість — «чарівне» дзеркало й настав час поглянути в нього.