

За традицією навчальний рік
у Національному університеті
«Києво-Могилянська академія»
починається відкритою лекцією
Почесного професора Університету,
відомого у світі вченого.
Починаючи з 1992 року
могилянці мали можливість почути:
мовознавця Юрія Шевельова,
географа-кліматолога Лоуренса Майсека,
філософа Поля Рікера, історика Романа Шпорлюка,
філософа, релігієзнавця Роланда Піча,
філологів Івана Фізера, Ярослава Розумного,
політолога Богдана Кравченка, філософа Сергія Аверінцева,
поета Ліну Костенко,
літературознавця Миколу Жулинського,
фахівця з питань стратегії
та розвитку бізнесу Адріана Сливоцького,
поета й державного діяча Дмитра Павличка,
фахівця з оптимізації бізнес-процесів та управління
технологіями Карла Цайнінгера,
фахівця з менеджменту в охороні здоров'я Віма Гроота,
літературознавця, громадського
та політичного діяча Івана Дзюбу,
відомого польського політолога Адама Міхніка,
відомого українського письменника, перекладача,
історика літератури Валерія Шевчука,
економіста та громадського діяча Богдана Гаврилишина,
визначного кримськотатарського
та українського політика Рефата Чубарова,
українського науковця, історика та публіциста
Ярослава Грицака, італійського славіста та україніста
Джованну Броджі-Беркофф,
українського історика, джерелознавця, лауреата
Національної премії ім. Т. Шевченка Сергія Білоконя,
провідного українського науковця-компаративіста
Дмитра Наливайка,
історика, професора Варшавського університету
Яна Маліцького,
відомого українського філософа, академіка НАН України
Мирослава Поповича,
відомого українського астронома та організатора науки
Ярослава Яцківа



НАУКА
ТА МИСТЕЦТВО:
ДВІ НОГИ
ДЛЯ ПОСТУПУ

Київ
Національний університет
«Києво-Могилянська академія»
2017

УДК 575.8:165
ББК 28.04
К829

Інавгураційна лекція
Почесного професора Національного університету
«Києво-Могилянська академія».
1 вересня 2017 року



У лекції знаного в Україні та світі вченого в галузі біофізики, академіка НАН України, доктора біологічних наук, лауреата Державної премії СРСР і України в галузі науки і техніки, Почесного професора НаУКМА розглянуто знакові етапи еволюційного процесу з акцентом на виникненні свідомого мозку, що творить культуру, та перспективі побудови надрозуму, спираючись на досі незбагненну магічність наукового пізнання та опанування мистецтва як спрямованого знаряддя (само)пізнання.

Лекція розрахована на студентську аудиторію та широкі коло читачів.



Вивчаючи біологію, наука розшифровує принципи роботи ідеально узгоджених механізмів, чия ефективність перевершує наші технічні можливості. З переходом біології на молекулярний рівень для характеристики своїх студій вчені часто вживають вислів *reverse engineering*, тобто зворотне конструювання. Проте вислів цей, як на мене, має присмак містицизму: справді, якщо я займаюся зворотним конструюванням, то хтось же відповідальний власне за конструкцію. Тому ми постійно відчуваємо спокусу вірити, що Життя — винахід, а наука з тим же завзяттям вимагає не піддаватися цій спокусі.

ISBN 978-966-2410-93-8

© Кришталь О. О., 2017
© НаУКМА, 2017



Оскільки походження життя поки що незрозуміле, на вірі ґрунтуються як пробожественний креативізм, так і «фізична» теорія. Однак наука не може не віддавати перевагу останній, оскільки для неї потрібно менше прийнятих на віру припущень. Цей прагматичний критерій вибору («бритва Оккама») слугує одним із головних гносеологічних інструментів науки, по суті — її «символом віри». Класичний приклад — відповідь Лапласа на докір Наполеона, що в його — Лапласа — теорії детермінізму немає місця для Бога. «Ваша величносте, — відповів Лаплас, — моя теорія не потребує гіпотези Бога».

Будь-яка віра описує минуле (від створення світу) і спрямована в майбутнє. Від Нірвани до Страшного Суду, на священних каменях або у священних книгах — безліч варіантів розвитку подій виписані з різним ступенем деталізації. Якщо не брати до уваги різні варіанти техноутопій або регресивізму, то найбільш вражаючою та послідовною (тобто важко спростовуваною) є концепція біоноосфери, розвинена кращими умами, включаючи Тейяра («стан Омега»), Вернадського («гіпотеза Геї») та інших. Відповідно до неї, життя на Землі розвивається як єдине ціле, здатне до самоорганізації.

З появою багатоклітинних тварин виникла необхідність у системі-Управительці, нервовій тканині. У міру свого еволюційного вдосконалення

керуючий центр — мозок — ставав «пластичнішим». Цей цілком науковий термін означає, що в більш складних тварин частка і значення вроджених зв'язків між нервовими клітинами зменшуються, й дедалі більше їх число утворюється при взаємодії з довкіллям (феномени навчання та пам'яті). Живі істоти надбали цієї здатності в ході приголомшливого еволюційного процесу, званого енцефалоз — ускладнення мозку. Деякі вчені вважають, що з певного моменту цей процес став «рушійною силою» еволюції. У його ході змінювався баланс між вродженими і набутими здібностями: перших ставало дедалі менше, а других — дедалі більше. Зробимо невелику екскурсію по еволюційному дереву життя. Ось метелик: тільки виліз із лялечки, а вже знає, що треба летіти до квітки. Образ квітки вкарбований в його мозок заздалегідь, і йому відомо все, що треба знати для життя, — «замість» здатності вчитися. Відповідно незначною є й здатність до адаптації: незліченна кількість поколінь необхідна, щоб відбулися зміни в націленому на певні квіти мозку.

Новонароджене курча — до речі, нащадок динозаврів — уже адаптується. Вилупившись із яйця, воно запам'ятає як матір перший побачений рухомий предмет. Щойно курча вилупилося, перед ним на мотузочці протягли капелюха — так проявили своє почуття гумору англійські вчені, коли в експерименті терміново знадобився сумірний з куркою





підручний предмет. У пошуках аналогій згадаймо, що фахівці «прошивають» і «перепрошивають» мікросхеми, створюючи в них потрібні зв'язки між елементами. Отже, мозок курчати прошивається оточенням. Однак у певному сенсі він менш гнучкий, ніж навіть мобільний телефон, який можна перепрошивати безліч разів. Після капелюха переключити увагу курчати на квочку вже було неможливо: «мамою» став капелюх. Науковою мовою це називається «імпринтинг», закарбування.

І, нарешті, ссавці. Щурів, які подорослішали у своїх звичайних нірках, вчені порівняли з вихованими на зробленому людьми «дитячому майданчику», забезпеченому відповідними знаряддями для розваг. З'ясувалося, що на «дитячому майданчику» щури вирости істотно розумнішими. Крім того, між нервовими клітинами їхніх мозків виявилось набагато більше зв'язків. Строгий науковий факт: у ссавців мозок формується світом. Оскільки ми, безсумнівно, належимо до ссавців, це повною мірою стосується і нас: якщо наші тіла (включаючи мозок до моменту народження) — наша біологічна спадщина, то після народження відбувається «прошивка» наших мізків продуктами свідомої активності попередніх поколінь, культури. Завдяки такому зворотному зв'язку світ довкола нас швидко змінюється, а ми так само швидко адаптуємося до його **змін**. У людей мозок формується світом, а світ змінюється людьми. Тож цілком збагненою



є безпорадність новонародженої людини: пред'явлена світу *tabula rasa* — чиста дошка мозку — вдосконалює її здатність адаптуватися до нового світу, адже ми знаємо, що для кожного наступного покоління світ встигає значно змінитися. Відповідні зміни відбуваються в мозку. Фізичний субстрат цих змін — так звані синаптичні зв'язки між нейронами; для одного мозку це приблизно трильйон наногудзиків, якими нейрони пристебнуті один до одного. Кожен такий гудзик здатен запам'ятовувати свою активність і в подальшому працювати або не працювати — залежно від сигналу, який приходить на нейрон.

Може здатися, що свідомість — прерогатива людини, бо тільки люди можуть похвалитися культурою як результатом своєї свідомої діяльності. Але це не так. Свідомість з'явилася не з людиною, а значно раніше. Потреба в ній виникла, коли еволюція, пояснюючи котру ми вдаємося до евфемізму «самоорганізація», призвела до появи соціальних відносин усередині виду.

Довгий час більшість учених-психологів відмовляли тваринам у свідомості, вважаючи їх, по суті, «живими роботами», що діють за принципом «акція — реакція», в кращому разі — здатними виробляти рефлекси. Нині ця «єресь біхевіоризму» подолана, і ми можемо з повним правом освічених людей стверджувати те, в чому й так були інтуїтивно впевнені: «Так, моя кицька (мій вірний пес)

любить свого Доброго Господаря». Відчуває емоції, а не просто слідує рефлексам, які ведуть до отримання їжі.

Міркування про виникнення свідомості можуть бути зібрані в такий логічний ланцюг: щоб виживати в оточенні, яке безперервно змінюється, живі істоти наділені здатністю навчатися. Інакше кажучи, вони спроможні створювати моделі оточення, щоб передбачати його подальші зміни. Ось, наприклад, згряя вовків заганяє кабана. Полювання не буде успішним, якщо кожен учасник, граючи свою роль, не розумітиме, що робитимуть соратники і що є об'єктом полювання: в уявленнях вовка міститься модель стану інших, нехай вовчих, кабанячих, але, не побоюся цього слова, умів.

У загальному випадку критичною перевагою для будь-якої живої істоти є здатність передбачати поведінку факторів оточення: адже багато з них — ворожі. Для успішного передбачення потрібна модель того, як впливає оточення на поведінку цих факторів і якою, своєю чергою, може бути їхня реакція на зміни в оточенні.

З цього випливає, що організм, озброєний достатньо потужними механізмами навчання і достатньо розвиненою нервовою системою, створює, пристосовуючись, якнайдетальніші моделі внутрішніх станів живих чинників свого оточення. Такий організм є в повному розумінні слова **свідомим**: моделюючи внутрішні стани інших живих створінь,



він не може не зіставляти їх із власним внутрішнім станом. Con-scious, со-знателен.

Свідомість не виникла стрибком, але у випадку з людьми вона набула нової якості завдяки мові. Ми знайшли спосіб перетворювати свої думки на судження і передавати одне одному. Накопичуючи досвід, створюємо культуру.

З'являючись на світ, кожен із нас стає спадкоємцем нового світу, зведеного попередніми поколіннями; він вбудовується в мозок нової особистості. Ми відрізняємося від наших предків не структурою Молекули, що кодує тіло, а структурою мозку: вміщуючи все більш складну культуру, він і сам складнішає.

Отже, свідомий мозок — щось якісно інше порівняно з будь-якими формами живої матерії, бо його розвиває сукупна діяльність людей. Порівняємо для наочності швидкість розвитку заснованої на науці культури зі швидкістю еволюції: для видимих змін потрібні **роки проти мільйонів!**

Виживають ті, хто краще адаптується до середовища проживання. І ось, свідомі ми: чи не геніальна ця вигадка природи — дати нам можливість змінювати середовище і самого себе відповідно до власних потреб?!

Утім, нині цивілізація розвивається таким чином, що це питання можна вважати якщо не знущальним, то просто іронічним.

Доля Геї опинилася у владі свідомого виду живих істот. І в умовах, коли цей вид знайшов здатність

змінювати саму Молекулу життя, залишається тільки мріяти про дарвіністську екологічну гармонію.

Свідомі ми — вінець творіння чи помилка природи?

Що на нас чекає, невже доля динозаврів?

А може, гармонійна досі у всьому Гея передбачила й для нас можливість зберегтися та піти далі?

Загальнолюдський набір мотивацій та емоцій стоїть на фундаменті вроджених інстинктів, об'єднуючи нас з усім живим.

Підкоряючись вбудованому в нас механізму оргастичності, ми даємо нове життя своїм генам. Підкоряючись інстинктам добувачів і власників, намагаємося забезпечити своєму потомству найкращі умови розвитку.

Мова виникла у зграї приматів, чий мовний апарат виявився здатним відтворювати складноартикульовані звуки. Спілкування перетворило зграю на співтовариство свідомих, співчуваючих одна одній істот. Співчуття вбудовано в нас біологічно (про це незаперечно свідчить наука) і засноване на нашій здатності уявляти, що відчуває і думає в процесі життя інша особистість. Подумавши, про що думаєш, неважко переконатися, що Я — просто найближчий з усіх інших. Мовою сучасних психологів здатність до передбачення-читання думок — чужих і своїх — зветься «теорією розуму». Завдяки їй ми утворюємо інтелектуальний континуум:

соціум взаємопов'язаних особин, сформованих **культурою**.

І ось, свідомі ми поступово починаємо розпізнавати власну в цій свідомості обмеженість.

Начебто просто: я реєструю свої думки, підтверджуючи собі факт власної свідомості. Придумав — й ділюся придуманим. Тільки ось **як** я придумав — рішуче не знаю. Різними мовами ми говоримо: «спало на думку». Процес перетворення думок на судження — таємниця для нашої свідомості.

Подібні спостереження приводять багатьох учених-психологів до висновку, що наша свідомо воля — лише ілюзія, а свідомість — допоміжний феномен, який супроводжує роботу мозку — потужного комп'ютера, що дістався кожному з нас за правом народження. Притаманна нам евристичність мислення свідчить про те, що мозок, немов процесор, використовує мову вищого рівня, ніж мова слів, оперуючи поняттями з недоступною для слів повнотою.

Ця здатність мозку виражається у вражаючій нашій здатності передавати одне одному не тільки судження, але й образи і почуття. Знаряддя такої здатності ми називаємо **мистецтвом**.

Від печерних часів ми спілкуємося паралельно двома мовами: свідомою мовою слів та підсвідомою **метамовою** мистецтва.

За допомогою метамови ми співчуваємо одне одному і — ось вона, головна заманка мистецтва:

отримуємо чарівну можливість «жити чужим життям», вибираючи його на книжкових полицях або на екранах. Скажемо просто: завдяки мистецтву наше життя багатше. Та чи тільки в цьому його роль?

Ще більшою мірою, ніж судження, елементи мистецтва з'являються магічним шляхом. Система цінностей у мистецтві раціональному поясненню не підлягає. Не розуміючи причин того, що відбувається, ми тільки реєструємо зміни смаків, уподобань або мод.

Знаменно, що на своїх теперішніх кордонах наука також втратила умоглядність: її результати не можуть бути зрозумілі й пояснені в термінах повсякденного досвіду або навіть метафорами мови. Висновок видається очевидним: силою свого сукупного розуму ми привели себе до усвідомлення власної обмеженості. По суті, ми раби незбагненого для нас процесу, в ході якого спілкуємося свідомо мовою і підсвідомо — метамовою, яка, до речі, незбагненим для нас чином постійно оновлюється.

А тим часом, досягнувши її закони, ми змогли б опанувати потужніше знаряддя спілкування/мислення, ставши на шлях створення надрозуму. Саме таке майбутнє — Вселенський Розум — уже давно пророкують людству мудреці.

Важко не допустити, що сучасна нам наука, вивчаючи мозок, торує шлях до цієї мети. Так, ми вже



можемо бачити в реальному часі картину його активності. Не треба надмірно фантазувати, аби уявити собі, що можливість об'єктивно оцінювати глибину й забарвлення емоцій та вражень, їхній вплив на прийняття рішень, — змінять наші відносини з власним мозком, приведуть до якісно інакшої міри співчуття, нової теорії розуму, а отже, нової ментальності.

Сьогодні досвід мистецтва цікавить науку як об'єктивний феномен для досліджень. Наступний крок — освоєння мистецтва як спрямованого знаряддя (само)пізнання. Можна передбачити, що афоризм Тютчева «висловлена думка є брехнею» стане епітафією сьогоденного розуму, котрий живе в тісній клітці слів.

На питання, чим стане особистість у новому, «правдивому» світі, належить відповідати новому мистецтву. Сподіваймося, що Вселенський Розум знайде потрібним її зберегти.

Моє послання сучасним мені спудеям. За правом народження кожен із вас є щасливим власником суперкомп'ютера, потенційно найпотужнішого принаймні на Землі. Можна сказати, що Життя (з великої літери, хай у казці, але як суб'єкт з його метою) вклало в цей пристрій більшість свого know-how: 20 % усього геному людини експресується в кожному наногудзику синаптичної передачі, — одному з того трильйона, де, між іншим, прописане наше «Я» з усім, що воно знає і відчуває.

То хай же рутинa повсякденного життя з його соціальними та іншими турботами не призведе до того, що ви забудете, яка справа є для вас найважливішою. Ми звикли вважати, що освіта дає нам доступ до знань. Насправді ж, процес навчання є не що інше, як програмування вашого персонального мозку, здатного здійснити не лише те, про що ви могли б мріяти, але й — нездійсненне. Потенційно кожен із вас талановитий. Отже, як є час розкидати каміння і час його збирати, так є найкращий час для програмування персонального комп'ютера. Цей час — молодість. Не гайте його.



Науково-популярне видання

КРИШТАЛЬ Олег Олександрович

**НАУКА ТА МИСТЕЦТВО:
ДВІ НОГИ ДЛЯ ПОСТУПУ**

Редактор *Наталія Мінько*
Комп'ютерна верстка *Наталії Єрмак*

Підписано до друку 11.08.2017. Формат 70×100¹/₃₂.
Гарнітура «BalticaСТТ». Папір офсетний № 1.
Друк офсетний. Обл.-вид. арк. 0,98.
Зам. № 338-17.

Адреса редакційно-видавничого відділу НАУКМА:
вул. Г. Сковороди, 2, м. Київ, 04655, тел.: (044) 463-66-68

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
видавців, виготівників і розповсюджувачів книжкової продукції
серія ДК № 3631 від 23.11.2009

Надруковано у ТОВ «ГЛІФ МЕДІА».
м. Київ, вул. Полупанова, 21,
тел./факс: (044) 221-71-75,
свідоцтво про реєстрацію
від 24.01.2014, № 10691020000031465

Кришталь, Олег

К829 Наука та мистецтво: дві ноги для поступу. — Київ : Національний університет «Києво-Могилянська академія», 2017. — 24 с. : фото.

ISBN 978-966-2410-93-8

У лекції знаного в Україні та світі вченого в галузі біофізики, академіка НАН України, доктора біологічних наук, лауреата Державної премії СРСР і України в галузі науки і техніки, Почесного професора НАУКМА розглянуто знакові етапи еволюційного процесу з акцентом на виникненні свідомого мозку, що творить культуру, та перспективі побудови надрозуму, спираючись на досі незбагненну магічність наукового пізнання та опанування мистецтва як спрямованого знаряддя (само)пізнання.

Лекція розрахована на студентську аудиторію та широке коло читачів.

УДК 575.8:165
ББК 28.04