

## Біля витоків медичної кібернетики

Іван Васильович Сергієнко

Відомий вчений в галузі інформатики, обчислювальної математики, системного аналізу і математичного моделювання. Доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАН України, академік РАН, лауреат Державної премії СРСР, лауреат премії імені В.М.Глушкова, лауреат Державної премії України. З 1962 р працює в Інституті кібернетики АН УРСР. З 1994 р — директор Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України. Генеральний директор Кібернетичного центру НАН України. Як учений він сформувався під впливом відомих вчених академіків В.М. Глушкова, А.А. Дородніцина, В.С. Михалевича і членкора НАНУ К.Л. Ющенко. І.В. Сергієнко створена наукова школа комп'ютерної математики та інтелектуальних інформаційних технологій. Майже сорок років тривало знайомство Івана Васильовича з Миколою Михайловичем Амосовим і їх спільна робота в Інституті кібернетики.

Нам дуже не вистачає Миколи Михайловича. Його голосу, його суворого вимогливого ставлення до подій навколо, його чуйності і діяльної доброти. Якось сумно вимовляти замість "Інститут Амосова" — "Інститут імені Амосова" і називати його ім'ям вулицю, яка п'ятдесят років чула його кроки — колись швидкі й енергійні, і зовсім тихі останнім часом...

Микола Михайлович Амосов міцно увійшов в наше життя як видатний хірург і невтомний пропагандист здорового способу життя. Менш відома інша гілка його наукової діяльності — кібернетичні дослідження, спрямовані на створення моделей організму людини, "штучного інтелекту", і спроби побудови моделі "оптимального суспільства".

Дослідження в цих областях почав М. Амосов в Інституті кібернетики АН УРСР, де за підтримки академіка В. Глушкова в 1960 році був створений відділ біологічної кібернетики.

Книга М. Амосова "Регуляція життєвих функцій і кібернетика" стала основою для робіт з математичного моделювання фізіологічних органів і систем з урахуванням можливостей обчислювальної техніки і теорії управління. Під керівництвом вченого проведені фундаментальні клініко-фізіологічні дослідження системи саморегуляції серця. Їх результати допомогли створити кілька апаратів штучного кровообігу оригінальної конструкції, деякі з них успішно впроваджені в хірургічну практику. Узагальнюючий досвід досліджень покладено в основу монографії "Саморегуляція серця".

Виявилася життєздатною ідея створення самонавчальної діагностичної та лікувальної машини — ідея, яка лягла в основу створення самостійного наукового напрямку - медичної кібернетики.

Микола Амосов запропонував гіпотезу про механізми переробки інформації мозком людини. Принципово важливим було те, що об'єктом моделювання ставали не окремі структури, механізми або функції (наприклад, пам'ять, сприйняття, навчання і т.п.), а мозок людини як соціальної істоти — homo sapiens. Монографія "Моделювання мислення та психіки" на пару десятиліть стала "біблією" для

дослідників, що працюють в цьому напрямку.

Реакцію наукових кіл того часу на появу цієї монографії в цілому можна оцінити як мляво агресивну. У дискусії щодо непорушності основних постулатів вчення І. Павлова про вищу нервову діяльність, яка проходила на сторінках журналу "Питання філософії", традиційні фізіологи зазнали досить відчутної поразки. Багато що стало "можна", зокрема, похитнулася теза про незвідність вищих функцій мозку до нижчих. З'явилися роботи, що прямо трактують психічні процеси як процеси переробки інформації.

Поява монографії М.Амосова в цих умовах не викликала офіційного відторгнення його теорій, а ідеї, викладені в ній, отримали подальший розвиток у його наступних роботах ("Моделювання складних систем", "Штучний розум", "Алгоритми розуму" і т.п.)

Комп'ютерні моделі інтелектуального поведінки "РЕМ" і "МОД" продемонстрували принципову можливість створення нейромереж, які імітують механізми, які породжують складні психічні функції. Ці моделі створювалися як прообрази інтегральних роботів, здатних самостійно оцінювати власний стан і стан навколишнього середовища, планувати свою поведінку і приймати необхідні рішення для реалізації або корекції плану. Це були перші серйозні спроби відобразити засобами нейромережі психологічні аспекти поведінки вищих тварин і людини.

Ознаки кризи нейрокібернетики, що насувається стимулювали роботи, спрямовані на отримання результатів, які могли б мати практичне, прикладне значення. Для М.Амосова такі дослідження природним чином виявилися пов'язаними зі створенням макетів автономних рухомих роботів і розробкою нейромережевих систем управління. Треба сказати, що на початковому етапі Микола Михайлович був категорично проти такого відволікання на "залізяки". Проте при його підтримці було розроблено і досліджено ціле сімейство таких роботів. У їх числі — перший автономний транспортний робот ТАІР, продемонстрований на IV Міжнародній конференції з штучного інтелекту в Тбілісі.

Після цього було створено ще кілька роботів, на яких перевірялися різні схеми управління рухом і взаємодії із зовнішнім середовищем.

Досягнуті результати дозволяли налагодити виробництво і використання робототехнічних систем з розвиненими функціональними можливостями, однак вітчизняна промисловість в той час ще не була готова до масового впровадження високих технологій.

В середині 80-х років минулого століття дослідження в області моделювання мозку пов'язують зі створенням нейрокомп'ютерів. У широкому сенсі їх розуміли як прообрази "штучного мозку" — розумної системи, яка повинна будуватися і функціонувати аналогічно мозку людини. Реальний стан справ досить швидко змусив звузити розуміння терміна "нейрокомп'ютер" до ототожнення з штучними нейронними мережами.

Колектив Амосова першим в СРСР розробив нейрокомп'ютер на основі ідеології ансамблевих стохастичних нейромереж. Результати цих розробок викликали інтерес у японських фірм, і незабаром спільно з фірмою WACOM на

новітній елементній базі було створено нейрокомп'ютер, що дозволив вирішити ряд складних завдань розпізнавання образів.

Наступні роботи були пов'язані з розробкою нейромережових інформаційних технологій. Незважаючи на прикладний характер цих робіт, колектив М.Амосова зберіг прищеплений їм глобальний підхід до проблематики штучного інтелекту, вміння бачити завдання в цілому і накопичувати досвід для наступних "проривів".

Микола Михайлович виявляв великий інтерес до суспільних і економічних процесів, взаємозв'язку людини і суспільства. Бажання знайти оптимальний баланс між свободою особистості та максимальною віддачею в області суспільно корисної праці змусили його впритул зайнятися моделюванням соціальних систем.

Які переваги та недоліки у капіталізмі і соціалізмі, що таке "ідеальне суспільство"? Знайти відповіді на питання такого роду М.Амосов припускав шляхом створення евристичних моделей.

Цей метод полягає в тому, що створюється математична модель складної системи на підставі гіпотези про її структуру та функції. Така модель пов'язує в єдину систему безліч кількісної та якісної інформації, відомої з літератури і власного досвіду.

Психіка людини — система складніша, ніж його організм. Від чого залежить неповторність особистості кожного? Яким чином можна досить точно передбачити, направити поведінку будь-якої людини? Які створити умови, щоб її особистість розвивалася найбільш повно і гармонійно?

Була побудована перша структурно-функціональна модель узагальненої людини СОЦІОН. Численні експерименти підтвердили можливість моделювати з достатнім ступенем правдоподібності такі важкоформалізуємі якості людини, як почуття, мотиви, стан "душевного комфорту". Була створена модель узагальненої особистості МАН, орієнтована на те, щоб в автоматизованих системах управління виробництвом спробувати врахувати так званий "людський фактор". Дослідження дозволили зробити кілька нетривіальних висновків. Наприклад, що за певних умов підвищення зарплати не призводить до зростання продуктивності праці.

Прагнення М.Амосова збагнути вихідну базу психічних явищ змусило його звернутися до витоків становлення особистості, до дитинства. Під керівництвом вченого були проведені дослідження дітей раннього віку для виявлення вихідних мотивів і почуттів, ще не спотворених вихованням, тобто на генетично заданому (або близькому до нього) рівні.

Спостереження за групою дітей, починаючи з віку 11-12 місяців, тривали більше чотирьох років, так що дослідники могли на власні очі бачити зміни психічних проявів в залежності від віку і від впливів навколишнього середовища.

Проведені дослідження (досить трудомісткі і скрупульозні), на жаль, не дозволили дати відповідь на пряме запитання — скільки відсотків людських якостей закладено від природи, а скільки привнесено вихованням. Швидше за все, такої відповіді не може бути в принципі. Проте в ході досліджень склалося певне уявлення про базові психічні функції, їх вплив на поведінку. Крім того, отримана безліч цікавої інформації, корисної як для теорії становлення особистості, так і для прикладних задач в області виховання.

Дослідження в галузі біологічної та медичної кібернетики, одним із

засновників якої був Микола Михайлович, продовжують розвиватися в різних напрямках, а їх результати широко використовуються не тільки в практичній медицині, біології, соціології. Виняткова роль цих робіт у становленні і розвитку інформаційного суспільства, інтелектуальних інформаційних технологій, високих технологій в машинобудуванні, приладобудуванні та інших областях.

Його колектив, який по праву називають "амосовським відділом", продовжує працювати в Міжнародному науково-навчальному центрі інформаційних технологій та систем Академії наук і Міністерства освіти і науки України, створеному шість років тому на базі одного з відділень Інституту кібернетики.

Своєрідну оцінку роботи свого відділу дав сам академік Амосов на одній з останніх зустрічей з його співробітниками. Якраз в цей час формувалася фонотека для проведення робіт з ідентифікації особистості по голосу. Микола Михайлович погодився записати свій голос, але від читання тексту з книги або журналу відмовився. Замість цього він сказав: "Я сьогодні отримав величезне задоволення. Я зустрівся з моєю не те щоб явною молодістю, але, у всякому разі, згадав минуле, досить далеке від мого теперішнього становища старості. Я зустрівся з співробітниками мого колишнього відділу біокібернетики і отримав найбільше задоволення від того, що в цьому відділі ще збереглися традиції пошуку істини. Істини, яка сама по собі є цінність абсолютно незалежна від усіх умов.

Я побачив, що ще й зараз, через, напевно, вже сорок років після створення цього відділу, його співробітники досі зберегли цю пристрасть. Вони не стали процвітаючими громадянами нашого суспільства, не завели персональних автомобілів, не зробили якоїсь великої кар'єри, але вони зберегли найголовніше: жагу осягнення істини. І ось це вселяє мені велике задоволення і надію на те, що і наша країна, і наш народ ще не зовсім пропав у всіх цих перипетіях і може досягти ще багато чого".

Президія Національної академії наук заснувала премію імені Миколи Амосова, яка буде присуджуватися за видатні досягнення в галузі біокібернетики, проблем штучного інтелекту та розробки відповідних інформаційних технологій, а також в галузі теоретичної медицини, трансплантації та кардіології.

Академік Амосов до останніх днів свого життя був радником дирекції Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова і ставився до цього дуже серйозно. Ми нерідко обговорювали різні питання розвитку тематики Інституту і всього Кібернетичного центру НАН України. Микола Михайлович у своїх судженнях і радах завжди був ясний і короткий, в ньому жила велика віра в можливості кібернетичних підходів при вирішенні різних проблем, в тому числі і проблеми побудови інформаційного суспільства в нашій країні.

2003 р.

"Микола Амосов. Спогади сучасників" (видано російською мовою)  
Київ, Видавничий дім "Особистості", 2015