

У истоков медицинской кибернетики

Иван Васильевич Сергиенко

Известный ученый в области информатики, вычислительной математики, системного анализа и математического моделирования. Доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН Украины, академик РАН, лауреат Государственной премии СССР, лауреат премии имени В.М.Глушкова, лауреат Государственной премии Украины. С 1962 г. работает в Институте кибернетики АН УССР. С 1994 г. — директор Института кибернетики имени В.М. Глушкова НАН Украины. Генеральный директор Кибернетического центра НАН Украины. Как ученый он сформировался под влиянием известных ученых академиков В.М. Глушкова, А.А. Дородницына, В.С. Михалевича и членкора НАНУ К.Л. Ющенко. И.В. Сергиенко создана научная школа компьютерной математики и интеллектуальных информационных технологий. Почти сорок лет продолжалось знакомство Ивана Васильевича с Николаем Михайловичем Амосовым и их совместная работа в Институте кибернетики.

Нам очень не хватает Николая Михайловича. Его голоса, его строгого взыскательного отношения к происходящему вокруг, его отзывчивости и деятельной доброты. Как-то грустно произносить вместо "Институт Амосова" — "Институт имени Амосова" и называть его именем улицу, которая пятьдесят лет слышала его шаги — когда-то быстрые и энергичные, и совсем тихие в последнее время...

Николай Михайлович Амосов прочно вошел в нашу жизнь как выдающийся хирург и неутомимый пропагандист здорового образа жизни. Меньше известна другая ветвь его научной деятельности — кибернетические исследования, направленные на создание моделей организма человека, "искусственного интеллекта", и попытки построения модели "оптимального общества".

Исследования в этих областях начал Н. Амосов в Институте кибернетики АН УССР, где при поддержке академика В. Глушкова в 1960 году был создан отдел биологической кибернетики.

Книга Н. Амосова "Регуляция жизненных функций и кибернетика" положила начало работам по математическому моделированию физиологических органов и систем с учетом возможностей вычислительной техники и теории управления. Под руководством ученого проведены фундаментальные клинико-физиологические исследования системы саморегуляции сердца. Их результаты помогли создать несколько аппаратов искусственного кровообращения оригинальной конструкции, некоторые из них успешно внедрены в хирургическую практику. Обобщающий опыт исследований положен в основу монографии "Саморегуляция сердца".

Оказалась жизнеспособной идея создания самообучающейся диагностической и лечебной машины — идея, которая легла в основу создания самостоятельного научного направления — медицинской кибернетики.

Николай Амосов предложил гипотезу о механизмах переработки информации мозгом человека. Принципиально важным было то, что объектом

моделирования становились не отдельные структуры, механизмы или функции (например, память, восприятие, обучение и т.п.), а мозг человека как социального существа — homo sapiens. Монография "Моделирование мышления и психики" на пару десятилетий стала "библией" для исследователей, работающих в этом направлении.

Реакцию научных кругов того времени на появление этой монографии в целом можно оценить как вяло агрессивную. В дискуссии относительно незыблемости основных постулатов учения И. Павлова о высшей нервной деятельности, которая проходила на страницах журнала "Вопросы философии", традиционные физиологи потерпели весьма чувствительное поражение. Многие стало "можно", в частности, был поколеблен тезис о несводимости высших функций мозга к низшим. Появились работы, прямо трактующие психические процессы как процессы переработки информации.

Появление монографии Н. Амосова в этих условиях не вызвало официального отторжения его теорий, а идеи, изложенные в ней, получили дальнейшее развитие в его последующих работах ("Моделирование сложных систем", "Искусственный разум", "Алгоритмы разума" и т.д.)

Компьютерные модели интеллектуального поведения "РЭМ" и "МОД" продемонстрировали принципиальную возможность создания нейросетей, которые имитируют механизмы, порождающие сложные психические функции. Эти модели создавались как прообразы интегральных роботов, способных самостоятельно оценивать собственное состояние и состояние окружающей среды, планировать свое поведение и принимать необходимые решения для реализации или коррекции плана. Это были первые серьезные попытки отобразить средствами нейросети психологические аспекты поведения высших животных и человека.

Признаки надвигающегося кризиса нейрокибернетики стимулировали работы, направленные на получение результатов, которые могли бы иметь практическое, прикладное значение. Для Н. Амосова такие исследования естественным образом оказались связанными с созданием макетов автономных подвижных роботов и разработкой нейросетевых систем управления. Надо сказать, что на начальном этапе Николай Михайлович был категорически против такого отвлечения на "железки". Тем не менее при его поддержке было разработано и исследовано целое семейство таких роботов. В их числе — первый автономный транспортный робот ТАИР, продемонстрированный на IV Международной конференции по искусственному интеллекту в Тбилиси.

После этого было создано еще несколько роботов, на которых проверялись различные схемы управления движением и взаимодействия с внешней средой.

Достигнутые результаты позволяли наладить производство и использование робототехнических систем с развитыми функциональными возможностями, однако отечественная промышленность в то время еще не была готова к массовому внедрению высоких технологий.

В середине 80-х годов прошлого столетия исследования в области моделирования мозга связывают с созданием нейрокомпьютеров. В широком смысле их понимали как прообразы "искусственного мозга" — разумной системы, которая должна строиться и функционировать аналогично мозгу человека.

Реальное состояние дел довольно быстро заставило сузить понимание термина "нейрокомпьютер" до отождествления с искусственными нейронными сетями.

Коллектив Амосова первым в СССР разработал нейрокомпьютер на основе идеологии ансамблевых стохастических нейросетей. Результаты этих разработок вызвали интерес у японских фирм, и вскоре совместно с фирмой WACOM на новейшей элементной базе был создан нейрокомпьютер, позволивший решить ряд сложных задач распознавания образов.

Последующие работы были связаны с разработкой нейросетевых информационных технологий. Несмотря на прикладной характер этих работ, коллектив Н. Амосова сохранил привитый им глобальный подход к проблематике искусственного интеллекта, умение видеть задачу в целом и накапливать опыт для следующих "прорывов".

Николай Михайлович проявлял большой интерес к общественным и экономическим процессам, взаимосвязи человека и общества. Желание найти оптимальный баланс между свободой личности и максимальной отдачей в области общественно полезного труда заставили его вплотную заняться моделированием социальных систем.

Какие преимущества и недостатки у капитализма и социализма, что такое "идеальное общество"? Найти ответы на вопросы такого рода Н. Амосов предполагал путем создания эвристических моделей.

Этот метод заключается в том, что создается математическая модель сложной системы на основании гипотезы о ее структуре и функциях. Такая модель увязывает в единую систему множество количественной и качественной информации, известной из литературы и собственного опыта.

Психика человека — система более сложная, чем его организм. От чего зависит неповторимость личности каждого? Каким образом можно достаточно точно предсказать, направить поведение любого человека? Какие создать условия, чтобы его личность развивалась наиболее полно и гармонично?

Была построена первая структурно-функциональная модель обобщенного человека СОЦИОН. Многочисленные эксперименты подтвердили возможность моделировать с достаточной степенью правдоподобия такие трудноформализуемые качества человека, как чувства, мотивы, состояние "душевного комфорта". Была создана модель обобщенной личности МАН, ориентированная на то, чтобы в автоматизированных системах управления производством попытаться учесть так называемый "человеческий фактор". Исследования позволили сделать несколько нетривиальных выводов. Например, что при определенных условиях повышение зарплаты не приводит к росту производительности труда.

Стремление Н. Амосова постичь исходную базу психических явлений заставило его обратиться к истокам становления личности, к детству. Под руководством ученого были проведены исследования детей раннего возраста для выявления исходных мотивов и чувств, еще не искаженных воспитанием, т.е. на генетически заданном (или близком к нему) уровне.

Наблюдения за группой детей, начиная с возраста 11—12 месяцев, продолжались более четырех лет, так что исследователи могли собственными

глазами видеть изменения психических проявлений в зависимости от возраста и от влияний окружающей среды.

Проведенные исследования (достаточно трудоемкие и скрупулезные), к сожалению, не позволили дать ответ на прямой вопрос — сколько процентов человеческих качеств заложено от природы, а сколько привнесено воспитанием. Скорее всего, такого ответа не может быть в принципе. Тем не менее в ходе исследований сложилось определенное представление о базовых психических функциях, их влиянии на поведение. Кроме того, получена масса интересной информации, полезной как для теории становления личности, так и для прикладных задач в области воспитания.

Исследования в области биологической и медицинской кибернетики, одним из основателей которой был Николай Михайлович, продолжают развиваться в различных направлениях, а их результаты широко используются не только в практической медицине, биологии, социологии. Исключительна роль этих работ в становлении и развитии информационного общества, интеллектуальных информационных технологий, высоких технологий в машиностроении, приборостроении и других областях.

Его коллектив, который по праву называют "Амосовским отделом", продолжает работать в Международном научно-учебном центре информационных технологий и систем Академии наук и Министерства образования и науки Украины, созданном шесть лет назад на базе одного из отделений Института кибернетики.

Своеобразную оценку работы своего отдела дал сам академик Амосов на одной из последних встреч с его сотрудниками. Как раз в это время формировалась фонотека для проведения работ по идентификации личности по голосу. Николай Михайлович согласился записать свой голос, но от чтения текста из книги или журнала отказался. Вместо этого он сказал: "Я сегодня получил большое удовольствие. Я встретился с моей не то чтобы явной молодостью, но, во всяком случае, вспомнил прошлое, достаточно далекое от моего теперешнего положения старости. Я встретился с сотрудниками моего бывшего отдела биокибернетики и получил величайшее удовольствие от того, что в этом отделе еще сохранились традиции поиска истины. Истины, которая сама по себе представляет собой совершенно независимую от всех условий ценность.

Я увидел, что еще и сейчас, спустя, наверное, уже сорок лет после создания этого отдела, его сотрудники до сих пор сохранили эту страсть. Они не стали процветающими гражданами нашего общества, не завели персональных автомобилей, не сделали какой-то большой карьеры, но они сохранили самое главное: страсть к постижению истины. И вот это внушает мне большое удовлетворение и надежду на то, что и наша страна, и наш народ еще не совсем пропал во всех этих перипетиях и может достигнуть еще многого".

Президиум Национальной академии наук учредил премию имени Николая Амосова, которая будет присуждаться за выдающиеся достижения в области биокибернетики, проблем искусственного интеллекта и разработки соответствующих информационных технологий, а также в области теоретической медицины, трансплантации и кардиологии.

Академик Амосов до последних дней своей жизни был советником дирекции Института кибернетики имени В.М.Глушкова и относился к этому очень серьезно. Мы нередко обсуждали различные вопросы развития тематики Института и всего Кибернетического центра НАН Украины. Николай Михайлович в своих суждениях и советах всегда был ясен и краток, в нем жила большая вера в возможности кибернетических подходов при решении различных проблем, в том числе и проблемы построения информационного общества в нашей стране.

2003 г.

"Николай Амосов. Воспоминания современников"
Киев, Издательский дом "Личности", 2015