



УДК 004.94
DOI

МЕСТО МЕТОДА МОДЕЛИРОВАНИЯ В КИБЕРНЕТИКЕ

THE PLACE OF THE MODELING METHOD IN CYBERNETICS

А.Ю. Некрасова
A.Yu. Nekrasova

Орловский Государственный Университет имени И.С. Тургенева
Россия, 302026, г. Орёл, ул. Комсомольская, д. 95

Orel State University named after I.S. Turgenev,
95 Komsomolskaya St, Orel, 302026, Russia

E-mail: anastasnekrasova@yandex.ru

Аннотация

В статье рассматривается моделирование машинное объединенное с соответствующими техническими средствами. Подчеркивается популярность использования методологии моделирования процессов интеллектуальной деятельности человека. Приводятся точки зрения, согласно которым искусственные кибернетические системы могут полностью смоделировать мыслительный процесс, что в свою очередь является преимуществом, дающим интеллектуальную мощь всему человечеству. Данный факт свидетельствует о значительном расширении области применения кибернетических моделей в науках о мозге. Вместе с этим выделяется мнение о неприменимости указанного метода к исследованию мозга людей, так как мышление является способностью человека, но никак не машины, а результаты изучения могут носить ошибочный характер. Рассматривается процесс повышения уровня теоретических исследований, связанный с кибернетическим моделированием. Предложен анализ кибернетического моделирования как инструмента познания и определения разного рода систем.

Abstract

This article is devoted mainly to the application of the modeling method in cybernetics, in particular, the simulation of machine combined with the appropriate technical means. The popularity of using the methodology of modeling the processes of human intellectual activity is emphasized, which in turn causes disputes and discussions regarding the implementation of the functions of thinking by cybernetic devices. Points of view are given according to which artificial cybernetic systems can completely simulate the thought process, which in turn is an advantage that gives intellectual power to all mankind. This fact indicates a significant expansion of the field of application of cybernetic models in the sciences of the brain. At the same time, there is an opinion about the inapplicability of this method to the study of the human brain, since thinking is a human ability, but not a machine, and the results of the study can be erroneous. The process of increasing the level of theoretical research associated with cybernetic modeling is considered. The analysis of cybernetic modeling as a tool of cognition and determination of various systems, as well as topical issues in this area is proposed.

Ключевые слова: моделирование, модель, мыслительная деятельность, кибернетика, вычислительная машина.

Key words: modeling, model, intellectual activity, cybernetics, computing machine.

Прогресс в современном научном познании связан с применением метода моделирования в кибернетике для построения моделей разного класса. «Кибернетический этап в исследовании сложных систем ознаменован существенным преобразованием „языка науки“, характеризуется возможностью выражения основных особенностей этих систем в



терминах теории информации и управления» [Батороев, 1974, с. 169]. Обозначенные сложные системы могут представлять собой различные объекты: ЭВМ, структурные модели ДНК, мозг человека и др. В связи с этим сегодня на переднем плане выступают проблемы, связанные с деятельностью сознания человека, с изучением мыслящих машин. Данный момент отмечает исследователь Б.В. Ахлибининский: «Создание мыслящей машины, обладающей чувством, сознанием, свободой воли, является предметом широкой научной дискуссии как в нашей, так и в зарубежной литературе» [Ахлибининский, 1966, с. 4].

В настоящее время в научном смысле под моделированием понимается метод исследования объектов природного, социокультурного или когнитивного типа путем переноса знаний, полученных в процессе построения и изучения соответствующих моделей, на оригинал. С помощью моделирования познаются новые явления на основе уже изученных ранее.

Моделирование в кибернетике — это, прежде всего моделирование машинное, оно неотделимо от соответствующих технических средств. Ими все более становятся информационно-вычислительные сети — мощное средство для решения задач управления (в частности, в реальном масштабе времени) в системах коллективного пользования. Именно в кибернетике моделирование может проявить себя наиболее последовательно. Идея использования указанного метода фигурирует в общей форме и является фундаментальным понятием, определяющим методологию изучения кибернетических систем. С кибернетическим моделированием связываются возможные направления роста процессов теоризации различных наук, повышение уровня теоретических исследований. В данной статье рассматривается кибернетический подход к указанному методу, то есть моделирование процессов интеллектуальной деятельности человека.

Кибернетика как перспективная область научного познания привлекает к себе все большее внимание мыслителей. Следует отметить, что именно моделирование мыслительной деятельности человека в кибернетике интересует многих исследователей. Этот феномен затрагивается в трудах таких авторов, как У. Эшби, А.И. Берг, С. Бир, М. Аптер, А. Колмогоров, И. Новик и др. Стремление кибернетики как науки к пониманию процессов мышления подчеркивается У. Эшби: «Кибернетика с первых шагов формировалась как научная дисциплина, занимающаяся моделированием биологических и психических процессов» [Эшби, 1959, с. 35]. Особенностью кибернетики как науки является применение моделей различного типа для объяснения реальных систем. Ученый стремится описать какое-либо явление, используя определенный язык, чтобы в дальнейшем можно было помочь понять как функционирует та или иная система. Именно для подобных целей в кибернетике применяется несколько видов моделей.

Подробную классификацию предоставляет М. Аптер. Он выделяет следующие модели:

1. Модель как общее эвристическое средство, представляющая собой отчетливый образ явления, точную формулировку для последующей эффективности.

2. Модель как система-заменитель, характеризующаяся аналогичностью, комфортностью в обращении. К данному виду модели прибегают, например, при изучении биологических процессов: «В биологии бывают случаи, когда эксперименты с живыми организмами трудновыполнимы. Например, решение многих проблем эволюции требует, очевидно, слишком много времени. Эксперименты же с точными моделями эволюционных систем в значительной степени помогли бы преодолеть эту трудность, если бы можно было достичь нужной скорости» [Crosby, 1963, с. 63].

3. Модели, целью которых является демонстрация. Наличие момента упрощения в данной модели не может ее сделать полностью идентичной нужному явлению.

4. Модель как прототип.

«Мы полагаем, что в постоянном движении между этими уровнями, облегчаемом подобной моделью, и осуществляется объяснение» [Аптер, 1970, с. 30]. Для моделирования в кибернетике как науке о самоуправляющихся системах, такое понятие как мышление яв-



ляется важнейшим, так как подразумевается двоякое понимание термина. Во-первых, исследователю в указанной научной области важно рассмотреть алгоритм действий человека (операции, специфические приемы) при решении ряда задач, описать процесс мышления для формирования программы деятельности. Во-вторых, исследователем в области кибернетики разрабатывается система с результатом, аналогичным выводу в ходе мыслительной способности. В случае особых ситуаций, требующих творческого подхода, машина обязана выдать результат, схожий по всем критериям с человеческим, используя лишь первоначальные установки.

Основатель кибернетики Н. Винер оказал большое влияние на ее дальнейшее развитие. «Эта новая наука, которой мы помогли возникнуть, ведет к техническим достижениям, создающим, как я сказал, огромные возможности для добра и для зла» [Винер, 1983, с. 81]. В частности, мыслитель предполагал, что состояние современных вычислительных машин нуждается в усовершенствованиях, дабы в скором времени приобрести свойства человеческой психики. Исследователь подчеркивает, что подобная вычислительная машина должна непременно воспринимать, хранить и перерабатывать информацию в виде различных сообщений, сигналов и сведений. Но этого мало для того, чтобы машина обрела некое подобие свободы воли. Прежде всего, она должна оперировать настолько большим количеством данных, полученных извне, чтобы человек вовсе не мог предугадать ее ответ.

Данной темы касался А. Тьюринг в своей известной статье «Может ли машина мыслить?», предлагая на этот вопрос свое видение проблемы. Исследователь предполагает, что при обучении машины, что вполне допустимо, может возникнуть случайный элемент, который необходим для поиска решений возникающих задач в подобном процессе. Автор предполагает, что машину возможно наделить органами чувств, способностью понимания и другими свойствами: «Мы можем надеяться, что машины в конце концов будут успешно соперничать с людьми во всех чисто интеллектуальных областях» [Тьюринг, 1960, с. 38]. В ходе дальнейших размышлений мыслитель подчеркивает, что ни один искусственно созданный механизм не может располагать рефлексией своей деятельности. По мнению Тьюринга, для того, чтобы удостовериться мыслит ли машина, необходимо стать машиной, осознать собственный процесс мышления.

В настоящее время отмечается заметное расширение сферы применения кибернетических моделей в науках о мозге. Данный момент отмечает Н. Кочергин: «Для изучения мозга как сложной функциональной системы важное значение приобретает метод моделирования, позволяющий вскрыть структуру мозга, форму связей нейронов и различных участков мозга между собой, принципы нейронной организации, закономерности переработки, передачи, хранения и кодирования информации в мозге и т.д.» [Кочергин, 1969, с. 151]. Использование ЭВМ в моделировании деятельности мозга позволяет отражать процессы в их динамике. Ознакомиться с компьютерной моделью деятельности мозга в настоящее время может практически любой человек. В 2009 году на конференции Supercomputing компания IBM предложила результаты моделирования мозга, состоящего из более чем одного миллиарда нейронов (примерно 4 % человеческого мозга). Прогноз исследователей данной области показывает, что уже к 2019 году будет существовать возможность смоделировать человеческий мозг в реальном времени, что даст ответы на вопросы о том, как функционирует подобная структура.

Проблемы применения кибернетического моделирования в области имитирования способностей человеческого мозга касается академик В.М. Глушков, в определенной степени подтверждая точку зрения Тьюринга. Исследователь говорит о возможности создания модели мыслительных процессов с помощью искусственных кибернетических систем. Он считает это преимуществом, которое даст интеллектуальную мощь всему человечеству, а также превзойдет людей в ряде широких областей: «... кибернетические машины могут не только моделировать процесс интеллектуальной деятельности человека, но и значительно превосходить человека в этом отношении» [Глушков, 1986, с. 31].



Наряду с точкой зрения о том, что моделирование в кибернетике существенно увеличивает границы изучения сложных объектов, существует мнение о неприменимости указанного метода к исследованию мозга людей, потому что мышление – способность человека, но никак не машины. А результаты, которые получают в данных исследованиях, в некоторой степени ошибочны. Н.М. Амосов предполагает, что вопрос закономерности деятельности мозга не может в конечном счете быть решен путем предложенного метода. Он аргументирует подобное утверждение тем, что при построении модели некоторые функции и свойства невозможно учесть, к тому же кибернетика не может преодолеть отвлечение от социального характера: «...изменчивые чувства-критерии довлеют над всеми операциями разума, поэтому «разумные» действия столь непостоянны и очень различны у разных разумов» [Амосов, 1999, с. 391].

Сегодня моделирование мыслительной деятельности вызывает споры и дискуссии касательно осуществления функций мышления кибернетическими устройствами. Исследователь Баженов приводит аргументы относительно иллюзорности этой возможности, вспоминая слова Отто Шмитта. Последний считал, что только мозг человека способен на практически мгновенное принятие и воспроизведение решений даже при отсутствии полного набора сведений. «Для такой работы элементы современных машин безнадежно громоздки...» [7, с. 79].

Усовершенствование процессов моделирования мыслительной деятельности приносит сложности в вопрос последствий данных процедур. К примеру, поднимается вопрос относительно потери стимула для творческой деятельности людей из-за массовой компьютеризации и использования машин в сфере искусств. В настоящее время наблюдается тенденция увеличения потока перерабатываемой информации там, где раньше ее почти не было (торговля, банковское дело), что вполне может привести к значительным изменениям в методах работы и потребует автоматизации, а возможно и интеллектуализации. Считается, что машина уже имеет возможность самообучаться, повышая эффективность своего применения, за счет чего у человека отпадает возможность вторгаться в процессы. К примеру, данный феномен наблюдается в области транспорта, ядерной энергетики и т.д.

Таким образом, развитие кибернетического моделирования предоставляет ряд новых вопросов. Может ли машина заменить человека? Существуют ли границы усовершенствования кибернетических устройств? Подобные формулировки не теряют своей актуальности и по сей день. Перед исследователями в данной области стоит задача моделирования определенных мыслительных процессов человека, в частности, решения творческих задач. То есть нельзя полностью исключать возможность компьютерного моделирования мышления. Успехи в данной области говорят нам о вероятности в будущем использовать «мыслящую» машину, которая будет совмещать в себе модель мозга, мышления человека, а также некоторые эмоции и ощущения.

Список литературы

References

1. Амосов Н.М. Голоса времен. М.: Вагриус, 1999. С. 571 .
Amosov N.M. Golosa vremen. M.: Vagrius, 1999. S. 571.
2. Аптер М. Кибернетика и развитие. М.: Мир, 1970. С. 216.
M. Apter M. Cybernetics and development. M.: World, 1970. P. 216.
3. Ахлибининский Б.В. Кибернетика и тайны психики. Ленинград: Лениздат, 1966. С. 144.
Ahlibininskij B. V. Kibernetika i tajny psihiki. Leningrad: Lenizdat, 1966. – S. 144.
4. Батороев К. Б. Кибернетика и метод аналогий - М.: Высшая школа, 1974.
Batoroev K. B. Kibernetika i metod analogij - M.: Vysshaja shkola, 1974.
5. Винер Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине. М.: Наука, 1983. – С. 344.
Wiener N. Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine. M. : Science, 1983. – S. 344.
6. Глушков В.М. Кибернетика. Вопросы теории и практики. М., Наука, 1986.



-
- Glushkov V.M. Kibernetika. Voprosy teorii i praktiki. M., Nauka, 1986.
7. Кибернетический сборник. № 1. 1960. – С. 291.
Kiberneticheskiy sbornik. № 1. 1960. – С. 291.
8. Кочергин А.Н. Моделирование мышления. М.: Наука, 1969. С. 564.
Kochergin A.N. Modelirovanie myshlenija. M.: Nauka, 1969. С. 564.
9. Тьюринг А. Может ли машина мыслить? Под ред. Б.В. Бирюкова. М., 1960. С. 67.
Turing A. Can a machine think? Ed. BV Biryukov. M., 1960. S. 67.
10. Эшби У.Р. Введение в кибернетику. М., 1959. С. 432.
Ashby W. R. Introduction to cybernetics. M., 1959. - P. 432.
11. Crosby J. L. Evolution by computer. New Scientist, №327, 1963. – P. 415.
Crosby J. L. Evolution by computer. New Scientist, №327, 1963. – P. 415.