

## ФИЛОСОФИЯ

(шифр научной специальности: 5.7.6)

Научная статья

УДК 1.091

doi: 10.18522/2070-1403-2025-109-2-24-28

### МОДЕЛИРОВАНИЕ В КОГНИТИВНЫХ НАУКАХ: ИСТОРИЧЕСКИЙ КОНТЕКСТ ВОЗНИКНОВЕНИЯ КОГНИТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ

© **Виктория Александровна Зайчук**

*Институт управления в экономических, экологических и социальных системах Южного федерального университета, г. Таганрог, Россия*

*vzaichuk@sfedu.ru*

**Аннотация.** Прослеживается развитие когнитивного моделирования с момента его зарождения в ходе когнитивной революции 1950-х и 1960-х гг., обсуждается появление теории обработки информации и становление когнитивной науки как междисциплинарной области. Рассматриваются особенности и развитие когнитивного моделирования, подчёркивается его междисциплинарный характер и роль в качестве инструмента для представления объектов и процессов в определённых контекстах. Описаны области применения когнитивных моделей.

**Ключевые слова:** когнитивное моделирование, междисциплинарный подход, познание, модели сознания, когнитивные репрезентации.

**Для цитирования:** Зайчук В.А. Моделирование в когнитивных науках: исторический контекст возникновения когнитивных моделей // Гуманитарные и социальные науки. 2025. Т. 109. № 2. С. 24-28 doi: 10.18522/2070-1403-2025-109-2-24-28.

## PHILOSOPHY

(specialty: 5.7.6)

Original article

### Modeling in cognitive sciences: historical context of the emergence of cognitive models

© **Victoria A. Zaichuk**

*Institute of Management in Economic, Environmental and Social Systems of the Southern Federal University, Taganrog, Russian Federation*

*vzaichuk@sfedu.ru*

**Abstract.** The article traces the development of cognitive modeling since its inception during the cognitive revolution of the 1950s and 1960s, discusses the emergence of information processing theory and the development of cognitive science as an interdisciplinary field. The features and development of cognitive modeling are considered, its interdisciplinary nature and role as a tool for representing objects and processes in certain contexts are emphasized. The author describes the areas of application of cognitive models.

**Key words:** cognitive modeling, interdisciplinary approach, cognition, models of consciousness, cognitive representations.

**For citation:** Zaichuk V.A. Modeling in cognitive sciences: historical context of the emergence of cognitive models. *The Humanities and Social Sciences*. 2025. Vol. 109. No 2. P 24-28. doi: 10.18522/2070-1403-2025-109-2-24-28.

#### *Введение*

Основы когнитивного моделирования были заложены в период когнитивной революции 1950–1960-е гг. В этот период ученые начали оспаривать бихевиоризм, который во главу угла ставил внешнее поведение. Вместо этого исследователи начинают исследовать внутренние когнитивные процессы, такие как восприятие, память, решение задач и др. В 60-е гг. XX столетия появляется теория обработки информации, которая рассматривает человеческий разум как систему обра-

ботки информации, аналогичную работе компьютера. К ученым приходит понимание того, как люди извлекают информацию, хранят её и используют для принятия решений.

#### *Обсуждение*

Когнитивные модели возникают на стыке нескольких научных дисциплин, таких как психология, философия, нейробиология. В 1970-х гг. когнитивная наука как междисциплинарная область начала активно развиваться, что способствовало созданию более сложных когнитивных моделей, учитывающих различные аспекты человеческого мышления и познания. В этот период также развивались подходы, основанные на теории информации и теории вероятностей, которые позволяли создавать более сложные модели. Исследования в области искусственного интеллекта способствовали развитию когнитивных моделей, что в свою очередь дало толчок к дальнейшим исследованиям в этой области. Следует отметить определенную специфику присущую принципу моделирования в когнитивных науках.

В конце 1980-х гг. развитие идей когнитивного моделирования активно продолжается и в результате появляются когнитивные карты. Нечеткие когнитивные карты (Fuzzy Cognitive Maps, FCM) были разработаны Бартоломеем Коско в результате объединения нечеткой логики и системной динамики. Хотя сам термин «когнитивная карта» был введен ещё в 1948 г. американским психологом-необихевиористом Э. Толменом в его статье «Когнитивные карты у крыс и человека». Автор описывал когнитивную карту как способ, с помощью которого организмы ориентируются в своём окружении, определяя маршруты, поведенческие стратегии и связи между различными объектами.

Сегодня нечеткие когнитивные карты (FCM) служат основой для современных систем динамического моделирования в таких областях, как финансы, политика и бизнес. Они находят применение в различных сферах, включая финансовый и политический анализ и прогнозирование, а также в решении социальных, биологических и экологических задач. Кроме того, FCM используются для стратегического принятия решений, сочетая когнитивные карты и нечеткие модели для работы как в четких, так и в нечетких условиях, а также в ситуационном моделировании международной политики [3, с. 121].

О.Е. Баксанский определяет одной из особенностей когнитивной модели её низкую структурную жесткость, модель когнитивного подхода «не претендует на онтологическое описание объекта, а является только средством его представления в соответствующем контексте» [1, с. 154]. Отмечается междисциплинарный характер когнитивного моделирования, базирующийся на инструментах различных областей науки. Когнитивные модели представляются в виде определенных схем-алгоритмов в изложении соответствующих информационных процессов, как общая схема определенного объекта или процесса.

В современном мире происходит усложнение предмета науки, в этой связи огромное значение О.Е. Баксанский отводит определению функций методов научного познания. Одним из таких методов выступает моделирование как метод системного исследования объекта. В монографии «Моделирование в науке» О.Е. Баксанский говорит, «что получение нового знания с помощью модели становится возможным благодаря установлению соответствия элементов и отношений модели элементам и отношениям оригинала. Необходимой предпосылкой моделирования как определенной познавательной процедуры поэтому является рассмотрение объектов познания как систем взаимосвязанных элементов» [2, с. 47].

Проблема построения моделей когнитивных репрезентаций человека изучается в рамках комплекса проблем искусственного интеллекта, с помощью которого сейчас все чаще предпринимаются попытки моделирования человеческого интеллекта. Это делается для понимания человеческого мыслительного процесса, для определения границ его когнитивных возможностей и интеллектуальных способностей.

Исследование моделирования в когнитивных науках особенно ярко выражено в математике и информатике. Развитие информатики как науки в последнее время выводит на первый план изучение теоретических проблем научного моделирования. Интерес к моделированию как методу научного исследования возрастает еще в связи со ставшим возможным сейчас со-

зданием технических устройств переработки информации. Следует отметить тот факт, что роль философии здесь не снижается, постановка философских вопросов общего характера остается актуальной. Особенно это проявляется в развитии искусственного интеллекта, в частности, при создании обучаемых интеллектуальных систем, где основной задачей является построение индуктивных умозаключений [10, с. 17].

Современные исследования в области сознания включают в себя построение общих когнитивных моделей сознания. Это своего рода конструкты, представляющие собой совокупность произвольных параметров, природа и количество которых заданы исследовательской парадигмой, требуемыми целями и задачами, особенностями изучаемого материала [8, с. 158]. Многогранность переменных в процессе моделирования сознания становится на данном этапе причиной увеличения в когнитивных науках моделей, несущим в себе объяснительный потенциал.

Следующий этап развития принципа моделирования можно отнести к попыткам создания предсказательных моделей сознания в когнитивных науках. Такой подход рассматривает сознание как результат обработки информации, основной акцент делается на возможность предсказания поведения и восприятия. Базисом этих моделей является представление человеческого мозга сложной системой, способной интегрировать информацию и формировать предсказания о внешнем мире.

М.Д. Терехов в работе «Предсказательные модели сознания в когнитивных науках и философии» характеризует предсказательную модель сознания как «одну из попыток интегрировать конкретно научные данные, связанные с работой мозга и не вписывающиеся в рамки старого «механицизма» [9, с. 120]. Э. Кларк вносит определенный вклад в обсуждение такой модели сознания, предполагается что наш мозг активно предсказывает, что произойдет дальше, основываясь на предшествующем опыте и внешней информации. Эта модель опирается на представление сознания не как акта простого отражения внешнего мира, а скорее как активный процесс предсказания и интерпретации.

Современные исследования имитационного и когнитивного моделирования сложных систем получают новый виток. Можно выделить разнородность подходов различных исследователей в данной области. Г.В. Горелова в работе «Когнитивное моделирование сложных систем: состояние и перспективы» анализирует отличительные черты и потенциал когнитивного моделирования сложных систем. Автор рассматривает возникновение имитационного моделирования «когнитивное моделирование сложных систем относится к классу имитационного моделирования, позволяет имитировать структуру (когнитивная модель) и поведение объекта (сценарии возможного развития)» [5, с. 227]. В данном исследовании приводятся примеры применения принципа когнитивного моделирования. Описывается многоступенчатость когнитивного подхода, который включает в себя создание различных когнитивных моделей, анализируются их характеристики, сценарное моделирование для прогнозирования будущего развития систем.

Для технических, социально-экономических, политических, экологических систем довольно проблематично провести эксперимент в общепринятом виде. Поэтому в последнее время чаще исследуется метод имитационного моделирования. «В настоящее время под имитационным моделированием понимают методы системной динамики, дискретно-событийное моделирование, поточковые диаграммы, агентное моделирование, ситуационное моделирование. Когнитивное моделирование также относится к современным методам имитационного моделирования» [6, с. 241]. Г.В. Горелова в своей работе «Когнитивный подход к имитационному моделированию сложных систем» приводит результаты вычислительного эксперимента на имитационных когнитивных моделях на примере региональной социально-экономической сложной системы.

Методологию когнитивную моделирования сложных систем применяют для изучения системы образования. В работе Г.В. Гореловой «Исследование проблем системы образования. Когнитивное моделирование» приведены примеры когнитивных моделей, которые иллюстрируют проблемы образовательной системы в контексте её взаимодействия с обществом. Также в статье представлены результаты сценарного моделирования, основанные на этих моделях. Использование метода когнитивного моделирования для попытки научного предвидения «позволяет объеди-

нить в систему много моделей и методов, реализуя принцип междисциплинарности и видеть всю картину в целом, не теряя деталей» [4, с. 75].

В последнее время появляются исследования в области имитационного моделирования. Такое моделирование используют как инструмент для анализа, например социально-экономических отношений внутри территориальных систем. Имитационное моделирование помогает прогнозировать разнообразные процессы в экономике и обществе. Суть такого метода заключается в тестировании реальной модели через компьютерное моделирование. Современные технологии позволяют смоделировать все больше и больше социально-экономических процессов. С.С. Красиков считает, что «имитационное моделирование позволяет прогнозировать, сравнивать и оптимизировать поведение агентов за очень короткое время без затрат и рисков, делая возможным представление различных процессов, ресурсов, продуктов и услуг в динамичной модели» [7, с. 503]. При помощи компьютерного моделирования, имитационная модель способна учитывать сложные задачи и эффективно их воспроизводить, обрабатывая множество вариантов за считанные секунды.

Исследование метода информационного моделирования в последнее время показывает, что использование этого метода в целях научного предвидения помогает решить одну из задач процесса познания. Под предвидением в современной научной литературе обычно понимается определенная «научно-исследовательская операция, задачей которой является получение данных о предметах и процессах либо еще не существующих, либо существующих, но не познанных (не наблюдаемых)» [2, с. 245]. Целесообразность человеческой практики обусловила потребность в операции данного рода. Основанием созидательной деятельности человека является существование в сознании человека определенных данных о результатах деятельности. Ни одна из форм человеческой деятельности не представляется нам без оценки последствий этой деятельности.

Использование информационного моделирования в связи с их предсказательной функцией притягивает исследователей различных областей науки. Информационное моделирование использует математические основы, что представляет научное предсказание с помощью модели в виде метода исследования, сопровождающегося все большим увеличением точности получаемых данных.

#### *Выводы*

В настоящее время когнитивное моделирование продолжает развиваться с использованием больших данных, машинного обучения и искусственного интеллекта. Когнитивное моделирование используют для построения предсказательных моделей различных процессов, поведения. А соответственно и внимание исследователей направлено на изучение таких моделей.

Перспективным представляется дальнейшее изучение метода моделирования в когнитивных науках, в связи с проблемой репрезентации знаний. В каком виде мы репрезентируем знания? Ведь наши когнитивные репрезентации могут исказить реальность. Исследуя природу, мы не изменяем её, но можем изменять своё представление о ней. В связи с этим постоянно предпринимаются попытки определенных когнитивных построений, которые бы наиболее точно репрезентировали природу и были бы совместимы со здравым смыслом и пониманием человека.

#### **Список источников**

1. *Баксанский О.Е., Кучер Е.Н.* Познание познания: когнитивные науки // *Epistemology & Philosophy of Science*. 2006. № 1. С. 154.
2. *Баксанский О.Е.* Моделирование в науке. Когнитивные науки и интеллект. М.: Ленад, 2024.
3. *Гинис Л.А.* Истоки современного когнитивного моделирования // *Известия ЮФУ. Технические науки*. 2005. № 6. С. 121.
4. *Горелова Г.В.* Исследование проблем системы образования. Когнитивное моделирование // *Образовательные технологии*. 2018. № 3. С. 75.
5. *Горелова Г.В.* Когнитивное моделирование сложных систем: состояние и перспективы // *Системный анализ в проектировании и управлении. Сборник научных*

трудов XXV Международной научной и учебно-практической конференции. В 3 ч. Том Ч. 1. СПб., 2021. С. 227.

6. *Горелова Г.В.* Когнитивный подход к имитационному моделированию сложных систем // Известия ЮФУ. Технические науки. 2013. № 3. С. 241.
7. *Красных С.С.* Имитационное моделирование социально-экономических процессов в территориальных системах // Журнал экономической теории. 2020. Т. 17. № 2. С. 503–508.
8. *Пищальникова В.А., Сонин А.Г., Карданова К.С.* Научные модели сознания: от образа к паттерну активации // Парадигмы научного знания в современной лингвистике. 2008. № 2008. С. 158.
9. *Терехов М.Д.* Предсказательные модели сознания в когнитивных науках и философии // Вестник Московского университета. 2015. № 6. С. 120.
10. *Титаренко И.Н.* Роль философии и историко-философского знания в решении когнитивных проблем // Научная мысль Кавказа. 2016. № 4 (88). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-filosofii-i-istoriko-filosofskogo-znaniya-v-reshenii-kognitivnyh-problem>

### References

1. *Baksansky O.E., Kucher E.N.* Cognition of cognition: cognitive sciences // Epistemology & Philosophy of Science. 2006. No. 1. P. 154.
2. *Baksansky O.E.* Modeling in science. Cognitive Sciences and intelligence. M.: Lenad, 2024.
3. *Ginis L.A.* The origins of modern cognitive modeling // Izvestiya SFU. Technical sciences. 2005. No. 6. p. 121.
4. *Gorelova G.V.* A study of the problems of the education system. Cognitive modeling // Educational technologies. 2018. No. 3. P. 75.
5. *Gorelova G.V.* Cognitive modeling of complex systems: state and prospects // System analysis in design and management. Collection of scientific papers of the XXV International scientific and educational-practical conference. In 3 parts. 1. St. Petersburg, 2021. p. 227.
6. *Gorelova G.V.* Cognitive approach to simulation modeling of complex systems // Izvestiya SFU. Technical sciences. 2013. No. 3. P. 241.
7. *Krasnykh S.S.* Simulation modeling of socio-economic processes in territorial systems // Journal of Economic Theory. 2020. Vol. 17. No. 2. P. 503-508.
8. *Pishchalnikova V.A., Sonin A.G., Kardanova K.S.* Scientific models of consciousness: from image to activation pattern // Paradigms of scientific knowledge in modern linguistics. 2008. No. 2008. P. 158.
9. *Terekhov M.D.* Predictive models of consciousness in cognitive sciences and philosophy // Bulletin of the Moscow University. 2015. No. 6. P. 120.
10. *Titarenko I.N.* The role of philosophy and historical and philosophical knowledge in solving cognitive problems // Scientific thought of the Caucasus. 2016. No. 4 (88). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-filosofii-i-istoriko-filosofskogo-znaniya-v-reshenii-kognitivnyh-problem>

*Статья поступила в редакцию 12.03.2025; одобрена после рецензирования 25.03.2025; принята к публикации 27.03.2025.*

*The article was submitted 12.03.2025; approved after reviewing 25.03.2025; accepted for publication 25.03.2025.*