

УДК 004.8

Научная статья

DOI: 10.35330/1991-6639-2022-2-106-72-81

EDN: IHJBPX

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И ПОДХОДЫ К МОДЕЛИРОВАНИЮ ИСКУССТВЕННОГО СОЗНАНИЯ

И.А. ПШЕНОКОВА

Институт информатики и проблем регионального управления –
филиал Кабардино-Балкарского научного центра Российской академии наук
360000, Россия, Нальчик, ул. И. Арманд, 37-а

Аннотация. В статье приводится краткий анализ некоторых методов и подходов к моделированию искусственного сознания. Приводятся некоторые подходы к определению сознания в философии, психологии и нейробиологии. В частности, рассматриваются функциональные и нейробиологические модели сознания. Представлены некоторые подходы к моделированию искусственного сознания. Рассмотренные модели полностью удовлетворяют цели, для которой они были созданы, однако ни одна из них еще не показывает реальное создание личных предпочтений, приобретенных и обработанных через тело и эмоции агента, которые считаются основой для создания потенциального искусственного сознания. Эта область общего искусственного интеллекта активно развивается, и еще нет единой теории основополагающих принципов и методов создания интеллектуальных систем, обладающих сознанием, способных к пониманию своих действий и целей, а также самосознанию.

Ключевые слова: искусственный интеллект, сознание, искусственное сознание, робототехника, имитационное моделирование

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Petukhov V.V. *Lektsii po obshchey psikhologii* [Lectures on General Psychology]. Moscow: Izdatelstvo Moskovskogo universiteta [Moscow University Publishing House], 1997. 597 p. ([In Russian](#))
2. Carruthers P. Higher-order theories of consciousness, in *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, ed. Zalta E. N. Metaphysics Research Lab; Stanford University, CA. 2016.
3. Van Gulick R. Consciousness: in *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, ed. E.N. Zalta (Metaphysics Research Lab, Stanford University). 2018.
4. Anokhin P.K. *Uzlovyie voprosy teorii funktsional'nykh sistem* [Key questions of the theory of functional systems]. Moscow: Nauka, 1980. 203 p. ([In Russian](#))
5. Luria A.R. *Yazyk i soznaniye* [Language and consciousness]. Ed. E.D. Khomskaya. Moscow: Izdatelstvo Moskovskogo universiteta [Moscow University Publishing House], 1979. 320 p. ([In Russian](#))
6. Baars B.J. *In the Theater of Consciousness. The Workspace of the Mind*. Oxford: Oxford University Press. 1997. 88 p.
7. Shanahan M.P. A cognitive architecture that combines internal simulation with a global workspace. *Conscious. Cognit.* 15. 2006. Pp. 433–449. DOI: 10.1016/j.concog.2005.11.005.
8. Franklin S., Madl T., D'Mello S. et al. LIDA: a systems-level architecture for cognition, emotion, and learning. *IEEE Trans. Auton. Ment.* 2014. Vol. 6. No. 1. Pp. 19–41. DOI: 10.1109/TAMD.2013.2277589.
9. Grossberg S. Towards solving the hard problem of consciousness: The varieties of brain resonances and the conscious experiences that they support. *Neural Networks*. 2017. Vol. 87. Pp. 38–95. <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2016.11.003>
10. Crick F., Koch C. The problem of consciousness. *Scientific American*. Special edition. 2002. Vol. 12. No. 1. Pp. 11–17.
11. Rosenthal D. *Consciousness and Mind*. Oxford, Clarendon. 2005. 400 p.
12. Seth A.K. Explanatory correlates of consciousness: Theoretical and computational challenges. *Cognitive Computation*. No. 1. 2009. Pp. 50–63.
13. Chalmers D. Facing up to the problem of consciousness. *Journal of Consciousness Studies*. 1995. Vol. 2. No. 3. Pp. 200–219.
14. Dehaene S., Lau H. and Kouider S. What is consciousness, and could machines have it? *Science*. Vol. 358. 2017. Pp. 486–492. DOI: 10.1126/science.aan8871.
15. Tononi G. Consciousness as integrated information: a provisional manifesto. *Biol. Bull.* Vol. 215. 2008. Pp. 216–242. DOI: 10.2307/25470707.
16. Floridi L. Consciousness, agents and the knowledge game. *Mind Mach.* No. 15. 2005. Pp. 415–444. DOI: 10.1007/s11023-005-9005-z.
17. Morin A. Possible links between self-awareness and inner speech. *Journal of Consciousness Studies*. Vol. 12. No. 4-5. 2005. Pp. 115–134.
18. Holland O. A strongly embodied approach to machine consciousness. *Journal of Consciousness Studies*. Vol. 14. No. 7. 2007. Pp. 97–110.
19. Hesslow G. Conscious thought as simulation of behaviour and perception. *Trends Cogn. Sci.* Vol. 1. No. 6. 2002. Pp. 242–247. DOI: 10.1016/S1364-6613(02)01913-7.
20. O'Regan J.K., Noë A. A sensorimotor account of vision visual consciousness. *Behav. Brain Sci.* Vol. 24. No. 5. 2001. Pp. 939–973. DOI: 10.1017/S0140525X01000115.
21. Chella A., Manzotti R. *Artificial Consciousness*. Andrews UK Limited. 2013. 281 p.
22. Esser S., Lustig C., Haider H. What triggers explicit awareness in implicit sequence learning? Implications from theories of consciousness. *Psychological Research*. 2021. <https://doi.org/10.1007/s00426-021-01594-3>

23. Graziano MSA. The Attention Schema Theory: A Foundation for Engineering Artificial Consciousness image. *Front. Robot. AI*. Vol. 4. No. 60. 2017. <https://doi.org/10.3389/frobt.2017.00060>
24. Graziano M.S., Guterstam A., Bio B.J. et al. Toward a standard model of consciousness: Reconciling the attention schema, global workspace, higher-order thought, and illusionist theories. *Cogn. Neuropsychol.* Vol. 37. No. 3-4. 2020. Pp. 155–172. DOI: 10.1080/02643294.2019.1670630.
25. Reggia J.A., Katz G.E., Davis G.P. Humanoid Cognitive Robots That Learn by Imitating: Implications for Consciousness Studies. *Consciousness in Humanoid Robots*. 2018. DOI: 10.3389/frobt.2018.00001.
26. Manzotti R., Chella A. Conscious Machines: A Possibility? If So, How? *Journal of Artificial Intelligence and Consciousness*. 2020. Vol. 07. No. 02. Pp. 183–198. <https://doi.org/10.1142/S2705078520710022>
27. Linson A., Clark A., Ramamoorthy S. et al. The Active Inference Approach to Ecological Perception: General Information Dynamics for Natural and Artificial Embodied Cognition. *Consciousness in Humanoid Robots*. 2018. <https://doi.org/10.3389/frobt.2018.00021>
28. Chang A., Biehl M., Yu Y. et al. Information closure theory of consciousness. *Frontiers in Psychology*. 2020. Vol. 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01504>
29. Winfield A. «Why Did You Just Do That?». Explainability and Artificial Theory of Mind for Social Robots. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*. Vol. 335. 2020. Pp. 8–10. DOI:10.3233/FAIA200892.
30. Cominelli L., Mazzei D., De Rossi D.E. SEAI: Social Emotional Artificial Intelligence Based on Damasio's Theory of Mind. *Front. Robot. AI*. 2018. DOI: 10.3389/frobt.2018.00006.
31. Damasio A. *Feeling & Knowing: Making Minds Conscious*. Pantheon. 2021. 256 p.
32. Bosse T., Heyselaar E.S. Linking Theory of Mind in human-agent interactions to validated evaluations: Can explicit questionnaires measure implicit behaviour? : In *Proceedings of the 21th ACM International Conference on Intelligent Virtual Agents*. 2021. Pp. 120–127. New York, NY: Association for Computing Machinery. DOI: 10.1145/3472306.3478343.
33. Pei Wang, Patrick Hammer, Hongzheng Wang. An Architecture for Real-Time Reasoning and Learning. *AGI 2020: Artificial General Intelligence*. 2020. Pp. 347–356. DOI: 10.1007/978-3-030-52152-3_37.
34. Kinouchi Y., Mackin K.J. A Basic Architecture of an Autonomous Adaptive System With Conscious-Like Function for a Humanoid Robot. *Front. Robot. AI*. 2018. DOI: 10.3389/frobt.2018.00030.
35. Anderson J. The Ersatz Brain Project: A brain-like computer architecture for cognition. *IEEE 11th International Conference on Cognitive Informatics and Cognitive Computing*. 2012. DOI: 10.1109/ICCI-CC.2012.6311125.
36. Golden M. *Statistical Machine Learning*. CRC Press. 2020. 506 p.
37. Stuart G., Spruston N. Dendritic integration 60 years of progress. *Nat. Neurosci.* 2015. 18. Pp. 1713–1721. DOI:10.1038/nn.4157.
38. Frank van der Velde. In Situ Representations and Access Consciousness in Neural Blackboard or Workspace Architectures. *Front. Robot. AI*. 2018. DOI: 10.3389/frobt.2018.00032.
39. Balkenius C., Trond A. Tjøstheim, B. Johansson et al. The missing link between memory and reinforcement learning. *Frontiers in Psychology*. 2020. Vol. 11. Pp. 34-46. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.560080>

40. Raja Chatila et al. Toward Self-Aware Robots. Front. Robot. AI. 2018. DOI: 10.3389/frobt.2018.00088

Информация об авторе

Пшенокова Инна Ауесовна, канд. физ.-мат. наук, зав. лаб. «Интеллектуальные среды обитания», Институт информатики и проблем регионального управления – филиал Кабардино-Балкарского научного центра РАН;

360000, Россия, Нальчик, ул. И. Арманд, 37-а;

pshenokova_inna@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3394-7682>