

DOI: 10.25728/avtprom.2024.08.07

С.И. Суятинов (МГТУ им. Н.Э. Баумана)

### **Формализация ментальных моделей человека-оператора на основе синергетической нейросети**

*Рассмотрена проблема функционирования человека-оператора в структуре современных человеко-машинных систем. Отмечено повышение требований к когнитивным способностям человека, содержанию и свойствам его ментальных моделей. Представлен разработанный концептуальный подход к математической формализации ментальных моделей человека-оператора с точки зрения влияния на принимаемые решения. Описана техническая реализация функций человека-оператора на основе синергетической нейронной сети. Приведен иллюстрационный пример применения предложенного подхода к решению практической задачи управления вертолетом.*

*Ключевые слова:* человек-оператор, киберфизическая система, когнитивная деятельность, ментальные модели, нейронная сеть.

*Суятинов Сергей Игоревич* – канд. техн. наук, доцент, Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана.

#### **Список литературы**

- Buldakova T.I., Suyatinov S.I. Assessment of the State of Production System Components for Digital Twins Technology // Kravets A., Bolshakov A., Shcherbakov M. (eds) Cyber-Physical Systems: Industry 4.0 Challenges. Studies in Systems, Decision and Control. 2020. Vol. 259. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-030-32579-4\_20.*
- Аристова Н.И., Чадеев В.М., Якимова О.А. Человекоцентричный подход к управлению гибкими производствами // Автоматизация в промышленности. 2024. № 6. С. 25-30. DOI 10.25728/avtprom.2024.06.03.*
- Булдакова Т.И., Соколова А.В., Халайджич А.К. Мониторинг состояния человека-оператора киберфизической системы // Научно-техническая информация. Серия 2: Информационные процессы и системы. 2020. № 10. С. 20-27.*
- Buldakova T.I., Sokolova A.V. Structuring Information about the State of the Cyber-Physical System Operator // International Conference on Information Technologies in Engineering Education (Inforino). Moscow, Russia. 2020. Pp. 1–5. DOI: 10.1109/Inforino48376.2020.9111654.*
- Fallaha M.Y., Çınar Z.M., Korhan O., Zeeshan Q. Operator 4.0 and Cognitive Ergonomics // Calisir F., Korhan O. (eds) Industrial Engineering in the Digital Disruption Era. GJCIE 2019. Lecture Notes in Management and Industrial Engineering. Springer, Cham. (2019). Pp 217-228. DOI:10.1007/978-3-030-42416-9\_20.*
- Теряев Е.Д., Петрин К.В., Филимонов А.Б., Филимонов Н.Б. Современные проблемы автоматизации и интеллектуализации эргатических систем управления подвижными объектами // Интеллектуальные системы управления. Под ред. С.Н.Васильева. М.: Машиностроение, 2010. С.85-95.*
- Булдакова Т.И., Суятинов С.И. Разработка адекватных моделей в технологии цифровых двойников // Автоматизация. Современные технологии. 2019. № 8. С. 367-373.*
- Петров Д.Н., Чистякова Т.Б. Компьютерная система проектирования виртуальных моделей для обучения управлению процессом синтеза углеродных наноструктур // Вестник Тамбовского государственного технического университета. 2021. Т. 27, № 2. С. 212-230. DOI 10.17277/vestnik.2021.02. pp.212-230.*
- Большаков А.А., Виштак О.В., Фролов Д.А. Методика и алгоритмы управления интерактивной компьютерной обучающей системой для подготовки персонала атомной станции // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 6-2. С. 234–240.*
- Суятинов С.И., Булдакова Т.И., Вишневецкая Ю.А. Синергетическая модель ситуационной осведомленности человека-оператора в эргатических системах управления подвижными объектами // Мехатроника, автоматизация, управление. 2022. №6. С. 302-306.*

**Souyatinov S.I.** Formalization of mental models of human operator on the basis of synergetic neural network

*The activities of human operator in present-day man-machine system structures are discussed. The paper notes the increasing requirements to human cognitive abilities including the content and properties of mental models. It presents a conceptual approach to the mathematical formalization of mental models of human operator in the context of their influence on the decision-making. Technical implementation of human operator functions on the basis of synergetic neural network is described. An example illustrating the application of the approach proposed in a helicopter control task is adduced.*

*Keywords: human operator, cyber-physical system, cognitive activities, mental models, neural network.*