

# Моделирование процессов социальной самоорганизации интеллектуальных агентов

*Г. В. Росс<sup>1\*</sup>, В. А. Коняевский<sup>2,3</sup>*

<sup>1</sup>*Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия*

<sup>2</sup>*Московский физико-технический институт (Национальный исследовательский университет), Москва, Россия*

<sup>3</sup>*Закрытое акционерное общество «Особое конструкторское бюро систем автоматизированного проектирования» (ЗАО «ОКБ САПР»), Москва, Россия  
\*ross-49@mail.ru*

**Аннотация.** Актуальность поставленной в статье задачи моделирования поведения человека связана с необходимостью активного развития экономики, обеспечивающей вовлечение в нее все большей доли молодого населения с высшим и средним специальным образованием. Вследствие государственного стимулирования бизнеса все больше людей готовы получать высшее образование или продолжать учиться на следующих ступенях. При исследовании процессов управления социальным поведением субъектов использован подход «система систем» (SoS), в рамках которого разрабатываются и изучаются различные методы моделирования, симуляции и анализа. В основе моделирования лежит мультиагентный принцип, механизм которого позволяет проводить анализ поведения самоорганизации интеллектуального агента (социального субъекта) и при необходимости изменять его поведение. Идеальным подходом реализации моделирования мультиагентной системы (МАС) поведения агента является эволюционно-симулятивная методология (ЭСМ), позволяющая разработать комплекс взаимосвязанных оптимизационных имитационных моделей, реализующий свойство самоорганизации интеллектуальных агентов. Сформулированы основные принципы управления самоорганизацией, в основе которой лежит теория равновесных случайных процессов (РСП), обеспечивающая возможность воздействия на любые доступные параметры и в любом их сочетании с помощью ЭСМ. Рассмотрены способы адаптации ЭСМ применительно к моделированию процесса социальной самоорганизации молодого человека, а также предложена графическая интерпретация социального развития, в качестве фазовых координат которого используются два параметра: социальный статус и уровень дохода. Разработаны модели косвенных методов управления, выбора направления развития карьерного роста человека в системе управления производством на основе динамического программирования. Приведены примеры реализации ЭСМ.

**Ключевые слова:** социальное поведение, система систем, мультиагентные системы, социальное моделирование, эволюционно-симулятивная методология, теория равновесных случайных процессов, косвенных методов управления

**Для цитирования:** Росс Г.В., Коняевский В.А. Моделирование процессов социальной самоорганизации интеллектуальных агентов // Прикладная информатика. 2023. Т. 18. № 4. С. 48–63. DOI: 10.37791/2687-0649-2023-18-4-48-63

# Modeling the processes of social self-organization of intelligent agents

G. Ross<sup>1\*</sup>, V. Konyavskiy<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>*Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia*

<sup>2</sup>*Moscow Institute of Physics and Technology (National Research University), Moscow, Russia*

<sup>3</sup>*Closed Joint Stock Company "Special Design Bureau of Computer-aided Design Systems" (JSC OKB SAPR), Moscow, Russia*  
\*ross-49@mail.ru

**Abstract.** The relevance of the task of modeling human behavior posed in the article is associated with the need for active development of the economy, ensuring the involvement of an increasing proportion of the young population with higher and secondary specialized education. As a result of state incentives for business, more and more people are ready to receive higher education or continue to study at the next levels. When studying the processes of managing the social behavior of subjects, the "system of systems" (SoS) approach was used, within which various methods of modeling, simulation and analysis are developed and studied. The simulation is based on the multi-agent principle, the mechanism of which allows analyzing the behavior of the self-organization of an intelligent agent (social subject) and, if necessary, changing its behavior. The ideal approach for implementing the modeling of a multi-agent system (MAS) of the behavior of an agent is the evolutionary simulation methodology (ESM), which allows developing a set of interconnected optimization simulation models that implements the property of self-organization of intelligent agents. The basic principles of self-organization control are formulated, which is based on the theory of equilibrium random processes (RSP), which provides the possibility of influencing any available parameters and in any combination of them using ESM. The ways of adapting ESM in relation to modeling the process of social self-organization of a young person are considered, and a graphical interpretation of social development is proposed, two parameters are used as phase coordinates: social status and income level. Models of indirect methods of management, choice of the direction of development of a person's career growth in the production management system based on dynamic programming have been developed. Examples of ESM implementation are given.

**Keywords:** social behavior, system of systems, multi-agent systems, social modeling, evolutionary simulation methodology, theory of equilibrium random processes, indirect control methods

**For citation:** Ross G., Konyavskiy V. Modeling the processes of social self-organization of intelligent agents. *Prikladnaya informatika*=Journal of Applied Informatics, 2023, vol.18, no.4, pp.48-63 (in Russian). DOI: 10.37791/2687-0649-2023-18-4-48-63

## Введение

Экономика предъявляет все более высокие требования к профессиональным и личностным качествам людей, что отражается в реформировании социально-экономической деятельности, в том числе в области управления социальным поведением молодых специалистов [1, 2]. Предлагаемый

в статье [2] подход «система систем» (SoS) является важным шагом в развитии исследований социальных процессов, суть которого «связана с предположением, что объединяющиеся системы (субъекты) являются динамическими, имеют определенные мотивы, цели, определяют приоритеты для их достижения в условиях ограниченности ресурсов