

Агент-ориентированная модель поведения технического специалиста в искусственно созданной среде системы технической эксплуатации зарубежного заказчика

С. В. Веретехина

Финансовый университет при Правительстве РФ
125167, Россия, Москва, пр-т Ленинградский, 49/2

Аннотация. В статье рассматривается актуальная проблема, связанная с организацией системы технической эксплуатации (СТЭ). Восстановление работоспособности изделия осуществляется техническими специалистами в зарубежной стране. Агент-ориентированное моделирование (АОМ) позволяет определить вариант поведения специалиста на предстоящий плановый период при лимитах и ограничениях. Введены термины и определения, применяемые при разработке АОМ. Искусственно созданная среда системы технической эксплуатации описана теорией множеств, введены правила для множеств. Функция поведения агента является подмножеством множества всех вариантов поведения. Рассматривается вероятность выбора n -агентом сценария по восстановлению работоспособности изделия в зависимости от варианта неисправности. Применяется закон распределения затрат, связанный с функциями восстановления работоспособности изделия. Определяются стоимость работ и издержки завышения/занижения плана. Описаны информационные модели, позволяющие получать реализацию варианта поведения агента при заданных лимитах и ограничениях, издержки завышения/занижения плана. Агент-ориентированное моделирование и стратегический экспортный маркетинг дают возможность анализировать динамику поведения социально-экономических систем – отраслевого производителя на международном экспортном рынке, а именно: чем качественнее отечественный производитель организует СТЭ для зарубежного заказчика, тем выше конкурентоспособность изделия на международном экспортном рынке. Экспортный маркетинг предлагает дополнительную услугу по проектированию СТЭ посредством агент-ориентированного моделирования, тем самым повышая потребительскую ценность товара (экспортируемого изделия).

Ключевые слова: агент-ориентированное моделирование, информационная модель, теория множеств, теория информации в экономике, экономическая информатика, продвижение товара, экспортный маркетинг

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сохова З. Б., Редько В. Г. Модель автономных агентов с основными биологическими потребностями и мотивациями // Труды научно-исследовательского института системных исследований РАН. 2023. Т. 13. № 1–2. С. 37–45. DOI: 10.25682/NIIS/.2023.1-2.0006
2. Анохин П. К. – советский физиолог, создатель теории функциональных систем. https://ru.wikipedia.org/wiki/Анохин,_Пётр_Кузьмич
3. Сохова З. Б., Редько В. Г. Модель самоорганизации автономных агентов в децентрализованной среде // Проблемы управления. 2021. № 2. С. 42–51. DOI: 10.25728/ ru.2021.2.4

4. *Сохова З. Б., Редько В. Г.* Модель поиска инвестиционных решений автономными агентами в прозрачной конкурентной среде // Искусственный интеллект и принятие решений. 2019. № 2. С. 98–108. DOI: 10.14357/20718594190210

5. *Макаров Л. В., Бахтизин А. Р.* Современные инструменты моделирования социально-экономических процессов // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2024. № 1(76). С. 21–32. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-1-21-32

6. *Макаров Л. В., Бахтизин А. Р., Сушко Е. Д.* Агент-ориентированная модель как инструмент регулирования экологии региона // Журнал Новой экономической ассоциации. 2020. № 1(45). С. 151–171. DOI: 10.31737/2221-2264-2020-45-1-6

7. *Макаров Л. В., Бахтизин А. Р., Сушко Е. Д., Агеева А. Ф.* Агент-ориентированный подход при моделировании трудовой миграции из Китая в Россию // Экономика региона. 2017. Т. 13. № 2. С. 331–341. DOI: 10.17059/2017-2-1

8. *Макаров Л. В., Бахтизин А. Р., Сушко Е. Д. и др.* Агент-ориентированные модели. М.: Департамент науч. изданий ГАУГН, 2022. 196 с.

9. *Бахтизин А. Р., Макаров Л. В., Логинов Е. Л. И др.* Гибридные войны в макроэкономической суперсистеме XXI века // Экономические стратегии. 2023. Т. 25. № 2(188). С. 6–23. DOI: 10.33917/es-2.188.2023.6-23

10. *Россошанская Е. А., Дорошенко Т. А., Самсонова Н. А. и др.* Агент-ориентированная модель Дальнего Востока как инструмент поддержки принятия управленческих решений // Государственное управление. Электронный вестник. 2022. № 94. С. 203–224. DOI: 10.24412/2070-1381-2022-94-203-224

11. *Полтерович В. М.* Экономический рост в условиях санкций: стратегия позитивного сотрудничества и экономика отечественного цикла // Системное моделирование социально-экономических процессов. Труды 46-й Международной школы-семинара. 2024. С. 50–55.

12. *Агеев А., Логинов Е., Макаров В. и др.* Моделирование последствий ядерного удара // Экономические стратегии. 2022. Т. 24. № 4(184). С. 6–16. DOI: 1033917/es-4.184.2022.6-16

13. НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика». Продукты. Программные обеспечения. <https://cals.ru/products> (дата обращения: 14.08.2024).

14. *Росс Г. В., Конявский В. А., Медведев В. В.* Модель интеллектуального планирования поведения робота в коллективе роботов // Прикладная информатика. 2023. Т. 18. № 1(103). С. 65–81. DOI: 10.37791/2687-0649-2023-18-1-65-81

15. *Трегуб И. В.* Математические модели динамики экономических систем: монография. М.: Русайнс, 2020. 162 с.

16. *Прокопенко Н. Ю.* Дискретная математика. Н. Новгород: ННГАСУ, 2016. 251 с.

17. *Судов Е. В., Левин А. И., Петров А. В., Чубарова Е. В.* Технологии интегрированной логистической поддержки изделия машиностроения. М.: Издательский дом «Информбюро», 2006. 232 с.

18. *Лихтенштейн В. Е., Росс Г. В.* Информационные технологии в бизнесе. Практикум: применение системы Decision в микро- и макроэкономике: учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 2008. 512 с.

19. *Гисин В. Б.* Дискретная математика: учебник и практикум для среднего и профессионального образования: 2-е изд., пер и доп. М.: Юрайт, 2024. 468 с.

20. *Веретехина С. В.* Методология моделирования комплекса мероприятий по интегрированной логистической поддержке экспорта наукоемкой продукции // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. 2023. № 9. С. 95–110. EDN: JAEODN

21. *Веретехина С. В.* Выявление факторов управления стоимостью интегрированной логистической поддержки ситуационной модели экспорта // Инновации и инвестиции. 2023. № 7. С. 279–284. EDN: MESFZE

22. *Веретехина С. В.* Методика расчета комплектов запасных частей, инструмента и принадлежностей экспортируемых наукоемких изделий // *Russian Economic Bulletin*. 2021. Т. 4. № 5. С. 108–121. EDN: PRZSMO

23. *Веретехина С. В.* Технология экспорта: экономико-математическое моделирование внешнеторгового контракта // *Вопросы новой экономики*. 2022. № 4(64). С. 46–56. DOI: 1052170/1994-0556_2022_64_46-56

24. ИЛП ГОСТ Р 53393 Интегрированная логистическая поддержка. Основные положения <https://cals.ru/ndocs> (дата обращения: 14.08.2024).

25. ИЛП ГОСТ Р 53394 Интегрированная логистическая поддержка. Основные термины и определения <https://cals.ru/ndocs> (дата обращения: 14.08.2024).

26. *Вусс Г. В., Кривошеев В. А., Вихорев С. В. и др.* Страхование информационных рисков // *Банки и технологии*. 1999. № 4. С. 73–81. EDN: MVOVHK

27. *Vasileva E.* Engenering education and a new paradigm of project thinking // *Communication in computer and information science*. 2020. Vol. 1201. Pp. 42–51.

28. *Veretekhina S.V.* Mathematical of indicator of the indicator system: the choice of the modeling method // *Proceedings of the II International Conference on Advances in Materials, Systems and Technologies, CAMSTech-II 2021-2467*. 2022. P. 050003. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49157669&pff=1>

29. *Küçükcivil B., Gargalik E., Koçyiğit M. et al.* Üniversitelerde Dijital Eğitim-Öğretim Faaliyetleri ve Teknostres: İletişim Akademisyenleri Üzerine Bir Araştırma. Turkey [англ. Digital education-teaching activities and technostress at universities: a research on communication academy students] // *Rciyes contact me dergis*. 2023. Vol. 11(1). Pp. 105–134. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=66076701>

30. *Makarov V.L., Bakhtizin A.R., Rossoshanskaya E.A. et al.* Problems of standardization agent-based model description and possible ways to solve them // *Herald of Russian Academy of Science*. 2023. Vol. 93. No. 4. Pp. 239–248. DOI: 10.1134/s1019331623020119

31. *Макаров В. Л., Бахтизин А. Р., Хуа Л. и др.* Долгосрочное демографическое прогнозирование // *Вестник Российской академии наук*. 2023. Т. 93. № 1. С. 21–35. DOI: 10.31857/S0869587323010048

32. *Веретехина С. В., Веретехин В. В.* Система поддержки принятия решений для экспорта наукоемкой продукции на основе цифрового двойника изделия // *Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением*. 2023. № 9. С. 110–125. EDN: QJUQPH

Информация об авторе

Веретехина Светлана Валерьевна, канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры бизнес-информатики, Финансовый университет при Правительстве РФ;

125167, Россия, Москва, пр-т Ленинградский, 49/2;

veretehinas@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3014-5027>, SPIN-код: 7796-3457