

*В.О. Тырва (Государственный университет  
морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова)*

**О взаимодействии человека-оператора и автомата при совместном управлении объектом эргатической системы «человек-машина»**

*Приведены результаты исследования по организации взаимодействия человека-оператора с управляющим автоматом в эргатической системе «человек-машина» при выполнении ими совместного управления объектом системы во времени. Такое управление рассматривается как вариант ситуационного управления, реализуемого с применением специфических аппаратов человеко-машинного интерфейса, которыми осуществляется совмещение действий человека-оператора и управляющего автомата системы. Конструктивные особенности и принцип действия аппаратов совместного управления отображены с помощью изобразительных моделей аппаратов. Показана возможность повышения качества управления техническим объектом и взаимообучения человека-оператора и управляющего автомата на уровнях целеуказания, планирования и исполнения на базе информационных технологий искусственного интеллекта и применения аппаратов совместного управления. Рассмотрены особенности планирования, контроля динамики и коррекции состояний системы «человек-машина» для условий, когда требуется учитывать параметрические, сигнальные и координатные неопределенности математической модели действий и ответных реакция человека-оператора и машины.*

*Ключевые слова: система «человек-машина», человек-оператор, искусственный интеллект, взаимодействие, управление.*

**Тырва Владимир Оскарович** – канд. техн. наук, проф., доцент, старший научный сотрудник ФГБОУ ВО «ГУМРФ им. адмирала С.О. Макарова».

**Список литературы**

- 1. Ющенко А.С. Человек и робот – совместимость и взаимодействие / А.С. Ющенко // Робототехника и техническая кибернетика № 1 (2) – СПб.: Изд-во ЦНИИРТК, 2014. –С. 4-9.*
- 2. Тырва В.О. О реализации совмещаемых управляющих воздействий на объект в системах «человек-машина» / В.О. Тырва, А.В. Саушев // Мехатроника, автоматизация, управление. 2020. №21 (5): 274–281.*
- 3. Ющенко А.С. Ситуационное управление и робототехника // Материалы III Пospelовских чтений «Искусственный интеллект сегодня. Проблемы и перспективы». — М., 2007. [Электронный ресурс] / А. С. Ющенко. — Режим доступа: <http://www.posp.raai.org/?arch> (дата обращения: 28.10.2019).*
- 4. Пospelов Д.А. Ситуационное управление: теория и практика – М.: Наука – Физ.мат.лит., 1986. – 288 с.*
- 5. Макаров И.М. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы управления / И.М. Макаров, В.М. Лохин, С.В. Манько, М.П. Романов; [отв. ред. И.М. Макарова]; Отделение информ. технологий и вычислит. систем РАН. – М.: Наука, 2006. – 333 с.*
- 6. Стюарт Р. Искусственный интеллект: современный подход. 2-е изд.: Пер. с англ. / Стюарт Рассел, Питер Норвиг. М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1408 с.*
- 7. Тырва В.О. Аналитический подход к конструированию совместного управления движением эргатической системы "судоводитель-судно" / В.О. Тырва, А.В. Саушев // Мехатроника, автоматизация, управление. 2021. Т. 22. № 9. С. 459-467.*

8. Тырва В.О. Оптимизация управления движением судна в технологическом процессе шлюзования / В.О. Тырва // *Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы развития транспортной инфраструктуры северных территорий»*. – Котлас: ГУМРФ. 2014. – С. 22-29.
9. Tyryva V.O. *Anthropomorphic Control over Electromechanical System Motion: Simulation and Implementation* / V.O. Tyryva, A.V. Saushev, O.V. Shergina // *Proceedings - 2020 International Russian Automation Conference, RusAutoCon 2020*; 9208070: Pp. 374-379.
10. Тырва В.О. Автоматизация эргатической системы «человек-машина» на основе применения в ней антропоморфного управления / В.О. Тырва // *Автоматизация в промышленности*; № 2, 2021. С. 3-7.
11. Денисов В. Г. *Инженерная психология в авиации и космонавтике* / В. Г. Денисов, В. Ф. Онищенко. // М.: «Машиностроение», 1972. – 316 с.
12. Поспелов Д.А. *Мышление и автоматы* / Д.А. Поспелов, В.Н. Пушкин. – М.: Советское радио, 1972. – 224 с.
13. Корнев Г.В. *Цель и приспособляемость движения* / Г.В. Корнев. – М.: Наука, 1974. – 528 с.
14. Моисеев Н.Н. *Элементы теории оптимальных систем* / Н.Н. Моисеев. – М.: Наука, 1975. – 526 с.

**Tyryva V.O.** On the interaction of human operator and automaton in collaborative control of an object in man-machine ergative system

*The paper presents the results of a study of the organization of human operator interaction with a control automaton in an ergative man-machine system during collaborative plant control. Such control is considered as a variant of situational control implemented by specific digital devices of man-machine interface, which combine the actions of human operator and the system's control automaton. Design philosophy and operation principle of collaborative control devices are characterized with the help of iconic models. The possibility of improving the control performance and the mutual learning of human operator and control automaton at targeting, planning, and implementation levels on the basis of information technologies of artificial intelligence and collaborative control devices is shown. The features of planning, dynamics control, and state correction of a man-machine system are discussed for the conditions where parametric, signal, and coordinate uncertainties in a mathematical model of actions and responses of human operator and machine should be allowed for.*

*Keywords: man-machine system, human operator, artificial intelligence, interaction, control.*