

Е. М. Воронов, А. Н. Бурлакин

**МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ СТАБИЛЬНО-ЭФФЕКТИВНЫХ КОМПРОМИССОВ МНОГООБЪЕКТНЫХ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ СТАБИЛЬНЫХ И ЭФФЕКТИВНЫХ УПРАВЛЕНИЙ**

*Рассмотрены методы получения стабильно-эффективных компромиссов многообъектных многокритериальных систем на основе комбинирования скалярных или векторных равновесий, областей коалиционных равновесий на основе “угроз и контругроз”, областей Парето-решений, точек дележа по Шепли, “идеальной точки” и  $r$ -равновесных приближений. Приведен подробный сравнительный анализ подходов к проблеме компромиссов. Исследованы условия для получения предельного стабильно-эффективного компромисса, с учетом структуры векторного показателя многообъектной многокритериальной системы, когда стабильные и эффективные решения совпадают, а также на основе выделенного понятия степени конфликтности проанализированы условия близости стабильных и эффективных решений с антагонистическим ядром в векторном показателе многообъектной многокритериальной системы. Приведен пример получения стабильно-эффективного компромисса в задаче управления летательными аппаратами.*

**Formation methods of stably effective compromises in multiagent multicriterial systems on the basis of stable and effective control / E.M. Voronov, A.N. Burlakin // Vestnik MGTU. Priborostroenie. 2000. No. 1. P. 68–91.**

The methods are considered to obtain stably effective compromises in multiagent multicriterial systems on the basis of combined scalar and vector equilibriums, coalition equilibriums for the Pareto-solution regions on the basis of “threads and counter-threads”, utility allocation Shapley division points “ideal point” and  $r$ -equilibrium approaches. Detailed comparative analysis of approaches to the compromise problem is performed. The conditions are studied to obtain the stably effective compromise with regard for the vector index structure of a multiagent multicriterial system when the stable and the effective solutions agree. On the basis of the preferential notions of conflictness degree the closeness conditions of stable and effective solutions with antagonistic core in the vector index of a multiagent multicriterial system, are analysed. An example of stably effective compromise in the flying vehicle control problem, is given. Figs.9. Tabs.3. Refs.19.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В о р о н о в Е. М. Методы оптимизации управления многообъектными многокритериальными системами (ММС) на основе разработки и модификации стабильных, эффективных игровых решений и стабильно-эффективных компромиссов: Цикл учебников и учебных пособий “Методы теории автоматического управления” / Под ред. К.А. Пупкова и Н.Д. Егупова. Часть IV. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000 (в печати).
2. В о р о н о в Е. М., В д о в и н А. Н. Модификация метода векторной Нэш-оптимизации решения на этапе программной реализации. Отчет по НИР ИУ1-1/94 “Интеллектуальные системы”. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1994.
3. В о р о н о в Е. М., С е р о в В. А. Равновесие по Нэшу между векторными показателями эффективности в задаче многокритериальной параметрической оптимизации. Создание и внедрение систем автоматического и автоматизированного управления технологическими процессами // Тезисы докладов XI Всеобщего н/т совещания (Новгород, 9–11 сент. 1986 г.). – М., 1986. – Ч. 1. – 23 с.
4. В а й с б о р д Э. М., Ж у к о в с к и й В. Н. Введение в дифференциальные игры нескольких лиц и их приложения. – М.: Сов. радио, 1980. – 304 с.
5. П о д и н о в с к и й В. В., Н о г и н В. Д. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. – М.: Наука, 1982. – 331 с.
6. В о р о н о в Е. М., С е р о в В. А., С т е п а н и щ е в А. Е., С и н и ц ы н С. А. ППП для автоматизации проектирования многообъектных многокритериальных систем управления // Вестник МГТУ. Сер. Приборостроение. – 1991. – № 2. – С. 118–123.
7. В о р о н о в Е. М., С е р о в В. А. Алгоритм интерактивной многокритериальной оптимизации. Автоматизированное проектирование систем управления. – М., 1986. – Вып. 4. – С. 11–16. (Труды МВТУ № 458).
8. Y u P. L. Cone convexity, cone extreme points and nondominated solution in decision problems with multiobjectives // J. Opt. Theory and appl. 1974. V. 14. No. 3. P. 319–377. (РЖМАТ 1975, 2Б426).
9. В и л к а с Э. И. Оптимальность в играх и решениях. – М.: Наука, 1990. – 255 с.
10. В о р о н о в Е. М. Стабильно-эффективные компромиссы при управлении многокритериальными многообъектными большими системами в условиях конфликта и неопределенности. Труды международной конференции “Управление большими системами”. – М.: Изд-во ИПУ РАН, 1997, 124 с.
11. В о р о н о в Е. М. Анализ стабильно-эффективных компромиссов в сложных системах на основе метода угроз и контругроз // Вестник МГТУ. Сер. Приборостроение. – 1998. – № 1. – С. 67–92.
12. В о р о н о в Е. М., С е р о в В. А. Автоматизированное проектирование многокритериального оптимального управления многообъектной динамической системы. Автоматизированное проектирование систем управления. – М., 1983. – Вып. 1. – С. 25–33. – (Труды МВТУ № 395).
13. С е р о в В. А.  $\epsilon$ -стабильное обобщенное равновесие в модели конфликта с векторными целевыми функционалами участников. Труды III международного симпозиума “ИНТЕЛС’98” / Под ред. Пупкова К.А. – М.: ООО “ТВК”, 1998. – С. 198–201.
14. В о р о б ь е в Н. Н. Основы теории игр. Бескоалиционные игры. – М.: Наука, 1984. – 495 с.
15. Г е р м е й е р Ю. Б. Игры с противоположными интересами. – М.: Наука, 1976. – 328 с.
16. В о р о н о в Е. М., А р м о н и к О. Н., С е р г е е в В. В., Л е м а н о в и ч А. Г. Стабильно-эффективные компромиссы при взаимодействии интеллектуальной системы с окружающей средой. Труды Второго международного симпозиума “Интелс’96” / Под ред. Пупкова К.А. – М.: Изд-во РУДН ПАИМС, 1996. – Т. 1. – С. 227–234.

17. З в е р е в В. Ю. Принцип сложности в иерархических структурах производственного типа // Сб. “Автоматизация управления и вычислительная техника”. – Вып. 12. – М.: Машиностроение, 1978. – С. 169–194.
18. П л о т н и к о в В. Н., З в е р е в В. Ю. Оптимизация оперативно-организационного управления. – М.: Машиностроение, 1980. – 254 с.
19. С а л у к в а д з е М. Е. Задачи векторной оптимизации в теории управления. – Тбилиси: Мецниереба, 1975. – 201 с.

Статья поступила в редакцию 01.10.1999

Евгений Михайлович Воронов — д-р техн. наук, профессор кафедры “Системы автоматического управления” МГТУ им. Н.Э.Баумана. Автор более 150 научных работ в области теории управления и ее приложений.

E.M. Voronov — Dr. Sci. (Eng.), professor of “Automatic Control Systems” department of the Bauman Moscow State Technical University. Author of more than 150 publications in the field of theory of control, control systems and its applications.