

A number of applied problems have been solved from various scientific fields, such as mechanics, quantum physics, robotics, chemical kinetics, medical ecology, seismology, electric power engineering, and others, with the application of the implemented computational technologies for the study of nonconvex optimal control problems.

References

1. Gornov A.Yu., Zarodnyuk T.S., Finkelshtein E.A., Anikin A.S. The method of uniform monotonous approximation of the reachable set border for a controllable system // J. Global Optim. 2016. V. 66, No. 1. P. 53–64.
2. Pontryagin L.S., Boltyanski B.G., Gamkrelidze R.V., Mishchenko E.F. Mathematical theory of optimal processes. Interscience Publ., 1962.
3. Gamkrelidze R.V. Fundamentals of optimal control. Publ. House Tbilisi Univ., 1977.
4. Tolstonogov A.A. Differential inclusions in a Banach space. Kluwer Acad. Publ., 2000. (Math. Appl.).
5. Gornov A.Y., Zarodnyuk T.S. The curvilinear search method of global extremum in optimal control problems // Modern Tech., Syst. Anal., Simul. 2009. V. 3. P. 19–26 (in Russian).
6. Gornov A.Y., Zarodnyuk T.S. Tunneling algorithm for solving nonconvex optimal control problems // Optimization, simulation, and control. New York: Springer, 2013. P. 289–299. (Springer Optim. Appl.; V. 76).
7. Gornov A.Y., Zarodnyuk T.S., Madzhara T.I., Daneyeva A.V., Veyalko I.A. A collection of test multiextremal optimal control problems // Optimization, simulation, and control. New York: Springer, 2013. P. 257–274. (Springer Optim. Appl.; V. 76).

SOLUTIONS OF NEWTON’S AERODYNAMIC PROBLEM WITHOUT AXIAL SYMMETRY

M. I. Zelikin, L. V. Lokutsievskiy

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Steklov Mathematical Institute of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

mzelikin@mtu-net.ru, lion.lokut@gmail.com

The talk will be devoted to the following problem: find a body having minimal resistance while moving in rare media. Newton proposed and solved this problem in the class of convex surfaces of revolution. The solution founded by Newton has very interesting structure: the body’s front part must be a flat disc. For a long time it was thought that this solution is optimal in the class of all convex bodies. Nonetheless, in 1995, Guasoni [1] and Buttazzo [2] constructed a counterexample, which shows that resistance takes smaller values on convex surfaces that are not surfaces of revolution. The existence of an optimal convex body follows from Marcellini’s theorem (see [3], 1990). So these two facts triggered a search for the genuine optimal convex body, whose shape is not known at present. There are a lot of heuristic hypotheses about the shape, which are based on many numerical experiments. Our purpose is to construct a new mathematical apparatus to analytically find the convex body of minimal resistance.

References

1. *Guasoni P.* Problemi di ottimizzazione di forma su classi di insiemi convessi. Test di Laurea, Univ. Pisa, 1995–1996.
2. *Buttazzo G., Ferone V., Kawohl B.* Minimum problems over sets of concave functions and related questions // Math. Nachr. 1995. Bd. 173, No. 1. S. 71–89.
3. *Marcellini P.* Non convex integrals of the Calculus of Variations, pages 16–57. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 1990.
4. *Lokutsievskiy L.V., Zelikin M.I.* Hessian measures in the aerodynamic Newton problem: E-print, arXiv: 1709.00241.

КОЭФФИЦИЕНТНЫЕ КРИТЕРИИ РАВНОВЕСНОСТИ В ОДНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ИГРЕ ДВУХ ЛИЦ (COEFFICIENT EQUILIBRIUM CRITERIA IN A TWO-PERSON DIFFERENTIAL GAME)

**В. И. Жуковский (V. I. Zhukovskiy),
Л. В. Смирнова (L. V. Smirnova)**

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Москва, Россия*

*Государственный гуманитарно-технологический университет,
Орехово-Зуево, Россия*

zhkvlad@yandex.ru, smirnovalidiya@rambler.ru

Тот, кто занимается теорией устойчивости, помнит раздел “коэффициентные критерии устойчивости”. В нем без решения самой системы уравнений возмущенного движения сразу решается вопрос об устойчивости невозмущенного движения (неустойчивости, абсолютной, асимптотической условной устойчивости) по ограничениям на коэффициенты системы. В предлагаемом сообщении сделана попытка перенести этот подход на выявление вида равновесности, который следует использовать в конкретной дифференциальной игре. В математической теории дифференциальных игр многих лиц общепризнанными являются три вида равновесий: равновесие по Нэшу (РН), равновесие по Бержу (РБ) и равновесие угроз и контругроз (РУиК). Какие из них игрокам использовать? Каждый имеет свои достоинства и недостатки!

В данной работе при выборе концепции равновесия предлагается базироваться на коэффициентных критериях, т.е. на свойствах коэффициентов математической модели дифференциальных игр многих лиц. Такой подход демонстрируется на примере дифференциальной линейно-квадратичной игры двух лиц в нормальной форме

$$\Gamma = \langle \{1, 2\}, \Sigma, \{\mathfrak{A}_i\}_{i=1,2}, \{\mathcal{J}_i(U_1, U_2, t_0, x_0)\}_{i=1,2} \rangle.$$

В Γ управляемая система Σ имеет вид

$$\dot{x} = A(t)x + u_1 + \epsilon u_2, \quad x(t_0) = x_0,$$