

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. Ф.М. ДОСТОЕВСКОГО

# МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Сборник материалов  
VI Международной научной конференции,  
посвященной памяти Б.А. Рогозина

(Омск, 23 ноября 2018 г.)



2018

$$\operatorname{arctg}(\eta) = -\frac{\sqrt{3}}{2}t + \operatorname{const}.$$

Таким образом, мы показали, что восстановление лесного биоценоза после вырубки может быть описано как равновесная эволюция по Нэшу. Хотя найдена только одна равновесная эволюция, не исключено, что их может быть много больше, поскольку при восстановлении леса возможно участие различных видов растительности (березняки разнотравно-вейниковые, сосняки брусничниковые и т. д.).

### Литература

1. Быстрой Г.П., Иванова Н.С. Подходы к моделированию динамики лесной растительности на основе теории катастроф // Аграрный вестник Урала. 2010. № 2 (68). С. 75–79.
2. Lewis F.L., Vrabie D.L., Syrmos V.L. Optimal Control. John Wiley & Sons, Inc., 2012.

УДК 512

**А.К. Гуц, А.Н. Кабанов**

*Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского,  
г. Омск, Россия*

### **ПРИМЕР ИНВАРИАНТНОГО КОНУСА В АЛГЕБРЕ ЛИ, НЕ ВСЕ АВТОМОРФИЗМЫ КОТОРОГО ЯВЛЯЮТСЯ \*-АВТОМОРФИЗМАМИ**

Рассматриваем вещественную алгебру Ли  $g$  группы Гейзенберга с образующими  $X_1, X_2, X_3$  и коммутационными соотношениями

$$[X_1, X_1] = 0, [X_2, X_3] = X_1, [X_1, X_3] = 0.$$

Конус – это множество  $W$ , удовлетворяющее условиям:  $W + W \subseteq W$ ,  $R_+ \cdot W \subseteq W$ . Конус  $W$  с вершиной 0 называется *инвариантным*, если

$$e^{ad(X)}W = W \text{ для любого } X \in g.$$

Автоморфизмом конуса  $W$  называется биекция  $f : g \rightarrow g$  такая, что  $f(W) = W$  и  $f(0) = 0$ .

Рассматриваем операцию Кэмпбелла-Хаусдорфа  $* : W \rightarrow W$ , определенную следующим образом:

$$X * Y = X + Y + \frac{1}{2}[X, Y] + \frac{1}{12}[X, [X, Y]] + \dots$$

Биекция  $f : g \rightarrow g$ ,  $f(0) = 0$ , называется  $*$ -автоморфизмом алгебры Ли, если  $f(X * Y) = f(X) * f(Y)$ , где  $X, Y \in g$ .

Пусть

$$W = \{X = \sum_{i=1}^3 x_i X_i : x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_1 \in R\}.$$

Этот конус является инвариантным, любой автоморфизм которого имеет вид

$$f(x_1, x_2, x_3) = (\varphi(x_1), \psi(x_2), \omega(x_3)), \quad (1)$$

где  $\varphi(x_1), \psi(x_2) \geq 0, \omega(x_3) \geq 0$  – любые гомеоморфизмы (биекции).

Автоморфизм (1) будет  $*$ -автоморфизмом, если

$$\varphi(x_1) = \alpha x_1, \quad \psi(x_2) = \beta x_2, \quad \omega(x_3) = \gamma x_3,$$

$\alpha, \beta, \gamma = const$ . Следовательно, не каждый автоморфизм конуса будет  $*$ -автоморфизмом.