



УТВЕРЖДАЮ  
проректор по научной  
и инновационной деятельности НИУ БелГУ  
И.С. Константинов  
10 января 2017г.

*Отзыв ведущей организации*  
на диссертацию Аль-Асади Бассам Джаббар Джасим *Свойства обобщенно –  
однородных дифференциальных и разностных уравнений*, представленную на  
соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по  
специальности 01.01.02 - "Дифференциальные уравнения, динамические системы  
и оптимальное управление"

*Актуальность темы диссертации*

Существенно нелинейные системы дифференциальных и разностных уравнений возникают во многих задачах как небесной механики, так и автоматики, телемеханики и теории колебаний, поэтому им посвящены многочисленные исследования. Особый интерес представляют собой системы

$$\dot{x}_i = f_i(x), \quad 1 \leq i \leq n, \quad (1)$$

в которых функции  $f_i$  удовлетворяют определенным условиям однородности и не содержат линейных членов. Под  $\dot{x}_i$  здесь понимается либо частная производная  $\partial x_i / \partial t$ , либо сдвиг  $x_i(t+k)$ . Случай, когда функции  $f_i$  раскладываются в степенные ряды, изучался в работах Н.Н. Красовского, А.А. Шестакова, А.Р. Эфендиева и др. авторов.

Следующий шаг состоит в рассмотрении обобщенно-однородных функций  $f_i$  порядка  $p$  как переменного, так и постоянного классов. В диссертационной работе решается вопрос о структуре семейства интегральных кривых системы (1) в окрестности особых точек высшего порядка в предположении, что правые части системы (1) являются обобщенно-однородными функциями порядка  $p$  класса переменной матрицы  $(\delta_{ij} a_{ij}(x, c))_1^n$ .

Представленные в диссертации схемы исследования свойств, решений дифференциальных и разностных уравнений основаны на методах качественного исследования динамических систем, разработанных в трудах В. В. Немыцкого, Н. Н. Красовского, А. А. Шестакова, Ю. И. Сапронова, А. Д. Мышкиса, Л. Э. Эльсгольца, Г. А. Каминского, М. В. Келдыша, Ю. В. Покорного и других.

### *Научная новизна диссертационного исследования*

Все результаты, включенные в диссертацию, являются новыми. Отметим наиболее значимые из них.

1. Получены новые условия существования, асимптотической устойчивости, тривиального решения исследуемой системы.

2. Дано описание обобщенно-однородных функций, включая их связь с системами дифференциальных уравнений.

3. Аналогичное описание получено и для обобщенно – однородных разностных систем уравнений.

4. Подробно рассмотрены специальные решения систем дифференциальных и разностных уравнений.

Перейдем к краткому обзору содержания диссертационной работы. Диссертация, общий объем которой составляет 90 страниц печатного текста, состоит из введения, трех глав и списка цитируемой литературы, включающего 60 источников.

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы исследования и дается краткий обзор основного содержания диссертации. Введение соответствует автореферату.

В первой главе исследуются обобщенно-однородные системы уравнений переменного класса, строятся для этих систем специальные решения. Доказывается существование  $O^\pm$ -кривых и асимптотическая устойчивость нулевого решения.

Вторая глава посвящена исследованию системы «треугольного» вида. Для таких систем изучаются размерность  $O$ -кривых, ограниченность решений системы, устанавливается новый критерий асимптотической устойчивости в целом и их грубость.

Третья глава диссертации посвящена некоторым свойствам разностных уравнений, когда правые части являются обобщенно-однородными функциями постоянного класса. Указанная система приводится к системе Пуанкаре – Ляпунова, получены условия существования  $O$ -кривых установлены условия единственности особой точки разностных систем и ее асимптотическая устойчивость.

### *Значимость результатов для науки и практики*

Все результаты носят теоретический характер и относятся к области нелинейных систем дифференциальных и разностных уравнений. Они могут быть использованы при изучении конкретных динамических систем, которые играют важную роль в различных приложениях.

### *Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации*

Результаты диссертации могут быть использованы в Южном федеральном университете, в Новосибирском государственном университете, в Дагестанском государственном университете и других научных и образовательных учреждениях, занимающихся асимптотическими методами систем дифференциальных и разностных уравнений и их приложениями.