

Секция «19.9 Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»

Нахождение формальных степенно-логарифмических решений q -разностных уравнений

Научный руководитель – Парусникова Анастасия Владимировна

Гаянов Никита Владимирович

Аспирант

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Факультет математики, Москва, Россия

E-mail: nikitaminercraft@gmail.com

В работе рассматриваются алгебраические q -разностные уравнения:

$$F(x, y(x), y(qx), \dots, y(q^n x)) = 0,$$

где $F = F(x, y_0, \dots, y_n)$ – многочлен с комплексными коэффициентами, y – зависимая, x – независимая переменная, обе принимают комплексные значения. В работе для данных уравнений переносятся основные объекты и методы степенной геометрии [1, 2]: многоугольник Ньютона, нормальные конусы, характеристические и критические числа; находятся условия существования степенно-логарифмических разложений, то есть разложений вида

$$y = \sum_{k \geq 1} P_k(\log_q x) x^k,$$

где P_k – многочлены. Также на основе многоугольника Ньютона оценивается рост степеней многочленов P_k . Полученные методы применены к q -разностному аналогу пятого уравнения Пенлеве, в котором производная заменена на q -разностную производную $(\delta_q y)(x) = \frac{y(qx) - y(x)}{qx - x}$.

Источники и литература

- 1) Брюно А. Д. Асимптотики и разложения решений обыкновенного дифференциального уравнения // Успехи математических наук. 59:3, 31-80 (2004).
- 2) Гаянов Н. В., Парусникова А. В. On finding formal power-logarithmic expansions of solutions to q -difference equations / Cornell University. Серия math "arxiv.org". 2025.