

Henryk Gacki  
Instytut Matematyki Uniwersytetu Śląskiego  
Łukasz Stettner  
IM PAN Warszawa

## Asymptotyczna stabilność pewnego nieliniowego równania typu Boltzmann

W referacie prezentujemy kryterium asymptotycznej stabilności operatorów Markowa działających na przestrzeni miar znakovziennych. Kryterium to zostanie wykorzystane do badania asymptotyki pewnego nieliniowego równania typu Boltzmann na przestrzeni miarach znakovziennych. Zaproponowana postać równania w naturalny sposób opisuje zjawiska z zakresu fizyki statystycznej, dotyczące rozkładu energii cząstek w gazie rzadkim.

Jednak poważnym mankamentem tego typu podejścia jest fakt, że przestrzeń wektorowa miar znakovziennych nie ma dobrych własności analitycznych. W szczególności przestrzeń ta nawet z topologią słabej zbieżności nie jest zupełna,

W związku z tym do badania asymptotyki rozwiązań tego równania wykorzystujemy tzw. metodę zbiorów wypukłych w połączeniu z zasadą inwariancji typu LaSalle'a oraz z zasadą maksimum dla normy Kantorowicza–Wassersteina (p. [2], [3]). W tym przypadku metoda zbiorów wypukłych pozwoliła uniknąć problemów związanych z zupełnością przestrzeni miar znakovziennych, ponieważ równanie rozpatrujemy na pewnych podzbiorach zupełnych i wypukłych tej przestrzeni.

Różne wersje równania typu Boltzmann na przestrzeni miar znakovziennych rozważano w szczególności w pracach [1], [3], [4], [5] oraz [6].

### Bibliografia

- [1] R. Brodnicka, H. Gacki, *Asymptotic stability of a linear Boltzmann type equation*, Appl. Math. 41 (2014), 323–334.
- [2] M. G. Crandall, *Differential equations on convex sets*, J. Math. Soc. Japan 22 (1970).
- [3] H. Gacki, *Applications of the Kantorovich–Rubinstein maximum principle in the theory of Markov semigroups*, Dissertationes Math. 448 (2007), 1–59.
- [4] A. Lasota, *Asymptotic stability of some nonlinear Boltzmann type equations*, J. Math. Anal. Appl. 268 (2002), 291–309.
- [5] A. Lasota, J. Traple, *Asymptotic stability of differential equations on convex sets*, J. Dynamics and Differential Equations 15 (2003), 335–355.
- [6] A. Lasota, J. Traple, *Properties of stationary solutions of a generalized Tjon–Wu equation*, J. Math. Anal. Appl. 335 (2007), 669–682.