

mgr Maciej Szczeciński

Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Matematyki, Informatyki i Ekonometrii

E-mail: M.Szczecinski@wmie.uz.zgora.pl

Stochastyczne równanie typu Kortewega-de Vriesa drugiego rzędu

Nieliniowe równania fal z rozwiązaniami solitonowymi odgrywają istotną rolę we współczesnej fizyce oraz matematyce. Najprostszym równaniem tego typu jest równanie Kortewega-de Vriesa (KdV). Równanie KdV pierwotnie sformułowane zostało do opisu ruchu fal na płytkiej wodzie powstałych na skutek grawitacji. Układ równań Eulera dla bezwirowego ruchu płynu z odpowiednimi warunkami brzegowymi jest trudny do rozwiązania. Jednakże, ograniczając się do długich fal o niewielkiej amplitudzie, możliwe jest uproszczenie równań Eulera i uzyskanie przybliżonych nieliniowych równań falowych. Równanie dla przybliżenia pierwszego rzędu wyznaczone zostało przez D. Kortewega i G. de Vriesa w 1895 [1] i stało się pierwowzorem tego typu równań. W ostatnim czasie obiektem coraz większego zainteresowania stały się równania dla przybliżenia rzędu drugiego, nazywane *rozszerzonym KdV* [2] lub KdV2 [3, 4]. W pracy [3] autorzy rozszerzyli równanie KdV2 dla przypadku, gdy dno zbiornika jest nierówne. W [4] pokazano numeryczne symulacje dla stochastycznej wersji równań KdV2, gdzie zarówno rozwiązania solitonowe, jak i knoidalne są bardzo odporne na szum stochastyczny.

W prezentacji, bazującej na wynikach z pracy [5], podajemy warunki dostateczne dla istnienia oraz jednoznaczności rozwiązań łagodnych stochastycznego równania typu KdV2. Dowód wykorzystuje podejście zaprezentowane w pracach [6, 7, 8].

Bibliografia

- [1] D. J. Korteweg, H. de Vries, *On the change of form of long waves advancing in a rectangular canal, and on a new type of long stationary waves*, Philosophical Magazine 39 (1895), 422–443.
- [2] T. R. Marchant, N. F. Smyth, *The extended Korteweg–de Vries equation and the resonant flow of a fluid over topography*, J. Fluid Mech. 221 (1990), 263–288.
- [3] A. Karczewska, P. Rozmej, E. Infeld, *Shallow-water soliton dynamics beyond the Korteweg–de Vries equation*, Phys. Rev. E 90 (2014), 012907.
- [4] A. Karczewska, M. Szczeciński, P. Rozmej, B. Boguniewicz, *Finite element method for stochastic extended KdV equations*, Comput. Meth. Phys. Tech. (2016), w druku.
- [5] A. Karczewska, M. Szczeciński, *Stochastic second order KdV-type equation; the existence and stability of mild solution* (2016), wysłane.
- [6] A. de Bouard, A. Debussche, *On the stochastic Korteweg–de Vries equation*, J. Funct. Anal. 154 (1998), 215–251.
- [7] C. E. Kenig, G. Ponce, L. Vega, *Well-posedness of the initial value problem for the Korteweg–de Vries equation*, J. Amer. Math. Soc. 4 (1991), 323–347.
- [8] F. Linares, G. Ponce, *Introduction to Nonlinear Dispersive Equations*, Universitext, Springer, 2009.