

## К вопросу существования солитонных решений для систем с полиномиальным потенциалом и их численная реализация

*Бекларян Левон Андреевич*<sup>1</sup>\*

beklar@cemi.rssi.ru

*Бекларян Армен Левонович*<sup>2,1</sup>

abeklaryan@hse.ru

<sup>1</sup>Москва, Центральный Экономико-Математический Институт РАН

<sup>2</sup>Москва, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Для уравнений математической физики, являющихся уравнением Эйлера-Лагранжа соответствующих вариационных задач, важный класс решений – это солитонные решения. Изучение солитонных решений основано на существовании взаимно однозначного соответствия между солитонными решениями для исходных систем и решениями индуцированных функционально-дифференциальных уравнений точечного типа (ФДУТТ). Теорема существования и единственности решения для индуцированного ФДУТТ гарантирует существование и единственность солитонного решения с заданными начальными значениями для систем с квазилинейным потенциалом. Для систем с квазилинейным потенциалом также удается сформулировать условия существования периодического решения. Систему с полиномиальным потенциалом можно переопределить так, чтобы возникающий потенциал оказался квазилинейным. Если гарантированное периодическое солитонное решение для такой переопределенной системы будет лежать в шаре, вне которого переопределялся потенциал, то мы получим условия существования периодического солитонного решения для исходной системы с полиномиальным потенциалом. Важной задачей является численная реализация периодических солитонных решений для систем с полиномиальным потенциалом, которая успешно решена.

Исследование частично выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект 17-71-10116), а также работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (грант 16-01-00110 А).

- [1] *Beklaryan L. A., Beklaryan A. L.* On the existence of soliton solutions for systems with a polynomial potential and their numerical realization // Machine Learning and Data Analysis, <http://jmla.org/papers/doc/2018/no2/Beklaryan2018Soliton.pdf>.

## On the existence of soliton solutions for systems with a polynomial potential and their numerical realization

*Beklaryan Levon*<sup>1</sup>\* beklar@cemi.rssi.ru, lbeklaryan@outlook.com

*Beklaryan Armen*<sup>2,1</sup>\* abeklaryan@hse.ru

<sup>1</sup>Moscow, Central Economics and Mathematics Institute RAS

<sup>2</sup>Moscow, National Research University Higher School of Economics

For equations of mathematical physics, which are the Euler-Lagrange equation of the corresponding variational problems, an important class of solutions are soliton solutions. The study of soliton solutions is based on the existence of a one-to-one correspondence between soliton solutions for initial systems and solutions of induced functional-differential equations of pointwise type (FDEPT). The existence and uniqueness theorem for an induced FDEPT guarantees the existence and uniqueness of a soliton solution with given initial values for systems with a quasilinear potential. For systems with a quasilinear potential, one can also formulate the conditions for the existence of a periodic solution. A system with a polynomial potential can be redefined so that the resulting potential turns out to be quasilinear. If a guaranteed periodic soliton solution for such an overdetermined system lies in a sphere, outside which the potential is redefined, then we obtain the conditions for the existence of a periodic soliton solution for the initial system with a polynomial potential. An important task is the numerical realization of periodic soliton solutions for systems with a polynomial potential, which has been successfully solved.

The reported study was partially supported by Russian Science Foundation, Project 17-71-10116. Also this work was partially funded by RFBR according to the research project 16-01-00110 A.

- [1] *Beklaryan L. A., Beklaryan A. L.* On the existence of soliton solutions for systems with a polynomial potential and their numerical realization // Machine Learning and Data Analysis, <http://jmla.org/papers/doc/2018/no2/Beklaryan2018Soliton.pdf>.