

СТАНОВИЩЕ

**по дисертационен труд
на Александър Алексиев Стефанов**

**на тема “Нелинейни динамични системи свързани с
безкрайномерни алгебри на Ли”**

**за придобиване на образователната и научна степен “доктор”
в образователно направление: 4.1. Физически науки**

**с научни ръководители: доц. д-р Димитър Младенов и
проф.дфзн Владимир Герджиков**

1. Кратки биографични данни

Александър Стефанов е асистент към катедра Аналитична Механика във Факултета по Математика и Информатика на СУ. Завършил е през 2010 г. бакалавър по Инженерна Физика във Физически Факултет на СУ, а през 2011 г. магистър по Теоретична и математическа физика към същия факултет. От 2012г. е редовен докторант по специалност Теоретична и математическа физика към Физическия Факултет на СУ.

Научните интереси на Александър Стефанов са в следните области: Диференциални уравнения, Интегруеми системи, Положителни изображения, Квантова механика и Квантова информация, Квантова теория на полето, Гравитация. Дейността му е равномерно разпределена между научната, преподавателска и научно-приложна дейност.

2. Общо описание на представените материали

Представеният дисертационен труд на Александър Алексиев Стефанов е посветен на изследването на обобщенията на модифицираното уравнение на Кортевег де Фриз, който е свързан с алгебрите на Кац-Муди от тип D_4 . Решенията на съответните уравнения се построяват чрез метода на обличане. Дисертацията съдържа 60 страници и се състои от въведение, 8 глави, от които 2 обзорни глави, 3 оригинални глави, 1 глава излагаща основния метод за решаване на поставените задачи, 1 глава обобщаваща приносите, приложение и литература съдържаща 62 заглавия. Дисертацията е написана на английски език.

Представени са 3 статии по дисертацията, публикувани съответно в *European Physical Journal Plus*, 2015; *Romanian Journal of Physics* 2016; *Mathematics in Industry*, Cambridge Scholar Publishing, 2014. Всички статии са в съавторство с 3 автори, от които 2 са научните му ръководители. Приемам, че участието на Александър Стефанов в написването им е равностойно с другите съавтор. Резултатите от дисертационния труд са представени на следните конференции: *International School and Workshop Nonlinear Mathematical Physics and Natural Hazards*, 2013, София; *Eighth annual meeting of the Bulgarian section of SIAM*, 2013, София; *The 9-th Workshop "Quantum field theory and Hamiltonian systems"*, Sinaia, 2014; *NTADES 2015*, София.

Публикациите отговарят на наукометричните критерии за придобиване на образователната и научна степен "доктор" от Правилника към ЗРАКРБ на Физическия факултет на СУ. Няма представени цитирания.

3. Анализ на научните и научно-приложните постижения в дисертацията

В дисертационния труд се решават обобщени модели на модифицираното уравнение на Кортевег де Фриз, като най-напред се построяват базисите за алгебрите на Кац-Муди. Конструират се рекурсионните оператори с цел да се разрешат рекурсионните съотношения, получени от условието за съвместимост на Лаксовата двойка. Намират се Хамилтонианите на съответните уравнения и чрез метода на обличането се намират решенията на разглежданите уравнения.

В Глава 1 се въвеждат задачите в дисертационния труд и се обосновава тяхната актуалност.

Глава 2 представя обзор на теорията на простите алгебри на Ли. Въведени са и основни понятия от алгебрите на Кац-Муди.

В Глава 3 са представени итегруемите модели, като са дефинирани някои свойства на Лаксовото представяне. Освен това се въвежда групата на редукции на Михайлов и са разглеждани рекурсионните оператори, които се използват за извеждането на уравненията. Представена е Хамилтоновата формулировка на разглежданите в дисертационния труд уравнения.

Първите три глави имат обзорен и въвеждащ характер.

Основните резултати са представени в глави 4,5 и 6. В тези глави са построени йерархиите от уравнения свързани с алгебрите на Кац-Муди $D_4^{(1)}$, $D_4^{(2)}$ и $D_4^{(3)}$. Построяват се Коксерови автоморфизми за тези алгебри. Получени са първите нетривиални представители на съответните йерархии и техните Хамилтониани.

В Глава 7 се решават уравненията. Получени са фундаменталните аналитични решения, като се разглеждат свойствата на Лаксовите оператори. Обратната задача за разсейване е сведена до задача на Риман-Хилберт. Представен е методът на обличането на Захаров и Шабат.

Глава 8 е посветена на основните научни приноси в дисертацията.

В приложението е представен явния вид на използваните базиси на алгебрите на Кац-Муди от тип D_4 .

Методът, който е използван за решаване на поставените в дисертационния труд задачи, е методът на обличане на Захаров и Шабат.

Авторефератът е направен съгласно изискванията и отразява основните научни приноси на дисертационния труд.

4.Критични бележки и препоръки

Имам следните забележки:

- Да се представят повече примери за задачите, които се решават в дисертацията.
- Да се покажат приложения на разглежданите уравнения в практиката.
- Авторефератът би трябвало да следва съдържанието на дисертацията.

Разбира се, направените по-горе забележки не оказват влияние на стойността на дисертационния труд и могат да се разглеждат по-скоро като препоръки.

Заключение. Всичко казано по-горе ми дава достатъчно основания да дам положителна оценка на дисертационния труд и убедено да препоръчам на уважаемото жури да присъди на Александър Алексиев Стефанов образователната и научна степен “Доктор”.

София, 15.02.2016 г.

Подпис:

(проф.дмн А.Попиванова)