

вх. № РД-08-73/23.01.2020 г. Тема: ” **НЕСАМОСПРЕГНАТИ ОПЕРАТОРИ И АНАЛИТИЧНИ ФУНКЦИИ, НЕЛИНЕЙНИ УРАВНЕНИЯ И ХЕТЕРОГЕННИ СРЕДИ.**”

Финансиране 2763.16 лв.

**ЕКИП**

Име, презиме, фамилия (длъжност и научна степен)	Позиция
Ръководител на проекта:	
1. доц. д-р Галина Славчева Борисова, ФМИ	преподавател
Членове на колектива:	
2. проф. дмн Севджан Ахмедов Хаккъев, ФМИ	преподавател
3. проф. д-р Димчо Костов Станков, ФМИ	преподавател
4. проф. дфмн Владимир Алексеевич Золотарев	Преподавател, Institute for low temperature and engineering, Mathematical division, Kharkiv, Ukraine
5. доц. д.м.н. Огнян Борисов Христов, ФМИ	преподавател
6. доц. д-р Красимир Димитров Цвятков, ФМИ	преподавател
7. гл.ас. д-р Мирослав Колев Христов, ФМИ	преподавател
8. гл. ас. д-р Ана Димитрова Михайлова, ФМИ	преподавател
9. ас. Айнур Абдулова Али, ФМИ	преподавател
10. преп. Керанка Стефанова Илиева, ФМИ	преподавател
11. Турхан Мюмюнов Сюлейманов	докторант, ФМИ, 4.5 Математика, Докторска програма Математически анализ
12. Виктория Петрова Събева, докторант	докторант, ФМИ, 4.5 Математика, Докторска програма Математически анализ
13. Мехмед Ибрахим Коджа, докторант	докторант, ФМИ, 4.5 Математика, Докторска програма Математически анализ
14. Гургана Антонова Тодорова	студент, 4БМ, Ф.№ 1730080004, ФМИ
15. Радостина Веселинова Попова	студент, ПОМИ– маг. програма, Ф.№1932010026, ФМИ

**ОСНОВНИ РЕЗУЛТАТИ**

- Представен е друг аспект на връзката между двете основни математически теории: теорията на солитоните и теорията на несамоспрегнатите комутиращи оператори. Представен е подход за обратната задача и вълновите уравнения, основан на теорията на операторните възли на M.S. Livsic за несамоспрегнати оператори в Хилбертови пространства. Получените резултати за широк клас комутиращи несамоспрегнати оператори, в Хилбертово пространство

(характеристична оператор-функция, матрични вълнови уравнения, отворени системи, обобщено уравнение на Gelfand-Levitan-Marchenko и др.) позволяват прилагането на предложения метод за решаване на обратната задача (за различни нелинейни диференциални уравнения: Korteweg-de Vries equation, Schrödinger equation, Sine-Gordon equation, Davey-Stewartson equation), използвайки теорията на несамоспрегнатите оператори.

- Представени са условия, които гарантират съществуването и единствеността на неподвижни (или най-близки) точки в пълно метрично пространство (или равномерно изпъкнали банахови пространства) за широк клас циклични изображения, наречени  $p$ -циклични сумиращи изображения.
- Разглеждат се периодични вълни за KdV (fKdV) и за NLS (fNLS) уравнения, с  $L^2$  критична дисперсия. Построени са дву-параметрични решения от типа на бягаща вълна за KdV уравнението и стационарни вълни за NLS уравнението, които са минимизатори на Хамилтониана. Доказано, че тези минимизатори са орбитално устойчиви, без предположението за гладкост на вълните и лагранжовите множители.
- Изучено е матричното уравнение  $X - A^*XA - B^*X^{-1}B = I$ . Предложен е итерационен метод, при който се пропуска пресмятането на обратна матрица.
- Предложена е нова вариационна процедура и като резултат са получени прости формули за граници на ефективната проводимост за симетрични клетъчни материали, които са докладвани на научната конференция MATTEX 2020.

## ПУБЛИКАЦИИ ПО ПРОЕКТА

1. **S. Hakkaev, A. Stefanov**, Stability of periodic traveling waves for the fractional KdV and NLS equations, *Proceeding of the Royal Society of Edinburgh*, DOI:10.1017/prm.2020.54 (IF)
2. **M. Hristov, A. Ilchev, B. Zlatanov**, On the Best Proximity Points for  $p$ -cyclic summing contractions, *Mathematics*, 8(7), (2020), 1060, ISSN:2227-7390 (IF)
3. **M. Hristov, A. Ilchev, B. Zlatanov**, One some application on coupled and best proximity points theorems, *AIP Conference Proceedings*, 2020 (in press) (SJR)
4. **Galina S. Borisova**, Commuting nonselfadjoint operators, open systems, and wave equations, *Comptes Rendus de l'Academie bulgare des Sciences*, 2020 (IF) (accepted)
5. **Galina S. Borisova**, Commuting nonselfadjoint operators and the Korteweg-de Vries equation, *Annual of Konstantin Preslavsky University of Shumen*, vol. XXI C, 2020.
6. **S. Hakkaev, T. Syuleymanov**, Spectral stability of the cnoidal waves of the Schrodinger system, *Annual of Konstantin Preslavsky University of Shumen*, vol. XXI C, 2020.
7. **Aynur Ali, Vejdi Hasanov**, Positive definite solution of the matrix equation  $X - A^*XA - B^*X^{-1}B = I$ , *Mathematical and Software Engineering*, Vol 6, No 1 (2020), 1–6, Varepsilon Ltd, <http://varepsilon.com/index.php/mse/>
8. **Krasimir D. Tsvyatkov**, New formulas for three-point bounds on the effective conductivity of multi-phase symmetric cell materials, *Proceeding of Int. Sci. Conference "MATTEX 2020"*, Shumen, Bulgaria, v. 1, Section Mathematics and Natural Sciences.