

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-0414-07**

Nelineárne javy v evolučných rovniciach

Zodpovedný riešiteľ **prof. RNDr. Marek Fila, DrSc.**

Príjemca **Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky FMFI UK
2. Katedra matematickej analýzy a numerickej matematiky FMFI UK
- 3.
- 4.
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

1. Universita Politecnica delle Marche, Taliansko (prof. F. Battelli)
2. Tohoku University, Japonsko (prof. K. Ishige, prof. E. Yanagida)
3. Universität Duisburg-Essen, Nemecko (prof. M. Winkler)

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

- 1.
- 2.
- 3.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. M. Fečkan, Bifurcation and Chaos in Discontinuous and Continuous Systems, Springer, Series: Nonlinear Physical Science, ISBN 978-3-642-18268-6 June 30, 2011
2. M. Fila, J.R. King, M. Winkler, E. Yanagida, Very slow grow-up of solutions of a semilinear parabolic equation, Proceedings of the Edinburgh Mathematical Society (2011) 54, 381-400. Táto práca má 3 citácie podľa SCI.
3. M. Medved', M. Pospíšil, L. Škripková, Stability and the nonexistence of blowing-up solutions of nonlinear delay systems with linear parts defined by permutable matrices, Nonlinear Analysis 74 (2011) 3903-3911

4. S. Kelemen, P. Quittner, Boundedness and a priori estimates of solutions to elliptic systems with Dirichlet-Neumann boundary conditions, *Communications on Pure and Applied Analysis*, Volume 9, Number 3, May 2010, pp. 731-740
5. M. Fila, J.L. Vázquez, M. Winkler, A continuum of extinction rates for the fast diffusion equation, *Communications on Pure and Applied Analysis*, Volume 10, Number 4, July 2011, pp. 1129-1147

Uplatnenie výsledkov projektu

Za najdôležitejšie považujeme výstupy do vzdelávania. Do dnešného dňa s riešeným projektom súviselo 14 diplomových a 7 PhD prác. Vydanie monografie prof. Fečkana, časopisecká publikačná činnosť členov riešiteľského kolektívu, usporiadanie konferencie a zahraničné kontakty v rámci projektu sú ďalším uplatnením výsledkov projektu.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

Chaos v nelineárnych diferenciálnych rovniciach bol vyšetrovaný v monografii a v sérii článkov, pričom boli študované parciálne aj obyčajné diferenciálne rovnice, ako tiež diferenciálne inklúzie vznikajúce pri intervalovej analýze.

Pomocou integrálnych nerovností boli dokázané postačujúce podmienky pre exponenciálnu stabilitu nelineárnych diferenciálnych rovníc s oneskorením. Bola dokázaná existencia extrémálnych riešení Cauchyho problému pre nelineárnu frakcionálnu diferenciálnu rovnicu na Banachových priestoroch a bol dokázaný horný odhad riešení pre integrálne nerovnosti s oneskorením a so singulárnym jadrom. Tento výsledok je aplikovaný na dôkaz neexistencie "blowing-up solutions".

Boli nájdené optimálne apriórne odhady pre veľmi slabé stacionárne riešenia eliptických systémov splňujúce rôzne typy okrajových podmienok. Okrem toho bol dokázaný optimálny horný odhad rýchlosti zániku riešení pre parabolickú úlohu s nelineárnou okrajovou podmienkou a bolo na viacerých príkladoch parabolických rovníc aj systémov ukázané, ako sa dajú vety Liouvillovho typu pre eliptické úlohy použiť na dôkaz viet Liouvillovho typu pre parabolické úlohy. Je známe, že takéto vety implikujú optimálne odhady pre singularity aj asymptotické správanie sa riešení.

Boli tiež nájdené nové rýchlosti extinkcie pre rovnicu rýchlej difúzie.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

Chaos in nonlinear differential equations was investigated in a monograph and in a series of papers where ordinary and partial differential equations as well as differential inclusions were studied.

Sufficient conditions for exponential stability of nonlinear differential equations with delay were derived using integral inequalities. Existence of extremal solutions of the Cauchy problem for nonlinear fractional differential equations on Banach spaces was established. An upper bound for solutions of integral inequalities with delay and singular kernels was derived and used to prove nonexistence of blowing-up solutions.

Optimal a priori estimates for very weak solutions of elliptic systems were found for various types of boundary conditions. Moreover, an optimal upper bound of the blow-up rate was found for a parabolic equation with a nonlinear boundary condition. On several examples it was shown how to use Liouville type theorems for elliptic problems to prove Liouville type theorems for parabolic problems. It is known that such theorems imply optimal bounds for

singularities and asymptotic behaviour of solutions.
New extinction rates were found for the fast diffusion equations.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

prof. RNDr. Marek Fila, DrSc.

V Bratislave 19. 05. 2011

Štatutárny zástupca príjemcu

prof. RNDr. Karol Mičieta, PhD.

V Bratislave 19. 05. 2011

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu