

Záverečná karta projektu

Názov projektu **Nelineárne javy v spojitých a diskretných dynamických systémoch** Evidenčné číslo projektu **APVV –0134–10**

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. Katedra matematiky FPV UMB
4. Matematický ústav SAV
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

1. Universita Politecnica delle Marche, Taliansko (prof. Battelli)
2. Tokyo Institute of Technology, Japonsko (prof. Yanagida)
3. National Academy of Sciences of Ukraine, Ukrajina (prof. S. Kolyada)

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. Fila, J. L. Vázquez, M. Winkler, E. Yanagida: Rate of convergence to Barenblatt profiles for the fast diffusion equation, *Archive for Rational Mechanics and Analysis* 204 (2012), 599-625.
2. F. Battelli, M. Fečkan: Melnikov theory for nonlinear ODEs, *Journal of Differential Equations* 256 (2014), 1157-1190.
3. S. Kolyada, M. Misiurewicz, Ľ. Snoha: Spaces of transitive interval maps, *Ergodic Theory Dynam. Systems* (Cambridge University Press), prijaté do tlače, 22 strán.
4. M. Medved', M. Pospíšil, L. Škripková: On exponential stability of nonlinear fractional multidelay integro-differential equations defined by pairwise permutable matrices, *Applied Mathematics and Computations* 227 (2014), 456-468.

5. P. Quittner: A priori estimates, existence and Liouville theorems for semilinear elliptic systems with power nonlinearities, *Nonlinear Analysis TM&A* 102 (2014), 144-158.

Uplatnenie výsledkov projektu

K najdôležitejším výsledkom projektu patrí vzdelávanie diplomantov a PhD študentov. K dnešnému dňu s riešeným projektom súviselo 20 diplomových a 8 PhD prác. Ďalšie výsledky v rámci projektu zahrňujú vedeckú publikačnú činnosť členov riešiteľského kolektívu, usporiadanie workshopu v Šachtíčkách, a organizácia vedeckých seminárov a prednášok hostí. Vďaka finančnej podpore APVV bolo možné ďalej rozvíjať zahraničné kontakty členov riešiteľského kolektívu.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

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

Projekt prináša nové výsledky o extinkcii kladných riešení rovnice rýchlej difúzie v konečnom čase, ktoré ukazujú, ako závisí správanie sa v momente extinkcie od počiatočných podmienok. Ďalšie výsledky projektu sa týkajú existencie globálnych kladných riešení superlineárnych eliptických rovníc s dynamickými okrajovými podmienkami a ich správania sa pri veľkom čase. Pre superlineárne parabolické systémy boli dokázané nové Liouvilleove vety a apriórne odhady riešení. V projekte sú formulované postačujúce podmienky pre asymptotickú stabilitu frakcionálnych integro-diferenciálnych rovníc s oneskorením, ktorých linearizácie sú definované navzájom komutujúcimi maticami. Je tiež študovaný problém existencie a jednoznačnosti riešení evolučných integro-diferenciálnych rovníc s neceločíselnými deriváciami a nekonečným oneskorením a existencia optimálneho riadenia pre Lagrangeov problém pre tento typ rovníc. V oblasti výskumu týkajúceho sa oscilácií v nelineárnych systémoch boli stanovené podmienky pre perzistenciu periodického riešenia autonómneho systému po perturbácii a podmienky pre perzistenciu kĺzavého riešenia neautonómnej perturbácie autonómneho systému. Najdené boli tiež podmienky, za ktorých sa prvý integrál diferenciálnej rovnice stáva diskretnou Lyapunovovou funkciou jej numerickej diskretizácie a bola stanovená nutná a postačujúca podmienka pozorovateľnosti diskretnej rovnice s oneskorením. V rámci projektu bol vypracovaný opis topologickej štruktúry minimálnych množín spojitých zobrazení a študovaná bola tiež dynamika na priestoroch s voľným alebo deliacim intervalom a na jednorozmerných kontinuách, najmä dendritoch.

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

The project provides new results on the extinction of positive solutions to the fast diffusion equation in finite time, which show how the behaviour at the time of extinction depends on initial conditions. Other results of the projects are concerned with the existence of global positive solutions and their large-time behaviour. For super-linear parabolic systems new Liouville-type theorems and a-priori bounds are proved. In the project, sufficient conditions for asymptotic stability of fractional integro-differential delayed equations are formulated. The problem of existence and uniqueness of solutions to infinitely-delayed evolution integro-differential equation with fractional derivatives and the existence of optimal control for a Lagrange problem are studied. Concerning oscillations in nonlinear systems, conditions for the persistence of a periodic solution to an autonomous system after perturbation were given; conditions for the persistence of a gliding solution to an inautonomous perturbation of an autonomous system. Conditions for the first integral of a differential equation to become a discrete Lyapunov function of its numerical discretisation were also found and a sufficient condition for observability of a discrete equation with a delay was determined. As part of the project, the topological structure of minimal sets of continuous mappings was described; the dynamics on spaces with a free or dividing interval and on one-dimensional continua, in particular on dendrites, were also studied.

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 21.08.2014

Štatutárny zástupca príjemcu

prof. RNDr. Jozef Masarik, DrSc.

V Bratislave 21.08.2014

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu