

**Výroční zpráva o řešení výzkumného záměru
MSM4781305904 "Topologické a analytické metody v teorii
dynamických systémů a matematické fyzice" v roce 2010**

Schváleno Vědeckou radou Matematického ústavu dne 17. 2. 2011.

Řešitelský tým v roce 2010

a) Původní tým uvedený v návrhu VZ:

Prof. RNDr. Jaroslav Smítal, DrSc. (70%) – zodpovědný řešitel

Prof. RNDr. Miroslav Engliš, DrSc. (50%)

Doc. RNDr. Tomáš Kopf, Ph.D. (80%)

Doc. RNDr. Jana Kopfová, Ph.D. (90%)

Doc. RNDr. Michal Marvan, CSc. (80%)

Doc. RNDr. Artur Sergeyev, Ph.D. (90%)

Doc. RNDr. Marta Štefánková, Ph.D. (80%)

RNDr. Karel Hasík, Ph.D. (90%)

RNDr. Michal Málek, Ph.D. (90%)

RNDr. Oldřich Stolín, Ph.D. (90%)

Mgr. Aleš Ryšavý (100%)

b) Pracovníci přijatí nad rámec původního návrhu, kteří v roce 2010 v projektu působili:

RNDr. Zdeněk Kočan, Ph.D. (80% od 1. 10. 2005)

RNDr. Michaela Mlíchová, Ph.D. (50% od 1. 10. 2007, 100% od 1. 7. 2008, 50% od 1. 1. 2009)

RNDr. Veronika Kornecká-Kurková (50% od 1. 9. 2008, 90% od 1. 10. 2009)

c) Studenti doktorského studijního programu Matematika:

Mgr. Petr Blaschke

Mgr. Jana Dvořáková

RNDr. Alžběta Lampartová

Ing. Petr Harasim (obhajoba 31. 3. 2010)

Mgr. Barbora Kaličinská

Mgr. Tomáš Konderla

RNDr. Jan Kotílek (obhajoba 8. 9. 2010)

Mgr. Leszek Szala

RNDr. Lenka Obadalová

Ing. Josef Vícha

Mgr. Petr Vojčák

Poznámka: V projektu tedy v roce 2010 bylo zapojeno 11 přepočtených tvůrčích pracovníků.

Publikace v roce 2010

a) Články ve vědeckých časopisech (18)

Články v impaktovaných vědeckých časopisech (16)

[a1] *H. Baran and M. Marvan*, Classification of integrable Weingarten surfaces possessing an $sl(2)$ -zero curvature representation, *Nonlinearity* 23 (2010), 2577 – 2597, ISSN 0951-7715 (UK), (IF 1.4)

[a2] *M. Engliš, G. Zhang*, Ramadanov conjecture and line bundles over compact Hermitian symmetric spaces, *Math Z* 264 (2010), 201 – 212, ISSN 0025-5874 (Germany), (IF 0.7)

[a3] *M. Engliš and G. Zhang*, Hankel operators and the Dixmier trace on strictly pseudoconvex domains, *Documenta Math.* 15 (2010), 601 – 622. ISSN 1431-0645 (Germany) (IF 0.8)

[a4] *M. Engliš*, Berezin transform on the harmonic Fock space, *J Math Anal Appl*, 367 (2010), 75 – 97. ISSN 0022-247X (USA) (IF 0.9)

[a5] *M. Engliš*, Weighted Bergman kernels for logarithmic weights, *Pure Appl. Math. Quarterly* 6 (2010), 781 – 813. ISSN 1558-8599 (USA) (IF 0.5)

[a6] *M. Engliš*, Analytic continuation of weighted Bergman kernels, *J. Math. Pures Appl.* 94 (2010), 622 – 650. ISSN 0021-7824 (France) (IF 1.7)

[a7] *K. Hasík*, On a predator-prey system of Gause type, *J. Math. Biology* 60 (2010), 59 – 74. ISSN 0303-6812 (Germany) (IF 1.9)

[a8] F. Hofbauer, P. Raith, *J. Smítal*, The space of omega-limit sets of piecewise continuous maps of the interval, *J. Difference Equ. Appl.* 16 (2010), 275 – 290. ISSN 1023-6198 (GB) (IF 1.0)

[a9] M. Eleuteri and *J. Kopfová*, Uniqueness and decay estimates for a class of parabolic partial differential equations with hysteresis and convection, *Nonlin Anal A – Theor Meth Appl* 73 (2010), 48 – 65. ISSN 0362-546X (Netherlands) (IF 1.3)

[a10] V. Jiménez López, *J. Kupka* and A. Linero, On the omega-limit sets of product maps, *Dynamic Systems Appl.* 19 (2010), 667 – 679. ISSN 1056-2176 (USA) (IF 0.5)

[a11] *V. Kornecká-Kurková*, The Sharkovsky's program for the classification of triangular maps is almost completed, *Nonlin Anal A – Theor Meth Appl* 73 (2010), 1663 – 1669. ISSN 0362-546X (Netherlands) (IF 1.3)

[a12] *M. Marvan*, On the spectral parameter problem, *Acta Appl. Math.* 109 (2010), 239 – 255. ISSN 0167-8019 (print version), ISSN 1572-9036 (electronic version), Netherlands, (IF 0.4)

[a13] *L. Obadalová and J. Smítal*, Distributional chaos and irregular recurrence, *Nonlin Anal A – Theor Meth Appl.* 72 (2010), 2190 – 2194. ISSN 0362-546X (Netherlands) (IF 1.3)

[a14] R. O. Popovych and *A. Sergyeyev*, Conservation laws and normal forms of evolution equations, *Physics Letters A* 374 (2010), 2210 – 2217. ISSN 0375-9601 (Netherlands) (IF 2.2)

[a15] *A. Sergyeyev*, Infinitely many local higher symmetries without recursion operator or master symmetry: integrability of the Foursov-Burgers system revisited, *Acta Appl Math* 109 (2010), 273 – 281. ISSN 0167-8019 (print version), ISSN 1572-9036 (electronic version), Netherlands, (IF 0.4)

[a16] *M. Sundhäll* and E. Tchoundja, On Hankel forms of higher weights, the case of Hardy spaces, *Canad. J. Math. (Canada)* ISSN 0008-414X (IF 0.5) 62 (2010), 439 – 455.

IF znamená impact factor za rok 2009, zaokrouhlený na jedno desetinné místo.

Články v neimpaktovaných časopisech database SCOPUS (1)

[a17] L. Reich and *J. Smítal*, On generalized Dhombres equation with nonconstant polynomial solutions in the complex plane, *Aequationes Math.* 80 (2010), 201 – 208. ISSN 0001-9054 (Switzerland)

Články v ostatních recenzovaných časopisech (1)

[a18] *T. Kopf, J. Kotůlek, A. Lampartová*, Positive energy projectors and spins, *Electronic J. Theor. Phys.* 7 (2010), (24). ISSN 1729-5254

b) Příspěvky ve sbornících z mezinárodních konferencí (1)

[b1] *J. Kopfová*, A uniqueness result for a first order nonhomogeneous hyperbolic equation with hysteresis, *Rate-independent Evolutions and Material Modeling (Special Section of EQUADIFF 2007)*, Eds.: T.Roubicek, U.Stefanelli, Pubblicazione IMATI-CNR, 29PV10/27/0, Pavia, 2010, pp.11-16, ISSN 1772-8964.

c) Preprinty (1)

[c1] L. Reich, *J. Smítal and M. Štefánková*, Functional equation of Dhombres type in the real case. Preprint MA 68/2010, Mathematical Institute, Silesian University in Opava.

e) Rigorózní, dizertační a habilitační práce obhájené v roce 2010 (3)

[e1] Ing. Bc. Petr Harasim, On the worst scenario and its application in uncertain differential equations. Obhájeno v březnu 2010 v MÚ SU v Opavě. Školitel J. Chleboun.

[e2] RNDr. Jan Kotůlek, On a spectral formulation of quantum mechanics with application to soldering forms of spin geometry. Obhájeno v září 2010 v MÚ SU v Opavě. Školitel T. Kopf.

[e3] RNDr. J. Kopfová, Ph.D., Differential equations with hysteresis operators, habilitační práce (doc.) obhájená v září 2010 na MÚ SU v Opavě.

f) Práce přijaté do tisku v roce 2010 (4)

Práce přijaté do tisku v impaktovaných časopisech (3)

[f1] F. Balibrea, *J. Smítal and M. Štefánková*, A triangular map of type 2^{∞} with positive topological entropy on a minimal set, *Nonlin Anal A – Theor Meth Appl* 74 (2011), 1690-1693. ISSN 0362-546X (Netherlands) (IF 1.3)

[f2] *J. Kopfová and P. Krejčí*, A Preisach type model for temperature driven hysteresis memory erasure in shape memory materials, *Cont Mech Thermodynam* ISSN 0935-1175 (USA) (IF 1.6)

[f3] L. Reich, *J. Smítal and M. Štefánková*, Functional equation of Dhombres type in the real case, *Publ Math Debrecen* ISSN 0033-3883 (Hungary) (IF 0.6)

Práce přijaté do tisku v ostatních časopisech a zbornících (1)

[f4] P. Vojčák, On symmetries and conservation laws for the hydrodynamic-type system describing relaxing media, accepted for publication in Proc. 5th Workshop „Group Analysis of Differential Equations & Integrable Systems“ (Cyprus, 2010).

Vědecké konference a zahraniční pobyty v roce 2010

a) Konference organizované pracovníky ústavu (2)

[1] 14th Czech-Slovak-Spanish Workshop on Discrete Dynamical Systems (CSSWDDS'10), September 20 - 24, 2010, La Manga del Mar Menor, Cartagena, Spain. 86 účastníků (Austrálie 2, Čína 1, ČR 11, Dánsko 1, Chorvatsko 1, Izrael 1, Německo 2, Polsko 12, Portugalsko 5, Rakousko 1, SR 5, Španělsko 30, Tunisko 1, Ukrajina 5, Uruguay 1, USA 4, Velká Británie 1). Organizační výbor: *J. Smítal* (čestný předseda, Opava), *J. L. Garcia Guirao* (Cartagena), *Z. Kočan* (Opava) a *P. Oprocha* (Kraków & Murcia). Vědecký výbor: *Ll. Alsedá* (Barcelona), *T. Downarowicz* (Wroclaw), *V. Jiménez López* (Murcia), *M. Misiurewicz* (Indianapolis, IN), *L. Snoha* (B. Bystrica)

[2] Workshop on Geometry of Differential Equations and Integrability, October 11 – 15, Hradec n. Moravicí, Czech Republic. 19 účastníků (ČR 5, Francie 1, Itálie 5, Polsko 5, Rusko 3). Organizační výbor *J. Krasil'shchik* (předseda, Moskva), *M. Marvan* (Opava), *A. Sergyeyev* (Opava), *A. Verbovetsky* (Moskva).

b) Vystoupení na mezinárodních konferencích, workshopech a seminářích (28)

Řešitelé výzkumného záměru měli celkem 28 přednášek a referátů na 20 mezinárodních konferencích: Z toho profesori 9x – *M. Engliš* 4x (Francie, Kanada, Polsko, USA), *J. Smítal* 5x (ČR, Francie, Německo, Španělsko, USA); docenti 14x – *J. Kopfová* 3x (Kanada, Maďarsko, Německo), *M. Marvan* 4x (2x ČR, Holandsko, Polsko), *A. Sergyeyev* 4x (2x ČR, Francie, Polsko), *M. Štefánková* 3x (Francie, Německo, Španělsko); odborní asistenti 5x – *H. Baran* 1x (ČR), *K. Hasík* 1x (Indie), *Z. Kočan* 2x (Francie, Španělsko), *M. Mlíchová* 1x (Španělsko).

[1] *Discrete Dynamical Systems*, Praha, 21. – 25. 1. 2010.

- J. Smítal* – přednáška „Distribuční chaos – recent results and problems“
- [2] Joint Mathematical Conference CSASC 2010, 22-27.1.2010, Praha, ČR.
A. Sergyeyev - přednáška „Generalized Stackel transform and its applications to integrable systems“
- [3] Recent Advances in Function Related Operator Theory, Rincon, USA, 20.3. – 28.3. 2010.
M. Engliš – zvaná přednáška „Harmonic Bergman kernels and Berezin transforms“
- [4] Spectral theory of operators in analytic function spaces, Marseille, Francie, 5.4. – 15.4. 2010.
M. Engliš – zvaná přednáška „Analytic continuation of weighted Bergman kernels“
- [5] The Interface of Integrability and Quantization, Leiden, April 12-16, 2010.
M. Marvan - Classification of integrable PDE in the differential geometry of surfaces
- [6] ESF Mathematics Conference in partnership with EMS and ERCOM Algebraic Methods in Dynamical Systems, 16. - 22. 5. 2010, Bedlewo, Polsko
A. Sergyeyev - přednáška „Generalized Stackel transform: applications to finite-dimensional integrable systems“
- [7] “8th AIMS International Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications, Dresden, 24. – 28. 4. 2010.
J. Kopfová – zvaná přednáška “Temperature dependent Preisach hysteresis model”
J. Smítal – zvaná přednáška “Distributional chaos on compact metric spaces – recent results and open problems”
M. Štefánková – zvaná přednáška “Distributional chaos and the size of scrambled sets”
- [8] 48th International Symposium on Functional Equations, Batz-sur-Mer, Francie, 13. – 20. 5. 2010.
J. Smítal – přednáška “Distributional chaos after 16 years”
M. Štefánková – přednáška “Functional equation of Dhombres type in the real case”
- [9] 5th International Workshop on Multi-Rate Processes & Hysteresis in Mathematics, Physics, Engineering and Information Sciences, MUPHYS 2010, Pecs, Maďarsko, 31. 5. – 3. 6. 2010.
J. Kopfová – přednáška “A temperature-dependent Preisach shape memory model”.
- [10] Integrable Systems, Warszawa, June 7-9, 2010
M. Marvan - A classification of integrable Wingarten surfaces
- [11] Workshop on Algebraic Geometry and Physics (WAGP 2010), 7. -11. 6. 2010, St. Jean de Monts, Francie
A. Sergyeyev – přednáška „Generalized Stackel transform: an integrability-preserving transformation for finite-dimensional dynamical systems“
- [12] Functions and Operators 2010, Krakow, Polsko, 20. – 26.6. 2010.
M. Engliš – zvaná přednáška „Berezin transform on the harmonic Fock space“
- [13] 34th Summer Symposium in Real Analysis, The College of Wooster, OH, USA, 10. – 18. 7. 2010.
J. Smítal - přednáška “Distributional chaos after 16 years”
- [14] Multivariate Operator Theory, Banff, Kanada, 14. – 21. 8. 2010.
M. Engliš – zvaná přednáška „The Peter-Weyl decomposition for Toeplitz quantizations“
- [15] Differential Geometry and its Applications, Brno, August 27 - 31, 2010
M. Marvan - Some classification results of integrable surfaces
- [16] BIRS Rate-independent systems: Modeling, Analysis, and Computations, Banff, Canada, 29. 8. – 3. 9. 2010,
J. Kopfová – přednáška “A Model from Thermoplasticity with Temperature-Dependent Preisach hysteresis”.
- [17] European Conference on Iteration Theory 2010 (ECIT'10), Nant, France, 12. – 17. 9. 2010.
Z. Kočan – přednáška “Different kinds of chaos on dendrites“
- [18] 14th Czech-Slovak-Spanish Workshop on Discrete Dynamical Systems, September 19 – 25, 2010, Cartagena – La Manga, Spain.
Z. Kočan – Different kinds of chaos on dendrites
M. Mlíchová – On Li-Yorke sensitive systems
J. Smítal – Distributional chaos after 16 years (zvaná 60 min. přednáška)
M. Štefánková – Strong and weak distributional chaos

- [19] Workshop on Geometry of Differential Equations and Integrability 11.-15.10.2010, Hradec nad Moravicí, ČR
A. Sergyeyev - Reciprocal transformations and deformations of integrable hierarchies
H. Baran - JETS, a way to empower calculations on differential equations in total derivatives on diffeities
M. Marvan - On new integrable classes of surfaces
- [20] Conference on Recent Development in Mathematical Sciences and their Applications, December 9 – 11, 2010, Calcutta, India.
K. Hasík – The uniqueness of limit cycle in predator-prey system and connections with the same problem in Liénard system (zvaná 45 min. přednáška)

d) Pracovní pobyty v zahraničí (14)

Uskutečnilo se celkem 14 zahraničních pracovních pobytů v celkové délce 250 dní. Z toho profesori 5x, celkem 41 dní (*M. Engliš* 2x, 24 dní, *J. Smítal* 3x, 17 dní), docenti 5x, celkem 29 dní (*T. Kopf* 2x, 13 dní, *A. Sergyeyev* 1x, 3 dní, *M. Štefánková* 2x, 13 dní), odborní asistenti 4x, celkem 170 dní (*K. Hasík* 1x, 3 dní, *Z. Kočan* 1x, 13 dní, *M. Málek* 1x, 150 dní), *M. Mlíchová* 1x, 4 dní. Pracovníci ústavu a studenti v jejich rámci měli 6 přednášek (kromě přednášek pro studenty), z toho profesori 3x (*M. Engliš* 2x, Kanada a Švédsko, *J. Smítal* 1x Španělsko), docenti 1x (*M. Štefánková* 1x, Španělsko), odborní asistenti 2x (*Z. Kočan* 1x, Slovensko, *M. Mlíchová* 1x, Slovensko).

- [1] Seminář k jubileu Prof. Dr. L. Reicha, Karl-Franzens Universität, Graz, Rakousko, 28. – 30. 1. 2010.
J. Smítal – pracovní pobyt
M. Štefánková – pracovní pobyt
- [2] Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugalsko, 1. 1. – 30. 5. 2010.
M. Málek – pracovní pobyt
- [3] Universität Wien, 31. 5. – 2. 6. 2010.
K. Hasík – zvaná přednáška „Limit cycles in predator-prey systems“
- [4] Concordia University, Montreal, Canada, 12. – 24. 9. 2010.
M. Engliš – pracovní pobyt, přednáška „The Peter-Weyl decomposition for Toeplitz quantizations“
- [5] Geometry and Physics in Cracow, Jagiellonian University, Cracow, Polsko, 21. - 25. 9. 2010.
T. Kopf – pracovní pobyt
- [6] Chalmers Tekniska Högskola-Göteborg University, Göteborg, Švédsko, 18. –28.10. 2010
M. Engliš – pracovní pobyt, přednáška „Analytic continuation of weighted Bergman kernels“
- [7] Universidad de Murcia, Španělsko, 7. – 16. 11. 2010.
J. Smítal – pracovní pobyt, přednáška „Applications of dynamical systems in functional equations“
M. Štefánková – pracovní pobyt, přednáška „Chaos in discrete dynamical systems“.
- [8] Univerzita M. Bela, Banská Bystrica, 24. 10. – 6. 11. 2010.
Z. Kočan – pracovní pobyt, přednáška „Různé druhy chaosu na dendritech“
- [9] Univerzita M. Bela, Banská Bystrica, 22. – 25. 11. 2010.
M. Mlíchová – pracovní pobyt, přednáška „O Li-Yorkovsky senzitivních systémech“
- [10] University of Cork, Ireland, 2. – 9. 12. 2010.
T. Kopf – pracovní pobyt
- [11] Research Group on Integrable Systems, Banach Center, IM PAN, Warszawa, Polsko, 13.-15.12.2010
A. Sergyeyev – pracovní pobyt, přednáška "Reciprocal links for integrable hierarchies associated with deformations of standard R-matrices"

e) Přednášky zahraničních hostů na ústavu (8)

- [1] 18. 3. 2010 *Dr. Maxim Pavlov* (The Lebedev Physical Institute of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia), Integrability of hydrodynamic chains. Collisionless kinetic equations. Three dimensional quasilinear systems.

- [2] 24. 3. 2010 *Prof. Dr. Ludwig Reich* (Karl-Franzens Universität Graz), On reversibility in power series rings.
- [3] 14. 4. 2010 *Dr. Andrzej Bis* (University Lodz, Poland), Hausdorff measure approach to topological entropy of groups, pseudogroups and foliations.
- [4] 20. 10. 2010 *Prof. Dr. Ludwig Reich* (Karl-Franzens Universität, Graz), Generalized Dhombres equations in the complex domain with non-constant rational solutions.
- [5] 27. 10. 2010 *Dr. Krzysztof Cieplinski* (Institute of Mathematics, Pedagogical University, Krakow), Disjoint iteration groups on the circle.
- [6] 3. 11. 2010 *Doc. RNDr. Peter Maličský, CSc.* (Univerzita M. Bela, Banská Bystrica), Periodické body Lotka-Volterrovho zobrazenia a otvorené problémy z teórie čísel.
- [7] 24. 11. 2010 *Prof. dr. hab. Jaroslav Zemanek* (Instytut Matematyczny PAN, Warszawa), Universal generators of operators. (Kolokviální přednáška)
- [8] 15. 12. 2010 *Doc. Dr. Jacek Chudziak* (Institute of Mathematics, University Rzeszów), Some applications of functional equations in utility theory.

f) Přednášky hostů z ČR na ústavu (3)

- [1] 15. 3. 2010 *Prof. RNDr. Josef Mikeš, DrSc.* (UP Olomouc), PDR Cauchyova typu a některé geometrické úlohy
- [2] 2. 6. 2010 *Mgr. Petr Hájek, DrSc.* (Matematický ústav AV ČR, Praha), Diferencovatelnost v Banachových prostorech (habilitační přednáška).
- [3] 8. 12. 2010 *RNDr. Jiří Kupka, Ph.D.* (Ostravská univerzita), Fuzzy dynamické systémy.

g) Pracovní pobyty zahraničních hostů na ústavu, dlouhodobé stáže (5)

- [1] 15. – 21. 3. 2010 *Dr. Maxim Pavlov* (The Lebedev Physical Institute of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia),
- [2] 22. – 26. 3. 2010 *Prof. Dr. Ludwig Reich* (Karl-Franzens Universität Graz), pracovní pobyt.
- [3] 12. – 17. 4. 2010 *Dr. Andrzej Bis* (University Lodz, Poland), pracovní pobyt.
- [4] 18. – 22. 10. 2010 *Prof. Dr. Ludwig Reich* (Karl-Franzens Universität Graz), pracovní pobyt.
- [5] 13. – 17. 12. 2010 *Doc. Dr. Jacek Chudziak* (Institute of Mathematics, University Rzeszów), pracovní pobyt

Stručná charakterizace výsledků dosažených v roce 2010

a) Dynamické systémy. Dynamickým systémům a jejich aplikacím jsou věnovány publikované práce [a7] - [a11], [a13], [a17], [c1]. [f1] – [f3], obhájená dizertační (Ph.D.) práce [e1] a habilitační práce [e3].

Diskrétním dynamickým systémům jsou věnovány práce [a8], [a10], [a11], [a13], [a17], [c1], [f1] a [f3]. O pracích [a8] a [a13] je informace ve výroční zprávě za rok 2009. Práce [a11] je věnována klasifikaci trojúhelníkových zobrazení s nulovou topologickou entropií. Program formuloval koncem osmdesátých let A. N. Sharkovskiy. Na jeho řešení se podílely desítky zahraničních i domácích matematiků. V práci jsou dokázány dva výsledky: Existuje trojúhelníkové zobrazení které není distribučně chaotické ani v nejslabším smyslu, a má dva body, jejichž trajektorie nejsou korelovány a, zúženo na svou množinu řetězově rekurentních bodů, nemá Li-Yorkovskou dvojici. Druhý výsledek je příklad trojúhelníkového zobrazení, které má na množině skoroperiodických (“regularly recurrent”) bodů kladnou topologickou entropii a přitom každá jeho trajektorie je aproximovatelná trajektorie kompaktních souvislých periodických množin v silném smyslu. Práce navíc podává úplný přehled stavu řešení intervalu charakterizující nulovou topologickou entropii, jich zůstává neobjasněných 19, když zmíněné dva příklady vyloučily 26 možných implikací. Práce již podnítila vznik dalších výsledků.

V práci [f1] je zkonstruováno trojúhelníkové zobrazení F typu 2 na nekonečno s kladnou topologickou entropií s touto vlastností, že nosičem kladné entropie je množina všech skoro periodických (“regularly recurrent”) bodů. Příklad podstatným způsobem zlepšuje klasický výsledek S. Kolyady z roku 1992. V práci [a10] (vznikla v době, kdy *J. Kupka* byl členem řešitelského týmu) je dokázáno, že pro libovolný konečný systém spojitých zobrazení intervalu sjednocení všech omega-limitních množin jejich kartézského součinu se rovná kartézskému součinu sjednocení omega-limitních množin jednotlivých zobrazení. Výsledek představuje řešení deset let starého problému. Aplikacím diskrétních dynamických systémů jsou věnovány práce [a17], a [c1=f4]. Obě jsou věnovány funkcionální rovnici Dhombresova typu, $f(xf(x))=G(f(x))$, kde G je daná a f neznámá funkce. První práce podává charakterizaci všech nekonstantních polynomičtých řešení v komplexní rovině, včetně charakterizace příslušných funkcí G . Druhá je věnována reálnému případu, kdy spojitě řešené se hledá pro $x>0$. Rovnice je podrobně prozkoumána v případě, kdy G je rostoucí homeomorfismus (a tedy všechny periodické body funkce G jsou pevné body). Na druhou stranu v literatuře existuje jediný příklad funkce G mající periodický bod periody 2 tak, že příslušná rovnice má nekonstantní řešení. Důvodem je to, že uvedená rovnice je obecně pokládána za obtížně řešitelnou. V práci je provedena podrobná klasifikace možných oborů hodnot řešení f uvedené rovnice v případě, kdy G je spojitá funkce ne nutně monotónní, jejíž všechny periodické body jsou pevné. Speciálně je dokázáno, že obor hodnot takového řešení může obsahovat nejvýše jeden pevný bod různý od 1.

Spojité systémy a jejich aplikace jsou věnovány práce [a7], [a9], [f2], [e1] a [e3]. O práci [a7] je podrobná informace ve výroční zprávě za rok 2009. V práci [a9] je podrobně zkoumána existence, jednoznačnost a asymptotické vlastnosti řešení parabolické rovnice s hysterezí a konvektivitou. Tato rovnice je částí matematického modelu popisujícího magnetohydrodynamický (MHD) tok vodivé tekutiny mezi dvěma feromagnetickými deskami. Výsledek doplňuje nedávný výsledek první autorky, kdy existence řešení byla dokázána za obecnějších předpokladů, ale jednoznačnost jen pro omezenou třídu hysterezních operátorů. V [f3] je dokázána termodynamická konsistence variační nerovnosti modelující teplotně indukované vymazávání paměti v materiálech s tvarovou pamětí. Je dokázáno, že operátor vstupu a výstupu je spojitý vzhledem k rovnoměrné konvergenci. Dizertace [e1] je založena na starší práci téhož autora v Appl. Math. 53 (2008), 583 – 598, o níž je podrobná informace ve výroční zprávě za rok 2008. Konečně, obhájená habilitační práce [e3] je založená na sedmi publikovaných pracích autorky, z toho pět bylo publikováno v letech 2006 – 09 s podporou výzkumného záměru.

b) Integrabilní systémy. Jsou jim věnovány práce [a1], [a12], [a14], [a15] a [f4]. Práci [a1] pokračuje projekt klasifikace integrabilních systémů v geometrii ploch. S použitím metody publikované v práci [a12] (viz výroční zpráva za rok 2008) jsou v práci [a1] klasifikovány integrabilní třídy Weingartenových ploch, tj. relace mezi hlavními křivostmi, při kterých je příslušná Gaussova rovnice integrabilní ve smyslu teorie solitonů. Výsledkem je tříparametrický systém relací mezi hlavními křivostmi. Dva parametry odpovídají škálování a translacím; třetí parametr je nový a umožňuje propojit dříve známé izolované případy popsané ve druhé polovině 19. století včetně ploch konstantní křivosti. V práci [a14] byly nalezeny normální tvary evolučních rovnic s jednou závisle a dvěma nezávisle proměnnými řádu $n > 1$, které připouštějí (alespoň) jeden nebo dva zákony zachování speciálního tvaru. Dále v této práci bylo mj. dokázáno, že zákony zachování lineárních evolučních rovnic řádu $n > 1$ s jednou závisle a dvěma nezávisle proměnnými mohou být (až na přičtení triviálních zákonů zachování) v případě sudého n nejvýše lineární a v případě lichého n nejvýše kvadratické vůči závisle proměnné a jejím derivacím. V práci [a15] byl prezentován a prozkoumán příklad integrabilního systému, jehož symetrie jsou generovány s použitím dvojčlenné nelokální rekurze místo obvyklého operátoru rekurze a byla dokázána lokálnost příslušné hierarchie zobecněných symetrií, což je první příklad důkazu tohoto typu. V práci [f4] byla nalezena řada nových symetrií a zákonů zachování pro systém hydrodynamického typu, který popisuje relaxující prostředí (viz práci V.A. Vladimirov, Compacton-like solutions of the hydrodynamic system describing relaxing media, Rep. Math. Phys. 61 (2008), 381–400).

c) Matematická fyzika. Jsou jí věnovány práce [a2] – [a6], [a16] a [e2]. O pracích [a2], [a4] a [a5] je podrobná informace v dřívějších výročních zprávách. Hlavním výsledkem práce [a3] je charakterizace Toeplitzových a Hankelových operátorů na Bergmanově prostoru silně pseudokonvexní oblasti, která leží v Dixmierově ideálu a vzorec pro jejich Dixmierovy stopy. Jedná se o zobecnění dřívějšího výsledku pro případ jednotkového kruhu (který již sám představoval řešení problému otevřeného od roku 1988 a studovaného řadou matematiků, se souvislostmi v Connesově nekomutativní geometrii) a jednotkové koule; odpověď přitom závisí netriviálním způsobem na CR geometrii hranice oblasti (duální Leviho formě). Příbuznou tematikou se zabývá článek [a16], který ukazuje, že Hankelovy

formy tzv. Vyšších řádů, studované Rochbergem, Peetrem a dalšími autory, na Hardyho prostorech na jednotkové kouli leží v Schattenových ideálech právě když jejich symbol leží v jistém Besovově prostoru. Klíčovým momentem v důkazech je přitom chování příslušného operátorového kalkulu (kvantování) vzhledem ke grupě symetrií (více-rozměrným Moebiovým transformacím). Práce [a6] pak přináší důkaz existence analytického pokračování Bergmanových jader vzhledem k váhovému parametru. Tento výsledek existoval jako jakási „lidová hypotéza“ už řadu let a několik autorů se pokoušelo o jeho důkaz (např. L. Boutet de Monvel). Práce využívá technik pseudodiferenciálních operátorů a výsledky vykazují určitou podobnost s některými fakty (existence rozptylových pólů a rezonancí) známými z teorie rozptylu, jakož i s teorií dzeta-funkcí eliptických operátorů. Práce [e2] nejdříve na základě dříve dosažených výsledků prověřuje nezbytnosti axiomů kovariantní, nerelativistické tzv. Skalární kvantové mechaniky formulované M. Paschkem. Dále ukazuje na diskretním příkladu propojení vnitřních a vnějších stupňů volnosti pomocí projektoru na pozitivní energie po vzoru spinu relativistické částice, a to ve formulaci dovolující zahrnout i některé nekomutativní konfigurační prostory, včetně nekomutativních torů.

Financování výzkumného záměru v roce 2010

Zpracovala Ing. J. Šindlerová

V souladu s přílohou č. 1 Rozhodnutí č. 685/2005-31 představovaly celkové schválené uznané náklady na realizaci výzkumného záměru (název: Topologické a analytické metody v teorii dynamických systémů a matematické fyzice, reg. č. MSM4781305904) v roce 2010 částku 9.264 tis. Kč. MŠMT poskytlo na realizaci výzkumného záměru institucionální podporu ve výši 6.176 tis. Kč, která pokryla 2/3 schválených uznaných nákladů, a institucionální podporu na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace na základě zhodnocení jí dosažených výsledků ve výši 2.415 tis. Kč. Schválené uznané náklady ve výši 673 tis. Kč musel Matematický ústav spolufinancovat z jiných zdrojů (z příspěvku na vzdělávací a vědeckou, výzkumnou, vývojovou, uměleckou nebo další tvůrčí činnost – ukazatel A).

Schválené uznané náklady byly v roce 2010 položkově členěny takto (včetně schválené změny položkového členění uznaných nákladů, viz výše uvedené rozhodnutí):

- osobní náklady (6.625 tis. Kč),
- náklady na pořízení majetku (103 tis. Kč),
- provozní náklady (1.574 tis. Kč),
- cestovní náhrady (500 tis. Kč),
- náklady na zveřejnění výsledků VZ (10 tis. Kč),
- doplňkové (režijní) náklady (452 tis. Kč).

Protože v roce 2009 nemohly být použity všechny přidělené finanční prostředky nebo jejich použití bylo neefektivní, byla využita možnost jejich převodu do Fondu účelově určených prostředků. Do Fondu účelově určených prostředků byla převedena částka ve výši 215 tis. Kč. Z této částky bylo v roce 2010 použito 55 tis. Kč na úhradu osobních nákladů a 155 tis. Kč na úhradu provozních nákladů. Prostředky převedené do fondu na úhradu nákladů na zveřejnění výsledků VZ (5 tis. Kč) byly ve fondu ponechány a budou použity v roce 2011. Ostatní finanční prostředky byly použity dle původního plánu, který byl specifikován ve zprávě za rok 2009 a ve výkaze uznaných nákladů za rok 2009.

V průběhu roku 2010 nebyla provedena žádná změna v položkovém členění uznaných nákladů. Po zohlednění finančních prostředků z Fondu účelově určených prostředků bylo v roce 2010 celkem vyčerpáno 9.205 tis. Kč. Finanční prostředky použité na realizaci Výzkumného záměru byly v roce 2010 položkově členěny takto:

- osobní náklady (6.542 tis. Kč),
- náklady na pořízení majetku (103 tis. Kč),
- provozní náklady (1.702 tis. Kč),
- cestovní náhrady (406 tis. Kč),
- náklady na zveřejnění výsledků VZ (nečerpány),
- doplňkové (režijní) náklady (452 tis. Kč).

Stejně jako v uplynulém roce byla i v roce 2010 využita možnost převodu finančních prostředků do Fondu účelově určených prostředků. Z institucionální podpory poskytnuté MŠMT v roce 2010 byla do Fondu účelově určených prostředků převedena částka ve výši 269 tis. Kč (z toho 138 tis. Kč by mělo být v roce 2011 použito na úhradu osobních nákladů, 27 tis. Kč na úhradu provozních nákladů, 94 tis. Kč na úhradu cestovních nákladů a 10 tis. Kč na úhradu nákladů na zveřejnění výsledků VZ).