

Výroční zpráva o řešení výzkumného záměru MSM4781305904 "Topologické a analytické metody v teorii dynamických systémů a matematické fyzice" v roce 2007

Zpráva byla schválena Vědeckou radou Matematického ústavu v Opavě dne 12. 2. 2008.

Řešitelský tým v roce 2007

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. Michal Marvan, CSc. (80%)

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

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

RNDr. Karel Hasík, Ph.D. (90%)

RNDr. Jana Kopfová, 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:

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

Mgr. Petra Kordulová, Ph.D. (100%) – v projektu od 1. 10. 2007

RNDr. Jiří Kupka, Ph.D. (90%) – od 1. 3. 2005 do 30. 9. 2007

Marcus Sundhäll, Ph.D. (100%) – v projektu od 1. 12. 2006 do 30. 6. 2007

RNDr. Michaela Čiklová (50%) – v projektu od 1. 10. 2007

c) Studenti doktorského studijního programu Matematika:

Mgr. Eva Blažková

Mgr. Jana Dvořáková

Ing. Jiří Hadánek

RNDr. Alžběta Haková

Ing. Petr Harasim

Mgr. Radek Hudeczek

Mgr. Pavel Imrýšek

Mgr. Lukáš Kartous

Mgr. Petr Kolovrat

Mgr. Tomáš Konderla

RNDr. Veronika Kornecká

RNDr. Jan Kotůlek

Ing. Jan Melecký – do 30. 6. 2007, kdy obhájil Ph.D.

Mgr. Tomáš Neuwirth

Mgr. Renata Otáhalová

RNDr. Peter Sebestyén

Mgr. Aleksandr Tadyev

Mgr. Jan Tichavský

Ing. Josef Vícha

Mgr. Petr Vojčák

Mgr. Ivana Vojčáková

Poznámka: V projektu tedy v roce 2006 bylo zapojeno 11,6 přepočítaných tvůrčích pracovníků místo plánovaných 11,9.

Publikace v roce 2007

a) Články ve vědeckých časopisech (14)

[1] M. Blaszak and A. Sergyeyev, Natural coordinates for a class of Benenti systems, Phys. Lett. A 365 (2007), 28 - 33. (Holland) ISSN 0375-9601 **IF 1.5** RIV/47813059:19610/07: #0000113

- [2] *L. Čelechovská - Kozáková*, Modification of the quasilinearization method for the inverse problem, *International Journal of Mathematics and Mathematical Sciences* Volume 2007 (2007), Article ID 97278, 18 pages. (USA) ISSN 1687-0425 RIV/47813059:19610/07:#0000114
- [3] *M. Čiklová*, Minimal and omega-minimal sets of functions with connected G-delta graph, *Real Anal. Exchange* 32 (2007), 397 – 408. (USA) ISSN 0147-1937
- [4] *T. Kopf* and *M. Paschke*, Generally covariant quantum mechanics on noncommutative configuration spaces, *J. Math. Phys.* 48 (2007), paper 112101. ISSN 0022-2488 (USA) **IF 1.0**
- [5] *J. Kopfová*, A convergence result for spatially inhomogeneous Preisach operators, *Z. Angew. Math. Phys.* 58 (2007), 350 - 356. (Switzerland) ISSN 0044-2275 **IF 0.6** RIV/47813059: 19610/06:#0000115
- [6] *J. Kopfová*, A homogenization result for a parabolic equation with Preisach hysteresis, *Z. Angew. Math. Mech.* 87 (2007), 352 - 359. (Germany) ISSN 0044-2267 **IF 0.5** RIV/47813059:19610/07:0000116
- [7] *P. Kordulová*, Asymptotic behaviour of a quasilinear hyperbolic equation with hysteresis, *Nonlinear Analysis: Real World Applications* 8 (2007), 1398 – 1409. ISSN: 1468-1218 (Holland) **IF 1.2**
- [8] *V. Kornecká*, On the Sharkovsky's problem concerning classification of triangular maps, *Grazer Math. Berichte* 351 (2007), 91 - 99. ISSN 1016-7692 (Rakousko)
- [9] *M. Marvan, A. M. Vinogradov and V. A. Yumaguzhin*, Differential invariants of generic hyperbolic Monge - Ampere equations, *Cen. Europ. J. Math.* 5 (2007), 105 - 133. RIV/47813059:19610/07:#0000117
- [10] *L. Reich, J. Smítal and M. Štefánková*, The holomorphic solutions of the generalized Dhombres functional equation, *J. Math. Anal. Appl.* 333 (2007), 880 – 888. ISSN 0022-247X (USA) **IF 0.8**
- [11] *J. Smítal*, Topological entropy and distributional chaos, *Real Analysis Exchange, Summer Symposium 2006* (2007), 61 - 66. (USA) ISSN 0147-1937
- [12] *A. Sergyeyev*, Weakly nonlocal Hamiltonian structures: Lie derivative and compatibility, *SIGMA* 3 (2007), paper 062, 14 pp. ISSN 1815-0659 (Ukraine) RIV/47813059: 9610/07:#0000118
- [13] *A. Sergyeyev*, Exact solvability of superintegrable Benenti systems, *J. Math. Phys.* 48 (2007), paper 052114, ISSN 0022-2488 (USA) **IF 1.0** RIV/47813059:19610/07:#0000121
- [14] *A. Sergyeyev and D. Demskoi*, Sasa-Satsuma (complex modified Kortweg-de Vries II) and the complex sin-Gordon revisited: Recursion operators, nonlocal symmetries, and more, *J. Math. Phys.* 48 (2007), paper 042702. ISSN 0022-2488 (USA) **IF 1.0** RIV/47813059:19610/07:#0000122

c) Preprinty (5)

- [1] *P. Harasim*, On the Worst Scenario Method: A modified convergence theorem and its application to an uncertain differential equation, Preprint MA 61/2007, Mathematical Institute, Silesian University in Opava.
- [2] *K. Hasík*, On a predator-prey system of Gause type, Preprint MA 63/2007, Mathematical Institute, Silesian University in Opava.
- [3] *J. Melecký*, A simple stock market model involving intrinsic value dynamics. Preprint MA 60/2007, Mathematical Institute, Silesian University in Opava.
- [4] *L. Reich, J. Smítal and M. Štefánková*, Local analytic solutions of the generalized Dhombres functional equation II. Preprint MA 62/2007, Mathematical Institute, Silesian University in Opava.
- [5] *A. Sergyeyev*, Recursion without recursion operator: the Foursov—Burgers system revisited. Preprint GA 1/2007, Mathematical Institute, Silesian University in Opava.

d) Sborníky z konferencí (1)

- [1] *G.-L. Forti, D. Gronau, L. Paganoni, L. Reich and J. Smítal* (Eds.), *Iteration Theory (ECIT'06) Proceedings of the European Conference on Iteration Theory, Gargnano, Italy, September 10 – 16, 2006*. *Grazer Mathematische Berichte, Bericht Nr. 351* (2007). (Rakousko) ISSN 1016-7692

e) Rigorózní, doktorské a habilitační práce (2)

- [1] *Mgr. P. Kordulová*, Quasilinear hyperbolic equation with hysteresis, doktorská práce (Ph.D.)

obhájená na MÚ SU v Opavě v r. 2007.

[2] *Ing. J. Melecký*, A dynamics of intrinsic value in simple stock market models, doktorská práce (Ph.D.) obhájená na MÚ SU v Opavě v r. 2007.

f) Práce přijaté do tisku v roce 2007* (14)

[1] M. Eleuteri, *J. Kopfová* and P. Krejčí, On a model with hysteresis arising in magnetohydrodynamics, *Physica B* 403 (2008), 448 - 450. ISSN 0921-4526 (USA), **IF 0.9**

[2] *M. Engliš*, Toeplitz operators and localization operators, *Trans. Amer. Math. Soc.*, ISSN 0002-9947 (USA), **IF 0.8**

[3] *M. Engliš*, Singular Berezin transforms, *Complex Anal. Oper. Theory*, ISSN 1661-8262 (Switzerland)

[4] *M. Engliš*, Boundary behaviour of the Bergman kernel and related quantities, *Monatsh. Math.*, ISSN 0026-9255 (Austria), **IF 0.4**

[5] *Z. Kočan*, On some properties of interval maps with zero topological entropy, *Aequationes Math.* ISSN 0001-9054 (Switzerland)

[6] *J. Kopfová*, Nonlinear Semigroup methods in problems with hysteresis, Proceedings of the AIMS conference, supplement edition of the journal DCDS (2007), ISSN 1078-0947 (USA) **IF 1.1**

[7] *P. Kordulová*, Continuity of solutions of quasilinear hyperbolic equation with hysteresis, *Appl. Math.* ISSN 0862-7940 (ČR)

[8] *M. Marvan* and *O. Stolín*, On local equivalence problem of spacetimes with two orthogonally transitive commuting Killing fields, *J. Math. Phys.* ISSN 0022-2488 (USA) **IF 1.0**

[9] *R. Otáhalová*, Weighted reproducing kernels and Toeplitz operators on harmonic Bergman spaces on the real ball, *Proc. Amer. Math. Soc.* ISSN 0002-9939 (USA) **IF 0.5**

[10] *P. Sebestyén*, On normal forms of irreducible \mathbb{S}^1 -valued zero curvature representations, *Rep. Math. Phys.* ISSN 0034-4877 (Poland) **IF 0.5**

[11] *J. Smítal*, Why it is important to understand dynamics of triangular maps?, *J. Difference Equ. Appl.*, ISSN 1023-6198 (GB) **IF 1.0**

[12] *J. Smítal*, Dynamics of systems generated by piecewise continuous maps, *Real Analysis Exchange*. (USA) ISSN 0147-1937

[13] *M. Štefánková*, Distributional (and other) chaos and its measurement – a survey, *Real Analysis Exchange*. (USA) ISSN 0147-1937

[14] *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**

* Nejsou zde uvedeny práce, které byly v roce 2007 přijaty a současně uveřejněny.

Vědecké konference a zahraniční pobyty v roce 2007

a) Konference organizované pracovníky ústavu (1)

[1] Visegrad Conference Dynamical systems, Hight Tatras, June 17 – 23, 2007. Matematický ústav byl partnerem a sponsorem konference. Jedná se o rozšířenou tradiční konferenci „11th Czech-Slovak Workshop on Dynamical Systems“ každoročně organizovanou Matematickým ústavem SU v Opavě.

b) Vystoupení na mezinárodních konferencích, workshopech a seminářích (32)

Pracovníci a studenti ústavu měli celkem 35 přednášek a referátů na mezinárodních konferencích: Z toho profesori 10x - *J. Smítal* (Polsko, Portugalsko, Velká Británie, Slovensko), *M. Engliš* (2x Dánsko, Japonsko, Rakousko, Slovensko, V. Británie); docenti 11x - *T. Kopf* (Slovensko), *M. Marvan* (Ukrajina), *A. Sergyeyev* (4x ČR, Ukrajina), *M. Štefánková* (Polsko, Portugalsko, Velká Británie, Slovensko); odborní asistenti 13x - *Z. Kočan* (Portugalsko), *J. Kopfová* (Itálie, Rakousko), *P. Kordulová* (Rakousko, Slovensko, Turecko), *M. Málek* (Portugalsko, Slovensko); doktorandi 3x - *M. Čiklová* (Slovensko, V. Británie), *R. Otáhalová* (Turecko).

Vystoupení na mezinárodních konferencích v roce 2007

[1] 27th Winter School Geometry and Physics, Srní, ČR, 13. 1. 2007 - 20. 1. 2007.

- A. Sergyeyev* – Flat coordinates and hidden symmetry for Benenti systems
- [2] The Doppler Institute microconference Analytic and algebraic methods in physics, Prague, ČR, 20. 2. 2007.
A. Sergyeyev – Flat coordinates and hidden symmetry for Benenti systems
- [3] Aplimat, Bratislava, February 6 – 9, 2007.
P. Kordulová – Stability results for 1st order PDE with hysteresis
- [4] Workshop on Toeplitz operator theory and deformation quantiyation, CTQM Aarhus, Dánsko, 24. – 31. 3. 2007.
M. Engliš – zvaná přednáška A matrix-valued Berezin-Toeplitz quantization
– zvaná přednáška Deformation theory and locally convex spaces
- [5] Kognícia a umelý život VII, Smolenice, Slovensko, 28. - 31. 5. 2007.
T. Kopf – Kvantová informatika
- [6] Hysteresis and micromagnetics modelling, Neapol, 3.- 10.6. 2007
J. Kopfová – An existence result for a model with hysteresis arising in magnetohydrodynamics
- [7] Trends in harmonic analysis, Strobl am Wolfgangsee, Rakousko, 7. – 23. 6. 2007
M. Engliš – zvaná přednáška Toeplitz operators and Segal-Bargmann analysis
- [8] 16th International Colloquium Integrable Systems and Quantum Symmetries, Prague, ČR, 14. 6. 2007 - 16. 6. 2007.
A. Sergyeyev – Multiparameter generalization of the Stäckel transform, deformations of separation curves and reciprocal transformations
- [9] Visegrad Conference Dynamical systems, Hight Tatras, June 17 – 23, 2007.
M. Čiklová – On open problems concerning Li-Yorke sensitivity
M. Málek – On variants of distributional chaos in one-dimensional spaces
J. Smítal – Distributional chaos - brief history, recent progress and open problems
M. Štefánková – Distributional (and other) chaos almost everywhere
- [10] Seventh International Conference Symmetry in Nonlinear Mathematical Physics, Kiev, Ukraine, 24. 6. 2007 - 30. 6. 2007.
M. Marvan – Recursion operator for the intrinsic generalized sine-Gordon equation
A. Sergyeyev – Multiparameter generalization of the Stäckel transform, deformations of separation curves and reciprocal transformations
- [11] 45th International Symposium on Functional Equations, Bielsko-Biala, Poland, 24. 6. – 1. 7. 2007.
J. Smítal - General Dhombres functional equation - the real case
M. Štefánková – The holomorphic solutions of the generalized Dhombres functional equation
- [12] Hayama Symposium on Complex Analysis in Several Variables, July 15 - 18, 2007, Japonsko.
M. Engliš – Toeplitz operators and weighted Bergman kernels
- [13] 12th International Conference on Difference Equations and Applications, ICDEA 2007. July 23 – 27, Lisboa, Portugal.
Z. Kočan – On the centre and the set of omega-limit points of dynamical systems on dendrites
M. Málek – On variants of distributional chaos in one-dimensional spaces
J. Smítal – zvaná přednáška Why it is important to understand dynamics of triangular maps?
M. Štefánková – Distributional (and other) chaos almost everywhere
- [14] EQUADIFF 2007, August 5 – 11, 2007, Vienna, Austria.
J. Kopfová - An existence result for a model with hysteresis arising in magnetohydrodynamics
P. Kordulová - Continuity of solutions of a quasilinear hyperbolic equation with hysteresis
- [15] 31th Summer Symposium on Real Analysis, Oxford, England, Aug. 12 – 16, 2007.
M. Čiklová – On open problems concerning Li-Yorke sensitivity
J. Smítal – The omega-limit sets for piecewise continuous maps of the interval
M. Štefánková – Distributional (and other) chaos almost everywhere
- [16] 6th International ISAAC Congress, Ankara, Turkey, August 13 – 18, 2007.
P. Kordulová – Theory of nonlinear semigroups in PDE with hysteresis
R. Otáhalová – Weighted reproducing kernels and Toeplitz operators on harmonic Bergman spaces on the real ball

[17] 10th International Conference on Differential Geometry and its Applications, Olomouc, ČR, 27. 8. 2007 - 31. 8. 2007.

A. Sergyeyev – Multiparameter generalization of the Stäckel transform, deformations of separation curves and reciprocal transformations.

[18] The Riemann-Hilbert Problem and Toeplitz Operators, Heriot Watt University, Edinburgh, September 3 – 7, GB.

M. Engliš – Zvaná přednáška Toeplitz operators from various viewpoints

[19] 6th Workshop on Functional Analysis and its Applications in Mathematical Physics and Optimal Control, September 10 – 15, 2007, Nemecká, Slovensko.

M. Engliš – Group representations, Toeplitz operators and modulation spaces

d) Pracovní pobyty v zahraničí (13)

Uskutečnilo se celkem 13 zahraničních pracovních pobytů v celkové délce 150 dní. Z toho profesori 5x celkem 98 dní (*M. Engliš* 1x, 84 dní, *J. Smítal* 4x, 14 dní), docenti 5x celkem 35 dní (*T. Kopf* 2x, 6 dní, *A. Sergyeyev* 1x 21 dní, *M. Štefánková* 2x, 8 dní), odborní asistenti 2x celkem 14 dní (*J. Kopfová* 1x 7 dní, *M. Málek* 1x 7 dní, doktorandi 1x celkem 3 dni (*M. Čiklová* 1x, 3 dni.). Pracovníci ústavu a studenti v jejich rámci měli 13 přednášek, z toho profesori 12x (*M. Engliš*, Rakousko), docenti 1x (*M. Štefánková*, Rakousko).

[1] Erwin Schroedinger Institut, Wien.

M. Engliš – Visiting Professor, January, March, April 2007. Cyklus 12 přednášek “Analysis on complex symmetric spaces”

[2] Weierstrass Institut Berlin, 11. – 17. 3. 2007.

J. Kopfová – pracovní pobyt

[3] Karl-Franzens Universität Graz, 16. - 20. 4. 2007.

M. Štefánková - pracovní pobyt, přednáška How to measure chaos?
J. Smítal - pracovní pobyt.

[4] Univerzität Würzburg, Německo, 23. - 24. 4. 2007.

T. Kopf – pracovní pobyt.

[5] Universität Wien, 30. 4. – 6. 5. 2007.

M. Málek – pracovní pobyt.

[6] Instytut Fizyki, Uniwersytet Adama Mickiewicza, Poznań, Poland, 20. 5. 2007 - 9. 6. 2007.

A. Sergyeyev – pracovní pobyt.

[7] Silesian University, Katowice, 2. 7. 2007.

J. Smítal - oponent při doktorské obhajobě B. Prebieracz

[8] Conference in Honor of David Preiss, University of Warwick, England, Aug. 17 – 19, 2007.

M. Čiklová, J. Smítal, M. Štefánková

[9] Karl-Franzens Universität Graz, 26. - 30. 11. 2007.

J. Smítal - pracovní pobyt.

[10] Instytut Fizyki Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, Polsko, 30. 11. - 3. 12. 2007.

T. Kopf – pracovní pobyt.

e) Přednášky zahraničních hostů na ústavu (16)

[1] 7. 2. 2007 *Doc. RNDr. Lubomír Snoha, DSc.* (B. Bystrica), Kaktoidy pre dynamistov.

[2] 14. 2. 2007 *Dr. Piotr Oprocha* (AGH Krakow), On uncountable distributionally scrambled sets.

[3] 14. 3. 2007 *Denis Flynn* (University College Cork, Ireland), Hysteresis in Hydrology: Numerical solutions of ODEs and PDEs with hysteresis.

[4] 11. 4. 2007 *Edgar Tchoundja* (Chalmers University and Göteborg University), Carleson measures on Hardy-Sobolev spaces

[5] 26. 9. 2007 *Prof. Dr. Harald Upmeyer* (Universität Marburg), Hardy spaces and Toeplitz operators on symmetric domains and their non-convex satellites

[6] 3. 10. 2007 *Prof. Dr. Detlef Gronau* (Karl-Franzens Universität Graz) Reflections on Gamma

[7] 4. 10. 2007 *Dr. Blazej Szablikowski* (A. Mickiewicz University, Poznań), Geometric aspects of integrable systems. I. Introduction to evolution systems.

[8] 11. 10. 2007 *Dr. Blazej Szablikowski* (A. Mickiewicz University, Poznań), Geometric aspects of integrable systems. II. Construction of symmetries and conserved quantities for KdV and introduction to infinite-dimensional vector fields.

[9] 17. 10. 2007 *Dr. hab. Zygfryd Kominek* (Slezská univerzita Katowice) Convex functions in Wright sense

[10] 1. 11. 2007 *Dr. Blazej Szablikowski* (A. Mickiewicz University, Poznań), Geometric aspects of integrable systems III. Calculus of infinite-dimensional vector fields.

[11] 8. 11. 2007 *Dr. Blazej Szablikowski* (A. Mickiewicz University, Poznań), Geometric aspects of integrable systems IV. Infinite-dimensional Hamiltonian theory.

[12] 15. 11. 2007 *Dr. Blazej Szablikowski* (A. Mickiewicz University, Poznań), Geometric aspects of integrable systems V. Bihamiltonian theory.

[13] 22. 11. 2007 *Dr. Blazej Szablikowski* (A. Mickiewicz University, Poznań), Geometric aspects of integrable systems VI. Classical R-matrix formalism.

[14] 29. 11. 2007 *Dr. Blazej Szablikowski* (A. Mickiewicz University, Poznań), Geometric aspects of integrable systems VII. Lie-Poisson structures.

[15] 12. 12. 2007 *Dr. Andrzej Bis*, (University Lodz, Poland), Entropies of groups, semigroups and pseudogroups

[16] 19. 12. 2007 *Dr. Andrzej Bis*, (University Lodz, Poland), Partial variational principle for finitely generated groups of polynomial growth and some foliated spaces

f) Přednášky hostů z ČR na ústavu (4)

[1] 7. 3. 2007 *Prof. RNDr. Martin Černohorský, CSc.* (MU Brno), Schrödingerova matematická zjednodušení v knize "Co je život?"

[2] 24. 10. 2007 *Dr. Le Hong Van* (Matematický ústav AV ČR, Praha), Introduction to Gromov-Witten invariants

[3] 7. 11. 2007 *Prof. RNDr. Štefan Schwabik, DrSc.* (Matematický ústav AV ČR v Praze) Variační míra a rozšiřování integrálu

[4] 13. 12. 2007 *Klaus Bering Larsen, Ph.D.* (MU Brno), Non-commutative Batalin-Vilkovisky algebras, homotopy Lie algebras and the Courant bracket

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

[1] 12. – 17. 2. 2007 *Dr. Piotr Oprocha* (AGH Krakow), pracovní a přednáškový pobyt

[2] 1. – 13. 10. 2007 *Prof. dr. hab. Maciej Blaszkak* (A. Mickiewicz University, Poznań), pracovní a přednáškový pobyt.

[3] 1. 10. – 30. 11. 2007 *Dr. Blazej Szablikowski* (A. Mickiewicz University, Poznań), pracovní a přednáškový pobyt.

[4] 2. – 5. 10. 2007 *Prof. Dr. Detlef Gronau* (Karl-Franzens Universität Graz), pracovní a přednáškový pobyt.

[5] 11. – 21. 12. 2007 *Dr. Andrzej Bis*, (University Lodz, Poland), pracovní a přednáškový pobyt.

Průběžná oponentura projektu v roce 2007

Výzkumný záměr MSM 4781305904 "Topologické a analytické metody v teorii dynamických systémů a matematické fyzice" byl schválen na roky 2005 - 2011, s rozpočtem 8 313 tis. Kč na rok 2005, 8 701 tis. Kč na rok 2006 a 9191 tis. Kč na rok 2007. Protože byl původně zařazen do kategorie

B, byl v letech 2005 a 2006 dotován z rozpočtu MŠMT ve výši přibližně 88% (7328 tis. Kč v r. 2005, 7670 tis. Kč v r. 2006). V roce 2007 se uskutečnila průběžná oponentura a na jejím základě byl projekt přeřazen do nejvyšší kategorie A s tím, že v dalších letech bude plně financován z rozpočtu MŠMT. V roce 2007 byla dotace MŠMT zvýšena z předpokládaných 8102 tis. Kč jen na 9143 tis. Kč; rozdíl je financován z rozpočtu ústavu.

Další ocenění

Člen řešitelského kolektivu M. Engliš získal Cenu Učené společnosti ČR v kategorii Vědecký pracovník za rok 2007 „za mezinárodně uznávaný přínos k rozvoji teorie operátorů, teorie funkcí několika komplexních proměnných a teorie kvantování na nesymetrických oblastech a varietách“.

Stručná charakterizace výsledků dosažených v roce 2007

V rámci řešení projektu bylo v roce 2007 bylo publikováno 14 prací v mezinárodních časopisech (viz [a1] – [a14]) a přijato k publikování 14 článků (viz [f1] – [f14]). Převažují články v impaktovaných časopisech (8 publikovaných a 9 přijatých). Kromě toho bylo vydáno 5 preprintů prací [c1] – [c5], které jsou zaslány do mezinárodních časopisů, jeden sborník z mezinárodní konference [d1] jako speciální číslo mezinárodního časopisu, a byly obhájeny 2 dizertační (Ph.D.) práce [e1] a [e2]. Výsledky získané při řešení projektu byly navíc prezentovány formou přednášek příp. referátů na 19 mezinárodních konferencích doma a v zahraničí: ČR 4x, Dánsko 2x, Velká Británie 4x, Itálie 1x, Japonsko 1x, Polsko 2x, Portugalsko 4x, Rakousko 3x, Slovensko 7x, Turecko 2x, Ukrajina 2x. Ve čtyřech případech se jednalo o zvané přednášky. Kromě toho se uskutečnilo 13 zahraničních pracovních pobytů, cílem byl kontakt se zahraničními spolupracovníky: Německo 2x, Polsko 3x, Rakousko 5x, Velká Británie 3x.

a) Dynamické systémy. Diskrétním dynamickým systémům jsou věnovány publikované práce [a3] a [a8] a práce [f5], [f11] – [f13] přijaté do tisku. Práce [a8] a [f11] přináší další výsledky týkající se doposud neukončené klasifikace trojúhelníkových zobrazení. Práce [f5] obsahuje výsledky vyvracející některá „klasická“ tvrzení ze 60. let týkající se dynamiky spojitých zobrazení intervalu. Práce [a3] obsahuje závažné výsledky o minimálních množinách obecně nespojitých zobrazení intervalu se souvislým G -delta grafem; závažnost těchto výsledků souvisí s faktem, že pro uvedenou třídu zobrazení byla dokázána např. platnost Šarkovského věty o koexistenci periodických orbit ve stejné podobě, jako pro spojitá zobrazení. Práce [f12] a [f13] mají charakter předběžného oznámení; první se týká omega-limitních množin po kusech spojitých zobrazení intervalu – jejich charakterizace a podmínek, kdy množina všech těchto množin je kompaktní. Druhá přináší maximální možné výsledky týkající se velkých chaotických množin distribučně chaotických funkcí na n -rozměrném kompaktním intervalu.

Další výsledky se týkají spojitých systémů. Práce [a2] obsahuje modifikaci kvázilinearizační metody pro inverzní problém, vyvolanou potřebami numerického zpracování spojitého modelu činnosti lidských jater. Problémům numerických řešení obyčejných diferenciálních rovnic s nepřesnými koeficienty je věnována též práce [c1]. Práce [c2] studuje otázku jednoznačnosti limitního cyklu Gauseho typu modelu dravec kořist. Vedle postačujících podmínek zahrnujících tzv. váhovou funkci (cf. Kuang & Freedman 1988) hlavním přínosem je charakterizace celé třídy modelů, které mají jediný limitní cyklus. Doposud byly z tohoto hlediska prozkoumány jen některé speciální případy.

Práce [c4] obsahuje aplikace dynamických systémů při modelování finančních trhů. Z této problematiky byla též obhájena doktorská (Ph.D.) dizertace [e2]. Konečně, práce [a10] a [c4] využívají metod teorie diskrétních dynamických systémů a metod komplexní analýzy při studiu zobecněné Dhombresovy funkcionální rovnice. V první práci je s výjimkou malé množiny charakterizována třída všech celých a třída všech lokálně analytických v bodě 0 řešení této rovnice. Ve druhé práci je tato výjimečná množina ještě podstatně zmenšena. Dynamickým systémům je také věnován sborník z konference [d1].

Dalších 7 prací je věnováno problematice operátorů hystereze. V práci [a5] se uvažuje prostorovo nehomogénní Preisachův hysterézní operátor a je dokázána spojitost Priesachových operátorů vzhledem k funkcím její hustoty. Výsledek je pak použit v práci [a6] při homogenizaci parabolické rovnice s hysterezi Preisachova typu.

Práce [f1] se zabývá podrobným fyzikálním odvozením rovnice modelující jevy v magnetohydrodynamice, kde se bere do úvahy i hysterézní efekt. Tento efekt je prokázán fyzikální evidencí, nicméně nebyl doteď uvažován matematicky. Výsledek o existenci řešení vzniklého systému.

V [f6] se ukazuje, jak výsledky z teorie nelineárních plogrup lze použít pro důkaz existence a jednoznačnosti řešení různých typů parciálních diferenciálních rovnic s hysterézním operátorem. Pomocí formulace úlohy pomocí nelineárních plogrup je v [a7] odvozena stabilita řešení kvázilineární hyperbolické rovnice prvního řádu s hysterézním operátorem v prostoru L^1 . Kvázilineární hyperbolické rovnice prvního řádu s hysterézním operátorem se zabývá také práce [f7], jejíž hlavním výsledkem je důkaz existence řešení s konvexním a nekonvexním hysterézním operátorem.

Problematicke hysterézí je též věnována doktorská dizertace [e1].

b) Integrabilní systémy. Důležitým příznakem integrability je existence nekonečné hierarchie symetrií, obvykle generované operátorem rekurze nebo mastersymetrií. V práci [a14] byl vyřešen více než 25 let starý problém nalezení operátoru rekurze pro rovnici “complex sine-Gordon II,” o což se před léty neúspěšně pokoušela řada prominentních odborníků. Jako vedlejší výsledek byl získán operátor rekurze pro Sasovu–Satsumovu rovnici. V preprintu [c5] byla nalezena dvojčlenná rekurze, generující nekonečnou hierarchii lokálních vyšších symetrií systému Burgersova typu, objeveného Foursovem. To je první případ, kdy se podařilo dokázat lokalitu nekonečné hierarchie symetrií generovaných nelokální dvojčlennou rekurzí (a nikoli operátorem rekurze nebo mastersymetrií).

Integrabilní evoluční systémy mají obvykle alespoň dvě Hamiltonovské struktury, které jsou v jistém smyslu kompatibilní. V práci [a12] bylo dokázáno, že za jistých nepřliš omezujících předpokladů je jedna z kompatibilních Hamiltonovských struktur Lieovou derivací druhé podél vhodně vybraného nelokálního vektorového pole. Výsledek má aplikace při klasifikaci kompatibilních Hamiltonovských struktur. Patrně nejdůležitější strukturou spojenou s integrabilitou v dimenzi 2 je reprezentace nulové křivosti. Přesto dodnes nebyla vytvořena jejich invariantní klasifikace. Práce [f10] je dalším významným krokem k tomuto cíli.

V rámci výzkumného záměru se úspěšně rozvíjelo i studium superintegrability. V práci [a1] byly pro jistou třídu metrik přidružených Benentiho separabilním systémům nalezeny ploché souřadnice, což umožnilo vyjádřit kinetickou část příslušných hamiltoniánů jako kvadratickou funkci impulzů s konstantními koeficienty. Tyto výsledky pak pomohly v článku [a13] odhalit skrytou symetrii a dokázat klasickou i kvantovou řešitelnost dvou tříd maximálně superintegrabilních systémů včetně formulí pro přesná řešení příslušných Hamiltonových–Jacobiových a Schrödingerových rovnic.

Další dvě práce jsou věnovány problému ekvivalence. Explicitní konstrukcí potřebného počtu skalárních diferenciálních invariantů je v článku [a9] vyřešen dlouhodobě otevřený problém klasifikace generických Monge–Amperových rovnic. V práci [f8] je podobně řešen problém ekvivalence v široké třídě relativisticky významných metrik za použití výrazně nižšího počtu diferenciálních invariantů než v klasické Cartan–Karlhedeho klasifikaci.

c) Matematická fyzika. V práci [f9] byly získány deformační odhady pro Berezinovo–Toeplitzovo kvantování pomocí harmonických funkcí na reálné jednotkové kouli; tyto výsledky byly dosud známy pouze pro dimenzi 2 (Liu 2005 aj.), kdy pro příslušné reprodukcující jádro existuje jednoduché explicitní vyjádření. Berezinovým kvantováním a reprodukcujícími jádry se zabývají i články [f3] a [f4]; první z nich ukazuje, že singularita v Berezinově transformaci jsou vždy odstranitelné v dimenzích 1 a 2, mohou však vést k patologickému chování v dimenzích 3 a více, druhý pak podává analýzu hraničních singularit Bergmanova jádra, příslušné metriky, atd., a to na značně přesnější úrovni než všechny dosud známé výsledky (Klembeck, Krantz–Ju, aj.).

Problematicke Toeplitzových a Hankelových operátorů v kontextu teorie reprezentací je věnována práce [f14], která řeší problém omezenosti a kompaktnosti Hankelových bilineárních forem vyšších řádů na Hardyho prostoru ve více dimenzích; zobecňuje podstatným způsobem výsledky Peller, Zhanga a dalších autorů. Článek [f2] ukazuje, že tzv. lokalizační operátory Gabora a Daubechies, známé z časově-frekvenční analýzy a teorie tzv. wavelets, jsou ve skutečnosti speciálními případy Toeplitzových operátorů; to umožňuje sjednotit obě teorie a používat metody z jedné z těchto oblastí v druhé a naopak. Speciální případy byly již dříve dobře známy, výrazně slabší verzi pak dokázali - navíc složitějším způsobem - např. (Coburn 2005) a (Lo 2006).

V práci [a4] je zobecněna algebraická verze „Feynmanova důkazu Maxwellových rovnic“ (cf. F. J. Dyson 1990, C. R. Lee 1990, S. Tanimura 1992) na nekomutativní konfigurační prostory. Jsou zde navrženy axiomy kovariantní kvantové mechaniky na nekomutativních prostorech a následně diskutovány na řadě fyzikálně nebo koncepčně zajímavých modelů.

Financování výzkumného záměru v roce 2007

Zpracovala Ing. J. Šindlerová

V souladu s přílohou č. 1 **Rozhodnutí č. 62/2005-31 o poskytnutí institucionální podpory na výzkumný záměr** představují celkové schválené uznané náklady na realizaci Výzkumného záměru MSM4781305904 (název: Topologické a analytické metody v teorii dynamických systémů a matematické fyzice) v roce 2007 částku 9.191 tis. Kč. Na základě výše uvedeného rozhodnutí byla Matematickému ústavu v Opavě poskytnuta v roce 2007 od MŠMT dotace ve výši 8.102 tis. Kč. Na základě výsledků průběžného hodnocení výzkumných záměrů a v souladu s **rozhodnutím č. 437/2005-31** byla v prosinci 2007 Matematickému ústavu navýšena institucionální podpora o 941 tis. Kč. Finanční spoluúčast Matematického ústavu na realizaci Výzkumného záměru se proto z původních 1.089 tis. Kč snížila na 148 tis. Kč.

Na základě výsledků průběžného hodnocení výzkumných záměrů, které proběhlo v roce 2007, byla zvýšena intenzita institucionální podpory Výzkumného záměru MSM4781305904 na 100%. V roce 2007 nebylo uplatněno navýšení v plném rozsahu, proto musel Matematický ústav použít na úhradu schválených uznaných nákladů rovněž jiné zdroje (jednalo se o část příspěvku poskytnutého MŠMT podle ukazatele A). Od roku 2008 již institucionální podpora pokryje veškeré schválené uznané náklady výzkumného záměru a Matematický ústav nebude výzkumný záměr spolufinancovat z jiných zdrojů.

Schválené uznané náklady byly v roce 2007 položkově členěny takto:

- osobní náklady (6.251 tis. Kč),
- náklady na pořízení majetku (403 tis. Kč),
- provozní náklady (1.625 tis. Kč),
- cestovní náhrady (410 tis. Kč),
- náklady na zveřejnění výsledků VZ (50 tis. Kč),
- doplňkové (režijní) náklady (452 tis. Kč).

Při tvorbě rozpočtu v dubnu 2007 se předpokládalo, že z institucionální podpory MŠMT budou hrazeny osobní náklady výzkumných pracovníků, náklady na pořízení investičního majetku, část provozních nákladů (předplatné zahraničních odborných časopisů, kancelářský materiál, drobný majetek a služby), cestovní náhrady, náklady na zveřejnění výsledků VZ a doplňkové (režijní) náklady. Ze spoluúčasti Matematického ústavu měla být hrazena zejména převážná část osobních nákladů pomocného personálu zajišťujícího podpůrné činnosti záměru a náklady na odpisy. Navýšením institucionální podpory došlo k úpravě rozpočtu. Z institucionální podpory měly být hrazeny veškeré náklady kromě části doplňkových (režijních) nákladů odpovídající výši spoluúčasti ústavu.

Protože v roce 2006 nemohly být použity všechny přidělené finanční prostředky nebo jejich použití by bylo neefektivní, byla využita možnost jejich převodu do Fondu účelově určených prostředků. Do Fondu účelově určených prostředků byla převedena částka ve výši 255 tis. Kč. Z této částky bylo v roce 2007 použito 185 tis. Kč na úhradu osobních nákladů, 6 tis. Kč na úhradu provozních nákladů, 34 tis. Kč na úhradu cestovních náhrad a 30 tis. Kč na úhradu nákladů na zveřejnění výsledků VZ. Finanční prostředky byly použity dle původního plánu, který byl specifikován ve zprávě za rok 2006.

V průběhu roku 2007 nebyla provedena žádná změna v položkovém členění uznaných nákladů.

Po zohlednění finančních prostředků z Fondu účelově určených prostředků bylo v roce 2007 celkem vyčerpáno 9.095 tis. Kč, z toho 8.947 tis. Kč z dotace MŠMT na realizaci Výzkumného záměru a 148 tis. Kč z finanční spoluúčasti Matematického ústavu. Finanční prostředky použité na realizaci Výzkumného záměru byly v roce 2007 položkově členěny takto:

- osobní náklady (6.343 tis. Kč),
- náklady na pořízení majetku (403 tis. Kč),
- provozní náklady (1.494 tis. Kč),
- cestovní náhrady (372 tis. Kč),
- náklady na zveřejnění výsledků VZ (31 tis. Kč),
- doplňkové (režijní) náklady (452 tis. Kč).

Stejně jako v uplynulém roce byla i v roce 2007 využita možnost převodu finančních prostředků do Fondu účelově určených prostředků. Do Fondu účelově určených prostředků byla převedena částka ve výši 351 tis. Kč (z toho 93 tis. Kč by mělo být v roce 2008 použito na úhradu osobních nákladů, 136 tis. Kč na úhradu provozních nákladů, 72 tis. Kč na úhradu cestovních náhrad a 50 tis. Kč na úhradu

nákladů na zveřejnění výsledků VZ).