



International Scientific Conference

Algebraic and Geometric Methods of Analysis
May 24-27, 2022, Odesa, Ukraine

LIST OF TOPICS

- Algebraic methods in geometry
- Differential geometry in the large
- Geometry and topology of differentiable manifolds
- General and algebraic topology
- Dynamical systems and their applications
- Geometric and topological methods in natural sciences

ORGANIZERS

- Ministry of Education and Science of Ukraine
- Odesa National University of Technology, Ukraine
- Institute of Mathematics of the National Academy of Sciences of Ukraine
- Taras Shevchenko National University of Kyiv
- International Geometry Center
- Kyiv Mathematical Society

SCIENTIFIC COMMITTEE

Co-Chairs:

Maksymenko S.
(Kyiv, Ukraine)

Prishlyak A.
(Kyiv, Ukraine)

Balan V.
(Bucharest, Romania)

Fedchenko Yu.
(Odesa, Ukraine)

Matsumoto K.
(Yamagata, Japan)

Banakh T.
(Lviv, Ukraine)

Karlova O.
(Chernivtsi, Ukraine)

Mormul P.
(Warsaw, Poland)

Bolotov D.
(Kharkiv, Ukraine)

Kiosak V.
(Odesa, Ukraine)

Plachta L.
(Krakov, Poland)

Cherevko Ye.
(Odesa, Ukraine)

Konovenko N.
(Odesa, Ukraine)

Polulyakh Ye.
(Kyiv, Ukraine)
Savchenko O.
(Kherson, Ukraine)

ADMINISTRATIVE COMMITTEE

- Egorov B., chairman, rector of the ONTU;
- Povarova N., deputy chairman, Pro-rector for scientific work of the ONTU;
- Mardar M., Pro-rector for scientific-pedagogical work and international communications of the ONTU;
- Kotlik S., Director of the P.M. Platonov Educational-scientific institute of computer systems and technologies "Industry 4.0";

ORGANIZING COMMITTEE

Konovenko N.
Maksymenko S.

Fedchenko Yu.
Cherevko Ye.

Osadchuk Ye.
Sergeeva O.

Soroka Yu.

Regularization Method for a class of inverse problem

Nabil Saouli

(University of Badji Mokhtar Annaba)

E-mail: newnabil21@gmail.com

Fairouz Zouyed

(University of Badji Mokhtar Annaba)

E-mail: fzouyed@gmail.com

Here are the names of (almost all) predefined theorem-like environments.

Theorem 1. For given $f \in H$ and $g \in H$ the problem

$$\begin{cases} u_t(t) + Au(t) = f, & 0 \leq t < T_2 \\ u(0) = g \end{cases} \quad (1)$$

has a unique solution $u \in C([0, T], H) \cap C^1((0, T), H)$ given by

$$u = e^{-tA}g + A^{-1}(I - e^{-tA})f \quad (2)$$

(JA. Goldstein, *Semi-groups of linear operators and applications*, Oxford university, press New York. 1985.).

Lemma 2. For $0 < \alpha < 1$ et $p > 0$, on a les estimations suivantes :

$$\sup_{n \geq 1} (1 - \frac{1}{1 + \alpha^2 \lambda_n^2 e^{2\lambda_n T_1}}) (1 + \lambda_n^2)^{-\frac{p}{2}} \leq \max(1, T_1^{p-2}, T_1^p) \max(\alpha, (\ln(\frac{1}{\sqrt{\alpha}}))^{-p}) \quad (3)$$

$$\sup_{n \geq 1} \frac{\beta_n e^{-\lambda_n T_i}}{1 + \alpha^2 \lambda_n^2 e^{2\lambda_n T_1}} \leq \max(1, T_1^{-1}) \frac{\gamma}{\sqrt{\alpha}}, i = 1, 2 \quad (4)$$

$$\sup_{n \geq 1} \frac{\beta_n}{(1 + \alpha^2 \lambda_n^2 e^{2\lambda_n T_1}) \lambda_n} \leq \max(1, \lambda_1^{-2}) \frac{\gamma}{\alpha}, \quad (5)$$

With

$$\gamma = \frac{1}{1 - e^{-\lambda_1(T_2 - T_1)}} \quad (6)$$

Problem 3.

Let H be a separable Hilbert space with the inner product $(\cdot, \cdot)$ and the norm $\|\cdot\|$ and let $A: H \rightarrow H$ be a positive self-adjoint linear operator with a compact resolvent. Consider the following final value problem:

$$\begin{cases} u_t(t) + Au(t) = f, & 0 \leq t < T_2 \\ u(T_1) = \Psi_1 \end{cases} \quad (7)$$

where $0 < T_1 < T_2$ and Ψ_1 is a given function on H Our purpose is to identify the initial condition $u(0)$ and the unknown source f from the overspecied data $u(T_2) = \Psi_2, \Psi_2 \in H$

Hence, the inverse problem can be formulated as follows: determine f and g such that

$$\begin{cases} u_t(t) + Au(t) = f, & 0 \leq t < T_2 \\ u(0) = g \end{cases} \quad (8)$$

from the data

$$\begin{cases} u(T_1) = \Psi_1 \\ u(T_2) = \Psi_2 \end{cases} \quad (9)$$

Corollary 4. *Let f et g the solutions of (1) , f_α^δ et g_α^δ be the modified Tikhonov approximations, Let ψ_1^δ and ψ_2^δ be the measured data at T_1 and T_2 satisfying (9), If the regularization parameter is chosen as $\alpha = (\frac{\delta}{E_1})^{\frac{2}{(p_1+2)}}$ and $\alpha = (\frac{\delta}{E_2})^{\frac{2}{(p_2+2)}}$ spectively then, the following error estimates hold respectively:*

$$\|f - f_\alpha^\delta\| \leq \max(1, T_1^{p_1-1}, T_1^{p_1}) \max\left(\left(\frac{\delta}{E_1}\right)^{\frac{2}{p_1+2}}, \frac{1}{\ln\left(\frac{E_1}{\delta}\right)^{\frac{1}{p_1+2}}}\right) + \gamma \max(1, T_1^{-1}) \left(\frac{\delta}{E_1}\right)^{\frac{p_1+1}{p_1+2}} E_1^{\frac{p_1}{p_1+2}} \quad (10)$$

$$\|g - g_\alpha^\delta\| \leq \max(1, T_1^{p_2-1}, T_1^{p_2}) \max\left(\left(\frac{\delta}{E_2}\right)^{\frac{2}{p_2+2}}, \frac{1}{\ln\left(\frac{E_2}{\delta}\right)^{\frac{1}{p_2+2}}}\right) + \gamma \max(1, T_1^{-1}) \left(\frac{\delta}{E_2}\right)^{\frac{p_2+1}{p_2+2}} E_2^{\frac{p_2}{p_2+2}} \quad (11)$$

REFERENCES

- [1] J.A. Goldstein, Semigroups of linear operators and applications, Oxford university, press New York. 1985.
- [2] C.L. Fu, Simplified Tikhonov and Fourier regularization methods on a general sideways parabolic equation, J. Comput. Appl. Math. 167 (2004), 449-463.

T. Obikhod <i>The role of topological invariants in the study of the early evolution of the Universe</i>	33
I. Ovtsynov <i>O-spheroids in metric and linear normed spaces</i>	34
T. Podousova, N. Vashpanova <i>Infinitesimal deformations of surfaces of negative Gaussian curvature with a stationary Ricci tensor</i>	37
A. Prishlyak <i>Structures of optimal flows on the Boy's and Girl's surfaces</i>	38
V.M. Prokip <i>About solvability of the matrix equation $AX = B$ over Bezout domains</i>	39
N. Saouli, F. Zouyed <i>Regularization Method for a class of inverse problem</i>	42
H. Sinyukova <i>Broadening of some vanishing theorems of global character about holomorphically projective mappings of Kahlerian spaces to the noncompact but complete ones.</i>	44
A. Skryabina, P. Stegantseva <i>The weight of T_0-topologies on n-element set that consistent with close to the discrete topology on $(n - 1)$-element set</i>	45
F. Sokhatsky, I. Fryz <i>On ternary assymetric medial top-quasigroups</i>	46
Andrei Teleman <i>Extension theorems for holomorphic bundles on complex manifolds with boundary</i>	48
J. Ueki <i>Recent progress in Iwasawa theory of knots and links</i>	50
М. Гречнёва, П. Стеганцева <i>Про тип грассманового образу поверхонь з плоскою нормальною зв'язністю простору Мінковського</i>	52
В. Кіосак, Л. Кусік, В. Ісаєв <i>Про існування гедезично симетричних псевдоріманових просторів</i>	53
І. М. Курбатова, М. І. Піструїл <i>Геометричні об'єкти, інваріантні відносно квазі-геодезичних відображень псевдо-ріманових просторів з узагальнено-рекурентною афінорною структурою</i>	54
В. О. Мозель <i>Автоморфні функції та алгебри двовимірних сингулярних інтегральних операторів</i>	55
М. І. Піструїл, І. М. Курбатова <i>Канонічні квазі-геодезичні відображення псевдо-ріманових просторів з рекурентно-параболічною структурою</i>	56
С. І. Покась, А. О. Ніколайчук <i>Геометрія наближення для простору афінної зв'язності</i>	58
А.Соловйов, І.Курбатова, Ю.Хабарова <i>Про 3F-планарні відображення псевдо-ріманових просторів</i>	59
Т. О. Єрьоміна, О. А. Поварова <i>Дослідження властивостей неперервних обмежених розв'язків систем нелінійних різницево-функціональних рівнянь у гіперболічному випадку</i>	60