

International scientific conference

**“Algebraic and Geometric
Methods of Analysis”**

Book of abstracts



May 28 - June 3, 2019

Odesa, Ukraine

Conference webpage: imath.kiev.ua/~topology/conf/agma2019/

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 problems in mathematical analysis
- Geometric and topological methods in natural sciences
- History and methodology of teaching in mathematics

ORGANIZERS

- The Ministry of Education and Science of Ukraine
- Odesa National Academy of Food Technologies
- The Institute of Mathematics of the National Academy of Sciences of Ukraine
- Odessa I. I. Mechnikov National University
- Taras Shevchenko National University of Kyiv
- The International Geometry Center

PROGRAM COMMITTEE

Chairman: Prishlyak A. (Kyiv, Ukraine)	Konovenko N. (Odesa, Ukraine)	Pokas S. (Odesa, Ukraine)
Balan V. (Bucharest, Romania)	Lyubashenko V. (Kyiv, Ukraine)	Polulyakh E. (Kyiv, Ukraine)
Banakh T. (Lviv, Ukraine)	Maksymenko S. (Kyiv, Ukraine)	Sabitov I. (Moscow, Russia)
Fedchenko Yu. (Odesa, Ukraine)	Matsumoto K. (Yamagata, Japan)	Savchenko A. (Kherson, Ukraine)
Fomenko A. (Moscow, Russia)	Mikesh J. (Olomouc, Czech Republic)	Sergeeva A. (Odesa, Ukraine)
Fomenko V. (Taganrog, Russia)	Mormul P. (Warsaw, Poland)	Shvets V. (Odesa, Ukraine)
Haddad M. (Wadi al-Nasara, Syria)	Moskaliuk S. (Wien, Austria)	Shelekhov A. (Tver, Russia)
Karlova O. (Chernivtsi, Ukraine)	Mykhailyuk V. (Chernivtsi, Ukraine)	Vlasenko I. (Kyiv, Ukraine)
Kiosak V. (Odessa, Ukraine)	Nykyforchyn O. (Ivano-Frankivsk, Ukraine)	Volkov V. (Odessa, Ukraine)
Kirillov V. (Odesa, Ukraine)	Plachta L. (Krakov, Poland)	Zadorozhnyj V. (Odesa, Ukraine)
		Zarichnyi M. (Lviv, Ukraine)

ADMINISTRATIVE COMMITTEE

- Egorov B., chairman, rector of the ONAFT;
- Povarova N., deputy chairman, Pro-rector for scientific work of the ONAFT;
- Mardar M., Pro-rector for scientific-pedagogical work and international communications of the ONAFT;
- Fedosov S., Director of the International Cooperation Center of the ONAFT;
- Svytyy I., Dean of the Faculty of Computer Systems and Automation.

ORGANIZING COMMITTEE

Kirillov V.
Konovenko N.
Fedchenko Yu.

Prus A.
Osadchuk E.

Maksymenko S.
Khudenko N.
Cherevko E.

ФІТБ ОНАФТ

Про число топологічно нееквівалентних гладких функцій з однією критичною точкою типу сідла на двовимірному торі

Кадубовський О.А.

(ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», Слов'янськ, Україна)

E-mail: kadubovs@ukr.net

Нехай M_g – замкнена гладка орієнтовна поверхня роду $g \geq 0$, а $C_{k,l}(M_g)$ – клас гладких функцій на M_g (з трьома критичними значеннями), які мають точно k локальних мінімумів (максимумів), l локальних максимумів (мінімумів) та одну (в загальному випадку *вироджену*) критичну точку типу сідла, індекс Пуанкаре якої становить $1 - n = 2 - 2g - k - l$ (напр. [6], [7]).

Через $C_n(M_g)$ позначимо клас гладких функцій на M_g (з трьома критичними значеннями), які окрім локальних мінімумів та локальних максимумів мають лише одну (в загальному випадку *вироджену*) критичну точку типу сідла, індекс Пуанкаре якої становить $1 - n = 2 - 2g - \lambda$, де $\lambda \geq 2$ — сумарне число локальних мінімумів та максимумів.

Функції f_1 і f_2 з класу $C_n(M_g)$ називають топологічно еквівалентними, якщо існують гомеоморфізми $h : M_g \rightarrow M_g$ і $h' : R^1 \rightarrow R^1$ (h' зберігає орієнтацію), такі що $f_2 = h' \circ f_1 \circ h^{-1}$.

Якщо h зберігає орієнтацію, то функції f_1 та f_2 називають топологічно спряженими (напр. [6]) або ж O -топологічно еквівалентними (напр. [7]).

В загальному випадку, для довільних натуральних g, k, l (або ж k, l і $n = 2g + k + l - 1$, тобто для функцій з фіксованим сингулярним типом), задача про підрахунок числа топологічно нееквівалентних функцій з класу $C_{k,l}(M_g)$ виявилась досить важкою та нерозв'язаною до сьогодні проблемою.

Серед найбільш суттєвих просувань в цьому напрямі слід відзначити наступні.

Задачу про підрахунок числа топологічно нееквівалентних функцій з класу $C_{1,1}(M_g)$ (для довільного роду $g \geq 1$) повністю розв'язано в роботі [7].

Одержані в роботі [2] точні формули цілком вирішують питання про підрахунок числа як O -топологічно нееквівалентних, так і числа топологічно нееквівалентних функцій з класу $C_n(M_0)$.

В роботі [8] для довільних натуральних k і l повністю розв'язані задачі про підрахунок числа O -топологічно та топологічно нееквівалентних функцій з класу $C_{k,l}(M_0)$.

Як з'ясувалося ([1] з посиланням на роботу [4]), задача про перерахування одноклітинкових двокольорових карт з n ребрами (одне з яких є поміченим), k білими та l чорними вершинами тісно пов'язана із задачею про підрахунок числа топологічно нееквівалентних функцій з класу $C_{k,l}(M_g)$. Відомості про карти можна знайти, наприклад, в огляді [4] та роботі [1].

Так, наприклад, з урахуванням результатів роботи [1], для довільного роду $g \geq 0$ та натуральних k і l , при яких $n = 2g + k + l - 1$ є простим числом, в [10] наведено точні формули для підрахунку числа O -топологічно нееквівалентних функцій з класу $C_{k,l}(M_g)$.

Для двовимірного тору $T^2 = M_1$ задачі про підрахунок числа O -топологічно та топологічно нееквівалентних функцій повністю розв'язані лише на класах $C_{1,l}(T^2)$ ($C_{k,1}(T^2)$) в роботі [9] та $C_{2,l}(T^2)$ ($C_{k,2}(T^2)$) в роботі [11].

В загальному випадку — для фіксованих натуральних k і l — задача про підрахунок числа топологічно нееквівалентних функцій з класу $C_{k,l}(T^2)$ також залишається нерозв'язаною.

Якщо ж розглянути (більш ємний) клас функцій $C_n(T^2)$, то, з урахуванням результатів робіт [1], [5] і [3], можна встановити справедливості наступного твердження

Theorem 1 (основна). Число O -топологічно нееквівалентних функцій з класу $C_n(T^2)$ можна обчислити за формулою

$$t^*(n) = \frac{1}{n} \left(\frac{1}{6} C_{n-1}^2 C_{2(n-1)}^{n-1} + a(n) + 2b \left(\frac{2n}{3} \right) + 2c \left(\frac{n}{2} \right) + 2d \left(\frac{n}{3} \right) \right), \quad (1)$$

$$\text{де } n \geq 3, u(p) = \frac{(2p)!}{p!p!} = C_{2p}^p,$$

$$a(2p+1) = 0, \quad a(2p) = \frac{p(p-1)}{6} \cdot C_{2p}^p = \frac{p(p-1)}{6} \cdot u(p);$$

$$c(2p+1) = 0, \quad c(2p) = p \cdot C_{2p}^p = p \cdot u(p);$$

$$d(2p+1) = 0, \quad d(2p) = p \cdot C_{2p}^p = p \cdot u(p);$$

$$b(2p+1) = 0, \quad b(2p) = (2p-1) \cdot C_{2(p-1)}^{p-1} = (2p-1) \cdot u(p-1).$$

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$t^*(n)$	1	4	14	76	330	1 522	6 680	29 256	125 970	539 292	2 288 132	9 659 416

TABLE 1.1. Початкові значення числа O -топологічно нееквівалентних функцій з класу $C_n(T^2)$

На думку автора, цілком досяжним є одержання точних формул для підрахунку й числа топологічно нееквівалентних функцій з класу $C_n(T^2)$.

REFERENCES

- [1] Адрианов Н.М. Аналог формулы Харера-Цагира для одноклеточных двукрашенных карт. *Функциональный анализ его приложения*, 31(3) : 1–9, 1997.
- [2] Callan D., Smiley L. Noncrossing partitions under reflection and rotation; preprint, arXiv:math/0510447 [math.CO], 2000.
- [3] Cori R., Marcus M. Counting non-isomorphic chord diagrams. *Theoretical Computer Science*, 204 : 55–73, 1998.
- [4] Cori R., Machi A. Maps hypermaps and their automorphisms: a survey I, II, III. *Expositiones Mathematicae*, 10 : 403–427, 429–447, 449–467, 1992.
- [5] Goupil A., Schaeffer G. Factoring n -cycles and counting maps of given genus. *European Journal of Combinatorics*, 19(7) : 819–834, 1998.
- [6] Prishlyak A.O. Topological equivalence of smooth functions with isolated critical points on a closed surface. *Topology and its Applications*, 119(3) : 257–267, 2002.
- [7] Кадубовський О.А. Перерахування топологічно нееквівалентних гладких мінімальних функцій на замкнених поверхнях. *Збірник праць Інституту математики НАН України*, 12(6) : 105–145, 2015.
- [8] Кадубовский А.А. О числе топологически неэквивалентных функций с одной вырожденной критической точкой типа седло на двумерной сфере, II. *Труды международного геометрического центра*, 8(1) : 46–61, 2015.
- [9] Кадубовський О.А., Баляса Н.П. Перерахування двокольорових хордових O -діаграм роду 1, які мають один чорний (або сірий) цикл, відносно дії циклічної та дієдральної груп. *Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ*, 6 : 31–46, 2016.
- [10] Кадубовський О.А. До задачі про підрахунок числа топологічно нееквівалентних гладких функцій з однією критичною точкою типу сідла на орієнтовних поверхнях. *XII Літня школа «Алгебра, топологія, аналіз» 10 – 23 липня 2017 р.*, село Колочава, Закарпатська обл., Міжгірський район, Україна: Тези доповідей. Київ: Інститут математики НАН України, 2017. С. 4–5. 55 с.
- [11] Кадубовський О.А., Калніченко Я.В. Перерахування двокольорових хордових O -діаграм роду 1, які мають два чорних (або сірих) циклів, відносно дії групи дієдра. *Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ*, 8 : 30–45, 2018.

Mokritskaya T. P., Tushev A. V. <i>On some fractal-based estimations of subsidence volume for various types of soils</i>	39
Mukhamadiev F. G. <i>The Shanin number and the predshanin number of N_{τ}^{φ}-kernel of a topological spaces</i>	41
Najmiddinov J. Sh. <i>The effectiveness of the use of computer programs in the teaching of mathematics in academic lyceums</i>	42
Obikhod T. <i>Gromov-Witten invariants and identification of the energy levels of solitonic states</i>	43
Ostrowska O., Yakymiv R. <i>On isometries satisfying deformed commutation relations</i>	45
Prishlyak A., Prus A. <i>Three-color graph of the Morse flow on a compact surface with boundary</i>	46
Pulemotov A. <i>The Ricci Iteration on Homogeneous Spheres</i>	48
Rmuš V. <i>The construction of squaring the circle</i>	49
Samokhvalov S. <i>Riemann-Klein antagonism and problem of energy in general relativity</i>	51
Savchenko A. <i>On generalized spaces of persistence diagrams</i>	52
Sazonova O. <i>Continual approximate solution with acceleration and condensation mode</i>	53
Serdyuk A. S., Sokolenko I. V. <i>Approximation by Fourier sums and interpolation trigonometric polynomials in classes of differentiable functions with high exponents of smoothness</i>	54
Serdyuk A., Stepanyuk T. <i>Lebesgue-type inequalities for the Fourier sums</i>	57
Skuratovskii R. <i>Minimal generating set and structure of wreath product of cyclic groups, comutator of wreath product and the fundamental group of orbit Morse function $\pi_1 O(f)$</i>	59
Vasilchenko A. <i>Spaces of primitive elements in dual modules over Steenrod algebra 2</i>	61
Morrison P. J. <i>A Geometrical Version of the Maxwell-Vlasov Hamiltonian Structure</i>	63
Wojtowicz M. <i>Note on congruent numbers</i>	64
Кадубовський О. А. <i>Про число топологічно нееквівалентних гладких функцій з однією критичною точкою типу сідла на двовимірному торі</i>	65
Ладиненко Л. П. <i>Щодо геометричної характеристики спеціальних майже геодезичних перетворень просторів афінного зв'язку зі скрутом</i>	67
Овчаренко О. О. <i>Життєвий та науковий шлях Марка Григоровича Крейна</i>	68
Подоусова Т. Ю., Вашпанова Н. В. <i>LGT-лінії та A-деформації мінімальних поверхонь</i>	69
Прокіп В. М. <i>Алгоритм побудови унітального дільника для многочленної матриці</i>	70
Синюкова О. <i>Про геодезичні відображення просторів дотичних розшарувань зі спеціальною метрикою</i>	72
Щеглов М. В. <i>Поточкова оцінка відхилення полінома Крякіна від неперервної на відрізку функції</i>	73