

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის  
თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის  
ანდრია რაჭმადის სახელობის  
მათემატიკის ინსტიტუტის  
2019 წლის  
სამეცნიერო ანგარიში

ინსტიტუტის სამეცნიერო საბჭოს თავმჯდომარე

ინსტიტუტის დირექტორი

თორნიკე ქადეიშვილი

ნინო ფარცვანია

## შ ი ნ ა ა რ ს ი

|                                                                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ზოგადი ინფორმაცია ინსტიტუტის შესახებ . . . . .                                                                                                          | 3  |
| 2019 წელს გამოქვეყნებული და გამოსაქვეყნებლად გადაცემული ნაშრომები . . . . .                                                                             | 3  |
| საგრანტო პროექტები, რომლებიც 2019 წელს მუშავდებოდა ინსტიტუტში,<br>ან ინსტიტუტის თანამშრომელთა მონაწილეობით. . . . .                                     | 3  |
| სამეცნიერო მივლინებები საზღვარგარეთ . . . . .                                                                                                           | 3  |
| ინსტიტუტის საგამომცემლო საქმიანობა . . . . .                                                                                                            | 4  |
| ინსტიტუტის მიერ ან თანამონაწილეობით ჩატარებული კონფერენციები . . . . .                                                                                  | 4  |
| 2019 წელს გაწეული სამეცნიერო საქმიანობის კრებსითი ინფორმაცია . . . . .                                                                                  | 5  |
| <b>განყოფილებათა ანგარიშები</b>                                                                                                                         |    |
| მათემატიკური ანალიზის განყოფილება . . . . .                                                                                                             | 15 |
| დიფერენციალური გატოლებების განყოფილება . . . . .                                                                                                        | 31 |
| მათემატიკური ფიზიკის განყოფილება . . . . .                                                                                                              | 40 |
| დრეკადობის მათემატიკური თეორიის განყოფილება . . . . .                                                                                                   | 48 |
| გეომეტრია-ტოპოლოგიის განყოფილება . . . . .                                                                                                              | 54 |
| ალგებრის განყოფილება . . . . .                                                                                                                          | 60 |
| მათემატიკური ლოგიკის განყოფილება . . . . .                                                                                                              | 69 |
| ალბათობის თეორიისა და მათემატიკური სტატისტიკის განყოფილება . . . . .                                                                                    | 72 |
| თეორიული ფიზიკის განყოფილება . . . . .                                                                                                                  | 80 |
| <b>დანართები</b>                                                                                                                                        |    |
| დანართი 1 - გამოქვეყნებული და გამოსაქვეყნებლად გადაცემული ნაშრომები . . . . .                                                                           | 85 |
| დანართი 2 - სამეცნიერო მივლინებები საზღვარგარეთ . . . . .                                                                                               | 90 |
| დანართი 3 - საგამომცემლო საქმიანობა . . . . .                                                                                                           | 93 |
| დანართი 4 - ანდრია რაზმაძის სახელობის მათემატიკის ინსტიტუტთან არსებული<br>ქართული მათემატიკური ტერმინების დამდგენი სამუშაო ჯგუფის<br>ანგარიში . . . . . | 94 |

## **ზოგადი ინფორმაცია ინსტიტუტის შესახებ**

ანდრია რაზმაძის სახელობის მათემატიკის ინსტიტუტში არის 9 სამეცნიერო განყოფილება: ალგებრის, მათემატიკური ლოგიკის, გეომეტრია-ტოპოლოგიის, მათემატიკური ანალიზის, დიფერენციალური განტოლებების, მათემატიკური ფიზიკის, დრეკადობის მათემატიკური თეორიის, თეორიული ფიზიკის, ალბათობის თეორიისა და მათემატიკური სტატისტიკის.

2019 წლის 31 დეკემბრის მონაცემებით ინსტიტუტში ირიცხება 55 მეცნიერ-თანამშრომელი, მათ შორის 4 საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, 1 საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი, 29 ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი და 25 ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი.

## **2019 წელს გამოქვეყნებული და გამოსაქვეყნებლად გადაცემული ნაშრომები (იხ. დანართი 1)**

2019 წელს გამოქვეყნდა ინსტიტუტის თანამშრომელთა 1 მონოგრაფია და 82 სტატია, მათ შორის 42 სტატია - იმპაქტ-ფაქტორიან ჟურნალებში; გამოსაქვეყნებლად გადაეცა 2 სახელმძღვანელო და 27 სტატია.

## **საგრანტო პროექტები, რომლებიც 2019 წელს მუშავდებოდა ინსტიტუტში, ან ინსტიტუტის თანამშრომელთა მონაწილეობით**

2019 წელს ინსტიტუტის თანამშრომლები მონაწილეობდნენ შემდეგ საგრანტო პროექტებში:

- შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის 10 სამეცნიერო გრანტი ფუნდამენტური კვლევებისათვის;
- 2 გრანტი უცხოური ფონდებიდან.

## **სამეცნიერო მივლინებები საზღვარგარეთ (იხ. დანართი 2)**

2019 წელს შედგა ინსტიტუტის თანამშრომელთა 70 სამეცნიერო მივლინება უცხოეთის სამეცნიერო ცენტრებში ერთობლივი სამეცნიერო კვლევების, კონფერენციებში მონაწილეობის, სემინარებზე მოხსენებების და ლექციების წასაკითხად.

## ინსტიტუტის საგამომცემლო საქმიანობა (იხ. დანართი 3)

ინსტიტუტი გამოსცემს სამ საერთაშორისო ჟურნალს:

- ა. რაზმაძის სახელობის მათემატიკის ინსტიტუტის შრომები (*Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute*)
- საქართველოს მათემატიკური ჟურნალი (*Georgian Mathematical Journal*)
- მემუარები დიფერენციალურ განტოლებებსა და მათემატიკურ ფიზიკაში (*Memoirs on Differential Equations and Mathematical Physics*)

## ინსტიტუტის მიერ ან თანამონაწილეობით ჩატარებული კონფერენციები

- თსუ ანდრია რაზმაძის სახელობის მათემატიკის ინსტიტუტის კონფერენცია, მიძღვნილი აკადემიკოს ნოდარ ბერიკაშვილის 90 წლისთავისადმი, თბილისი, 25 – 28 თებერვალი, 2019 წ.;
- ჩეხეთ-საქართველოს ვორკშოპი სასაზღვრო ამოცანებში – WBVP-2019, ბრნო, ჩეხეთის რესპუბლიკა, 27 - 30 მაისი, 2019 წ. (<http://czge.math.cas.cz/2019>);
- საერთაშორისო ვორკშოპი დიფერენციალურ განტოლებათა თვისებრივ თეორიაში – QUALITDE-2019, თბილისი, 7-9 დეკემბერი, 2018 წ. ([http://rmi.tsu.ge/eng/QUALITDE-2019/workshop\\_2019.htm](http://rmi.tsu.ge/eng/QUALITDE-2019/workshop_2019.htm));
- IV ვორკშოპი დისკრეტულ მათემატიკაში, თსუ ანდრია რაზმაძის სახელობის მათემატიკის ინსტიტუტი, თბილისი, 24 – 25 დეკემბერი, 2019 წ.

## 2019 წელს გაწეული სამეცნიერო საქმიანობის კრებვითი ინფორმაცია

### 1. სამეცნიერო პუბლიკაციები იმპაქტ-ფაქტორიან გამოცემებში:

| №  | პუბლიკაციის ავტორი/ავტორები                                                   | ჟურნალი, ტომი, გვერდი                                                                                                                                                        | პუბლიკაციის დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI                                                                 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <b>M. Bakuradze,</b><br>V. Vershinin                                          | On Addition Theorems Related to Elliptic Integrals, Proceedings Steklov Inst. Math. 305:Issue1, 2019, pp 22–32                                                               | <b>DOI</b><br><a href="https://doi.org/10.1134/S0081543819030027">https://doi.org/10.1134/S0081543819030027</a> |
| 2  | <b>M. Bakuradze,</b><br>V. Vershinin,                                         | On formal group laws over the quotients of Lazard's ring, Georgian Mathematical Journal, Volume 26, Issue 2, Pages 159–164, ISSN (Online) 1572-9176, ISSN (Print) 1072-947X, | <a href="https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2022">https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2022</a>                       |
| 3  | <b>G. Berikelashvili,</b><br><b>M. Mirianashvili</b>                          | Georgian Math. J. <b>26</b> (2019), no. 3, 341–349                                                                                                                           | DOI: <a href="https://doi.org/10.1515/gmj-2018-0075">https://doi.org/10.1515/gmj-2018-0075</a>                  |
| 4  | G. Bezhanishvili,<br><b>D. Gabelaia,</b><br>J. Harding,<br><b>M. Jibladze</b> | Applied Categorical Structures, Volume 27, Issue 6, pp 663–686                                                                                                               | <a href="https://doi.org/10.1007/s10485-019-09573-x">https://doi.org/10.1007/s10485-019-09573-x</a>             |
| 5  | J. M. Casas,<br><b>T. Datuashvili,</b><br>M. Ladra                            | Georgian Math. J., <b>26</b> (2019), no. 2, 177–197.                                                                                                                         | DOI: <a href="http://doi.org/10.1515/gmj-2019-2015">http://doi.org/10.1515/gmj-2019-2015</a>                    |
| 6  | J. M. Casas,<br><b>E. Khmaladze,</b><br>N. Pacheco-Rego                       | Linear and Multilinear Algebra, Published online: 02 May, 2019.                                                                                                              | <a href="https://doi.org/10.1080/03081087.2019.1612833">doi.org/10.1080/03081087.2019.1612833</a>               |
| 7  | <b>G. Donadze,</b><br>M. Ladra,<br>P. Paez-Guilan                             | Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, Section A.                                                                                                                    | DOI:10.1017/prm.2018.150                                                                                        |
| 8  | <b>R. Duduchava</b>                                                           | Mellin convolution equations, Conference OTHA 2018, Rostov-on-Don, Russia, Proceedings in Mathematics & Statistics, Springer, 2019, 153-174.                                 | ISSN: 2194-1009                                                                                                 |
| 9  | D. E. Edmunds,<br><b>V. Kokilashvili,</b><br><b>A. Meskhi</b>                 | Mathematische Nachrichten, <b>292</b> (2019), No.10, 2174-2188.                                                                                                              | DOI: 10.1002/mana.201800239.                                                                                    |
| 10 | D. E. Edmunds,<br><b>A. Meskhi</b>                                            | Studia Math. <b>249</b> (2019), 143-162                                                                                                                                      | DOI: 10.4064/sm180204-20-8.                                                                                     |
| 11 | <b>L. Ephremidze,</b><br>E. Shargorodsky,<br>I. Spitkovsky                    | J. Lond. Math. Soc. (2) (2019)                                                                                                                                               | DOI:10.1112/jlms.12258                                                                                          |
| 12 | J. Gomez-Torrecillas<br><b>B. Mesablishvili</b>                               | Transactions of the American Mathematical Society, <b>371</b> (2019), no.12, 8255-8295.                                                                                      | DOI: <a href="https://doi.org/10.1090/tran/7625">https://doi.org/10.1090/tran/7625</a>                          |
| 13 | <b>M. Jibladze,</b><br>T. Pirashvili                                          | Journal of Homotopy and Related Structures (2019): pp 1-17                                                                                                                   | <a href="https://doi.org/10.1007/s40062-019-00248-x">https://doi.org/10.1007/s40062-019-00248-x</a>             |
| 14 | <b>O. Jokhadze,</b><br><b>S. Kharibegashvili,</b><br><b>N. Shavlakadze</b>    | <i>Izv. Ross. Akad. Nauk, MTT</i> <b>2</b> (2019), 101-110 (in Russian); translation in <i>Mechanics of solids</i>                                                           | DOI: 10.1134/S05723299190100331                                                                                 |
| 15 | <b>T. Kadeishvili</b>                                                         | Georgian Mathematical Journal, De Gruyter. Volume 26, Issue 2, Jun 2019                                                                                                      | Doi <a href="https://doi.org/10.1515/gmj-2017-0029">10.1515/gmj-2017-0029</a>                                   |
| 16 | <b>A. Kharazishvili</b>                                                       | Real Analysis Exchange, v. 44, No 1, 2019, 217-228.                                                                                                                          | DOI: 10.14321/realanalexch.44.1.0217                                                                            |
| 17 | <b>A. Kharazishvili</b>                                                       | Georgian Mathematical Journal,                                                                                                                                               | DOI: <a href="https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2046">https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2046</a>                  |

|    |                                                              |                                                                                                                                      |                                                                                                                |
|----|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                              | v. 26, No 4, 2019, 625-628.                                                                                                          |                                                                                                                |
| 18 | <b>S. Kharibegashvili,</b><br>B. Midodashvili                | Ukrain. Mat. Zh. <b>71</b> (2019), no. 8,<br>1123-1132 (in Russian)                                                                  | ISSN: 0041-6053, 1027-3190                                                                                     |
| 19 | <b>S. Kharibegashvili,</b><br>B. Midodashvili                | Complex Var. Elliptic<br>Equ. <b>64</b> (2019), no. 5, 766-776                                                                       | DOI: 10.1080/17476933.2018.1508286                                                                             |
| 20 | T. G. Khunjua a.o.                                           | European Physical Journal C79<br>(2019) no.2, 151.                                                                                   |                                                                                                                |
| 21 | T. G. Khunjua a.o.                                           | JHEP (2019) 2019: 6                                                                                                                  |                                                                                                                |
| 22 | T. G. Khunjua a.o.                                           | Phys. Rev. D100 (2019), 034009                                                                                                       |                                                                                                                |
| 23 | T. G. Khunjua a.o.                                           | J. Phys. Conf. Ser., Volume 1390<br>(2019), pp. 012015,                                                                              |                                                                                                                |
| 24 | <b>A. Khvedelidze</b> a.o.                                   | J Math Sci 240, 617–633 (2019)                                                                                                       | doi:10.1007/s10958-019-04379-7                                                                                 |
| 25 | <b>I. T. Kiguradze</b>                                       | Differ. Uravn. <b>55</b> (2019), no. 5,<br>607-624 (in Russian); translation<br>in Differ. Equ. <b>55</b> (2019), no. 5,<br>591-608. | DOI: 10.1134/S0012266119050021                                                                                 |
| 26 | <b>I. T. Kiguradze</b>                                       | Differ. Uravn. <b>55</b> (2019), no. 6,<br>792-802 (in Russian); translation<br>in Differ. Equ. <b>55</b> (2019), no. 6,<br>776-786. | DOI: 10.1134/S0012266119060053                                                                                 |
| 27 | <b>A. Kirtadze</b>                                           | Georgian Mathematical Journal,<br>Vol. 26. issue 4. pp. 537-545.                                                                     | DOI: <a href="https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2047">https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2047</a>                 |
| 28 | <b>V. Kokilashvili</b>                                       | Dokl. RAN (in Russian),<br><b>489</b> (2019), No 4. Engl. Translation<br>in: Doklady Mathematics,<br><b>100</b> (2019), No 3, 1-3    | DOI: 10.1134/S1064562419060139                                                                                 |
| 29 | <b>V. Kokilashvili,</b><br>M. Mastilo,<br><b>A. Meskhi</b>   | Nonlinear Analysis, <b>188</b> (2019),<br>70–79,                                                                                     | <a href="https://doi.org/10.1016/j.na.2019.05.011">https://doi.org/10.1016/j.na.2019.05.011</a> .              |
| 30 | <b>V. Kokilashvili,</b><br>M. Mastilo,<br><b>A. Meskhi</b>   | The Journal of Geometric<br>Analysis                                                                                                 | <a href="https://doi.org/10.1007/s12220-019-00159-6">https://doi.org/10.1007/s12220-019-00159-6</a> ,<br>2019. |
| 31 | <b>V. Kokilashvili,</b><br>M. Mastilo,<br><b>A. Meskhi</b>   | Fractional Calculus and Applied<br>Analysis, <b>22</b> (2019), No 5, 1269–<br>1283.                                                  | DOI: 10.1515/fca-2019-0067.                                                                                    |
| 32 | <b>V. Kokilashvili,</b><br><b>A. Meskhi,</b><br>H. Rafeiro   | Studia Sci. Math. Hungarica, <b>56</b><br>(2), 211–232 (2019), 211-232.                                                              | DOI: 10.1556/012.2019.56.2.1425.                                                                               |
| 33 | <b>V. Kokilashvili,</b><br><b>A. Meskhi,</b><br>M. A. Raguza | Rendiconti Lincei Matematicae<br>Applicazioni Rend. Lincei Mat.<br>Appl. <b>30</b> (2019), 67–92.                                    | DOI 10.4171/RLM/836.                                                                                           |
| 34 | <b>A. Kvinikhidze</b> a.o.                                   | Physical Review C 99 (2019) no.3,<br>034001                                                                                          |                                                                                                                |
| 35 | <b>G. Lavrelashvili</b> a.o.                                 | Phys. Rev. D <b>100</b> (2019) no.12,<br>125006;                                                                                     | arXiv:1906.07033                                                                                               |
| 36 | <b>V. Lomadze</b>                                            | Georgian Math J. 26 (2019) 287 -<br>293.                                                                                             | DOI: <a href="https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2017">https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2017</a>                 |
| 37 | <b>V. Lomadze</b>                                            | Discrete Mathematics, Elsevier,<br>342 (2019), 784-792.                                                                              | DOI: <a href="https://doi.org/10.1016/j.disc.2018.11.010">10.1016/j.disc.2018.11.010</a>                       |
| 38 | <b>O. Purtukhia,</b><br>Z. Zerakidze                         | Ukrainian Mathematical<br>Journal, September 2019, Volume<br>71, Issue 4, pp. 554–571                                                | DOI 10.1007/s11253-019-01663-2                                                                                 |
| 39 | M. Rivera,<br><b>S. Saneblidze</b>                           | J. Homotopy Relat.<br>Struct. <b>14</b> (2019), no. 2, 393-410                                                                       | <a href="https://doi.org/10.1007/s40062-018-0216-4">https://doi.org/10.1007/s40062-018-0216-4</a>              |
| 40 | <b>S. Saneblidze</b>                                         | Georgian Math. J., 26 (2) (2019),                                                                                                    | DOI: <a href="https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2016">https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2016</a>                 |

|    |                                                                   |                                                                      |                                                                                                      |
|----|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                   | 303-310.                                                             |                                                                                                      |
| 41 | <b>N. Shavlakadze,</b><br>N. Odishelidze,<br>F. Criado-Aldeanueva | Mathematics and Mechanics of Solids <b>24</b> (2019), no. 4, 968-978 | DOI: <a href="https://doi.org/10.1177/1081286518762620">https://doi.org/10.1177/1081286518762620</a> |
| 42 | <b>D. Zangurashvili</b>                                           | Algebra Universalis, published online: 29 November, 2019.            | doi.org/10.1007/s00012-019-0630-4                                                                    |

## 2. სხვა პუბლიკაციები:

| №  | პუბლიკაციის ავტორი/ავტორები                                                                             | ჟურნალი, ტომი, გვერდი                                                                                                                                               | პუბლიკაციის დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN                                               |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <b>G. Arabidze</b>                                                                                      | Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences, vol. <b>13</b> (2019), no. 3.                                                                                | ISSN - 0132 - 1447                                                                                    |
| 2  | <b>M. Ashordia</b>                                                                                      | Mem. Differential Equations Math. Phys. <b>78</b> (2019), 1-162                                                                                                     | ISSN 1512-0015                                                                                        |
| 3  | <b>M. Ashordia,</b><br>M. Kutsia,<br>M. Talakhadze                                                      | Mem. Differential Equations Math. Phys. <b>77</b> (2019), 105-113                                                                                                   | ISSN 1512-0015                                                                                        |
| 4  | J. M. Casas,<br><b>N. Inassaridze,</b><br>M. Ladra, S. Ladra                                            | Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences, vol. <b>13</b> (2019), no. 1.                                                                                | ISSN - 0132 - 1447                                                                                    |
| 5  | <b>O. Dzagnidze</b>                                                                                     | Trans. A. Razmadze Math. Inst. <b>173</b> (2019), №2, 91-93                                                                                                         | ISSN 2346-8092                                                                                        |
| 6  | <b>O. Dzagnidze,</b><br>I. Tsivtsivadze                                                                 | Trans. A. Razmadze Math. Inst. <b>173</b> (2019), №1, 33-35.                                                                                                        | ISSN 2346-8092                                                                                        |
| 7  | <b>A. Elashvili,</b><br><b>M. Jibladze,</b><br>V. Kac                                                   | Trans. A. Razmadze Math. Inst. <b>173</b> , 2, 2019, 95-100                                                                                                         | ISSN 2346-8092                                                                                        |
| 8  | <b>L. Ephremidze,</b><br>N. Salia,<br>I. Spitkovsky                                                     | Trans. A. Razmadze Math. Inst., <b>173</b> (2019), №3, 31-36                                                                                                        | ISSN 2346-8092                                                                                        |
| 9  | <b>D. Gabelaia,</b><br>K. Gogoladze,<br><b>M. Jibladze,</b><br><b>E. Kuznetsov,</b><br><b>L. Uridia</b> | An axiomatization of the logic of planar polygons. <i>Language, logic, and computation</i> , 147--165, Lecture Notes in Comput. Sci., 11456, Springer, Berlin, 2019 | <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-59565-7_8">https://doi.org/10.1007/978-3-662-59565-7_8</a> |
| 10 | <b>N. Inassaridze</b><br><b>E. Khmaladze</b>                                                            | Trans. A. Razmadze Math. Inst. <b>173</b> (2019), 101-104                                                                                                           | ISSN: 2346-8092                                                                                       |
| 11 | V. Jaoshvili,<br>B. Mamporia,<br><b>O. Purtukhia</b>                                                    | Reports of Enlarged Sessions of the Seminar of I. Vekua Institute of Applied Mathematics, 2019, Vol. 33                                                             | ISSN = {1512-0066}                                                                                    |
| 12 | <b>T. Kadeishvili</b>                                                                                   | Trans. A. Razmadze Math. <b>173</b> (2019), no. 2, 105 – 110                                                                                                        | ISSN 2346-8092                                                                                        |
| 13 | <b>D. Kapanadze</b>                                                                                     | Trans. A. Razmadze Math. Inst. <b>173</b> (2019), 111–119                                                                                                           | ISSN 2346-8092                                                                                        |
| 14 | <b>G. Kapanadze,</b><br><b>L. Gogolauri</b>                                                             | Trans. A. Razmadze Math. Inst. <b>173</b> (2019), no. 2, 121-125                                                                                                    | ISSN 2346-8092                                                                                        |
| 15 | <b>A. Kharazishvili</b>                                                                                 | Bulletin of TICMI, v. 23, No 1, 2019, 77-81.                                                                                                                        | ISSN 1512-0082                                                                                        |
| 16 | <b>A. Kharazishvili</b>                                                                                 | Bulletin of TICMI, v. 23, No 2, 2019, 5-12.                                                                                                                         | ISSN 1512-0082                                                                                        |
| 17 | <b>A. Kharazishvili</b>                                                                                 | European Journal of                                                                                                                                                 | ISSN 2199-675X                                                                                        |

|    |                                                                            |                                                                                                                                                                                         |                    |
|----|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|    |                                                                            | Mathematics, v. 5, issue 1, 2019, 81-90.                                                                                                                                                |                    |
| 18 | <b>A. Khvedelidze,</b><br>V. Abgaryan,<br>A. Torosyan,                     | Записки научных семинаров<br>ПОМИ, т. 485, 5-23, 2019                                                                                                                                   |                    |
| 19 | <b>V. Kokilashvili</b>                                                     | Trans. A.Razmadze Math.<br>Inst. <b>173</b> (2019), no 3, 161-162                                                                                                                       | ISSN 2346-8092     |
| 20 | <b>V. Kokilashvili</b>                                                     | Bulletin of the Georgian<br>National Academy of<br>Sciences, <b>13</b> (2019), No 3, 7-11                                                                                               | ISSN - 0132-1447   |
| 21 | <b>V. Kokilashvili,</b><br><b>A. Meskhi</b>                                | Trans. A. Razmadze Math.<br>Inst. <b>173</b> (2019), No 2<br>127-131.                                                                                                                   | ISSN 2346-8092     |
| 22 | <b>V. Kokilashvili,</b><br>Ts. Tsanava                                     | Trans. A. Razmadze Math.<br>Inst. <b>173</b> (2019), no 2, 133-<br>136.                                                                                                                 | ISSN 2346-8092     |
| 23 | <b>V. Kokilashvili,</b><br>Ts. Tsanava                                     | Trans. A.Razmadze Math.<br>Inst. <b>173</b> (2019), no 3, 163-166                                                                                                                       | ISSN 2346-8092     |
| 24 | <b>S. Kukudzhano</b>                                                       | Trans. A. Razmadze Math.<br>Inst. <b>173</b> (2019), no. 1, 71-82                                                                                                                       | ISSN 2346-8092     |
| 25 | <b>B. Mamporia,</b><br><b>O. Purtukhia</b>                                 | Reports of Enlarged Sessions<br>of the Seminar of I. Vekua<br>Institute of Applied<br>Mathematics, 2019, Vol. 33                                                                        | ISSN = {1512-0066} |
| 26 | <b>M. Mania</b>                                                            | Materials of the conference:<br>Application of random<br>processes and mathematical<br>statistics in financial<br>economics and social sciences<br>IV, GAU, Tbilisi, 2019, pp.<br>29-35 |                    |
| 27 | <b>B. Mesabliashvili</b>                                                   | Transactions of A. Razmadze<br>Mathematical Institute, <b>173</b><br>(2019), no.2, 137-155.                                                                                             | ISSN: 2346-8092    |
| 28 | <b>N. Partsvania</b>                                                       | Trans. A. Razmadze Math.<br>Inst. <b>173</b> (2019), no. 2, 157-<br>160                                                                                                                 | ISSN 2346-8092     |
| 29 | <b>O. Purtukhia,</b><br>Z. Zerakidze                                       | Bulletin of TICMI (Tbilisi<br>International Centre of math-<br>ematics and Informatics),<br>Volume 23, No. 2, 2019                                                                      | ISSN = {1512-0082} |
| 30 | <b>S. Saneblidze</b>                                                       | Trans. A. Razmadze Math.<br><b>173</b> (2019), no. 2, 161 - 164                                                                                                                         | ISSN 2346-8092     |
| 31 | <b>L. Shapakidze</b>                                                       | Trans. A. Razmadze Math.<br>Inst. <b>173</b> (2019), no. 3, 167-<br>171                                                                                                                 | ISSN 2346-8092     |
| 32 | <b>N. Shavlakadze,</b><br><b>G. Kapanadze,</b><br><b>L. Gogolauri</b>      | Trans. A. Razmadze Math.<br>Inst. <b>173</b> (2019), no. 1, 103-<br>110                                                                                                                 | ISSN 2346-8092     |
| 33 | <b>N. Shavlakadze,</b><br><b>S. Kharibegashvili,</b><br><b>O. Jokhadze</b> | Trans. A. Razmadze Math.<br>Inst. <b>173</b> (2019), no. 2, 165-<br>168                                                                                                                 | ISSN 2346-8092     |
| 34 | <b>Sh. Tetunashvili</b>                                                    | Trans. A. Razmadze Math.<br>Inst. <b>173</b> (2019), No 3, 177-<br>179.                                                                                                                 | ISSN 2346-8092     |
| 35 | <b>Sh. Tetunashvili,</b><br>T. Tetunashvili                                | Trans. A. Razmadze Math.<br>Inst. <b>173</b> (2019), No 2, 169-<br>172.                                                                                                                 | ISSN 2346-8092     |
| 36 | <b>Sh. Tetunashvili,</b>                                                   | Trans. A. Razmadze Math.<br>Inst. <b>173</b> (2019), No 2, 173-                                                                                                                         | ISSN 2346-8092     |



|    |                                             |                                                                                                                                                                         |                    |
|----|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|    | T. Tetunashvili                             | 174.                                                                                                                                                                    |                    |
| 36 | <b>Sh. Tetunashvili,</b><br>T. Tetunashvili | Trans. A. Razmadze Math. Inst. <b>173</b> (2019), No 3, 173-176.                                                                                                        | ISSN 2346-8092     |
| 37 | <b>T. Toronjadze,</b><br>T. Uzunashvili     | Materials of the conference<br>Application of random processes and mathematical statistics in financial economics and social sciences IV, GAU, Tbilisi, 2019, pp. 23-28 |                    |
| 38 | <b>L. Uridia,</b><br>D. Walther             | Proceedings of the 5th loba Conference on Artificial Intelligence, vol 65, 13                                                                                           |                    |
| 39 | <b>D. Zangurashvili</b>                     | Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences, vol. <b>13</b> (2019), no. 2, 7-10                                                                               | ISSN - 0132 - 1447 |
| 40 | <b>D. Zangurashvili</b>                     | Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences, vol. <b>13</b> (2019), no. 3, 12-17                                                                              | ISSN - 0132 - 1447 |

## 5. საერთაშორისო სამეცნიერო პროექტები

| Nº | დამფინანსებელი<br>ორგანიზაცია/სამეც-<br>ნიერო ფონდი,<br>ქვეყანა                        | პროექტის<br>საიდენტიფიკაციო<br>კოდი | პროექტში<br>ჩართული<br>პერსონალი/როლი                                                                                                                                                                                                                        | პროექტის სათაური                                                                                       | პროექტის<br>განხორციელების<br>პერიოდი |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1  | ჰუმბოლდტის<br>ფონდი.<br>წამყვანი<br>ორგანიზაცია<br>Helmholz center,<br>Munich, Germany |                                     | <b>1. Messoud Effendiev</b> -<br>ხელმძღვანელი<br><b>2. როლანდ დუდუჩავა</b> -<br>კოორდინატორი<br><b>3. მედეა ცაავა</b> -<br>შემსრულებელი                                                                                                                      | Long-time dynamics of elliptic and parabolic systems involving anomalous diffusion and irreversibility | 01.04.2020 -<br>31.03.2023.           |
| 2  | Ministerio de Economía y Competitividad, Spain                                         | MTM2016-79661-P                     | მანუელ ლადრა (ხელ-ლი);<br>მკვლევარები:<br>ხოსე მანუელ კასასი, <b>ნიკოლოზ ინასარიძე</b> ,<br><b>ემზარ ხმალაძე</b> ,<br><b>გურამ დონაძე</b> ,<br>ხავიერ გარსია მარტინესი,<br>რაფაელ ფერნანდეს კასადო,<br>პილარ პაეს გუილანი, ბახრომ ომიროვი,<br>უტკირ როზიკოვი | Homology, homotopy and categorical invariants in groups and nonassociative algebras                    | 2017 - 2020                           |

**6. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ დაფინანსებული პროექტები**

| № | პროექტის<br>საიდენტიფიკაციო<br>კოდი | პროექტში ჩართული<br>პერსონალი/როლი                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | პროექტის სათაური                                                                                                                                                                                                          | პროექტის<br>განხორციელების<br>პერიოდი |
|---|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | <b>DI 18-118</b>                    | <p>როსტომ გეწამე<br/>(პროექტის ხელ-ლი)<br/> <b>ალექსანდრე მესხი</b><br/>(პროექტის ხელ-ლი)<br/> <b>ვახტანგ კოკილაშვილი</b><br/>(პროექტის<br/>კოორდინატორი)<br/> <b>შაქრო ტეტუნაშვილი</b><br/>(ძირითადი<br/>შემსრულებელი)<br/> <b>თენგიზ ტეტუნაშვილი</b><br/>(ძირითადი<br/>შემსრულებელი)<br/> <b>ლაშა ეფრემიძე</b><br/>(ძირითადი<br/>შემსრულებელი)<br/> <b>ცირა ცანავა</b><br/>(ძირითადი<br/>შემსრულებელი)<br/> <b>გიორგი იმერლიშვილი</b><br/>(ძირითადი<br/>შემსრულებელი)<br/> <b>ნიკა სალია</b><br/>(ძირითადი<br/>შემსრულებელი)</p> | <p>ინტეგრალური ოპერატორები<br/> არასტანდარტულ ფუნქციურ<br/> სივრცეებში; ფურიეს ანალიზისა<br/> და ვეივლეტების თეორიის ახალი<br/> ასპექტები</p>                                                                             | <p>13.12.2018-<br/>13.12.2021</p>     |
| 2 | <b>FR-18-2499</b>                   | <p><b>ვახტანგ კოკილაშვილი</b><br/>(პროექტის ხელ-ლი)<br/> <b>ალექსანდრე მესხი</b><br/>(პროექტის<br/>კოორდინატორი)<br/> <b>შაქრო ტეტუნაშვილი</b><br/>(ძირითადი<br/>შემსრულებელი)<br/> <b>თენგიზ ტეტუნაშვილი</b><br/>(ძირითადი<br/>შემსრულებელი)<br/> <b>ლაშა ეფრემიძე</b><br/>(ძირითადი<br/>შემსრულებელი)<br/> <b>ცირა ცანავა</b><br/>(ძირითადი<br/>შემსრულებელი)<br/> <b>გიორგი იმერლიშვილი</b><br/>(ძირითადი<br/>შემსრულებელი)<br/> <b>ნიკა სალია</b><br/>(ძირითადი<br/>შემსრულებელი)</p>                                          | <p>ახალი მიდგომები თანამედროვე<br/> ანალიზში მეტრიკულ სივრცეებ-<br/> ზე, მრავალგანზომილებიან და<br/> გამოყენებით ჰარმონიულ ანალიზ-<br/> ში. გამოყენებები კერძოწარმოებუ-<br/> ლებიან დიფერენციალურ განტო-<br/> ლებებში</p> | <p>22.02.2019-<br/>22.02.2022</p>     |
| 3 | <b>FR-18-6190</b>                   | <p><b>ალექსი კირთაძე</b><br/>(სამეცნიერო</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>ინვარიანტული ზომების ზოგიერ-<br/> თი ალგებრულ-ტოპოლოგიურ</p>                                                                                                                                                           | <p>22.02.2019-<br/>22.02.2022</p>     |

|   |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                |                            |
|---|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|   |                                                               | ხელმძღვანელი),<br><b>ალექსანდრე ხარაზიშვილი</b><br>(ძირითადი<br>შემსრულებელი),<br><b>ნინო რუსიაშვილი</b><br>(ძირითადი<br>შემსრულებელი),<br><b>მარიკა ხაჩიძე</b><br>(ძირითადი<br>შემსრულებელი)<br><b>თამარ ქასრაშვილი</b><br>(ძირითადი<br>შემსრულებელი)                          | თვისება და მათი გამოყენებები                                                                                                                                                                                   |                            |
| 4 | <b>DI/2016 -16</b><br>"თხელი გარსები<br>ლიფშიცის<br>საზღვრით" | <b>ე. შარგოროდსკი,</b><br>(პროექტის<br>ხელმძღვანელი)<br><b>რ. დუდუჩავა</b><br>(პროექტის<br>ხელმძღვანელი)<br><b>თ. ბუჩუკური</b><br>(ძირითადი<br>შემსრულებელი)<br><b>მ. ცაავა</b><br>(ძირითადი<br>შემსრულებელი)<br><b>გ. ტეფნაძე</b><br>(ძირითადი<br>შემსრულებელი)                | "თხელი გარსები ლიფშიცის<br>საზღვრით"                                                                                                                                                                           | 20.10.2016 –<br>19.10.2019 |
| 5 | <b>FR-18-126</b>                                              | <b>ნატროშვილი დავით</b><br>(სამეცნიერო<br>ხელმძღვანელი)<br><b>ჭკადუა ოთარ</b><br>(ძირითადი შემ-<br>სრულებელი)<br><b>ბუჩუკური თენგიზ</b><br>(ძირითადი<br>შემსრულებელი)<br>მრეწველიშვილი მაია<br>(ძირითადი<br>შემსრულებელი)<br><b>ჭკადუა გიორგი</b><br>(ძირითადი<br>შემსრულებელი) | „თერმო-ელექტრო-მაგნიტო<br>დრეკადობის თეორიის დინამიკის<br>შერეული საკონტაქტო ამოცანების<br>მათემატიკური ანალიზი და<br>დაკავშირებული<br>ურთიერთქმედების ამოცანები<br>სხვადასხვა განზომილებიანი<br>ველებისათვის“ | 25.02.2019 -<br>25.02.2021 |
| 6 | FR 217 614                                                    | <b>მ. ბაკურაძე,</b><br>ხელმძღვანელი                                                                                                                                                                                                                                             | კობორდიზმების, K-თეორიის და<br>მარუჟების სივრცის<br>კოჰომოლოგიების ჰომოტოპიური<br>ინვარიანტები                                                                                                                 | 2017-2020                  |
| 7 | CNRS                                                          | <b>მ. ბაკურაძე,</b><br>ხელმძღვანელი                                                                                                                                                                                                                                             | ალგებრული ტოპოლოგიის<br>ზოგიერთი ამოცანები,<br>კობორდიზმი K-თეორია და<br>ფორმალური ჯგუფები.                                                                                                                    | 2017-2020                  |
| 8 | Volkswagen                                                    | <b>მ. ბაკურაძე,</b> ბორდის                                                                                                                                                                                                                                                      | International PhD program at TSU                                                                                                                                                                               | 2017-2022                  |

|    |             |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                           |           |
|----|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|    |             | წევრი                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                           |           |
| 9  | FR-18-10849 | ა. მარცინკოვსკი<br>(ხელმძღვანელი);<br><b>ა. პაჭკორია</b> (ძირითადი<br>შემსრულებელი);<br><b>მ. ჯიბლაძე</b> (ძირითადი<br>შემსრულებელი);<br><b>დ. ზანგურაშვილი</b><br>(ძირითადი<br>შემსრულებელი,<br>კოორდინატორი);<br>გ. ნადარეიშვილი<br>(ძირითადი<br>შემსრულებელი) | სტაბილური სტრუქტურები<br>ჰომოლოგიურ ალგებრაში                                             | 2019-2021 |
| 10 | FR17_354    | ა. კვინიხიძე (ძირითადი<br>მონაწილე)                                                                                                                                                                                                                              | ვანბერგის მოდიფიცირებული<br>მიდგომა ბარიონ-ბარიონული<br>ურთიერთქმედების SU(3)<br>სექტორში | 2017-2020 |

## 7. სხვა შედეგები:

### 7.1. პუბლიკაციები საერთაშორისო კონფერენციების მასალებში

| № | პუბლიკაციის<br>ავტორი/ები                            | კონფერენციის სახელწოდება,<br>ჩატარების ადგილი და დრო                                                                                      | პუბლიკაციის ციფრული<br>ინდიკატორი                                                                                                  |
|---|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | M. Ambroladze,<br><b>G. Berikelashvili</b>           | International Workshop on the<br>Qualitative Theory of Differential<br>Equations – QUALITDE-2019, Tbilisi,<br>Georgia, December 7-9, 2019 | E ISSN 1512-3391                                                                                                                   |
| 2 | B. Anjafaridze,<br><b>M. Ashordia</b>                | International Workshop on the<br>Qualitative Theory of Differential<br>Equations – QUALITDE-2019, Tbilisi,<br>Georgia, December 7-9, 2019 | E ISSN 1512-3391                                                                                                                   |
| 3 | <b>M. Ashordia</b>                                   | International Workshop on the<br>Qualitative Theory of Differential<br>Equations – QUALITDE-2019, Tbilisi,<br>Georgia, December 7-9, 2019 | E ISSN 1512-3391                                                                                                                   |
| 4 | <b>R. Duduchava</b>                                  | Caucasian Mathematics Conference III 24-<br>30 August, 2019, Rostov, Russia                                                               |                                                                                                                                    |
| 5 | <b>R. Duduchava</b>                                  | International Workshop on Operator Theory<br>and Applications (IWOTA 2019)22-26 July,<br>2019, Lissabon, Portugal                         |                                                                                                                                    |
| 6 | <b>R. Duduchava</b>                                  | ISAAC Congress, Aveiro, Portugal, July<br>29-August 2, 2019                                                                               |                                                                                                                                    |
| 7 | <b>R. Duduchava</b>                                  | International Workshop BEM & Kinetics on<br>the Saar, June 4-7, 2019, Saarbrücken,<br>Germany                                             |                                                                                                                                    |
| 8 | V. Jaoshvili,<br>B. Mamporia,<br><b>O. Purtukhia</b> | XXXIII International Enlarged Sessions of<br>the Seminar of Ilia Vekua Institute of<br>Applied Mathematics, Tbilisi, Georgia              | ISSN = {1512-0066}<br><a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/<br/>2019</a> |
| 9 | <b>O. Jokhadze,</b><br><b>S. Kharibegashvili</b>     | International Workshop on the<br>Qualitative Theory of Differential                                                                       | E ISSN 1512-3391                                                                                                                   |

|    |                                                        |                                                                                                                                                 |                                                                                                                               |
|----|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                        | Equations – QUALITDE-2019, Tbilisi, Georgia, December 7-9, 2019                                                                                 |                                                                                                                               |
| 10 | <b>O. Jokhadze, S. Kharibegashvili, N. Shavlakadze</b> | VI International Conference on Topical Problems of Continuum Mechanics, Dilijan, Armenia, October 1-6, 2019                                     |                                                                                                                               |
| 11 | <b>O. Jokhadze, N. Shavlakadze</b>                     | GAMM-2019, 90th Annual Meeting, Vienna, Austria, February 18-22, 2019                                                                           | ISBN 978-3-903024-84-7                                                                                                        |
| 12 | <b>S. Kharibegashvili</b>                              | International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations – QUALITDE-2019, Tbilisi, Georgia, December 7-9, 2019                | E ISSN 1512-3391                                                                                                              |
| 13 | <b>I. Kiguradze</b>                                    | International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations – QUALITDE-2019, Tbilisi, Georgia, December 7-9, 2019                | E ISSN 1512-3391                                                                                                              |
| 14 | <b>B. Mamporia, O. Purtukhia</b>                       | XXXIII International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics, Tbilisi, Georgia                          | ISSN = {1512-0066}<br><a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019</a> |
| 15 | <b>B. Mamporia, O. Purtukhia</b>                       | X International Conference of the Georgian Mathematical Union, Batumi, Georgia                                                                  | <a href="http://www.gmu.ge/Batumi2019/ENG/index.html">http://www.gmu.ge/Batumi2019/ENG/index.html</a>                         |
| 16 | <b>B. Mamporia, O. Purtukhia</b>                       | International Conference on Probability Theory and Statistics dedicated to the 75th birthday of Professor Estate V. Khmaladze, Tbilisi, Georgia | <a href="http://khmaladze-75-tbilisi-2019.tsu.ge">http://khmaladze-75-tbilisi-2019.tsu.ge</a>                                 |
| 17 | <b>N. Partsvania</b>                                   | Czech-Georgian Workshop on Boundary Value Problems – WBVP-2019, Brno, Czech Republic, May 27-30, 2019                                           |                                                                                                                               |
| 18 | <b>N. Partsvania</b>                                   | International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations – QUALITDE-2019, Tbilisi, Georgia, December 7-9, 2019                | E ISSN 1512-3391                                                                                                              |
| 19 | <b>O. Purtukhia, Z. Zerakidze</b>                      | X International Conference of the Georgian Mathematical Union, Batumi, Georgia                                                                  | <a href="http://www.gmu.ge/Batumi2019/ENG/index.html">http://www.gmu.ge/Batumi2019/ENG/index.html</a>                         |

## 7.2. პუბლიკაცია ეროვნული კონფერენციის მასალებში

| № | პუბლიკაციის ავტორი/ები                | კონფერენციის სახელწოდება და ჩატარების ადგილი                                                                                                                  | პუბლიკაციის დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN                             |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | თ. ბუჩუკური, დ. ნატროშვილი, ო. ჭკადუა | X Annual International Conference of the Georgian Mechanical Union, 2-6 September, 2019, Batumi, Georgia                                                      |                                                                                     |
| 2 | რ. დუდუჩავა                           | Shell equation derived by the $\Gamma$ -convergence, X Annual International Conference of the Georgian Mechanical Union, 2-6 September, 2019, Batumi, Georgia |                                                                                     |
| 3 | რ. დუდუჩავა                           | $\Gamma$ -კრებადობა და გარსის განტოლება ა.რაზმაძის მათემატიკის ინსტიტუტის ყოველწლიური კონფერენცია, 23 - 28 თებერვალი, 2019, თბილისი                           |                                                                                     |
| 4 | დ. კაპანაძე                           | დიფერენციის ამოცანები ორგანოზომილებიან ბადისებრ სტრუქტურებში                                                                                                  |                                                                                     |
| 5 | ო. ფურთუხია                           | 11-15 თებერვალი, 2019, თბილისი, მეშვიდე ყოველწლიური საფაკულტეტო სამეცნიერო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში                                | <a href="http://conference.ens-2019.tsu.ge/">http://conference.ens-2019.tsu.ge/</a> |

|   |               |                                                                                              |                                                     |
|---|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 6 | ო. ფურთუხია   | 25-28 თებერვალი, 2019, თბილისი, თსუ<br>ანდრია რაზმაძის მათემატიკის<br>ინსტიტუტის კონფერენცია | <a href="http://rmi.tsu.ge/">http://rmi.tsu.ge/</a> |
| 7 | ემზარ ხმალაძე | X International Conference of Georgian Math.<br>Union, Batumi                                |                                                     |

### 7.3. წიგნების და სხვა ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

| № | წიგნის/გამოცემის ავტორები         | გამომცემლობა                                              | წიგნის/გამოცემის საერთაშორისო<br>სტანდარტული კოდი<br>ISBN |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1 | A. Elashvili, M. Jibladze, V. Kac | Progress in Mathematics, Chapter in<br>the Book, Springer | ISBN 978-3-030-23531-4                                    |

### 7.4. წიგნების და სხვა ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

| № | წიგნის/გამოცემის ავტორები | გამომცემლობა                                                                             | წიგნის/გამოცემის საერთაშორისო<br>სტანდარტული კოდი<br>ISBN |
|---|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1 | ა. ხარაზიშვილი            | საქართველოს მეცნიერებათა<br>ეროვნული აკადემიის გამომცემ-<br>ლობა, თბილისი, 2019, 250 გვ. |                                                           |

# განყოფილებათა ანგარიშები

## მათემატიკური ანალიზის განყოფილება

ვახტანგ კოკილაშვილი (განყოფილების გამგე, უვადო მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი),  
ალექსანდრე ხარაზიშვილი (უვადო მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), ლაშა ეფრემიძე (მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), ალექსანდრე მესხი (მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), ომარ მაგნიძე (უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი), ალექსანდრე კირთაძე (უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი), შაქრო ტეტუნაშვილი (უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი), ეთერ გორდაძე (მეცნიერი თანამშრომელი)

### 1. პროგრამული დაფინანსებით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

#### 1.1.

| №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით                                                                                                                                                                                 | პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები | პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მიხედვით)                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | კვლევები აბსტრაქტულ ანალიზსა, მრავალგანზომილებიან ჰარმონიულ ანალიზში, ზომიან მეტრიკულ სივრცეებზე განსაზღვრული ახალი ფუნქციური სივრცეებისა და ინტეგრალური გარდაქმნების თეორიაში. გამოყენებები კერძოწარმოებულებიან დიფერენციალურ განტოლებებში<br><b>მათემატიკა, მათემატიკური ანალიზი</b> | 2019-2023                              | <b>ვახტანგ კოკილაშვილი</b> (პროექტის ხელმძღვანელი)<br><b>ალექსანდრე მესხი</b> (მკვლევარი)<br><b>შაქრო ტეტუნაშვილი</b> (მკვლევარი)<br><b>ლაშა ეფრემიძე</b> (მკვლევარი)<br><b>ალექსანდრე ხარაზიშვილი</b> (მკვლევარი)<br><b>ალექსი კირთაძე</b> (მკვლევარი)<br><b>ომარ მაგნიძე</b> (მკვლევარი)<br><b>ეთერ გორდაძე</b> (მკვლევარი) |
| <p>გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>გამოკვლეულია აბსტრაქტული და გამოყენებითი ჰარმონიული ანალიზის, მრავალგანზომილებიანი ფურიეს ანალიზისა და ფუნქციათა აპროქსიმაციის, ზანახის ფუნქციურ სივრცეთა და ოპერატორთა თეორიის აქტუალური საკითხები, რომლებიც თავს იჩენენ სხვადასხვა კონტექსტში ერთმანეთთან მჭიდრო კავშირში მოტივაციის, ტექნიკისა და მეთოდოლოგიის თვალსაზრისით. სახელდობრ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. გამოკვლეულია არანულოვანი სივრცე-სასრული ინვარიანტული ზომების და ელემენტარული ფიგურების მოცულობების გაგრძელების საკითხები;</li> <li>2. მიღებულია ორწონიანი ჰარდის გარდაქმნის ნორმის დაზუსტებული მნიშვნელობები ცვლადმაჩვენებლიან ლეზგის სივრცეებში. მიღებული შედეგები გამოყენებულია: ა) აღნიშნული ოპერატორის არაკომპაქტურობის ზომის ორმხრივი შეფასებებისათვის ცვლადმაჩვენებლიან ლეზგის სივრცეებში; ბ) ორწონიანი რელიზის უტოლობის მისაღებად ზემოთხსენებულ სივრცეებში;</li> <li>3. შემოღებულია გრანდ ცვლადმაჩვენებლიანი ლეზგის სივრცის ახალი შკალა, რომელიც აერთიანებს ორ არასტანდარტულ ფუნქციურ სივრცეს: ცვლადმაჩვენებლიან და გრანდ ლეზგის სივრცეებს. აღნიშნულ სივრცეებში დამტკიცებულია ჰარმონიული ანალიზის ისეთ ოპერატორთა შემოსაზღვრულობა, როგორიცაა მაქსიმალური, წილადური და კალდერონ-ზიგმუნდის ოპერატორები. სხვა შედეგებთან ერთად დამტკიცებულია სობოლევის უტოლობა რისის პოტენციალებისთვის. სივრცეები და ოპერატორები განსაზღვრულია კვაზიმეტრიკულ სივრცეებზე გაორმაგების თვისების მქონე ზომით. შედეგები ახალია ევკლიდეს სივრცეებისათვისაც;</li> <li>4. დადგენილია აუცილებელი და საკმარისი პირობები ზომაზე, რომლებიც უზრუნველყოფს კვაზიმეტრიკულ ზომიან სივრცეზე (არაერთგვაროვან სივრცეზე) განსაზღვრული წილადური ინტეგრალური ოპერატორის შემოსაზღვრულობას ლეზგის სივრცეთა ნამრავლიანი სივრციდან სხვა</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>ლებეგის სივრცეში. შესწავლილია როგორც ძლიერი, ასევე სუსტი ტიპის უტოლობები. მიღებული შედეგები გამოყენებულია ანალოგიური ამოცანის შესასწავლად არაერთგაროვანი სივრცის მიმართ განსაზღვრულ მორის სივრცეებში;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5. | <p>ცვლადმაჩვენებლიანი ლებეგის სივრცის კრიტიკული მაჩვენებლის შემთხვევაში მოძიებულია სივრცის ის ქვეკლასი, რომელიც ინვარიანტულია ლიაპუნოვის და სასრული ბრუნვის წირებზე განსაზღვრული კომის სინგულარული ინტეგრალების მიმართ;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6. | <p>გამოკვლეულია კვატერნიონული ცვლადის კვატერნიონული ფუნქციების დიფერენციალური თვისებები;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 7. | <p>გამოკვლეულია მატრიც-ფუნქციების სპექტრალური ფაქტორიზაციის კონცეპტუალური პრობლემები. სახელდობრ, შემოთავაზებულია ფაქტორიზაციის შემუშავებულ ახალ მეთოდში გამოთვლის გაუმჯობესების გზები არსებითად სინგულარული მატრიცებისათვის. გამოვლენილია ჯანაშია-ლაგვილავას მატრიცის სპექტრალური ფაქტორიზაციის ალგორითმის გამოყენების პერსპექტივები <b>ნეირომეცნიერებებში</b>;</p>                                                                                                                                 |
| 8. | <p>გამოკვლეულია მრავალი ცვლადის პერიოდული ფუნქციების კუთხით ტრიგონომეტრიული მიახლოების საკითხები წონიან შერეულნორმიან ლებეგის სივრცეებში; დადგენილია მიახლოების ჯექსონის ტიპის პირდაპირი და აგრეთვე შებრუნებული უტოლობები. აღნიშნული გამოკვლევის გზაზე შემოღებულია შერეულნორმიან სივრცეებში სიგლუვის მოდულის ცნება, დადგენილია ბერნშტეინის ტიპის უტოლობა ტრიგონომეტრიული პოლინომების წარმოებულებისათვის და შესწავლილია ჯერადი ფურიეს ტრიგონომეტრიული მწკრივების ნორმით შეჯამებადობის საკითხები.</p> |

## 2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

### 2.1.

| № | გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი                                   | პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები | პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <p>ინტეგრალური ოპერატორები არასტანდარტულ ფუნქციურ სივრცეებში; ფურიეს ანალიზისა და ვეივლეტების თეორიის ახალი ასპექტები</p> <p><b>მათემატიკა:</b><br/><b>DI 18-118</b></p> | 13.12.2018-13.12.2021                  | <p><b>როსტომ გეწამე</b><br/>(პროექტის ხელმძღვანელი)</p> <p><b>ალექსანდრე მესხი</b><br/>(პროექტის თანახელმძღვანელი)</p> <p><b>ვახტანგ კოკილაშვილი</b><br/>(პროექტის კოორდინატორი)</p> <p><b>შაქრო ტეტუნაშვილი</b><br/>(ძირითადი შემსრულებელი)</p> <p><b>თენგიზ ტეტუნაშვილი</b><br/>(ძირითადი შემსრულებელი)</p> <p><b>ლაშა ეფრემიძე</b><br/>(ძირითადი შემსრულებელი)</p> <p><b>ცირა ცანავა</b><br/>(ძირითადი შემსრულებელი)</p> <p><b>გიორგი იმერლიშვილი</b><br/>(ძირითადი შემსრულებელი)</p> <p><b>ნიკა სალია</b><br/>(ძირითადი შემსრულებელი)</p> |
| 2 | <p>ახალი მიდგომები თანამედროვე ანალიზში მეტრიკულ სივრცეებზე, მრავალგანზომილებიან და გამოყენებით ჰარმონიულ ანალიზ-</p>                                                    | 22.02.2019-22.02.2022                  | <p><b>ვახტანგ კოკილაშვილი</b><br/>(პროექტის ხელმძღვანელი)</p> <p><b>ალექსანდრე მესხი</b><br/>(პროექტის კოორდინატორი)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |



|   |                                                                                                                                   |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | ზში. გამოყენებები კერძოწარმო-<br>ბულებიან დიფერენციალურ გან-<br>ტოლებებში<br><b>მათემატიკა:</b><br><b>FR-18-2499</b>              |                       | <b>შაქრო ტეტუნაშვილი</b><br>(ძირითადი შემსრულებელი)<br><b>თენგიზ ტეტუნაშვილი</b><br>(ძირითადი შემსრულებელი)<br><b>ლაშა ეფრემიძე</b><br>(ძირითადი შემსრულებელი)<br><b>ცირა ცანავა</b><br>(ძირითადი შემსრულებელი)<br><b>გიორგი იმერლიშვილი</b><br>(ძირითადი შემსრულებელი)<br><b>ნიკა სალია</b><br>(ძირითადი შემსრულებელი) |
| 3 | ინვარიანტული ზომების ზოგიე-<br>რთი ალგებრულ-ტოპოლოგიურ<br>თვისება და მათი გამოყენებები<br><b>მათემატიკა:</b><br><b>FR-18-6190</b> | 22.02.2019-22.02.2022 | <b>ალექსი კირთაძე</b><br>(სამეცნიერო ხელმძღვანელი),<br><b>ალექსანდრე ხარაზიშვილი</b><br>(ძირითადი შემსრულებელი)<br><b>ნინო რუსიაშვილი</b><br>(ძირითადი შემსრულებელი)<br><b>მარიკა ხაჩიძე</b><br>(ძირითადი შემსრულებელი)<br><b>თამარ ქასრაშვილი</b><br>(ძირითადი შემსრულებელი)                                           |

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

#### DI 18-118

- მიღებულია არაკომპაქტურობის ზომის შეფასებები მრავლადწრფივი ოპერატორებისათვის მნიშვნელობებით თანაბარი აპროქსიმაციული თვისების მქონე ბანახის სივრცეში. მიღებული შედეგები გამოყენებულია მრავლადწრფივი ჰილბერტისა და რისის გარდაქმნების არსებითი ნორმის შეფასებებისათვის გადანაცვლების მიმართ ინვარიანტული ბანახის ფუნქციურ სივრცეებში. როგორც კერძო შემთხვევა, დადგენილია, რომ ეს ოპერატორები არ წარმოადგენენ კომპაქტურ ოპერატორებს გადანაცვლების მიმართ ინვარიანტულ ბანახის ფუნქციურ სივრცეებში.
- ნაპოვნია აუცილებელი და საკმარისი პირობები ზომაზე, რომლებიც უზრუნველყოფს კვაზიმეტრიკულ ზომიან სივრცეზე (არაერთგვაროვან სივრცეზე) განსაზღვრული წილადური ინტეგრალური ოპერატორის შემოსაზღვრულობას ლებეგის სივრცეთა ნამრალიანი სივრციდან სხვა ლებეგის სივრცეში. შესწავლილია როგორც ძლიერი, ასევე სუსტი ტიპის უტოლობები. მიღებული შედეგები გამოყენებულია ანალოგიური ამოცანის შესასწავლად არაერთგვაროვანი სივრცის მიმართ განსაზღვრულ მორის სივრცეებში.
- დამტკიცებულია, რომ ფროსტმანის (ადამსის) ტიპის პირობა ზომაზე ერთდროულად აუცილებელიცაა და საკმარისიც თუ რისის პოტენციალის ოპერატორი მოქმედებს ლორენცის სივრციდან ლებეგის სივრცეში  $L^{p,1} \rightarrow L^p_{\mu}$ . აღნიშნული შედეგი საინტერესოა იმდენად, რამდენადაც კლასიკურ ლებეგის სივრცეებში აღნიშნულ ფაქტს არ აქვს ადგილი. კერძოდ, როგორც ცნობილია, ფროსტმანის (ადამსის) ტიპის პირობა აუცილებელია, მაგრამ არა საკმარისი იმისათვის, რომ ადგილი ქონდეს კვალის უტოლობას რისის პოტენციალებისათვის ლებეგის სივრცეებში დიაგონალურ შემთხვევაში. დადგენილია ფეფერმან-სტიენის ტიპის უტოლობები ძლიერი ცვლადპარამეტრიანი მრავლად-ნახევრადწრფივი მაქსიმალური ოპერატორებისათვის;
- დამტკიცებულია მაქსიმალური და კალდერონ-ზიგმუნდის სინგულარული ოპერატორების შემოსაზღვრულობა წონიან გრანდ ცვლადმაჩვენებლიან ლებეგის სივრცეებში ხარისხოვანი ტიპის წონებისათვის. შემოსაზღვრულობა დადგენილია სივრცის მაჩვენებელზე ლოგარითმული პირობის ქვეშ. სივრცეები და მათში მოქმედი ოპერატორები განსაზღვრულია ერთგვაროვანი ტიპის სივრცეებზე. შედეგები ახალია ევკლიდეს სივრცეებისთვისაც;
- არაკომპაქტური ვეივლეტ მატრიცები დახასიათებულია უსასრულო განზომილებიანი ევკლიდური სივრცის კოორდინატებით. ეს აღწერა გაკეთებულია ვინერ-ჰოპპის ფაქტორიზაციის მეშვეობით;
- შემოტანილია კანტორის ინტეგრალის ცნება და დადგენილია მისი თვისებები. კანტორის ინტეგრალის

განმეორებითი გამოყენების გზით გადაჭრილია კოეფიციენტების აღდგენის ამოცანა ჯერადი ფუნქციური მწკრივებისთვის.

7. შემოტანილია პერიოდულად შერეული ერთმაგი ფუნქციური მწკრივის ცნება და დადგენილია ისეთი ერთმაგი უნივერსალური შერეული ხარისხოვანი მწკრივის არსებობა, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია მრავალი ცვლადის ნებისმიერი უწყვეტი ფუნქციის თანაბარი აპროქსიმაცია.

#### FR-18-2499

1. შემოღებულია ახალი ფუნქციური სივრცეები, სახელდობრ, წონიანი გრანდ ლებეგის სივრცეები შერეული ნორმებით და შესწავლილია მათი თვისებები. აღნიშნულ სივრცეებში დამტკიცებულია შემოსაზღვრულობის კრიტერიუმები ჰარმონიული ანალიზის ფუნდამენტური ინტეგრალური ოპერატორებისთვის, ისეთების, როგორიცაა ძლიერი მაქსიმალური ფუნქციები, კალდერონ-ზიგმუნდის ოპერატორები, ჯერადი რისის გარდაქმნები და მრავალი ცვლადის შეუღლებული ფუნქციები. შემოღებული ფუნქციური სივრცეები განხილულია ზოგად სტრუქტურებზე, სახელდობრ, კვაზიმეტრიკულ სივრცეებზე გაორმაგების თვისების მქონე ზომებით;
2. დადგენილია აუცილებელი და საკმარისი პირობები ზომაზე, რომლებიც უზრუნველყოფს კვაზიმეტრიკულ ზომიან სივრცეებზე განსაზღვრული წილადური ინტეგრალური ოპერატორის კომპაქტურობას ზომის მიმართ განსაზღვრული ერთი ლებეგის სივრციდან მეორე სივრცეში, არადიაგონალურ შემთხვევაში. როგორც კერძო შემთხვევები, დადგენილია კომპაქტურობის კრიტერიუმები ევკლიდეს სივრცეების არეებსა და გაწრფვად წირებზე განსაზღვრული წილადური ინტეგრალური ოპერატორებისთვის;
3. დადგენილია ნახევრადწრფივ ოპერატორთა კომპუტატორების შემოსაზღვრულობა წონიან გრანდ მორის სივრცეებში წონაზე მაკენჰაუპტის პირობის ქვეშ. ოპერატორები და სივრცეები განსაზღვრულია გაორმაგების თვისების მქონე ზომიან კვაზიმეტრიკულ სივრცეებზე. შედეგები ახალია ევკლიდეს სივრცეებისთვისაც;
4. მატრიცულ შემთხვევაში შეფასებულია, თუ რამდენად კონტროლებადია სპექტრალური ფაქტორის ნორმა თვითონ სპექტრალური სიმკვრივის ნორმით;
5. დადგენილია ფუბინის ტიპის თვისება პრინგსჰეიმის აზრით კრებადი ჯერადი ფუნქციური მწკრივებისათვის, კერძოდ, დამტკიცებულია, რომ პრინგსჰეიმის აზრით კრებადი ფუნქციათა ჯერადი  $\varepsilon$ -ერთადერთობის მწკრივის ჯამის გამოთვლა შესაძლებელია კერძო ჯამების განმეორებითი ზღვრების გამოყენებით.
6. დადგენილია ფუნქციათა მიმდევრობის ზომით კრებადობის კრიტერიუმი. განხილულია ურთიერთმიმართება ამ კრიტერიუმსა და ლებეგისა და ფ. რისის კარგად ცნობილ თეორემებს შორის, რომლებიც შეეხება ფუნქციათა მიმდევრობის ზომით კრებადობას;
7. მრავალი ცვლადის პერიოდული ფუნქციებისთვის გამოკვლეულია კუთხით ტრიგონომეტრიული პოლინომებით მიახლოების საკითხები შერეულნორმიან ლებეგის სივრცეებში. შემოღებულია ფუნქციის სიგლუვის ცნება და კუთხით ტრიგონომეტრიული პოლინომებით საუკეთესო მიახლოების ცნებები. აღნიშნული მახასიათებლების ტერმინებში დამტკიცებულია მიახლოების პირდაპირი და შებრუნებული უტოლობები. გამოკვლეულია აღნიშნულ პრობლემასთან დაკავშირებული მრავალგანზომილებიანი ფურიეს ანალიზის მთელი რიგი საკითხები (კრებადობა და ჩეზაროს აზრით შეჯამებადობა, ფუნდამენტური უტოლობები ტრიგონომეტრიული პოლინომებისთვის და სხვა).
8. ნაშრომში ერთი ცვლადის ტრიგონომეტრიული პოლინომების განზოგადებული წარმოებულისთვის დადგენილია ბერნშტეინის ტიპის უტოლობა წონიან განზოგადებულ გრანდ ლორენცის სივრცეებში. დამტკიცებულია ნიკოლსკის ტიპის უტოლობა, რომელიც ამყარებს კავშირს ტრიგონომეტრიული პოლინომების ნორმებს შორის განსხვავებული მაჩვენებლების მქონე ლორენცის სივრცეებისათვის. ექსტრაპოლაციის თეორემის მოშველიებით, დამტკიცებული ინტეგრალური ოპერატორების შემოსაზღვრულობაზე და ზემოთ ხსენებულ უტოლობებზე დაყრდნობით, დადგენილია ჯექსონის ტიპის უტოლობა და მისი შებრუნებული უტოლობა;
9. კუთხით ტრიგონომეტრიული მიახლოების პრობლემა გამოკვლეულია წონიან ცვლადმაჩვენებლიან ლებეგის სივრცეებში შერეული ნორმებით. ინტერესი ასეთი სივრცეების მიმართ გამოწვეულია იმ ფაქტით, რომ თუ ის ინტეგრალური ოპერატორები, რომლებიც წარმოადგენენ აღნიშნული პრობლემის ამოხსნის იარაღს, შემოსაზღვრულია შერეულნორმიან სივრცეში, როცა სივრცის მაჩვენებლები ტოლია, მაშინ ეს სივრცე გადაგვარდება კლასიკურ ლებეგის სივრცედ მუდმივი მაჩვენებლით. ნაშრომში კი განიხილება ზოგადად დასმული ამოცანა ნებისმიერ განსხვავებულ მაჩვენებლიან სივრცეებში. ხსენებულ სივრცეებში დადგენილია აპროქსიმაციის პირდაპირი და შებრუნებული თეორემები.

# FR-18-6190

1.  $R^\infty$  სივრცეში განხილულია არანულოვანი სიგმა-სასრული ინვარიანტული ბორელის ზომების თვისებები, გამოკვლეულია ასეთი ზომების გაგრძელებათა ოჯახის სიმძლავრე, დადგენილია, რომ არსებობს  $R^\infty$  სივრცეში არანულოვანი სიგმა-სასრული ინვარიანტული ბორელის ზომის ისეთი გაგრძელება, რომელიც ფლობს მკაცრი ერთადერთობის თვისებას, მაგრამ არ არის ნორმალური გაგრძელება.
2. შესწავლილია და გამოკვლეულია ელემენტარული ფიგურების მოცულობის გაგრძელების ამოცანა, იმ ზოგად შემთხვევაში, როცა მოცულობა ინვარიანტულია ევკლიდეს სივრცის აფინური გარდაქმნების მიმართ. ასეთი შემთხვევისთვის დამტკიცებულია მარჩევსკის ტიპის თეორემა.
3. დამტკიცებულია სერპინსკის ერთი ამოცანის განზოგადებული შემთხვევა ზოგადი სტრუქტურებისათვის, სადაც არსებითად გამოიყენება აბსოლუტურად უგულვებელყოფადი სიმრავლეების სტრუქტურა.
4. აგებულია ლებეგის ზომის ისეთი გაგრძელება, რომლისთვისაც ირღვევა შტეინჰაუსის თვისება ძლიერი ფორმით. კერძოდ, იარსებებს ლებეგის დადებითი ზომის მქონე ისეთი  $X$  სიმრავლე, რომლის სიმკვრივე ყოველ წერტილში არ არის ნაკლები  $1/2$  და ამავე დროს  $X - X$  სიმრავლე იქნება სავსებით არასრულყოფილი სიმრავლე.

## 4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

### 4.1. მონოგრაფიები/წიგნები

| № | ავტორი/ავტორები | მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN | გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა                                          | გვერდების რაოდენობა |
|---|-----------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1 | ა. ხარაზიშვილი  | სიმრავლეთა თეორიის საწყისები, ნაწილი 3                         | საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის გამომცემლობა, თბილისი, 2019 | 250 გვ.             |

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

წიგნში მოცემულია სიმრავლეთა თეორიის ზოგიერთი აქტუალური თემისა და საკითხის მიმოხილვა. მასში თავმოყრილი მასალის საშუალებით მკითხველი ეცნობა აღნიშნული თეორიის ძირითად ფაქტებსა და დებულებებს, აქსიომატური მეთოდის უმნიშვნელოვანეს ასპექტებს (სინტაქსსა და სემანტიკას), ტიპიურ სიმრავლურ-თეორიულ მსჯელობებსა და კონსტრუქციებს, თანამედროვე მათემატიკური ლოგიკის, მოდელების თეორიისა და სიმრავლეთა თეორიის მთავარ მიმართულებებს და მათ ეფექტურ გამოყენებებს მათემატიკის მომიჯნავე დარგებში. ამ მხრივ ეს წიგნი შეიძლება აგრეთვე განხილულ იქნას, როგორც დამხმარე სახელმძღვანელო უნივერსიტეტების მათემატიკური პროფილის ფაკულტეტების მაგისტრანტებისთვის და დოქტორანტებისთვის.

წიგნში განსაკუთრებული ყურადღება დათმობილი აქვს იმ თემებსა და საკითხებს, რომლებიც დღემდე არ იყო სათანადოდ გაშუქებული ქართულენოვან მათემატიკურ ლიტერატურაში. კერძოდ, განხილულია სხვადასხვა ტიპის არასტანდარტული ობიექტები მათემატიკაში, ძლიერად მიუღწევად ორდინალურ რიცხვებსა და ამორჩევის აქსიომას შორის ლოგიკური კავშირები, ფორმულების აბსოლუტურობა და ლევის რეფლექსიის პრინციპი, გიოდელის კონსტრუქციული უნივერსუმი, ფრენკელ-მოსტოვსკის პერმუტაციული მოდელები, საკუთრივი ანალიზური სიმრავლეების იზომორფიზმები, პროექციული გრაფიკის მქონე ნამდვილი ცვლადის ნამდვილმნიშვნელობიანი აბსოლუტურად არაზომადი ფუნქციები, აგრეთვე მეორე კატეგორიის არადისკრეტული ტოპოლოგიური ჯგუფების ბერის თვისების არმქონე ქვესიმრავლეები.

## 4.2. სახელმძღვანელოები

| № | ავტორი/ავტორები   | სახელმძღვანელოს<br>სახელწოდება,<br>საერთაშორისო<br>სტანდარტული კოდი<br>ISBN | გამოცემის ადგილი,<br>გამომცემლობა                                   | გვერდების რაოდენობა |
|---|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1 | <b>ა. კირთაძე</b> | ლებეგის ზომა<br><br>ISBN 978-9941-28-396-3                                  | საგამომცემლო სახლი<br>„ტექნიკური<br>უნივერსიტეტი“,<br>თბილისი, 2019 | 350 გვ.             |

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

სახელმძღვანელოში მოცემულია ზოგადი ზომის თეორიის საკითხები. გადმოცემულია ლებეგის ზომის აგების სხვადასხვა ხერხები (გეომეტრიული, კარათეოდორის მეთოდი, ზოგადი მეთოდი). წიგნში მოყვანილია ზომის გაგრძელების მეთოდები (მარჩევსკის მეთოდი, ლებეგის ზომის სასრულად ადიტიური გაგრძელების ამოცანა ევკლიდეს ერთგანზომილებიანი და ორგანზომილებიანი სივრცეებისთვის, თვლადად ადიტიური გაგრძელებები). წიგნი გადმოცემულია ლებეგის აზრით არაზომადი სიმრავლეების არსებობის საკითხები. ასევე, ლებეგის ზომის მიმართ ნული ზომის სიმრავლეების მდგრადობა სიმრავლურ-თეორიული ოპერაციების მიმართ. სახელმძღვანელოს დამატების სახით ერთვის ის აუცილებელი მასალა სიმრავლეთა თეორიიდან, ტოპოლოგიიდან, ნამდვილი ანალიზიდან, რომელიც აუცილებელია მასალის გადმოსაცემად.

## 4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

| № | ავტორი/<br>ავტორები                                      | სტატიის სათაური, ISSN                                                                                        | ჟურნალის/<br>კრებულის დასახელება<br>და ნომერი/ტომი             | გამოცემის<br>ადგილი,<br>გამომცემლობა                    | გვერდების<br>რაოდენობა |
|---|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------|
| 1 | <b>O. Dzagnidze,</b><br>I. Tsivtsivadze                  | On the double limit associated<br>with Riemann's summation<br>method.<br>ISSN 2346-8092                      | Trans. A.Razmadze Math.<br>Inst., <b>173</b> (2019), №1.       | თბილისის<br>სახელმწიფო<br>უნივერსიტეტის<br>გამომცემლობა | 3                      |
| 2 | <b>O. Dzagnidze</b>                                      | A brief note on quaternion<br>analysis.<br>ISSN 2346-8092                                                    | Trans. A. Razmadze<br>Math. Inst., <b>17</b> (2019), №2.       | თბილისის<br>სახელმწიფო<br>უნივერსიტეტის<br>გამომცემლობა | 3                      |
| 3 | <b>L. Ephremidze,</b><br>N. Salia, and I.<br>Spitkovsky, | On a parametrization of non-<br>compact wavelet matrices by<br>Wiener-Hopf factorization<br>ISSN 2346-8092   | Trans. A.Razmadze Math.<br>Inst., <b>173</b> (2019), №3        | თბილისის<br>სახელმწიფო<br>უნივერსიტეტის<br>გამომცემლობა | 6                      |
| 4 | <b>A. Kharazishvili</b>                                  | On projective functions with bad<br>measurability properties<br>ISSN 1512-0082                               | Bulletin of TICMI,<br><b>23</b> (2019), No 1.                  | თბილისის<br>სახელმწიფო<br>უნივერსიტეტის<br>გამომცემლობა | 5                      |
| 5 | <b>A. Kharazishvili</b>                                  | On some applications of almost<br>invariant sets,<br>ISSN 1512-0082                                          | Bulletin of TICMI,<br><b>23</b> (2019), No 2.                  | თბილისის<br>სახელმწიფო<br>უნივერსიტეტის<br>გამომცემლობა | 8                      |
| 6 | <b>V. Kokilashvili,</b><br>Ts. Tsanava                   | Angular trigonometric<br>approximation in the framework<br>of new scale of function spaces<br>ISSN 2346-8092 | Trans. A. Razmadze<br>Math. Inst., <b>173</b> (2019),<br>No 2. | თბილისის<br>სახელმწიფო<br>უნივერსიტეტის<br>გამომცემლობა | 4                      |

|    |                                            |                                                                                                                                                 |                                                                            |                                                          |   |
|----|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---|
| 7  | <b>V. Kokilashvili</b><br>Ts. Tsanava,     | Trigonometric approximation by angle in classical weighted Lorentz spaces and grand Lorentz spaces<br>ISSN 2346-8092                            | Trans. A.Razmadze Math. Inst., <b>173</b> (2019), No 3.                    | თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა           | 4 |
| 8  | <b>V. Kokilashvili</b>                     | Approximation by trigonometric polynomials in the framework of weighted fully measurable grand Lorentz spaces<br>ISSN 2346-8092                 | Trans. A.Razmadze Math. Inst., <b>173</b> (2019), No 3.                    | თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა           | 2 |
| 9  | <b>V. Kokilashvili</b><br><b>A. Meskhi</b> | Maximal and Calderón-Zygmund operators in weighted grand variable exponent Lebesgue spaces<br>ISSN 2346-8092                                    | Trans. A. Razmadze Math. Inst., <b>173</b> (2019), No 2.                   | თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა           | 5 |
| 10 | <b>V. Kokilashvili</b>                     | On trigonometric approximation by angle of multivariable functions in weighted variable exponent mixed-norm Lebesgue spaces<br>ISSN - 0132-1447 | Bulletin of the Georgian National Academy of Sci., <b>13</b> (2019), No 3. | საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის გამომცემლობა | 5 |
| 11 | <b>Sh. Tetunashvili</b><br>T. Tetunashvili | On Cantor's functionals and reconstruction of coefficients of multiple function series<br>ISSN 2346-8092                                        | Trans. A. Razmadze Math. Inst., <b>173</b> (2019), No 2.                   | თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა           | 4 |
| 12 | <b>Sh. Tetunashvili</b><br>T. Tetunashvili | On criteria of convergence in measure of a sequence of functions<br>ISSN 2346-8092                                                              | Trans. A. Razmadze Math. Inst., <b>173</b> (2019), No 2.                   | თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა           | 2 |
| 13 | <b>Sh. Tetunashvili</b><br>T. Tetunashvili | Fubini's type phenomenon for convergent in Pringsheim sense multiple function series<br>ISSN 2346-8092                                          | Trans. A. Razmadze Math. Inst., <b>173</b> (2019), No 3.                   | თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა           | 4 |
| 14 | <b>Sh. Tetunashvili</b>                    | Periodically mixed series and approximation of multivariate functions<br>ISSN 2346-8092                                                         | Trans. A. Razmadze Math. Inst., <b>173</b> (2019), No 3.                   | თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა           | 3 |

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- განხილულია ორმაგი ზღვრის არსებობის საკითხი რიმანის შეჯამებადობის მეთოდისათვის;
- გამოკვლეულია კვადრანტიული ფუნქციების დიფერენცირებადობის საკითხები;
- არაკომპაქტური ვეილეტ მატრიცები დახასიათებულია უსასრულო განზომილებიანი ევკლიდური სივრცის კოორდინატებით. ეს აღწერა გაკეთებულია ვინერ-ჰოპპის ფაქტორიზაციის მეშვეობით;
- სტატიამ, (MA) მარტინის აქსიომის გამოყენებით დამტკიცებულია, რომ არსებობს ნამდვილი ცვლადის ნამდვილმნიშვნელობიანი აბსოლუტურად არაზომადი ფუნქცია, რომლის გრაფიკი არის ევკლიდური სივრცის პროექციული ქვესიმრავლე (ლუზინის აზრით);
- ნაშრომში შესწავლილია ძირითადი საბაზისო სიმრავლეების გარდაქმნათა ჯგუფების მიმართ თითქმის ინვარიანტული ქვესიმრავლეები. ნაჩვენებია ამ ქვესიმრავლეების როლი ზომის თეორიისა და ზოგადი ტოპოლოგიის სხვადასხვა საკითხებში, კერძოდ, ინვარიანტული და კვაზი-ინვარიანტული ზომების გაგრძელების პრობლემატიკაში და ტოპოლოგიური ჯგუფების ამოხსნადობის დადგენის საკითხში;
- მრავალი ცვლადის პერიოდული ფუნქციებისთვის გამოკვლეულია კუთხით ტრიგონომეტრიული პოლინომებით მიახლოების საკითხები შერეულნორმიან ლეზეგის სივრცეებში. შემოღებულია ფუნქციის სიგლუვის ცნება და კუთხით ტრიგონომეტრიული პოლინომებით საუკეთესო მიახლოების ცნებები.

- აღნიშნული მახასიათებლების ტერმინებში დამტკიცებულია მიახლოების პირდაპირი და შებრუნებული უტოლობები. გამოკვლეულია აღნიშნულ პრობლემასთან დაკავშირებული მრავალგანზომილებიანი ფურიეს ანალიზის მთელი რიგი საკითხები (კრებადობა და ჩეზაროს აზრით შეჯამებადობა, ფუნდამენტური უტოლობები ტრიგონომეტრიული პოლინომებისთვის და სხვა);
7. დადგენილია ტრიგონომეტრიული პოლინომებისათვის ბერნშტეინისა და ნიკოლსკის ტიპის ფუნდამენტური უტოლობები როგორც კლასიკურ წონიან ლორენცის, ასევე გრანდ ლორენცის სივრცეებში. აღნიშნულ უტოლობებზე დაყრდნობით გამოკვლეულია ზემოაღნიშნულ სივრცეებში ორი ცვლადის პერიოდული ფუნქციის ტრიგონომეტრიული პოლინომებით კუთხით მიახლოების საკითხები. ხსენებულ გამოკვლევაში არსებით როლს თამაშობს აგრეთვე ჩვენს მიერ (თანაავტორობით) დადგენილი ფაქტები მაქსიმალური ფუნქციებისა და კალდერონ-ზიგმუნდის ოპერატორების შემოსაზღვრულობის შესახებ წონიან ლორენცისა და გრანდ ლორენცის სივრცეებში;
  8. ნაშრომში ერთი ცვლადის ტრიგონომეტრიული პოლინომების განზოგადებული წარმოებულისთვის დადგენილია ბერნშტეინის ტიპის უტოლობა წონიან განზოგადებულ გრანდ ლორენცის სივრცეებში. დამტკიცებულია ნიკოლსკის ტიპის უტოლობა, რომელიც ამყარებს კავშირს ტრიგონომეტრიული პოლინომების ნორმებს შორის განსხვავებული მაჩვენებლების მქონე ლორენცის სივრცეებისთვის. ექსტრაპოლაციის თეორემის მოშველიებით დამტკიცებული ინტეგრალური ოპერატორების შემოსაზღვრულობაზე და ზემოთ ხსენებულ უტოლობებზე დაყრდნობით დადგენილია ჯექსონის ტიპის უტოლობა და მისი შებრუნებული უტოლობა;
  9. წარმოდგენილია დებულებები, რომელთა თანახმადაც მაქსიმალური და კალდერონ-ზიგმუნდის სინგულარული ოპერატორები შემოსაზღვრულია წონიან გრანდ ცვლადმაჩვენებლიან ლებეგის სივრცეებში ხარისხოვანი ტიპის წონებისათვის. განხილული სივრცეები წარმოადგენენ ორი არასტანდარტული ფუნქციური სივრცის, კერძოდ კი ცვლადმაჩვენებლიანი და გრანდ ლებეგის სივრცეთა ნაზავს. შემოსაზღვრულობა დადგენილია სივრცის მაჩვენებელზე ლოგარითმული პირობის ქვეშ. სივრცეები და მათში მოქმედი ოპერატორები განსაზღვრულია ერთგვაროვანი ტიპის სივრცეებზე, თუმცა შედეგები ახალია ევკლიდეს სივრცეებისათვის;
  10. კუთხით ტრიგონომეტრიული მიახლოების პრობლემა გამოკვლეულია წონიან ცვლადმაჩვენებლიან ლებეგის სივრცეებში შერეული ნორმებით. ინტერესი ასეთი სივრცეების მიმართ გამოწვეულია იმ ფაქტით, რომ თუ ის ინტეგრალური ოპერატორები, რომლებიც წარმოადგენენ აღნიშნული პრობლემის ამოხსნის იარაღს, შემოსაზღვრულია შერეულნორმიან სივრცეში, როცა სივრცის მაჩვენებლები ტოლია, მაშინ ეს სივრცე გადაგვარდება კლასიკურ ლებეგის სივრცედ მუდმივი მაჩვენებლით. ნაშრომში კი განიხილება ზოგადად დასმული ამოცანა ნებისმიერ განსხვავებულ მაჩვენებლიან სივრცეებში. ხსენებულ სივრცეებში დადგენილია აპროქსიმაციის პირდაპირი და შებრუნებული თეორემები;
  11. შემოღებულია კანტორის ფუნქციონალები და მათი საშუალებით გადაწყვეტილია ჯერადი ფუნქციური მწკრივების კოეფიციენტთა აღდგენის პრობლემა;
  12. დადგენილია ფუნქციათა მიმდევრობის ზომით კრებადობის აუცილებელი და საკმარისი პირობები;
  13. გამოკვლეულია ჯერად ფუნქციათა  $\varepsilon$ -ერთადერთობის სისტემები. დადგენილია, რომ ჯერად  $\varepsilon$ -ერთადერთობის სისტემის მიმართ პრინგსჰეიმის აზრით კრებად ფუნქციათა მწკრივის ჯამი ტოლია მწკრივის კერძო ჯამების განმეორებითი ზღვრების;
  14. შემოღებულია პერიოდულად შერეული მწკრივის ცნება. დადგენილია, რომ არსებობს ისეთი უნივერსალური პერიოდულად შერეული ხარისხოვანი მწკრივი, რომ ნებისმიერი მრავალი ცვლადის უწყვეტი ფუნქციის მიახლოება შეიძლება ზემოხსენებული ხარისხოვანი მწკრივის კერძო ჯამების რაიმე ქვემიმდევრობით.

## 5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

### 5.4. სტატიები

| № | ავტორი/<br>ავტორები                | სტატიის სათაური,<br>დიგიტალური<br>საიდენტიფიკაციო კოდი<br>DOI ან ISSN | ჟურნალის/<br>კრებულის დასახელება და<br>ნომერი/ტომი | გამოცემის<br>ადგილი,<br>გამომცემლობა | გვერდების<br>რაოდენობა |
|---|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| 1 | L. Ephremidze,<br>E. Shargorodsky, | Quantitative results on<br>continuity of the spectral                 | J. Lond. Math. Soc. (2) (2019)                     | ლონდონის<br>მათემატიკური             | 18                     |

|    |                                                              |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                    |                                    |    |
|----|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----|
|    | I. Spitkovsky                                                | factorization mapping<br>DOI: 10.1112/jlms.12258                                                                                                                                         |                                                                                                                                    | საზოგადოება                        |    |
| 2  | D. E. Edmunds,<br><b>V. Kokilashvili,</b><br><b>A.Meskhi</b> | Sobolev-type Inequalities<br>for Potentials in Grand<br>Variable Exponent<br>Lebesgue Spaces                                                                                             | Mathematische Nachrichten<br><b>292</b> (2019), No 10.                                                                             | Wiley                              | 15 |
| 3  | D. E. Edmunds,<br><b>A.Meskhi,</b>                           | Two-weighted Hardy<br>operator in $L^{p(x)}$<br>spaces and applications<br>DOI: 10.4064/sm180204-<br>20-8.                                                                               | Studia Math. <b>249</b> (2019).                                                                                                    | IMPAN                              | 20 |
| 4  | <b>V. Kokilashvili</b>                                       | Weighted grand Lebesgue<br>spaces with mixed norms<br>and integral operators<br>DOI:<br>10.1134/S106456241906013<br>9                                                                    | Dokl. RAN (in Russian),<br><b>489</b> (2019), No 4. Engl. Trans-<br>lation in: Doklady<br>Mathematics, <b>100</b> (2019), No<br>3. | Pleadis                            | 3  |
| 5  | <b>V. Kokilashvili,</b><br>M. Mastlyo,<br><b>A.Meskhi</b>    | The measure of<br>noncompactness of<br>multilinear operators,<br><a href="https://doi.org/10.1016/j.na.2019.05.011">https://doi.org/10.1016/j.na.<br/>2019.05.011</a> .                  | Nonlinear Analysis, <b>188</b><br>(2019).                                                                                          | Elsevier                           | 10 |
| 6  | <b>V. Kokilashvili,</b><br>M. Mastlyo,<br><b>A.Meskhi</b>    | On the Boundedness of<br>Multilinear Fractional<br>Integral Operators<br><a href="https://doi.org/10.1007/s12220-019-00159-6">https://doi.org/10.1007/s12<br/>220-019-00159-6</a> , 2019 | The Journal of Geometric<br>Analysis                                                                                               | Elsevier                           | 15 |
| 7  | <b>V.Kokilashvili,</b><br><b>A. Meskhi,</b><br>H. Rafeiro    | Commutators of sublinear<br>operators in grand Morrey<br>space<br>DOI:<br>10.1556/012.2019.56.2.1425                                                                                     | Studia Sci. Math. Hungarica,<br><b>56</b> (2), (2019).                                                                             | Academiaio Kiado                   | 22 |
| 8  | <b>V. Kokilashvili,</b><br><b>A.Meskhi,</b><br>M. A. Raguza  | Weighted Extrapolation in<br>Grand Morrey Spaces and<br>Applications to Partial<br>Differential Equations<br>DOI: 10.4171/RLM/836                                                        | Rendiconti Lincei Matematica<br>e Applicazioni Rend. Lincei<br>Mat. Appl. <b>30</b> (2019).                                        | EMS Publishing<br>House            | 25 |
| 9  | <b>V. Kokilashvili,</b><br>M. Mastlyo,<br><b>A.Meskhi</b>    | Compactness criteria for<br>fractional integral<br>operators<br>DOI: 10.1515/fca-2019-<br>0067                                                                                           | Fractional Calculus and<br>Applied Analysis, <b>22</b> (2019),<br>No 5.                                                            | De Gruyter                         | 15 |
| 10 | <b>A. Kharazishvili</b>                                      | On the Steinhaus property<br>and ergodicity via the<br>measure-theoretic density<br>of sets<br>DOI:<br>10.14321/realanalexch.44.1.<br>0217                                               | Real Analysis Exchange, v. 44,<br>No 1, 2019.                                                                                      | Michigan State<br>University Press | 12 |
| 11 | <b>A. Kharazishvili</b>                                      | Some remarks on the<br>Steinhaus property for<br>invariant extensions of the<br>Lebesgue measure,<br>ISSN 2199-675X                                                                      | European Journal of<br>Mathematics, v. 5, issue 1,<br>2019.                                                                        | Springer                           | 10 |



|    |                         |                                                                                                                                                                                  |                                       |            |   |
|----|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------|---|
| 12 | <b>A. Kharazishvili</b> | On orbits without the Baire property<br>DOI: <a href="https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2046">https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2046</a>                                           | Georgian Math. J., v. 26, No 4, 2019. | De Gruyter | 4 |
| 13 | <b>A. Kirtadze</b>      | On Kharazishvili's type measures in infinite-dimensional Polish vector spaces,<br>DOI: <a href="https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2047">https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2047</a> | Georgian Math. J., Vol. 26. issue 4.  | De Gruyter | 9 |

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- მატრიცულ შემთხვევაში შეფასებულია თუ რამდენად კონტროლებადია სპექტრალური ფაქტორის ნორმა თვითონ სპექტრალური სიმკვრივის ნორმით;
- შემოღებულია გრანდ ცვლადმაჩვენებლიანი ლებეგის სივრცის ახალი შკალა, რომელიც აერთიანებს ორ არასტანდარტულ ფუნქციურ სივრცეს: ცვლადმაჩვენებლიან და გრანდ ლებეგის სივრცეებს. აღნიშნულ სივრცეებში დამტკიცებულია ჰარმონიული ანალიზის ისეთ ოპერატორთა შემოსაზღვრულობა, როგორიცაა მაქსიმალური, წილადური და კალდერონ-ზიგმუნდის ოპერატორები. სხვა შედეგებთან ერთად დამტკიცებულია სობოლევის უტოლობა რისის პოტენციალებისთვის. სივრცეები და ოპერატორები განსაზღვრულია კვაზიმეტრიკულ სივრცეებზე გაორმაგების თვისების მქონე ზომით. შედეგები ახალია ევკლიდეს სივრცეებისათვისაც.
- ნაშრომში მიღებულია ორწონიანი ჰარდის გარდაქმნის ნორმის დაზუსტებული მნიშვნელობები ცვლადმაჩვენებლიან ლებეგის სივრცეებში. მიღებული შედეგები გამოყენებულია: ა) აღნიშნული ოპერატორის არაკომპაქტურობის ზომის ორმხრივი შეფასებებისთვის ცვლადმაჩვენებლიან ლებეგის სივრცეებში; ბ) ორწონიანი რელიხის უტოლობის მისაღებად ზემოთხსენებულ სივრცეებში;
- ნაშრომში შემოღებულია ახალი ფუნქციური სივრცეები, სახელდობრ, წონიანი გრანდ ლებეგის სივრცეები შერეული ნორმებით და შესწავლილია მათი თვისებები. აღნიშნულ სივრცეებში დამტკიცებულია შემოსაზღვრულობის კრიტერიუმები ჰარმონიული ანალიზის ფუნდამენტური ინტეგრალური ოპერატორებისთვის, ისეთების, როგორიცაა ძლიერი მაქსიმალური ფუნქციები, კალდერონ-ზიგმუნდის ოპერატორები, ჯერადი რისის გარდაქმნები და მრავალი ცვლადის შეუღლებული ფუნქციები. შემოღებული ფუნქციური სივრცეები განხილულია ზოგად სტრუქტურებზე, სახელდობრ, კვაზიმეტრიკულ სივრცეებზე გაორმაგების თვისების მქონე ზომებით;
- ნაშრომში შეფასებულია არაკომპაქტურობის ზომა მრავლადწრფივი ოპერატორებისათვის მნიშვნელობებით თანაბარი აპროქსიმაციული თვისების მქონე ბანახის სივრცეში. მიღებული შედეგები გამოყენებულია მრავლადწრფივი სინგულარული ინტეგრალების, კერძოდ კი მრავლადწრფივი ჰილბერტისა და რისის გარდაქმნების არსებითი ნორმის შეფასებებისთვის გადანაცვლების მიმართ ინვარიანტული ბანახის ფუნქციურ სივრცეებში. როგორც კერძო შემთხვევა დადგენილია, რომ ეს ოპერატორები არ წარმოადგენენ კომპაქტურ ოპერატორებს გადანაცვლების მიმართ ინვარიანტული ბანახის ფუნქციურ სივრცეებში;
- ნაშრომში დადგენილია აუცილებელი და საკმარისი პირობები ზომაზე, რომლებიც უზრუნველყოფს კვაზიმეტრიკულ ზომიან სივრცეზე (არაერთგვაროვან სივრცეზე) განსაზღვრული წილადური ინტეგრალური ოპერატორის შემოსაზღვრულობას ლებეგის სივრცეთა ნამრალიანი სივრციდან სხვა ლებეგის სივრცეში. შესწავლილია როგორც ძლიერი, ასევე სუსტი ტიპის უტოლობები. მიღებული შედეგები გამოყენებულია ანალოგიური ამოცანის შესასწავლად არაერთგვაროვანი სივრცის მიმართ განსაზღვრულ მორის სივრცეებში;
- ნაშრომში დადგენილია ნახევრადწრფივ ოპერატორთა კომუტატორების შემოსაზღვრულობა წონიან გრანდ მორის სივრცეებში წონაზე მაკენჰაუპტის პირობის ქვეშ. განხილული ნახევრადწრფივ ოპერატორთა კლასი მოიცავს ჰარდი-ლიტლუდისა და წილადურ მაქსიმალურ ფუნქციებს, კალდერონ-ზიგმუნდის სინგულარულ ინტეგრალებს, პოტენციალებს. ოპერატორები და სივრცეები განსაზღვრულია გაორმაგების თვისების მქონე ზომიან კვაზიმეტრიკულ სივრცეებზე. შედეგები ახალია ევკლიდეს სივრცეებისათვისაც;
- ნაშრომში მიღებულია წონითი ექსტრაპოლაციის შედეგები გრანდ მორის სივრცეებში. გრანდ მორის სივრცეები განსაზღვრულია კვაზიმეტრიკულ ზომიან სივრცეებზე გაორმაგების პირობით. მიღებული შედეგების გამოყენებით დადგენილია ჰარმონიული ანალიზის ზოგიერთი ოპერატორის შემოსაზღვრულობა აღნიშნულ სივრცეებში. აგრეთვე, გამოკვლეულია რეგულარობის თვისებები წყვეტილ-



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | კოეფიციენტებიანი მეორე რიგის კერძოწარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლებების ამონახსნებისათვის;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 9.  | ნაპოვნი აუცილებელი და საკმარისი პირობები ზომაზე, რომლებიც უზრუნველყოფს კვაზიმეტრიკულ ზომიან სივრცეებზე განსაზღვრული წილადური ინტეგრალური ოპერატორის კომპაქტურობას ზომის მიმართ განსაზღვრული ერთი ლებეგის $L^p_\mu(X)$ სივრცეიდან მეორე $L^q_\mu(X)$ სივრცეში, სადაც $1 < p < q < \infty$ . როგორც კერძო შემთხვევები დადგენილია კომპაქტურობის კრიტერიუმები ევკლიდეს სივრცეების არეებსა და გაწრფეად წირებზე განსაზღვრული წილადური ინტეგრალური ოპერატორებისათვის;                                                                                              |
| 10. | სტატიკაში შესწავლილია ინვარიანტული და კვაზი-ინვარიანტული ზომების ერგოდულობა და შტეინჰაუზის თვისება ახლებური მიდგომის საფუძველზე, სახელდობრ, ზომადი სიმრავლეების დ-სიმკვრივის წერტილების საშუალებით. ნაჩვენებია 1/2 მნიშვნელობის განსაკუთრებული როლი აღნიშნული თვისებების შესრულების საკითხში;                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 11. | ნაშრომში გამოკვლეულია ლებეგის კლასიკური ზომის ისეთი ინვარიანტული გაგრძელებები, რომლებიც აკმაყოფილებენ შტეინჰაუზის თვისებას. დადგენილია ამ თვისების შესრულების რამდენიმე კრიტერიუმი;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 12. | ნაშრომში გამოკვლეულია ლებეგის კლასიკური ზომის ისეთი ინვარიანტული გაგრძელებები, რომლებიც აკმაყოფილებენ შტეინჰაუზის თვისებას. დადგენილია ამ თვისების შესრულების რამდენიმე კრიტერიუმი; ნაშრომში განხილულია ნამდვილ რიცხვთა ყველა შესაძლო მიმდევრობების სივრცეში არანულოვანი $\sigma$ -სასრული ინვარიანტული ბორელის ზომების არსებობის საკითხი. მაგალითის სახით მოყვანილია ა. ხარაზიშვილის მიერ აგებული ანალოგიური ზომა, რომლის გასრულებაც ფლობს ერთადერთობის თვისებას. გამოკვლეულია ასეთი სახის ზომების ოჯახის სიმძლავრე და სხვადასხვა გაგრძელებების თვისებები. |

## 6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

### 6.1. საქართველოში

| № | მომხსენებელი/<br>მომხსენებლები               | მომხსენების სათაური                                                                                                         | ფორუმის ჩატარების<br>დრო და ადგილი                                                                                                                                                                            |
|---|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <b>ვახტანგ კოკილაშვილი</b>                   | ფუნქციური სივრცეების ახალი სკალა, ექტრაპოლაციის თეორემები. გამოყენებები <b>პლენარული მოხსენება</b>                          | საქართველოს მექანიკოსთა მეათე საერთაშორისო კონფერენცია (26-28 სექტემბერი, 2019, თელავი)                                                                                                                       |
| 2 | <b>ალექსანდრე მესხი</b>                      | არაკომპაქტურობის ზომის შესახებ მრავლადნახევრადწრფივი მაქსიმალური ფუნქციებისა და მრავლადწრფივი სინგულარული ინტეგრალებისათვის | საქართველოს მექანიკოსთა მეათე საერთაშორისო კონფერენცია (26-28 სექტემბერი, 2019, თელავი)                                                                                                                       |
| 3 | <b>ალექსანდრე მესხი</b>                      | ორწონიანი უტოლობები მრავლად (ნახევრად) წრფივი ძლიერი წილადური მაქსიმალური ოპერატორებისათვის                                 | ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის (თსუ) ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის (გმი) სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, 23-25 აპრილი, 2019. |
| 4 | <b>შაქრო ტეტუნაშვილი, თენგიზ ტეტუნაშვილი</b> | კანტორის <b>A</b> ფუნქციონალთა შესახებ                                                                                      | ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის (თსუ) ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის (გმი) სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, 23-25               |

|    |                                       |                                                                                    |                                                                                                                                            |
|----|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                       |                                                                                    | აპრილი, 2019 წელი, თბილისი                                                                                                                 |
| 5  | შაქრო ტეტუნაშვილი, თენგიზ ტეტუნაშვილი | ფუნქციათა მიმდევრობის ზომით კრებადობის შესახებ                                     | საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის X ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, 26-28 სექტემბერი, თელავი, 2019                                    |
| 6  | შაქრო ტეტუნაშვილი, თენგიზ ტეტუნაშვილი | ფუნქციათა მიმდევრობის ზომით კრებადობის კრიტერიუმი და ლებეგისა და ფ.რისის თეორემები | კონფერენცია: „ანალიზი და მომიჯნავე საკითხები“ (მიმღვნილი პროფ. გიგლა ონიანის 70 წლის იუბილესადმი), ქუთაისი, 26-27 ოქტომბერი, 2019          |
| 7  | ომარ მაგნიძე, ირმა წივწივაძე          | ორი ცვლადის ფუნქციების გლუვობა                                                     | საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის X საერთაშორისო კონფერენცია. ბათუმი, 2019, 2-6 სექტემბერი                                                |
| 8  | ალექსანდრე ხარაზიშვილი                | თითქმის ინვარიანტული სიმრავლეების ზოგიერთი გამოყენების შესახებ                     | სამეცნიერო სესია, მიმღვნილი პროფესორ შ. ფხაკაძის ხსოვნისადმი, 2019 წლის 3 აპრილი, თსუ-ის ი. ვეკუას სახ. გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტი |
| 9  | ალექსი კირთაძე                        | მცირე სიმრავლეების ალგებრული ჯამების შესახებ                                       | სამეცნიერო სესია, მიმღვნილი პროფესორ შ. ფხაკაძის ხსოვნისადმი, 2019 წლის 3 აპრილი, თსუ-ის ი. ვეკუას სახ. გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტი |
| 10 | ალექსი კირთაძე                        | ინვარიანტული ზომების ძლიერი ერთადერთობის თვისების შესახებ                          | თბილისის პირველი საერთაშორისო საზაფხულო სკოლა „ლოგიკა, ენა, ხელოვნური ინტელექტი“, 9-15 სექტემბერი, თბილისი, 2019 (მიწვეული ლექტორი)        |

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)

1. მოხსენებაში შემოღებული იყო ფუნქციური სივრცეების ახალი სკალა. დამტკიცებული იყო ექსტრაპოლაციის თეორემები, მოცემული იყო გამოყენებები კერძოწარმოებულებიან დიფერენციალურ განტოლებებში;
2. გამოკვლეულია თანაბარი აპროქსიმაციის თვისების მქონე ბანახის სივრცეებში მნიშვნელობებით მრავლადწრფივი ოპერატორების არაკომპაქტურობის ზომის შეფასებები;
3. მიღებულია ახალი ორწონიანი უტოლობები მრავლად(ნახევრად)წრფივი ძლიერი წილადური ინტეგრალებისთვის. კერძოდ, დამტკიცებულია ფეფერმან-სტეინის ტიპის უტოლობები და დადგენილია კვალის უტოლობის კრიტერიუმები აღნიშნული ოპერატორებისთვის. აგრეთვე მიღებულია გაორმაგების თვისების მქონე ზომის მიმართ განსაზღვრული მრავლად (ნახევრად) წრფივი ძლიერი წილადური მაქსიმალური ოპერატორის შემოსაზღვრულობის სრული აღწერა;
4. ნაშრომში განხილულია დადებითი, რეგულარული, სამკუთხა  $\Lambda$  მატრიცებით შეჯამებადი მწკრივები  $[0,1]$ -ზე განსაზღვრულ, ზომად და სასრულ ფუნქციათა  $\Phi = (\varphi_n(t))_{n=0}^\infty$  სისტემების მიმართ. ამასთანავე, იგულისხმება, რომ ცარიელი სიმრავლე არის  $\mathcal{U}$  სიმრავლე შეჯამებადობის  $\Lambda$  მეთოდებისათვის. შემოტანილია კანტორის ფუნქციონალის ცნება  $\Lambda$  შეჯამებადი მწკრივებისათვის. ეს ცნება, კერძოდ, წარმოადგენს ნებისმიერი შესაძლო ტრიგონომეტრიული ინტეგრალის (მაგალითად, ლებეგის, დანჟუას, მარცინკევიჩ-ზიგმუნდის და სხვა ტრიგონომეტრიული ინტეგრალის) განზოგადებას მწკრივის კოეფიციენტთა აღდგენის თვალსაზრისით. დადგენილია კანტორის  $\Lambda$  ფუნქციონალთა სხვადასხვა თვისება;
5. ურთიერთმიმართება ფუნქციათა მიმდევრობის ზომით კრებადობასა და თითქმის ყველგან კრებადობას შორის დადგენილია ლებეგისა და ფ. რისის ცნობილი თეორემებით, რომელთაგან პირველი არის ზომით კრებადობის საკმარისი პირობა, ხოლო მეორე – ზომით კრებადობის აუცილებელი პირობა. წარმოდგენილ ნაშრომში ფორმულირებულია თეორემა, რომელიც არის ფუნქციათა მიმდევრობის ზომით კრებადობის აუცილებელი და საკმარისი პირობა;

6. წარმოდგენილ მოხსენებაში ფორმულირებულია ფუნქციითა მიმდევრობის ზომით კრებადობის კრიტერიუმი. განხილულია ურთიერთმიმართება ამ კრიტერიუმსა და ლებეგისა და ფ. რისის კარგად ცნობილ თეორემებს შორის, რომლებიც შეეხება ფუნქციითა მიმდევრობის ზომით კრებადობას;
7. შემოღებულია ორი ცვლადის ფუნქციის ძლიერად დიფერენცირებადობისა და ძლიერად წარმოებადობის ცნებები. გამოკვლეულია მათ შორის ურთიერთმიმართება;
8. მოხსენება ეხებოდა ძირითადი საბაზისო სიმრავლეების გარდაქმნათა ჯგუფების მიმართ თითქმის ინვარიანტული ქვესიმრავლეებს და მათ ზოგიერთ გამოყენებას. ნაჩვენები იქნა ამ ქვესიმრავლეების როლი ზომის თეორიისა და ზოგადი ტოპოლოგიის სხვადასხვა საკითხებში;
9. მოხსენებაში განხილულია სერპინსკის ამოცანის განზოგადება არათვლადი ჯგუფებისთვის. სიურექციული ჰომომორფიზმის მეთოდის გამოყენებით დამტკიცებულია, რომ არსებობს მოცემული  $\sigma$ -სასრული ინვარიანტული ზომის ისეთი გაგრძელება და ამ ზომის მიმართ ისეთი ნული ზომის სიმრავლეები, რომელთა ალგებრული ჯამი იქნება არაზომადი;
10. მოხსენებაში განხილულ იქნა  $\mathbf{R}^\infty$  სივრცეში არანულოვანი სიგმა-სასრული ინვარიანტული ბორელის ზომების თვისებები. კერძოდ, დადგენილია, რომ არსებობს  $\mathbf{R}^\infty$  სივრცეში არანულოვანი სიგმა-სასრული ინვარიანტული ბორელის ზომის ისეთი გაგრძელება, რომელიც ფლობს მკაცრი ერთადერთობის თვისებას, მაგრამ არ არის ნორმალური გაგრძელება.

## 6. 2. უცხოეთში

| № | მომხსენებელი/<br>მომხსენებლები                                                                 | მოხსენების სათაური                                                                                                                                                                                                                           | ფორუმის ჩატარების<br>დრო და ადგილი                                                                                                               |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ვახტანგ კოკილაშვილი                                                                            | ინტეგრალური ოპერატორები შე-რელუნორმიან ცვლადმაჩვენებ-ლიან ლებეგის სივრცეებში და გამოყენებები                                                                                                                                                 | ISAAC-ის საერთაშორისო კონგ-რესი, 29 ივლისი - 2 აგვისტო, 2019, ავეირო, პორტუგალია                                                                 |
| 2 | ვახტანგ კოკილაშვილი                                                                            | რიმანის სასაზღვრო ამოცანა ცვლადმაჩვენებლიანი ლებეგის სივრცის ჩარჩოებში კრიტიკული მაჩვენებლის შემთხვევაში                                                                                                                                     | ISAAC-ის საერთაშორისო კონ-გრესი, 29 ივლისი - 2 აგვისტო, 2019, ავეირო, პორტუგალია                                                                 |
| 3 | ალექსანდრე მესხი                                                                               | მაქსიმალური და კალდერონ-ზი-გმუნდის ოპერატორები ექსტრა-პოლაციურ ბანახის ფუნქციურ მესერებზე და გამოყენებები                                                                                                                                    | ISAAC-ის საერთაშორისო კონგ-რესი, 29 ივლისი - 2 აგვისტო, 2019, ავეირო, პორტუგალია                                                                 |
| 4 | ალექსანდრე მესხი                                                                               | სინგულარული ინტეგრალები წონიან გრანდ ლებეგის სივრცე-ებში                                                                                                                                                                                     | ISAAC-ის საერთაშორისო კონ-გრესი, 29 ივლისი - 2 აგვისტო, 2019, ავეირო, პორტუგალია                                                                 |
| 5 | ლაშა ეფრემიძე                                                                                  | On Janashia-Lagvilava method of matrix spectral factorization<br>მოხსენების ვიდეოჩანაწერი<br>განთავსებულია ვებგვერდზე<br><a href="https://www.newton.ac.uk/seminar/20190813100011001">https://www.newton.ac.uk/seminar/20190813100011001</a> | Factorisation of matrix functions: new techniques and applications, 12-16 Aug., Isaac Newton Institute for Mathematical Sciences, Cam-bridge, UK |
| 6 | ლაშა ეფრემიძე,<br>T. Sargent (ნობელის პრემიის<br>ლაურეატი ეკონომიკაში, 2011),<br>I. Spitkovsky | Wiener-Granger causality conjec-<br>ture on sampling                                                                                                                                                                                         | UAE Math Day- 2019, American<br>University of Sharjah, March 16,<br>2019                                                                         |
| 7 | ლაშა ეფრემიძე                                                                                  | On the perspectives of applications<br>of the Janashia-Lagvilava algorithm<br>of matrix spectral factorization in<br>Neuroscience                                                                                                            | BrainModes 2019 - "Unified<br>Principles of Brain Connectivity and<br>Dynamics", Pokhara, Nepal,<br>December 11-13                               |
| 8 | ლაშა ეფრემიძე                                                                                  | Matrix spectral factorization and<br>wavelets                                                                                                                                                                                                | Department of Electrical and<br>computer Engineering, Technical<br>University of Munich, Germany, 30                                             |

|    |                                          |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                   |
|----|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                          |                                                                                                                                                                                                                                 | August, 2019                                                                                                      |
| 9  | შაქრო ტეტუნაშვილი,<br>თენგიზ ტეტუნაშვილი | კანტორის $\mathbb{A}$ ფუნქციონალისა და<br>ჯერადი ფუნქციური მწკრივების<br>კოეფიციენტთა აღდგენის<br>შესახებ                                                                                                                       | ISAAC-ის საერთაშორისო კონ-<br>გრესი, 29 ივლისი - 2 აგვისტო,<br>2019, ავეირო, პორტუგალია                           |
| 10 | ალექსანდრე ხარაზიშვილი                   | $n$ -სივრცის $(n+1)$ -გაფერადებისა<br>და ასოცირებული ტოლფერდა<br>სიმპლექსების შესახებ                                                                                                                                           | 14 <sup>th</sup> International Conference on<br>Geometry and Applications, August<br>26-31, 2019, Varna, Bulgaria |
| 11 | ალექსი კირთაძე                           | მოცულობის ტიპის ფუნქციონა-<br>ლების გაგრძელების შესახებ $\mathbf{R}^n$<br>სივრცეში, რომლების ინვარიან-<br>ტულნი (კვაზი-ინვარიანტულნი)<br>არიან $\mathbf{R}^n$ სივრცის აფუნური გა-<br>რდაქმნების სხვადასხვა ჯგუფე-<br>ბის მიმართ | 14 <sup>th</sup> International Conference on<br>Geometry and Applications, August<br>26-31, 2019, Varna, Bulgaria |

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)

1. მოხსენებაში გადმოცემული იყო ჰარმონიული ანალიზის ფუნდამენტური ინტეგრალური ოპერატორების შემოსაზღვრულობის კრიტერიუმები შერეულნორმიან გრანდ ფუნქციურ სივრცეებში. მოცემული იყო გამოყენებები აპროქსიმაციის თეორიაში;
2. მოხსენებაში გადმოცემული იყო შემდეგი საკითხები: ლებეგის ინტეგრალის ცნების გაფართოება განზოგადებული კოშის ტიპის ინტეგრალების და მათი თვისებები, რიმანის სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნა და სასაზღვრო სინგულარული ინტეგრალური განტოლებების გამოკვლევის შედეგები;
3. დადგენილია ჰარდი-ლიტლვუდის მაქსიმალური და კალდერონ-ზიგმუნდის სინგულარულ ინტეგრალურ ოპერატორთა შემოსაზღვრულობა ზოგად ბანახის ფუნქციურ მესერთა ექსტრაპოლაციურ სივრცეებში, რომლებიც განსაზღვრულია ერთგვაროვანი ტიპის სივრცეებზე. როგორც შედეგი მიღებულია ამ ოპერატორთა შემოსაზღვრულობა ორლიჩის სივრცეთა მიერ წარმოქმნილ ექსტრაპოლაციის სივრცეებში. მიღებული შედეგი გამოყენებულია კალდერონ-ზიგმუნდის ოპერატორის შემოსაზღვრულობის დასამტკიცებლად გრანდ ორლიჩ-ზიგმუნდის სივრცეში მაკენჰაუტის წონით. შედეგი მიღებულია ვ.კოვილაშვილთან და მ. მასტილოსთან თანაავტორობით;
4. დადგენილია მაქსიმალური და სინგულარული ინტეგრალური ოპერატორების შემოსაზღვრულობა წონიან ცვლადმაჩვენებლიან გრანდ ლებეგის სივრცეებში ხარისხოვანი წონებით. მსგავსი ამოცანა შესწავლილია სინგულარული ინტეგრალების კომპუტატორებისათვის. ეს სივრცეები აერთიანებს ორ სივრცეს, კერძოდ, ცვლადმაჩვენებლიან და გრანდ ლებეგის სივრცეებს. სივრცეები და ოპერატორები განსაზღვრულია კვაზიმეტრიკულ ზომიან სივრცეებზე გაორმაგების პირობით;
5. აღწერილია ჯანაშია-ლაგვილავას მატრიცის სპექტრალური ფაქტორიზაციის მეთოდი;
6. გამოთქმულია ჰიპოთეზა სტაციონალურ პროცესებში ვინერ-გრეინჯერის მიზეზობრიობის ყოფაცემის შესახებ უწყვეტი პარამეტრიდან დისკრეტულში გადასვლის დროს;
7. მითითებულია ჯანაშია-ლაგვილავას მატრიცის სპექტრალური ფაქტორიზაციის ალგორითმის გამოყენების პერსპექტივები ნეირომეცნიერებაში;
8. აღწერილ იქნა ჯანაშია-ლაგვილავას მატრიცის სპექტრალური ფაქტორიზაციის მეთოდის კავშირი ვეივლეტების თეორიასთან;
9. მოხსენებაში გადმოცემული იყო ჩემსა და ჩემს თანაავტორ თენგიზ ტეტუნაშვილთან ერთად მიღებული უახლესი შედეგები, სადაც შემოტანილი იყო კანტორის  $\mathbb{A}$  ფუნქციონალის ცნება, რომლის განმეორებითი გამოყენებით შესაძლებელია  $\mathbb{A}$  მეთოდით შეჯამებადი ფუნქციათა ჯერადი მწკრივების კოეფიციენტთა აღდგენა;
10. მოხსენება ეხებოდა  $n$ -განზომილებიანი ( $n \geq 2$ ) სივრცეში  $(n+1)$ -გაფერადების ამოცანას. ნაჩვენებია, რომ თუ არც ერთი სამი კოლინეარული წერტილი არ არის გაფერადებული განსხვავებული ფერებით, მაშინ არსებობს კონტინუუმ რაოდენობის ასოცირებული ტოლფერდა სიმპლექსები;
11. მოხსენებაში ძირითადი აქცენტი დაეთმო ელემენტარული ფიგურების მოცულობის გაგრძელების ამოცანას. იმ ზოგად შემთხვევაში, როცა მოცულობა ინვარიანტულია ევკლიდეს სივრცის აფინური გარდაქმნების მიმართ, დამტკიცებულია მარჩევსკის ტიპის თეორემა.

## სხვა აქტივობები:

### ვახტანგ კოკილაშვილი

- **თანამშრომლობა უცხოეთის სამეცნიერო ცენტრებთან:** ვ. კოკილაშვილი განაგრძობდა აქტიურ სამეცნიერო თანამშრომლობას გამოჩენილ უცხოელ მათემატიკოსებთან. მან გამოაქვეყნა ერთობლივი სტატიები პროფ. დ. ედმუნდსთან (დიდი ბრიტანეთი) და მეჩისლავ მასტილოსთან ერთად (პოლონეთი);
- ვ. კოკილაშვილი არის საერთაშორისო ჟურნალის “Transaction of A. Razmadze Mathematical Institute”-ის მთავარი რედაქტორი. 2019 წელს მისი რედაქტორობით დაიბეჭდა ჟურნალის 173-ე ტომის სამი ნომერი;
- ვ. კოკილაშვილი ხელმძღვანელობს სამ მაგისტრანტს საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის მათემატიკის დეპარტამენტში;
- ვ. კოკილაშვილი არის საერთაშორისო ჟურნალების “Eurasian Mathematical Journal”, “Armenian Mathematical Journal”, “Georgian Math. J.”, “Function Spaces and Applications” სარედაქციო კოლეგიის წევრი.

### ალექსანდრე მესხი

- ERASMUS+ ICM Project (Ref. 2017-1-PT01-KA107-035493), ავეიროს უნივერსიტეტი, პორტუგალია; აღნიშნული პროგრამის ფარგლებში იმყოფებოდა ავეიროს უნივერსიტეტში (პორტუგალია), სადაც წაიკითხა ლექციათა კურსი “ინტეგრალური ოპერატორები გრანდ ლებეგის სივრცეებში” 25.05.2019-02.06.2019: Short Course of Lectures, “Integral Operators in Weighted Grand Lebesgue Spaces”, University of Aveiro, Portugal;
- **თანამშრომლობა საზღვარგარეთის სამეცნიერო დაწესებულებებთან:** ავეიროს უნივერსიტეტი, პორტუგალია (25.05.2019-02.06.2019): წაიკითხა ლექციათა კურსი „ინტეგრალური ოპერატორები გრანდ ლებეგის სივრცეებში” და დაიწყო სამეცნიერო კვლევა პროფ. ა. ალმეიდასთან თანაავტორობით;
- პოზნანის ადამ მიცკევიჩის უნივერსიტეტი, პოლონეთი: პროფ. მეჩისლავ მასტილო არის შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო გრანტის (პროექტის ნომერი FR-18-2499) უცხოელი კონსულტანტი;
- პეკინის ნორმალური უნივერსიტეტი, ჩინეთი: პროფ. ქინგუინგ შუე 2019 წლის 24-29 იანვარს სტუმრობდა თსუ ა. რაზმაძის მათემატიკის ინსტიტუტის მათემატიკური ანალიზის განყოფილებას. მან გააკეთა მოხსენება საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის ფიზიკისა და მათემატიკის განყოფილების სემინარზე. პროფ. ქ. შუესთან თანაავტორობით მომზადდა სტატია, რომელიც მიღებულია დასაბეჭდად ა. რაზმაძის მათემატიკის ინსტიტუტის შრომებში;
- **დოქტორანტებთან და მაგისტრანტებთან მუშაობა:** ხელმძღვანელობს 1 დოქტორანტს (გიორგი იმერლიშვილი, სტუ) და 4 მაგისტრანტს (სტუ);
- **სარედაქციო საქმიანობა:** ა) საერთაშორისო ჟურნალის “Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute” ერთ-ერთი მთავარი რედაქტორი; ბ) იმპაქტ-ფაქტორის მქონე საერთაშორისო ჟურნალის “Journal of Mathematical Inequalities” (JMI) (ხორვატია) სარედაქციო კოლეგიის წევრი; გ) იმპაქტ-ფაქტორის მქონე საერთაშორისო ჟურნალის “Journal of Inequalities and Applications” (Springer) ასოცირებული რედაქტორი; დ) საერთაშორისო ჟურნალის “Commenatationes Mathematicae” (პოლონეთი) სარედაქციო კოლეგიის წევრი; ე) საერთაშორისო ჟურნალის “Universitas Scientiarum” (კოლუმბია) სარედაქციო კოლეგიის წევრი; ვ) საერთაშორისო ჟურნალის “Journal of the Prime Research in Mathematics” სარედაქციო კოლეგიის წევრი (აბდუს სალამის მათემატიკურ მეცნიერებათა სკოლა, ლაჰორის სამთავრობო კოლეჯ-უნივერსიტეტი); ზ) საერთაშორისო ჟურნალის “Journal of Advances in Mathematical Analysis and Applications” (JAMAA) სარედაქციო კოლეგიის წევრი; თ) საერთაშორისო ჟურნალის “Journal Nonlinear Sciences and Applications” (JNSA) სარედაქციო კოლეგიის წევრი; ი) საერთაშორისო ჟურნალის “Research and Reports on Mathematics”, (SciTechnol) სარედაქციო კოლეგიის წევრი;
- **რეცენზიები დისერტაციებზე:** 1) აკადემიური დოქტორის ხარისხის (PhD) მოსაპოვებლად ნასირ შაჰის დისერტაციის “Studies in Soft Graphs Based on Rough Set Theory” ოპონენტი, რიფაფის საერთაშორისო უნივერსიტეტი, ისლამაბადი, პაკისტანი; 2) აკადემიური დოქტორის ხარისხის (PhD) მოსაპოვებლად შაჰიდ ჰანის დისერტაციის “LINEAR OPERATORS AND RELATED TOPICS IN GEOMETRIC FUNCTION THEORY” ოპონენტი, რიფაფის საერთაშორისო უნივერსიტეტი, ისლამაბადი, პაკისტანი;
- **რეცენზიები შემდეგი ჟურნალებში წარდგენილ სტატიებზე:** Journal of the London Mathematical Society; Potential Analysis; Mathematische Nachrichten; Banach Journal of Mathematical Analysis; Bulletin des Sciences Mathématiques; Journal of Fourier Analysis and Applications; Journal of Inequalities and Applications; Journal of Mathematical Inequalities; Georgian Mathematical Journal.



### ომარ მაგნიძე

- ო. მაგნიძე 2015 წლიდან ხელმძღვანელობს ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ანდრია რაზმაძის მათემატიკის ინსტიტუტში საზოგადოებრივ საწყისებზე ჩამოყალიბებულ ქართულ-ინგლისური მათემატიკური ტერმინების დამდგენ ათწევრიან სამუშაო ჯგუფს.

### შაქრო ტეტუნაშვილი

- **რედკოლეგიების წევრობა:** შ. ტეტუნაშვილი არის ჟურნალ “Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute”-ს რედკოლეგიის წევრი.

### ალექსანდრე ხარაზიშვილი

- **რედკოლეგიების წევრობა:** ა. ხარაზიშვილი არის ოთხი საერთაშორისო მათემატიკური ჟურნალის რედკოლეგიის წევრი: 1) Georgian Mathematical Journal; 2) Journal of Applied Analysis; 3) Applied Mathematics, Informatics and Mechanics; 4) Naukovi Visti of the National Technical University of Ukraine – Kyiv Polytechnic Institute.

### ალექსი კირთაძე

- ა. კირთაძის ხელმძღვანელობით სამაგისტრო ნაშრომი დაიცვა 2 მაგისტრანტმა. ამჟამად ის არის ორი დოქტორანტისა და ორი მაგისტრანტის სამეცნიერო ხელმძღვანელი;
- **რედკოლეგიების წევრობა:** ა. კირთაძე არის ჟურნალ “Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute”-ს რედკოლეგიის წევრი;
- **საღიგებულო კურსი:** 1) მ. ბერიაშვილი, ა. კირთაძე, ინვარიანტული და კვაზინვარიანტული ზომები, საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, 2019. 128 გვ. ISBN 978-9941-28-438-0; 2) ა. კირთაძე, ზომა და ალბათობა, საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, 2019. 95 გვ. ISBN 978-9941-28-445-8; 3) ა. კირთაძე, ზომა და კატეგორია, საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, 2019. 146 გვ. ISBN 978-9941-28-437-3.

### გამოსაქვეყნებლად გადაცემული სტატიები:

1. O. Dzagnidze. Smoothness condition for functions of two variables and generalization of Riemann's second theorem. *Georgian Math. J.*
2. L. Ephremidze and I. Spitkovsky, On Wiener-Hopf factorization of second order matrices. *Proceedings of the Royal Society A.*
3. G. Imerlishvili and A. Meskhi, A note on the trace inequality for Riesz potentials, *Georgian Math. J.*
4. G. Imerlishvili, A. Meskhi and Q. Xue, Multilinear Fefferman-Stein inequality and its generalizations. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.*
5. V. Kokilashvili, Weighted Grand mixed-norm Lebesgue spaces. *Georgian Math. J.*
6. V. Kokilashvili, A. Meskhi and M. Mastilo, Singular integral operators in some variable exponent Lebesgue spaces. *Georgian Math. J.*

### გამოსაქვეყნებლად გადაცემული და დასაბეჭდად მიღებული სახელმძღვანელო

- ნ. ნუცუბიძე, ო. მაგნიძე, შ. კირთაძე. მათემატიკური ცნობარი (მეორე გაფართოებული გამოცემა), აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა. 687 გვერდი.

### გამოსაქვეყნებლად გამზადებული სახელმძღვანელო

- ო. მაგნიძე. სკოლის მათემატიკის ისტორიისთვის, თსუ-ს გამომცემლობა, 215 გვერდი.

## დიფერენციალური განტოლებების განყოფილება

ივანე კილურაძე (განყოფილების გამგე, უვადო მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), სერგო ხარიბეგაშვილი (უვადო მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), მალხაზ აშორდია (მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), გივი ბერიკელაშვილი (მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), ნინო ფარცვანია (მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), ოთარ ჯოხაძე (მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), მაია ჯაფოშვილი (უფროსი ლაბორანტი)

### 1. პროგრამული დაფინანსებით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

#### 1.1.

| № | გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით                                 | პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები | პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მიხედვით)                                                                                                                                         |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                                                                                      | 3                                      | 4                                                                                                                                                                                             |
| 1 | არალოკალური სასაზღვრო და საწყის-სასაზღვრო ამოცანები ჩვეულებრივი და კერძოწარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლებებისა და სისტემებისთვის | 2019-2023                              | ი. კილურაძე (ხელმძღვანელი),<br>მ. აშორდია (შემსრულებელი),<br>გ. ბერიკელაშვილი (შემსრულებელი),<br>ნ. ფარცვანია (შემსრულებელი),<br>ს. ხარიბეგაშვილი (შემსრულებელი),<br>ო. ჯოხაძე (შემსრულებელი) |

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

დამუშავებულია სასაზღვრო ამოცანათა კვლევის ახალი მეთოდი მეორე რიგის დიფერენციალური და ფუნქციონალურ-დიფერენციალური განტოლებებისათვის ნებისმიერი რიგის სინგულარობებით დროითი ცვლადის მიმართ. ამ მეთოდის გამოყენებით:

- მეორე რიგის წრფივი დიფერენციალური განტოლებებისა და წრფივ დიფერენციალურ განტოლებათა ორგანზომილებიანი სისტემებისთვის ნებისმიერი რიგის სინგულარობებით სასაზღვრო პირობების მატარებელ წერტილებში დადგენილია გარკვეული აზრით ოპტიმალური პირობები, რომლებიც, სათანადოდ, უზრუნველყოფს დირიხლესა და ფოკალური ამოცანების ფრედჰოლმურობასა და ცალსახად ამოხსნადობას;
- მეორე რიგის ძლიერად სინგულარული არაწრფივი დიფერენციალური განტოლებებისთვის მიღებულია ორწერტილოვან სასაზღვრო ამოცანათა ამოხსნადობისა და ცალსახად ამოხსნადობის არა-გაუმჯობესებადი საკმარისი პირობები;
- დადგენილია მარჯვნივ ფოკალური სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნადობისა და ცალსახად ამოხსნადობის არაგაუმჯობესებადი საკმარისი პირობები მეორე რიგის ფუნქციონალურ-დიფერენციალური განტოლებებისთვის უსასრულო რიგის სინგულარობებით დროითი ცვლადის მიმართ განსახილველი შუალედის მარცხენა ბოლოსა და შიგა წერტილებში;

ოპტიმალურადაა ადწერილი სიმრავლეები ემდენ-ფაულერის ტიპის მაღალი რიგის ზეწრფივი და ქვეწრფივი დიფერენციალური განტოლებებისა, რომლებსაც ერთდროულად გააჩნიათ რხევადი და ნულისაგან მოწყვეტილი ნელად ზრდადი ამონახსნები.

განზოგადებული წრფივი დიფერენციალური სისტემებისთვის არაინტეგრებადი სინგულარობებით საწყისი მნიშვნელობის მატარებელ წერტილში დადგენილია კოშის ამოცანის ცალსახად ამოხსნადობისა და კორექტულობის ეფექტური საკმარისი პირობები.

ჩვეულებრივ დიფერენციალურ განტოლებათა წრფივი სისტემებისთვის ნაპოვნია ზოგადი წრფივი სასაზღვრო ამოცანის ცალსახად ამოხსნადობის პირობები და აგებულია კრებადი სხვაობიანი სქემები.

ტალღის ერთგანზომილებიანი ნახევრად არაწრფივი განტოლებებისთვის შესწავლილია შერეული ამოცანა არაწრფივი სასაზღვრო პირობებით. დადგენილია პირობები, რომლებიც სათანადოდ უზრუნველყოფს ამ ამოცანის: ა) ლოკალურად ამოხსნადობასა და ცალსახად ამოხსნადობას, ბ) გლობალურად

ამოხსნადობასა და ცალსახად ამოხსნადობას, გ) ფეთქებადი ამონახსნის არსებობასა და გლობალური ამონახსნის არარსებობას, დ) ლოკალური ამონახსნის არარსებობას.

სიმის რხევის არაერთგვაროვანი განტოლებისთვის მიღებულია შერეული ამოცანის ამონახსნის წარმოდგენა სასრული ჯამის სახით.

კერძოწარმოებულებიან დიფერენციალურ განტოლებათა ერთი კლასისთვის იტერირებული ტალღის ოპერატორით მთავარ ნაწილში ნაპოვნია პირობები, რომლებიც სათანადოდ უზრუნველყოფს ცილინდრულ არეში დასმული ამოცანის ამოხსნადობას, ცალსახად ამოხსნადობას და ამონახსნის არარსებობას.

- სივრცით ერთგანზომილებიან ბურგერის მოდიფიცირებული განტოლებისთვის განხილულია საწყის სასაზღვრო ამოცანა. აგებულია შესაბამისი სამშრიანი სასრულ სხვაობიანი სქემა, სადაც ყოველ ახალ შრეზე მიღებული ალგებრული განტოლებები წრფივია სამიხილვით ფუნქციის მიმართ. დადგენილია სქემის ცალსახად ამოხსნადობა, აბსოლუტური მდგრადობა და კრებადობა.

## 4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

### 4.1. მონოგრაფიები/წიგნები

| № | ავტორი/ავტორები | მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN                                                                                                                                                                                             | გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა                                               | გვერდების რაოდენობა |
|---|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1 | M. Ashordia     | The Initial Problem for Linear Systems of Generalized Ordinary Differential Equations, Linear Impulsive and Ordinary Differential Systems. Numerical Solvability. <i>Mem. Differential Equations Math. Phys.</i> <b>78</b> (2019), 1-162<br>ISSN 1512-0015 | ივანე ჯავახიშვილის სახელობის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, თბილისი, საქართველო | 162                 |

განზოგადებულ ჩვეულებრივ დიფერენციალურ განტოლებათა წრფივი სისტემებისათვის აგებულია კოშის ამოცანის თეორია. სახელდობრ, დადგენილია:

- კოშის ამოცანის კორექტულობის აუცილებელი და საკმარისი პირობები;
- გარკვეული აზრით ოპტიმალური პირობები, რომლებიც უზრუნველყოფს ამონახსნების მდგრადობას ლიაპუნოვის აზრით.

ანალოგიური ხასიათის შედეგები მიღებულია წრფივი იმპულსური დიფერენციალური სისტემებისათვის.

ჩვეულებრივი დიფერენციალური სისტემებისათვის დადგენილია კოშის ამოცანის შესაბამისი სხვაობიანი სქემების კრებადობის აუცილებელი და საკმარისი პირობები.

### 4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

| № | ავტორი/ავტორები                       | სტატიის სათაური, ISSN                                                                                                            | ჟურნალის/კრებული დასახელება, ნომერი/ტომი, წელი, გვერდები       | გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა                                               | გვერდების რაოდენობა |
|---|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1 | M. Ashordia, M. Kutsia, M. Talakhadze | On the well-posedness of the Cauchy problem for systems of linear generalized ordinary differential equations.<br>ISSN 1512-0015 | <i>Mem. Differ. Equ. Math. Phys.</i> <b>77</b> (2019), 105-113 | ივანე ჯავახიშვილის სახელობის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, თბილისი, საქართველო | 9                   |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                       |                                                                                                                                                     |                                                                         |                                                                              |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---|
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | N. Shavlakadze,<br>S. Kharibegashvili,<br>O. Jokhadze | The adhesive contact problems in the plane theory of elasticity.<br>ISSN 2346-8092                                                                  | <i>Trans. A. Razmadze Math. Inst.</i> <b>73</b> (2019), no. 2, 165-168  | ივანე ჯავახიშვილის სახელობის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, თბილისი, საქართველო | 4 |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | N. Partsvania                                         | The weighted right focal boundary value problem for second order singular in the time variable functional differential equations.<br>ISSN 2346-8092 | <i>Trans. A. Razmadze Math. Inst.</i> <b>173</b> (2019), No. 2, 157-160 | ივანე ჯავახიშვილის სახელობის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, თბილისი, საქართველო | 4 |
| <p>ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>1. განზოგადებულ ჩვეულებრივ დიფერენციალურ განტოლებათა წრფივი სისტემებისათვის დადგენილია კომის ამოცანის კორექტულობის აუცილებელი საკმარისი პირობები.</p> <p>2. გამოკვლეულია სინგულარულ ინტეგრო-დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემის ზუსტი ან მიახლოებითი ამონახსნის აგების ამოცანები, რომლებიც დაკავშირებულია თხელი სასრული ან უსასრულო არაერთგვაროვანი ჩართვისა (დაკვრის) და დრეკადი ფირფიტის ურთიერთქმედებასთან. ჩართვა დატვირთულია ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ძალებით და ძალაშია ძელის ღუნვისა ან/და ცალდერძა დამაბული მდგომარეობის მოდელები. ანალიზურ ფუნქციითა თეორიის მეთოდების, ინტეგრალური გარდაქმნებისა ან ორთოგონალურ პოლინომთა მეთოდების გამოყენებით სინგულარული ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებები დაიყვანება ანალიზურ ფუნქციითა თეორიის სხვადასხვა სასაზღვრო ამოცანაზე (კარლემანის ტიპის გადაადგილებიანი ამოცანა, რიმანის მოცანა) ან წრფივ ალგებრულ განტოლებათა უსასრულო სისტემაზე. ჩატარებულია ამოცანის ასიმპტოტური ანალიზი.</p> <p>3. მეორე რიგის ფუნქციონალურ დიფერენციალური განტოლებისათვის განხილულია მარჯვნივ ფოკალური წონიანი სასაზღვრო ამოცანა. დადგენილია აღნიშნული ამოცანის ამოხსნადობისა და ცალსახად ამოხსნადობის არაგაუმჯობესებადი საკმარისი პირობები იმ შემთხვევაში, როცა განსახილველი განტოლების მარჯვენა მხარეს აქვს ნებისმიერი რიგის სინგულერობები დროითი ცვლადის მიმართ როგორც შუალედის მარცხენა ბოლოში, ასევე შუალედის ნებისმიერ შიდა წერტილზე.</p> |                                                       |                                                                                                                                                     |                                                                         |                                                                              |   |

## 5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

### 5.4. სტატიები

| № | ავტორი/<br>ავტორები                                   | სტატიის სათაური,<br>პუბლიკაციის ციფრული<br>ინდიკატორი                                                                                                                                | ჟურნალის/<br>კრებულის<br>დასახელება,<br>ნომერი/ტომი,<br>წელი, გვერდები   | გამოცემის ადგილი,<br>გამომცემლობა                | გვერდების<br>რაოდენობა |
|---|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------|
| 1 | G. Berikelashvili,<br>M. Mirianashvili                | On the convergence of difference schemes for the generalized BBM-Burgers equation.<br>DOI: <a href="https://doi.org/10.1515/gmj-2018-0075">https://doi.org/10.1515/gmj-2018-0075</a> | <i>Georgian Math. J.</i> <b>26</b> (2019), no. 3, 341-349                | Walter De Gruyter & Co., Germany                 | 9                      |
| 2 | O. Jokhadze,<br>S. Kharibegashvili,<br>N. Shavlakadze | Contact interaction of the plate with a nonlinear elastic stringer.<br>DOI:                                                                                                          | <i>Izv. Ross. Akad. Nauk, MTT</i> <b>2</b> (2019), 101-110 (in Russian); | Russian Academy of Sciences – RAS, Nauka, Moscow | 10                     |

|   |                                               |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                  |                                                                  |    |
|---|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----|
|   |                                               | 10.1134/S0572329919010033                                                                                                                                                    | translation in<br>Mechanic of<br>solids                                                                                                                          |                                                                  |    |
| 3 | <b>S. Kharibegashvili,</b><br>B. Midodashvili | On the existence,<br>uniqueness, and<br>nonexistence of solutions of<br>one boundary-value problem<br>for a semilinear hyperbolic<br>equation.<br>ISSN: 0041-6053, 1027-3190 | <i>Ukrain. Mat.<br/>Zh.</i> <b>71</b> (2019), no.<br>8, 1123-1132 (in<br>Russian)                                                                                | Institute of<br>Mathematics NAS of<br>Ukraine, Kiev              | 10 |
| 4 | <b>S. Kharibegashvili,</b><br>B. Midodashvili | A boundary value problem<br>for higher-order semilinear<br>partial differential equations.<br>DOI:<br>10.1080/17476933.2018.1508<br>286                                      | <i>Complex Var.<br/>Elliptic<br/>Equ.</i> <b>64</b> (2019),<br>no. 5, 766-776                                                                                    | Taylor & Francis,<br>Abingdon,<br>Oxfordshire                    | 11 |
| 5 | <b>I. T. Kiguradze</b>                        | Two-point boundary value<br>problems for essentially<br>singular second-order linear<br>differential equations.<br>DOI:<br>10.1134/S0012266119050021                         | <i>Differ.<br/>Uravn.</i> <b>55</b> (2019),<br>no. 5, 607-624 (in<br>Russian);<br>translation in<br><i>Differ.<br/>Equ.</i> <b>55</b> (2019),<br>no. 5, 591-608. | Nauka/Interperiodika,<br>Moscow;<br>Springer US, New<br>York, NY | 18 |
| 6 | <b>I. T. Kiguradze</b>                        | Two-point boundary value<br>problems for essentially<br>singular nonlinear second-<br>order differential<br>equations.<br>DOI:<br>10.1134/S0012266119060053                  | <i>Differ.<br/>Uravn.</i> <b>55</b> (2019),<br>no. 6, 792-802 (in<br>Russian);<br>translation in<br><i>Differ.<br/>Equ.</i> <b>55</b> (2019),<br>no. 6, 776-786. | Nauka/Interperiodika,<br>Moscow;<br>Springer US, New<br>York, NY | 11 |

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- აგებული და გამოკვლეულია სასრულ სხვაობიანი სქემა ბენჟამენ-ბონა-მაჰონი-ბურგერის არაწრფივი განტოლებისათვის საწყის-სასაზღვრო ამოცანის ამოსახსნელად. ნაჩვენებია  $(k-1)$  რიგის კრებადობა, როცა ზუსტი ამონახსნი მიეკუთვნება  $k$  მაჩვენებლიან სობოლევის სივრცეს.
- განხილულია მექანიკური ველის მოძებნის ამოცანა ერთგვაროვან ნახევარსიბრტყეში, რომელიც გამაგრებულია ჰუკის არაწრფივ კანონს დაქვემდებარებული სასრული ერთგვაროვანი სტრინგერით. დასმული ამოცანა დაიყვანება არაწრფივ სინგულარულ ინტეგრო-დიფერენციალურ განტოლებაზე. უძრავი წერტილის შაუდერის პრინციპის გამოყენებით მტკიცდება ამ განტოლების ამონახსნის არსებობა. მცირე პარამეტრის მეთოდით მიიღება პირველი გვარის წრფივი სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა რეკურენტული სისტემა.
- გამოკვლეულია ერთი სასაზღვრო ამოცანა ცილინდრულ არეში არაწრფივ კერძოწარმოებულებიან დიფერენციალურ განტოლებათა ერთი კლასისათვის იტერირებული ტალღის ოპერატორით მთავარ ნაწილში. განტოლების არაწრფივ წევრზე დადებული გარკვეული პირობების შესრულების შემთხვევაში დამტკიცებულია დასმული ამოცანის ამონახსნის არსებობის, ერთადერთობის და არარსებობის თეორემები.
- მაღალი რიგის არაწრფივი განტოლებისათვის ჰიპოთეზისური ოპერატორით მთავარ ნაწილში შესწავლილია სასაზღვრო ამოცანა ცილინდრულ არეში. განტოლების არაწრფივ წევრზე დადებული გარკვეული პირობების შესრულების შემთხვევაში გამოკვლეულია დასმული ამოცანის ამონახსნის არსებობის, ერთადერთობის და არარსებობის საკითხები.

5. აგებულია ორწერტილოვან სასაზღვრო ამოცანათა თეორია მეორე რიგის ჩვეულებრივი წრფივი დიფერენციალური განტოლებებისათვის, რომელთა კოეფიციენტებს განსაზღვრული შუალედის ბოლო წერტილებში გააჩნია ნებისმიერი რიგის სინგულარობები.
6. მეორე რიგის არაწრფივი დიფერენციალური განტოლებებისათვის ნებისმიერი რიგის სინგულარობებით დროითი ცვლადის მიმართ დადგენილია ორწერტილოვან სასაზღვრო ამოცანათა ამოხსნადობისა და ცალსახად ამოხსნადობის არაგაუმჯობესებადი საკმარისი პირობები.

## 6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

### 6.1. საქართველოში

| № | მომხსენებელი/<br>მომხსენებლები                        | მომხსენების სათაური                                                                                                                               | ფორუმის ჩატარების<br>დრო და ადგილი                                                                                                                                                                                 |
|---|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | M. Ambroladze,<br>G. Berikelashvili                   | Finite difference approximation of modified burgers equation in Sobolev spaces                                                                    | International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations – QUALITDE-2019 (Tbilisi, Georgia, December 7-9, 2019)                                                                                  |
| 2 | B. Anjafaridze,<br>M. Ashordia                        | On the well-posedness of the Cauchy problem for high order ordinary linear differential equations                                                 | International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations – QUALITDE-2019 (Tbilisi, Georgia, December 7-9, 2019)                                                                                  |
| 3 | მ. აშორდია                                            | ჩვეულებრივ დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემებისთვის ზოგადი სახის წრფივი სასაზღვრო ამოცანის კორექტულობის აუცილებელი და საკმარისი პირობების შესახებ | ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ანდრია რაზმადის სახელობის მათემატიკის ინსტიტუტის კონფერენცია, მიძღვნილი აკადემიკოს ნ. ბერიკაშვილის 90 წლისადმი (ქ. თბილისი, 25-28 თებერვალი, 2019 წ.) |
| 4 | M. Ashordia                                           | On the well-posedness of the cauchy problem for generalized ordinary linear differential systems                                                  | International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations – QUALITDE-2019 (Tbilisi, Georgia, December 7-9, 2019)                                                                                  |
| 5 | გ. ბერიკელაშვილი                                      | მაღალი სიზუსტის სხვაობიანი სქემის აგება ბურგერსის განტოლებისათვის                                                                                 | ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ანდრია რაზმადის სახელობის მათემატიკის ინსტიტუტის კონფერენცია, მიძღვნილი აკადემიკოს ნ. ბერიკაშვილის 90 წლისადმი (ქ. თბილისი, 25-28 თებერვალი, 2019 წ.) |
| 6 | ო. ჯოხაძე                                             | ეილერ-პუასონის განტოლების ინტეგრებადობის შესახებ                                                                                                  | ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის VII ყოველწლიური საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში (ქ. თბილისი, 11-15 თებერვალი, 2019)                                   |
| 7 | N. Shavlakadze,<br>S. Kharibegashvili,<br>O. Jokhadze | The adhesive contact problems in the plane theory of elasticity                                                                                   | ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ანდრია რაზმადის სახელობის მათემატიკის ინსტიტუტის კონფერენცია, მიძღვნილი აკადემიკოს ნ. ბერიკაშვილის 90 წლისადმი (ქ. თბილისი, 25-28 თებერვალი, 2019 წ.) |

|    |                                    |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    |
|----|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | O. Jokhadze,<br>S. Kharibegashvili | Representation of the solution of the inhomogeneous wave equation in a half-strip in the form of finite sum of addends, depending on boundary, initial values of the solution and right-hand side of the equation | International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations – QUALITDE-2019 (Tbilisi, Georgia, December 7-9, 2019)                                                                                  |
| 9  | S. Kharibegashvili                 | Solvability of the boundary value problem for one class of higher-order nonlinear partial differential equations                                                                                                  | International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations – QUALITDE-2019 (Tbilisi, Georgia, December 7-9, 2019)                                                                                  |
| 10 | ი. კილურაძე                        | ორწერტილოვანი სასაზღვრო ამოცანები დროითი ცვლადის მიმართ სინგულარული მაღალი რიგის არაწრფივი დიფერენციალური განტოლებებისათვის                                                                                       | ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ანდრია რაზმაძის სახელობის მათემატიკის ინსტიტუტის კონფერენცია, მიძღვნილი აკადემიკოს ნ. ბერიკაშვილის 90 წლისადმი (ქ. თბილისი, 25-28 თებერვალი, 2019 წ.) |
| 11 | I. Kiguradze                       | Emden-Fowler type differential equations possessing Kurzweil's property                                                                                                                                           | International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations – QUALITDE-2019 (Tbilisi, Georgia, December 7-9, 2019)                                                                                  |
| 12 | ნ. ფარცვანია                       | დირიხლეს ამოცანა მეორე რიგის სინგულარული ფუნქციონალურ დიფერენციალური განტოლებებისათვის                                                                                                                            | ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ანდრია რაზმაძის სახელობის მათემატიკის ინსტიტუტის კონფერენცია, მიძღვნილი აკადემიკოს ნ. ბერიკაშვილის 90 წლისადმი (ქ. თბილისი, 25-28 თებერვალი, 2019 წ.) |
| 13 | N. Partsvania                      | The Dirichlet Problem for Singular Two-Dimensional Linear Differential Systems                                                                                                                                    | International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations – QUALITDE-2019 (Tbilisi, Georgia, December 7-9, 2019)                                                                                  |

## 6.2. უცხოეთში

| № | მომხსენებელი/<br>მომხსენებლები                        | მომხსენების სათაური                                                                                           | ფორუმის ჩატარების<br>დრო და ადგილი                                                                           |
|---|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | O. Jokhadze,<br>S. Kharibegashvili,<br>N. Shavlakadze | Some nonlinear boundary value problems for semilinear wave equations                                          | VI International Conference on Topical Problems of Continuum Mechanics (Dilijan, Armenia, October 1-6, 2019) |
| 2 | O. Jokhadze,<br>N. Shavlakadze                        | On the singular integro-differential equations related to the adhesive interaction of elastic patch and plate | GAMM-2019, 90th Annual Meeting (Vienna, Austria, February 18-22, 2019)                                       |
| 3 | N. Partsvania                                         | On the Cauchy-Nicoletti weighted problem for nonlinear singular functional differential systems               | Czech-Georgian Workshop on Boundary Value Problems – WBVP-2019 (Brno, Czech Republic, May 27-30, 2019)       |

## სხვა ინფორმაცია:

- გამოკვეთილი მონოგრაფია

M. Ashordia, The Initial Problem for Linear Systems of Generalized Ordinary Differential Equations, Linear Impulsive and Ordinary Differential Systems. Numerical Solvability. *Mem. Differential Equations Math. Phys.* **78** (2019), 1-162.

- გამოკვეთილი სამეცნიერო სტატიები (\*-ით აღნიშნულია იმპაქტ-ფაქტორიან ჟურნალებში გამოკვეთილი სტატიები)

1. M. Ashordia, M. Kutsia and M. Talakhadze, On the well-posedness of the Cauchy problem for systems of linear generalized ordinary differential equations. *Mem. Differ. Equ. Math. Phys.* **77** (2019), 105-113.
2. \* G. Berikelashvili and M. Mirianashvili, On the convergence of difference schemes for the generalized BBM-Burgers equation. *Georgian Math. J.* **26** (2019), no. 3, 341-349.
3. \* O. Jokhadze, S. Kharibegashvili and N. Shavlakadze, Contact interaction of the plate with a nonlinear elastic stringer. *Izv. Ross. Akad. Nauk, MTT* **2** (2019), 101-110; translation in *Mechanics of solids*.
4. \* S. Kharibegashvili and B. Midodashvili, On the existence, uniqueness, and nonexistence of solutions of one boundary-value problem for a semilinear hyperbolic equation. *Ukr. Mat. Zh.* **71** (2019), no. 8, 1123-1132.
5. \* S. Kharibegashvili and B. Midodashvili, A boundary value problem for higher-order semilinear partial differential equations. *Complex Var. Elliptic Equ.* **64** (2019), no. 5, 766776.
6. \* I. Kiguradze, Two-point boundary value problems for essentially singular second-order linear differential equations. (Russian) *Differ. Uravn.* **55** (2019), no. 5, 607-624; translation in *Differ. Equ.* **55** (2019), no. 5, 591-608.
7. \* I. Kiguradze, Two-point boundary value problems for essentially singular nonlinear second-order differential equations. (Russian) *Differ. Uravn.* **55** (2019), no. 6, 792-802; translation in *Differ. Equ.* **55** (2019), no. 6, 776-786.
8. N. Partsvania, The weighted right focal boundary value problem for second order singular in the time variable functional differential equations. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 2, 157-160.
9. N. Shavlakadze, S. Kharibegashvili and O. Jokhadze, The adhesive contact problems in the plane theory of elasticity. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 2, 165-168.

- გამოსაქვეყნებლად გადაცემული სამეცნიერო სტატიები (\*-ით აღნიშნულია იმპაქტ-ფაქტორიან ჟურნალებში გამოსაქვეყნებლად გადაცემული სტატიები)

1. \* O. M. Джохадзе, С. С. Харибегашвили, О разрешимости смешанной задачи с нелинейным граничным условием для одномерного полудиффузионного волнового уравнения. *Мат. Заметки*, 2019.

- საერთაშორისო სამეცნიერო ფორუმებზე წაკითხული მოხსენებების თეზისები

1. M. Ambroladze and G. Berikelashvili, Finite difference approximation of modified burgers equation in Sobolev spaces. *International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations – QUALITDE-2019* (Tbilisi, Georgia, December 7-9, 2019), pp. 3-5;  
[http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2019/Ambroladze\\_Berikelashvili\\_workshop\\_2019.pdf](http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2019/Ambroladze_Berikelashvili_workshop_2019.pdf).
2. B. Anjafaridze and M. Ashordia, On the well-posedness of the Cauchy problem for high order ordinary linear differential equations. *International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations – QUALITDE-2019* (Tbilisi, Georgia, December 7-9, 2019), pp. 6-9;  
[http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2019/Anjafaridze\\_Ashordia\\_workshop\\_2019.pdf](http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2019/Anjafaridze_Ashordia_workshop_2019.pdf).
3. M. Ashordia, On the well-posedness of the Cauchy problem for generalized ordinary linear differential systems. *International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations – QUALITDE-2019* (Tbilisi, Georgia, December 7-9, 2019), pp. 10-14;  
[http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2019/Ashordia\\_workshop\\_2019.pdf](http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2019/Ashordia_workshop_2019.pdf).
4. O. Jokhadze, S. Kharibegashvili, N. Shavlakadze, Some nonlinear boundary value problems for semilinear wave equations. *VI International Conference on Topical Problems of Continuum Mechanics* (Dilijan, Armenia, October 1-6, 2019).
5. O. Jokhadze and N. Shavlakadze, On the singular integro-differential equations related to the adhesive interaction of elastic patch and plate. *GAMM-2019, 90th Annual Meeting* (Vienna, Austria, February 18-22, 2019),
6. O. Jokhadze and S. Kharibegashvili, Representation of the solution of the inhomogeneous wave equation in a half-strip in the form of finite sum of addends, depending on boundary, initial values of the solution and right-hand

side of the equation. *International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations – QUALITDE-2019* (Tbilisi, Georgia, December 7-9, 2019), pp. 87-90;  
[http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2019/Jokhadze\\_Kharibegashvili\\_workshop\\_2019.pdf](http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2019/Jokhadze_Kharibegashvili_workshop_2019.pdf).

7. S. Kharibegashvili, Solvability of the boundary value problem for one class of higher-order nonlinear partial differential equations. *International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations – QUALITDE-2019* (Tbilisi, Georgia, December 7-9, 2019), pp. 96-98;  
[http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2019/Kharibegashvili\\_workshop\\_2019.pdf](http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2019/Kharibegashvili_workshop_2019.pdf).
8. I. Kiguradze, Emden-Fowler type differential equations possessing Kurzweil's property. *International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations – QUALITDE-2019* (Tbilisi, Georgia, December 7-9, 2019), pp. 99-102;  
[http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2019/Kiguradze\\_I\\_workshop\\_2019.pdf](http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2019/Kiguradze_I_workshop_2019.pdf).
9. N. Partsvania, On the Cauchy-Nicoletti weighted problem for nonlinear singular functional differential systems. *Czech-Georgian Workshop on Boundary Value Problems – WBVP-2019, Brno, Czech Republic, May 27-30, 2019*;  
<http://czge.math.cas.cz/2019/abstracts/Partsvania.pdf>.
10. N. Partsvania, The Dirichlet problem for singular two-dimensional linear differential systems. *International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations – QUALITDE-2019* (Tbilisi, Georgia, December 7-9, 2019), pp. 142-144;  
[http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2019/Partsvania\\_workshop\\_2019.pdf](http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2019/Partsvania_workshop_2019.pdf).

- **ჩატარებული სამეცნიერო ფორუმები**

განყოფილების მიერ ორგანიზებული იყო საერთაშორისო ვორკშოპი დიფერენციალურ განტოლებათა თვისებრივ თეორიაში – QUALITDE-2019, რომელიც ჩატარდა თბილისში 2019 წლის 7-9 დეკემბერს.

განყოფილება ჩეხეთის მეცნიერებათა აკადემიის მათემატიკის ინსტიტუტის ბრნოს ფილიალთან ერთად მონაწილეობას ღებულობდა სასაზღვრო ამოცანებში ჩეხეთ-საქართველოს ვორკშოპის (WBVP-2019) ორგანიზებაში, რომელიც ჩატარდა თბილისში 2019 წლის 27-30 მაისს.

- **საერთაშორისო სამეცნიერო თანამშრომლობა**

**ივანე კილურაძე:**

იყო საერთაშორისო ვორკშოპის QUALITDE-2019 საპროგრამო კომიტეტის თავმჯდომარე.

როგორც სარედაქციო კოლეგიის წევრი, თანამშრომლობდა უცხოურ სამეცნიერო ჟურნალებთან: *Boundary Value Problems, Fasciculi Mathematici, Nonlinear Oscillations, Researches of Mathematics and Mechanics*, ხოლო როგორც რეცენზენტი ჟურნალებთან: *Дифференциальные уравнения, Ukrainiam Mathematical Journal*.

**მალხაზ აშორდია:**

იყო საერთაშორისო ვორკშოპის QUALITDE-2019 საორგანიზაციო კომიტეტის წევრი.

**გივი ბერიკელაშვილი:**

იყო საერთაშორისო ვორკშოპის QUALITDE-2019 საორგანიზაციო კომიტეტის წევრი.

როგორც რეცენზენტი თანამშრომლობდა სამეცნიერო ჟურნალებთან: *Georgian Mathematical Journal, Numerical Methods for Partial Differential Equations*.

**ნინო ფარცვანია:**

2019 წლის 26 მაისიდან 1 ივნისამდე მივლინებით იმყოფებოდა ჩეხეთის მეცნიერებათა აკადემიის მათემატიკის ინსტიტუტის ბრნოს ფილიალში (ქ. ბრნო, ჩეხეთის რესპუბლიკა), სადაც მონაწილეობა მიიღო სასაზღვრო ამოცანებში ჩეხეთ-საქართველოს ვორკშოპის მუშაობაში, როგორც მოწვეულმა მომხსენებელმა.

2019 წლის 4 ნოემბრიდან 17 ნოემბრამდე მივლინებით იმყოფებოდა ბრნოს ტექნოლოგიური უნივერსიტეტის ბიზნესის მართვისა და მენეჯმენტის ფაკულტეტის ინფორმატიკის ინსტიტუტში. აღნიშნული ინსტიტუტის სამეცნიერო სემინარზე გააკეთა მოხსენება თემაზე “არალოკალური სასაზღვრო ამოცანების შესახებ ორგანიზმილებიანი წრფივი და არაწრფივი დიფერენციალური სისტემებისათვის ძლიერი

სინგულარობებით” (07.11.2019 წ.). გააგრძელა ერთობლივი სამეცნიერო კვლევები პროფ. ბ. პუჟასთან ერთად დიფერენციალურ განტოლებათა თვისებრივ თეორიაში.

არის რეფერატული ჟურნალის “*Mathematical Reviews*” რეფერენტი.

არის საერთაშორისო ჟურნალის “*Memoirs on Differential Equations and Mathematical Physics*” ასოცირებული რედაქტორი.

არის საერთაშორისო ჟურნალის “*Miskolc Mathematical Notes*” პასუხისმგებელი რედაქტორი.

არის საერთაშორისო ჟურნალის “*Complexity*”-ის სპეციალური ტომის “*Nonlocal Models of Complex Systems*” მოწვეული რედაქტორი (2019-2020 წწ.) <https://www.hindawi.com/journals/complexity/si/764650/cfp/>

იყო საერთაშორისო ვორკშოპის QUALITDE-2019 საორგანიზაციო კომიტეტის თავმჯდომარე.

#### **სერგო ხარიბეგაშვილი:**

იყო საერთაშორისო ვორკშოპის QUALITDE-2019 საპროგრამო კომიტეტის წევრი.

როგორც სარედაქციო კოლეგიის წევრი, თანამშრომლობდა საერთაშორისო ჟურნალებთან: “*Georgian Mathematical Journal*” და “*Memoirs on Differential Equations and Mathematical Physics*”.

როგორც რეცენზენტი თანამშრომლობდა სამეცნიერო ჟურნალთან: *Boundary Value Problems*.

#### **ოთარ ჯოხაძე:**

როგორც რეცენზენტი თანამშრომლობდა საერთაშორისო სამეცნიერო ჟურნალებთან: *Boundary Value Problems*, *Miskolc Mathematical Notes*.

## მათემატიკური ფიზიკის განყოფილება

როლანდ დუდუჩავა (განყოფილების გამგე, უვადო მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), თენგიზ ბუჩუკური (მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), ოთარ ჭკადუა (მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), დავით კაპანაძე (მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), როლანდ გაჩეჩილაძე (უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი), ავთანდილ გაჩეჩილაძე (მეცნიერი თანამშრომელი)

### 1. საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2018 წლის გეგმით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

| #                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით                                                                                             | პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები | პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | სასაზღვრო ამოცანები კერძო-წარმოებულობიანი დიფერენციალური განტოლებებისათვის ზედაპირებზე                                                                                                              | 2018-2021                              | რ. დუდუჩავა - პროექტის ხელმძღვანელი<br>თ. ბუჩუკური - შემსრულებელი<br>გ. ტეფნაძე - შემსრულებელი<br>მ. ცაავა - შემსრულებელი |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | თერმო-ელექტრო-მაგნიტო-დრეკადობის თეორიის დინამიკის სამგანზომილებიანი ამოცანები ერთგვაროვანი, უზნობრივად ერთგვაროვანი და არაერთგვაროვანი ანიზოტროპული მრავალკომპონენტური კომპოზიციური სხეულებისათვის | 2018-2021                              | ო. ჭკადუა - პროექტის ხელმძღვანელი<br>დ. ნატროშვილი - შემსრულებელი<br>თ. ბუჩუკური - შემსრულებელი                           |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ტალღის გავრცელების ამოცანები კომპოზიტებში, კრისტალებსა და მეტამასალებში                                                                                                                             | 2018-2021                              | დ. კაპანაძე - პროექტის ხელმძღვანელი<br>ე. პესეცკაია - შემსრულებელი                                                        |
| 4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ამოცანები, რომლებიც ყალიბდებიან ვარიაციული და კვაზივარიაციული უტოლობების სახით                                                                                                                      | 2018-2021                              | რ. გაჩეჩილაძე - პროექტის ხელმძღვანელი<br>ა. გაჩეჩილაძე - შემსრულებელი                                                     |
| <p>გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულენაზე)</p> <p>1. ა) ლამეს იზოტროპული განტოლებისთვის გიუნტერის მხეზი დიფერენციალური ოპერატორების აღრიცხვის გამოყენებით შესწავლილია შერეული სასაზღვრო ამოცანა თხელ შრეში <math>R^3</math> ევკლიდურ სივრცეში. მიღებულია ამოცანის ვარიაციული ფორმულირება და დადგენილია შესაბამისი ენერგეტიკული ფუნქციონალის მინიმუმის <math>\Gamma</math> -ზღვარი, როდესაც შრის სისქე მიისწრაფის ნულისკენ. მიღებული პირობა გადაწერილია შუა ზედაპირზე გავრცელებული განტოლებისთვის დასმული სასაზღვრო ამოცანის სახით.</p> <p>ბ) გამოკვლეულია აგრეთვე შერეული სასაზღვრო ამოცანა თხელ შრეში <math>R^3</math> ევკლიდურ სივრცეში, რომელითაც ბი-ლაპლასის განტოლებით საწყისი ამოცანა ჩაწერილია ექვივალენტური ვარიაციული ფორმულირებით და ვარიაციული ფუნქციონალისათვის დადგენილია, რომ თუ ზღვარი განიხილება დე ჯორჯის <math>\Gamma</math> -კრებადობის აზრით, ზღვარში მიიღება სასაზღვრო ამოცანა ზედაპირზე გავრცელებული ბი-ლაპლას-ბელტრამის განტოლებისათვის (ვარიაციული ფორმულირებით).</p> <p>2. შესწავლილია 3-განზომილებიანი განზოგადებული თერმო-ელექტრო-მაგნიტო-დრეკადობის ერთგვაროვანი, ანიზოტროპული თეორიის დინამიკის შერეული სასაზღვრო ამოცანა ბზარის მქონე სხეულებისთვის. ლაპლასის გარდაქმნის, პოტენციალთა და ფსევდო დიფერენციალურ განტოლებათა მეთოდის გამოყენებით დამტკიცებულია ამონახსნის არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები. გამოკვლეულია ამონახსნის სინგულარობა ბზარის კიდეზე და იმ წირის მახლობლობაში, სადაც იცვლებიან სასაზღვრო პირობები. ნაჩვენებია, რომ ამონახსნის სინგულარობა საზოგადოდ დამოკიდებულია როგორც დრეკად, ასევე ელექტრულ და მაგნიტურ მუდმივებზე და იმ წირის გეომეტრიაზე, სადაც იცვლებიან სასაზღვრო პირობები.</p> |                                                                                                                                                                                                     |                                        |                                                                                                                           |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | შესწავლილია პიეზოდრეკადობის თეორიის ფსევდორხევის სასაზღვრო ამოცანები თერმული ეფექტების გათვალისწინებით ენერგიის დისიპაციის არარსებობის შემთხვევაში. პოტენციალთა თეორიისა და ინტეგრალური განტოლებების თეორიის გამოყენებით დამტკიცებულია ამონახსნების არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები და დადგენილია ამონახსნების ყოფაქცევა სინგულარული წირების მიდამოში.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3. | შესწავლილია დისკრეტული ჰელმჰოლცის განტოლებისთვის დირიხლეს ამოცანები ნახევარსიბრტყისა და მეოთხედი სიბრტყის ბადისებრი სტრუქტურებისთვის, რომლებიც წარმოადგენენ კრისტალებსა და მეტამასალებში მიმდინარე მიკროსტრუქტურული პროცესების მათემატიკურ მოდელებს. მიღებულია ამონახსნის არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები. დამუშავებულია ალგორითმი რიცხვითი გამოთვლების ეფექტურად საწარმოებლად.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4. | ა) შესწავლილია ბლანტი მომენტური დრეკადობის თეორიის დინამიკის სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანა არაერთგვაროვანი, ანიზოტროპული სხეულებისთვის ხახუნის გათვალისწინებით. ამონახსნის ერთადერთობის საკითხი დადგენილია გრინის ფორმულების და პოტენციალური ენერგიის დადებითად განსაზღვრულობის გამოყენებით. სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანის ამონახსნის არსებობის საკითხის შესწავლისათვის ამოცანა ეკვივალენტურად დაიყვანება სივრცით ვარიაციულ უტოლობამდე, რომელიც თავის მხრივ ეკვივალენტურია პარამეტრზე დამოკიდებული რეგულიარიზებული ვარიაციული განტოლების. ამ განტოლების შესწავლა ჩატარებულია ფაედო-გალიორკინის მეთოდის გამოყენებით. მიღებულია რეგულიარიზებული განტოლების ამონახსნის გარკვეული აპრიორული შეფასებები, რომლებიც იძლევა საშუალებას ზღვარზე გადასვლის პროცედურების მეშვეობით მივიღოთ დასმული სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანის ამონახსნის არსებობის თეორემა.<br>ბ) შესწავლილი იქნა ამონახსნის არსებობის და ერთადერთობის საკითხი ერთი ევოლუციური კვაზი-ვარიაციული უტოლობისთვის. ეს ამოცანა წარმოადგენს პარაბოლურ ვარიაციულ უტოლობას არაცხადი წინააღმდეგობით (ე.ი., წინააღმდეგობით, რომელიც დამოკიდებულია ამონახსნზე) შემოსაზღვრული და კოერციტიული ორადწრფივი ფორმის მიმართ. სპეციფიკურად შერჩეული ასახვისთვის უძრავი წერტილის არსებობის და ერთადერთობის დამტკიცების საშუალებით $R^+$ -ში ზემოთხსენებული კვაზივარიაციული უტოლობისთვის მტკიცდება ამონახსნის არსებობა და ერთადერთობა სობოლევის სივრცეებში; ასევე დამტკიცებულია ამონახსნის მდგრადობა ამოცანის მონაცემების ცვლილების მიმართ და აგებულია იტერაციული სქემები - კვაზივარიაციული უტოლობის ამონახსნის მიახლოება ვარიაციული უტოლობის ამონახსნების საშუალებით. შეფასებულია ნაშთითი წევრები. ამ ამოცანის ელიფსური შემთხვევა წარმოადგენს ლიტერატურაში ცნობილ „სინიორინის არაცხად ამოცანას“, რომლისთვისაც ამონახსნის ერთადერთობა, მდგრადობა და შეფასებები იტერაციული სქემებისთვის მიღებული იქნა გასულ წლებში. |

## 2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

### 2.1.

| № | გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება<br>მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი                                                                                      | პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები | პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)                                                                                                                                                                                                              |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                                                                                                                                                                              | 3                                      | 4                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1 | თერმო-ელექტრო-მაგნიტოდრეკადობის თეორიის დინამიკის შერეული საკონტაქტო ამოცანების მათემატიკური ანალიზი და მასთან დაკავშირებული ურთიერთქმედების ამოცანები სხვადასხვა განზომილებიანი ველებისათვის;<br><b>მათემატიკა: FR-18-126</b> | 25.02.2019-25.02.2021                  | <b>ნატროშვილი დავით</b><br>(სამეცნიერო ხელმძღვანელი)<br><b>ჭკადუა ოთარ</b><br>(ძირითადი შემსრულებელი)<br><b>ბუჩუკურ ითენგიზ</b><br>(ძირითადი შემსრულებელი)<br><b>მრევლიშვილი მაია</b><br>(ძირითადი შემსრულებელი)<br><b>ჭკადუა გიორგი</b><br>(ძირითადი შემსრულებელი) |

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

ა) შესწავლილია ფსევდორხევის განზოგადებული თერმო-ელექტრო-მაგნიტო დრეკადობის თეორიისა და განზოგადებული თერმო-დრეკადობის თეორიის საკონტაქტო ბზარის ტიპის ამოცანები. პოტენციალთა და ფსევდოდიფერენციალურ განტოლებათა მეთოდის გამოყენებით დამტკიცებულია საკონტაქტო ამოცანის ამონახსნის არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები. გამოკვლეულია ამონახსნის სინგულარობა საკონტაქტო ბზარის კიდის მახლობლობაში. განხილულია საკონტაქტო ამოცანის მნიშვნელოვანი კერძო შემთხვევა, რისი შესწავლის საფუძველზეც ნაჩვენებია, რომ ამონახსნის სინგულარობა საზოგადოდ დამოკიდებულია როგორც დრეკად, ასევე ელექტრულ და მაგნიტურ მუდმივებზე და ბზარის კიდის გეომეტრიაზე.

ბ) შესწავლილია 3-განზომილებიანი ელექტრო-მაგნიტო-დრეკადობის ერთგვაროვანი, ანიზოტროპული თეორიის დინამიკის შერეული სასაზღვრო ამოცანა ბზარის მქონე სხეულებისათვის. ლაპლასის გარდაქმნის, პოტენციალთა და ფსევდოდიფერენციალურ განტოლებათა მეთოდის გამოყენებით დამტკიცებულია ამონახსნის არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები. გამოკვლეულია ამონახსნის სინგულარობა ბზარის კიდესა და იმ წირის მახლობლობაში, სადაც იცვლებიან სასაზღვრო პირობები. ნაჩვენებია, რომ ამონახსნის სინგულარობა საზოგადოდ დამოკიდებულია როგორც დრეკად, ასევე ელექტრულ და მაგნიტურ მუდმივებზე და იმ წირის გეომეტრიაზე, სადაც იცვლებიან სასაზღვრო პირობები.

გ) განვითარებულია ლოკალიზებული პარამეტრიქსის მეთოდი 3-განზომილებიანი რობენის ტიპის ამოცანისთვის არაერთგვაროვანი ანიზოტროპული სხეულების შემთხვევაში. კერძოდ, გრინის ინტეგრალური წარმოდგენის ფორმულისა და ლოკალიზებული პოტენციალების თვისებების გამოყენებით რობენის ტიპის ამოცანა დაიყვანება ლოკალიზებულ სასაზღვრო-სივრცულ სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემაზე, რომლის შესაბამისი ოპერატორი ეკუთვნის ბუტე დე მონველის ალგებრას. შესწავლილია რობენის ტიპის ამოცანისა და მიღებულ ლოკალიზებულ სასაზღვრო-სივრცულ სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემის ექვივალენტობა. შემდეგ, ვიშიკ-ესკინის თეორიის გამოყენებით, რომელიც ეფუძნება ვინერ-ჰოფის ფაქტორიზაციის მეთოდს, დადგენილია აუცილებელი და საკმარისი პირობები, რომლის დროსაც ლოკალიზებულ სასაზღვრო-სივრცული სინგულარული ინტეგრალური ოპერატორი არის ფრედჰოლმური, და ნაჩვენებია მისი შეზღუდვადობა შესაბამისი სობოლევ-სლობოდეცკისა და ბესელის პოტენციალთა სივრცეებში.

## 2.2. დასრულებული პროექტი

| № | დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება<br>მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა | პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები   | პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)                                                                                                                                                         |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                                                                                                                                               | 3                                        | 4                                                                                                                                                                                                              |
| 1 | "თხელი გარსები ლიფშიცის საზღვრით"<br>0501 მათემატიკა - 050102 - გამოყენებითი მათემატიკა: DI/2016 -16                                                                                            | 20 ნოემბერი, 2016 – 19 ნოემბერი, 2019 წწ | ე. შარგოროდსკი,<br>(პროექტის ხელმძღვანელი)<br>რ. დუდუჩავა<br>(პროექტის ხელმძღვანელი)<br>თ. ბუჩუკური<br>(ძირითადი შემსრულებელი)<br>მ. ცაავა<br>(ძირითადი შემსრულებელი)<br>გ. ტეფნაძე<br>(ძირითადი შემსრულებელი) |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>დასრულებული კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>განხილული იქნა სამგანზომილებიან შრეში დრეკადობის თეორიის შერეული სასაზღვრო ამოცანა, რომელიც ლამეს განტოლებით აღიწერება, ამ განტოლებისთვის დასმულია შერეული სასაზღვრო ამოცანა ნეიმანის პირობებით ზედა და ქვედა საზღვარზე და შერეული პირობებით გვერდით ცილინდრულ ზედაპირზე. განზომილების დაწვეისა და ორგანზომილებიანი მოდელის გამოსაყვანად, როდესაც სამგანზომილებიანი ფუნქციის <math>h</math> სისქე მისწრაფის ნულისკენ, გამოყენებული იქნა <math>\Gamma</math> - კრებადობის მეთოდი, რის შედეგადაც მიღებული იქნა ე.წ. შუა ზედაპირზე განსაზღვრულ დრეკადობის არაერთგვაროვანი განტოლებისთვის დასმული შერეული სასაზღვრო ამოცანა. თავდაპირველი სასაზღვრო პირობები გადაგვარდა ამ განტოლების სასაზღვრო პირობებად და მარჯვენა მხარედ. მიღებული სასაზღვრო ამოცანისთვის დადგინდა ამონახსნის არსებობა და ერთადერთობა. გალიორკინის მეთოდის გამოყენებით მიღებული იქნა მიახლოებითი ამონახსნი.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

##### 4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

| № | ავტორი/ავტორები            | სტატიის სათაური, ISSN                                                                                                                    | ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი                                           | გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა            | გვერდების რაოდენობა |
|---|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| 1 | T. Buchukuri, R. Duduchava | Solvability and Nu-merical Approximation of the Shell Equation Derived by the $\Gamma$ -Convergence ISSN 1512-0015                       | Memoirs on Differential Equations and Mathematical Physics (Accepted for publication) | I. Javakhishvili Tbilisi State University | 18                  |
| 2 | D. Kapanadze               | Wave propagation through a square lattice with sources online segments                                                                   | Transactions of A. RazmadzeMathematical InstituteVol. 173 (2019), 111–119             | Tbilisi                                   | 9                   |
| 3 | R. Gachechiladze           | Dynamical contact problems with regard to friction of couple-stress viscoelasticity for inhomogeneous anisotropic bodies. ISSN 1512-0015 | Memoirs on Differential Equations and Mathematical Physics (Accepted for publication) | Tbilisi                                   | 27                  |

##### ვრცელი ანოტაცია (ქართულენაზე)

- განხილულია ორგანზომილებიან ზედაპირზე დასმული დრეკადობის თეორიის სასაზღვრო ამოცანა, რომელიც  $\Gamma$  - კრებადობის მეთოდით მიიღება სამგანზომილებიან შრეში დასმული დრეკადობის თეორიის შერეული სასაზღვრო ამოცანიდან ნეიმანის პირობებით ზედა და ქვედა საზღვარზე და შერეული პირობებით გვერდით ცილინდრულ ზედაპირზე იმ შემთხვევაში, როცა შრის სისქე ნულისკენ მიისწრაფის. ამ ამოცანისთვის გალიორკინის მეთოდის გამოყენებით მიღებულია მიახლოებითი ამონახსნი.
  - შევისწავლით კვადრატული ბადისებრი სტრუქტურისთვის დროით ჰარმონიული ტალღების გავრცელების ამოცანებს მონაკვეთებზე განლაგებული წყაროებით. დისკრეტული ჰელმოლცის განტოლება, ტალღური რიცხვით  $k \in (0, 2\sqrt{2}) \setminus \{2\}$  და დირიხლეს ტიპის მონაკვეთებით ბადის სასრულ სტრუქტურებზე/სვეტებზე, შესწავლილია კომპლექსურ ტალღურ რიცხვზე გადასვლის გარეშე. უწყვეტი თეორიის მსგავსად გამოყენებულია გამოსხივების თვისების მქონე ამონახსნის ცნება და სხვაობიანი პოტენციალების გამოყენებით მიღებულია ცალსახად ამოხსნადობის შედეგი და ამონახსნის წარმოდგენის ფორმულა. ამის გარდა, რიცხვითი გამოთვლებისთვის შემოთავაზებულია მეთოდი და შემუშავებულია შესაბამისი MATLAB-ის კოდი.
- ნაშრომში განხილულია ბლანტი მომენტური დრეკადობის თეორიის დინამიკის სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანა არაერთგვაროვანი, ანიზოტროპული სხეულებისათვის ხახუნის გათვალისწინებით. ამონახსნის ერთადერთობის საკითხი დადგენილია გრინის ფორმულების და პოტენციალური ენერგიის დადებითად განსაზღვრულობის გამოყენებით. სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანის ამონახსნის არსებობის საკითხის

შესწავლისთვის ამოცანა ეკვივალენტურად დაიყვანება სივრცით ვარიაციულ უტოლობამდე, რომელიც თავის მხრივ ეკვივალენტურია პარამეტრზე დამოკიდებული რეგულიარიზებული ვარიაციული განტოლების. ამ განტოლების შესწავლა ჩატარებულია ფაედო-გლიორკინის მეთოდის გამოყენებით. მიღებულია რეგულიარიზებული განტოლების ამონახსნის გარკვეული აპრიორული შეფასებები, რომლებიც იძლევა საშუალებას ზღვარზე გადასვლის პროცედურების მეშვეობით მივიღოთ დასმული სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანის ამონახსნის არსებობის თეორემა.

## 5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

### 5.4. სტატიები

| №  | ავტორი/<br>ავტორები                            | სტატიის სათაური, დიგიტალური<br>საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან<br>ISSN                                                                                | ჟურნალის/<br>კრებულის<br>დასახელება და<br>ნომერი/ტომი                               | გამოცემის<br>ადგილი,<br>გამომცემლო<br>ბა | გვერდების<br>რაოდენობა |
|----|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------|
| 1* | R. Duduchava                                   | Mellin convolution equations,<br>ISSN: 2194-1009                                                                                                  | Proceedings<br>in Mathematics &<br>Statistics, OTHA 2018,<br>Rostov-on-Don, Russia, | Germany,<br>Springer                     | 22                     |
| 2* | T.Buchukuri,<br>R.Duduchava                    | Shell Equations in Terms of Günter's<br>Derivatives, Derived by the $\Gamma$ -<br>Convergence                                                     | Georgian Mathematical<br>Journal (Accepted for<br>publication)                      | Germany,<br>De Gruyter                   | 20                     |
| 3* | T.Buchukuri,<br>O. Chkadua,<br>D.Natroshevili  | Mixed and crack type dynamical<br>problems of electro-magneto-elasticity<br>theory                                                                | Georgian Mathematical<br>Journal (Accepted for<br>publication)                      | Germany,<br>De Gruyter                   | 20                     |
| 4  | O. Chkadua,<br>S. Mikhailov,<br>D.Natroshevili | Localized Boundary-Domain Singular<br>Integral Equations of Robin Type<br>Problem for Self-Adjoint Second Order<br>Strongly Elliptic PDE Systems. | Georgian Mathematical<br>Journal (Accepted for<br>publication)                      | Germany,<br>De Gruyter                   | 20                     |

ვრცელა ნოტაცია (ქართულ ენაზე)

- განხილულია მელინის კონვოლუციის ოპერატორები ლებეგოს და ბესელის პოტენციალთა სივრცეებში. აღწერილია მათი სიმბოლო, რომელიც განსაზღვრავს მათ ფრედჰოლმურობას და ინდექსის ფორმულას.
- განხილულია იზოტროპული დრეკადობის სტატიკის განტოლება სამგანზომილებიან შრეში. ამ განტოლებისათვის დასმულია შერეული სასაზღვრო ამოცანა ნეიმანის პირობებით ზედა და ქვედა საზღვარზე და დირიხლეს პირობებით გვერდით ცილინდრულ ზედაპირზე. განზომილების დაწვევისა და ორგანზომილებიანი მოდელის გამოსაყვანად, როდესაც სამგანზომილებიანი ფენის  $h$  სისქე მიისწრაფის ნულისკენ, გამოყენებული იქნა  $\Gamma$ - კრებადობის მეთოდი, რის შედეგადაც მიღებული იქნა ე.წ. შუა ზედაპირზე განსაზღვრულ ლამეს არაერთგვაროვანი განტოლებისთვის დასმული შერეული სასაზღვრო ამოცანა. თავდაპირველი სასაზღვრო პირობები გადაგვარდა ამ განტოლების სასაზღვრო პირობებად და მარჯვენა მხარედ. მიღებული სასაზღვრო ამოცანისთვის დადგინდა ამონახსნის არსებობა და ერთადერთობა.
- ნაშრომში შესწავლილია 3-განზომილებიანი ელექტრო-მაგნეტო-დრეკადობის ერთგვაროვანი, ანიზოტროპული თეორიის დინამიკის შერეული სასაზღვრო ამოცანა ბზარის მქონე სხეულებისთვის. ლაპლასის გარდაქმნის, პოტენციალთა და ფსევდოდირექციულ განტოლებათა მეთოდის გამოყენებით დამტკიცებულია ამონახსნის არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები. გამოკვლეულია ამონახსნის სინგულარობა ბზარის კიდეზე და იმ წირის მახლობლობაში სადაც იცვლებიან სასაზღვრო პირობები. ნაჩვენებია, რომ ამონახსნის სინგულარობა საზოგადოდ დამოკიდებულია როგორც დრეკად, ასევე ელექტრულ და მაგნიტურ მუდმივებზე და იმ წირის გეომეტრიაზე, სადაც იცვლებიან სასაზღვრო პირობები.
- ნაშრომი ეძღვნება ლოკალიზებული პარამეტრიკის მეთოდის განვითარებას 3-განზომილებიანი რობენის ტიპის ამოცანისთვის არაერთგვაროვანი ანიზოტროპული სხეულების შემთხვევაში. გრინის ინტეგრალური წარმოდგენის ფორმულისა და ლოკალიზებული პოტენციალების თვისებების გამოყენებით რობენის ტიპის ამოცანა დაიყვანება ლოკალიზებულ სასაზღვრო-სივრცულ სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემაზე, რომლის შესაბამისი ოპერატორი ეკუთვნის

ბუტე დე მონველის ალგებრას. შესწავლილია რობენის ტიპის ამოცანისა და მიღებულ ლოკალიზებულ სასაზღვრო-სივრცულ სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემის ექვივალენტობა. შემდეგ, ვიშიკ-ესკინის თეორიის გამოყენებით, რომელიც ეფუძნება ვინერ-ჰოფის ფაქტორიზაციის მეთოდს, დადგენილია აუცილებელი და საკმარისი პირობები, რომლის დროსაც ლოკალიზებულ სასაზღვრო-სივრცული სინგულარული ინტეგრალური ოპერატორი არის ფრედჰოლმური, და ნაჩვენებია მისი შეზღუდვა შესაბამის სობოლევ-სლობოდეცკისა და ბესელის პოტენციალთა სივრცეებში.

## 6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

### 6.1. საქართველოში

| №                                                                                               | მომხსენებელი/<br>მომხსენებლები              | მომხსენების სათაური                                                                                                           | ფორუმის ჩატარების<br>დრო და ადგილი                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                               | რ. დუდუჩავა                                 | Shell equation derived by the $\Gamma$ -convergence                                                                           | X Annual International Conference of the Georgian Mechanical Union, 2-6 September, 2019, Batumi, Georgia |
| 2.                                                                                              | თ. ბუჩუკური,<br>დ. ნატროშვილი,<br>ო. ჭკადუა | Mixed boundary-transmission problem of pseudo-oscillation for metallic-electro-magneto-elastic composite with interface crack | X Annual International Conference of the Georgian Mechanical Union, 2-6 September, 2019, Batumi, Georgia |
| 3                                                                                               | რ. დუდუჩავა                                 | $\Gamma$ -კრებადობა და გარსის განტოლება                                                                                       | ა. რაზმაძის მათემატიკის ინსტიტუტის ყოველწლიური კონფერენცია, 23 - 28 თებერვალი, 2019, თბილისი             |
| 4                                                                                               | დ. კაპანაძე                                 | დიფრაქციის ამოცანები ორგანზომილებიან ბადისებრ სტრუქტურებში                                                                    | ა. რაზმაძის მათემატიკის ინსტიტუტის ყოველწლიური კონფერენცია, 23 - 28 თებერვალი, 2019, თბილისი             |
| მომხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა) |                                             |                                                                                                                               |                                                                                                          |

### 6. 2. უცხოეთში

| № | მომხსენებელი/<br>მომხსენებლები | მომხსენების სათაური                                                                   | ფორუმის ჩატარების<br>დრო და ადგილი                                                                          |
|---|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | R. Duduchava                   | Mathematics-the language of the nature and the universe(Invited talk)                 | Humboldt-Kolleg Tbilissi, 31 October - November 2019                                                        |
| 2 | R. Duduchava                   | Shell equation derived by the $\Gamma$ -convergence (Plenary talk)                    | Caucasian Mathematics Conference III 24-30 August, 2019, Rostov, Russia                                     |
| 3 | R. Duduchava                   | Boundary value problems on hypersurfaces and $\Gamma$ -convergence)Semi=plenary talk) | International Workshop on Operator Theory and Applications (IWOTA 2019)22-26 July, 2019, Lissabon, Portugal |
| 4 | R. Duduchava                   | Mixed boundary value problems for an elliptic equation in a Lipschitz domain.         | International Workshop BEM & Kinetics on the Saar, June 4-7, 2019, Saarbrücken, Germany                     |
| 5 | R. Duduchava                   | Boundary value problems on hypersurfaces and $\Gamma$ -convergence                    | International Workshop BEM & Kinetics on the Saar, June 4-7, 2019,                                          |

|                                                                                                |              |                                           |                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                |              | (Invited talk)                            | Saarbrücken, Germany                                                                    |
| 6.                                                                                             | R. Duduchava | $\Gamma$ -convergence and shell equations | International Workshop BEM & Kinetics on the Saar, June 4-7, 2019, Saarbrücken, Germany |
| მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა) |              |                                           |                                                                                         |

## მონაწილეობა საერთაშორისო ფორუმების ორგანიზაციაში

1. საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის IX საერთაშორისო კონფერენცია ( ბათუმი, საქართველო, 2019 წლის 3-7 სექტემბერი)  
საორგანიზაციო კომიტეტის თავმჯდომარე - როლანდ დუდუჩავა  
სამეცნიერო კომიტეტის თავმჯდომარე - ოთარ ჭკადუა  
სწავლული მდივანი - მედეა ცაავა  
საორგანიზაციო კომიტეტის წევრი - თენგიზ ბუჩუკური
2. კავკასიის მათემატიკოსთა III კონფერენცია (CMC III), როსტოვი, რუსეთი, 25-27 აგვისტო, 2019  
მმართველი საბჭოს (Steering Committee) წევრი - როლანდ დუდუჩავა
3. კავკასიის მათემატიკოსთა III კონფერენცია (CMC III), როსტოვი, რუსეთი, 25-27 აგვისტო, 2019  
მმართველი საბჭოს (Steering Committee) წევრი - როლანდ დუდუჩავა
4. ჩინეთის მათემატიკური საზოგადოების აბრეშუმის გზის მათემატიკური ცენტრის კონფერენცია, პეკინი, ჩინეთი, 8-22 აპრილი, 2019.  
მმართველი საბჭოს (Steering Committee) წევრი - როლანდ დუდუჩავა

## ვიზიტები უცხოეთის სამეცნიერო ცენტრებში

1. რ. დუდუჩავა - მოწვევა ნიუ იორკის უნივერსიტეტში, აბუ დაბი, არაბთა გაერთიანებული საემიროები, 8-10 თებერვალი, 2019. მოხსენება საუნივერსიტეტო სემინარზე „Mellin convolution equations in the Bessel potential spaces“.
2. რ. დუდუჩავა - მოწვევა ჩინეთის მეცნიერებათა აკადემიის მათემატიკის ჩინეთის მათემატიკური საზოგადოების აბრეშუმის გზის მათემატიკური ცენტრის მიერ ორგანიზებული კონფერენციის და მმართველი საბჭოს მუშაობაში მონაწილეობის მისაღებად, პეკინი, ჩინეთი, 8-22 აპრილი, 2019. ვიზიტები და 2 მოხსენება პეკინის პოლიტექნიკურ და შანგრაოს სამხრეთ ჩინეთის უნივერსიტეტებში.
3. რ. დუდუჩავა - მივლინება საარლანდის უნივერსიტეტში, საარბრუიუკენი, გერმანია, 2019 წლის 8 - 15 ნოემბერი. გეგმიური სამუშაო შეხვედრები პროფ. ს. რიაზანოვთან, მოხსენება საარლანდის უნივერსიტეტის მათემატიკის დეპარტამენტის სემინარზე გამოყენებით მათემატიკაში „გარსის განტოლების ამოხსნადობა, რომელიც მიღებულია  $\Gamma$ -კრებადობით“.
4. რ. დუდუჩავა - მივლინება ბერლინის ტექნიკურ უნივერსიტეტში, ბერლინი, გერმანია, 2019 წლის 15-24 დეკემბერი. გეგმიური სამუშაო შეხვედრები პროფ. რეინჰოლდ შნეიდერთან, მოხსენება: უნივერსიტეტის გამოყენებითი მათემატიკის სემინარზე „გარსის განტოლების ამოხსნადობა რომელიც მიღებულია  $\Gamma$ -კრებადობით“.

## მუშაობა დოქტორანტებთან:

მ. ცაავას (ხელმძღვანელი რ. დუდუჩავა) დისერტაცია დასრულების ფაზაშია და 2020 წელს დაიცავს სადოქტორო დისერტაციას.

## მონაწილეობა სამეცნიერო გამოცემების რედკოლეგიების მუშაობაში:

რ. დუდუჩავა არის შემდეგი საერთაშორისო ჟურნალების რედკოლეგიების წევრი:  
a. Integral Equations and Operator Theory, Birkhauser

- b. Georgian Mathematical Journal, De Gruyter
- c. Journal of Applied Mathematics & Bioinformatics, International Scientific Press
- d. Memoirs on Differential Equations and Mathematical Physics, A. Razmadze Mathematical Institute, Tbilisi.
- e. Tbilisi Mathematical Journal, Tbilisi.

**თენგიზ ბუჩუკური** - საერთაშორისო ჟურნალის „Georgian Mathematical Journal“ პასუხისმგებელი რედაქტორი  
**ოთარ ჭკადუა** - ჟურნალის „Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, Tbilisi“ რედკოლეგიის წევრი

## მუშაობა საერთაშორისო სამეცნიერო ორგანიზაციებში

### რ. დუდუჩავა

1. საქართველოს მათემატიკოსთა ეროვნული კომიტეტის თავმჯდომარე
2. ევროპის მათემატიკოსთა კავშირის სოლიდარობის კომიტეტის წევრი
3. აზრეშუმის გზის მათემატიკის ინსტიტუტის მმართველი საბჭოს წევრი, პეკინი, ჩინეთი
4. IWOTA-ს (International Workshops on Operator Theory and Applications) საერთაშორისო კონფერენციების სერიის მმართველი საბჭოს წევრი
5. კავკასიის მათემატიკოსთა კონფერენციების CMC მმართველი საბჭოს წევრი

## სტატიების რეცენზირება საერთაშორისო სამეცნიერო გამოცემებში:

### რ. დუდუჩავა

1. Mathematical Methods in Applied Sciences, Wiley
2. Applicable Analysis, Taylor & Francis
3. Georgian Mathematical Journal, De Gruyter
4. Mathematical Review, American mathematical Society, Rhode Iceland, USA
5. Complex Variables and Elliptic Equations, [Taylor & Francis](#)
6. Zentralblatt, Springer
7. Consturctive Mathematical Analysis, Turkey

## დრეკადობის მათემატიკური თეორიის განყოფილება

**ნუზარ შავლაყაძე** (განყოფილების ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), **გიორგი კაპანაძე** (უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი), **სერგო კუკუჯანოვი** (უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი), **ლუიზა შაფაქიძე** (მეცნიერი თანამშრომელი), **ლიდა გოგოლაური** (მეცნიერი თანამშრომელი)

### 1. პროგრამული დაფინანსებით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

#### 1.1.

| № | გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით                       | პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები | პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მიხედვით)                                                                                                         |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                                                                            | 3                                      | 4                                                                                                                                                             |
| 1 | უწყვეტ გარემოთა მექანიკის ზოგიერთი საკონტაქტო და შერეული სასაზღვრო ამოცანა<br><br>მათემატიკა. დრეკადობის მათემატიკური თეორია | 2019-2023                              | ნ. შავლაყაძე (ჯგუფის ხელმძღვანელი)<br>ს. კუკუჯანოვი (შემსრულებელი)<br>ლ. შაფაქიძე (შემსრულებელი)<br>გ. კაპანაძე (შემსრულებელი)<br>ლ. გოგოლაური (შემსრულებელი) |

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

ბლანტიდრეკადი (კერძოდ, ცოცვადობის) თვისებების მქონე სხეულებისა და თხელკედლიანი ელემენტების ურთიერთქმედების ამოცანები ანალიზურ ფუნქციათა თეორიის, ინტეგრალური განტოლებების, ინტეგრალური გარდაქმნების და მიახლოებითი ანალიზის სხვადასხვა მეთოდთან ერთად უკავშირდებიან ვოლტერას მეორე გვარის ინტეგრალური განტოლების გამოკვლევას. კვლევის ძირითადი ობიექტი გახლდათ ბლანტი დრეკადობის თეორიის საკონტაქტო ამოცანები, რომლებიც უკავშირდებიან სხვადასხვა კონტაქტის პირობებში (როგორც ხისტი კონტაქტი, ასევე კონტაქტი წებოს თხელი ფენის საშუალებით) ცოცვადობის თვისების მქონე არაერთგვაროვანი თხელკედლიანი სასრული ან ნახევრად უსასრულო ელემენტებისა (ჩართვები, სტრინგერები) და ამავე თვისების მქონე ნახევარუსასრულო/უსასრულო ფირფიტის ურთიერთქმედებას, როდესაც თხელკედლიანი ელემენტები იმყოფებიან ტანგენციალური ან ნორმალური დატვირთვების პირობებში. ძირითადი ამოცანა მდგომარეობს ტანგენციალური და ნორმალური საკონტაქტო ძაბვების პოვნაში, მათი ასიმპტოტური ყოფაქცევის დადგენასა და განსაკუთრებულ წერტილების მახლობლობაში ინტენსივობის კოეფიციენტის განსაზღვრაში. ამოცანები დაიყვანება ორგანოზომილებიან სინგულარულ ინტეგრო-დიფერენციალურ განტოლებებზე ან ისეთ განტოლებათა სისტემაზე, რომელთა გამოკვლევა ხდება ანალიზურ ფუნქციათა თეორიის, ინტეგრალურ გარდაქმნათა მეთოდების გამოყენებით სხვადასხვა ტიპის სასაზღვრო ამოცანაზე დაყვანისა (ზოგიერთ შემთხვევაში ორთოგონალურ პოლინომთა მეთოდის გამოყენებით წრფივ უსასრულო ალგებრულ განტოლებათა რეგულარულ სისტემაზე დაყვანისა) და ვოლტერას მეორე გვარის ინტეგრალური განტოლების გამოკვლევის გზით.

შესწავლილია თანაბრადმტკიცე კონტურის მოძებნის ამოცანა ხვრელითა და წვეროებში ამონაჭრებით შესუსტებული მართკუთხა არისათვის; ბლანტი დრეკადობის წრფივი თეორიის II ძირითადი სასაზღვრო ამოცანა წრისათვის; შტამპის ამოცანა ბლანტი დრეკადი ნახევარსიბრტყისათვის ხახუნის გარეშე და ხახუნის გათვალისწინებით.

გამოკვლეულია დრეკადშემავსებლიანი ცილინდრულთან მიახლოებული ბრუნვითი გარსების დინამიკური თერმომდგრადობა. იგულისხმება, რომ გარსზე მოქმედებს მერიდიანული ძალები, გარეგანი წნევა და ტემპერატურა. განხილულია თხელი და დრეკადი გარსები, ტემპერატურა თანაბრად და განაწილებულია გარსის სხეულში. სრიალა ტიპის შემავსებლის მოდელირება ხდება ვინკლერის ფუძით.



განხილულია როგორც დადებითი ისე უარყოფითი გაუსის სიმრუდის მქონე გარსები. მიღებულია დინამიკური არამდგრადობის არეთა საზღვრების განმსაზღვრელი ფორმულები. გამოვლენილია: ტემპერატურის და გარსის გაუსის სიმრუდის არსებითი გავლენა დინამიკური არამდგრადობის არეთა საზღვრებზე და განსახილავი გარსების საკუთარი რხევების უმცირეს სიხშირეებზე.

შესწავლილია ფოროვან ცილინდრებს შორის სითბოგამტარი სითხის დინება, რომელიც მიიღწევა გარეთა ტუმბოს საშუალებით აზიმუტური წნევის გრადიენტის მოქმედებით. ვუშვებთ, რომ ცილინდრები არიან სხვადასხვა ტემპერატურამდე გამთბარი, ერთ ცილინდრში გაჟონილი სითხის რაოდენობა იგივეა, რაც სითხის ხარჯი, რომელიც გაედინება მეორე ცილინდრიდან, ასევე სითხის დინებაზე მოქმედებს რადიანული დინება და ტემპერატურული გრადიენტი. გამოკვლეულია ამოცანის პარამეტრების ის კრიტიკული მნიშვნელობები, რომლის გადაჭარბების შემდეგ წარმოიქმნება შესაძლო რთული დინებები.

#### 4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

##### 4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

| № | ავტორი/<br>ავტორები                                   | სტატიის სათა-ური,<br>ISSN                                                                                                                                                                                                        | ჟურნალის/<br>კრებულის<br>დასახელება და<br>ნომერი/ტომი                                                  | გამოცემის<br>ადგილი,<br>გამომცემლობა | გვერდების<br>რაოდენობა |
|---|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| 1 | N. Shavlakadze,<br>S. Kharibegashvili,<br>O. Jokhadze | The adhesive contact<br>problems in the<br>plane theory of<br>elasticity<br>ISSN 2346-8092                                                                                                                                       | Transactions of A.<br>Razmadze Math.<br>Inst. Vol. 173(2019),<br>Issue 2, 165-168.                     | Tbilisi<br>TSU                       | 4                      |
| 2 | N. Shavlakadze,<br>G. Kapanadze,<br>L. Gogolauri      | About one contact<br>problem for a<br>viscoelastic half-plate<br>ISSN 2346-8092                                                                                                                                                  | Transactions of A.<br>Razmadze Math.<br>Inst. Vol. 173(2019),<br>Issue 1, 103-110.                     | Tbilisi<br>TSU                       | 8                      |
| 3 | G. Kapanadze,<br>L. Gogolauri                         | The problems of a<br>punch in the linear<br>theory of visco-<br>elasticity<br>ISSN 2346-8092                                                                                                                                     | Transactions of A.<br>Razmadze<br>Mathematical<br>Institute, Vol. 173<br>(2019), Issue 2, 121-<br>125. | Tbilisi<br>TSU                       | 4                      |
| 4 | S. Kukudzhnov                                         | Eigenoscillations and<br>stability of<br>orthotropic shells,<br>close to cylindrical<br>ones, with an elastic<br>filler and under the<br>action of meridional<br>forces, normal<br>pressure and<br>temperature<br>ISSN 2346-8092 | Transactions of A.<br>Razmadze<br>Mathematical<br>Institute, Vol. 173<br>(2019), Issue 1, 71-<br>82.   | Tbilisi<br>TSU                       | 12                     |
| 5 | L. Shapakidze                                         | Bicritical Points in<br>Problem on the<br>Stability of Heat-<br>Conducting Flows<br>Between Horizontal<br>Porous Cylinders<br>ISSN 2346-8092                                                                                     | Transactions of<br>A.Razmadze<br>Mathematical<br>Institute, vol.173<br>(2019), issue 3, 167-<br>171    | Tbilisi<br>TSU                       | 5                      |

### ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. გამოკვლეულია სინგულარულ ინტეგრო-დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემის ზუსტი ან მიახლოებითი ამონახსნის აგების ამოცანები, რომლებიც დაკავშირებულია თხელი სასრული ან უსასრულო არაერთგვაროვანი ჩართვისა (დაკვრის) და დრეკადი ფირფიტის ურთიერთქმედებასთან. ჩართვა დატვირთულია ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ძალებით და ძალაშია ძელის ღუნვისა ან/და ცალდერძა დამაბული მდგომარეობის მოდელები. ანალიზურ ფუნქციათა თეორიის მეთოდების, ინტეგრალური გარდაქმნებისა ან ორთოგონალურ პოლინომთა მეთოდების გამოყენებით სინგულარული ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებები დაიყვანება ანალიზურ ფუნქციათა თეორიის სხვადასხვა სასაზღვრო ამოცანაზე (კარლემანის ტიპის გადაადგილებიანი ამოცანა, რიმანის ამოცანა) ან წრფივ ალგებრულ განტოლებათა უსასრულო სისტემაზე. ჩატარებულია ამოცანის ასიმპტოტური ანალიზი.
2. განხილულია ზუსტი ამოხსნები ორგანოზომილებიანი სინგულარული ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებისა, რომელიც დაკავშირებულია თხელი დრეკადი ერთგვაროვანი ჩართვისა და ფირფიტის ურთიერთქმედებასთან კელვინ-ვოიგტას წრფივი მოდელის პირობებში. მიღებულია კოლოსოვ-მუსხელიშვილის ტიპის ფორმულები და ამოცანა დაყვანილია ვოლტერას ტიპის ინტეგრალურ განტოლებაზე. ინტეგრალური გარდაქმნების გამოყენებით მიღებულია ანალიზურ ფუნქციათა თეორიის სასაზღვრო ამოცანა, რომლის ამონახსნი წარმოდგენილია ცხადი სახით და ჩატარებულია შესაბამისი ასიმპტოტური ანალიზი.
3. განიხილება ბლანტ-დრეკად ნახევარსიბრტყეზე ხისტი შტამპის დაწოლის ამოცანა. როგორც ცნობილია, სამშენებლო და კომპოზიციურ მასალებს გააჩნიათ ბლანტი დრეკადობის თვისება, რომლის გავლენა ჰუკის კანონში აისახება და რომლის მიხედვით ძაბვები როგორც დეფორმაციების, ასევე მათი დროით წარმოებულების პროპორციულია. ამ ნაშრომის მიზანია გაავრცელოს კოლოსოვ-მუსხელიშვილის ცნობილი მეთოდი კელვინ-ვოიგტას მოდელის პირობებში ნახევარსიბრტყის საზღვარზე ხისტი შტამპის დაწოლის ამოცანის ცხადი ამონახსნის მისაღებად.
4. განხილულია ორთოტროპული, დრეკადშემავსებლიანი, ცილინდრულ ფორმასთან მიახლოებული გარსების საკუთარი რხევები და მდგრადობა. გარსები იმყოფებიან მერიდიანული ძალების, ნორმალური წნევის და ტემპერატურის მოქმედების ქვეშ. განხილულია თხელი და დრეკადი, როგორც დადებითი ასევე უარყოფითი გაუსის სიმრუდის მქონე საშუალო სიგრძის გარსები. მოყვანილია ფორმულები უმცირესი სიხშირეებისათვის, კრიტიკული ტემპერატურასათვის და კრიტიკული დატვირთვისათვის. ჩატარებული გამოთვლების შედეგად მიღებული ფორმულების საშუალებით აგებულია გრაფიკები. გაკეთებულია პრაქტიკისათვის მეტად მნიშვნელოვანი დასკვნა, რომ ორთოტროპული პარამეტრები, ტემპერატურა და დრეკადი შემავსებლის სიხისტე არსებით გავლენას ახდენს უმცირეს სიხშირეებზე და კრიტიკულ დატვირთვაზე.
5. შესწავლილია ორ ჰორიზონტალურ ფოროვან ცილინდრს შორის სითბოგამტარი სითხის მდგრადობის ამოცანა მუდმივი აზიმუტური წნევის გრადიენტის მოქმედებისას. იგულისხმება, რომ სითხის დინებაზე მოქმედებს სითხის ნაკადი რადიანული მიმართულებით და რადიანული ტემპერატურული გრადიენტი. ნაშრომის ძირითად მიზანს წარმოადგენს ნეიტრალური მრუდების გადაკვეთის წერტილების პოვნა, რომლებიც შეესაბამებიან დინების არამდგრადობას და რთული რეჟიმების წარმოქმნას.

## 5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

### 5.4. სტატიები

| №  | ავტორი/<br>ავტორები                                 | სტატიის სათაური, დიგიტალური<br>საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN                                          | ჟურნალის/<br>კრებულის<br>დასახელება და<br>ნომერი/ტომი                                       | გამოცემის<br>ადგილი,<br>გამომცემლობა      | გვერდების<br>რაოდენობა |
|----|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|
| 1* | N.Shavlakadze,<br>S. Kharibegashvili<br>O. Jokhadze | Contact interaction of the plate with a<br>nonlinear elastic stringer.<br>DOI. 10.1134/S0572329919010033 | Izv. Ross. Akad.<br>Nauk, Mekh. Tv.<br>Tela. 2(2019),<br>101-110. Eng.<br>Transl.: Mechanic | Inst. Problem<br>Mekh (IPM) /<br>Springer | 10                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |                 |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------|----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                             | of solids                                                 |                 |    |
| 2*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | N. Shavlakadze,<br>N. Odishelidze,<br>F. Criado-<br>Aldeanueva | The boundary value contact problem of electroelasticity for piecewise-homogeneous piezo-electric plate with elastic inclusion and cut. DOI: <a href="https://doi.org/10.1177/1081286518762620">https://doi.org/10.1177/1081286518762620</a> | Mathematics and Mechanics of Solids, 24(4). 968-978, 2019 | SAGE Publishing | 11 |
| ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |                 |    |
| <p>1. განხილულია მექანიკური ველის მოძებნის ამოცანა ერთგვაროვან ნახევარსიბრტყეში, რომელიც გამაგრებულია ჰუკის არაწრფივ კანონს დაქვემდებარებული სასრული ერთგვაროვანი სტრინგერით. დასმული ამოცანა დაიყვანება არაწრფივ სინგულარულ ინტეგრო-დიფერენციალურ განტოლებაზე. უძრავი წერტილის შაუდერის პრინციპის გამოყენებით მტკიცდება ამ განტოლების ამონახსნის არსებობა. მცირე პარამეტრის მეთოდით მიიღება პირველი გვარის წრფივ სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა რეკურენტული სისტემა.</p> <p>2. ნაშრომში განიხილება ელექტრო-დრეკადობის თეორიის საკონტაქტო ამოცანა უზანუბან ერთგვაროვანი პიეზო ელექტრული მასალის ფირფიტისათვის უსასრულო ჭრილობით დრეკადი სასრული ცვალებადი სიხისტის მქონე ჩართვით. ანალიზური ფუნქციის თეორიის მეთოდების გამოყენებით, ამოცანა დაიყვანება ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებათა სისტემაზე ფიქსირებული სინგულარობით. ინტეგრალური გარდაქმნების გამოყენებით მიიღება რიმანის ამოცანა, რომლის ამოხსნა წარმოდგენილია ცხადი სახით.</p> |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |                 |    |

## 6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

### 6.1. საქართველოში

| № | მომხსენებელი/<br>მომხსენებლები                        | მოხსენების სათაური                                                                       | ფორუმის ჩატარების<br>დრო და ადგილი                                                                                              |
|---|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | N. Shavlakadze,<br>S. Kharibegashvili,<br>O. Jokhadze | The adhesive contact problems in the plane theory of elasticity                          | Conference of A. Razmadze Math. Inst. of TSU. Feb. 25- 28 , 2019, Tbilisi.                                                      |
| 2 | გ. კაპანაძე                                           | თანაბრადმტკიცე კონტურის მოძებნის ამოცანა მართკუთხა ფირფიტის ღერძული გაჭიმვის შემთხვევაში | ი. ვეკუას გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის XXIII საერთაშორისო გაფართოებული სემინარის სხდომები. 23-25 აპრილი, თბილისი, 2019 . |
| 3 | გ. კაპანაძე                                           | შტამპის ამოცანა ბლანტი დრეკადობის წრფივ თეორიაში                                         | საქართველოს მექანიკოსთა მე-10 კონფერენცია. 27-28 სექტემბერი, თელავი, 2019.                                                      |

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)

- გამოკვლეულია სინგულარულ ინტეგრო-დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემის ზუსტი ან მიახლოებითი ამონახსნის აგების ამოცანები, რომლებიც დაკავშირებულია თხელი სასრული ან უსასრულო არაერთგვაროვანი ჩართვისა (დაკვრის) და დრეკადი ფირფიტის ურთიერთქმედებასთან. ჩართვა დატვირთულია ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ძალებით და ძალაშია ძელის ღუნვისა ან/და ცალღერძა დაძაბული მდგომარეობის მოდელები. ანალიზური ფუნქციის თეორიის მეთოდების, ინტეგრალური გარდაქმნებისა ან ორთოგონალურ პოლინომთა მეთოდების გამოყენებით სინგულარული ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებები დაიყვანება ანალიზური ფუნქციის თეორიის სხვადასხვა სასაზღვრო ამოცანაზე (კარლემანის ტიპის გადაადგილებიანი ამოცანა, რიმანის მოცანა) ან წრფივ ალგებრულ განტოლებათა უსასრულო სისტემაზე.
- შესწავლილია თანაბრადმტკიცე კონტურის მოძებნის ამოცანა მართკუთხა ფირფიტის ღერძული გაჭიმვის შემთხვევაში. კომპლექსური ანალიზის მეთოდების გამოყენებით ამონახსნი აგებულია ანალიზური სახით. მოყვანილია მიღებული შედეგების ანალიზი სხვადასხვა დატვირთვის შემთხვევაში.
- განხილულია ხისტი შტამპის ამოცანა ბლანტი დრეკადი ნახევარსიბრტყისთვის ხახუნის გარეშე. როგორც ცნობილია, მრავალი სამშენებლო და კომპოზიციური მასალა ხასიათდება ბლანტი-დრეკადი თვისებით, რომელიც აისახება ჰუკის კანონში და რომლის დროსაც ძაბვები პროპორციულია როგორც

ფარდობითი დეფორმაციის, ასევე მისი წარმოებულისა დროით. ერთ-ერთ ასეთ მოდელს წარმოადგენს კელვინ-ვოიგტას მოდელი. კოლოსოვ-მუსხელიშვილის ცნობილი მეთოდების საფუძველზე შესწავლილია ხისტი შტამპის ამოცანა ბლანტი დრეკადი ნახევარსიბრტყისთვის, დადგენილია ნორმალური ძაბვის განაწილების სურათი შტამპის ქვეშ.

## 6. 2.უცხოეთში

| № | მომხსენებელი/<br>მომხსენებლები                      | მოხსენების სათაური                                                                                                    | ფორუმის ჩატარების<br>დრო და ადგილი                                                                           |
|---|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | N. Shavakadze                                       | The adhesive contact problem for a piecewise-homogeneous orthotropic plate                                            | VI International Conference on Topical Problems of Continuum Mechanics, Dilijan, Armenia, 1-6 October, 2019. |
| 2 | N. Shavakadze,<br>O. Jokhadze                       | On the singular integro-differential equations related to the adhesive interaction of elastic patch and plate         | GAMM-2019, 90 <sup>th</sup> Annual Meeting, Feb. 18-22, 2019, Vienna, Austria.                               |
| 3 | O. Jokhadze<br>S. Kharibegashvili,<br>N. Shavakadze | Some nonlinear boundary value problems for semi linear wave equations.                                                | VI International Conference on Topical Problems of Continuum Mechanics, October 1-6, 2019, dilijan, Armenia. |
| 4 | I. Sapakidze                                        | On the Bifurcation and Transition of Diverging and Converging Heat-Conducting Flows Between Rotating Porous Cylinders | 2nd Global Summit on Physics, September 26-27, 2019, Paris, France                                           |

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)

- განხილულია კუთხის ფორმის თხელი ჩართვით გამაგრებული უბან-უბან ერთგვაროვანი ორთოტროპული ფირფიტა, როდესაც ჩართვა მართი კუთხით გადის ორი მასალის გამყოფ საზღვარზე და დატვირთულია ტანგენციალური და ნორმალური ძალებით. განსაზღვრულია ტანგენციალური და ნორმალური საკონტაქტო ძაბვები და დადგენილია მათი ყოფაცევა სინგულარული წერტილების მიდამოში. ანალიზურ ფუნქციათა თეორიის მეთოდების გამოყენებით ამოცანა დაყვანილია სინგულარულ ინტეგრ-დიფერენციალურ განტოლებაზე უძრავი სინგულარობით. ინტეგრალური გარდაქმნებით მიღებულია რიმანის სასაზღვრო ამოცანა, რომლის ამონახსნი წარმოადგენილია ცხადი სახით.
- გამოკვლეულია სინგულარულ ინტეგრ-დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემის ზუსტი ან მიახლოებითი ამონახსნის აგების ამოცანები, რომლებიც დაკავშირებულია თხელი სასრული ან უსასრულო არაერთგვაროვანი ჩართვისა (სტრინგერის) და დრეკადი ფირფიტის ურთიერთ-ქმედებასთან. ჩართვა დატვირთულია ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ძალებით და ძალაშია ძელის ღუნვისა ან/და ცალღერძა დამაბული მდგომარეობის მოდელები. ანალიზურ ფუნქციათა თეორიის მეთოდების, ინტეგრალური გარდაქმნებისა ან ორთოგონალურ პოლინომთა მეთოდების გამოყენებით სინგულარული ინტეგრ-დიფერენციალური განტოლებები დაიყვანება ანალიზურ ფუნქციათა თეორიის სხვადასხვა სასაზღვრო ამოცანაზე (კარლემანის ტიპის გადაადგილებიანი ამოცანა, რიმანის მოცანა) ან წრფივ ალგებრულ განტოლებათა უსასრულო სისტემაზე.
- შესწავლილია ზოგიერთი არაწრფივი სასაზღვრო ამოცანა ტალღის ნახევრად არაწრფივი განტოლებისთვის. როგორც განტოლებაში, ასევე სასაზღვრო პირობებში მონაწილე არაწრფივობის ბუნების გათვალისწინებით გამოკვლეულია დასმული ამოცანის ერთადერთობის, ლოკალური და გლობალური ამოხსნადობის საკითხები. განხილულია ამონახსნის არარსებობის შემთხვევები არამარტო გლობალურად, ასევე ლოკალურადაც კი, და, აგრეთვე, როცა ამოცანას აქვს ფეთქებადი ამონახსნი.
- მოხსენებაში წარმოადგენილია შედეგები ორ ფორვან ჰორიზონტალურ მბრუნავ ცილინდრს შორის რხევითი დინებების წარმოქმნის შესახებ რადიანული და ტემპერატურული გრადიენტის მოქმედებისას. იგულისხმება, რომ ცილინდრები ბრუნავენ ერთმანეთისგან დამოუკიდებლად და ამავე დროს მუდმივი დინება რეგულირდება ცილინდრების გასწვრივ დატუმბვით. რიცხვითი მეთოდები,

რომლებიც დაფუძნებულია ჰიდროდინამიკური დინებების ბიფურკაციის არაწრფივ თეორიაზე, გვაძლევს საშუალებას გავაანალიზოთ სხვადასხვა ფიზიკური ბუნების პერიოდული რხევითი დინებები აბსოლუტურად მცირე პარამეტრების მნიშვნელობებისთვის.

### გამოსაქვეყნებლად გადაცემული ნაშრომები:

1. N. Shavlakadze, S. Kharibegashvili, O. Jokhadze, Contact problem of an elastic plate, on the boundary of which a nonlinearly deformable stringer of finite length is glued. Journal Appl. Math. Mech.
2. S. Kukudzhinov, On the influence of boundary conditions hard supported borders on the oscillations and thermostability of shells of rotations, with an elastic filler under the action meridional forces, pressure and temperature. Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute.

**წ. შავლაყაძე** ხელმძღვანელობს 1 დოქტორანტის სადისერტაციო ნაშრომისა და 1 მაგისტრანტის სამაგისტრო ნაშრომის მომზადებას.

### ნუგზარ შავლაყაძე არის სამეცნიერო ჟურნალების რედაქციის წევრი:

1. „Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute “
2. „Reports of Enlarges Session of the Seminar of I. Vekua Institute of Applied Mathematics”
3. “Mechanics-Proceedings of National Academy of Sciences of Armenia”

## გეომეტრია-ტოპოლოგიის განყოფილება

თორნიკე ქადეიშვილი (განყოფილების ხელმძღვანელი, უვადო მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი),  
სამსონ სანებლიძე (მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), ალექსანდრე ელაშვილი (მთავარი მეცნიერი  
თანამშრომელი), მალხაზ ბაკურაძე (უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი), ვახტანგ ლომაძე (უფროსი  
მეცნიერი თანამშრომელი)

### 1. პროგრამული დაფინანსებით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

| №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | გარდამავალი (მრავალწლიანი)<br>პროექტის დასახელება<br>მეცნიერების დარგისა და<br>სამეცნიერო მიმართულების<br>მიითითებით                       | პროექტის დაწყების და<br>დამთავრების წლები | პროექტში ჩართული პერსონალი<br>(თითოეულის როლის<br>მიითითებით)                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2                                                                                                                                          | 3                                         | 4                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ტოპოლოგიური ობიექტების<br>ახალი აღგებრული მოდელები<br>და მათი გამოყენებები<br>ტოპოლოგიის, გეომეტრიის,<br>ალგებრის და ფიზიკის<br>საკითხებში | 2019-2023                                 | თ. ქადეიშვილი (ხელმძღვანელი)<br>ა. ელაშვილი (შემსრულებელი)<br>ს. სანებლიძე (შემსრულებელი)<br>მ. ბაკურაძე (შემსრულებელი)<br>ვ. ლომაძე (შემსრულებელი) |
| <p>გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და<br/>პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p><b>თ. ქადეიშვილი</b><br/>მიღებულია დიფერენციალურ ალგებრათა მორფიზმების ჰომოტოპიური კლასიფიკაცია შესაბამისი <math>A^\infty</math><br/>მინიმალური მოდელების <math>A^\infty</math> მორფიზმების მეშვეობით.<br/>აღწერილია ბერიკაშვილის ფუნქტორის განზოგადება <math>A^\infty</math>-ალგებრების შემთხვევაში. ეს კონსტრუქცია<br/>აღწერს ფიბრაციის ალგებრულ მოდელს.</p> <p><b>ა. ელაშვილი</b><br/>ყოველი ნახევრადმარტივი ტიპის <math>e</math> ნილაპოტენტისათვის მარტივ ლის ალგებრაში <math>g</math> მიღებულია <math>g_{\min}</math> ქვე-<br/>სივრცის ისეთი <math>F</math> ელემენტების აღწერა, რომ <math>e+F</math> არის <math>g</math> ალგებრის ნახევრადმარტივი ელემენტი</p> <p><b>ს. სანებლიძე</b><br/>ტოპოლოგიური სივრცეზე მოცემული მარყუჟთა სივრცეთათვის დადგენილია ახალი ჰომოლოგიური და<br/>ჰომოტოპიური თვისებები. კერძოდ, თავისუფალი მარყუჟთა სივრცისთვის აგებულია კომბინატორული<br/>მოდელი, სადაც ბაზის ფუნდამენტური ჯგუფის ტრივიალურობის პირობა მოხსნილია. სასრულ-<br/>განზომილებიანი ტოპოლოგიური მრავალსახეობისთვის სტანდარტული თანაკვეთის ჯაჭვური შეუღლება<br/>მოცემულია მრავალსახეობის ტრიანგულაციასთან კანონიკურად ასოცირებული კუბური უჯრედოვანი<br/>დაყოფის ტერმინებში, რაც აღნიშნულ მოდელთან კომბინირებით აღწერს სიმის ტოპოლოგიური ნამრავლის<br/>და კლასიკური კონამრავლის შეუღლების პირობას მრავალსახეობის თავისუფალ მარყუჟთა სივრცის<br/>ჰომოლოგიებში.</p> <p><b>მ. ბაკურაძე</b><br/>2-მორავას <math>K</math>-თეორია 2-ჯგუფების <math>BG</math> მაკლასიფიცირებელი სივრცეებისთვის. კერძოდ ის პასუხობს კითხვას,<br/>თუ რამდენად კმარა ეილერის კლასების ტრანსფერები <math>K(s)^*(BG)</math> რგოლის (<math>p=2</math> და <math>s&gt;1</math>) წარმოსაქმნელად.</p> <p><b>ვ. ლომაძე</b><br/>კლასიკურ უწყვეტ ფუნქციები განზოგადდა ისე, რომ ინტეგრების ოპერატორი ხდება ბიექციური.<br/>ნაჩვენებია, რომ (სასრული რიგის) შვარცის განაწილებათა სივრცე შეიძლება განისაზღვროს როგორც ამ<br/>განზოგადებული ფუნქციების ფაქტორ-სივრცე.</p> |                                                                                                                                            |                                           |                                                                                                                                                     |

## 2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

2.2.

| №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი                                                       | პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები | პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტი N 217 614, კობორდისმებთან, K-თეორიისთან და მარყუჯების სივრცის ჰომოლოგიებთან დაკავშირებული ჰომოტოპიური ინვარიანტები, გეომეტრია და ტოპოლოგია | 2016-2019                              | მ. ბაკურაძე (ხელმძღვანელი), ს. სანებლიძე (კოორდინატორი), ა. პაჭკორია (მირითადი პერსონალი), ნ. გაჩეჩილაძე (დამხმარე პერსონალი) |
| დასრულებული კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                              |                                        |                                                                                                                               |
| <p><b>მ. ბაკურაძე.</b> პროექტის ერთერთი ასპექტია 2-მორავას K -თეორია 2-ჯგუფების BG მაკლასიფიცირებული სივრცეებისთვის. კერძოდ, ის პასუხობს კითხვას, თუ რამდენად კმარა ეილერის კლასების ტრანსფერები <math>K(s) \cdot (BG)</math> რგოლის (<math>p=2</math> და <math>s&gt;1</math>) წარმოსაქმნელად.</p> <p><b>ს. სანებლიძე.</b> ტოპოლოგიური სივრცეზე მოცემული მარყუჟთა სივრცეთათვის დადგენილია ახალი ჰომოლოგიური და ჰომოტოპიური თვისებები. კერძოდ, თავისუფალი მარყუჟთა სივრცისთვის აგებულია კომბინატორული მოდელი, სადაც ბაზის ფუნდამენტური ჯგუფის ტრივიალურობის პირობა მოხსნილია. სასრულგანზომილებიანი ტოპოლოგიური მრავალსახეობისთვის სტანდარტული თანაკვეთის ჯაჭვური შეუღლება მოცემულია მრავალსახეობის ტრიანგულაციასთან კანონიკურად ასოცირებული კუბური უჯრედოვანი დაყოფის ტერმინებში, რაც აღნიშნულ მოდელთან კომბინირებით აღწერს სიმის ტოპოლოგიური ნამრავლის და კლასიკური კონამრავლის შეუღლების პირობას მრავალსახეობის თავისუფალ მარყუჟთა სივრცის ჰომოლოგიებში.</p> |                                                                                                                                                                                              |                                        |                                                                                                                               |

## 3. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

3.1.

| № | გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დაფინანსებული ორგანიზაცია/ სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა | პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები | პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით) |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1 | Application of modern mathematical methods of homological algebra and algebraic topology<br>PEER, The partnership for economics research and education, USA                                  | 2018 – 2021                            | თ. ქადეიშვილი (შემსრულებელი)                           |

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

იქმნება სალექციო კურსები თანამედროვე ალგებრის მიღწევებისა და მეთოდების საუნივერსიტეტო განათლებაში ჩასართავად.

#### 4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

##### 4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

| № | ავტორი/ავტორები                   | სტატიის სათაური, ISSN                                                | ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი                                 | გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა | გვერდების რაოდენობა |
|---|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| 1 | T. Kadeishvili                    | Berikashvili's functor D: generalization and application             | Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, 173, 2, 2019, 105 – 110 | თსუ                            | 6                   |
| 2 | S. Saneblidze                     | Intersection and string topology products in the free loop fibration | Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, 173, 2, 2019, 161-164   | TSU                            | 4                   |
| 3 | A. Elashvili, M. Jibladze, V. Kac | Semisimplicity sets for cyclic elements in simple Lie algebras       | Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, 173, 2, 2019, 95 – 100  | თსუ                            | 6                   |

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

**ს. სანებლიძე**, თავისუფალ მარყუჟთა სივრცისათვის აგებულია კომბინატორული მოდელი, როგორც ბაზის ტრიანგულაციის, ასევე მისი კუბური უჯრედოვანი დაყოფის ტერმინებში, სადაც ბაზის ფუნდამენტური ჯგუფის ტრივიალურობის პირობა მოხსნილია. ამ შედეგის ერთი ალგებრული გამოყენება არის მოცემული არაცალადბმული დიფერენციალური ალგებრის ჰოპფინგის კომპლექსის აგება, რაც თავის მხრივ გამოიყენება თავისუფალ მარყუჟთა სივრცის ჰომოლოგიების გამოსათვლელად. სასრულგანზომილებიანი ტოპოლოგიური მრავალსახეობისთვის სტანდარტული თანაკვეთის ჯაჭვური შეუღლება მოცემულია მრავალსახეობის ტრიანგულაციასთან კანონიკურად ასოცირებული კუბური უჯრედოვანი დაყოფის ტერმინებში, ეს, პირველ რიგში, საშუალებას იძლევა თანაკვეთის ჯაჭვური შეუღლების აწევისა მრავალსახეობის ჰომოლოგიების დონეზე პუანკარეს იზომორფიზმის გამოყენებლად, ისევე როგორც თანაკვეთის ჰომოლოგიური შეუღლების ბიკომოდულური სტრუქტურის აღწერისა. ეს შედეგი ზემო აღნიშნულ მოდელთან კომბინირებით საშუალებას იძლევა სიმის ტოპოლოგიური ნამრავლის და კლასიკური კონამრავლის შეუღლების პირობის დადგენისა მრავალსახეობის თავისუფალ მარყუჟთა სივრცის ჰომოლოგიებში.

#### 5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

##### 5.3. კრებულები

| № | ავტორი/ავტორები                   | კრებულის სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN                             | გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა | გვერდების რაოდენობა |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| 1 | A. Elashvili, M. Jibladze, V. Kac | Representations and Nilpotent Orbits of Lie Algebraic Systems ISBN 978-3-030-23531-4 | De Gruyter                     | 16                  |

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)



## 5.4. სტატიები

| № | ავტორი/ავტორები                   | სტატიის სათა-ური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN                                                                                                                       | ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი                              | გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა          | გვერდების რაოდენობა |
|---|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------|
| 1 | T. Kadeishvili                    | Homotopy Classification of Morphisms of Differential Graded Algebras<br>Doi <a href="https://doi.org/10.1515/gmj-2017-0029">10.1515/gmj-2017-0029</a><br>ISSN (Print) 1072-947X     | Georgian Mathematical Journal, De Gruyter. Volume 26, Issue 2 (Jun 2019) | De Gruyter                              | 211–226             |
| 2 | A. Elashvili, M. Jibladze, V. Kac | On Dynkin Gradings in Simple Lie Algebras<br>ISBN 978-3-030-23531-4                                                                                                                 | “Representations and Nilpotent Orbits of Lie Algebraic Systems”          | Progress in Mathematics, Book, Springer | 111-131             |
| 3 | S. Saneblidze                     | On the construction of a covering map<br>DOI: <a href="https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2016">https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2016</a>                                             | Georgian Math. J., 26 (2)(2019)                                          | De Gruyter                              | 8                   |
| 4 | V. Lomadze                        | Polynomial solutions to linear PDEs with constant coefficients,<br>DOI: <a href="https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2017">https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2017</a>                   | Georgian Math J. 26 (2019) 287 - 293.                                    | De Gruyter                              | 5                   |
| 5 | V. Lomadze                        | The predictable degree property and minimality in multidimensional convolutional coding<br>DOI: <a href="https://doi.org/10.1016/j.disc.2018.11.010">10.1016/j.disc.2018.11.010</a> | Discrete Mathematics 342 (2019) 784 - 792.                               | Elsevier                                | 8                   |
| 6 | M. Bakuradze, V. Vershinin,       | On formal group laws over the quotients of Lazard’s ring<br>DOI: <a href="https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2022">https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2022</a>                          | Georgian Mathematical Journal, De Gruyter. Volume 26, Issue 2, Jun 2019  | De Gruyter                              | 4                   |
| 7 | M. Bakuradze                      | On Addition Theorems Related to Elliptic Integrals, DOI: <a href="https://doi.org/10.1134/S008154381903002732">https://doi.org/10.1134/S008154381903002732</a>                      | Proceedings Steklov Inst. Math. 305:Issue1, pp 22–32                     | Springer                                | 11                  |
| 8 | M. Rivera, S. Saneblidze          | A combinatorial model for the path fibration, DOI: <a href="https://doi.org/10.1007/s40062-018-0216-4">https://doi.org/10.1007/s40062-018-0216-4</a>                                | J. Homotopy Relat. Struct. 14 (2019), no. 2, 393-410                     | Springer                                | 8                   |

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

8. აგებულია მინიმალური კომბინატორული მოდელი გზათა ფიზიკისათვის, რომლის ბაზა ნებისმიერი წრფივად ბმული პოლიედრია და მოცემულია მისი ალგებრული გამოყენება არაცალადბმული კოალგებრის კობარ-კონსტრუქციის ასაგებად.

## 6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

### 6.1. საქართველოში

| № | მომხსენებელი/მომხსენებლები | მომხსენების სათაური                                   | ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი                          |
|---|----------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1 | თ. ქადეიშვილი              | Malthusian and Hyperbolic Models of Population Growth | HUMBOLDT-KOLLEG TBILISSI<br>31. Oktober-2. November 2019 |

|   |              |                                                                                             |                                                                                                                                                 |
|---|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | ს. სანებლიძე | თანაკვეთის და სიმის<br>ტოპოლოგიური ნამრავლები<br>თავისუფალ მარყუჟთა სივრცის<br>ჰომოლოგიებში | 20-24 თებერვალი, 2019,<br>თსუ-ს ა. რაზმაძის მათემატიკის<br>ინსტიტუტი (თბილისი)                                                                  |
| 3 | ვ. ლომაძე    | განაწილებათა მარტივი<br>განსაზღვრების შესახებ                                               | მე-7 ყოველწლიური<br>საფაკულტეტო სამეცნიერო<br>კონფერენცია ზუსტ და<br>საბუნებისმეტყველო<br>მეცნიერებებში, თსუ, თბილისი.<br>11-15 თებერვალი, 2019 |

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)

**ვ. ლომაძე.** კლასიკურ უწყვეტ ფუნქციებს ვანზოგადებთ ისე, რომ ინტეგრების ოპერატორი ხდება ბიექციური. ვაჩვენებთ, რომ (სასრული რიგის) შვარცის განაწილებათა სივრცე შეიძლება განისაზღვროს როგორც ამ განზოგადებული ფუნქციების ფაქტორ-სივრცე.

## 6. 2. უცხოეთში

| № | მომხსენებელი/<br>მომხსენებლები | მოხსენების სათაური                                                  | ფორუმის ჩატარების<br>დრო და ადგილი                                                                                                                              |
|---|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ა. ელაშვილი                    | „ნახევრადმარტივი ტიპის ნილ-<br>პოტენტები მარტივ ლის ალგებ-<br>რებში | Perspective on theory of<br>representation semi-simple Lie<br>Algebras(Gregg Zukerman-70)<br>Bochum(Germany)<br>22-24 May 2019                                  |
| 2 | ა. ელაშვილი                    |                                                                     | Symmetries in Action.<br>Bochum(Germany)<br>5-6 July 2019                                                                                                       |
| 3 | ა. ელაშვილი                    | Semisimple nilpotents of simple Lie<br>algebras                     | Represetation theory day in Lousanne<br>(EPFL)<br>Switzerland<br>23 July 2019.                                                                                  |
| 4 | ა. ელაშვილი                    | Semisimple nilpotents of simple Lie<br>algebras                     | Supersymmetry and Quantum<br>Symmetry<br>Erevan,<br>26-31Avgust2019                                                                                             |
| 5 | ს. სანებლიძე                   | სიმის ტოპოლოგიური<br>ნამრავლის შესახებ                              | კოპენჰაგენის უნივერსიტეტი,<br>დანია<br>23 ივნისი - 7 ივლისი, 2019,                                                                                              |
| 6 | მ. ბაკურაძე                    | On the formal group laws over the<br>quotients of the Lazard ring   | Séminaire Algèbre Géométrie<br>Algébrique Topologie Algébrique<br>მონტპელიეს უნივერსიტეტი<br>საფრანგეთი<br>22 იანვარი 2019                                      |
| 7 | მ. ბაკურაძე                    | All extensions of $C_2$ by $C_n \times C_n$<br>are good             | Topology, Geometry, and Dynamics:<br>Rokhlin – 100<br>The Euler International Mathematical<br>Institute ,<br>Saint Petersburg, Russia,<br>August 19 - 23, 2019. |
| 8 | მ. ბაკურაძე                    | მახასიათებელი კლასები მათი<br>გამოყენებები                          | გიუმბოლგის ევრაზიის<br>ნაციონალური უნივერსიტეტის<br>თეორიული მათემატიკის და<br>სამეცნიერო გამოთვლების<br>ინსტიტუტი ასტანა, ყაზახეთი,<br>2019 წლის 11 მარტს      |
| 9 | მ. ბაკურაძე                    | მახასიათებელი კლასები მათი                                          | ტაშკენტის მეცნ. აკადემიის                                                                                                                                       |

|                                                                                                |  |              |                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                |  | გამოყენებები | მათემატიკის ინსტიტუტში<br>უზბეკეთი, 4 მარტი 2019 |
| მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა) |  |              |                                                  |

### გამოქვეყნებული სტატიები

1. \*T. Kadeishvili, Homotopy classification of morphisms of differential graded algebras. *Georgian Math. J.* **26** (2019), no. 2, 211-226.
2. T. Kadeishvili, Berikashvili's functor D: generalization and application. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 2, 105-110.
3. S. Saneblidze, Intersection and string topology products in the free loop fibration. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 2, 161-164.
4. \*S. Saneblidze, On the construction of a covering map. *Georgian Math. J.* **26** (2019), no. 2, 303-309.
5. \*M. Bakuradze, V. Vershinin, On formal group laws over the quotients of Lazard's ring. *Georgian Math. J.* **26** (2019), no. 2, 159-164.
6. \*M. Bakuradze, On Addition Theorems Related to Elliptic Integrals. (Russian) *Tr. Mat. Inst. Steklova* **305** (2019), *Algebraicheskaya Topologiya Kombinatorika i Matematicheskaya Fizika*, 29-39.
7. \*V. Lomadze, Polynomial solutions to linear PDEs with constant coefficients. *Georgian Math. J.* **26** (2019), no. 2, 287--293.
8. \*V. Lomadze, The predictable degree property and minimality in multidimensional convolutional coding. *Discrete Math.* **342** (2019), no. 3, 784--792.
9. A. Elashvili, M. Jibladze and V. Kac, On Dynkin Gradings in Simple Lie Algebras, Chapter in the book *Representations and Nilpotent Orbits of Lie Algebraic Systems*, Progress in Mathematics, Book, Springer, 2019, 111-131.
10. A. Elashvili, M. Jibladze and V. Kac, Semisimplicity sets for cyclic elements in simple Lie algebras. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 2, 95-100.
11. M. Rivera, S. Saneblidze, A combinatorial model for the path fibration. *J. Homotopy Relat. Struct.* **14** (2019), no. 2, 393--410.

## ალგებრის განყოფილება

**ხვედრი ინასარიძე** (განყოფილების ხელმძღვანელი, უვადო მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), **ნიკო ინასარიძე** (მთავარი მეცნიერ-თანამშრომელი), **თამარ დათუაშვილი** (მთავარი მეცნიერ-თანამშრომელი), **ბაჩუკი მესაბლიშვილი** (მთავარი მეცნიერ-თანამშრომელი), **გურამ დონაძე** (უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი), **ემზარ ხმალაძე** (უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი), **დალი ზანგურაშვილი** (მეცნიერი თანამშრომელი), **ალექსი პაჭკორია** (მეცნიერი თანამშრომელი), **გიორგი არაბიძე** (მეცნიერი თანამშრომელი)

### 1. პროგრამული დაფინანსებით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

#### 1.1.

| №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით                                                                                           | პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები | პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მიხედვით)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | დარგი - მათემატიკა<br>მიმართულება - ალგებრა.<br>„ჰომოტოპიური ალგებრა, K-თეორია, ჯგუფების და ალგებრების (კო)ჰომოლოგია, არაკომუტაციური გეომეტრია, ალგებრის გამოყენებები კომპიუტერულ მეცნიერებებში“ | 2019-2023                              | <b>ხვედრი ინასარიძე</b> (ხელმძღვანელი),<br><b>ნიკო ინასარიძე</b> (მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი),<br><b>თამარ დათუაშვილი</b> (მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი),<br><b>ბაჩუკი მესაბლიშვილი</b> (მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი),<br><b>გურამ დონაძე</b> (უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი),<br><b>ემზარ ხმალაძე</b> (უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი),<br><b>დალი ზანგურაშვილი</b> (მეცნიერი თანამშრომელი),<br><b>ალექსი პაჭკორია</b> (მეცნიერი თანამშრომელი),<br><b>გიორგი არაბიძე</b> (მეცნიერი თანამშრომელი). |
| <p>გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p><b>ბ. ინასარიძე:</b> დასრულდა მუშაობა წინა 2018 წელს გამოცხადებულ თემაზე "გამმა-ჯგუფების გაფართოებები და მათთან დაკავშირებული ჰომოლოგია და კოჰომოლოგია". ახლა მიმდინარეობს შესაბამისი სტატიის, <b>Extensions and (co)homology of Gamma-groups</b>, გაფორმება და ის მოკლე ვადაში იქნება წარდგენილი მაღალი რეიტინგის მქონე მათემატიკურ ჟურნალში.</p> <p>გარდა ამისა, ბ. ინასარიძე წარმატებით აგრძელებს საყოველთაოდ აღიარებული, საერთაშორისო დონის, ორი მათემატიკური ჟურნალის ხელმძღვანელობას. ეს ჟურნალებია <b>Journal of Homotopy and Related Structures (JHRS)</b> და <b>Tbilisi Mathematical Journal (TMJ)</b>, რომლებსაც გააჩნიათ იმპაქტ ფაქტორი და პირველი იბეჭდება გერმანიაში, ხოლო მეორე - ამერიკის შეერთებულ შტატებში.</p> <p><b>ნ. ინასარიძე:</b> წარმოდგენილია ხელნაწერი სიმბოლოების ამოცნობის ოფლაინ მეთოდოლოგია. შემოთავაზებული მეთოდოლოგია ეყრდნობა თვისების მოპოვების ახალ ტექნიკას, დაფუძნებულს სტრუქტურულ მახასიათებლებზე, ჰისტოგრამებსა და პროფილებზე. სიახლეა ჩვენ მიერ შეთავაზებული</p> |                                                                                                                                                                                                  |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

ახალი რვა ჰისტოგრამისა და ოთხი პროფილის მოპოვება სიმბოლოების წარმომდგენი  $32 \times 32$  მატრიცებისგან, რომლებიც ქმნიან 256-განზომილებიან თვისებების ვექტორებს. ეს თვისებების ვექტორები შემდეგ ექვემდებარება კლასიფიკაციის ეტაპს, რომელიც იყენებს  $K$ -საშუალოს ალგორითმს. ჩვენი შეთავაზების შესამოწმებლად ჩავატარეთ ექსპერიმენტები NIST მონაცემთა ბაზის გამოყენებით. კერძოდ, ამოცნობის სისტემა იქნა დატრენინგებული თითოეული სიმბოლოსათვის 1000 ნიმუშისა და 64 კლასის გამოყენებით, ხოლო ტესტირებული თითოეული სიმბოლოსათვის 500 ნიმუშზე. მიღებულია ამოცნობის სიზუსტე 81.74%-დან 93.75%-მდე, რაც წარმოადგენს უკეთეს შედეგს, დღეისთვის არსებულ სტრუქტურულ მახასიათებლებზე დაფუძნებული სხვა მეთოდებთან შედარებით.

**თ. დათუაშვილი:** შემოტანილია  $c$ -ჯგუფის ცნება, რომელიც წარმოადგენს ჯგუფს კონგრუენტობის მიმართებად სიზუსტით; მოყვანილია მაგალითები, განხილულია შესაბამისი კატეგორია. მასში განმარტებულია გაფართოებები, მოქმედებები და ჯვარედინი მოდულები ( $c$ -ჯვარედინი მოდულები), აგებულია ნახევრად პირდაპირი ნამრავლი. განმარტებულია მორფიზმის  $c$ -ბირთვი ორი სხვადასხვა გზით; ნაჩვენებია, რომ ყოველი კატეგორიული ჯგუფი განსაზღვრავს  $c$ -ჯგუფს და  $c$ -ჯვარედინ მოდულს. დამტკიცებულია, რომ ასე მიღებული  $c$ -ჯვარედინი მოდული არის სპეციალური, მკაცრი, ბმული  $c$ -ჯვარედინი მოდული ჩვენს მიერ მოცემული განსაზღვრებების აზრით. აღსანიშნავია, რომ თვით კატეგორიული ჯგუფის რამდენიმე ერთმანეთისგან ოდნავ განსხვავებული განმარტება არსებობს ლიტერატურაში. ამ მხრივ მუშაობისას მნიშვნელოვან მომენტს წარმოადგენდა მაკლეინის აზრით კოპრენტობის საკითხის გარკვევა კატეგორიული ჯგუფის ამა თუ იმ განმარტების მიხედვით. მიღებული შედეგები გამოიყენება ექვივალენტობის დასამტკიცებლად ასთი ტიპის  $c$ -ჯვარედინი მოდულების კატეგორიასა და კატეგორიული ჯგუფების კატეგორიას შორის.

მზადდება გამოსაქვეყნებლად სტატია N. Alemdar, T. Datuashvili, O. Mucuk and T. Sahan, Groups up to congruence relation,  $c$ -crossed modules and categorical groups.

**ბ. მესაბლიშვილი:** ნაჩვენებია, რომ კლასიკური შედეგი, რომელიც ამტკიცებს, რომ კომუტაციური რგოლების მკაცრად ბრტყელ გაფართოებასთან ასოცირებული ფარდობითი პიკარისა და ამიცურის კოჰომოლოგიის პირველი ჯგუფები იზომორფულია, სრულდება ზოგად მონოიდალურ კატეგორიებში.

ნებისმიერ საბაზისო კატეგორიაზე განსაზღვრული (კო)მონადისათვის შემოტანილია დაწვევის ნულოვანი და პირველი კოჰომოლოგიის სიმრავლეები კოეფიციენტებით (კო)ალგებრაში და შესწავლილია მათი ძირითადი თვისებები. ეს სიმრავლეები ანზოგადებენ კორგოლიებისათვის განსაზღვრულ ანალოგიურ სიმრავლეებს. ნაჩვენებია, რომ ამ განზოგადებისას ძირითადი თვისებები და ურთიერთკავშირები უცვლელი რჩება.

**ე. ხმაღაძე:** განვითარებულია ჰომ-ლის ალგებრების არააბელური ტენზორული ნამრავლის თეორია და დადგენილია რამდენიმე ახალი თვისება, რომელიც ეხება ნამრავლების და ფაქტორის შენახვას, ნილპოტენტურობას და ამოხსნადობის შესწავლას. სრულყოფილი ჰომ-ლის ალგებრების შემთხვევაში აღწერილია არააბელური ტენზორული ნამრავლის თავსებადობა უნივერსალურ ცენტრალურ გაფართოებებთან. შესწავლილი იქნა ჯგუფების და ლის ალგებრების  $q$ -კაპაბილითი თვისებები და გამოკვლეული იქნა მათი კავშირები უკვე არსებულ თეორიებთან, სადაც აღწერილია მსგავსი თვისებები. აგებულია ღია გასაღებზე შეთანხმების ახალი პროტოკოლი, რომელიც დაფუძნებულია ჯგუფების ჯვარედინ მოდულებზე. მიღებულია ზოგადი სქემის რამდენიმე პრაქტიკული გამოყენება.

**გ. დონაძე:** დამტკიცებულია, რომ ნოეთერის სრულყოფილი ჯგუფის ნებისმიერი ცენტრალური გაფართოების კომუტატორი ნოეთერისაა მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როდესაც მოცემული ჯგუფის არააბელური ტენზორული კვადრატი არის ნოეთერის. ამ დებულების გამოყენებით და ოლშანსკის შედეგებზე დაყრდნობით ნაჩვენებია, რომ ნოეთერის ჯგუფების ტენზორული ნამრავლი შესაძლოა არ იყოს ნოეთერის ჯგუფი. გარდა ამისა, დამტკიცებულია, რომ სუპერამოხსნადი ჯგუფები და სუპერამოხსნადი ჯგუფების გაფართოება სასრული ჯგუფებით წარმოადგენენ შურის კლასებს.

**დ. ზანგურაშვილი:** შემოტანილია ასოციაციურობის მსგავსი (ე.წ. კონსოციაციურის) პირობა (რომელიც განსხვავდება ფრჩხილების გადასმასთან დაკავშირებული პირობისაგან) მაღალი რიგის ოპერაციებისთვის. დამტკიცებულია, რომ ნახევრად-აბელურ კონსოციაციურ ალგებრას აქვს ჯგუფის ოპერაცია. ეს შედეგი ასახულია სტატიაში D. Zangurashvili, "Associativity-like conditions on protomodular algebras", რომელიც გამოქვეყნდა ჟურნალში *Algebra Universalis*-ში. განხილულია აგრეთვე ჯონსტონ-პედიკიოს მიერ დასმული კითხვა იმის შესახებ, გამომდინარეობს თუ არა მალცევის მრავალწარმოების ალგებრებისათვის  $T_{\{0\}}$  განცალგებლობის აქსიომიდან საესებიოთი რეგულარობა. ნაპოვნია პროტომოდულარული მრავალწარმოების ექვივალენტობა, რომლის ყოველი ალგებრა აკმაყოფილებს აღნიშნულ თვისებას. ეს შედეგი ასახულია

სტატიაში D. Zangurashvili, “On the implication  $T_{\{0\}} \rightarrow T_{\{3 \frac{1}{2}\}}$  for some topological protomodular algebras” რომელიც წარდგენილია ჟურნალში **Algebra Universalis**. გაგრძელდა გროთენდიკის თეორიის ზოგიერთი საკითხის შესწავლა, რომლებიც გამოვიყენეთ კატეგორიებში გ. ჯანელიძის გალუას თეორიის ერთ-ერთი საკითხისთვის. კერძოდ, ჩვენ ავაგეთ დასაშვები გალუას სტრუქტურები ზოგიერთ კონკრეტულ კატეგორიებზე და დავახასიათეთ ნორმალური გაფართოებები მათ მიმართ. შედეგები ასახულია სტატიაში D. Zangurashvili, “Admissible Galois Structures on categories dual to some varieties of universal algebras”, რომელიც მიღებულია “Georgian Math. Journal”-ში.

**ა. პაჭკორია:** დასრულდა მუშაობა არააბელური მონოიდების შრაიერის რეგულარული სუსტად ჰომოგენური და შრაიერის რეგულარული ჰომოგენური გაფართოებების კლასიფიკაციაზე. შესაბამისი სტატია, **N. Martins-Ferreira, A. Montoli, A. Patchkoria, M. Sobral, On the classification of Schreier extensions of monoids with non-abelian kernel**, მიღებულია დასაბეჭდად ჟურნალში **Forum Mathematicum**.

გარდა ამისა, გაგრძელდა მუშაობა ნახევრადმოდულების ჰომოლოგიური ალგებრის მიმართულებით. კერძოდ, შემოტანილია ნახევრადმოდულის თავისუფალი N-რეზოლვენტის ცნება და დამკიცებულია, რომ მოცემული ნახევრადმოდულისთვის თავისუფალი N-რეზოლვენტა ერთადერთია ჰომოტოპიურ ექვივალენტობამდე სიზუსტით. ამ ფაქტის გამოყენებით მარტივად დათვლილია სასრული ციკლური ჯგუფის კოჰომოლოგიის მონოიდები კოეფიციენტებით ნახევრადმოდულში. ნაჩვენებია, რომ ყოველ ნახევრადმოდულს გააჩნია თავისუფალი N-რეზოლვენტა და მოყვანილია თავისუფალი N-რეზოლვენტის მაგალითები.

**გ. არაბიძე:** განსაზღვრულია კატეგორია ნაწილობრივი დაფარვებით და მოყვანილია დამატებითი დაშვებები გაძლიერებული პრეტოპოლოგიის შესახებ. მოყვანილია გაძლიერებული პრეტოპოლოგიების მაგალითები სხვადასხვა სახის კატეგორიებში. თითოეულ შემთხვევაში აღწერილია დაფარვები და შემოწმებულია აკმაყოფილებენ თუ არა ისინი დამატებით დაშვებებს.

## 2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

### 2.1.

| №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი | პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები | პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | “სტაბილური სტრუქტურები ჰომოლოგიურ ალგებრაში“, დარგი – მათემატიკა, მიმართულება – ალგებრა.<br><br>FR-18-10849                            | 2019-2021                              | ა. მარცინკოვსკი (ხელმძღვანელი);<br><b>ა. პაჭკორია</b> (ძირითადი შემსრულებელი);<br><b>მ. ჯიბლაძე</b> (ძირითადი შემსრულებელი);<br><b>დ. ზანგურაშვილი</b> (ძირითადი შემსრულებელი, კოორდინატორი);<br>გ. ნადარეიშვილი (ძირითადი შემსრულებელი) |
| გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)<br><br>დაწყებულია კომპუტაციურ არეებზე გრეხვისა და სასრულად წარმოდგენადი მოდულების 1-გრეხვის შესახებ კლასიკური შედეგებისა და მათი ორადული ანალოგების გადახედვა (კო)გრეხვის უფრო ზოგადი ცნებების განსასაზღვრად ადითური ფუნქტორების სტაბილიზაციის ტერმინებში. მიღებულია ინექციურად სტაბილური აბელური კატეგორიის მქონე მარცხნიდან მემკვიდრეობითი რგოლების კლასიფიკაცია. წარმოდგენილია ზოგადი ფუნქტორების სტაბილიზაცია სატელიტებით |                                                                                                                                        |                                        |                                                                                                                                                                                                                                          |

გამოწვეული შემავრთებელი მორფიზმების იტერაციის გამოყენებით. აღწერილია სტაბილური კატეგორიების პროექციული და ინექციური ობიექტები. დადგენილია კავშირი სტაბილურ კატეგორიებში პროექციულ ობიექტებსა და აუსლენდერ-სმალეს პრეპროექციულ დაყოფებს შორის. დაწყებულია სტაბილური კატეგორიების დაკავშირება არაკომუტატურ სქემათა რეზოლვენტებთან განსაკუთრებულობიან წირებსა და ქვაზიმეკვიდრობით რგოლებს შორის კავშირის გამოყენებით. გაანალიზებულია ნახევარგოლზე ნახევარმოდულთა კატეგორიებისთვის ადიტურ ფუნქტორთა უკვე არსებული წარმოებული ფუნქტორების კონსტრუქცია.

### 3. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

#### 3.1.

| № | გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/ სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა | პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები | პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)                                                                                                                                                       |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | "Homology, homotopy and categorical invariants in groups and nonassociative algebras", MTM2016-79661-P, Ministerio de Economía y Competitividad, Spain                                        | 2017 - 2020                            | მანუელ ლადრა (ხელ-ლი); მკვლევარები: ხოსე მანუელ კასასი, ნიკოლოზ ინასარიძე, ემზარ ხმაღამე, გურამ დონაძე, ხავიერ გარსია მარტინესი, რაფაელ ფერნანდეს კასადო, პილარ პაეს გულიანი, ბახრომ ომიროვი, უტკირ როზიკოვი |

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

მიმდინარე წელს გაგრძელდა მუშაობა პროექტით გათვალისწინებულ საკითხებზე, რომლებიც შეეხება ჯგუფების და არაასოციური ალგებრების (ლის ალგებრების, ლაიბნიცის ალგებრების, ლის სამეულის სისტემების და ა. შ.) და მათი მაღალგანზომილებიანი ანალოგიების ჰომოტოპიური და ჰომოლოგიური ინვარიანტების შესწავლას, მათი კატეგორიფიკაციის თეორიის განვითარებას, ამ ალგებრების არააბელური ტენზორული და გარე ნამრავლების აგებას და მათი საშუალებით უნივერსალური ცენტრალური გაფართოებების დახასიათებას. მოხერხდა ლაიბნიცის ალგებრების არააბელური გარე ნამრავლის აგება, მისი დაკავშირება ლაიბნიცის ალგებრების დაბალ განზომილებიან ჰომოლოგიებთან და მისი საშუალებით ლაიბნიცის ალგებრების უნივერსალური ცენტრალური გაფართოებების დახასიათება. შესწავლილი იქნა ჯგუფების და ლის ალგებრების q-კაპაბილითი თვისებები და გამოკვლეული იქნა მათი კავშირები უკვე არსებულ თეორიებთან, სადაც აღწერილია მსგავსი თვისებები. გამოკვლეულია ჰომ-ლის ალგებრების არააბელური ტენზორული ნამრავლის რამდენიმე თვისება, რომელიც ეხება ნამრავლების და ფაქტორის შენახვას, ნილპოტენტურობას და ამოხსნადობის შესწავლას. სრულყოფილი ჰომ-ლის ალგებრების შემთხვევაში აღწერილია არააბელური ტენზორული ნამრავლის თავისებადობა უნივერსალურ ცენტრალურ გაფართოებებთან.

#### 4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

##### 4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

| № | ავტორი/<br>ავტორები                                 | სტატიის სათაური, სათა-ური, ISSN                                                                      | ჟურნალის/<br>კრებულის<br>დასახელება და<br>ნომერი/ტომი                                      | გამოცემის<br>ადგილი,<br>გამომცემლობა       | გვერდების<br>რაოდენობა |
|---|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------|
| 1 | <b>B. Mesablishvili</b>                             | On descent cohomology, ISSN: 2346-8092                                                               | Transactions of A. Razmadze Math. Institute, <b>173</b> (2019), no.2, 137-155              | ა. რაზმადის მათ. ინსტიტუტი                 | 22                     |
| 2 | <b>N. Inassaridze, E. Khmaladze</b>                 | Public key exchange using crossed modules of groups, ISSN: 2346-8092                                 | Transactions of A. Razmadze Math. Institute, <b>173</b> (2019), 101-104                    | ა. რაზმადის მათ. ინსტიტუტი                 | 4                      |
| 3 | J.M.Casas, <b>N.Inassaridze</b> , M.Ladra, S. Ladra | Handwritten Character Recognition Using some (Anti)-Diagonal Structural Features, ISSN - 0132 – 1447 | Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences, vol. <b>13</b> (2019), no. 1        | საქართველოს ეროვნული მეცნიერებათა აკადემია | 9                      |
| 4 | <b>D. Zangurashvili</b>                             | The complete regularity of some $T_{\{0\}}$ topological protomodular algebras, ISSN - 0132 – 1447    | Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences, vol. <b>13</b> (2019), no. 2, 7-10  | საქართველოს ეროვნული მეცნიერებათა აკადემია | 4                      |
| 5 | <b>D. Zangurashvili</b>                             | Effective descent morphisms and colimits, ISSN - 0132 – 1447                                         | Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences, vol. <b>13</b> (2019), no. 3, 12-17 | საქართველოს ეროვნული მეცნიერებათა აკადემია | 6                      |
| 6 | <b>G. Arabidze</b>                                  | Categories with Partial Covers, ISSN - 0132 – 1447                                                   | Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences, vol. <b>13</b> , no. 3, 2019        | საქართველოს ეროვნული მეცნიერებათა აკადემია | 6                      |

##### ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

**1.** ნებისმიერ საბაზისო კატეგორიაზე განსაზღვრული (კო)მონადისათვის შემოტანილია დაწვევის ნულოვანი და პირველი კოჰომოლოგიის სიმრავლეები კოეფიციენტებით (კო)ალგებრაში და შესწავლილია მათი ძირითადი თვისებები. ეს სიმრავლეები ანზოგადებენ კორგოლიებისათვის განსაზღვრულ ანალოგიურ სიმრავლეებს. ნაჩვენებია, რომ ამ განზოგადებისას ძირითადი თვისებები და ურთიერთკავშირება უცვლელი რჩება.

**2.** აღწერილია ღია გასაღებზე შეთანხმების ახალი პროტოკოლი, რომელიც დაფუძნებულია ჯგუფების ჯვარედინ მოდულებზე. შემდეგ მოყვანილია ამ ზოგადი სქემის რამდენიმე პრაქტიკული გამოყენება.

**3.** ამ სტატიაში წარმოვადგენთ ხელნაწერი სიმბოლოების ამოცნობის ოფლაინ მეთოდოლოგიას. შემოთავაზებული მეთოდოლოგია ეყრდნობა თვისების მოპოვების ახალ ტექნიკას, დაფუძნებულს სტრუქტურულ მახასიათებლებზე, ჰისტოგრამებსა და პროფილებზე. სიახლეა ჩვენ მიერ შეთავაზებული ახალი რვა ჰისტოგრამისა და ოთხი პროფილის მოპოვება სიმბოლოების წარმოდგენი  $32 \times 32$  მატრიცებისგან, რომლებიც ქმნიან 256-განზომილებიან თვისებების ვექტორებს. ეს თვისებების ვექტორები შემდეგ ექვემდებარება კლასიფიკაციის ეტაპს, რომელიც იყენებს  $K$ -საშუალოს ალგორითმს. ჩვენ შეთავაზების შესამოწმებლად ჩავატარეთ ექსპერიმენტები NIST მონაცემთა ბაზის გამოყენებით. კერძოდ,



ამოცნობის სისტემა იქნა დატრენინგებული თითოეული სიმბოლოსათვის 1000 ნიმუშისა და 64 კლასის გამოყენებით, ხოლო ტესტირებული თითოეული სიმბოლოსათვის 500 ნიმუშზე. მიღებულია ამოცნობის სიზუსტე 81.74%-დან 93.75%-მდე, რაც წარმოადგენს უკეთეს შედეგს დღეისთვის არსებულ სტრუქტურულ მახასიათებლებზე დაფუძნებული სხვა მეთოდებთან შედარებით.

4. სტატიაში განხილულია საკითხი, შესაძლოა თუ არა განზოგადდეს ტოპოლოგიური ალგებრის ერთ-ერთი კლასიკური შედეგი, რომელიც ამტკიცებს, რომ ყოველი  $T_0$  ტოპოლოგიური ჯგუფი არის სავსებით რეგულარული იმ შემთხვევაზე, როცა „ჯგუფი“ შეცვლილია ალგებრით უნივერსალური ალგებრების პროტომოდულური მრავალნაირობიდან. ნაპოვნია ასეთი მრავალნაირობის ქვემრავალნაირობა, რომლის ალგებრებისთვის პასუხი აღნიშნულ კითხვაზე არის დადებითი.

5. დაწვეის თეორიის ერთ-ერთი კარგად ცნობილი შედეგი ამტკიცებს, რომ დაწვეის მორფიზმი  $p$  არის ეფექტური თუ მოცემულ კატეგორიას აქვს კოგანმატოლეზები და ბაზის შეცვლის ფუნქტორი  $p^*$  არის კოგანმატოლეზების შემნახველი. ამ სტატიაში დასმულია საკითხი იმის შესახებ, რჩება თუ არა ძალაში ეს დებულება, თუ კოგანმატოლეზებს მასში შევცვლით სხვა ტიპის კოზღვრებით. აქ ორი ტიპის კოზღვრებია განხილული: ფუშაუტები და ერთი და იმავე არის მქონე გარკვეული (ეპი)მორფიზმებით შექმნილი (საზოგადოდ არამცირე) დიაგრამების კოზღვრები. პირველი ტიპის კოზღვრებისათვის დადებითი პასუხი აღნიშნულ კითხვაზე ადვილია. მეორე ტიპის კოზღვრებისათვის პასუხი მოცემულია  $p$ -ს ეფექტურობისათვის აუცილებელი და საკმარისი პირობის სახით (რომელიც არ შეიცავს არსებობის კვანტორს). აქ გამოყენებული მიდგომა იძლევა აგრეთვე ზემოთ მოყვანილი დებულების ახალ (ელემენტარულ) დამტკიცებას.

6. სტატიაში განსაზღვრულია კატეგორია ნაწილობრივი დაფარვებით და მოყვანილია დამატებითი დაშვებები გაძლიერებული პრეტოპოლოგიის შესახებ. მოყვანილია გაძლიერებული პრეტოპოლოგიების მაგალითები სხვადასხვა სახის კატეგორიებში. თითოეულ შემთხვევაში აღწერილია დაფარვები და შემოწმებულია აკმაყოფილებენ თუ არა ისინი დამატებით დაშვებებს.

## 5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

### 5.4. სტატიები

| №  | ავტორი/<br>ავტორები                                   | სტატიის სათაური, დიგიტალური<br>საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN                                                                                                                             | ჟურნალის/<br>კრებულის<br>დასახელება და<br>ნომერი/ტომი                      | გამოცემის<br>ადგილი,<br>გამომცემლობა       | გვერდების<br>რაოდენობა |
|----|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------|
| 1* | J.M. Casas,<br><b>T. Datuashvili</b> ,<br>M. Ladra    | Action theory of alternative algebras<br>DOI: <a href="http://doi.org/10.1515/gmj-2019-2015">http://doi.org/10.1515/gmj-2019-2015</a> .                                                     | Georgian Math. J.<br>2019; <b>26</b> (2)<br>177–197.                       | ბერლინი,<br>გერმანია,<br>De Gruyter        | 21                     |
| 2* | J. Gomez-Torrecillas,<br><b>B. Mesablishvili</b>      | Some exact sequences associated with<br>adjunctions in bicategories. Applications.<br>DOI: <a href="https://doi.org/10.1090/tran/7625">https://doi.org/10.1090/tran/7625</a> .              | Trans.Amer.<br>Math. Soc.,<br><b>371</b> (2019),<br>No. 12, 8255-8295      | USA<br>American<br>Mathematical<br>Society | 40                     |
| 3* | J. M. Casas<br><b>E. Khmaladze</b><br>N. Pacheco-Rego | On some properties preserved by the non-<br>abelian tensor product of Hom-Lie algebras<br><a href="https://doi.org/10.1080/03081087.2019.1612833">doi.org/10.1080/03081087.2019.1612833</a> | Linear and<br>multilinear<br>algebra, Published<br>online: 02 May,<br>2019 | Taylor and<br>Francis                      | 19                     |
| 4* | <b>G. Donadze</b><br>M. Ladra<br>P. Paez-Guilan       | Shur's theorem and its relation to the closure<br>properties of the non-abelian tensor product,<br>DOI: <a href="https://doi.org/10.1017/prm.2018.150">10.1017/prm.2018.150</a>             | Proceedings of the<br>Royal Society of<br>Edinburgh,<br>Section A.         | Royal Society of<br>Edinburg               | 10                     |
| 5* | <b>D.Zangurashvili</b>                                | Associativity-like conditions on protomodular<br>algebras, <a href="https://doi.org/10.1007/s00012-019-0630-4">doi.org/10.1007/s00012-019-0630-4</a>                                        | Algebra<br>Universalis,<br>published online:<br>29 November,<br>2019.      | Springer,<br>Switzerland                   | 12                     |

### ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. განვითარებულია ალტერნატიული ალგებრების მოქმედების თეორია. ცალკე ყურადღება დაეთმო ანტიკომუტაციურ ალტერნატიულ ალგებრებს; შესწავლილია მათი თვისებები. განსაკუთრებით საინტერესო აღმოჩნდა ასეთი ალგებრები ექთორის არსებობის თვალსაზრისით. ამ მხრივ აღსანიშნავია ახალი მაგალითი ასეთი ალგებრისა; კერძოდ, ნაჩვენებია, რომ კელის ცნობილი კონსტრუქცია იმ შემთხვევაში, როცა ის აგებულია ველზე მახასიათებლით 2, წარმოადგენს ანტიკომუტაციურ ალგებრას, რომლის ანულატორი არის 0. ამგვარად, ჩვენს მიერ ადრე მიღებული შედეგების საფუძველზე, არსებობს ამ ალგებრის ექთორი. მარტივი ალტერნატიული ალგებრები საზოგადოდ კარგად არის შესწავლილი, მაგრამ არა მოქმედებების თვალსაზრისით. ჩვენს მიერ ესპანელ კოლეგებთან ერთად დამტკიცებულია, რომ მარტივ ანტიკომუტაციურ ალგებრას ყოველთვის აქვს ექთორი.
2. ნაჩვენებია, რომ კლასიკური შედეგი, რომელიც ამტკიცებს, რომ კომუტაციური რგოლების მკაცრად ბრტყელ გაფართოებასთან ასოცირებული ფარდობითი პიკარისა და ამიცურის კოჰომოლოგიის პირველი ჯგუფები იზომორფულია, სრულდება ზოგად მონოიდალურ კატეგორიებში.
3. სტატიაში გამოკვლეულია ჰომ-ლის ალგებრების არააბელური ტენზორული ნამრავლის რამდენიმე თვისება, რომელიც ეხება ნამრავლების და ფაქტორის შენახვას, ნილპოტენტურობას და ამოხსნადობის შესწავლას. სრულყოფილი ჰომ-ლის ალგებრების შემთხვევაში აღწერილია არააბელური ტენზორული ნამრავლის თავსებადობა უნივერსალურ ცენტრალურ გაფართოებებთან.
4. ოლშანსკის შედეგზე დაყრდნობით ვაჩვენეთ, რომ ნოეთერის ჯგუფების ტენზორული ნამრავლი შესაძლოა არ იყოს ნოეთერის. ამავდროულად დავამტკიცეთ, რომ თუ ერთ-ერთი ჯგუფი ნოეთერისაა და მეორე პოლიციკლური (ან პოლიციკლურის გაფართოება სასრული ჯგუფით), მაშინ მათი ტენზორული ნამრავლი არის პოლიციკლური (ან პოლიციკლურის გაფართოება სასრული ჯგუფით). გარდა ამისა, აღმოვაჩინეთ ტენზორული ნამრავლის ჩაკეტილობის თვისების კავშირი შურის თეორემასთან. შურის ცნობილი თეორემა ამბობს, რომ სასრული ჯგუფის ცენტრალური გაფართოების კომუტატორი არის სასრული. ჩვენ ვაჩვენეთ, რომ შურის თეორემა გამომდინარეობს ტენზორული ნამრავლის თვისებიდან - სასრული ჯგუფების ტენზორული ნამრავლი არის სასრული ჯგუფი. ამ მიდგომით შესაძლებელი გახდა ახალი შურის კლასების დადგენა. მაგალითად, ვაჩვენეთ, რომ სუპერამოხსნადი ჯგუფების კლასი და სუპერამოხსნადი ჯგუფების გაფართოებები სასრული ჯგუფებით წარმოადგენენ შურის კლასებს. ამასთან ერთად მოხერხდა შურის თეორემის ანალოგის დამტკიცება სასრულ წარმომქმნელიანი ჯგუფებისთვის.
5. მაღალი რიგის ოპერაციებისთვის შემოტანილია ასოციაციურობის მსგავსი პირობა (რომელიც განსხვავდება ფრჩხილების გადასმასთან დაკავშირებული პირობისაგან). ოპერაციებს, რომლებიც ამ პირობას აკმაყოფილებენ ვუწოდეთ კონსოციაციური. დამტკიცებულია, რომ უნივერსალური ალგებრების მრავალწარმოება შეიცავს ჯგუფის ოპერაციას მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როცა ის შეიცავს კონსოციაციურ ნახევრად-აბელურ ოპერაციას.

## 6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

### 6.1. საქართველოში

| № | მომხსენებელი/<br>მომხსენებლები | მოხსენების სათაური                                                         | ფორუმის ჩატარების<br>დრო და ადგილი                                           |
|---|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ბ. მესაბლიშვილი                | არააბელური კოჰომოლოგიები<br>როგორც მონადის<br>კოჰომოლოგიები                | 11-15 თებერვალი, 2019<br>თსუ, თბილისი                                        |
| 2 | E. Khmaladze                   | On q-capability of groups and Lie<br>algebras                              | September 2 – 7, 2019, Batumi State<br>University, Batumi, Georgia           |
| 3 | დ. ზანგურაშვილი                | ზოგიერთი $T_{\{0\}}$ პროტომო-<br>დულარული ალგებრის<br>სავსებითი რეგულარობა | 25-28 თებერვალი, 2019<br>თსუ, ა. რაზმაძის სახელობის<br>მათემატიკის ინსტიტუტი |
| 4 | ა. პაჭკორია                    | არააბელური მონოიდების<br>შრაიერის გაფართოებების<br>კლასიფიკაციის შესახებ   | 25-28 თებერვალი, 2019<br>თსუ, ა. რაზმაძის სახელობის<br>მათემატიკის ინსტიტუტი |

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)

1. ნებისმიერ კატეგორიაზე განსაზღვრული მონადისათვის შემოტანილია მისი ნულოვანი და პირველი კოჰომოლოგიის (წერტილოვანი) სიმრავლეები კოეფიციენტებით ალგებრაში ამ მონადის მიმართ. შემდეგ ნაჩვენებია, რომ ისინი საკმარისად ზოგადია, რათა მოიცვას ჯგუფების არაბელური კოჰომოლოგიები.

2. მოხსენებაში მიმოხილული იყო ჯგუფების შემთხვევაში  $q$ -კაპაბილითი თვისებების შესახებ უკვე ცნობილი შედეგები და ასევე განსხვავებული მიდგომით მიღებული ახალი შედეგები ისევ ჯგუფებისთვის. შემდგომ აღწერილი იყო, ყველა ეს შედეგი როგორ გამოიყურება ლის ალგებრების შემთხვევაში, რისთვისაც გამოყენებული იყო ლის ალგებრების არაბელური ტენზორული და გარე ნამრავლები მოდულით  $q$ .

3. ნაპოვნია პროტომოდულარული ალგებრების მრავალნაირობა, რომლის ალგებრებისათვის  $T_{\{0\}}$  განცალგებლობის აქსიომიდან გამომდინარეობს სავსებითი რეგულარობა.

4. მოხსენებაში ვაჩვენეთ, რომ არაბელური მონოიდების შრაიერის რეგულარული გაფართოებით ინდუცირდება აბსტრაქტული ბირთვი. მოვიყვანეთ აუცილებელი და საკმარისი პირობა იმისა, რომ მოცემულ აბსტრაქტულ ბირთვს გააჩნდეს აღნიშნული სახის გაფართოება. გარდა ამისა, მოვახდინეთ მონოიდების შრაიერის რეგულარული გაფართოებების კოჰომოლოგიური კლასიფიკაცია.

## 6.2. უცხოეთში

| № | მომხსენებელი/<br>მომხსენებლები | მოხსენების სათაური                                                            | ფორუმის ჩატარების<br>დრო და ადგილი                             |
|---|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1 | B. Mesablishvili               | A categorical approach to tilting theory                                      | July 15-17, 2019<br>Pärnu, Estonia                             |
| 2 | N. Inassaridze                 | One-way homomorphisms and some new cryptographic protocols                    | May 3, 2019. The City University of New York, USA              |
| 3 | N. Inassaridze                 | One-way crossed modules of groups                                             | December 13, 2019. University of Santiago de Compostela, Spain |
| 4 | E. Khmaladze                   | Public key exchange using crossed modules of groups                           | June 21, 2019. University of Vigo, Pontevedra, Spain           |
| 5 | G. Donadze                     | $n$ -absorbing ideals of commutative rings                                    | March 29, 2019. University of Brasilia, Brasilia, Brazil       |
| 6 | A. Patchkoria                  | Homotopy monoids of a simplicial abelian monoid                               | May 13, 2019.<br>University of Milano, Milan, Italy            |
| 7 | A. Patchkoria                  | A comparison theorem for free resolutions of semimodules and its applications | October 1, 2019.<br>University of Milano, Milan, Italy         |
| 8 | D. Zangurashvili               | Confluent term rewriting systems for the descent problem                      | July 15-17, 2019<br>Pärnu, Estonia                             |
| 9 | D. Zangurashvili               | Amalgamation properties of functor categories                                 | October 9, 2019<br>Northeastern University,<br>Boston, USA     |

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)

1. მგეზავი მოდულები მნიშვნელოვან როლს თამაშობს სასრული განზომილებიანი ალგებრის წარმოდგენების თეორიაში. ასეთი მოდულების თეორია ძირითადად აღწერილია, როგორც გრეხვის თეორია მოდულის კატეგორიებში. ჩვენ ვაჩვენეთ, რომ ამ თეორიის მიღება ასევე შესაძლებელია მგეზავი მოდულებით ინდუცირებული კომონადების გამოყენებით და რომ მგეზავი მოდულების თეორიასთან დაკავშირებული ზოგიერთი კონსტრუქცია შეიძლება აღიწეროს ზოგადობის ამ დონეზე.

2-4. მოხსენება ეძღვნებოდა ჯგუფების ჯვარედინი მოდულების გამოყენებით შექმნილ ღია გასაღებზე შეთანხმების ახალი პროტოკოლს და მის გამოყენებებს რამდენიმე პრაქტიკულ კრიპტოგრაფიულ სქემაში.

5. მოხსენება ეძღვნებოდა ანდერსონისა და ბადავის მიერ შემოტანილ  $\omega(I)$  და  $\Omega(I)$  ინვარიანტებს, განსაზღვრულს კომუტაციური რგოლის იდეალებისთვის. მიმოხილულ იქნა ამ ინვარიანტებზე დასმული პრობლემები და კავშირები კომუტაციური ალგებრების სხვა კარგად ცნობილ ინვარიანტებთან.

6. ვთქვათ  $\mathbf{M}$  არის სიმპლიციალური აბელის მონოიდი. მოხსენებაში ჩვენს მიერ ადრე შემოტანილი  $\mathbf{M}$ -ის  $\mathbf{n}$ -ური ჰომოტოპიის მონოიდი შედარებულია  $\mathbf{M}$ -ის კლასიკურ  $\mathbf{n}$ -ურ ჰომოტოპიის ჯგუფთან. კერძოდ, დადგენილია, რომ თუ  $\mathbf{M}$  აკმაყოფილებს კანის პირობას და  $\pi_0(\mathbf{M}) = \mathbf{0}$ , მაშინ  $\mathbf{M}$ -ის ჰომოტოპიის მონოიდები და ჰომოტოპიის ჯგუფები ერთმანეთს ემთხვევა. შემდეგ, მოყვანილია მაგალითები, როცა ორ სიმპლიციალურ აბელის მონოიდს ერთიდაიგივე ჰომოტოპიის ჯგუფები გააჩნიათ, მაგრამ მათი ჰომოტოპიის მონოიდები განსხვავებულია.

7. ნახევრადმოდულების გარკვეული სახის თავისუფალი რეზოლვენტებისთვის დავამტკიცეთ შედარების თეორემა და მისი გამოყენებით მარტივად დავითვალეთ სასრული ციკლური ჯგუფის კოჰომოლოგიის მონოიდები კოეფიციენტებით ნახევრადმოდულში. გარდა ამისა, განვიხილეთ შედარების თეორემის სხვა გამოყენებებიც.

8. <https://web.northeastern.edu/martsinkovsky/p/Parnu2019/abstracts.html>  
<https://web.northeastern.edu/martsinkovsky/p/Parnu2019/ParnuSchedule.pdf>

9. <https://web.northeastern.edu/martsinkovsky/p/rtrt/20192020/zangurashvili.html>

## მათემატიკური ლოგიკის განყოფილება

მამუკა ჯიბლაძე (მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), დავით გაბელაია (უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი),  
ლევან ურიდია (მეცნიერი თანამშრომელი), ევგენი კუზნეცოვი (მეცნიერი თანამშრომელი)

### 2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

2.2.

| №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი | პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები | პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მიხედვით)                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | #DI-2016-25                                                                                                                           | 2016-2019                              | მ. ჯიბლაძე (პროექტის ხელმძღვანელი),<br>დ. გაბელაია, (პროექტის შემსრულებელი, მენეჯერი)<br>ლ. ურიდია, (პროექტის შემსრულებელი)<br>ე. კუზნეცოვი (პროექტის ახალგაზრდა შემსრულებელი) |
| <p style="text-align: center;"><b>დასრულებული კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</b></p> <p>1. პროექტის ფარგლებში მიღებული კონკრეტული სამეცნიერო შედეგებია:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>გამოკვლეული და დახასიათებულია ყველა მოდალური სისტემა, რომელიც მიიღება გაიშვიათებული ლოკალურად კომპაქტური ჰაუსდორფის სივრციდან.</li> <li>გამოკვლეული და დახასიათებულია ყველა ბრტყელი პოლიგონური მოდალური და ინტუიციონისტური ლოგიკა.</li> <li>აქსიომატურად დახასიათებულია სასრულგანზომილებიანი ევკლიდური სივრცის ყველა პოლიედრთა მოდალური და ინტუიციონისტური ლოგიკა.</li> <li>დე ფრისის ორადობაზე დაყრდნობით შესწავლილია კომპაქტურად ჰაუსდორფის სივრცეების აღრიცხვა მკაცრი იმპლიკაციის ტერმინებში</li> <li>აღწერილია რწმენის ლოგიკის სემანტიკა, რომელშიც მოდალობის ინტერპრეტაცია ხდება ექსტრემალურად არაბმულ სივრცეზე ინტერიორის ჩაკეტვის ოპერატორით. დამტკიცებულია KD45 ლოგიკის სისრულე ამ სემანტიკაში.</li> </ul> <p>კვლევისას მიღებული შედეგები მყარ საფუძველს ქმნის პოლიედრული სემანტიკის განვითარებისათვის, ვინაიდან ამომწურავად არის დახასიათებული საბაზისო მოდალური თუ ინტუიციონისტური ლოგიკა თითოეულ სასრულ განზომილებაში. ასევე, დაბალ განზომილებებში სრულად და ამომწურავად არის დახასიათებული ე.წ. „ბრტყელი“ ლოგიკები და მიღებულია ზოგადი კრიტერიუმი პოლიედრული სისრულისათვის. ეს გზას უხსნის ახალ კვლევით მიმართულებას, რომლის ფარგლებშიც უამრავი საინტერესო თეორიული შეკითხვა იზადება. აღსანიშნავია ისიც, რომ ამ თეორიულ საკითხებს მნიშვნელოვანი პოტენციალი გააჩნია გამოყენებისათვის სივრცული ინფორმაციის მოდელირებისა და ოპერირების სფეროში, რაც უაღრესად აქტუალურია წამყვან კომპიუტერულ დარგებში, დაწყებული გეოინფორმაციული სისტემებიდან დამთავრებული რობოტიკითა და ციფრული სურათების ავტომატური ამოცნობით.</p> |                                                                                                                                       |                                        |                                                                                                                                                                                |

## 5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

### 5.4. სტატიები

| № | ავტორი/ავტორები                                                 | სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN                                                                                                      | ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი                                                                 | გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა | გვერდების რაოდენობა |
|---|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| 1 | Alexander Elashvili, Mamuka Jibladze, and Victor Kac            | Semisimple cyclic elements in semisimple Lie algebras,<br>მიღებულია დასაბეჭდად                                                                                    | Transformation Groups                                                                                       |                                |                     |
| 2 | Alexander Elashvili, Mamuka Jibladze, and Victor Kac            | On Dynkin gradings in simple Lie algebras.<br><a href="https://doi.org/10.1007/978-3-030-23531-4_5">https://doi.org/10.1007/978-3-030-23531-4_5</a>               | Representations and Nilpotent Orbits of Lie Algebraic Systems                                               | Birkhäuser, Cham, 2019         | 21.                 |
| 3 | M. Jibladze and T. Pirashvili                                   | Lie theory for symmetric Leibniz algebras.<br><a href="https://doi.org/10.1007/s40062-019-00248-x">https://doi.org/10.1007/s40062-019-00248-x</a>                 | Journal of Homotopy and Related Structures (2019):                                                          |                                | 18                  |
| 4 | G. Bezhanishvili, D. Gabelaia, J. Harding, and M. Jibladze.     | Compact Hausdorff Spaces with Relations and Gleason Spaces<br><a href="https://doi.org/10.1007/s10485-019-09573-x">https://doi.org/10.1007/s10485-019-09573-x</a> | Applied Categorical Structures, Vol. 27, Issue 6                                                            |                                | 24                  |
| 5 | D. Gabelaia, K. Gogoladze, M. Jibladze, E. Kuznetsov, L. Uridia | An Axiomatization of the d-logic of Planar Polygons<br><a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-59565-7_8">https://doi.org/10.1007/978-3-662-59565-7_8</a>      | Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2019, A. Silva et al. (Eds.): TbiLLC 2018, LNCS 11456 |                                | 9                   |

#### ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- ციკლური ელემენტების შესწავლა მარტივ ლის ალგებრებში დაწყებული იყო 2012 წელს ელაშვილის, კაცის და ვინბერგის მიერ. ნახევრადმარტივი ციკლური ელემენტები მოიცემა შესაბამისი ალგებრის გარკვეული ქვესიმრავლით. შრომაში მიღებულია აღნიშნული ქვესიმრავლის აღწერა მოცემული ალგებრის ცხადად მოცემულ ქვესივრცეზე არაასოციური კომუტატური ან ირიბ-კომუტატური გამრავლების ტერმინებში.
- აღწერილია მარტივი ლის ალგებრის ნილპოტენტური ელემენტის შესაბამისი გრადუირების მიმართ პირველი ხარისხის ელემენტთა სივრცეში მაქსიმალური აბელური ქვესივრცეების განზომილებები. კერძოდ, დაკლასიფიცირებულია ისეთი ნილპოტენტური ელემენტები, რომლებისთვისაც აღნიშნულ სივრცეს გააჩნია ნახევარი განზომილების აბელური ქვესივრცე.
- განიხილება ლის ალგებრები და ჯგუფები მათ სტრუქტურასთან შეთანხმებული დამატებითი ორადგილიანი ოპერაციით. ნაჩვენებია, რომ ასეთი ობიექტები ურთიერთცალსახა თანადობაშია ლაიბნიცის სიმეტრიულ ალგებრებთან.
- კომპაქტური ჰაუსდორფის სივრცეების კატეგორია აღწერილია ექვივალენტობის მიმართებით აღჭურვილი ექსტრემალურად არაბმული კომპაქტური ჰაუსდორფის სივრცეების კატეგორიის მეშვეობით. დახასიათებულია კომპაქტური ჰაუსდორფის სივრცეების ქვეკატეგორიები, რომლებიც შეესაბამება შესაბამის ექვივალენტობის მიმართებებზე სხვადასხვა სახის შეზღუდვებს.
- შესწავლილია სიბრტყის მრავალკუთხედების მოდალური ლოგიკა, რომელშიც მოდლობა ინტერპრეტირებულია როგორც კანტორ-ბენიქსონის გაწარმოების ოპერატორი. დამტკიცებულია სასრული მოდელების თვისება, და წარმოდგენილია სასრული აქსიომატიზაცია.
- შესწავლილია ჰიპოთეზების მქონე ცოდნის ლოგიკის საზოგადო ცოდნის ოპერატორით გაფართოება. წარმოდგენილია ამ ლოგიკის აქსიომატიზაცია, დამტკიცებულია კრიპკე სისრულის და ამოხსნადობის თეორემები.

## 6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

### 6.1. საქართველოში

| №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | მომხსენებელი/<br>მომხსენებლები                       | მოხსენების სათაური                               | ფორუმის ჩატარების<br>დრო და ადგილი   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | D. Gabelaia, M. Jibladze,<br>E. Kuznetsov, L. Uridia | Flat polygonal logics in d-semantics             | 16-20 სექტემბერი, 2019,<br>ციხისძირი |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Philippe Balbiani,<br>Levan Uridia                   | Iterated Structures are not Modally<br>Definable | 16-20 სექტემბერი, 2019,<br>ციხისძირი |
| <p>მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)</p> <p>1. შესწავლილია ბრტყელი მრავალკუთხედების მოდალური ლოგიკის d-გაფართოებები, რომლებშიც მოდალობა ინტერპრეტირებულია როგორც კანტორ-ბენიქსონის გაწარმოების ოპერატორი. აქსიომატურად დახასიათებულია მაქსიმალური d-ლოგიკა. დეტალურად შესწავლილია და სრულად დახასიათებული ბრტყელი (2 განზომილებიანი) პოლიგონური ლოგიკები.</p> <p>2. დამტკიცებულია, რომ იტერირებული სტრუქტურების კლასი არ არის მოდალურად განსაზღვრებადი.</p> |                                                      |                                                  |                                      |

### 6.2. უცხოეთში

| №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | მომხსენებელი/<br>მომხსენებლები                       | მოხსენების სათაური                                     | ფორუმის ჩატარების<br>დრო და ადგილი         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | D. Gabelaia, M. Jibladze, E.<br>Kuznetsov, L. Uridia | Characterization of flat polygonal<br>logics           | 10-15 ივნისი 2019<br>ნიცა<br>საფრანგეთი    |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | L. Uridia, D. Walther                                | Common Knowledge in Epistemic<br>Logic with Hypotheses | 17-19 სექტემბერი 2019<br>ბოლცანო<br>იტალია |
| <p>მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)</p> <p>1. შესწავლილია ბრტყელი მრავალკუთხედების მოდალური ლოგიკის გაფართოებები, რომელშიც მოდალობა ინტერპრეტირებულია როგორც ჩაკეტვის ოპერატორი. აქსიომატურად დახასიათებულია მაქსიმალური ლოგიკა. დეტალურად შესწავლილია და სრულად დახასიათებული ბრტყელი (2-განზომილებიანი) პოლიგონური ლოგიკები.</p> <p>2. შესწავლილია ჰიპოთეზების მქონე ცოდნის ლოგიკის საზოგადო ცოდნის ოპერატორით გაფართოება. წარმოდგენილია ამ ლოგიკის აქსიომატიზაცია, დამტკიცებულია კრიპკე სისრულის და ამოხსნადობის თეორემები.</p> |                                                      |                                                        |                                            |

## საერთაშორისო სამეცნიერო თანამშრომლობა

განყოფილების წევრები აწარმოებენ განუწყვეტელ ერთობლივ კვლევებს გურამ ბეჟანიშვილთან (ნიუ-მექსიკოს შტატის უნივერსიტეტის პროფესორი) და ნიკოლოზ ბეჟანიშვილთან (ამსტერდამის უნივერსიტეტის პროფესორი, განყოფილების ასოცირებული წევრი)

### მამუკა ჯიბლაძე:

ა. ელაშვილთან ერთად მ. ჯიბლაძე მუშაობს ერთობლივ პუბლიკაციებზე ე. ვინბერგთან (მოსკოვის სახელმწიფო უნივერსიტეტის პროფესორი), დ. ზაგირთან (ბონის მაქს პლანკის მათემატიკური ინსტიტუტის დირექტორი) და ვ. კაცთან (მასაჩუსეტსის ტექნოლოგიური ინსტიტუტის პროფესორი).

### ლევან ურიდია:

თანამშრომლობს მადრიდის პოლიტექნიკური უნივერსიტეტის პროფესორებთან დ. პირსთან და დ. ვალტერთან.

## ალბათობის თეორიისა და მათემატიკური სტატისტიკის განყოფილება

მიხეილ მანია (განყოფილების ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), თემურ ტორონჯაძე (უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი), ომარ ფურთუხია (უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი)

### 1. პროგრამული დაფინანსებით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

| № | გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით                                                                                                         | პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები | პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)  |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                                                                                                                                                               | 3                                      | 4                                                       |
| 1 | მარტინგალური მეთოდების გამოყენება სტოქასტურ ფინანსთა თეორიაში, ასიმპტოტურ სტატისტიკასა და ოპტიმალურ მართვაში. ზღვარითი თეორემები და წინმსწრები სტოქასტური ანალიზი (ალბათობის თეორია და მათემატიკური სტატისტიკა) |                                        | მ. მანია (ხელმძღვანელი),<br>თ. ტორონჯაძე,<br>ო.ფურთუხია |

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

მიღებულია იტოს ცვლადთა გარდაქმნის ფორმულა ჩიტაშვილის აზრით დიფერენცირებადი არაანტიისპატიური ფუნქციონალებისათვის, როდესაც მამოძრავებელი პროცესი მარჯვნიდან უწყვეტი სემიმარტინგალია. დადგენილია კავშირი სხვადასხვა ტიპის ფუნქციონალურ წარმოებულებს (მათ შორის რ. ჩიტაშვილის და ზ. დუპირეს წარმოებულებს) შორის.

განხილულია ფუნქციონალური განტოლებები (კოშის, იენსენის, პექსიდერის, ლობაჩევსკის, აბელის და სხვა) და ნაჩვენებია, რომ ამ განტოლების ზოგადი ამონახსნის პოვნა ექვივალენტურია ისეთი შესაბამისი ფუნქციითა კლასის პოვნის, რომლებიც ბროუნის მოძრაობას მარტინგალად გარდაქმნიან.

შევისწავლეთ საშუალო სარგებლიანობის მაქსიმიზაციის ამოცანის ამოხსნის წარმოდგენა პირდაპირი და შექცეული სტოქასტურ დიფერენციალურ განტოლებათა (პშსდგ) სისტემის ამოხსნის საშუალებით. მოყვანილია გარდაქმნები, რომელიც ამ სისტემას აკავშირებს იმკელერისა და სხვ. პშსდგ სისტემასთან. დადგენილია აგრეთვე კავშირები პშსდგ სისტემასა და კერძოწარმოებულიან შექცეულ სტოქასტურ განტოლებათა სისტემას შორის.

განხილულია სემიმარტინგალებთან ასოცირებული მოდელების რეკურსიული შეფასების აგების და მათი ასიმპტოტური თვისებების დადგენის პრობლემა. რეკურსიული შეფასებების ასიმპტოტური თვისებების შესწავლა ეფუძნება შედეგებს რობინს-მონროს ტიპის სტოქასტური დიფერენციალური განტოლებების ამოხსნათა ასიმპტოტური ქცევის შესახებ.

გასული საუკუნის 80-იან წლებში აღმოჩნდა, რომ მარტინგალური წარმოდგენის თეორემები (გირ-სანოვის ზომის შეცვლის თეორემასთან ერთად) მნიშვნელოვან როლს თამაშობს თანამედროვე ფინანსურ მათემატიკაში. კერძოდ, სტოქასტურ ინტეგრალურ წარმოდგენაში მონაწილე ინტეგრანდის გამოყენებით შესაძლებელია სხვადასხვა ტიპის ევროპული ოფციონების მაქსიმიზირებელი სტრატეგიების აგება. კლარკის მიერ ვინერის ფუნქციონალებისთვის სტოქასტური ინტეგრალური წარმოდგენის ფორმულის მიღების შემდეგ, მრავალი ავტორი ცდილობდა დაედგინა ინტეგრანდის ცხადი სახე და შესაბამისი შედეგები მიღებულ იქნა გარკვეული აზრით გლუვი ფუნქციონალების შემთხვევაში. კონსტრუქციული ინტეგრალური წარმოდგენა დაფუძნებულია მალივენის (სტოქასტური) წარმოებულის ცნებაზე და ვინერის შემთხვევაში ის ცნობილია, როგორც კლარკ-ოკონეს ფორმულა (ოკონე, 1984), ხოლო ე.წ. ნორმალური



მარტინგალის შემთხვევაში – კლარკ-ჰაუსმან-ოკონეს ფორმულა (მა, პროტერი, მარტინი, 1998). ჩვენ (ფურთუხია, 2003) შემოვიღეთ  $D_{\alpha,1}^M$ ,  $1 < \alpha < 2$ , სივრცე და განვაზოგადეთ კლარკ-ჰაუსმან-ოკონეს ფორმულა ფუნქციონალებისთვის ამ კლასიდან. ჩვენს მიერ (ფურთუხია, ჯაოშვილი, 2005-2008) შემოთავაზებულ იქნა ახალი მიდგომა პუასონის ფუნქციონალების სტოქასტური წარმოებულის განმარტებისთვის და დადგენილ იქნა ინტეგრალური წარმოდგენის ინტეგრანდის ცხადი სახე. ამ ნაშრომში კი დადგენილი იქნა კლარკ-ჰაუსმან-ოკონეს ფორმულაში მონაწილე ინტეგრანდის საძიებელი უფრო მოხერხებული და პრაქტიკული ფორმა პუასონის  $N$  პროცესის ფუნქციონალებისათვის. კერძოდ, ზემოაღნიშნულ ინტეგრანდის პირობით მათემატიკურ ლოდინში  $\sigma$ -ალგებრა  $\mathfrak{F}_{t-}^N = \sigma(\bigcup_{s < t} \mathfrak{F}_s^N)$

შესაძლებელია შეიცვალოს უფრო ბუნებრივი  $\sigma$ -ალგებრით  $\mathfrak{F}_t^N = \sigma\{N_s, 0 \leq s \leq t\}$ , რაც თავის მხრივ, საშუალებას იძლევა უფრო ეფექტურად გამოვიყენოთ პუასონის პროცესის კარგად ცნობილი თვისებები.

ჩვენ შევისწავლით ერთგანზომილებიანი ვინერის პროცესის ბანახის სივრცეში მნიშვნელობების მქონე ფუნქციონალების იტოს სტოქასტური ინტეგრალით წარმოდგენის საკითხს. ადრე (2018) განვიხილეთ ეს ამოცანა იმ შემთხვევისთვის, როცა ვინერის პროცესს და ფუნქციონალს ვინერის პროცესიდან ჰქონდათ ერთობლივი გაუსის განაწილება. ეს ამოცანა გარკვეული აზრით იტოს სტოქასტური ინტეგრალის არსებობის ამოცანის შეზღუდვებით ამოცანაა: აქ ჩვენ გვაქვს სტოქასტური ინტეგრალი, როგორც შემთხვევითი ელემენტი, და ამოცანაა ვიპოვოთ ინტეგრანდი, როგორც ბანახის სივრცეში მნიშვნელობების მქონე არაწინმსწრები შემთხვევითი პროცესი. ჩვენ განვსაზღვრავთ ფართო კლასის არაწინმსწრები პროცესებისთვის განზოგადებული სტოქასტური ინტეგრალის ცნებას და ინტეგრანდი პროცესის არსებობის ამოცანა დაგვყავს განზოგადებული შემთხვევითი ელემენტის დაშლადობის ამოცანაზე.

შემთხვევითი პროცესების სტატისტიკა გამოიყენება მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების სხვადასხვა დარგში (მაგალითად, თეორიულ ფიზიკაში, გენეტიკაში, ეკონომიკაში, რადიო ფიზიკაში, ...). შემთხვევითი პროცესების, როგორც რეალური მოვლენების მოდელების გამოყენებისას, ჩნდება პროცესის სავარაუდო მახასიათებლების განსაზღვრის საკითხი. ამ მახასიათებლების დასადგენად გამოყენებული უნდა იქნას სტატისტიკური მეთოდები. ზოგჯერ ჩვენ შეზღუდული ვართ მხოლოდ ერთი დაცვირვებით, მაგრამ, მიუხედავად ამისა, შესაძლებელია მოვახერხოთ ავთენტურად განსაზღვროთ უცნობი განაწილების პარამეტრების მნიშვნელობები ან საიმედოდ შევარჩიოთ ერთი ჰიპოთეზა განაწილების სახის შესახებ კონკურენტი ჰიპოთეზების უსასრულო რაოდენობიდან. ამ შემთხვევაში ჩვენ ვამბობთ, რომ არსებობს პარამეტრის ძალდებული შეფასება ან ჰიპოთეზის შემოწმების ძალდებული კრიტერიუმი. ეს ნაშრომი ეძღვნება ჰიპოთეზის შემოწმების ძალდებული კრიტერიუმის არსებობისა და მათი პოვნის მეთოდების პრობლემატიკას. ნაშრომში ჩვენ განვსაზღვრავთ ჰიპოთეზების შემოწმების ძალდებულ კრიტერიუმებს განცალკევადი არასეპარაბელური სრული მეტრიკული სივრცისთვის, ისე, რომ ნებისმიერი სახის შეცდომის ალბათობა ნულის ტოლია მოცემული კრიტერიუმისთვის. მოყვანილია ასეთი კრიტერიუმების არსებობის აუცილებელი და საკმარისი პირობები.

აღწერილია მარკეტინგისა და მენეჯმენტის ზოგიერთი პრობლემა, რომლებიც ცვალებადი საბაზრო პირობებისა და მომხმარებლების მოთხოვნის სტოქასტური ბუნების გამო საჭიროებს დამატებით შესწავლას. ნაშრომში ასახულია სხვადასხვა ფასდადების სტრატეგიები, აღნიშნულია თითოეულ მოდელთან დაკავშირებული პრობლემები და შემდგომი კვლევის საჭიროება. ასევე განხილულია ერთ-ერთი მაგალითი - რეკლამის ეფექტიანობის შეფასების მოდელი, რომელიც მოითხოვს ოპტიმიზაციასა და პარამეტრის შეფასებას.

## 4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

### 4.2. სახელმძღვანელოები

| № | ავტორი/ავტორები | სახელმძღვანელოს<br>სახელწოდება,<br>საერთაშორისო<br>სტანდარტული კოდი<br>ISBN | გამოცემის ადგილი,<br>გამომცემლობა | გვერდების რაოდენობა |
|---|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| 1 | ო. ფურთუხია     | ალბათურ-<br>სტატისტიკური                                                    | თბილისი, თსუ<br>გამომცემლობა      | 562 გვერდი          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                      |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------|--|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | ამოცანები (მეექვსე გამოცემა), ISBN 978-9941-13-817-1 |  |  |
| <p>ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>სახელმძღვანელოში სრულად და საფუძლიანად არის გადმოცემული თანამედროვე ალბათობის თეორიისა და მათემატიკური სტატისტიკის უმნიშვნელოვანესი პრაქტიკული და თეორიული ხასიათის საკითხები. თითოეულ თემას წამდგარებული აქვს აუცილებელი თეორიული მასალა, შემდეგ მოყვანილია მრავალი საილუსტრაციო და სამოტივაციო მაგალითი ადამიანის მოღვაწეობის სხვადასხვა სფეროდან, განხილულია მათი გადაწყვეტის მეთოდები და ხერხები. ასევე მოყვანილია ამოცანები დამოუკიდებელი მუშაობისათვის. სახელმძღვანელოს დართული აქვს ძირითადი და მნიშვნელოვანი ალბათური განაწილების ცხრილები, EXCEL -ის სტატისტიკური ფუნქციების აღწერა და უკანასკნელ პერიოდში თსუ-ში შუალედურ და ფინალურ გამოცდებზე მოტანილი ბილეთების ნიმუშები. სახელმძღვანელო შედგენილია თსუ-ში ამჟამად მოქმედი სასწავლო პროგრამებისა და სილაბუსების მიხედვით.</p> |  |                                                      |  |  |

#### 4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

| № | ავტორი/ავტორები                                      | სტატიის სათაური, ISSN                                                                                                   | ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი                                                                                                       | გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა                                                | გვერდების რაოდენობა |
|---|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1 | V. Jaoshvili,<br>B. Mamporia,<br><b>O. Purtukhia</b> | Stochastic Integral Representation of Poisson Functionals with an Explicit Form of the Integrand.<br>ISSN = {1512-0066} | ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის გაფართოებული სხდომების მოხსენებები, ტომი 33 (2019)                              | თბილისი, ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის გამომცემლობა | 4 გვერდი            |
| 2 | B. Mamporia,<br><b>O. Purtukhia</b>                  | Banach space valued functionals of the Wiener process.<br>ISSN = {1512-0066}                                            | ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის გაფართოებული სხდომების მოხსენებები, ტომი 33 (2019)                              | თბილისი, ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის გამომცემლობა | 4 გვერდი            |
| 3 | <b>O. Purtukhia</b> ,<br>Z. Zerakidze                | On Consistent Criteria of Hypotheses Testing for Non-separable Complete Metric Space.<br>ISSN = {1512-0082}             | Bulletin of TICMI (Tbilisi International Centre of mathematics and Informatics), Volume 23, No. 2, 2019                                           | Tbilisi University Press                                                      | 12 გვერდი           |
| 4 | <b>T. Toronjadze</b><br>T. Uzunashvili               | Stochastic Models in Marketing and Manajment                                                                            | Materials of the conference: Application of random processes and mathematical statistics in financial economics and social sciences IV, GAU, 2019 | Georgian-American University Press                                            | 5 გვერდი            |
| 5 | <b>M. Mania</b>                                      | Martingal Method of Solving Lobachevsky's Functional Equation                                                           | materials of the conference: Application of random processes and mathematical statistics in financial economics and social sciences IV, GAU, 2019 | Georgian-American University Press                                            | 6 გვერდი            |

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. გასული საუკუნის 80-იან წლებში აღმოჩნდა, რომ მარტინგალური წარმოდგენის თეორემები (გირსანოვის ზომის შეცვლის თეორემასთან ერთად) მნიშვნელოვან როლს თამაშობს თანამედროვე ფინანსურ მათემატიკაში. კერძოდ, სტოქასტურ ინტეგრალურ წარმოდგენაში მონაწილე ინტეგრანდის

გამოყენებით შესაძლებელია სხვადასხვა ტიპის ევროპული ოფციონების მაჰეჯირებელი სტრატეგიების აგება. კლარკის მიერ ვინერის ფუნქციონალებისათვის სტოქასტური ინტეგრალური წარმოდგენის ფორმულის მიღების შემდეგ, მრავალი ავტორი ცდილობდა დაედგინა ინტეგრანდის ცხადი სახე და შესაბამისი შედეგები მიღებულ იქნა გარკვეული აზრით გლუვი ფუნქციონალების შემთხვევაში. კონსტრუქციული ინტეგრალური წარმოდგენა დაფუძნებულია მალივენის (სტოქასტური) წარმოებულის ცნებაზე და ვინერის შემთხვევაში ის ცნობილია, როგორც კლარკ-ოკონეს ფორმულა (ოკონე, 1984), ხოლო ე.წ. ნორმალური მარტინგალის შემთხვევაში — კლარკ-ჰაუსმან-ოკონეს ფორმულა (მა, პროტერი, მარტინი, 1998). ჩვენ (ფურთუხია, 2003) შემოვიღეთ  $D_{\alpha,1}^M$ ,  $1 < \alpha < 2$ , სივრცე და განვაზოგადეთ კლარკ-ჰაუსმან-ოკონეს ფორმულა ფუნქციონალებისთვის ამ კლასიდან. ჩვენს მიერ (ფურთუხია, ჯაოშვილი, 2005-2008) შემოთავაზებულ იქნა ახალი მიდგომა პუასონის ფუნქციონალების სტოქასტური წარმოებულის განმარტებისთვის და დადგენილ იქნა ინტეგრალური წარმოდგენის ინტეგრანდის ცხადი სახე. ამ ნაშრომში კი დადგენილი იქნა კლარკ-ჰაუსმან-ოკონეს ფორმულაში მონაწილე ინტეგრანდის საძიებელი უფრო მოხერხებული და პრაქტიკული ფორმა პუასონის  $N$  პროცესის ფუნქციონალებისათვის. კერძოდ, ზემოაღნიშნულ ინტეგრანდის პირობით მათემატიკურ ლოდინში  $\sigma$ -ალგებრა  $\mathfrak{F}_{t-}^N = \sigma(\bigcup_{s < t} \mathfrak{F}_s^N)$  შესაძლებელია შეიცვალოს უფრო ბუნებრივი

$\sigma$ -ალგებრით  $\mathfrak{F}_t^N = \sigma\{N_s, 0 \leq s \leq t\}$ , რაც თავის მხრივ, საშუალებას იძლევა უფრო ეფექტურად გამოვიყენოთ პუასონის პროცესის კარგად ცნობილი თვისებები.

**2.** ჩვენ შევისწავლით ერთგანზომილებიანი ვინერის პროცესის ბანახის სივრცეში მნიშვნელობების მქონე ფუნქციონალების იტოს სტოქასტური ინტეგრალით წარმოდგენის საკითხს. ადრე (2018) განვიხილეთ ეს ამოცანა იმ შემთხვევისთვის, როცა ვინერის პროცესს და ფუნქციონალს ვინერის პროცესიდან ჰქონდათ ერთობლივი გაუსის განაწილება. ეს ამოცანა გარკვეული აზრით იტოს სტოქასტური ინტეგრალის არსებობის ამოცანის შებრუნებული ამოცანაა: აქ ჩვენ გვაქვს სტოქასტური ინტეგრალი როგორც შემთხვევითი ელემენტი და ამოცანაა ვიპოვოთ ინტეგრანდი, როგორც ბანახის სივრცეში მნიშვნელობების მქონე არაწინმსწრები შემთხვევითი პროცესი. ჩვენ განვსაზღვრავთ ფართო კლასის არაწინმსწრები პროცესებისთვის განზოგადოებული სტოქასტური ინტეგრალის ცნებას და ინტეგრანდი პროცესის არსებობის ამოცანა დაგვყავს განზოგადოებული შემთხვევითი ელემენტის დაშლადობის ამოცანაზე.

**3.** შემთხვევითი პროცესების სტატისტიკა გამოიყენება მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების სხვადასხვა დარგში (მაგალითად, თეორიულ ფიზიკაში, გენეტიკაში, ეკონომიკაში, რადიო ფიზიკაში, ...). შემთხვევითი პროცესების, როგორც რეალური მოვლენების მოდელების გამოყენებისას, ჩნდება პროცესის სავარაუდო მახასიათებლების განსაზღვრის საკითხი. ამ მახასიათებლების დასადგენად გამოყენებული უნდა იქნას სტატისტიკური მეთოდები. ზოგჯერ ჩვენ შეზღუდული ვართ მხოლოდ ერთი დაკვირვებით, მაგრამ, მიუხედავად ამისა, შესაძლებელია მოვახერხოთ ავთენტურად განსაზღვროთ უცნობი განაწილების პარამეტრების მნიშვნელობები ან საიმედოდ შევარჩიოთ ერთი ჰიპოთეზა განაწილების სახის შესახებ კონკურენტი ჰიპოთეზების უსასრულო რაოდენობიდან. ამ შემთხვევაში ჩვენ ვამბობთ, რომ არსებობს პარამეტრის ძალდებული შეფასება ან ჰიპოთეზის შემოწმების ძალდებული კრიტერიუმი. ეს ნაშრომი ეძღვნება ჰიპოთეზის შემოწმების ძალდებული კრიტერიუმის არსებობისა და მათი პოვნის მეთოდების პრობლემატიკას. ნაშრომში ჩვენ განვსაზღვრავთ ჰიპოთეზების შემოწმების ძალდებულ კრიტერიუმებს განცალკევადი არასეპარაბელური სრული მეტრიკული სივრცისთვის ისე, რომ ნებისმიერი სახის შეცდომის ალბათობა ნულის ტოლია მოცემული კრიტერიუმისთვის. მოყვანილია ასეთი კრიტერიუმების არსებობის აუცილებელი და საკმარისი პირობები.

**4.** ამ ნაშრომში აღწერილია მარკეტინგისა და მენეჯმენტის ზოგიერთი პრობლემა, რომლებიც ცვალებადი საბაზრო პირობებისა და მომხმარებლების მოთხოვნის სტოქასტური ბუნების გამო საჭიროებს დამატებით შესწავლას. ნაშრომში ასახულია სხვადასხვა ფასდადების სტრატეგიები, აღნიშნულია თითოეულ მოდელთან დაკავშირებული პრობლემები და შემდგომი კვლევის საჭიროება. ასევე განხილულია ერთ-ერთი მაგალითი - რეკლამის ეფექტიანობის შეფასების მოდელი, რომელიც მოითხოვს ოპტიმიზაციასა და პარამეტრის შეფასებას.

**5.** ამ ნაშრომში მოცემულია ლობაჩევსკის ფუნქციონალური განტოლების ზოგადი ამონახსნის პოვნის ალბათური (მარტინგალური) მეთოდი. ნაჩვენებია, რომ ამ განტოლების ზოგადი ამონახსნის პოვნა

ექვივალენტურია ისეთი ფუნქციითა კლასის პოვნის, რომლებიც ბროუნის მოძრაობას მარტინგალად გარდაქმნიან. ამ მეთოდის გამოყენება შესაძლებელია აგრეთვე კოშის, იენსენის, პექსიდერის და სხვა ფუნქციონალური განტოლებებისთვისაც.

## 5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

### 5.4. სტატიები

| №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ავტორი/<br>ავტორები                   | სტატიის სათაური,<br>დიგიტალური<br>საიდენტიფიკაციო<br>კოდი DOI ან ISSN                | ჟურნალის/<br>კრებულის<br>დასახელება და<br>ნომერი/ტომი                                      | გამოცემის<br>ადგილი,<br>გამომცემლობა      | გვერდების<br>რაოდენობა |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>O. Purtukhia,<br/>Z. Zerakidze</b> | Consistent Criteria for<br>Hypotheses Testing,<br>DOI 10.1007/s11253-<br>019-01663-2 | Ukrainian<br>Mathematical<br>Journal, September<br>2019, Volume 71,<br>Issue 4, pp 554–571 | New York,<br>Publishing House<br>Springer | 18 გვერდი              |
| <p>ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>შერჩევის საფუძველზე შესაძლებელია ჩამოვაცალიბოთ რამდენიმე (სასრული ან უსასრულო რაოდენობა) ურთიერთგამომრიცხავი ჰიპოთეზა თეორიული განაწილების შესახებ, რომელთაგან ერთს უნდა მივანიჭოთ უპირატესობა დანარჩენებთან შედარებით. რამდენიმე ჰიპოთეზიდან ერთის ამორჩევის ამოცანა წყდება სტატისტიკური კრიტერიუმის აგებით. დასკვნები განაწილების შესახებ, როგორც წესი, შეიცავენ გარკვეულ შეცდომებს. სუსტად და ძლიერად განცალკეადი სტატისტიკური სტრუქტურები შემოღებულ იქნა სკოროხოლის მიერ. მათემატიკური სტატისტიკის საჭიროებებიდან გამომდინარე, ჰიპოთეზების შემოწმების დროს ხშირად ჩნდება ორთოგონალური ან სუსტად განცალკეადი ალბათურ ზომათა ოჯახიდან ძლიერად განცალკეად ოჯახზე გადასვლის პრობლემა. 1981 წელს, ე.წ. <i>ZFC</i> თეორიაში, სკოროხოლმა დაამტკიცა, რომ თუ კონტინუუმის ჰიპოთეზა სამართლიანია, მაშინ ნებისმიერი კონტინუალური, სუსტად განცალკეადი სტატისტიკური სტრუქტურა ძლიერად განცალკეადია. <i>ZF</i> თეორიაში კი ზერაკიძემ აჩვენა, რომ ნებისმიერი თვლადი, ორთოგონალური სტატისტიკური სტრუქტურა ძლიერად განცალკეადია და რომ ბორელის სუსტად განცალკეადი სტატისტიკური სტრუქტურა, რომლის კარდინალურობა არ აღემატება კონტინუუმს, ძლიერად განცალკეადია <i>ZFC &amp; MA</i> თეორიაში. მანვე შემოიღო და შეისწავლა ჰიპოთეზათა შემოწმების ძალადებული კრიტერიუმები. მოცემულ ნაშრომში გამოკვლეულია ისეთი სტატისტიკური სტრუქტურები, რომლებიც უშვებენ ჰიპოთეზათა შემოწმების ძალადებულ კრიტერიუმებს. მიღებულია ჰიპოთეზათა შემოწმების ძალადებულ კრიტერიუმების არსებობის აუცილებელი და საკმარისი პირობები.</p> |                                       |                                                                                      |                                                                                            |                                           |                        |

## 6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

### 6.1. საქართველოში

| № | მომხსენებელი/<br>მომხსენებლები | მომხსენების სათაური                                                                                 | ფორუმის ჩატარების<br>დროადადგილი                                                                                                                                                                                                       |
|---|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <b>ო. ფურთუხია</b>             | კლარკ-ჰაუსმან-ოკონეს<br>ტიპის ფორმულა<br>კომპენსირებული პუასონის<br>პროცესის<br>ფუნქციონალებისათვის | 11-15 თებერვალი, 2019,<br>თბილისი, მეშვიდე ყოველწლი-<br>ური საფაკულტეტო სამეცნიერო<br>კონფერენცია ზუსტ და<br>საბუნებისმეტყველო<br>მეცნიერებებში<br><a href="http://conference.ens-2019.tsu.ge/">http://conference.ens-2019.tsu.ge/</a> |
| 2 | <b>ო. ფურთუხია</b>             | პუასონის პროცესის                                                                                   | 25-28 თებერვალი, 2019,                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                |                                                     |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                |                                                     | ფუნქციონალების<br>კონსტრუქციული<br>ინტეგრალური წარმოდგენის<br>შესახებ                                      | თბილისი, თსუ ანდრია რაზმაძის<br>მათემატიკის ინსტიტუტის<br>კონფერენცია <a href="http://rmi.tsu.ge/">http://rmi.tsu.ge/</a>                                                                                                                                                            |
| 3                                                                                              | ბ. მამფორია,<br><b>ო. ფურთუხია</b> ,<br>ვ. ჯაოშვილი | პუასონის ფუნქციონალების<br>სტოქასტური ინტეგრალური<br>წარმოდგენა ინტეგრანდის ცხადი<br>სახით                 | 23-25 აპრილი, 2019, თბილისი,<br>ილია ვეკუას სახელობის<br>გამოყენებითი მათემატიკის<br>ინსტიტუტის სემინარის XXXIII<br>საერთაშორისო გაფართოებული<br>სხდომები<br><a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019</a>                 |
| 4                                                                                              | ბ. მამფორია,<br><b>ო. ფურთუხია</b>                  | ბანახის სივრცეში<br>მნიშვნელობების მქონე ვინერის<br>პროცესის ფუნქციონალები                                 | 23-25 აპრილი, 2019, თბილისი,<br>ილია ვეკუას სახელობის<br>გამოყენებითი მათემატიკის<br>ინსტიტუტის სემინარის XXXIII<br>საერთაშორისო გაფართოებული<br>სხდომები<br><a href="http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019">http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019</a>                 |
| 5                                                                                              | B. Mamporia,<br><b>O. Purtukhia</b>                 | A different approach to the definition<br>of a stochastic (Malliavin) derivative<br>of Poisson functionals | 2-6 სექტემბერი, 2019, ბათუმი-<br>თბილისი, საქართველოს<br>მათემატიკოსთა კავშირის მე-10<br>საერთაშორისო კონფერენცია<br><a href="http://www.gmu.ge/Batumi2019/ENG/index.html">http://www.gmu.ge/Batumi2019/ENG/index.html</a>                                                           |
| 6                                                                                              | <b>O. Purtukhia</b> ,<br>Z. Zerakidze               | About weakly consistent and<br>consistent criteria for hypotheses<br>testing                               | 2-6 სექტემბერი, 2019, ბათუმი -<br>თბილისი, საქართველოს<br>მათემატიკოსთა კავშირის მე-10<br>საერთაშორისო კონფერენცია<br><a href="http://www.gmu.ge/Batumi2019/ENG/index.html">http://www.gmu.ge/Batumi2019/ENG/index.html</a>                                                          |
| 7                                                                                              | B. Mamporia,<br><b>O. Purtukhia</b>                 | Banach space-valued functionals of<br>the Wiener process                                                   | September 9 – 13, 2019, Tbilisi,<br>Georgia, International Conference on<br>Probability Theory and Statistics<br>dedicated to the 75th birthday of<br>Professor Estate V. Khmaladze<br><a href="http://khmaladze-75-tbilisi-2019.tsu.ge">http://khmaladze-75-tbilisi-2019.tsu.ge</a> |
| 8                                                                                              | <b>თ. ტორიჯაძე</b> ,<br>თ. უზუნაშვილი               | მარკეტინგისა და მენეჯმენტის<br>სტოქასტური მოდელები                                                         | 25-26 სექტემბერი, 2019,<br>თბილისი, ქართულ ამერიკული<br>უნივერსიტეტის ყოველწლიური<br>IV კონფერენცია,                                                                                                                                                                                 |
| 9                                                                                              | <b>მ. მანია</b>                                     | ლობაჩევსკის ფუნქციონალური<br>განტოლების ამოხსნის<br>მარტინგალური მეთოდი                                    | 25-26 სექტემბერი, 2019,<br>თბილისი, ქართულ ამერიკული<br>უნივერსიტეტის ყოველწლიური<br>IV კონფერენცია,                                                                                                                                                                                 |
| მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა) |                                                     |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## 6.2. უცხოეთში

| № | მომხსენებელი/<br>მომხსენებლები         | მოხსენების სათაური                                                     | ფორუმის ჩატარების<br>დრო და ადგილი                                      |
|---|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1 | R. Mnatsakanov,<br><b>O. Purtukhia</b> | Approximations for estimating some<br>options using the inverse of the | September 22-27, 2019, Kyiv, Ukraine,<br>Norwegian-Eurasian Workshop on |

|                                                                                                |  |                   |                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                |  | Laplace transform | New Resilience Challenges in Ecological-Economic Problems at the Digital Era<br><a href="http://www.univ.kiev.ua/en/">http://www.univ.kiev.ua/en/</a> |
| მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა) |  |                   |                                                                                                                                                       |

## სხვა აქტივობები:

1) გაგრძელდა 2018 წელს მოპოვებული საერთაშორისო გრანტი: **ნორვეგიის მეცნიერებისა და ტექნოლოგიის უნივერსიტეტი (ნმტი, NTNU)**, ტრონდჰეიმი, ნორვეგია პროექტის CPEA-LT-2016/10003 GRANT CPEA-LT-2016 / 10003 "გლობალური ეკონომიკური, ტექნოლოგიური და გარემოსდაცვითი ცვლილებების მიხედვით კვლევის საფუძველზე განათლებისა და მომსახურების სფეროში რისკების მართვის თანამედროვე კოლაბორაციული პროგრამა: გაფართოებული ვერსია" (გრანტი #1649) 2022 წლამდე.

პროექტის ძირითადი ამოცანებია:

- ნორვეგია-უკრაინა-ევრაზიის საგანმანათლებლო და კვლევითი თანამშრომლობის ორგანიზაცია რაოდენობრივი რისკების მართვის სფეროში და მათთან დაკავშირებულ საკითხებში, მაგ. რისკისა და გაურკვევლობის შემთხვევაში ოპტიმალური გადაწყვეტილების მხარდაჭერა;
- უკრაინის, მოლდოვის, საქართველოსა და ნორვეგიის უნივერსიტეტების მდგრადი კავშირის შემუშავება, რომელიც შეძლებს როგორც სამაგისტრო ისე სადოქტორო დონეზე ერთობლივი პროგრამებისა და კურსების შემუშავებას და გაშვებას რაოდენობრივი რისკების მართვის სფეროში.

პროექტის კოორდინატორი: ელიზბარ ნადარია;

პროექტის თანახელმძღვანელი: ომარ ფურთუხია;

პროექტის მონაწილეები: მალხაზ შაშიაშვილი, პეტრე ბაბილუა.

2) გრძელდებოდა 2017 წელს მოპოვებული საერთაშორისო გრანტი (2017-2021) – დოქტორანტურის ერთობლივი, სტრუქტურირებული საგანმანათლებლო პროგრამების განვითარებისათვის სსიპ - შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდისა და გერმანიის ფოლკსვაგენის ფონდის ერთობლივი საგრანტო კონკურსში გამარჯვებული პროექტი # 93581 – „საერთაშორისო სადოქტორო პროგრამა მათემატიკაში თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში“. პროგრამის თემატიკა მოიცავს: ალგებრულ ტოპოლოგიას, ფურიეს ანალიზს, რიცხვით ანალიზს, კერძოწარმოებულიან დიფერენციალურ განტოლებებს, სტოქასტურ ანალიზსა და ფინანსურ მათემატიკას. პროგრამის ძირითადი პერსონალის შემადგენლობაში არიან მალხაზ შაშიაშვილი და ომარ ფურთუხია (<http://mathphd.tsu.ge/pages/programperson.html>).

3) საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის მათემატიკის მიმართულების დოქტორანტის ბექნუ ფარჯიანის მათემატიკის დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად წარმოდგენილი სადისერტაციო ნაშრომის „ზღვარიანი თეორემები დამოკიდებული შემთხვევითი სიდიდეებისათვის და მათი გამოყენება შეფასებათა თეორიაში“ რეცენზენტი: ომარ ფურთუხია (დაცვა: 15 ივლისი, 2019 წელი, სტუ)

4) რედკოლეგიის წევრობა:

ა) ჟურნალ „ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის გაფართოებული სხდომების მოხსენებების“ რედკოლეგიის წევრი: ო. ფურთუხია;

ბ) სამეცნიერო-პოპულარული ჟურნალ „მათემატიკის“ რედაქტორის მოადგილე: ო. ფურთუხია.

5) ორგანიზაციის/საზოგადოების წევრობა:

ა) საქართველოს სტატისტიკური ასოციაციის გამგეობის წევრი და ვიცე-პრეზიდენტი: ო. ფურთუხია;

ბ) საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის სათათბიროსა და ეროვნული კომიტეტის წევრი: ო. ფურთუხია.

6) სტატიის რეცენზირება:

ა) საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის „მომამე“-ში გადაცემული ზურაბ ქვათაძის და ბექნუ ფარჯიანის სტატიის „სიმკვრივის დამოკიდებული დაკვირვებებით აგებული გულოვანი შეფასებები და მათი მიახლოების სიზუსტე  $L_1$  მეტრიკით“ რეცენზენტი: ომარ ფურთუხია.

ჟურნალში - „Applied Mathematics and Optimization” გადაცემული ნაშრომის “Optimal Retirement in a General Market Environment” რეცენზენტი: მიხეილ მანია.

**7)** პროფ. ესტატე ხმალაძის დაბადებიდან 75 წლისადმი მიძღვნილი საერთაშორისო კონფერენციის (თბილისი, 9-13 სექტემბერი) საორგანიზაციო კომიტეტის თავმჯდომარე: ომარ ფურთუხია, პროგრამული კომიტეტის წევრი: მიხეილ მანია <http://khmaladze-75-tbilisi-2019.tsu.ge/>

**8)** ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXIII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომების (23-25 აპრილი, 2019, თბილისი) ალბათობის თეორიისა და მათემატიკური სტატისტიკის სექციის ხელმძღვანელი და საორგანიზაციო კომიტეტის წევრი: ომარ ფურთუხია.

**9)** საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის მე-10 საერთაშორისო კონფერენციის (2-6 სექტემბერი, 2019, ბათუმი-თბილისი) საორგანიზაციო და სამეცნიერო კომიტეტების წევრი და სექციის (ალბათობის თეორია და სტატისტიკა, ფინანსური მათემატიკა) ხელმძღვანელი: ომარ ფურთუხია.

**10)** ნორვეგიულ-ქართულ-მოლდოვურ-უკრაინული ვორქშოფი „გარემოსდაცვითი და ეკონომიკური საკითხების მდგრადობის საკითხები ციფრულ ხანაში“ (22-27 სექტემბერი, კიევი, უკრაინა) საერთაშორისო პროგრამული კომიტეტის წევრი: ომარ ფურთუხია

**11)** მივლინებები:

**ა)** ო. ფურთუხია: კიევი (უკრაინა). 22-28 სექტემბერი, ნორვეგიულ-ქართულ-მოლდოვურ-უკრაინულ ვორქშოფზე „გარემოსდაცვითი და ეკონომიკური საკითხების მდგრადობის საკითხები ციფრულ ხანაში“.



## თეორიული ფიზიკის განყოფილება

მერაბ ელიაშვილი (განყოფილების ხელმძღვანელი მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), ალექსანდრე კვინიხიძე (უვადო მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), გიორგი ლავრელაშვილი (მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), ვახტანგ გარსევანიშვილი (მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), გიორგი ჯორჯაძე (მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი), ვახტანგ გოგოხია (უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი), ბადრი მაღრაძე (უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი), ავთანდილ შურღაია (უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი), გიორგი ციციშვილი (მეცნიერი თანამშრომელი), არსენ ხვედელიძე (მეცნიერი თანამშრომელი)

### 1. პროგრამული დაფინანსებით შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

| № | გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით                                                                                     | პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები | პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მიხედვით)                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                                                                                                                                          | 3                                      | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1 | "თანამედროვე კვანტური ველის თეორიის მათემატიკური მეთოდების განვითარება და გამოყენება უაღიზრდელო თეორიებში, გრავიტაციაში და დაბალ განზომილებიან ფიზიკურ სისტემებში" ფიზიკა, თეორიული ფიზიკა | 2019-                                  | მ. ელიაშვილი (ჯგუფის ხელმძღვანელი)<br>ა. კვინიხიძე (მთავარი ხელმძღვანელი),<br>გ. ლავრელაშვილი (მთავარი შემსრულებელი),<br>ა. ხვედელიძე (შემსრულებელი),<br>გ. ციციშვილი (შემსრულებელი),<br>ბ. მაღრაძე (შემსრულებელი),<br>ვ. გარსევანიშვილი (შემსრულებელი),<br>ა. შურღაია (შემსრულებელი),<br>თ. ხუნჯუა (თანამშემსრულებელი) |

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. სინათლის ნუკლონთან ურთიერთქმედების შედეგად პი-მეზონის დაბადების ამპლიტუდა გამოყვანილია ცხადი სახით. შესაბამისი გამოსახულება კოვარიანტულია, აკმაყოფილებს ყალიბურ ინვარიანტობას, მუხტის შენახვის კანონს და უნიტარობის პირობას. ამპლიტუდაში შემავალი სიდიდეები აგებულია ველის კვანტური თეორიის მოთხოვნების სრული დაცვით ისე, რომ, მაგალითად, სინათლის შთანთქვა ნუკლონში სრულად არის გათვალისწინებული.

2. შესწავლილი იქნა ორგანზომილებიანი ველის კონფორმული თეორიის  $T\bar{T}$  დეფორმაცია პერიოდული სასაზღვრო პირობებით. ჩვენ დავუკავშირეთ ასეთი სისტემა სიმის მოდელს  $R^1 \times S^1 \times M$  სივრცე-დროზე, სადაც  $M$  არის ორგანზომილებიანი ველის კონფორმული თეორიის შესაბამისი ველის მნიშვნელობების მრავალსახეობა,  $S^1$  სივრცის დამატებითი კომპაქტური ნაწილია და  $R^1$  შეესაბამება დროით კოორდინატს. ნაჩვენები იქნა, რომ სიმის მოდელი სინათლის კონუსის ყალიბში ემთხვევა გამოსავალ ორგანზომილებიან ველის თეორიის მოდელს, ხოლო სტატიკურ ყალიბში ის გვაძლევს  $T\bar{T}$  დეფორმაციით მიღებულ მოდელს. ეს ფაქტი დეფორმირებულ და საწყის სისტემას აკავშირებს სიმის ზედაპირის კოორდინატების ყალიბური გარდაქმნით. ჰამილტონური ფორმალიზმის ფარგლებში, ეს კავშირი მოიცემა დროზე დამოკიდებული კანონიკური გარდაქმნით. დეფორმირებული თეორიის ჰამილტონიანი ემთხვევა სიმის ენერგიას, რომელიც შეიძლება გამოისახოს საწყისი კონფორმული თეორიის კირალური ჰამილტონიანებით. ეს საშუალებას



გვალევს დეფორმირებული სისტემა დაკვანტოთ ზუსტად, თუკი მოცემულია საწყისი თეორიის სპექტრი. აღნიშნული მიდგომა განზოგადდა არაკონფორმული ველის თეორიის მოდელისთვისაც.

3. შემუშავებული იქნა N-განზომილებიანი კვანტური სისტემების აღწერილობის მეთოდი, რომელიც იყენებს კვაზი-ალბათობის ფუნქციებს. მიღებულია ძირითადი განტოლებები სტრატონოვიჩ-ვეილის (SW) ბირთვისათვის, რომელიც განსაზღვრავს კვაზი-ალბათობის ფუნქციებს სასრული განზომილებიანი კვანტური სისტემებისთვის. გაანალიზდა არჩევანის თავისუფლება SW ბირთვის აგების დროს და აღწერილი იქნა შესაბამისი მოდელის სივრცე. კვაზი-ალბათობის ფუნქციის აგების ზოგადი სქემა გამოყენებული იქნა ერთი კუბიტის ( $N = 2$ ), კუთრიტის ( $N = 3$ ) და კუატრიტის ( $N = 4$ ) კვაზი-ალბათობების ფუნქციების აღწერისთვის. შემოღებული იქნა სისტემის «კვანტურობის» გლობალური მაჩვენებელი. გლობალური მაჩვენებელი განისაზღვრება, როგორც კვანტური სისტემის სივრცის შედარებით მოცულობა, სადაც კვაზი-ალბათობის ფუნქციები დადებითია. «კვანტურობის» მაჩვენებელი შეფასებულია კუბიტის, კუთრიტის და კუატრიტის სისტემებისთვის.

4. ბოუნსის ტიპის ზოგიერთ ამოხსნას, რომელიც აღწერს მეტასტაბილური ვაკუმის დაშლას, გააჩნია კატასტროფული არასტაბილობა. ეს, ე.წ. უარყოფითი მოდის პრობლემა ქვანტურ ტუნერირებაში, გრავიტაციით აღმოჩენილი იყო 34 წლის წინ და მიუხედავად იმისა, რომ ამ წლებში მეცნიერთა ბევრი სხვადასხვა ჯგუფი მუშაობდა ამ თემაზე, ეს პრობლემა ამ დროისათვისაც კი არ არის სრულად გადაჭრილი. ჩვენ მოკლედ შევაჯამეთ უარყოფითი მოდის პრობლემის ამჟამინდელი სტატუსი და ანალიზურად და რიცხობრივად გამოვიკვლიეთ ბოუნს ამოხსნების თვისებები ფიზიკურად საინტერესო პოტენცი-ალებისთვის. ჰამილტონური მიდგომის ჩარჩოებში ჩვენ ვაჩვენეთ, რომ ზოგად პოლინომიალურ პოტენციალში უარყოფითი მოდის პრობლემა ჩნდება პლანკის მასის ბევრად მცირე ენერგიებზე, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ უარყოფითი მოდის პრობლემა არ არის დაკავშირებული ფიზიკასთან პლანკის სკალაზე. ამავე დროს ჩვენ ვიპოვეთ, რომ სტანდარტულ მოდელის მსგავსი ჰიგსის ტიპის პოტენციალისათვის უარყოფითი მოდის პრობლემა არ იჩენს თავს პოტენციალის რეალისტურ მნიშვნელობებისათვის და ვლინდება მხოლოდ როცა პოტენციალის პარამეტრები უახლოვდებიან პლანკის სკალას.

5. განხილულია მჭიდრო ბმის ორგანზომილებიანი მოდელი ელემენტარული უჯრედის სხვადასხვა კონფიგურაციებისთვის. გამოთვლილია ენერგეტიკული სპექტრი, ბერის ბმულობები და ბერის სიმრუდე. დადგენილია ბერის სიმრუდის სინგულარული ყოფაქცევა. ნაჩვენებია, რომ კიდურა მდგომარეობების ფორმირება აღიწერება განსაკუთრებული წერტილების განლაგებით ბრილუენის ზონაში. ამ შედეგის სამართლიანობა ნაჩვენებია კიდეების (საზღვრების) როგორც “zigzag” და “armchair”, ასევე საზღვრის ნებისმიერი პერიოდული კონფიგურაციისათვის. ასევე, ნაჩვენებია, რომ საზღვრის სპეციფიური კონფიგურაციებისთვის ხდება ფაზური გადასვლის წერტილების განლაგებისა და საზღვრის პერიოდულობის თანხვედნა, რაც განაპირობებს ფაზური გადასვლების გაქრობას და, მაშასადამე, სისტემაში მხოლოდ ერთი ფაზის ჩამოყალიბების შესაძლებლობას. მოცემულ ეტაპზე მიმდინარეობს ამოცანაში სპინური თავისუფლების ხარისხების ჩართვა და შესაბამისი ცვლილებების შესწავლა მატრიცების სინგულარულ რიცხვებად ფაქტორიზების მეთოდის გამოყენებით. უკვე მიღებულია ერთნაწილაკოვანი ამოცანის ზუსტი ამოხსნები და ენერგეტიკული სპექტრი, რომელსაც ველის თეორიის ყალიბურ კონსტრუქციამდე მივყევართ.

6. კვანტურ ქრომოდინამიკაში შესწავლილი იქნა ტაუ-ლეპტონის ადრონული ინკლუზიური დაშლები არაუცნაურ არხებში დისპერსიული მიდგომის გამოყენებით. აღწერილი იქნა ALEPH კოლაბორაციის საბოლოო (2013/14 წლების) მონაცემები ვექტორულ ( $V$ ) და ( $V+A$ ) არხებში. სასრულ-ენერგიული ჯამთა წესებში კვარკ-ადრონული დუალობის მოთხოვნა გამოყენებული იქნა შეზღუდულ ინტერვალზე  $s_d < s < m_\tau^2$  სადაც და  $m_\tau$  აღნიშნავს ტაუ-ლეპტონის მასას და ინტერვალის ქვემო საზღვარი,  $s_d > 0$ , მიეკუთვნება პერტურბაციულ არეს ( $s_d > s_{pert.}$ ). ინტერვალის ასეთი არჩევას აქვს უპირატესობა: ჯამთა წესებში, ერთი მხრივ, იკვეცება პერტურბაციული „მორბენალი მუხტის“ „ლანდაუს პოლუსის“ შესაბამისი არაფიზიკური წვლილები, და, მეორე მხრივ, იკვეცება დენების კორელატორის არაპერტურბაციული (ვაკუუმური კონდენსატების შესაბამისი) კომპონენტის წვლილის მთავარი ნაწილი. დუალობის დამარღვეველი არაპერტურბაციული წვლილი, რომელიც არ აისახება ოპერატორულ გაშლაში, მინიმუზირებული იქნა ჯამთა წესებში წონითი ფუნქციების სათანადო შერჩევით. იგივე ამოცანა შესწავლილი იქნა დუალობის შესაძლო დარღვევის გათვალისწინებით, გამოყენებული იქნა ლიტერატურაში ცნობილი რეჯე-ფენომელოგიის საფუძველზე მიღებული არაპერტურბაციული მოდელი.

გამოკვლევის საფუძველზე შეფასდა ძლიერი ურთიერთქმედების მუდმივა  $\alpha_s$ , ტაუ-ლეპტონის მასის სკალაზე. შედგენილი იქნა კომპიუტერული პროგრამები რიცხვითი გამოთვლებისათვის MAPLE და MATHEMATICA სისტემების საპროგრამო ენებზე. გამოყენებული იქნა ბ. მაღრაძის შრომებში მიღებული ცხადი ზუსტი და მიახლოებითი (ანალიზური) ამონახსნები მაღალი რიგების რენორმ-ჯგუფის განტოლებისათვის, რომლებიც გამოისახება ლამბერტის W ფუნქციით [1-2]. გამოთვლებში გამოყენებული იქნა პერტურბაციული ბეტა-ფუნქცია 4 და 5 მარყუჟიან მიახლოებებში.

7. ნამბუ-იონა-ლაზინიოს 3+1 მოდელის ფარგლებში დიდი  $N_c$  ზღვარში განხილულია მკვრივი კვარკული მატერია იზოსპინური და კირალური დისბალანსით. ნაჩვენებია, რომ კირალურ ზღვარში არსებობს დუალობა კორალური სიმეტრიის დარღვევასა და დამუხტული პიონების კონდენსაციას შორის. ეს დუალობა მიახლოებითა და შესაბამისი ფაზა შეიძლება იქნას დამუხტული 100 MeV ტემპერატურებამდე.

## 2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

2.1.

| №                                                                                                                                                                                                                                                                                | გარდამავალი<br>(მრავალწლიანი) პროექტის<br>დასახელება მეცნიერების<br>დარგისა და სამეცნიერო<br>მიმართულების მითითებით,<br>პროექტის საიდენტიფიკაციო<br>კოდი       | პროექტის დაწყების და<br>დამთავრების წლები | პროექტში ჩართული პერსონალი<br>(თითოეულის როლის<br>მითითებით) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2                                                                                                                                                              | 3                                         | 4                                                            |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                | ვაინბერგის მოდიფიცირებული<br>მიდგომა ბარიონ-ბარიონული<br>ურთიერთქმედების SU(3)<br>სექტორში.ესფ,FR17_354<br>თეორიული ფიზიკა,<br>ბირთვული ფიზიკა.<br>გარდამავალი | 2017-2020                                 | კვინიხიძე ალექსანდრე:<br>ძირითადი მონაწილე                   |
| გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2018 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)<br><br>სინათლის ნუკლონთან ურთიერთქმედების აპლიტუდაში შემავალი სიდიდეები აგებულია ველის კვანტური თეორიის მოთხოვნების სრული დაცვით. |                                                                                                                                                                |                                           |                                                              |

## 3. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

3.2.

| № | დასრულებული (მრავალწლიანი)<br>პროექტის დასახელება<br>მეცნიერების დარგისა და<br>სამეცნიერო მიმართულების<br>მითითებით, პროექტის<br>საიდენტიფიკაციო კოდი,<br>დამფინანსებელი<br>ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი,<br>ქვეყანა | პროექტის დაწყების და<br>დამთავრების წლები | პროექტში ჩართული პერსონალი<br>(თითოეულის როლის<br>მითითებით) |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                                                                                                                                                                    | 3                                         | 4                                                            |
| 1 | თეორიული და მათემატიკური                                                                                                                                                                                             | 09.2018-03.2019                           | გიორგი ჯორჯაძე                                               |

|                                                                                                                                                   |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| ფიზიკა. სიმის და ველის<br>კვანტური თეორია.<br>დამფინანსებელი: ფულბრაიტის<br>ფონდი. ქვეყანა: აშშ                                                   |  |  |
| გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2018 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და<br>პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე) |  |  |

## 5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

### 5.4. სტატიები

| №                              | ავტორი/<br>ავტორები    | სტატიის<br>სათური,<br>დიგიტალური<br>საიდენტიფიკაციო<br>კოდი DOI ან ISSN                                                            | ჟურნალის/<br>კრებულის<br>დასახელება და<br>ნომერი/ტომი | გამოცემის<br>ადგილი,<br>გამომცემლობა | გვერდების<br>რაოდენობა |
|--------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| 1                              | A.Kvinikhidze a.o.     | Electromagnetic form-factors of the pion-nucleon system                                                                            | Physical.Review. C99 (2019) no.3, 034001              |                                      |                        |
| 2                              | G. Lavrelashvili, a.o. | Aspects of the negative mode problem in quantum tunneling with gravity."                                                           | Phys. Rev. <b>D100</b> (2019) no.12, 125006;          |                                      |                        |
| 3                              | A. Khvedelidze a.o.    | "Quantifying quantumness of qubits and qutrits by Wigner functions"                                                                | J Math Sci 240, 617–633 (2019)                        |                                      |                        |
| 4                              | T. G. Khunjua a.o.     | Chiral imbalanced hot and dense quark matter: NJL analysis at the physical point and comparison with lattice QCD                   | European Physical Journal C79 (2019) no.2, 151.       |                                      |                        |
| 5                              | T. G. Khunjua a.o.     | Dualities and inhomogeneous phases in dense quark matter with chiral and isospin imbalances in framework of effective model,       | JHEP (2019) 2019: 6                                   |                                      |                        |
| 6                              | T. G. Khunjua a.o.     | Charged pion condensation and duality in dense and hot chirally and isospin asymmetric quark matter in the framework of NJL2 model | Phys. Rev. D100 (2019), 034009                        |                                      |                        |
| ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე) |                        |                                                                                                                                    |                                                       |                                      |                        |

## 6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

### 6.1. საქართველოში

| №                                                                                               | მომხსენებელი/<br>მომხსენებლები | მომხსენების სათაური                                                        | ფორუმის ჩატარების<br>დრო და ადგილი                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                               | ა. კვინიხიძე                   | Renormgroup in the low energy Effective Field Theory                       | საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი-თბილისი, 3-8 სექტემბერი 2019   |
| 2                                                                                               | გ. ჯორჯაძე                     | S-matrix of Liouville theory                                               | Workshop “Frontiers of QCD” თბილისი, 28.09.2019                                                    |
| 3                                                                                               | გ. ლავრელაშვილი                | - Effects of gravity in metastable vacuum, Sept 27, 2019, Tbilisi, Georgia | RDP Seventh Autumn PhD School & Workshop, 26-28 Sept, 2019, Tbilisi, Georgia                       |
| 4                                                                                               | მ. ელიაშვილი                   | ჰოლის ეფექტი და უმდაბლესი ლანდაუს დონის კვანტური ველი.                     | VII საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში. 11-15 თებერვალი 2019, თბილისი |
| 5                                                                                               | გ. ციციშვილი                   | კიდურა მდგომარეობები და ბერის (Berry) სიმრუდის სინგულარობები 2D სისტემებში | VII საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში. 11-15 თებერვალი 2019, თბილისი |
| მომხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა) |                                |                                                                            |                                                                                                    |

### 6.2. უცხოეთში

| №                                                                                               | მომხსენებელი/<br>მომხსენებლები | მომხსენების სათაური                                                                               | ფორუმის ჩატარების<br>დრო და ადგილი                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                               | ა. ხვედელიძე                   | “Quantifying quantumness of qubits and qutrits by Wigner functions”                               | July 8-13, 2019 Prague Technical University Prague, Prague, Czech Republic,                                          |
| 2                                                                                               | ა. ხვედელიძე                   | “Wigner function positivity of Bures and Hilbert-Schmidt ensembles of qubit and qutrit”,          | International Bogolyubov Conference “Problems of Theoretical and Mathematical Physics”, September 9-13, 2019, Moscow |
| 3                                                                                               | გ. ჯორჯაძე                     | $T\bar{T}$ deformations of 2d CFTs                                                                | MPI for Gravitational Physics, Potsdam, Germany, 09.09.2019                                                          |
| 4                                                                                               | გ. ჯორჯაძე                     | Canonical maps and integrability in $T\bar{T}$ deformed 2d CFTs                                   | Bogadishi University, Istanbul Turkey, 20.12.2019                                                                    |
| 5                                                                                               | გ. ლავრელაშვილი                | Negative mode problem in quantum tunneling with gravity: Thirty Four Years Later,                 | Beyond Non-Standard Models, March 1-3, 2019, Moscow, Russia                                                          |
| 6                                                                                               | გ. ლავრელაშვილი                | Aspects of negative mode problem in quantum tunneling with gravity, July 8, 2019, Valencia, Spain | - 22nd International Conference on General Relativity and Gravitation, 7-12 July, 2019, Valencia, Spain              |
| მომხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა) |                                |                                                                                                   |                                                                                                                      |

## გამოქვეყნებული და გამოსაქვეყნებლად გადაცემული ნაშრომები

### 2019 წელს გამოქვეყნებული შრომები

(\*-ით აღნიშნულია იმპაქტ-ფაქტორიან ჟურნალებში გამოქვეყნებული ნაშრომები)

#### მონოგრაფია

1. **M. Ashordia**, The Initial Problem for Linear Systems of Generalized Ordinary Differential Equations, Linear Impulsive and Ordinary Differential Systems. Numerical Solvability. *Mem. Differential Equations Math. Phys.* **78** (2019), 1-162.

#### სტატიები

1. **G. Arabidze**, Categories with Partial Covers. *Bull. Georg. Natl. Acad. Sci.* **13** (2019), no. 3, 18-23.
2. **M. Ashordia**, M. Kutsia, M. Talakhadze, On the well-posedness of the Cauchy problem for systems of linear generalized ordinary differential equations. *Mem. Differ. Equ. Math. Phys.* **77** (2019), 105-113.
3. **\*M. Bakuradze**, V. Vershinin, On formal group laws over the quotients of Lazard's ring. *Georgian Math. J.* **26** (2019), no. 2, 159-164.
4. **\*M. Bakuradze**, On Addition Theorems Related to Elliptic Integrals. (Russian) *Tr. Mat. Inst. Steklova* **305** (2019), *Algebraicheskaya Topologiya Kombinatorika i Matematicheskaya Fizika*, 29-39.
5. **\*G. Berikelashvili** and M. Mirianashvili, On the convergence of difference schemes for the generalized BBM-Burgers equation. *Georgian Math. J.* **26** (2019), no. 3, 341-349.
6. **\*G. Bezhanishvili**, **D. Gabelaia**, J. Harding, **M. Jibladze**, Compact Hausdorff spaces with relations and Gleason spaces. *Appl. Categ. Structures* **27** (2019), no. 6, 663-686.
7. **\*J. M. Casas**, **T. Datuashvili**, M. Ladra, Action theory of alternative algebras. *Georgian Math. J.* **26**(2019), no. 2, 177-197.
8. J. M. Casas, **N. Inassaridze**, M. Ladra, S. Ladra, Handwritten character recognition using some (anti)-diagonal structural features. *Bull. Georgian Natl. Acad. Sci. (N.S.)* **13** (2019), no. 1, 22-30.
9. **\*J. M. Casas**, **E. Khmaladze**, N. Pacheco-Rego, On some properties preserved by the non-abelian tensor product of Hom-Lie algebras. *Linear and Multilinear Algebra*, doi.org/10.1080/03081087.2019.1612833.
10. **\*G. Donadze**, M. Ladra, P. Paez-Guilan, Shur's theorem and its relation to the closure properties of the non-abelian tensor product. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, Section A*, DOI: 10.1017/prm.2019.150.
11. **O. Dzagnidze**, A brief note on quaternion analysis. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 2, 91-93.
12. **O. Dzagnidze**, I. Tsivtsivadze, On the double limit associated with Riemann's summation method. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 1, 33-35.
13. **\*R. Duduchava**, Mellin convolution equations. *Proceedings in Mathematics & Statistics*, OTHA 2018, Rostov-on-Don, Russia, 22 pp.
14. **\*D. E. Edmunds**, **V. Kokilashvili**, **A. Meskhi**, Sobolev-type inequalities for potentials in grand variable exponent Lebesgue spaces. *Math. Nachr.* **292** (2019), no. 10, 2174-2188.
15. **\*D. E. Edmunds**, **A. Meskhi**, Two-weighted Hardy operators in  $L^{p(\cdot)}$  spaces and applications. *Studia Math.* **249** (2019), no. 2, 143-162.
16. **A. Elashvili**, **M. Jibladze**, V. Kac, On Dynkin Gradings in Simple Lie Algebras, Chapter in the book *Representations and Nilpotent Orbits of Lie Algebraic Systems*, Progress in Mathematics, Book, Springer, 2019, 111-131.
17. **A. Elashvili**, **M. Jibladze**, V. Kac, Semisimplicity sets for cyclic elements in simple Lie algebras. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 2, 95-100.
18. **L. Ephremidze**, E. Shargorodsky, I. Spitkovsky, Quantitative results on continuity of the spectral factorization mapping. *J. Lond. Math. Soc. (2)* (2019), DOI:10.1112/jlms.12258.
19. **L. Ephremidze**, N. Salia, I. Spitkovsky, On a parametrization of non-compact wavelet matrices by Wiener-Hopf factorization. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 3, 31-36.
20. **D. Gabelaia**, K. Gogoladze, **M. Jibladze**, **E. Kuznetsov**, **L. Uridia**, An axiomatization of the  $\mathcal{S}$ -logic of planar polygons. *Language, logic, and computation*, 147-165, Lecture Notes in Comput. Sci., 11456, Springer, Berlin, 2019.
21. **\*J. Gómez-Torrecillas**, **B. Mesablishvili**, Some exact sequences associated with adjunctions in bicategories. Applications. *Trans. Amer. Math. Soc.* **371** (2019), no. 12, 8255-8295.

22. **N. Inassaridze, E. Khmaladze**, Public key exchange using crossed modules of groups. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 2, 101-104.
23. **V. Jaoshvili, B. Mamporia, O. Purtukhia**, stochastic integral representation of poisson functionals with an explicit form of the integrand. *Rep. Enlarged Sess. Semin. I. Vekua Inst. Appl. Math.* **33** (2019).
24. **\*M. Jibladze, T. Pirashvili**, Lie theory for symmetric Leibniz algebras, *Journal of Homotopy and Related Structures*, 2019, <https://doi.org/10.1007/s40062-019-00248-x>, 18 pp.
25. **\*O. Jokhadze, S. Kharibegashvili and N. Shavlakadze**, Contact interaction of the plate with a nonlinear elastic stringer. *Izv. Ross. Akad. Nauk, MTT* **2** (2019), 101-110; translation in *Mechanic of solids*.
26. **\*T. Kadeishvili**, Homotopy classification of morphisms of differential graded algebras. *Georgian Math. J.* **26** (2019), no. 2, 211-226.
27. **T. Kadeishvili**, Berikashvili's functor D: generalization and application. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 2, 105-110.
28. **D. Kapanadze**, Wave propagation through a square lattice with sources online segments. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), 111-119.
29. **G. Kapanadze, L. Gogolauri**, The problems of a Punch in the linear theory of visco-elasticity. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 2, 121-125.
30. **\*A. Kharazishvili**, On the Steinhaus property and ergodicity via the measure-theoretic density of sets. *Real Anal. Exchange* **44** (2019), no. 1, 217-228.
31. **A. Kharazishvili**, Some remarks on the Steinhaus property for invariant extensions of the Lebesgue measure. *European J. Math.* **5** (2019), no. 1, 81-90.
32. **\*A. Kharazishvili**, On orbits without the Baire property. *Georgian Math. J.* **26** (2019), no. 4, 625-628.
33. **A. Kharazishvili**, On projective functions with bad measurability properties. *Bull. TICMI* **23** (2019), no. 1, 77-81.
34. **A. Kharazishvili**, On some applications of almost invariant sets, *Bull. TICMI* **23** (2019), No 2, 5-12. 0082
35. **\*S. Kharibegashvili, B. Midodashvili**, On the existence, uniqueness, and nonexistence of solutions of one boundary-value problem for a semilinear hyperbolic equation. *Ukr. Mat. Zh.* **71** (2019), no. 8, 1123-1132.
36. **\*S. Kharibegashvili, B. Midodashvili**, A boundary value problem for higher-order semilinear partial differential equations. *Complex Var. Elliptic Equ.* **64** (2019), no. 5, 766776.
37. **\*T. G. Khunjua a.o.**, Chiral imbalanced hot and dense quark matter: NJL analysis at the physical point and comparison with lattice QCD. *European Physical Journal C* **79** (2019) no. 2, 151.
38. **\*T. G. Khunjua a.o.**, Dualities and inhomogeneous phases in dense quark matter with chiral and isospin imbalances in framework of effective model. *JHEP* (2019) 2019: 6.
39. **\*T. G. Khunjua a.o.**, Charged pion condensation and duality in dense and hot chirally and isospin asymmetric quark matter in the framework of NJL2 model. *Phys. Rev. D* **100** (2019), 034009
40. **\*T. G. Khunjua a.o.**, QCD phase diagram with chiral imbalance in NJL model: duality and lattice QCD results. *J. Phys. Conf. Ser.* **1390** (2019), 012015.
41. **T. G. Khunjua**, Charged pion condensation in dense quark matter: Nambu--Jona-Lasinio model study. *Symmetry* **11** (2019) no. 6, 778.
42. **\*A. Khvedelidze, a.o.**, Quantifying quantumness of qubits and qutrits by Wigner functions, *J. Math. Sci.* **240** (2019), 617-633.
43. **A. Khvedelidze, a.o.**, *Записки научных семинаров ПОМИ*, **485** (2019), 5-23.
44. **\*I. Kiguradze**, Two-point boundary value problems for essentially singular second-order linear differential equations. (Russian) *Differ. Uravn.* **55** (2019), no. 5, 607-624; translation in *Differ. Equ.* **55** (2019), no. 5, 591-608.
45. **\*I. Kiguradze**, Two-point boundary value problems for essentially singular nonlinear second-order differential equations. (Russian) *Differ. Uravn.* **55** (2019), no. 6, 792-802; translation in *Differ. Equ.* **55** (2019), no. 6, 776-786.
46. **\*A. Kirtadze**, On Kharazishvili type measures in infinite-dimensional Polish vector spaces. *Georgian Math. J.* **26** (2019), no. 4, 537-543.
47. **\*V. Kokilashvili**, Weighted grand Lebesgue spaces with mixed norms and integral operators. (Russian) *Dokl. RAN* **489** (2019), no 4, 1-3; translation in *Doklady Math.* **100** (2019), no 3, 1-3.
48. **V. Kokilashvili**, Approximation by trigonometric polynomials in the framework of weighted fully measurable grand Lorentz spaces. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 3, 161-162.
49. **V. Kokilashvili**, On trigonometric approximation by angle of multivariable functions in weighted variable exponent mixed-norm Lebesgue spaces. *Bull. Georgian Natl. Acad. Sci.* **13** (2019), No 3, 7-11.
50. **\*V. Kokilashvili, M. Mastyło, A. Meskhi**, The measure of noncompactness of multilinear operators. *Nonlinear Anal.* **188** (2019), 70-79.
51. **\*V. Kokilashvili, M. Mastyło, A. Meskhi**, Compactness criteria for fractional integral operators. *Fract. Calc. Appl. Anal.* **22** (2019), no. 5, 1269-1283.
52. **\*V. Kokilashvili, M. Mastyło, A. Meskhi**, On the boundedness of multilinear fractional integral operators, *The Journal of Geometric Analysis*, <https://doi.org/10.1007/s12220-019-00159-6>, 2019.
53. **V. Kokilashvili, A. Meskhi**, Maximal and Calderón-Zygmund operators in weighted grand variable exponent Lebesgue spaces. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 2, 127-131.
54. **\*V. Kokilashvili, A. Meskhi, H. Rafeiro**, Commutators of sublinear operators in grand Morrey spaces. *Studia Sci. Math. Hungar.* **56** (2019), no. 2, 211-232.

55. \*V. Kokilashvili, A. Meskhi, M. A. Ragusa, Weighted extrapolation in grand Morrey spaces and applications to partial differential equations. *Atti Accad. Naz. Lincei Rend. Lincei Mat. Appl.* **30** (2019), no. 1, 67-92.
56. V. Kokilashvili, Ts. Tsanava, Angular trigonometric approximation in the framework of new scale of function spaces. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 2, 133-136.
57. V. Kokilashvili, Ts. Tsanava, Trigonometric approximation by angle in classical weighted Lorentz spaces and grand Lorentz spaces, *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 3, 163-166.
58. S. Kukudzhanov, Eigenoscillations and stability of orthotropic shells, close to cylindrical ones, with an elastic filler and under the action of meridional forces. normal pressure and temperature, *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 1, 71-82.
59. \*A. Kvinikhidze a.o., Electromagnetic form-factors of the pion-nucleon system. *Phys. Review C* **99** (2019) no.3, 034001.
60. \*G. Lavrelashvili a.o., Aspects of the negative mode problem in quantum tunneling with gravity. *Phys. Rev. D* **100** (2019) no. 12, 125006.
61. \*V. Lomadze, Polynomial solutions to linear PDEs with constant coefficients. *Georgian Math. J.* **26** (2019), no. 2, 287-293.
62. \*V. Lomadze, The predictable degree property and minimality in multidimensional convolutional coding. *Discrete Math.* **342** (2019), no. 3, 784-792.
63. B. Mamporia, O. Purtukhia, Banach space valued functionals of the Wiener process. *Rep. Enlarged Sess. Semin. I. Vekua Inst. Appl. Math.* **33** (2019).
64. M. Mania, Martingale method of solving Ito's functional equation. *Materials of the Conference "Application of random processes and mathematical statistics in financial economics and social sciences" IV*, GAU, Tbilisi, 2019, pp. 23-28.
65. B. Mesablishvili, On descent cohomology. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 2, 137-155.
66. N. Partsvania, The weighted right focal boundary value problem for second order singular in the time variable functional differential equations. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 2, 157-160.
67. \*O. Purtukhia, Z. Zerakidze, Consistent criteria for hypotheses testing. *Ukrainian Math. J.* **71** (2019), no. 4, 554-571.
68. O. Purtukhia, Z. Zerakidze, on consistent criteria of hypotheses testing for non-separable complete metric space. *Bull. TICMI* **23** (2019), no. 2.
69. M. Rivera, S. Saneblidze, A combinatorial model for the path fibration. *J. Homotopy Relat. Struct.* **14** (2019), no. 2, 393-410.
70. \*S. Saneblidze, On the construction of a covering map. *Georgian Math. J.* **26** (2019), no. 2, 303-309.
71. S. Saneblidze, Intersection and string topology products in the free loop fibration. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 2, 161-164.
72. L. Shapakidze, Bicritical points in problem on the stability of heat-conducting flows between horizontal porous cylinders. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 3, 167-171.
73. N. Shavlakadze, G. Kapanadze, L. Gogolauri, About one contact problem for a viscoelastic halfplate. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 1, 103-110.
74. N. Shavlakadze, S. Kharibegashvili, O. Jokhadze, The adhesive contact problems in the plane theory of elasticity. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 2, 165-168.
75. \*N. Shavlakadze, N. Odishelidze, F. Criado-Aldeanueva, The boundary value contact problem of electroelasticity for piecewise-homogeneous piezo-electric plate with elastic inclusion and cut. *Math. Mech. Solids* **24** (2019), no. 4, 968-978.
76. Sh. Tetunashvili, Periodically mixed series and approximation of multivariate functions. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 3, 177-179.
77. Sh. Tetunashvili, T. Tetunashvili, On Cantor's functionals and reconstruction of coefficients of multiple function series. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 2, 169-172.
78. Sh. Tetunashvili, T. Tetunashvili, On criteria of convergence in measure of a sequence of functions. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 2, 173-174.
79. Sh. Tetunashvili, T. Tetunashvili, Fubini's type phenomenon for convergent in Pringsheim sense multiple function series. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.* **173** (2019), no. 3, 173-176.
80. T. Toronjadze, T. Uzunashvili, Stochastic models in marketing and manajment. *Materials of the Conference "Application of random processes and mathematical statistics in financial economics and social sciences" IV*, GAU, Tbilisi, 2019, pp. 23-28.
81. L. Uridia, D. Walther, Common Knowledge in Epistemic Logic With Hypotheses GCAI 2019. *Proceedings of the 5th Global Conference on Artificial Intelligence*, vol 65, 13.
82. D. Zangurashvili, The complete regularity of some  $T_{\{0\}}$  topological protomodular algebras. *Bull. Georg. Natl. Acad. Sci.* **13** (2019), no. 2, 7-10.
83. D. Zangurashvili, Effective descent morphisms and colimits. *Bull. Georg. Natl. Acad. Sci.* **13** (2019), no. 3, 12-17.
84. \*D. Zangurashvili, Associativity-like conditions on protomodular algebras. *Algebra Universalis*, doi.org/10.1007/s00012-019-0630-4.



## 2019 წელს გამოსაქვეყნებლად გადაცემული ნაშრომები

### სახელმძღვანელოები

1. ნ. ნუცუბიძე, **ო. ძაგნიძე**, შ. კირთაძე, მათემატიკური ცნობარი (მეორე გაფართოებული გამოცემა), აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 687 გვერდი (მიღებულია დასაბეჭდად).
2. **ო. ძაგნიძე**, სკოლის მათემატიკის ისტორიისთვის, თსუ-ს გამომცემლობა, 215 გვერდი.

### სტატიები

1. **\*T. Buchukuri, R. Duduchava**, Shell equations in terms of Günter's Derivatives, derived by the  $\Gamma$ -convergence. *Georgian Math. J.* (accepted), 20 pp.
2. **T. Buchukuri, R. Duduchava**, Solvability and numerical approximation of the shell equation derived by the  $\Gamma$ -convergence. *Mem. Differ. Equ. Math. Phys.* (accepted), 18 pp.
3. **\*T. Buchukuri, O. Chkadua**, D. Natroshvili, Mixed and crack type dynamical problems of electro-magneto-elasticity theory. *Georgian Math. J.* (accepted), 20 pp.
4. **\*O. Chkadua**, S. Mikhailov, D. Natroshvili, Localized boundary-domain singular integral equations of Robin type problem for self-adjoint second order strongly elliptic PDE systems. *Georgian Math. J.* (accepted), 20 pp.
5. **O. Dzagnidze**, Smoothness condition for functions of two variables and generalization of Riemann's second theorem. *Georgian Math. J.*
6. **O. Dzagnidze**, Smoothness condition for functions of two variables and generalization of Riemann's second theorem. *Georgian Math. J.*
7. **\*O. M. Джохадзе, С. С. Харибегашвили**, О разрешимости смешанной задачи с нелинейным граничным условием для одномерного полулинейного волнового уравнения. *Мат. Заметки*, 2019.
8. **\*A. Elashvili, M. Jibladze**, V. Kac, Semisimple cyclic elements in semisimple Lie algebras. *Transformation Groups* (accepted).
9. **L. Ephremidze**, I. Spitkovsky, On Wiener-Hopf factorization of second order matrices. *Proceedings of the Royal Society A*.
10. **R. Gachechiladze**, Dynamical contact problems with regard to friction of couple-stress viscoelasticity for inhomogeneous anisotropic bodies. *Mem. Differ. Equ. Math. Phys.* (accepted), 27 pp.
11. G. Imerlishvili, **A. Meskhi**, A note on the trace inequality for Riesz potentials, *Georgian Math. J.*
12. G. Imerlishvili, **A. Meskhi**, Q. Xue, Multilinear Fefferman-Stein inequality and its generalizations. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.*
13. **\*N. Inassaridze**, M. Khazaradze, **E. Khmaladze** and **B. Mesabliashvili**, On one-way ring homomorphisms. *Journal of Mathematical Sciences* (in press).
14. V. Jaoshvili, **O. Purtukhia**, Z. Zerakidze, Stochastic derivative of Poisson polynomial functionals and its application, submitted to *Bull. Georgian Natl. Acad. Sci.*, 2019.
15. **\*E. Khmaladze**, R. Kurdiani and M. Ladra, On capable Leibniz algebras. *Georgian Math. J.* (accepted)
16. **V. Kokilashvili**, Weighted grand mixed-norm Lebesgue spaces. *Georgian Math. J.*
17. **V. Kokilashvili, A. Meskhi**, M. Mastilo, Singular integral operators in some variable exponent Lebesgue spaces. *Georgian Math. J.*
18. **S. Kukudzhniov**, On the influence of boundary conditions hard supported borders on the oscillations and thermostability of shells of rotations, with an elastic filler under the action meridional forces, pressure and temperature. *Trans. A. Razmadze Math. Inst.*
19. B. Mamporia, **O. Purtukhia**, Banach space-valued functionals of the Wiener process, submitted to *Trans. A. Razmadze Math. Inst.*, 2019.
20. **\*M. Mania**, R. Tevzadze, On Ito's formula for non-anticipative functionals, [arXiv:1903.11571](https://arxiv.org/abs/1903.11571) [math.PR], submitted to *Infinite Dimensional Analysis, Quantum Probability and Related Topics*, 2019, 20 pages.
21. **\*M. Mania**, L. Tikanadze, Functional Equations and Martingales, [arXiv:1912.06299](https://arxiv.org/abs/1912.06299) [math.PR], submitted to *Stochastic Analysis and Applications*, 2019, 18 pages.
22. **\*N. Martins-Ferreira**, A. Montoli, **A. Patchkoria**, M. Sobral, On the classification of Schreier extensions of monoids with non-abelian kernel. *Forum Mathematicum*. (accepted)
23. **\*B. Mesabliashvili**, Non-abelian Galois cohomology via descent cohomology. *Journal of Algebra and Its Applications* (accepted).
24. **\*O. Purtukhia**, Z. Zerakidze, The consistent criteria for hypotheses testing. Submitted to *Georgian Math. J.*, 2019.
25. **N. Shavlakadze, S. Kharibegashvili, O. Jokhadze**, Contact problem of an elastic plate, on the boundary of which a nonlinearly deformable stringer of finite length is glued. *Journal Appl. Math. Mech.*



26. **\*D. Zangurashvili**, Admissible Galois structures on categories dual to some varieties of universal algebras. *Georgian Math. J.* (accepted).
27. **\*D. Zangurashvili**, On the implication  $T_{\{0\}} \dashrightarrow T_{\{3 \frac{1}{2}\}}$  for some topological protomodular algebras. *Algebra Universalis* (submitted).

სამეცნიერო მივლინებები საზღვარგარეთ

| #  | სახელი, გვარი    | მივლინების მიზანი                            | ადგილი, დრო                                                                 |
|----|------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1  | ვ. კოკილაშვილი   | მონაწილეობა კონფერენციაში                    | 29 ივლისი - 2 აგვისტო, 2019, ავეირო, პორტუგალია                             |
| 2  | ა. მესხი         | მონაწილეობა კონფერენციაში                    | 29 ივლისი - 2 აგვისტო, 2019, ავეირო, პორტუგალია                             |
| 3  | ლ. ეფრემიძე      | მონაწილეობა კონფერენციაში                    | 12-16 Aug., Isaac Newton Institute for Mathematical Sciences, Cambridge, UK |
| 4  | ლ. ეფრემიძე      | მონაწილეობა კონფერენციაში                    | UAE Math Day - 2019, American University of Sharjah, March 16, 2019         |
| 5  | ლ. ეფრემიძე      | მონაწილეობა კონფერენციაში                    | Pokhara, Nepal, December 11-13                                              |
| 6  | ლ. ეფრემიძე      | მონაწილეობა კონფერენციაში                    | Munich, Germany, 30 August, 2019                                            |
| 7  | შ. ტეტუნაშვილი   | მონაწილეობა კონფერენციაში                    | 29 ივლისი - 2 აგვისტო, 2019, ავეირო, პორტუგალია                             |
| 8  | ა. ხარაზიშვილი   | მონაწილეობა კონფერენციაში                    | August 26-31, 2019, Varna, Bulgaria                                         |
| 9  | ა. კირთაძე       | მონაწილეობა კონფერენციაში                    | August 26-31, 2019, Varna, Bulgaria                                         |
| 10 | ო. ჯოხაძე        | მონაწილეობა კონფერენციაში                    | Dilijan, Armenia, October 1-6, 2019                                         |
| 11 | ო. ჯოხაძე        | მონაწილეობა კონფერენციაში                    | Vienna, Austria, February 18-22, 2019                                       |
| 12 | ს. ხარიბეგაშვილი | მონაწილეობა კონფერენციაში                    | Dilijan, Armenia, October 1-6, 2019                                         |
| 13 | ნ. ფარცვანია     | მონაწილეობა კონფერენციაში                    | Brno, Czech Republic, May 27-30, 2019                                       |
| 14 | რ. დუდუჩავა      | პლენარული მოხსენება                          | 24-30 August, 2019, Rostov, Russia                                          |
| 15 | რ. დუდუჩავა      | მონაწილეობა კონფერენციაში                    | IWOTA 2019, 22-26 July, 2019, Lissabon, Portugal                            |
| 16 | რ. დუდუჩავა      | მოწვეული მოხსენება                           | June 4-7, 2019, Saarbrücken, Germany                                        |
| 17 | რ. დუდუჩავა      | სამეცნიერო მუშაობა                           | აბუ დაბი, არაბთა გაერთიანებული საემიროები. 8-10 თებერვალი, 2019             |
| 18 | რ. დუდუჩავა      | მონაწილეობა კონფერენციაში სამეცნიერო მუშაობა | პეკინი, ჩინეთი, 8-22 აპრილი, 2019                                           |
| 19 | რ. დუდუჩავა      | სამეცნიერო მუშაობა                           | საარბრუიუკენი, გერმანია, 2019 წლის 8 - 15 ნოემბერი                          |
| 20 | რ. დუდუჩავა      | სამეცნიერო მუშაობა                           | ბერლინი, გერმანია, 2019 წლის 15-24 დეკემბერი                                |
| 21 | ნ. შავლაყაძე     | მონაწილეობა კონფერენციაში                    | Dilijan, Armenia, October 1-6, 2019                                         |
| 22 | ნ. შავლაყაძე     | მონაწილეობა კონფერენციაში                    | Vienna, Austria, February 18-22, 2019                                       |
| 23 | ლ. შაფაქიძე      | მონაწილეობა კონფერენციაში                    | September 26-27, 2019, Paris, France                                        |
| 24 | ა. ელაშვილი      | სამეცნიერო მუშაობა                           | IHES, Paris, May                                                            |
| 25 | ა. ელაშვილი      | მონაწილეობა კონფერენციაში                    | Bochum(Germany) 22-24 May 2019                                              |
| 26 | ა. ელაშვილი      | სამეცნიერო მუშაობა                           | Bielefeld University, August                                                |
| 27 | ა. ელაშვილი      | მონაწილეობა კონფერენციაში                    | Bochum(Germany) 5-6 July 2019                                               |
| 28 | ა. ელაშვილი      | მონაწილეობა კონფერენციაში                    | 23 July 2019. Switzerland                                                   |
| 29 | ა. ელაშვილი      | მონაწილეობა კონფერენციაში                    | Erevan 26-31 August 2019                                                    |
| 30 | ა. ელაშვილი      | სამეცნიერო მუშაობა                           | Weizmann Institute, Izrael, November                                        |
| 31 | ს. სანებლიძე     | მონაწილეობა კონფერენციაში                    | კოპენჰაგენის უნივერსიტეტი, დანია 23 ივნისი - 7 ივლისი, 2019,                |

|    |                 |                                                                                     |                                                                                   |
|----|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 32 | მ. ბაკურაძე     | მონაწილეობა კონფერენციაში                                                           | მონპელიეს უნივერსიტეტი<br>საფრანგეთი, 22 იანვარი 2019                             |
| 33 | მ. ბაკურაძე     | მონაწილეობა კონფერენციაში                                                           | Saint Petersburg, Russia<br>August 19 - 23, 2019                                  |
| 34 | მ. ბაკურაძე     | მონაწილეობა კონფერენციაში                                                           | ასტანა, ყაზახეთი<br>2019 წლის 11 მარტს                                            |
| 35 | მ. ბაკურაძე     | მონაწილეობა კონფერენციაში                                                           | უზბეკეთი<br>4 მარტი 2019                                                          |
| 36 | ნ. ინასარიძე    | ერთობლივი სამეცნიერო კვლევების<br>ჩასატარებლად და მონაწილეობა<br>სემინარში          | The City University of New York, USA,<br>მაისი                                    |
| 37 | ნ. ინასარიძე    | ერთობლივი სამეცნიერო კვლევების<br>ჩასატარებლად და მონაწილეობა<br>სემინარში          | University of Santiago de Compostela,<br>Spain დეკემბერი                          |
| 38 | ბ. მესაბლიშვილი | მონაწილეობა კონფერენციაში                                                           | Pärnu, Estonia,<br>15-17 ივლისი                                                   |
| 39 | გ. დონაძე       | მონაწილეობა სემინარში                                                               | University of Brasilia, Brasilia, Brazil,<br>მარტი                                |
| 40 | ე. ხმაღაძე      | ერთობლივი სამეცნიერო კვლევების<br>ჩასატარებლად და მონაწილეობა<br>სემინარში          | University of Vigo Pontevedra, Spain,<br>ივნისი                                   |
| 41 | დ. ზანგურაშვილი | მონაწილეობა კონფერენციაში                                                           | Pärnu, Estonia<br>15-17 ივლისი                                                    |
| 42 | დ. ზანგურაშვილი | მონაწილეობა სემინარში                                                               | Northeastern University<br>Boston, USA<br>ოქტომბერი                               |
| 43 | ა. პაჭკორია     | ერთობლივი სამეცნიერო კვლევების<br>ჩასატარებლად და მონაწილეობა<br>ალგებრის სემინარში | University of Milan, Milan, Italy,<br>ოქტომბერი                                   |
| 44 | ა. პაჭკორია     | ერთობლივი სამეცნიერო კვლევების<br>ჩასატარებლად და მონაწილეობა<br>ალგებრის სემინარში | University of Milan, Milan, Italy, 24<br>სექტემბერი-8ოქტომბერი                    |
| 45 | დ. გაბელაია     | მონაწილეობა კონფერენციაში                                                           | 10-15 ივნისი 2019<br>ნიცა, საფრანგეთი                                             |
| 46 | მ. ჯიბლაძე      | მონაწილეობა კონფერენციაში                                                           | 10-15 ივნისი 2019<br>ნიცა, საფრანგეთი                                             |
| 47 | ე. კუზნეცოვი    | მონაწილეობა კონფერენციაში                                                           | 10-15 ივნისი 2019<br>ნიცა, საფრანგეთი                                             |
| 48 | ლ. ურიდია       | მონაწილეობა კონფერენციაში                                                           | 10-15 ივნისი 2019<br>ნიცა, საფრანგეთი                                             |
| 49 | ლ. ურიდია       | მონაწილეობა კონფერენციაში                                                           | 17-19 სექტემბერი 2019<br>ბოლცანო, იტალია                                          |
| 50 | ო. ფურთუხია     | მონაწილეობა კონფერენციაში                                                           | September 22-27, 2019, Kyiv                                                       |
| 51 | ა. ხვედელიძე    | მონაწილეობა კონფერენციაში                                                           | September 9-13, 2019, Moscow                                                      |
| 52 | ა. ხვედელიძე    | მონაწილეობა კონფერენციაში                                                           | July 8-13, 2019, Prague Technical<br>University Prague, Prague, Czech<br>Republic |
| 53 | გ. ჯორჯაძე      | მონაწილეობა კონფერენციაში                                                           | MPI for Gravitationsl Physics, Potsdam,<br>Germany, 09.09.2019                    |
| 54 | გ. ჯორჯაძე      | მონაწილეობა კონფერენციაში                                                           | Bogadishi University, Istanbul Turkey,<br>20.12.2019                              |
| 55 | გ. ლავრელაშვილი | მონაწილეობა კონფერენციაში                                                           | Beyond Non-Standard Models, March                                                 |

|    |                 |                              |                                                                                                         |
|----|-----------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                 |                              | 1-3, 2019, Moscow, Russia                                                                               |
| 56 | გ. ლავრელაშვილი | მონაწილეობა კონფერენციაში    | - 22nd International Conference on General Relativity and Gravitation, 7-12 July, 2019, Valencia, Spain |
| 57 | გ. ჯორჯაძე      | ერთობლივი სამეცნიერო მუშაობა | 01.01.2019-09.03.2019, ბრაუნის უნივერსიტეტი, აშშ                                                        |
| 58 | გ. ჯორჯაძე      | ერთობლივი სამეცნიერო მუშაობა | 27.06.2019-10.09.2019, მაქს-პლანკის გრავიტაციული ფიზიკის ინსტიტუტი, გერმანია                            |
| 59 | გ. ჯორჯაძე      | ერთობლივი სამეცნიერო მუშაობა | 04.12.2019-15.12.2019, მაქს-პლანკის გრავიტაციული ფიზიკის ინსტიტუტი, გერმანია                            |
| 60 | გ. ჯორჯაძე      | ერთობლივი სამეცნიერო მუშაობა | 19.12.2019-22.12.2019, ბოგადიშის უნივერსიტეტი, სტამბოლი, თურქეთი                                        |
| 61 | მ. ელიაშვილი    | ერთობლივი სამეცნიერო მუშაობა | ანესის თეორიული ფიზიკის ლაბორატორია (საფრანგეთი) 6.01-26.01/209                                         |
| 62 | გ. ლავრელაშვილი | ერთობლივი სამეცნიერო მუშაობა | Feb 16 - March 11, 2019, AEI, Potsdam, Germany                                                          |
| 63 | გ. ლავრელაშვილი | ერთობლივი სამეცნიერო მუშაობა | Feb 20-23, 2019, JINR, Dubna, Russia                                                                    |
| 64 | გ. ლავრელაშვილი | ერთობლივი სამეცნიერო მუშაობა | Feb 28- March 4, 2019, INR, Moscow, Russia                                                              |
| 65 | გ. ლავრელაშვილი | ერთობლივი სამეცნიერო მუშაობა | March 11 - Apr 10, 2019, EPFL, Lausanne                                                                 |
| 66 | გ. ლავრელაშვილი | ერთობლივი სამეცნიერო მუშაობა | Apr 7 - 28, 2019, AEI, Potsdam, Germany                                                                 |
| 67 | გ. ლავრელაშვილი | ერთობლივი სამეცნიერო მუშაობა | July 6 -13, 2019, Valencia, Spain                                                                       |
| 68 | გ. ლავრელაშვილი | ერთობლივი სამეცნიერო მუშაობა | July 28 - Sept 8, 2019, AEI, Potsdam, Germany                                                           |
| 69 | გ. ლავრელაშვილი | ერთობლივი სამეცნიერო მუშაობა | Sept 18-20, 2019, JINR, Dubna, Russia                                                                   |
| 70 | გ. ლავრელაშვილი | ერთობლივი სამეცნიერო მუშაობა | Oct 27 - Dec 1, 2019, AEI, Potsdam, Germany                                                             |

## ინსტიტუტის საგამომცემლო საქმიანობა

### ჟურნალი “ა.რაზმაძის მათემატიკის ინსტიტუტის შრომები” (“Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute”)

2019 წელს გამოქვეყნდა ჟურნალის სამი ტომი: **173, No. 1** - 120 გვერდის მოცულობით, **173, No. 2** - 174 გვერდის მოცულობით, **173, No. 3** - 178 გვერდის მოცულობით.

**173, No. 1**-ში გამოქვეყნდა 12 სტატია, 3 სტატია შესრულებულია ქართველი ავტორების მიერ, ხოლო 1 ბულგარელი ავტორის მიერ, 8 ერთობლივი სტატიდან 3 არის ქართველი ავტორების, 1- ქართველი და რუსი ავტორების, 1- სამხრეთ აფრიკელი ავტორების, 1- თურქი და აზერბაიჯანელი ავტორების, 1- ავტორების ბოსნიიდან და საუდის არაბეთიდან, 1-ინდოელი და თურქი ავტორების.

**173, No. 2**-ში გამოქვეყნდა 9 სტატია და აკადემიკოს ნოდარ ბერიკაშვილის დაბადებიდან 90 წლისთავისადმი მიძღვნილი 10 სტატია. აქედან 7 შესრულებულია ქართველი ავტორების მიერ, ხოლო 1 რუსი ავტორის მიერ. 11 ერთობლივი სტატიიდან 6 არის ქართველი ავტორების, 1 - ავტორების აშშ-დან და საუდის არაბეთიდან, 1- იტალიელი და ქართველი ავტორების, 1- უზბეკი ავტორების, 1- ინდოელი ავტორების, 1- ამერიკელი და ქართველი ავტორების.

**173, No. 3**, გამოქვეყნდა 16 სტატია, აქედან 5 სტატია შესრულებულია ქართველი ავტორების მიერ, ხოლო 1 თურქი ავტორის მიერ. 10 ერთობლივი სტატიიდან 5 არის ქართველი ავტორების, 1- ინდოელი, ირანელი და თურქი ავტორების, 1- უნგრელი და ქართველი ავტორების, 1 - იაპონელი ავტორების, 1 - აზერბაიჯანელი და თურქი ავტორების, 1- თურქი ავტორების.

### საქართველოს მათემატიკური ჟურნალი (Georgian Mathematical Journal)

2019 წელს გამოვიდა 4 ნომერი (656 გვერდის მოცულობით). ტომი 65 სტატიას შეიცავს. აქედან 13 ქართველი ავტორებისაა, 4 - საერთო ქართველი და უცხოელი ავტორების, 48 - უცხოელი ავტორების. მეორე ნომერი მიეძღვნა აკადემიკოს ნოდარ ბერიკაშვილის დაბადებიდან 90 წლის იუბილეს, სოლო მეოთხე - პროფესორ ალექსანდრე ხარაზიშვილის დაბადებიდან 70 წლის იუბილეს. გამოქვეყნებული სტატიებიდან შესრულებულია: ანდრია რაზმაძის მათემატიკის ინსტიტუტში (თსუ) - 8, ივანე ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში - 4, საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში - 2, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტში - 1, საქართველოს უნივერსიტეტში - 1, ერთობლივად ანდრია რაზმაძის მათემატიკის ინსტიტუტსა და საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში - 1, სამმა ავტორმა ორ-ორი სტატია გამოაქვეყნა.

### ჟურნალი “მემუარები დიფერენციალურ განტოლებებსა და მათემატიკურ ფიზიკაში” (“Memoirs on Differential Equations and Mathematical Physics”)

2019 წელს გამოქვეყნდა ჟურნალის სამი ტომი: 76-ე - 118 გვერდის მოცულობით, 77-ე - 115 გვერდის მოცულობით, 78-ე - 162 გვერდის მოცულობით.

76-ე ტომში გამოქვეყნდა პროფესორ თემურ ჯანგველადის მონოგრაფია.

77-ე ტომში გამოქვეყნდა 6 დიდი მოცულობის სამეცნიერო სტატია (1 - ქართველი ავტორის, 3 - უკრაინელი ავტორების, 1 - ალჟირელი ავტორების, 1 - ინდოელი ავტორების) და 1 მოკლე მოხსენება (ქართველი ავტორების).

78-ე ტომში გამოქვეყნდა პროფესორ მალხაზ აშორდიას მონოგრაფია.

## ანდრია რაზმაძის სახელობის მათემატიკის ინსტიტუტთან არსებული ქართული მათემატიკური ტერმინების დამდგენი სამუშაო ჯგუფი

ანდრია რაზმაძის სახელობის მათემატიკის ინსტიტუტში 1973-1996 წლებში ფუნქციონირებდა „ქართული მათემატიკური ტერმინების დამდგენი კომისია“ აკად. გიორგი ჭოლოშვილის ხელმძღვანელობით.

აღნიშნული კომისიის წევრმა, პროფესორმა ომარ მაგნიძემ, 2015 წლის 20 ივლისს განცხადებით მიმართა ანდრია რაზმაძის სახელობის მათემატიკის ინსტიტუტის დირექტორს, ქალბატონ ნინო ფარცვანიას თხოვნით (მოკლე ისტორიული დანართის საფუძველზე), რათა ინსტიტუტში განახლებულიყო სატერმინოლოგიო ჯგუფის მუშაობა, რომლის განკარგულებითაც 2015 წლის 24 ივლისის ინსტიტუტში შეიქმნა ქართული მათემატიკური ტერმინების დამდგენი სამუშაო ჯგუფი ათი წევრის შემადგენლობით.

ჯგუფმა მუშაობა დაიწყო 2015 წლის სექტემბრიდან.

თავდაპირველად მოხდა ბოლო 20 წლის განმავლობაში უცხოენოვან მათემატიკურ ლიტერატურაში გაჩენილი ტერმინების შესაბამისი ქართული ტერმინების შემუშავება და, ამასთანავე, ზოგიერთი წინანდელი ქართული ტერმინის შესწორება-განახლება.

კომისიის ზოგიერთმა წევრმა, და არა წევრმა, წარმოადგინა მისი დარგის ინგლისური ტერმინები თავისი ქართული შესატყვისებით, რის საფუძველზეც ჯგუფმა იმსჯელა და მიიღო ბოლო ვარიანტები.

ამჟამად მიმდინარეობს ინგლისურ-ქართულ მათემატიკურ ლექსიკონზე მუშაობა. სამუშაო შეხვედრები ტარდება კვირაში ერთხელ. ჯგუფს კავშირი და სამუშაო კონსულტაციები აქვს არნოლდ ჩიქობავას სახელობის ენათმეცნიერების ინსტიტუტის ტერმინოლოგიის განყოფილების წევრებთან - განყოფილების გამგე პროფ. ლია ქაროსანიძე.

ჯგუფის წევრები თამარ დათუაშვილი და ომარ მაგნიძე მონაწილეობას იღებენ კონფერენციების მუშაობაში (I საერთაშორისო კონფერენცია „ტერმინოლოგია-მემკვიდრეობა და თანამედროვეობა“, თბილისი, 2018 წ. და ადგილობრივი ყოველწლიური კონფერენციები „სამეცნიერო ტერმინოლოგია“, თბილისი, არნოლდ ჩიქობავას სახელობის ენათმეცნიერების ინსტიტუტი). სტატიები ქართული მათემატიკის ტერმინების ისტორიის შესახებ დაიბეჭდა კრებულებში „ტერმინოლოგიის საკითხები“ II (2016 წ.) და III (2018 წ.).

ქალბატონი ადა მიჩიტაშვილი, ძველი კომისიის წევრი, 2010 წელს გამოცემული რუსულ-ქართული მათემატიკური ლექსიკონიდან შერჩეულ რუსულ ტერმინებს უძებნის ინგლისური შესატყვისებს სხვადასხვა წყაროს მიხედვით - როგორც ბეჭდური, ისე ინტერნეტში განთავსებულის გამოყენებით. მთელი მასალა დამუშავების შემდეგ შეაქვს კომპიუტერში.

ამჟამად მომზადებულია 1000-ზე მეტი ინგლისურ-ქართული თანადობა.