

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0225U002127

Державний реєстраційний номер: 0120U100195

Відкрита

Дата реєстрації: 19-02-2025



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Теорія операторів та функціональний аналіз у сучасній математиці та застосуваннях

Початок етапу: 01-2020

Закінчення етапу: 12-2024

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут математики Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417207

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: вул. Терещенківська, буд. 3, м. Київ, 01024, Україна

E-mail: institute@imath.kiev.ua

WWW: <https://www.imath.kiev.ua>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Інститут математики Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417207

Адреса: вул. Терещенківська, буд. 3, м. Київ, 01024, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

E-mail: institute@imath.kiev.ua

WWW: <https://www.imath.kiev.ua>

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 6541030

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 13274.351 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Теорія операторів та функціональний аналіз у сучасній математиці та застосуваннях

Назва роботи (англ)

Operator theory and functional analysis in modern mathematics and applications

Реферат (укр)

Звіт про НДР: 94 стор., 3 розділи, 96 джерел. Ключові слова: ВІКІВСЬКЕ ЧИСЛЕННЯ, ГЛОБАЛЬНА РОЗМІРНІСТЬ, КВАНТОВИЙ ДИЗАЙН, КВАНТОВИЙ КАНАЛ, НАБІР ІЗОМЕТРИЙ, НЕЛОКАЛЬНИЙ ПОТЕНЦІАЛ, ОБЕРНЕНА ЗАДАЧА РОЗСИЯННЯ, ПСЕВДОКОМПАКТНА АЛГЕБРА, РОЗШИРЕНИЙ СТОХАСТИЧНИЙ ІНТЕГРАЛ, СИСТЕМА ПІДПРОСТОРІВ, СУМА ОРТОПРОЕКТОРІВ, СУМА ПІДПРОСТОРІВ, ТРИКУТНА ГРУПА. Об'єкти дослідження роботи - нелінійні рівняння математичної фізики, набори підпросторів гільбертового чи банахового простору, операторні алгебри та їх зображення, віківське числення в негаусовому аналізі. Мета роботи - розвиток важливих і актуальних розділів функціонального аналізу, зокрема, спектральної теорії операторів та теорії зображень інволютивних алгебр, що можуть використовуватись до вивчення відповідних моделей сучасної математичної фізики, квантової інформації та інших застосувань. Методи дослідження - методи спектральної теорії операторів, теорії нелінійних рівнянь, теорії зображень операторних алгебр, стохастичного аналізу. Отримані нові результати у галузі функціонального аналізу та його застосувань, зокрема, щодо прямих та обернених задач теорії нелінійних рівнянь, математичних проблем квантової інформації, структури та властивостей наборів підпросторів гільбертових та банахових просторів, зображень операторних алгебр, задач нескінченновимірної аналізу, що виникають у стохастичному аналізі. Результати проведених досліджень можуть використовуватись у подальших дослідженнях за тематикою проекту, а також при дослідженні моделей математичної фізики, теорії фреймів, квантовій теорії інформації, проекційних методах обчислень та ін.

Реферат (англ)

Research report: 94 pages, 3 chapters, 96 sources. Key words: WICK CALCULUS, GLOBAL DIMENSION, QUANTUM DESIGN, QUANTUM CHANNEL, COLLECTION OF ISOMETRIES, NONLOCAL POTENTIAL, INVERSE SCATTERING PROBLEM, PSEUDOCOMPACT ALGEBRA, EXTENDED STOCHASTIC INTEGRAL, SYSTEM OF SUBSPACES, SUM OF ORTHOPROJECTIONS, SUM OF SUBSPACES, TRIANGULAR GROUP. The objects of research are nonlinear equations of mathematical physics, sets of subspaces of Hilbert or Banach spaces, operator algebras and their images, Wick calculus in non-Gaussian analysis. The purpose of the work is to develop important and relevant sections of functional analysis, in particular, the spectral theory of operators and the theory of representations of involutorial algebras, which can be used to study relevant models of modern mathematical physics, quantum information, and other applications. In the work, the methods of spectral theory of operators, theory of nonlinear equations, theory of representations of operator algebras, stochastic analysis were used. New results were obtained in functional analysis and its applications, in particular, regarding direct and inverse problems of the theory of nonlinear equations, mathematical problems of quantum information, the structure and properties of collections of subspaces of Hilbert and Banach spaces, representations of operator algebras, problems of infinite-dimensional analysis that arise in stochastic analysis. The results of the research can be used in further research on the topic of the project, as well as in the study of models of mathematical physics, frame theory, quantum information theory, projection methods, etc.

Індекс УДК: 517.98, 517.98

Коди тематичних рубрик НТІ: 27.39

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Конструктивне представлення ермітових матриць з цілим слідом, власні числа яких лежать між $1/(k-1)$ і $k-1/(k-1)$, сумами k ортопроекторів

Назва продукції (англ): Constructive representation of Hermitian matrices with integer trace, whose eigenvalues μ_{ij} lie between $1/(k-1)$ and $k-1/(k-1)$, by sums of k orthoprojectors

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Результат може бути використано в теорії фреймів для побудови конкретних моделей надлишкового кодування інформації, її передачі і способів відновлення при втраті деякої частини закодованої інформації

Опис продукції (укр): Конструктивним методом показано, що ермітові матриці з цілим слідом, власні числа яких лежать між $1/(k-1)$ і $k-1/(k-1)$, є сумою k ортопроекторів. Знайдені розклади значно розширюють клас матриць, для яких таке представлення у суму ортопроекторів існує.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Фундаментальні результати

Стадія завершеності НТП: Наукова стаття

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: Інститут математики НАН України

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: В Україні, За кордоном

Форми та умови передачі продукції: Публікація у відкритих джерелах

НТП 2

Назва продукції (укр): Монографія: Berezansky Y.M., Dudkin M.E. Jacobi Matrices and the Moment Problem

Назва продукції (англ): Monograph: Berezansky Y.M., Dudkin M.E. Jacobi Matrices and the Moment Problem

Очікувані результати: Методи, теорії, Монографія

Галузь застосування: Математична фізика, яковієві матриці, проблема моментів

Опис продукції (укр): У цій монографії представлено рішення класичної проблеми моментів, побудова матриць Якобі та відповідних поліномів. Обговорюються випадки сильно, тригонометричних, комплексних і реальних двовимірних проблем моментів, а також показані матриці типу Якобі, що відповідають проблемі тригонометричних моментів. Ключову роль у доведенні результатів відіграє теорія Березанського про розклад за узагальненими власними векторами для відповідної множини комутуючих операторів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Фундаментальні результати

Стадія завершеності НТП: Монографія

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: Інститут математики НАН України

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: За договорами, В Україні, За кордоном

Форми та умови передачі продукції: Публікація у відкритих джерелах

НТП 3

Назва продукції (укр): Метод застосування квантових обчислень для задач біоінформатики

Назва продукції (англ): A method for applying quantum computing to bioinformatics problems

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Квантові обчислення, біоінформатика

Опис продукції (укр): Розроблено підхід для застосування квантових обчислень, а саме, квантових моделей машинного навчання, що мають гібридну структуру, для задач біоінформатики, таких як пошук подібних частин ДНК в геномах і пангеномах.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Фундаментальні результати, які можуть мати застосування у машинному навчанні, квантових обчисленнях, генетиці

Стадія завершеності НТП: Ідея, концепція

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: Інститут математики НАН України

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: За договорами, В Україні, За кордоном

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР, Публікація у відкритих джерелах

НТП 4

Назва продукції (укр): Віківське множення на просторах нерегулярних основних функцій в аналізі білого шуму Леві.

Назва продукції (англ): Wick multiplication on spaces of irregular test functions in the analysis of white Lévy noise.

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Математична фізика, стохастичний аналіз

Опис продукції (укр): Вивчено віківське множення та його зв'язок з інтегруванням та стохастичним диференціюванням на просторах нерегулярних основних функцій в аналізі білого шуму Леві. Ці результати є узагальненням відомих результатів для гаусового аналізу і є важливими для застосування в багатьох задачах математики та математичної фізики.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Фундаментальні результати, які можуть мати застосування у фізичних моделях та стохастичному аналізі

Стадія завершеності НТП: Наукова стаття

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: Інститут математики НАН України

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: За договорами, В Україні, За кордоном

Форми та умови передачі продукції: Публікація у відкритих джерелах

НТП 5

Назва продукції (укр): Остаточний звіт

Назва продукції (англ): Final report

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Функціональний аналіз, математична фізика, квантова теорія інформації

Опис продукції (укр): Остаточний звіт за НДР "Теорія операторів та функціональний аналіз у сучасній математиці та застосуваннях"

Соціально-економічна спрямованість НТП: Фундаментальні результати, які можуть мати застосування у математичній фізиці, квантовій теорії інформації, стохастичному аналізі

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: Інститут математики НАН України

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

Daletskii A., Kalyuzhnyi A., Lytvynov E., Proskurin D.. Fock representations of multicomponent (particularly non-Abelian anyon) commutation relations // Rev. Math. Phys. - 2020. - Vol. 32. - N 5, 2030004. - 36 p. - URL: <https://doi.org/10.1142/S0129055X20300046>

Feshchenko I.. On the closedness of the sum of subspaces of the space $B(H, Y)$ consisting of operators whose kernels contain given subspaces of H // Colloq. Math. - 2023. - 173. - №1 - P. 9-14 - URL: <https://doi.org/10.4064/cm8719-12-2022>

Frei M. M., Kachanovsky N.A. On the relationship between Wick calculus and stochastic integration in the Levy white noise analysis // European Journal of Mathematics. - 2020. - 6. - N 1. - P. 179-196. - URL: <https://doi.org/10.1007/s40879-019-00317-8>

Iusenko K., Marcos E., Pretti V. A relative homology criteria of smoothness. // arXiv:2404.08534. - 2024. - 10 p. - URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2404.08534>

Kachanovsky N.A. On Wick calculus and its relationship with stochastic integration on spaces of regular test functions in the Levy white noise analysis. // Carpathian Mathematical Publications. - 2022. -14. - N 1. - P. 194-212. - URL: <https://doi.org/10.15330/cmp.14.1.194-212>

Kachanovsky N. A. Wick multiplication and its relationship with integration and stochastic differentiation on spaces of nonregular test functions in the Levy white noise analysis. // Carpathian Mathematical Publications. - 2024. - 16. - N 1. - P. 61-83. - URL: <https://doi.org/10.15330/cmp.16.1.61-83>

Kuzmin A., Ostrovskiy V., Proskurin D., Weber M., Yakymiv R. On q -tensor products of Cuntz algebras // Internat. J. Math. - 2022. -Vol. 33. - N 2, 2250017. - 46 p. - URL: <https://doi.org/10.1142/S0129167X22500173>

Nizhnik L. Self-adjoint operators with nonlocal interaction // Proceedings of the 7th International Conference on Control and Optimization with Industrial Applications, COIA 2020. - 2020. - Vol. I. - P. 20--22.

Nizhnik L. Spectral analysis of differential operators with nonlocal potentials // Book of Abstracts. IWOTA 2022. - 2022.

Nizhnik L.P. The Cauchy problem for the $(2+1)$ integrable nonlinear Schroedinger equation // arXiv:2305.06182. - 2023. - 15 p. - URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.06182>

Nizhnik L.P., Nizhnik I.L. Deterministic diffusion // Ukr. Math. J. - 2020. - Vol. 71. - N 11. - P. 1781-1801. - URL: <https://doi.org/10.1007/s11253-020-01747-4>

Ostrovskaya O., Ostrovskiy V., Proskurin D., Samoilenko Yu. A class of representations of C^* -algebra generated by q_{ij} -commuting isometries // Methods Funct. Anal. Topology. -- 2022. - Vol. 28. - N 1. - P. 89-94. - URL: <http://mfat.imath.kiev.ua/article/?id=1728>

Ostrovskiy V. L., Proskurin D. P., Yakymiv R. Ya. On families of twisted power partial isometries // Carpathian Math. Publ. - 2022. - Vol. 14. - N 1. - P. 260-265. - URL: <https://doi.org/10.15330/cmp.14.1.260-265>

Ostrovskiy V., Yakymenko D. Geometric properties of SIC-POVM tensor square // Letters in Mathematical Physics. - 2022. - Vol. 112. - N 1. - URL: <http://dx.doi.org/10.1007/s11005-021-01496-w>

Yakymenko D. On the continuous Zauner conjecture // Quantum Information and Computation. - 2022. - Vol 22. - N.9&10. - P.

721-732,. - URL: <http://dx.doi.org/10.26421/QIC22.9-10-1>

Yakymenko D. SICs and the triangle group $(3, 3, 3)$ // Symmetry, Integrability and Geometry: Methods and Applications. - 2024. - May 2024. - URL: <http://dx.doi.org/10.3842/SIGMA.2024.044>

Качановський М.О. Про стохастичне інтегрування, диференціювання та віківське числення в аналізі білого шуму Леві // Збірка праць Інституту математики НАНУ. - 2021. - Т. 18. - № 1. - С. 456-507. - URL: <https://trim.imath.kiev.ua/index.php/trim/article/view/496>

Качановський М.О. Формули типу Кларка-Окона на просторах регулярних основних і узагальнених функцій в аналізі білого шуму Леві // Збірка праць Інституту математики НАНУ. - 2023. - Т. 20. - № 1. - С. 805--842. - URL: <https://doi.org/10.3842/trim.v20n1.529>

Попова Н.Д., Стрілець О.В. Критерії існування систем підпросторів, що пов'язані з певним класом уніциклічних графів // Укр. мат. журнал. - 2021. - Т. 73. - № 4. - С. 556-565. - URL: <https://doi.org/10.37863/umzh.v73i4.6354>

Рабанович В.І. Зображення ермітової матриці сумою фіксованого числа ортопроекторів // Укр. мат. журн. - 2020. - Т. 72. - № 5. - С. 679-693. - URL: <https://doi.org/10.37863/umzh.v72i5.2378>

Стрілець О.В. Редукція оператора Грама деяких класів систем підпросторів // Укр. мат. журнал. - 2024. - Т. 76. - № 5. -- С. 765-775. - URL: <https://doi.org/10.3842/umzh.v76i5.7915>

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 94

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Калюжний Олександр Олексійович (д. ф.-м. н.)

Качановський Микола Олександрович (д. ф.-м. н., старший науковий співробітник)

Нижник Леонід Павлович (д.ф.-м.н., професор)

Островський Василь Львович (д.ф.-м.н., професор)

Попова Наталія Дмитрівна (к. ф.-м. н.)

Рабанович Вячеслав Іванович (к. ф.-м. н.)

Самойленко Юрій Стефанович (д.ф.-м.н., професор, академік НАН України)

Стрілець Олександр Вікторович (к. ф.-м. н.)

Фещенко Іван Сергійович (к. ф.-м. н.)

Юсенко Костянтин Андрійович (к. ф.-м. н.)

Якименко Данило Юрійович (к. ф.-м. н.)

Керівник організації:

Тимоха Олександр Миколайович (д. ф.-м. н., академік НАНУ)

Керівники роботи:

Островський Василь Львович (д.ф.-м.н., професор)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.