

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0224U000194

Державний реєстраційний номер: 0119U002030

Відкрита

Дата реєстрації: 03-01-2024



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Скінченновимірна і нескінченновимірна теорія операторів та операторних в'язок на графах

Початок етапу: 01-2019

Закінчення етапу: 12-2023

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Державний заклад "Південноукраїнський державний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02125473

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: вул. Старопортофранківська, буд. 26, м. Одеса, Одеська обл., 65020, Україна

Телефон: 380487234098

E-mail: rector@pdpu.edu.ua

WWW: <https://pdpu.edu.ua/>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Державний заклад "Південноукраїнський державний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02125473

Адреса: вул. Старопортофранківська, буд. 26, м. Одеса, Одеська обл., 65020, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380487234098

E-mail: rector@pdpu.edu.ua

WWW: <https://pdpu.edu.ua/>

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 43 - власна ініціатива (якщо робота виконується з власної ініціативи за кошти виконавця НДР або безкоштовно)

КПКВК:

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7706 - безплатно (договір про науково-технічне співробітництво, тощо)

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 0.000 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Скінченновимірна і нескінченновимірна теорія операторів та операторних в'язок на графах

Назва роботи (англ)

Finite- and infinite dimensional theory of operators and operator pencils on graphs

Реферат (укр)

Об'єктом дослідження були скінченновимірні та нескінченновимірні прямі і обернені спектральні задачі та задачі розсіяння. Метою дослідження була розробка методів знаходження форми графу, виходячи з відомостей про спектр задачі Штурма-Ліувілля на цьому графі. Метод дослідження полягав у знаходженні асимптотичних формул для власних значень таких задач. Аналогічні проблеми виникають і у теорії скінченновимірних спектральних задач. Встановлено, як залежать асимптотики власних значень задачі Штурма-Ліувілля на графі від умов на висячих вершинах графу. Така постановка є новою. Можливі області застосування – це дизайн квантових хвилеводів та синтез електричних ланцюгів. Можливе також застосування при розробці методичної літератури для навчального процесу і при підготовці спеціальних курсів для аспірантів.

Реферат (англ)

The object of the study was finite-dimensional and infinite-dimensional direct and inverse spectral problems and scattering problems. The purpose of the study was to develop methods for finding the shape of a graph, based on information about the spectrum of the Sturm-Liouville problem on this graph. The research method consisted in finding asymptotic formulas for the eigenvalues of such problems. Similar problems arise in the theory of finite-dimensional spectral problems. It is established how the asymptotics of the eigenvalues of the Sturm-Liouville problem on a graph depend on the conditions at the pendant vertices of the graph. Such an approach is new. Possible applications are the design of quantum waveguides and the synthesis of electrical circuits. It is also possible to use in the preparing of methodological literature for the educational process and in the preparation of special courses for PhD students.

Індекс УДК: 517

Коди тематичних рубрик НТІ: 27.23

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Прямі та обернені скінченно-вимірні спектральні задачі на графах.

Назва продукції (англ): Direct and inverse finite-dimensional spectral problems on graphs Operator Theory: Advances and Applications

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 72.1 - дослідження й експериментальні розробки в галузі інших природничих і технічних наук

Опис продукції (укр): У цій монографії ми представляємо комплексне дослідження прямої та оберненої спектральної задачі на струнах Стілтєса та на графах зі струн Стілтєса. Граничними умовами у висячих вершинах графа є умови Діріхле або Неймана, тоді як у внутрішніх вершинах ми застосовуємо умови неперервності та умову балансу сил (що є умовою Кіркхофа в термінах синтезу електричних кіл). Іноді ми накладаємо змішані умови, які також називають умовами Робена, у висячих вершинах. Пряма задача полягає в описі власних значень, тоді як обернена задача полягає у визначенні даних струни Стілтєса або графа зі струн Стілтєса за власними значеннями. Ці задачі можна описати в алгебраїчних

термінах, тобто, грубо кажучи, матричних операторних в'язок.

Соціально-економічна спрямованість НТП: застосування досліджень у теорії синтезу електричних ланцюгів та в дизайні квантових мікросхем.

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 01.2020-12.2023

Виробник продукції: МОН України, Університет Ушинського

Споживачі продукції: ЗВО України

Перспективні ринки: ринки Європейського Союзу

Права інтелектуальної власності: Подано заявку на видачу охоронного документу

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. V. Pivovarchik. On multiplicities of eigenvalues of a boundary value problem on a snowflake graph. 2019 Linear Algebra and Its Applications, 571 (2019), 78-91
2. O. Boiko, O. Martynyuk, V. Pivovarchik. On maximal multiplicity of eigenvalues of finite-dimensional spectral problem on a graph. Methods Funct. Anal. Topology. Vol. 25, (2019), no.2, 104–117.
3. A. Dudko, V. Pivovarchik. Three spectra problems for star graph of Stieltjes strings. Methods Funct. Anal. Topology 25 (2019), no. 4, 311–323.
4. V. Pivovarchik. On multiplicity of eigenvalues in quantum graph theory. J. Math. Anal. Appl. 480 (2019), no. 2, 123412, 12 pp.
5. A. Dudko, V. Pivovarchik. Three spectra problem for Stieltjes string equation and Neumann conditions. Proc. Int. Geom. Cent. 12 (2019), no. 1, 41-55.
6. В. Пивоварчик. Про мінімальну кількість різних власних значень у задачі на дереві зі стільтьєсівських струн. Український матем. ж., т. 72, (2020), no. 1, 135-141.
7. A. Chernyshenko, V. Pivovarchik. Recovering the shape of a quantum graph. Integral Equations and Operator Theory, Vol. 92, (2020), Art. 23.
8. Синюкова О.М. Певні характеристики спеціальної геометрії дотичного розшарування простору афінної зв'язності, породженої інваріантною теорією наближень базового простору/ Book of abstracts of International scientific conference «Algebraic and Geometric Methods of Analysis», May 26– May 30, 2020, Odessa, p.106-107.
9. Чепок О.О. Асимптотичні зображення диференціальних– розв'язків рівнянь другого порядку, що містять добуток різного типу нелінійностей у правій частині / Book of abstracts of International scientific conference «Algebraic and Geometric Methods of Analysis», May 26– May 30, 2020, Odessa, 79-80.
10. A. I. Dudko. Spectral Problem of Fullerene Vibrations. Researches in Mathematics and Mechanics. Vol. 25, is. 1, (2020), 7-15.
11. Дудко А.І., Пивоварчик В.М. Обернена спектральна задача для зіркового графа зі стільтьєсівських струн із заданими кількостями мас на ребрах. Український математичний журнал 2021, т. 73, № 1, 47-60.
12. Lu Yang, Guangsheng Wei, V. Pivovarchik. Direct and inverse spectral problems for a star graph of Stieltjes strings damped at a pendant vertex. Inverse Problems and Imaging, Vol.15, no. 2 (2021), 257–270.
13. Дудко А.І., Пивоварчик В.М. On inverse problem for tree of Stieltjes strings. Proceedings of the International Geometry Center 2021, Vol. 14, no. 1, 1-18.
14. Бойко О.П., Болдарева, О.М., Пивоварчик В.М. On the second largest multiplicity of eigenvalues for the Stieltjes string spectral problem on trees. Methods of functional analysis and topology. 2021, Vol. 27, no.3, 14–23.

15. Tiezheng Li, Vyacheslav Pivovarchik, Guangsheng Wei. "Aninverse Sturm-Liouville problem from parts of three spectra". Operators and Matrices. 2022. Volume 16, N4, 989-1004.
16. O. Boyko, O. Martynyuk,] V. Pivovarchik. Upper bound for the diameter of a tree in the quantum graph theory. Ukrainian Mathematical Journal, Vol. 74, No. 8 (2023). 1165-1174. DOI 10.1007/s11253-023-02128-3.
17. D. Mugnolo, V. Pivovarchik. Distinguishing cospectral quantum graphs by scattering. J. Phys. A, 56 (2023), no. 9, Paper No. 095201, 18 p. DOI 10.1088/1751-8121/acbb44.
18. Васіліюгло І., Драганюк С., Синюкова О. Теоретичні аспекти розкриття сутності теорії тотожних перетворень математичних виразів у курсах математики закладів загальної середньої освіти. Фізико-математична освіта, 2022. Том 37. № 5. С. 17-24. DOI: 10.31110/2413-1571-2022-037-5-002
19. Ivanova, S., Dimitrov, L., Ivanov. V., Urum. G., Olefir. O. (2023) Mind Maps for Key Points of a Reverse Engineetring Project. New Technologies, Development and Application VI NT 2023. Lecture Notes in Networks and Systems, Vol 68, Springer, Cham.
20. Kolomiets, A., Olefir, O., Urum, G., Tiutiunnyk,O., Dobraniuk,Y. (2022). Introducing the latest teaching and educational development practices in mathematics: the experience of EU countries. Amazonia Investiga, 11 (55), 193-200. <https://doi.org/10.34069/AI/2022.55.07.20> -
21. Dmitry Kaliuzhnyi-Verbovetskyi, Georgi S. Medvedev. "Sparse Monte Carlo Method for Nonlocal Diffusion Problems". SIAM Journal on Numerical Analysis. 2022. Volume 60, N6, 3001-3028.
- 22 D. Kaliuzhnyi-Verbovetskyi, V. Pivovarhik. Recovering the shape of quantum caterpillar graph by two spectra. Mechanics and Mathematical Methods. Vol. 5, N. 1 (2023).
23. Chepok O.O.The Asymptotic Representation of $P_n(Y_0, Y_1, 1)$ -Solutions of Second Order Differential Equations with the Product of Regularly and Rapidly Varying Functions in its Right-Hand Side. REPORTS OF QUALITDE, Volume 1, 2022, P. 55-59
24. Chepok O. O. Asymptotic representations of rapidly varying solutions of second-order differential equations with rapidly and regularly varying non-li-nearities. J. Math. Sci. 2021. 253, No. 1. P. 24-39.
25. Chepok, O. Asymptotic representations of solutions with slowly varying derivatives of the second order differential equations with the product of different types of nonlinearities. Буковинський математичний журнал. Т.8, №1, 2020. С. 10-19.
26. О. О. Чепок. Асимптотичні зображення правильно змінних $P_n(Y_0, Y_1, p_0)$ -розв'язків диференціального рівняння другого порядку, яке містить добуток різного типу нелінійностей від невідомої функції та її похідної. Нелінійні коливання, 2022, 25, №1, С. 133-144.
27. Monograph: Möller, Manfred; Pivovarchik, Vyacheslav. Direct and inverse finite-dimensional spectral problems on graphs Operator Theory: Advances and Applications, 283. Birkhäuser/Springer, 2020. 359 pp. ISBN: 978-3-030-60483-7; 978-3-030-60484-4 <https://www.springer.com/gp/book/9783030604837>

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 29

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Бойко Ольга Павлівна (к. ф.-м. н.)

Болдарева Ольга Миколаївна (к. ф.-м. н.)

Драганюк Сергій Володимирович (к. ф.-м. н.)

Дудко Анастасія Ігорівна (к. ф.-м. н.)

Калюжний-Вербовецький Дмитро Семенович (д. ф.-м. н., доцент)

Оліфір Олена Іванівна (к. ф.-м. н.)

Сапрікін Сергій Михайлович (к. ф.-м. н., доцент)

Синюкова Олена Миколаївна (к. ф.-м. н., доцент)

Урум Галина Дмитрієвна (к. т. н., доцент)

Яковлева Ольга Миколаївна (к. ф.-м. н., доцент)

Керівник організації:

Чебикін Олексій Якович (д.психол.н., професор)

Керівники роботи:

Пивоварчик В'ячеслав Миколайович (д.ф.-м.н., професор)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.