

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор Дніпровського національного
університету імені Олеся Гончара

проф. Поляков М.В.

2019 р.

Витяг

з протоколу №1 засідання семінару за спеціальністю «Математика»
механіко-математичного факультету
Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара
від «22» травня 2019 року

ПРИСУТНІ: Голова засідання – чл.-кр. НАНУ, д.ф.-м.н., проф. Моторний В.П., д.ф.-м.н., проф. Курдаченко Л.А., к.ф.-м.н., доц. Варех Н.В., к.ф.-м.н., доц. Величко Т.В., к.т.н., доц. Вінниченко Л.Ф., к.ф.-м.н., доц. Пипка О.О., к.ф.-м.н., доц. Чупордя В.А., д.ф.-м.н., проф. Когут П.І., к.ф.-м.н., доц. Пасько А.М., к.ф.-м.н., доц. Ткаченко М. Є., к.ф.-м.н., доц. Трактинська В.М., д.ф.-м.н., проф. Кофанов В. О., д.ф.-м.н., проф. Тушев А.В., к.ф.-м.н., доц. Конарева С.В., к.ф.-м.н., доц. Коваленко О.В., к.ф.-м.н., доц. Баланенко І.Г., к.т.н., доц. Матяш М.В., к.ф.-м.н., доц. Горбонос С.О., к.ф.-м.н., проф. Хамініч О.В., к.ф.-м.н., доц. Біліченко Р.О., секретар засідання – к.ф.-м.н., доц. Руденко О.О.

Серед присутніх – 5 докторів фізико-математичних наук.

ПОРЯДОК

ДЕННИЙ: апробація дисертаційної роботи аспірантки кафедри геометрії і алгебри Яшук Вікторії Сергіївни на тему «Алгебраїчні структури, пов'язані з решітками», поданою на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 111 Математика

Науковий керівник:

Курдаченко Леонід Андрійович – д.ф.-м.н., проф., зав. кафедрою геометрії і алгебри

Рецензенти:

Тушев Анатолій Володимирович – д.ф.-м.н., проф., проф. кафедри геометрії і алгебри

Чупордя Василь Анатолійович – к.ф.-м.н., доц., доц. кафедри геометрії і алгебри

Дисертація виконувалась на кафедрі геометрії і алгебри механіко-математичного факультету Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара. Тема дисертації затверджена на засіданні Вченої ради Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара (протокол № 6 від 24 листопада 2016 року).

Ящук В.С. у своїй доповіді навела основні положення дисертаційної роботи. Дисертаційна робота пов'язана з різними галузями сучасної математики, вона об'єднує деякі важливі алгебраїчні структури, виявляє спільні риси різних структур, що демонструє загальність цих рис для різних алгебраїчних структур, зокрема решітки, групи, кільця, неасоціативні алгебри (алгебри Лейбніца). Також здобувач виявив важливий аспект решіткових структур, які є суто алгебраїчні, але вони є іншою мовою для так званих фазі структур, визначення яких не є суто алгебраїчне. Тематика безумовно актуальна, вона пов'язана з дослідженнями багатьох відомих алгебраїстів і містить низку відкритих питань і важливих задач.

Запитання, що стосуються доповіді, й відповіді на них:

К.ф.-м.н., доц. Варех Н.В.: Чи є подальші дослідження в межах наведеної тематики?

Ящук В.С.: Так, дослідження інших типів алгебр Лейбніца, зокрема деяких типів вимірності 4. А також вивчення інших алгебраїчних структур пов'язаних із решітками.

Д.ф.-м.н., проф. Когут П.І.: Ви розглядали алгебри Лейбніца вимірності 3 над скінченними полями. Чому саме вимірності 3?

Ящук В.С.: Якщо $\dim_{\mathbb{F}}(L) = 2$ і L не є алгебра Лі, то існують такі дві неізоморфні алгебри Лейбніца:

$$L_1 = Fa + Fb, [a,a] = b, [b,a] = [a,b] = [b,b] = 0$$

i

$$L_2 = Fc + Fd, [c,c] = [c,d] = d, [d,c] = [d,d] = 0.$$

Структура алгебр Лейбніца вимірності 3 більш складна. Дослідження алгебр Лейбніца, що мають вимірність 3, уже проводили, але тільки для полів нульової характеристики, причому для поля комплексних чисел чи алгебраїчно замкнених полів характеристики 0. Ми розглядаємо протилежну ситуацію – структуру алгебр Лейбніца вимірності 3 над скінченними полями. Структура таких алгебр набагато різноманітніша. Тому ми навели лише частину всіх результатів, що дають нам повний опис таких алгебр. До цього часу повного опису алгебр Лейбніца вимірності 3 над скінченними полями ми не зустрічали.

Д.ф.-м.н., проф. Кофанов В.О.: Як саме структура алгебр Лейбніца вимірності 3 залежить від розв'язання рівнянь у полі?

Ящук В.С.: Наприклад, якщо $F = \mathbb{F}_5, \mathbb{F}_{13}$, рівняння $y^2 + 1 = 0$ має розв'язок, якщо $F = \mathbb{F}_3, \mathbb{F}_7, \mathbb{F}_{11}$ – $y^2 + 1 = 0$ не має розв'язків. Таким чином, ми бачимо, що алгебри мають однакові співвідношення, але різні властивості.

ВИСТУПИЛИ: голова засідання, чл.-кор. НАНУ, д-р фіз.-мат. наук, проф. Моторний В.П., який запропонував:

- 1) кандидатуру завідувача кафедри диференціальних рівнянь Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара, д-ра фіз.-мат. наук, проф. Когута Петра Ілліча для обрання головою спеціалізованої вченої ради для захисту дисертації «Алгебраїчні структури, пов'язані з решітками» представленої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 111 Математика. А також зазначив, що д-р фіз.-мат. наук, проф. Когут П.І. відповідає вимогам, передбаченим пунктом 1 та абзацу десятого пункту 6 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії» (Постанова Кабінету Міністрів України № 167 від 6.03.2019 р.).
- 2) кандидатуру завідувача кафедри вищої математики Університету державної фіскальної служби України, д-ра фіз.-мат. наук, проф. Семка Миколи Миколайовича на посаду опонента. А також зазначив, що д-р фіз.-мат. наук, проф. Семко М.М. відповідає вимогам, передбаченим пунктом 1 та абзацу десятого пункту 6 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії» (Постанова Кабінету Міністрів України № 167 від 6.03.2019 р.).
- 3) кандидатуру професора алгебри і системного аналізу Державного закладу «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», д-ра фіз.-мат. наук, доц. Жучка Юрія Володимировича на посаду опонента. А також зазначив, що д-р фіз.-мат. наук, доц. Жучок Ю.В. відповідає вимогам, передбаченим пунктом 1 й абзацу десятого пункту 6 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії» (Постанова Кабінету Міністрів України № 167 від 6.03.2019 р.).

Результати відкритого голосування:

«За» – 21 особа.

«Проти» – немає.

«Утримались» – немає.

УХВАЛИЛИ: рекомендувати вченій раді Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара звернутися з клопотанням до Міністерства освіти і науки України щодо створення спеціалізованої вченої ради з правом прийняття до розгляду та проведення разового захисту дисертації аспірантки 3-го року денної форми навчання Ящук Вікторії Сергіївни на тему «Алгебраїчні структури, пов'язані з решітками». Призначити:

– головою спеціалізованої вченої ради: д-ра фіз.-мат. наук, проф. Когута Петра Ілліча;

– опонентом спеціалізованої вченої ради: д-ра фіз.-мат. наук, проф. Семка Миколу Миколайовича;

– опонентом спеціалізованої вченої ради: д-ра фіз.-мат. наук, доц. Жучка Юрія Володимировича.

ВИСТУПИЛИ: науковий керівник, д-р фіз.-мат. наук, проф. Курдаченко Л.А.; рецензенти: д-р фіз.-мат. наук, проф. Тушев А.В., канд. фіз.-мат. наук, доц. Чупордя В.А.

Науковий керівник, д-р фіз.-мат. наук, проф. Курдаченко Л.А. дав позитивну характеристику підготовленої Ящук В.С. дисертаційної роботи. Він зазначив, що дисертація – самостійна завершена наукова праця, а її результати вагомий внесок у розвиток відповідних напрямків досліджень. Також науковий керівник наголосив на оригінальності ідей, втілених у роботі. Більше того, одержані результати вказують на перспективність подальших досліджень у межах даної тематики. Зазначивши відповідність всіх матеріалів необхідним вимогам, Курдаченко Л.А. запропонував рекомендувати до захисту дисертацію Ящук В.С. «Алгебраїчні структури, пов'язані з решітками» на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 111 Математика.

Рецензент, д-р фіз.-мат. наук, проф. Тушев А.В. звернув увагу на високий рівень аргументації та мотивації представлених наукових досліджень. Також рецензент звернув увагу на велику кількість опрацьованої наукової літератури із вказаної тематики. Він акцентував увагу на важливості й масштабності одержаних Ящук В.С. результатів, а також їх впливу на подальший розвиток подібних досліджень. Давши позитивну оцінку дисертаційним дослідженням, Тушев А.В. рекомендував до захисту дисертацію Ящук В.С. «Алгебраїчні структури, пов'язані з решітками» на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 111 Математика.

Рецензент, канд. фіз.-мат. наук, доц. Чупордя В.А. високо оцінив дисертаційні результати, зауваживши, що коло наукових інтересів пов'язане з L -фазі групами, L -фазі кільцями, а також з алгебрами Лейбніцами. Рецензент відзначив, що результати, одержані Ящук В.С. – значний внесок у розвиток такого напрямку досліджень. Зокрема, він звернув увагу на те, що ідеї дисертаційного дослідження можуть бути застосовані в деяких інших суміжних питаннях сучасної алгебри. Давши загальну позитивну оцінку дисертаційним дослідженням, Чупордя В.А. рекомендував до захисту дисертацію Ящук В.С. «Алгебраїчні структури, пов'язані з решітками» на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 111 Математика. Оцінивши в цілому дисертацію позитивно, Чупордя В.А. рекомендував до захисту дисертацію Ящук В.С. «Алгебраїчні структури, пов'язані з решітками» на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 111 Математика.

В ОБГОВОРЕННІ дисертаційної роботи взяли участь: канд. фіз.-мат. наук, доц. Пипка О.О.

К.ф.-м.н., доц. Пипка О.О. відзначив високий рівень фахових видань, у яких опубліковано дисертаційні дослідження.

УХВАЛИЛИ: Затвердити такий висновок щодо дисертаційної роботи «Алгебраїчні структури, пов'язані з решітками» аспірантки кафедри геометрії і алгебри Ящук В.С.

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення

1. Актуальність теми та її зв'язок з планами наукових робіт установи.

Однією з основних задач алгебри як науки є дослідження будови й властивостей тих чи інших алгебраїчних структур. Спектр задач досить різноманітний і, як правило, залежить від особливостей і специфіки розглядуваних алгебраїчних об'єктів. У той же час можна виділити два магістральні напрямки досліджень. Перший передбачає дослідження загальної будови відповідної алгебраїчної структури (або за певних природних обмежень). Другий напрямок стосується вивчення природних підструктур, а також їх впливу на будову чи властивості основного об'єкта. При цьому в кожному конкретному випадку дослідження набувають свого унікального характеру, що підкреслює різноманітність і всебічність сучасних алгебраїчних досліджень.

На сьогоднішній день виділяють велику кількість природних алгебраїчних структур, дослідження в яких проводили із різною інтенсивністю та результативністю. Водночас можна констатувати, що найбільш якісними й глибокими є результати, одержані в межах теорії груп, а також різних типів кілець та алгебр. Як виявилось, пов'язуючи ці структури з деякими важливими об'єктами (функції, решітки тощо), можна досить природним чином визначити нові алгебраїчні системи. Саме про такі ситуації, зокрема, ідеться в даній дисертаційній роботі.

Отже, тематика дисертаційної роботи пов'язана з різними галузями сучасної математики, вона об'єднує деякі важливі алгебраїчні структури, виявляє спільні риси різних структур, що доводить загальність цих рис для різних алгебраїчних структур, зокрема решітки, групи, кільця, неасоціативні алгебри (алгебри Лейбніца). Також виявлено важливу сторону решіткових структур, які є суто алгебраїчні, але вони є іншою мовою для так званих фазі структур, визначення яких не є суто алгебраїчним. Тематика, безумовно, актуальна, вона пов'язана з дослідженнями багатьох відомих алгебраїстів і містить ряд відкритих питань і важливих задач.

Дисертаційна робота є частиною досліджень кафедри геометрії і алгебри Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара у межах НДР «Узагальнено розв'язні групи і модулі над ними та їх застосування до інших алгебраїчних структур» (номер державної реєстрації 0115U002395, 2015-2017 рр.) та «Дослідження алгебраїчних структур з природними обмеженнями та деякі питання квантової механіки» (номер державної реєстрації 0119U100373, 2019-2021 рр.).

2. Особиста участь автора в отриманні конкретних наукових результатів, викладених в дисертації. Дисертація – самостійна наукова робота, в якій висвітлено власні ідеї і розробки автора, що дозволили виконати поставлені завдання. Основні результати дисертаційної роботи одержано автором самостійно. У спільних статтях, де співавторами є Л.А. Курдаченко та

І.Я. Субботін, було сформульовано постановки задач та проаналізовано вибір методів їх дослідження, а також обговорено одержані результати.

3. Ступінь обґрунтованості і достовірності наукових положень і рекомендацій. Обґрунтованість та достовірність наукових результатів та висновків, одержаних у дисертаційній роботі Ящук В.С., забезпечені використанням сучасної техніки досліджень у межах теорії груп, L -фазі груп, L -фазі кілець, а також алгебр Лейбніца. Сформульовані результати та висновки по дисертації не суперечать фундаментальним результатам указаних розділів алгебри.

4. Наукова новизна одержаних результатів. У дисертації автором вперше одержано такі теоретичні результати:

- доведено критерій групової функції для решіткових груп;
- доведено критерій нормальності для решіткових груп;
- доведено точковий критерій для решіткових кілець;
- доведено аналог теореми про гомоморфізми (для кілець) для решіткових кілець;
- описано алгебри Лейбніца вимірності 3 над скінченними полями;
- описано алгебри Лейбніца, усі субідеали яких є ідеали;
- описано алгебри Лейбніца, підалгебри яких є або ідеали, або контраідеали.

Усі результати, одержані в дисертації, нові й забезпечені докладними доведеннями.

5. Наукове та практичне значення роботи. Дисертаційна робота має суто теоретичний характер, а її результати надалі можна застосувати у різних розділах сучасної алгебри.

6. Використання результатів роботи. Результати дисертації можна застосувати у теоретичних дослідженнях із вказаної тематики, здійснюваних науковцями як України, так і інших держав.

7. Повнота викладення матеріалів дисертації в роботах, опублікованих автором. Основні результати дисертації опубліковані в 13 наукових працях, з них 2 статті в наукових фахових виданнях України, 2 – в наукових фахових виданнях України, включених до наукометричної бази даних Scopus, 1 – у науковому виданні іншої держави, включеному до наукометричної бази даних Scopus і 8 тез доповідей у матеріалах міжнародних і всеукраїнських конференцій.

Список опублікованих праць за темою дисертації

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Kurdachenko, L.A., Subbotin, I.Ya., Yashchuk, V.S.: On Leibniz algebras, whose subideals are ideals. *Dopov. Nac. acad. nauk Ukr.* **9**, 15–19 (2017). doi.org/10.15407/dopovidi2017.09.015

2. Yashchuk, V.S. Leibniz algebras of dimension 3 over finite fields. *Dopov. Nac. akad. nauk Ukr.* **7**, 20–25 (2018). doi.org/10.15407/dopovidi2018.07.020

*Статті у наукових фахових виданнях України,
які входять до міжнародних наукометричних баз даних:*

3. Kurdachenko, L.A., Subbotin, I.Ya., Yashchuk, V.S.: Lattice groups. *Algebra Discrete Math.* **20**(1), 126–141 (2015).

4. Kurdachenko, L.A., Subbotin, I.Ya., Yashchuk, V.S.: Lattice rings: an interpretation of L -fuzzy rings as habitual algebraic structures. *Algebra Discrete Math.* **24**(2), 274–296 (2017).

*Статті у наукових виданнях інших держав,
які входять до міжнародних наукометричних баз даних:*

5. Kurdachenko, L.A., Subbotin, I.Ya., Yashchuk, V.S.: The Leibniz algebras whose subideals are ideals, *J. Algebra Appl.* **17**(8), 1850151 (15 p.) (2018). doi.org/10.1142/S0219498818501517

Тези наукових доповідей:

6. Kurdachenko, L.A., Lytvynenko, V.S.: Lattice groups. *International Conference of Young Mathematicians, Kyiv, 3 – 6 June 2015*, 18.

7. Kurdachenko, L.A., Lytvynenko, V.S., Subbotin, I.Ya.: On some algebraic structures connected with groups and lattices. *International Algebraic Conference in Ukraine dedicated to the 70th anniversary of Yu.A. Drozd, Odessa, 20 – 27 August 2015*, 57.

8. Kurdachenko, L.A., Subbotin, I.Ya., Yashchuk, V.S.: Lattice rings. *The conference Groups and Actions: Geometry and Dynamics dedicated to the memory of professor Vitaly Sushchanskyu, Kyiv, 19 – 22 December 2016*, 31.

9. Yashchuk, V.S.: Leibniz algebras, Leibniz T -algebras and Baer algebras. *IV Всеукраїнський форум студентів, аспірантів і молодих учених, Дніпро, 27 – 28 квітня, 2017*, 204–206.

10. Yashchuk, V.S.: On Leibniz algebras with a large family of ideals. *International Conference of Young Mathematicians dedicated to the 100th Anniversary of Academician of National Academy of Sciences of Ukraine, Professor Yu. O. Mitropolskiy (1917–2008), Kyiv, 7 – 10 June, 2017*, 15.

11. Kurdachenko, L.A., Subbotin, I.Ya., Yashchuk, V.S.: Leibniz algebras whose subideals are ideals. *11th International Algebraic Conference in Ukraine dedicated to the 75th anniversary of V.V. Kirichenko, Kyiv, 3 – 7 July 2017*, 70.

12. Yashchuk, V.S.: On some Leibniz algebras, having small dimension. *Сьома всеукраїнська наукова конференція студентів, аспірантів та молодих вчених з математики, Київ, 19 – 20 квітня, 2018*, 59.

13. Yashchuk, V.S.: Leibniz algebras of dimension 4 over finite fields. *V Всеукраїнський форум студентів, аспірантів і молодих учених, Дніпро, 25 – 26 квітня, 2019*, 101–103.

8. Відповідність змісту дисертації спеціальності, за якою вона подається до захисту. За змістом дисертаційна робота Яшук В.С. «Алгебраїчні структури, пов'язані з решітками» повністю відповідає спеціальності 111 Математика.

9. Оцінка мови та стилю дисертації. Дисертацію написано грамотною українською мовою, стиль викладення матеріалу відповідає прийнятому в науковій літературі.

10. Рекомендація дисертації до захисту. Робота Ящук В.С. «Алгебраїчні структури, пов'язані з решітками» відповідає вимогам передбаченим пунктом 10 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії» (Постанова Кабінету Міністрів України від 6.03.2019 р. № 167) та може бути представлена у спеціалізованій вченій раді для присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 111 Математика.

Результати відкритого голосування:

«За» – 21 особа.

«Проти» – немає.

«Утримались» – немає.

Декан механіко-математичного
факультету, професор



О.В. Хамініч

Головуючий на засіданні,
чл.-кр. НАНУ, д.ф.-м.н., професор



В.П. Моторний

Секретар, доцент



О.О. Руденко

ВИСНОВОК

**про наукову новизну, теоретичне та практичне значення
дисертаційної роботи
Ящук Вікторії Сергіївни
«Алгебраїчні структури, пов'язані з решітками»,
що представлена на здобуття ступеня доктора філософії
зі спеціальності 111 Математика**

Дисертаційна робота пов'язана з різними розділами сучасної алгебри. Вона об'єднує деякі важливі алгебраїчні структури, виявляє спільні риси різних структур, що показує загальність цих рис для різних алгебраїчних структур, зокрема решітки, групи, кільця, неасоціативні алгебри (алгебри Лейбніца). Дисертація значною мірою пов'язана з решітковими структурами, які є суто алгебраїчними, але, як це продемонстровано в дисертації, вони є аналогом для так званих фазі структур, визначення яких не є суто алгебраїчним. Тематика, безумовно, є актуальна, пов'язана з дослідженнями багатьох відомих алгебраїстів і вона містить розв'язання низки раніше відкритих питань і важливих задач.

На сьогоднішній день виділяють значну кількість природних алгебраїчних структур, дослідження в яких проводили із різною інтенсивністю та результативністю. У той же час можна констатувати, що найбільш якісними та глибокими є результати, одержані у межах теорії груп, а також різних типів кілець і алгебр. Як виявилось, пов'язуючи ці структури з деякими важливими об'єктами (функції, решітки тощо), можна досить природним чином визначити нові алгебраїчні структури. Саме про такі ситуації, зокрема, йдеться в даній дисертаційній роботі.

Дисертаційна робота є частиною досліджень кафедри геометрії і алгебри Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара у межах НДР «Узагальнено розв'язні групи і модулі над ними та їх застосування до інших алгебраїчних структур» (номер державної реєстрації 0115U002395, 2015-2017 рр.) та «Дослідження алгебраїчних структур з природними обмеженнями та деякі питання квантової механіки» (номер державної реєстрації 0119U100373, 2019-2021 рр.).

У дисертації роботі автор одержав наступні теоретичні результати: ввів означення решіткової групи; довів критерій групової функції для решіткових груп; довів критерій нормальності підгруп у решіткових групах; довів точковий критерій для решіткових кілець; довів аналог теореми про гомоморфізми для решіткових кілець; отримав повний опис алгебр Лейбніца вимірності 3 над скінченними полями; отримав опис алгебр Лейбніца, усі

субідеали яких є ідеалами; отримав опис алгебр Лейбніца, підалгебри яких є або ідеалами, або контраідеалами.

Результати, одержані в дисертації, є новими і забезпечені повними докладними доведеннями.

Дисертаційне дослідження загальним обсягом 137 сторінок, (з них обсяг основного тексту – 111 сторінок) складається з анотації двома мовами, списку опублікованих праць автора, вступу, п'яти розділів із висновками до кожного з них, загальних висновків, списку використаної наукової літератури та додатку.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, розкрито наукову новизну результатів, встановлено об'єкт, предмет та методи дослідження, визначено його мету і завдання. Крім того, вказано особистий внесок здобувача, зазначено зв'язок дисертації з програмами наукових досліджень, що виконуються на кафедрі геометрії і алгебри Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара.

Перший розділ присвячено огляду літератури, пов'язаною з тематикою дисертації. Тут вказано ким і коли були отримані перші результати, зазначено задачі, споріднені з проблематикою дослідження, та автори, які ними займалися. У другому розділі введено алгебраїчну структуру, пов'язану з групами та решітками. Третій розділ присвячено аналогічній алгебраїчній структурі, але яке вже пов'язана з кільцями та решітками. Також тут детально розглядається поняття гомоморфізму для решіткових кілець. У розділі чотири наведено основні означення, що стосуються алгебр Лейбніца. Також вивчається структура алгебр Лейбніца вимірності 3 над скінченним полем. У деяких випадках структура алгебр суттєво залежить від характеристики поля, в інших – від можливості розв'язання конкретних рівнянь у полі. У п'ятому розділі описано гіперабелеві алгебри Лейбніца, субідеали яких є ідеалами. Також у цьому розділі розглянуто деякі узагальнено розв'язні T -алгебри Лейбніца та алгебри Лейбніца, підалгебри яких є або ідеали, або контраідеали. У висновках перелічено основні результати роботи. У додатку 1 наведено перелік статей та тез наукових всеукраїнських та міжнародних конференцій автора дисертації.

Незважаючи на досить гарне оформлення дисертації та логічний і послідовний виклад всього матеріалу, робота містить деякі недоліки, які у той же час не впливають на науковий рівень дисертаційного дослідження. Наведемо деякі з них.

- У тексті дисертаційної роботи містяться деякі описки та повтори, технічні огріхи та суперечливі стилістичні чи лексичні звороти.
- На стор. 114 наслідок 5.4. наведений без доведення. Бажано було б хоча б прокоментувати доведення цього результату.

- Формулювання деяких означень та результатів могло б бути більш розширеним та деталізованим. Деякі означення було б краще супроводити більш детальним описом.

Головні результати дисертації опубліковані в 13 наукових працях, з них дві статті в наукових фахових виданнях України, дві статті в наукових фахових виданнях України, які включені до наукометричної бази даних Scopus, одна стаття у науковому виданні іншої держави, яка включена до наукометричної бази даних Scopus і вісім тез доповідей у матеріалах міжнародних та всеукраїнських конференцій.

Наукові результати, представлені в дисертації, опубліковано у 5 статтях у фахових виданнях України та інших країн, з яких 3 статті опубліковано в журналах, що індексуються міжнародною наукометричною базою Scopus. Достатній рівень апробації представлених на захист результатів підтверджується 8 тезами доповідей на міжнародних та всеукраїнських наукових конференціях.

Дисертаційна робота має теоретичний характер, а її результати та методи досліджень можуть бути використані у наведених вище розділах сучасної алгебри.

У роботах, що виконані у співавторстві, особистий внесок здобувача полягає в наступному:

- у роботі¹ внесок кожного співавтора є рівнозначним та нероздільним;
- у роботі³ доведення твердження 1, твердження 2, доведення критерію групової функції, доведення твердження 6, а також формулювання та доведення наслідку до нього, доведення критерія нормальності;
- у роботі⁴ доведення твердження 1, формулювання та доведення властивостей решіткових кілець, доведення твердження 3, доведення точкового критерію, розділ о гомоморфізмах;
- у роботі⁵ доведення теореми А, теореми В, теореми С, а також D.

Висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації є позитивний.

¹ Kurdachenko, L.A., Subbotin, I.Ya., Yashchuk, V.S., On Leibniz algebras, whose subideals are ideals., *Dopov. Nac. acad. nauk Ukr.*, no 9, pp. 15–19 (2017).

² Yashchuk, V.S., Leibniz algebras of dimension 3 over finite fields, *Dopov. Nac. akad. nauk Ukr.*, no 7, pp. 20–25 (2018).

³ Kurdachenko, L.A., Subbotin I.Ya., Yashchuk, V.S., Lattice groups, *Algebra and Discrete Mathematics*, vol. 20, no. 1, pp.126–141, (2015).

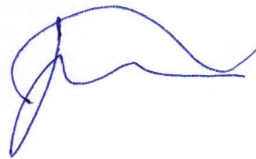
⁴ Kurdachenko, L.A., Subbotin, I.Ya., Yashchuk, V.S., Lattice rings: an interpretation of L -fuzzy rings as habitual algebraic structures, *Algebra and Discrete Mathematics*, vol.24, no. 2, pp.274–296 (2017).

⁵ Kurdachenko, L.A., Subbotin, I.Ya., Yashchuk, V.S., The Leibniz algebras whose subideals are ideals, *J. Algebra Appl.*, vol. 17, no. 8, pp. 1850151-1–1850151-15 (2018).

Дисертаційна робота В.С. Ящук «Алгебраїчні структури, пов'язані з решітками» відповідає всім вимогам наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації», а також відповідає вимогам, передбаченим пунктом 10 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії» (Постанова Кабінету Міністрів України № 167 від 6.03.2019 р.), а її автор Ящук В.С. заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 111 Математика.

Рецензент

доктор фізико-математичних наук,
професор, професор кафедри геометрії і алгебри
Дніпровського національного
університету імені Олеся Гончара



А.В. Тушев

Вчений секретар



Т.В. Ходанен

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення

дисертаційної роботи

Ящук Вікторії Сергіївни

«Алгебраїчні структури, пов'язані з решітками»,

представленої на здобуття ступеня доктора філософії

зі спеціальності 111 Математика

Дисертаційна робота здебільшого пов'язана з двома сучасними напрямками алгебри, що наразі досить стрімко розвиваються. Один із них стосується так званих фази структур, а інший – алгебр Лейбніца. Під час дослідження фази структур було застосовано новий алгебраїчний підхід, на відміну від функціонального, який використовувався раніше. Слід зазначити, що запропонований підхід дав змогу розглядати фази об'єкти із суто алгебраїчного аспекту й дозволив одержати низку цікавих результатів, що стосуються решіткових груп і решіткових кілець. Перехід від решіткових груп і кілець до алгебр, зокрема неасоціативних, зумовив необхідність вивчення структури таких алгебр. Так, серед іншого, у роботі було досліджено структуру алгебр Лейбніца малих вимірностей та алгебр Лейбніца із певними природними обмеженнями на системи підалгебр. Тематика є актуальна, вона пов'язана з науковими напрацюваннями відомих алгебраїстів.

Дисертаційна робота – частина досліджень кафедри геометрії і алгебри Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара у межах НДР «Узагальнено розв'язні групи і модулі над ними та їх застосування до інших алгебраїчних структур» (номер державної реєстрації 0115U002395, 2015-2017 рр.) та «Дослідження алгебраїчних структур з природними обмеженнями та деякі питання квантової механіки» (номер державної реєстрації 0119U100373, 2019-2021 рр.).

У дисертації автором уперше одержані такі теоретичні результати:

- визначено поняття решіткової групи;
- доведено критерій групової функції для решіткових груп;
- доведено критерій нормальності для решіткових груп;
- введено поняття решіткового кільця;
- доведено точковий критерій для решіткових кілець;
- доведено аналог теореми про гомоморфізми для решіткових кілець;
- отримано опис алгебр Лейбніца вимірності 3 над скінченними полями;
- отримано опис алгебр Лейбніца, усі субідеали яких є ідеалами;
- отримано опис алгебр Лейбніца, підалгебри яких є або ідеали, або контраідеали.

Усі результати нові й забезпечені ґрунтовними доведеннями. Достовірність та обґрунтованість усіх наукових результатів, одержаних дисертантом, зумовлені застосуванням як класичних, так і провідних сучасних методів досліджень. Усі отримані результати є новими, вірними і не суперечать жодним положенням сучасної алгебри.

У роботі повністю обґрунтовано актуальність теми досліджень, зазначено зв'язок із науковими програмами, зазначено об'єкт, предмет і методи дослідження, визначено його мету проведення і завдання. Крім того, розкрито наукову новизну отриманих результатів, вказано особистий внесок здобувача.

У першому розділі здійснено загальний огляд літератури за темою дисертації, а також проаналізовано джерельну базу.

У другому розділі введено алгебраїчну структуру, пов'язану з групами та решітками. Вона є напівгрупа і з'явилася в результаті застосування нового підходу до вивчення фази груп і L -фази груп, де L – решітка. Підхід засновано на інтерпретації L -фази груп як множини з операціями. За такого підходу основні поняття і результати набувають природної алгебраїчної форми, і процес їх появи стає більш змістовним. Більше того, було продемонстровано

конструкцію, що дає дуже чітке уявлення про структуру цих об'єктів.

Третій розділ присвячено алгебраїчній структурі, пов'язаній з кільцями і решітками. Вона з'явилася в результаті застосування аналогічного підходу до фази кілець і L -фази кілець, де L – решітка.

У четвертому розділі отримано опис алгебр Лейбніца вимірності 3 над скінченними полями.

У п'ятому розділі описано гіперабелеві алгебри Лейбніца, субідеали яких є ідеалами. Розглянуто деякі узагальнено розв'язні T -алгебри Лейбніца та алгебри Лейбніца, підалгебри яких є або ідеали, або контраідеали.

У висновках підбито підсумки наукового дослідження відповідно до поставленої мети та завдань. У додатку 1 вказано статті й тези наукових доповідей, де було опубліковано одержані результати, і назви наукових конференцій, на яких ці результати було представлено.

Основні недоліки дисертації стосуються не її змісту, а оформлення, проте на науковий рівень суттєвого впливу вони не мають. Укажемо на деякі з них.

1) Дисертація містить певні орфографічні й граматичні помилки.

2) Перелік умовних позначень, з огляду на введення нових алгебраїчних структур, можна було б дещо розширити.

3) У формулюванні твердження 2.2 пункт (i) на стор. 31 зазначено, що відповідна функція буде парною, але означення цього поняття для таких функцій немає.

4) Термін «фазі» зустрічається у варіанті «фаззі», зокрема на стор. 41.

5) На стор. 62 у теоремі 3.1 замість « $Q \subseteq T \in L$ » повинно бути декартовий добуток « $Q \subseteq T \times L$ »;

6) На стор. 114 у наслідку 5.4 замість «є алгебри» потрібно «є алгеброю»;

Головні результати дисертації опубліковані в 13 наукових працях, із них дві статті в наукових фахових виданнях України, дві статті в наукових фахових виданнях України, які включені до наукометричної бази даних Scopus, одна стаття у науковому виданні іншої держави, яка включена до наукометричної

бази даних Scopus і 8 тез доповідей у матеріалах міжнародних та всеукраїнських конференцій.

У роботах, що виконані у співавторстві, особистий внесок здобувача полягає в наступному:

1) у роботі: *Kurdachenko, L.A., Subbotin, I.Ya., Yashchuk, V.S., On Leibniz algebras, whose subideals are ideals., Dopov. Nac. acad. nauk Ukr., no 9, pp. 15–19 (2017):*

– внесок кожного співавтора є рівнозначним та нероздільним;

2) у роботі: *Kurdachenko, L.A., Subbotin I.Ya., Yashchuk, V.S., Lattice groups, Algebra and Discrete Mathematics, vol. 20, no. 1, pp.126–141, (2015):*

– доведення твердження 1, твердження 2, доведення критерію групової функції, доведення твердження 6, а також формулювання та доведення наслідка до нього, доведення критерію нормальності;

3) у роботі: *Kurdachenko, L.A., Subbotin, I.Ya., Yashchuk, V.S., Lattice rings: an interpretation of L-fuzzy rings as habitual algebraic structures, Algebra and Discrete Mathematics, vol.24, no. 2, pp.274–296 (2017):*

– доведення твердження 1, формулювання та доведення властивостей решіткових кілець, доведення твердження 3, доведення точкового критерію, розділ про гомоморфізми;

4) у роботі: *Kurdachenko, L.A., Subbotin, I.Ya., Yashchuk, V.S., The Leibniz algebras whose subideals are ideals, J. Algebra Appl., vol. 17, no. 8, pp. 1850151-1–1850151-15 (2018):*

– доведення теореми А, теореми В, теореми С, а також теореми D.

З усього вищевказаного випливає, що дисертаційна робота В.С. Ящук «Алгебраїчні структури, пов'язані з решітками» є завершеною науковою роботою, яка містить нові і цікаві результати. Усі результати, які виносяться на захист, є достовірними, строго доведеними і отримані автором самостійно. Безумовно, вони є значним внеском у сучасну алгебру, і знайдуть застосування у подальших дослідженнях такого характеру.

Дисертаційна робота має теоретичний характер, а її результати і методи досліджень можуть бути застосовані у наведених вище розділах алгебри.

Ураховуючи все вищесказане, вважаю, що дисертаційна робота Ящук В.С. «Алгебраїчні структури, пов'язані з решітками» відповідає всім вимогам наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації», а також відповідає вимогам, передбаченим пунктом 10 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії» (Постанова Кабінету Міністрів України № 167 від 6.03.2019 р.), а її автор Ящук Вікторія Сергіївна заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 111 Математика.

Рецензент

кандидат фізико-математичних наук,
доцент, доцент кафедри геометрії і алгебри
Дніпровського національного
університету імені Олеся Гончара


В.А. Чупордя

Вчений секретар



Т.В. Ходанен