ВІДГУК

офіційного опонента про дисертаційну роботу *Стойки Мирослава Вікторовича* **"Матричні зображення груп та схрещених групових кілець над локальними комутативними кільцями"**, подану на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.01.06 – алгебра та теорія чисел

Дисертаційна робота М.В. Стойки присвячена вивченню матричних зображень груп та групових кілець над певними класами комутативних кілець. Зокрема, ставиться питання, коли задача про опис з точністю до еквівалентності матричних зображень груп та групових кілець над комутативним кільцем є ручною або ж дикою, тобто зводиться до відомої класичної задачі лінійної алгебри про класифікацію з точністю до подібності пар матриць над полем, яка розв'язана лише в часткових випадках.

Відносно добре досліджені зображення скінченних груп над полями. У цьому напрямку одержані вагомі результати у Київській алгебраїчній школі (Ю.А. Дрозд, В.М. Бондаренко, С.А. Кругляк та ін.), ужгородськими алгебраїстами, починаючи з С.Д. Бермана, П.М. Гудивка, та його учнями, зарубіжними математиками. Опис матричних зображень груп над кільцями є складнішою задачею. Тому одержані результати стосувались матричних зображень груп над окремими кільцями. Так, П.М. Гудивок з учнями вивчали зображення скінченних груп над кільцями класів лишків, матричні зображення скінченних р-груп над областю головних ідеалів характеристики р та для комутативних локальних кілець. К. Роггенкамп вивчав нееквівалентні нерозкладні матричні зображення над нетеровими областями цілісності характеристики нуль.

Умови ручності чи дикості зображень скінченних р-груп або коротко р-груп, П.М. Гудивок встановив над кільцями раціональних р-адичних чисел та над локальними факторіальними кільцями характеристики нуль з полем характеристики 2. І Райнер та Х. Цассенгауз розглядали зображення скінченних груп над скінченним розширенням р-адичних чисел. Важливою задачею є дослідження зображень схрещених групових кілець скінченних груп. Число нерозкладних таких зображень описали Д.К. Фадєєв, З.І. Боревич, С.Д. Берман, П.М. Гудивок.

У дисертаційній роботі М.В. Стойки продовжено вивчення матричних зображень груп та схрещених групових кілець над певними кільцями. Тому із вищезазначеного випливає, що напрямки досліджень дисертації, без сумніву, є *актуальними.*

Дисертаційна робота виконана на кафедрі алгебри математичного факультету Ужгородського національного університету. Проведені у роботі дослідження є складовою частиною теми кафедри алгебри, яка виконувалась згідно планів наукових робіт математичного факультету Ужгородського національного університету.

Дисертація складається зі вступу, п'яти розділів, висновків та списку літератури. У вступі формулюються задачі, які розв'язуються у дисертації, їх зв'язки з відомими результатами у цьому напрямку, обґрунтовується актуальність теми та проведених досліджень. Перші два розділи допоміжного характеру, в яких повно і докладно зроблено огляд літератури та відомих результатів за темою роботи, наведено основні поняття та сформульовано твердження, на яких ґрунтується подальший виклад дисертації. Це свідчить про достатньо глибоку обізнаність автора з тематикою досліджень, близьких до теми дисертації. Крім того, робота є незалежною від інших джерел і зручною для читання.

Одержані дисертантом результати, викладені у розділах 3, 4 та 5. Серед основних найбільш суттєвих *нових наукових результатів*, дисертаційної роботи відзначимо такі.

У третьому розділі розглянуто задачу про еквівалентність матриць над комутативними кільцями. Введено означення еквівалентності матриць за модулем ідеала та поняття дикості задачі про еквівалентність матриць за модулем ідеала. Розглянуто еквівалентність матриць над нетеровим факторіальним кільцем, яке не є кільцем головних ідеалів. Показано, що задача опису з точністю до еквівалентності матриць над цим кільцем містить задачу про подібність пар матриць над полем. Отже, вона є дикою. У цьому ж розділі встановлюються умови дикості задачі про еквівалентність матриць за модулем ідеала над різними комутативними кільцями. Для матриць над областями цілісності формулюються умови дикості задачі про еквівалентність матриць за модулем ідеала в залежності від існування в області простих елементів з певними їх зв'язками. Подібні умови дикості цієї задачі встановлені для матриць над нетеровими кільцями.

Четвертий розділ присвячено вивченню матричних зображень скінченних груп над локальними факторіальними кільцями, зокрема скінченних p-груп для p=2. Доведено, що опис матричних зображень скінченної 2-групи порядку більшого 1 над нетеровим факторіальним кільцем характеристики нуль з полем лишків характеристики 2 є дикою задачею, якщо 2 розкладається у добуток двох різних простих елементів або 2 є простим елементом кільця і з фактор-кільцем, яке не є кільцем головних ідеалів.

У п'ятому розділі вивчаються матричні проективні зображення скінченних груп над кільцями, тобто такі зображення, в яких добутки матриць розглядаються з точністю до оборотних множників із кільця, та зображення схрещених групових кілець. Вказано умови, за яких схрещене групове кільце групи і кільця цілих 2-адичних чисел з певною системою факторів є ручним в залежності від порядку та типу групи. Встановлено також критерій ручності задачі опису матричного проективного зображення скінченної p-групи, тобто ця задача ручна тоді і тільки тоді, коли група циклічна певного порядку або абелева типу (2,2).

Є й інші не менш важливі результати у дисертаційній роботі.

Основні результати дисертаційної роботи сформульовано у вигляді теорем, лем та наслідків, які строго математично *доведено* та *обґрунтовано,* і їх *достовірність* не викликає сумнівів. Викладення результатів чітке і послідовне.

Наукові результати дисертації *вчасно і в повному обсязі опубліковано* в 5 статтях у фахових виданнях, з яких 4 без співавторів, тобто основні результати отримано автором самостійно. Одна стаття опублікована у виданні, що відображається в наукометричній базі. Результати пройшли належну *апробацію*: представлялись на наукових конференціях, опубліковані в їх матеріалах та тезах, доповідались на наукових семінарах різного рівня.

Дисертаційна робота є *теоретичним* дослідженням. Отримані у ній результати знайдуть *застосування* у теорії зображень, лінійній алгебрі, зокрема в теорії матриць, теорії кілець та в інших суміжних розділах математики. Одержані в дисертації результати можна рекомендувати до *використання* у дослідженнях, які проводяться в Ужгородському національному університеті, Інституті математики НАН України, Київському національному університеті імені Тараса Шевченка, Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львівському національному університеті імені Івана Франка та в інших наукових і навчальних закладах України.

Робота виконана на належному науковому рівні. Дисертація та автореферат *оформлені* згідно вимог щодо дисертацій та авторефератів дисертацій. За своїм науковим спрямуванням дисертація М.В. Стойки повністю *відповідає* спеціальності 01.01.06 – алгебра та теорія чисел. *Автореферат* дисертації повно і правильно висвітлює основні її положення.

Зауваження до викладу та оформлення роботи:

1) У першому розділі зроблено огляд літератури та сформульовано відомі результати за темою дисертації, а основні поняття, означення та твердження, необхідні при подальшому викладі, і які, зокрема зустрічаються і у першому розділі, наведено у другому розділі. На мою думку, ці розділи можна об'єднати і перед формулюванням результатів вводити необхідні поняття.
2) Є у роботі неточні висловлювання, наприклад, на стор. 7, "… опису ручних та диких випадків": правильно писати так: "… опису випадків, коли задача ручна чи дика. "
3) Зустрічаються в тексті неточності:
   а) на стор. 25: "… К.М. Фадєєвим …", а має бути "… Д.К. Фадєєвим …";
   б) на стор. 27: "… чисельні результати …", а треба писати "… численні результати …";
   в) на стор. 8 автореферату: "Підрозділ 3.2 … ", а має бути "Підрозділ 2.2 … " і ін.

4) Вжиті слова в неналежних їм значеннях:
а) "… приведені … означення …" – на стор. 28, "… приведено … приклад…" – на стор. 51, "…приведемо…результати…" – на стор. 64, треба писати: "… наведені … , наведено … , наведемо …";
б) "… в протилежному випадку …" – на стор. 29; можна писати "… в іншому випадку …" або "… навпаки …";
в) "… має місце … теорема …" – на стор. 112; можна казати " … правильна … теорема …", "…сформулюємо … теорему …" та ін.

Ті ж помилкові висловлення дисертації перенесені і у автореферат. Наведені в зауваженнях недоліки є технічного характеру, легко виправляються і не впливають на сформульовані результати та не применшують загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи.

Таким чином, на основі наведеного аналізу роботи можна зробити такий *загальний висновок*. Дисертаційна робота є завершеною науковою працею, що виконана на актуальну тему і містить нові науково обґрунтовані теоретичні результати. У дисертації описано проективні зображення скінченних груп над кільцями цілих р-адичних чисел, схрещених групових кілець абелевих груп над певними кільцями та циклічних груп кільця цілих р-адичних чисел. Встановлено умови ручності та дикості задач опису таких зображень. Ці результати є важливими для подальшого розвитку теорії зображень. Усі викладені в дисертації результати в повному обсязі і вчасно опубліковані автором у фахових виданнях і пройшли належну апробацію. Отже, дисертаційна робота *"Матричні зображення груп та схрещених групових кілець над локальними комутативними кільцями"* відповідає всім вимогам чинного законодавства щодо дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук, а її автор – *Стойка Мирослав Вікторович* – заслуговує присудження наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.01.06 – алгебра та теорія чисел.

Офіційний опонент:
доктор фізико-математичних наук,
професор, завідувач відділу алгебри
Інституту прикладних проблем
механіки і математики
ім. Я.С. Підстригача НАН України В.М.Петричкович

Підпис В.М. Петричковича засвідчую

Вчений секретар Інституту
прикладних проблем механіки і
математики ім. Я.С.Підстригача
НАН України В.О.Міщенко

16.10.2015 р

Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника
Вх. НДОР № 03.02-11/4954
22 10 15