

Голові
разової спеціалізованої вченої ради
ДФ 20.051.200
Карпатського національного університету
імені Василя Стефаника,
доктору фізико-математичних наук,
професору, завідувачу кафедри
математичного і функціонального аналізу
Загороднюку Андрію Васильовичу
офіційного опонента
доктора фізико-математичних наук,
професора, професора кафедри
алгебри і комп'ютерної математики
механіко-математичного факультету
Київського національного
університету імені Тараса Шевченка
Олійника Андрія Степановича

ВІДГУК

на дисертацію Наталії Миколаївни Самарук на тему: "Квазі-мономіальні многочлени підгруп афінної групи", подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 11 Математика та статистика за спеціальністю 111 Математика

Актуальність теми дисертації. Дослідження родин многочленів, котрі задовольняють тим чи іншим умовам, є класичною, природною і важливою задачею. Це зумовлено як тією роллю, яку відіграють кільця многочленів у алгебрі, функціональному аналізі, теорії наближень, так і широкою сферою застосувань многочленів поза межами чистої математики. Зокрема, в останні десятиліття, внаслідок стрімкого розвитку цифрових технологій, у тому числі алгоритмів цифрової обробки зображень, особливу увагу приділяють тим класам многочленів, котрі можна використовувати для оптимізації таких алгоритмів. Це призвело до появи так званих квазі-мономіальних многочленів, дослідженню яких присвячено дисертацію Наталії Миколаївни Самарук.

Наукова новизна отриманих результатів. Основними новими науковими результатами, отриманими авторкою в дисертаційній роботі, є такі:

- введено поняття сімей квазі-мономіальних многочленів відносно підгруп афінних груп перетворень $\text{Aff}(2)$ та $\text{Aff}(3)$;
- отримано повний опис у термінах експоненціальних твірних функцій зазначених сімей для підгруп обертань, масштабувань, рівномірних масштабувань, паралельних та рівномірних паралельних перенесень;
- побудовано явний приклад квазі-мономіальної сім'ї многочленів відносно підгрупи паралельних перенесень площини та встановлено для неї рекурентні співвідношення;
- досліджено умови нормалізації, що забезпечують інваріантність властивості квазі-мономіальності многочленів відносно груп паралельних перенесень у $\mathbb{R}^2$ і $\mathbb{R}^3$, а також групи обертань у $\mathbb{R}^3$;
- доведено квазі-мономіальність двох сімей біортогональних многочленів Аппеля від трьох змінних відносно групи обертань простору та знайдено їхні рекурентні співвідношення.

Ступінь обґрунтованості. Наукові положення та висновки, сформульовані у дисертації, супроводжуються строгими і повними доведеннями. У дисертації повною мірою наведені відомості про особистий внесок її авторки. Дисертація повністю відповідає вимогам щодо академічної доброчесності.

Повнота викладення наукових результатів в опублікованих працях. Список публікацій авторки за темою дисертації включає 3 статті у фахових наукових журналах, 2 з яких індексуються наукометричною базою Scopus, а також 5 тез доповідей на міжнародних наукових конференціях, що підтверджує достатній рівень апробації отриманих результатів.

Зауваження. Текст дисертації має ряд стилістичних недоліків:

1. в основному тексті дисертації декілька разів повторюються аргументи про важливість родин квазі-мономіальних многочленів у контексті застосувань для обробки зображень, зокрема в параграфах 2.1, 3.1, 4.1, але досить було б навести відповідні міркування лише один раз у вступній частині дисертації;
2. поняття квазі-мономіальності родини многочленів відносно груп перетворень площини чи простору доречніше було б визначити один раз, і формулювати уточнення для тих чи інших конкретних груп у вигляді відповідних тверджень, а не означень, таких як наприклад Означення 2.4.1, 3.2.1, 4.2.1;

3. для матриць слід вживати термін “рівні” замість “однакові” (сторінка 38, 3 рядок згори, сторінка 76, 2 рядок згори, сторінка 92, 2 рядок згори, сторінка 105, 8 рядок знизу);
4. замість “математично доведено” слід писати “строго доведено” (сторінка 88, 8 рядок знизу);
5. варто було строго визначити в загальному випадку, що розуміється під випадком, коли та чи інша експоненційна твірна функція є функцією, що виражається від тих чи інших функцій, хоча відповідні означення і впливають з контексту доведень.

Проте ці зауваження не є принциповими і не впливають ні на точність отриманих результатів, ні на строгість чи повноту їх доведень, ні на загальний високий рівень проведеного наукового дослідження.

Загальні висновки. Достовірність положень і висновків, наукова новизна і практична значимість отриманих результатів дають підстави стверджувати, що дисертація Н. Ю. Самарук “Квазі-мономіальні многочлени підгруп афінної групи” є завершеною і самостійною науковою працею, яка відповідає вимогам “Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії” (зі змінами), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України №44 від 12 січня 2022 року та вимогам наказу Міністерства освіти і науки України №40 від 12 січня 2017 року “Про затвердження вимог до оформлення дисертації” (зі змінами). Вважаю, що Наталія Миколаївна Самарук заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії у галузі 11 Математика і статистика за спеціальністю 111 Математика.

Офіційний опонент,
доктор фізико-математичних наук,
професор, професор кафедри
алгебри і комп’ютерної математики
механіко-математичного факультету
Київського національного
університету імені Тараса Шевченка

Андрій ОЛІЙНИК