



«Затверджую» в. о. ректора

ДЗ «Луганський національний  
університет імені Тараса Шевченка»  
проф. Віталій КУРИЛО

«27» листопада 2023 р.

Голова засідання – завідувач кафедри алгебри та системного аналізу, д. ф.-м. н., проф. Жучок Ю. В.

**ПРИСУТНІ:** проректор з науково-педагогічної роботи, д. ф.-м. н., професор Жучок А. В.; завідувач кафедри алгебри та системного аналізу, д. ф.-м. н., професор Жучок Ю. В.; к. ф.-м. н., доцент кафедри алгебри та системного аналізу Жучок Юл. В.; к. ф.-м. н., доцент кафедри алгебри та системного аналізу Тоїчкіна О. О.; к. пед. н., доцент, доцент кафедри алгебри та системного аналізу Хмель В. П.; старший лаборант кафедри алгебри та системного аналізу Черкасова Л. Є., аспіранти спеціальності 111 Математика: Крикля Я. А., Цись Я. В., Гурчонок В. Ю., Спорихіна О. О., Ладик А. О., здобувачі освіти магістерського рівня вищої освіти спеціальностей 111 Математика, 014 Середня освіта (Математика).

#### ПОРЯДОК ДЕННИЙ

апробація дисертаційної роботи аспірантки кафедри алгебри та системного аналізу Криклі Я. А. «Вільні ліві  $n$ -тринільпотентні тріюїди», підготовленої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 111 Математика. Захід проведений в онлайн-форматі на платформі Meet Google.

**Науковий керівник:** Жучок Анатолій Володимирович, д. ф.-м. н., професор, проректор з науково-педагогічної роботи ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».

Дисертація виконувалася на кафедрі алгебри та системного аналізу навчально-наукового інституту фізики, математики та інформаційних технологій ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».

#### СЛУХАЛИ:

**Крикля Я. А.** у своїй доповіді представила основні результати дисертаційної роботи:

Шановний голову, шановні члени фахового семінару, шановні присутні! Вашій увазі надаються результати дослідження за темою «Вільні ліві  $n$ -тринільпотентні тріюїди».

Дисертаційна робота присвячена вивченню многовиду тріюїдів. Ж.-Л. Лоде та М. О. Ронко розпочали вивчення універсальних алгебр, які називаються тріюїдами. Ці алгебри вперше з'явилися в праці Ж.-Л. Лоде та М. О. Ронко при дослідженні тернарних планарних дерев. Нагадаємо, що тріюїд – це непорожня множина  $T$ , наділена трьома бінарними асоціативними операціями  $+$ ,  $\square$  і  $\perp$ , які задовольняють додаткові вісім аксіом. В оглядовій роботі А. В. Жучка про тріюїди наведено різні приклади таких алгебр. Тріюїди також можуть бути визначені через дімоноїди, введені Ж.-Л. Лоде у контексті алгебраїчної  $K$ -теорії. А саме, тріюїд є дімоноїдом, наділеним бінарною асоціативною операцією  $\perp$ , що задовольняє додаткові п'ять аксіом. Точне визначення та додаткові відомості про дімоноїди можна знайти в роботах Ж.-Л. Лоде, А. В. Жучка, А. П. Пожидаєва, П. Колесникова, Д. Сміта. Тріюїди також пов'язані з допельнапівгрупами та  $g$ -дімоноїдами. Зазначимо, один важливий момент: триалгебри є лінійними аналогами тріюїдів, тому результати, отримані для тріюїдів, можна застосувати до теорії триалгебр.

На сьогодні теорія многовидів тріюїдів активно розвивається. Вже відомі конструкції вільного тріюїду рангу 1, вільного тріюїду довільного рангу, вільного  $n$ -нільпотентного тріюїду, вільної прямокутної трисполуки, вільного комутативного тріюїду, вільного абелевого тріюїду, вільного ідемпотентного тріюїда.

У дисертації побудовано новий об'єкт – вільні ліві (праві)  $n$ -тринільпотентні тріюїди та охарактеризовані деякі їх властивості. Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел.

У вступі наведено анотацію роботи та список публікацій дисертантки.

У першому розділі дається огляд результатів за даною темою. Результати цього розділу мають зв'язки з тріюїдами та належать Ж.-Л. Лоде та М. О. Ронко, А. В. Жучку, Юл. В. Жучок, Ю. В. Жучку, Ж. Хуангу, Ю. Баю, Ю. Чену, З. Жангу. У ньому представлено конструкції вільної триалгебри та вільного тріюїду ранга 1 і розглянуто приклади триалгебр. Крім цього, тут розглянуто конструкції вільного комутативного тріюїда, вільного прямокутного тріюїда, вільного абелевого тріюїду, вільного ідемпотентного тріюїда та охарактеризовано деякі їх властивості.

Другий розділ присвячено побудові відносно вільних тріюїдів. Основними результатами є опис конструкцій вільного лівого (правого)  $n$ -тринільпотентного тріюїду довільного рангу та окремо однопородженого вільного лівого (правого)  $n$ -тринільпотентного тріюїда. Результати цього розділу розвивають теорію многовидів тріюїдів.



У третьому розділі вивчаються деякі властивості вільних лівих (правих)  $n$ -тринільпотентних тріюїдів та описується найменша ліва (права)  $n$ -тринільпотентна конгруенція на вільному тріюїді. Також охарактеризовані всі ідемпотентні та всі регулярні елементи вільних лівих  $n$ -тринільпотентних тріюїдів. Крім того, у цьому розділі описано всі максимальні підтріюїди вільного лівого  $n$ -тринільпотентного тріюїда ( $n > 1$ ) та показано, що вільний лівий  $n$ -тринільпотентний тріюїд містить підтріюїд, який може бути представлений у вигляді лівої сполуки піддімоноїдів. Підраховано потужність напівгрупи ендоморфізмів вільного лівого  $n$ -тринільпотентного тріюїда в скінченному випадку. Зазначимо, що використовуючи принцип двоїстості, можна одержати опис відповідних властивостей вільних правих  $n$ -тринільпотентних тріюїдів.

Робота має теоретичний характер. Її результати можуть бути застосовані для подальшого розвитку теорії тріюїдів, теорії триалгебр, теорії напівгруп та теорії многовидів алгебраїчних систем з трьома бінарними асоціативними операціями. У перспективі доцільно побудувати та дослідити нові вільні алгебри у многовиді тріюїдів. Доповідь закінчено. Дякую за увагу!

#### **Запитання, що стосуються доповіді та відповіді на них:**

**Д. ф.-м. н., професор, завідувач кафедри алгебри та системного аналізу Жучок Ю. В.:** У роботі Ви вивчаєте тріюїди. Які є умови для того, щоб тріюїд перетворився на напівгрупу?

**Крикля Я. А.:** Дякую за запитання. Дозвольте надати відповідь. Якщо три операції тріюїда збігаються, то він перетворюється в напівгрупу. Таким чином, кожен напівгрупу можна вважати тріюїдом.

**К. ф.-м. н., доцент кафедри алгебри та системного аналізу, Тоїчкіна О. О.:** Зрозуміло, що перші дві тотожності лівого тринільпотентного тріюїда впливають з означення лівої нільпотентної напівгрупи, розглянутої Б. М. Шайном. А як саме Ви отримали третю тотожність лівого тринільпотентного тріюїда?

**Крикля Я. А.:** Дякую за запитання. Дозвольте надати відповідь. Третя тотожність цього тріюїда отримуються завдяки використанню означення лівої нільпотентної напівгрупи разом з двома аксіомами тріюїда (T3) та (T8).

**К. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри алгебри та системного аналізу, Жучок Ю. В.:** Чи можна, на Ваш погляд, узагальнити теорему про опис всіх максимальних підтріюїдів вільного лівого  $n$ -тринільпотентного тріюїда на випадок довільної вільної алгебри?

**Крикля Я. А.:** Дякую за запитання. Я вважаю, що таке узагальнення неможливе. Наприклад, якщо ми візьмемо адитивну групу цілих чисел  $Z$ , яка є вільною та має два генераторних елемента, то множина  $Z\{1\}$  не буде



утворювати підгрупу групи  $Z$ , оскільки вона не є замкненою відносно додавання.

**Д. ф.-м. н., професор, завідувач кафедри алгебри та системного аналізу Жучок Ю. В.:** На сьогодні відома точна конструкція вільної трисполуки, тобто тріюїда з трьома ідемпотентними операціями. Чи досліджувалася вона окремо Вами або іншими авторами?

**Крикля Я. А.:** Дякую за запитання. Нещодавно китайські алгебраїсти побудували конструкцію вільного ідемпотентного тріюїда та конструкцію вільного ідемпотентного дімоноїда. Ці результати опубліковані у 2022 році у журналі *Semigroup Forum*. Крім того, автори довели, що проблема рівності слів для вільних трисполук (дісполук) є розв'язною. На сьогодні конструкція вільної трисполуки залишається невивченою, її алгебраїчні властивості не розглядалися у дисертації.

**К. ф.-м. н., доцент кафедри алгебри та системного аналізу, Тоїчкіна О. О.:** Зрозуміло, що Ваші результати можна застосувати в теорії триалгебр. А чи робили Ви таку спробу?

**Крикля Я. А.:** Дякую за запитання. Це питання пов'язане з використанням операцій векторного простору. Відомо, що для комутативних дімоноїдів такі застосування описувалися. Але ми такі зв'язки у дисертації не розглядали. Сподіваюсь, що це може бути напрямком для подальших досліджень.

**К. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри алгебри та системного аналізу, Жучок Ю. В.:** Чи досліджували ви ідеали побудованої в роботі основної конструкції?

**Крикля Я. А.:** Дякую за запитання. Поняття ідеалу для тріюїдів можна ввести аналогічно поняттю ідеалу напівгрупи. Неважко побачити, що підтріюїд  $R_n$ , розглянутий у дисертації, є ідеалом відносно кожної з трьох операцій тріюїда. Але ці дослідження не включено до дисертації.

#### **ВИСТУПИЛИ:**

**Жучок Анатолій Володимирович – науковий керівник, доктор фізико-математичних наук, професор:**

Одним з важливих напрямів досліджень теорії многовидів є дослідження вільних алгебр у многовидах. Відомими прикладами многовидів є такі класи, як клас усіх напівгруп, клас усіх груп, клас усіх кілець. Ще один многовид утворює клас усіх тріюїдів. Тріюїди є алгебрами, визначеними на множині з трьома бінарними асоціативними операціями. Поняття тріюїда було введено Ж.-Л. Лоде та М. О. Ронко під час вивчення тернарних планарних дерев. Першим результатом про тріюїди є опис Ж.-Л. Лоде та М. О. Ронко однопородженого вільного тріюїда. Слід відзначити, що асоціативні триалгебри, введені Ж.-Л. Лоде та М. О. Ронко, є лінійними аналогами тріюїдів. Таким чином, результати, отримані для тріюїдів, можуть бути застосовані у теорії триалгебр. Тріюїди



та триалгебри мають зв'язки з алгебрами Хопфа, алгебрами Лейбніца, операторами Рота-Бакстера та діалгебрами.

Нехай  $V$  – многовид універсальних алгебр. Однією з основних проблем є опис вільних об'єктів у  $V$ . У роботі Я. А. Криклі досліджується проблема опису вільних об'єктів у заданих многовидах тріюїдів.

У дисертації отримано такі нові результати:

1. Побудовано вільну алгебру в многовиді лівих (правих)  $n$ -тринільпотентних тріюїдів.
2. Підраховано потужність вільного лівого (правого)  $n$ -тринільпотентного тріюїда в скінченному випадку.
3. Охарактеризовано найменшу ліву (праву)  $n$ -тринільпотентну конгруенцію на вільному тріюїді.
4. Описано всі ідемпотентні та всі регулярні елементи вільного лівого (правого)  $n$ -тринільпотентного тріюїда.
5. Знайдено всі максимальні підтріюїди вільного лівого (правого)  $n$ -тринільпотентного тріюїда.
6. Показано, що вільний лівий (правий)  $n$ -тринільпотентний тріюїд містить підтріюїд, який може бути представлений у вигляді дісполуки піддімоноїдів.
7. Показано, що група автоморфізмів вільного лівого (правого)  $n$ -тринільпотентного тріюїда є ізоморфною симетричній групі.
8. Підраховано потужність напівгрупи ендоморфізмів вільного лівого (правого)  $n$ -тринільпотентного тріюїда в скінченному випадку.
9. Підраховано кількість регулярних та ідемпотентних елементів вільного лівого (правого)  $n$ -тринільпотентного тріюїда.
10. Побудовано тріюїд, ізоморфний вільному лівому (правому)  $n$ -тринільпотентному тріюїду рангу 1.

Автор продемонструвала вільне володіння математичним апаратом теорії напівгруп та універсальної алгебри та отримала глибокі і важливі результати, які можна застосовувати при подальших дослідженнях в теорії тріюїдів, теорії триалгебр та універсальній алгебрі.

Вважаю, що дисертаційна робота Криклі Я. А. задовольняє всі вимоги, визначені наказом Міністерства освіти і науки України «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» від 12.01.2017 р. № 40 і «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого КМУ від 12.01.2022 р. № 44 та може бути рекомендована до розгляду і захисту у разовій спеціалізованій раді університету за спеціальністю 111 Математика.

**Рецензент – Жучок Юлія Володимирівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри алгебри та системного аналізу ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка»:**



Крикля Яна Анатоліївна у 2015 році закінчила Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка за спеціальністю «Математика», отримавши дипломи спеціаліста та магістра. По закінченню навчання працювала у Луганському національному університеті імені Тараса Шевченка на посадах секретаря деканату факультету іноземних мов та лаборанта кафедри теорії та практики перекладу. У 2016 році Крикля Яна Анатоліївна була зарахована до аспірантури ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» за спеціальністю 111 Математика на бюджетну форму навчання.

Результати дисертації оприлюднено на наукових семінарах та конференціях. Так, Я. А. Крикля брала участь у таких конференціях: Міжнародній конференції, присвяченій 60-річчю кафедри алгебри та математичної логіки Київського національного університету імені Тараса Шевченка (Київ, 2020); Міжнародній конференції «Mal'tsev Meeting» (2018); Всеукраїнській науково-методичній інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу – ІТМ\*плюс-2023 Форум молодих дослідників» (Суми, 2023). Крім того, результати дисертаційної роботи доповідались на Алгебраїчному семінарі Луганського національного університету імені Тараса Шевченка (м. Старобільськ, м. Полтава, 2016 – 2023 рр.).

Вважаю, що дисертаційна робота Криклі Я. А. відповідає всім вимогам, визначеним наказом Міністерства освіти і науки України «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» від 12.01.2017 р. № 40 і «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого КМУ від 12.01.2022 р. № 44 та може бути рекомендована до розгляду і захисту у разовій спеціалізованій раді університету за спеціальністю 111 Математика.

**Рецензент – Тоїчкіна Олена Олександрівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри алгебри та системного аналізу ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка»:**

Тематика дисертаційної роботи Я. А. Криклі стосується теорії тріюїдів. Я. А. Крикля досліджує структуру та властивості відносно вільного тріюїда. Ця тематика є актуальною. Слід відзначити, що Ж.-Л. Лоде та іншими математиками присвячено ряд робіт по дослідженню класів триалгебр та тріюїдів.

Аналіз змісту дисертаційної роботи дає підстави для висновку про її самостійність, завершеність, аргументованість та високий рівень реалізованого дослідження. Криклею Я. А. чітко визначено об'єкт, предмет, сформульовано мету та завдання дослідження. Структура роботи



логічна та відповідає основним завданням дослідження. Результати дисертації ґрунтовно перевірені достовірними методами дослідження; вони якісно аргументовані й підкріплені посиланнями на відповідні джерела; висновки, представлені у дисертації, свідчать про цілісність і логічну завершеність дослідження. Дисертація написана грамотною українською мовою.

Вважаю, що дисертаційна робота Криклі Я. А. задовольняє всі вимоги, визначені наказом Міністерства освіти і науки України «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» від 12.01.2017 р. № 40 і «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого КМУ від 12.01.2022 р. № 44 та може бути рекомендована до розгляду і захисту у разовій спеціалізованій раді університету за спеціальністю 111 Математика.

Голова засідання – д. ф.-м. н., проф. **Жучок Юрій Володимирович**, який рекомендував для розгляду та захисту дисертацію Криклі Я. А. на здобуття ступеня доктора філософії у разовій спеціалізованій вченій раді.

За результатами обговорення запропонувати до складу спеціалізованої разової ради:

**Головою:**

1. *Жучка Юрія Володимировича*, доктора фізико-математичних наук, професора, завідувача кафедри алгебри та системного аналізу Державного закладу «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», спеціальність 111 Математика, яка відповідає вимогам, визначеним наказом Міністерства освіти і науки України «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» від 12.01.2017 р. № 40 і «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого КМУ від 12.01.2022 р. № 44.

**Рецензентом:**

2. *Жучок Юлію Володимирівну*, кандидата фізико-математичних наук, доцента, доцента кафедри алгебри та системного аналізу ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», спеціальність 111 Математика, яка відповідає вимогам, визначеним наказом Міністерства освіти і науки України «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» від 12.01.2017 р. № 40 і «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого КМУ від 12.01.2022 р. № 44.

**Рецензентом:**

3. *Тоїчкіну Олену Олександрівну*, кандидата фізико-математичних наук, доцента кафедри алгебри та системного аналізу ДЗ «Луганський



національний університет імені Тараса Шевченка», спеціальність 111 Математика, яка відповідає вимогам, визначеним наказом Міністерства освіти і науки України «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» від 12.01.2017 р. № 40 і «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого КМУ від 12.01.2022 р. № 44.

**Опонентом:**

4. *Бондаренка Віталія Михайловича*, доктора фізико-математичних наук, професора, провідного наукового співробітника відділу алгебри і топології Інституту математики НАН України, спеціальність 111 Математика, яка відповідає вимогам, визначеним наказом Міністерства освіти і науки України «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» від 12.01.2017 р. № 40 і «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого КМУ від 12.01.2022 р. № 44.

**Опонентом:**

5. *Семка Миколу Миколайовича*, доктора фізико-математичних наук, професора, професора кафедри кібернетики та прикладної математики Державного податкового університету, спеціальність 111 Математика, яка відповідає вимогам, визначеним наказом Міністерства освіти і науки України «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» від 12.01.2017 р. № 40 і «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого КМУ від 12.01.2022 р. № 44.

## **ВИСНОВОК**

**фахового семінару кафедри алгебри та системного аналізу  
про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів  
дисертації «Вільні ліві  $n$ -тринільпотентні тріюїди»  
здобувача вищої освіти ступеня доктора філософії  
за спеціальністю 111 Математика**

### **1. Актуальність теми та її зв'язок із планами наукових робіт установи.**

Актуальність теми дисертаційної роботи визначається проблемами теорії многовидів тріюїдів. До таких проблем відносяться питання знаходження нових многовидів тріюїдів, опису вільних об'єктів у заданих многовидах та проблема рівності слів у відносно вільних алгебрах. Разом з тим принциповий інтерес представляють питання дослідження властивостей побудованих відносно вільних алгебр.



Побудова відносно вільного лівого (правого)  $n$ -тринільпотентного тріюїда і дослідження його властивостей складає предмет дослідження дисертації і визначає актуальність тематики дисертації. Результати розв'язаних задач, отримані в дисертаційній роботі для тріюїдів, можуть бути застосовані до триалгебр.

Дисертаційне дослідження виконувалося в рамках науково-дослідних тем „Напівгрупи та структурні властивості дімоноїдів” (номер державної реєстрації 0115U000199), «Вільні системи в многовиді  $n$ -кратних напівгруп і напівгрупи ендоморфізмів» (номер державної реєстрації 0119U100181), «Вільні структури Лоде та моноїди ендоморфізмів» (номер державної реєстрації 0122U000820) та виконання завдань перспективного плану розвитку наукового напрямку «Математичні науки та природничі науки» (договір № БФ/11-2021 від 01 червня 2021 року) на кафедрі алгебри та системного аналізу Інституту фізики, математики та інформаційних технологій Державного закладу «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».

Тему дисертації затверджено Вченою радою Луганського національного університету імені Тараса Шевченка (протокол № 5 від 25.11.2016 р. – затверджено, протокол № 9 від 30.04.2020 р., протокол № 1 від 25.08.2023 р. – уточнено).

**2. Особиста участь автора в отриманні конкретних наукових результатів, викладених у дисертації.** Всі результати дисертації, які виносяться на захист, одержані автором самостійно і опубліковані в трьох статтях, з яких дві у співавторстві. В усіх роботах, опублікованих у співавторстві, внески авторів є рівними і нероздільними. Визначення напрямку дослідження та постановка задач належать науковому керівнику А. В. Жучку.

**3. Наукова новизна** отриманих результатів конкретизується у вигляді таких основних наукових результатів:

1. Побудовано вільну алгебру в многовиді лівих (правих)  $n$ -тринільпотентних тріюїдів.
2. Підраховано потужність вільного лівого (правого)  $n$ -тринільпотентного тріюїда в скінченному випадку.
3. Охарактеризовано найменшу ліву (праву)  $n$ -тринільпотентну конгруенцію на вільному тріюїді.
4. Описано всі ідемпотентні та всі регулярні елементи вільного лівого (правого)  $n$ -тринільпотентного тріюїда.
5. Знайдено всі максимальні підтріюїди вільного лівого (правого)  $n$ -тринільпотентного тріюїда.

**4. Практичне значення дослідження** Результати дисертації носять теоретичний характер і є важливим внеском у подальший розвиток теорії многовидів таких алгебраїчних систем як тріюїди, дімоноїди, триалгебри, діалгебри. Вони можуть бути застосованими до вивчення будови різних



класів напівгруп.

**5. Повнота викладення матеріалів дисертації в роботах опублікованих автором.** Основні результати дисертації опубліковано в 6 наукових працях, з них: 1 – у науковому фаховому виданні України, 2 – у зарубіжних виданнях, які індексуються в науково-метричній базі Scopus (одна стаття у науковому виданні, віднесеному до другого квартиля (Q2) відповідно до класифікації SCImago Journal Rank, друга – у науковому виданні, віднесеному до третього квартиля (Q3) відповідно до класифікації SCImago Journal Rank), 3 – у збірниках матеріалів міжнародних математичних та Всеукраїнської наукових конференцій.

#### Список опублікованих праць за темою дисертації

##### Публікації у фахових виданнях України:

1. Крикля Я. А. *Про деякі властивості вільних лівих  $n$ -тринільпотентних тріоїдів.* Науковий вісник Ужгородського університету, 2023, вип.43, № 2, С. 34–41. [https://doi.org/10.24144/2616-7700.2023.43\(2\).34-41](https://doi.org/10.24144/2616-7700.2023.43(2).34-41)

##### Публікації у зарубіжних періодичних виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз:

2. Zhuchok A. V., Kryklya Y. A. *Free left  $n$ -trinilpotent trioids.* Commun. Algebra, 2021, 49, no. 2, 467-481. DOI: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00927872.2020.1802472>
3. Zhuchok A. V., Kryklya Y. A. *The least left  $n$ -trinilpotent congruence on the free trioid.* Algebra Univers, 2022, 83, no. 4. DOI: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00012-021-00758-x>

##### Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

1. Kryklya Y. A. *On free  $n$ -trinilpotent trioids.* International mathematical conference dedicated to the 60th anniversary of the department of algebra and mathematical logic of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv 14-17 July, 2020, p. 42.
2. Zhuchok A. V., Kryklya Y. A. *On free left  $n$ -trinilpotent trioids.* International Conference «Mal'tsev Meeting». Abstracts. 2018, p. 219.
3. Крикля Я. А. *Про один клас відносно вільних тріоїдів.* Матеріали IV Всеукраїнської науково-методичної інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу – ІТМ\*плюс-2023 Форум молодих дослідників», Суми, 17 листопада 2023, с.45–46.

**6. Відповідність змісту дисертації спеціальності, за якою вона подається до захисту.** За змістом дисертаційна робота Криклі Я. А.



«Вільні ліві  $n$ -тринільпотентні тріюїди» повністю відповідає спеціальності 111 Математика.

**7. Оцінка мови та стилю дисертації.** Дисертацію написано грамотною українською мовою, стиль викладання матеріалу відповідає прийнятому в науковій літературі.

**8. Рекомендація дисертації до захисту.** Дисертація Криклі Я. А. «Вільні ліві  $n$ -тринільпотентні тріюїди» відповідає всім необхідним вимогам, визначеним наказом Міністерства освіти і науки України «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» від 12.01.2017 р. № 40 і «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого КМУ від 12.01.2022 р. № 44 та може бути рекомендована до розгляду і захисту у разовій спеціалізованій раді університету за спеціальністю 111 Математика.

Головуючий на засіданні фахового семінару, доктор фізико-математичних наук, професор

Юрій ЖУЧОК

Рецензент, кандидат фізико-математичних наук, доцент

Юлія ЖУЧОК

Рецензент, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри алгебри та системного аналізу

Олена ТОІЧКІНА

Відповідальний за атестацію PhD, кандидат педагогічних наук, доцент

Наталія МОРДОВЦЕВА

Секретар, старший лаборант кафедри алгебри та системного аналізу

Людмила ЧЕРКАСОВА