

РЕЦЕНЗИЯ

от д-р Никола Петков Зяпков,
професор във ФМИ при ШУ „Еп. Константин Преславски”

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен
“доктор”

в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и
информатика.

професионално направление: 4.5. Математика.

докторска програма : Алгебра и теория на числата

Автор: ас. Йордан Йорданов Епитропов

Тема: „Изоморфизми на алгебри и полилинейни изображения на
групови пръстени”.

Научни ръководители: проф. дмн Тодор Желязков Моллов и проф.дмн
Нако Ангелов Начев ФМИ, Пловдивски университет „П. Хилендарски”.

1. Общо описание на представените материали

Със заповед № Р33-3293 от 15.07.2015 г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски” (ПУ) съм определен за член на научното жури във връзка с процедурата за защита на дисертационния труд на тема „Изоморфизми на алгебри и полилинейни изображения на групови пръстени ” за придобиване на образователната и научна степен “доктор” в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5. Математика, докторска програма Алгебра и теория на числата. Автор на дисертационния труд е ас. Йордан Йорданов Епитропов – задочен

докторант към катедра “Алгебра и геометрия” при ФМИ на Пловдивски университет „П. Хилендарски” с научни ръководители проф. дмн Тодор Желязков Моллов и проф. дмн Нако Ангелов Начев от ФМИ при ПУ „П. Хилендарски”.

Представеният от Йордан Йорданов Епитропов комплект материали на хартиен носител е в съответствие с Чл.36 (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ и включва следните документи:

- Молба от Йордан Йорданов Епитропов до Ректора на ПУ за откриване на процедура за защита на дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „ доктор”.

- Автобиография по европейски формат;

- Диплома серия А 84, № 001389, регистрационен № 631-М от 30.07.1987 г. за образователно-квалификационна степен “магистър” с приложение;

- Заповед № Р33/305/17.02.1995 г. на Ректора за зачисляване в задочна докторантура;

- Заповеди № Р33/417/08.04.1996 г., № Р33/631/20.05.1997 г., № Р33/655/23.05.1997 г. на Ректора за назначаване на комисии за провеждане на изпити от докторантския минимум;

- Протоколи от 17.04.1996 г. и от 23.05.1997 г. за издържани изпити от докторантския минимум

- Заповед № Р33/344/02.03.1999 г. на Ректора за отчисляване от докторантура с право на защита;

- Протокол № 31/12.05.2015 г. От КС за уточняване наименованието на темата на дисертационния труд;

- Заповед № Р33-1796/19.05.2015 г. на Ректора за утвърждаване промяна на темата на дисертационния труд;

- Протокол № 32/05.06.2015 г. от КС за откриване процедура по предварително обсъждане на проект за дисертационен труд;
- Заповед № Р33-2669/25.06.2015 г. на Ректора за разширяване състава на КС;
- Протокол № 33/02.07.2013 г. от предварителното обсъждане в катедрата на дисертационния труд;
- Списък на публикациите;
- Списък на публикациите по темата
- Копия на публикациите по темата на дисертационния труд;
- Дисертационен труд;
- Автореферат;
- Справка за спазване на специфичните изисквания на ФМИ за придобиване на образователната и научна степен „доктор“;
- Служебна бележка Изх. № НПД 611/30.06.2015 г. от поделение „Научна и приложна дейност“ при Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ за участие в научноизследователски проекти.
- Служебна бележка от научния редактор на Годишника на Шуменския университет „Епископ Константин Преславски“, ISSN 13-834X, за статия, приета за печат.
- Декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;

2. Кратки биографични данни за докторанта

Йордан Йорданов Епитропов е роден на 04.03.1963 г. в гр. Тервел. Средното си образование е завършил през 1981 г.в Политехническа

гимназия „Кирил и Методий”- Добрич. От 1983-1987 г. е студент във Факултета по математика и информатика при Пловдивския университет „Паисий Хилендарски”. Завършва обучението си като магистър по Математика. През март 1995 г. е зачислен като задочен докторант към катедра „Алгебра” при ФМИ на ПУ ”П. Хилендарски” с научни ръководители проф. дмн Т. Желязков и проф. дмн Н. Начев.

От 1989г до момента е последователно асистент , старши асистент и главен асистент по алгебра и теория на числата към ФМИ на ПУ. Водил е води упражнения по линейна алгебра , алгебра , линейна алгебра и аналитична геометрия и др. Йордан Епитропов е участвал в два проекта към фонд „ Научни изследвания” на МОН и четири проекта към фонд „Научни изследвания” на ПУ. До момента е бил ръководител на 16 успешно защитили дипломанти към ПУ. От 2000г до 2012г е ръководил студентския отбор по математика към ФМИ.

Владее отлично руски език и на добро ниво английски език. Притежава компютърни умения с продуктите на Microsoft Office и Wolfram Mathematica .

3. Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи

Дисертационният труд е посветен на изследвания в една много интересна област на съвременната алгебра – групови алгебри.

Груповите алгебри са въведени от Г. Фробениус и И. Шур в началото на 20 век във връзка с изучаването на представянията на групи. Оказва се, че разглеждането на представянето на група G над поле K е равносилно на изучаването на груповата алгебра KG . Груповите алгебри намират приложение в алгебричната теория на кодирането. Например цикличните кодове са идеали в груповата алгебра на циклична група над крайно поле, а

груповите кодове са идеали в груповата алгебра на произволна крайна група над крайно поле. Има и други приложения на груповите алгебри – например при обработката на дискретни сигнали.

Основни направления в теорията на груповите алгебри са следните:

- проблема за изоморфизма на груповите алгебри;
- структура на мултипликативната група на груповата алгебра;
- теоретико-груповите свойства на груповите алгебри;
- теоретики-пръстенови свойства на груповите алгебри;

В тези направления съществен принос имат известните математици Г.Хигман, С.Д. Берман, У. Мей, Г.Карпиловски, П. Хил, У. Улери, Д. Пасман, Е.Форманек, А.А. Бовди и др., а също така и математиците от ПУ Т.Ж. Моллов, Ст. В. Миховски и Н. А. Начев. Йордан Епитропов работи в първото и второто направление.

4. Познаване на проблема

Докторантът добре познава проблемите, които решава и владее апарата на съвременната алгебра за третиране на този род проблеми. Много добре е запознат с получените резултати в това направление, като за целта е проучил голям брой публикации, които е цитирал в списъка на литературата.

5. Методика на изследването

Изследването се основава на много доброто владение на теорията на груповите алгебри, теорията на групите, теория на множествата и др. Също така много удачно използва постигнатото в това направление от научните си ръководители Тодор Желязков и Нако Начев.

6. Характеристика и оценка на дисертационния труд

Дисертационният труд е структуриран в увод, две глави, списък от 4 публикации по темата и цитирана литература с общ обем 84 стр. Списъкът от цитирана литература включва 95 заглавия на публикации и монографии.

В увода е направен преглед на получените резултати в основните направления в теорията на груповите алгебри.. Формулирани са целите и задачите на дисертационния труд. Направен е и кратък преглед на целия текст на дисертацията, като са посочени основните получени резултати.

Първа глава се състои от 8 параграфа. В първите два параграфа са изложени някои предварителни сведения за характери на крайни абелеви групи и идемпотенти на полупрости групови алгебри на крайни абелеви групи. Тука са формулирани класически теореми в тази област (Теоремата на Фробениус за крайномерните алгебри с деление над полето на реалните числа , Структурната теорема на Ведербърн за строежа на полупроста R -алгебра (R е комутативен пръстен с единица) и теоремата на Машке .Тези класически резултати авторът използва в следващите параграфи.

В § 3 се доказват твърдения, отнасящи се до структурата и изоморфизъм на крайномерни комутативни полупрости алгебри над алгебрически затворено поле и полето на реалните числа. Намерен е критерий кога една крайномерна комутативна полупроста алгебра над алгебрически затворено поле F е изоморфна като F -алгебра на групова алгебра FG на крайна абелева група G (Твърдение 3.1). Установява се , че всяка реална крайномерна полупроста алгебра е директна сума на краен брой събираеми от полето на реалните числа и полето на комплексните числа (Теорема 3.2). Тука авторът въвежда понятието реална мощност на алгебрата A , което използва при намирането на необходими и достатъчни условия за

изоморфизъм на комутативна реална полупроста алгебра на групова алгебра RG на крайна абелева група G и на някоя реална групова алгебра (Теорема 3.4 и Теорема 3.5).

В §4 се изследва структурата и изоморфизъм на крайномерни комутативни полупрости p -циклотомични алгебри. Основният резултат в този параграф е критерият за изоморфизъм между произволна F -алгебра и комутативна крайномерна полупроста p -циклотомична алгебра над поле F с характеристика различна от p (Теорема 4.6).

В пети параграф се извеждат теоретико-групови резултати за крайни абелеви p -гупи (p – просто число). Основният резултат е критерий за съществуване на крайна абелева p -група (Теорема 5.5).

В краткия параграф 6 се въвеждат понятията алгебра от първи род и съответно алгебра от втори род спрямо простото число p . Те се отнасят за крайномерни полупрости комутативни p -циклотомични алгебри над поле F .

Силен резултат е получен в §7(Теорема 7.1) . Намерени са условията , при които една алгебра над поле F с характеристика различна от простото число p , е изоморфна на груповата алгебра FG на крайна абелева p -група G .

В последния параграф на тази глава са дадени интересни примери за представяне на F -алгебри като групови алгебри. Съществено се използва Теорема 7.1.

В глава 2 се въвеждат понятията слабо полулинеен F -хомоморфизъм и полулинеен F -хомоморфизъм на групови алгебри над поле F . Те са естествени обобщения на F -хомоморфизма на групови алгебри, т.е. на хомоморфизма на групови алгебри като F -алгебри. Същите понятия се въвеждат и за групови пръстени. Доказва се твърдението(Теорема 10.1) , че един сюрективен пръстен хомоморфизъм на FG в FH е слабо полулинеен F -хомоморфизъм тогава и само тогава, когато той е

полулинеен F -хомоморфизъм. Тука G и H са абелеви групи. Също така се установява (Теорема 10.5), че групите пръстени RG и RH са полулинейно изоморфни тогава и само тогава, когато RG и RH са линейно изоморфни, където R е произволен пръстен, а G и H са произволни групи.

В края на тази глава се получава важното следствие, че следните твърдения са еквивалентни:

1. RG и RH са слабо полулинейно изоморфни.
2. RG и RH са полулинейно изоморфни.
3. RG и RH са линейно изоморфни.

7. Приноси и значимост на разработката за науката и практиката

След запознаване с дисертационния труд, констатирам, че основната цели и задачи на дисертацията са изпълнени. Приемам приносите, описани в заключението на дисертационния труд, а именно:

1. Описана е с точност до изоморфизъм структурата на:
 - крайномерна комутативна полупроста алгебра над (i) алгебрично затворено поле; (ii) над полето на реалните числа;
 - крайномерна комутативна полупроста p -циклотомична алгебра над поле F с характеристика, различна от простото число p .
2. Намерени са необходимите и достатъчни условия:
 - две реални крайномерни комутативни полупрости алгебри да са изоморфни като F -алгебри;
 - една реална крайномерна комутативна алгебра да е изоморфна като F -алгебра на някоя реална групова алгебра;
 - една крайномерна комутативна полупроста алгебра над поле F да е изоморфна като F -алгебра на групова алгебра FG на крайна абелева група G , когато F е: (i) алгебрически затворено поле; (ii) полето на реалните числа;

- една произволна алгебра над поле F с характеристика, различна от простото число p , да е изоморфна като F -алгебра на комутативна крайномерна полупроста p -циклотомична алгебра над F ;
- една произволна алгебра над поле F с характеристика, различна от простото число p , да е изоморфна като F -алгебра на групова алгебра FG за някоя крайна абелева p -група G .

3. Доказано е, че:

- ако F е поле, G е абелева група и H е произволна група, то груповите алгебри FG и FH са слабо полулинейно изоморфни тогава и само тогава, когато FG и FH са изоморфни като F -алгебри;
- ако R е пръстен, а G и H са групи, то груповите пръстени RG и RH са полулинейно изоморфни тогава и само тогава, когато RG и RH са линейно изоморфни

8. Преценка на публикациите по дисертационния труд

По темата на дисертационния труд има 3 излезли от печат публикации и една публикация е приета за печат. Всичките са на английски език. От тях една е в Доклади на БАН, 2 в томове на научни конференции и една е приета за печат в Годишника на Шуменския университет. Три от публикациите са самостоятелни, а последната е в съавторство с научните ръководители на дисертанта Т. Желязков и Н. Начев.

Резултатите от дисертацията са докладвани на научните семинари на катедра „Алгебра и геометрия“, при ФМИ на ПУ и на три научни конференции.

Няма представена справка за цитирания на публикациите.

9. Лично участие на докторанта

Докторантът е разграничил собствените си научни и научно-приложни приноси от приносите на други автори и декларира, че резултатите в дисертационния труд са оригинални и не са заимствани от изследвания и публикации, в които няма участие.

10. Автореферат

Авторефератът е на 32 страници и съдържа основните резултати, получени в дисертационния труд. Той отразява достатъчно пълно съдържанието на дисертационния труд и основните приноси на дисертанта. Авторефератът дава представа за изследваните проблеми и получените резултати. Много добро впечатление ми направи факта, че в автореферата са дадени целите и задачите на дисертационния труд, отделени са основните резултати и перспективите на изследванията по тази тематика.

11. Критични забележки и препоръки

Някои от параграфите са кратки(§6 , §9). Тяхното съдържание може да се добави към следващия параграф.

12. Лични впечатления

Впечатление за докторанта добивам преди всичко от предоставените за процедурата документи. Той е бил отличен студент и като асистент много години е ръководил отбора по математика на ФМИ ,който има значителни успехи в проведените републикански студентски олимпиади по математика.

13. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

Надявам се, че получените резултати ще се използват в бъдещи изследвания в тази област.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд *съдържа научн и научно-приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката и отговарят на* изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на ПУ „Паисий Хилендарски“. Представените материали и дисертационни резултати **напълно** съответстват на специфичните изисквания на Факултета по математика и информатика, приети във връзка с Правилника на ПУ за приложение на ЗРАСРБ.

Дисертационният труд показва, че докторантът Йордан Йорданов Епитропов **притежава** задълбочени теоретични знания и професионални умения по научна специалност Алгебра и теория на числата, като **демонстрира** качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

Поради гореизложеното, давам своята **положителна оценка** за проведеното изследване, представено от рецензираните по-горе дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси, и **предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“** на Йордан Йорданов Епитропов в област на висше образование:, 4. *Природни науки, математика и информатика*, професионално направление 4.5. *Математика* , Докторска програма *Алгебра и теория на числа*

21.08. 2015

Рецензент :

(проф. д-р Никола Зяпков)