

## РЕЦЕНЗИЯ

на дисертацията на  
на Елза Петрова Иванова

“Върху някои категории, свързани с категорията на  
локално компактните хаусдорфови пространства  
и непрекъснатите изображения”

за присъждане на образователна и научна степен “доктор”

Рецензент: Доц. д-р Станислава Василева Петкова.

Съдържанието на дисертацията се състои от 94 страници, разпределени във Въведение, 4 глави (от Глава 0 до Глава 3) и 64 заглавия библиография.

Разсъжденията и резултатите се базират на един широк спектър от познания от областта на теория на категориите, булевите алгебри и общата топология, изложени в подготовителната глава 0 “Предварителни сведения”.

В Глава 1 “Теореме за изоморфизъм между някои категории, възникващи в теорията на локално компактните разширения” се третират категориите на локално компактните разширения на тихонови пространства, описани от Leader, от Г. Димов и Д. Дойчинов и от Г. Димов.

При задаване на нареденото множество от всички локално компактни хаусдорфови разширения на тихоново пространство Leader (обобщавайки понятието близост на Ефремович) въвежда понятието отделима локална близост, базирайки се на понятието близост на Šech и на така наречената близост на ограниченост. Разширенията на тихоновите пространства от Г. Димов и Д. Дойчинов е на базата на понятието супертопологично пространство, а това на Г. Димов – на базата на LC-близост.

Във всички предложени теории е описан класът на тези непрекъснати функции на разширяемото тихоново пространство, които имат непрекъснато продължение върху съответното локално компактно разширение.

Основен резултат в дисертацията е доказаната в теореме 1.3.8 и 1.3.9 на параграф 3 “Теореме за изоморфизъм” изоморфност на изброените категории. Доказателството не използва самите локално компактни разширения, а се базира на директен преход от една структура към друга. Участието на дисертанта в изграждането на конструкциите и извършването на комплицираните разсъждения свидетелства за способността му да извършва задълбочени и нелеки изследвания. Обемът на изложените доказателства на цитираните теореме е допълнителен показател за сложността на решения проблем.

Описанието в параграф 4 на наредените множества от всички паракомпактни (респективно локално компактни паракомпактни) разширения на тихоново пространство има това предимство пред други разработки, че използва езика на близостите, конкретно на SR-близостта, въведена от Г. Димов, тъй както се прави това в компактификационната теорема на Ю. Смирнов (при описание на нареденото множество от всички компактни хаусдорфови разширения на тихоново пространство).

В Глава 2 “Една нова теорема за дуалност за категорията на локално компактните пространства и непрекъснатите изображения” изследванията на Г. Димов и дисертанта са посветени на интересната тема за дуалност между геометрични и алгебрични категории. Направеното следва идеите на Whitehead за общата регионална теория на пространствата, доказаната теорема за дуалност от de Vries, която е първо приложение на тази теория и доказаното от Р. Роерг биективно съответствие между класа на локално компактните пространства и класа на пълните локално компактни алгебри (Въведеното от Р. Роерг понятие region-based topology е фактически безточков аналог на понятието локална близост на Leader и поради това е наречено и локално контактна алгебра). Основният резултат, изложен в теорема 2.3.11 касае продълженото от Г. Димов съответствие на Р. Роерг до дуалност между категорията HLC на локално компактните хаусдорфови пространства и непрекъснатите изображения и категорията DHLC на пълните локално контактни алгебри с подходящи морфизми. Дуалната категория на категорията HLC, разгледана в дисертацията, има обектите на категорията DHLC, но нови морфизми. Приносът на дисертанта тук е свързан със замяна на морфизмите с такива, композицията между които е по-близка до обичайната, макар тези морфизми да са многозначни изображения.

Резултатите в Глава 3 “Някои теореми за изоморфизъм за MVD-алгебри” са включени в самостоятелна разработка на дисертанта, дадена за публикуване. Те се отнасят до изоморфизми между категории, описани от Г. Димов, които са дуални на различни подкатегории на категорията HLC и чиито обекти са пълните локални контактни алгебри и категории, чиито обекти са въведените пълни MVD-алгебри (Mormann-Вакарелов-Димов алгебри). Това ново понятие е еквивалентно на понятието локална контактна алгебра и се получава при добавянето на нова аксиома към аксиомите на Mormann във връзка с допуснатата в работата му грешка при въвеждането на понятието enriched Boolean algebra, в която има само една бинарна релация.

Посочено е как трябва да се променят дефинициите на въведените от Г. Димов категории, за да се получат категории, изоморфни на изходните с обекти пълни MVD-алгебри (вместо пълни локално контактни алгебри) и подходящи морфизми между тях.

На изоморфността и дуалната еквивалентност на съответни категории са посветени теоремите 3.3.2, 3.3.4, 3.3.6, 3.3.8, 3.3.10, 3.3.13, 3.3.16, 3.3.18, 3.3.20, 3.3.21, 3.3.25, 3.3.26 и 3.3.28.

Резултатите, включени в дисертацията, са въз основа на публикации в три престижни международни списания в съавторство с Г. Димов (една от които в процес на отпечатване) и в представена за публикуване самостоятелна работа. От последната може да се заключи, че дисертантът работи задълбочено по разглежданата тематика и участието му в съвместните статии е негово научно постижение.

Към научната биография на дисертанта могат да се прибавят участия с доклади в 9 международни математически конференции и в 4 национални математически конференции.

Авторефератът отразява адекватно направеното в дисертацията. Изложението и в самия труд и в автореферата е стегнато, но изчерпателно, което дава възможност на читателя да получи точна представа за направеното от автора.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Представеният дисертационен труд е сериозно изследване в една интересна област на топологията и теорията на категориите. Той показва умение на автора да извършва задълбочени изследвания в областта на избраната тематика и да участва в получаването на съществени резултати.

Имайки предвид това, убедено препоръчвам на Елза Петрова Иванова да бъде присъдена образователна и научна степен “доктор”.

РЕЦЕНЗЕНТ:

*/Доц. д-р Станислава Василева Петкова/*

София, 10 септември 2014 г.