

СТАНОВИЩЕ

от член-кор. Иван Димовски

за дисертационния труд на Юлиан Цанков Цанков на тема

ОПЕРАЦИОННИ СМЯТАНИЯ ЗА ГРАНИЧНИ ЗАДАЧИ

за получаване на образователна и научна степен „Доктор”

Представеният дисертационен труд е с обем 189 страници, включително 5 страници литература с 99 заглавия.

Класическото операционно смятане, създадено от английският физик Оливър Хевисайд в края на 19 век, въпреки многобройните си приложения, остава без солидна математическа обосновка чак до средата на 20 век. През 1952 г. полският математик Ян Микусински предложи директен алгебричен метод за строго обосноваване на операционното смятане на Хевисайд върху идеите на съвременната алгебра. Идеята на Микусински е проста – той полага в основата на своята обосновка добре познатата операция конволюция на Дюамел в пространство на непрекъснати функции. Според известната теорема на Титчмарш, тази конволюция, разглеждана като умножение в пространството на непрекъснатите функции върху реалната полуос, няма делители на нулата, т.е. съответният пръстен е област на цялост. Микусински разширява тази област на цялост до поле и влага операционното смятане на Хевисайд в него.

В дисертационния труд са предложени както непосредствени обобщения на подхода на Микусински, така и разширения за функции на няколко променливи. Крайната цел е изграждането на нови операционни смятания, които да позволят ефективно решаване на линейни нелокални гранични задачи, както за обикновени линейни диференциални уравнения с постоянни коефициенти (нелокални гранични задачи на Коши), така и нелокални гранични задачи за линейни уравнения на математическата физика. Всичките предложени операционни смятания са директни в смисъл, че не използват метода на интегралните трансформации. Директният подход на Микусински е обобщен съществено с използване на конволюции с делители на нулата.

Вместо разширяване на областта на цялост до поле, се разширява пръстен до пръстен на неговите мултипликаторни частни (локализация). Дисертантът е използвал успешно този подход за разглеждане на резонансни решения на нелокални гранични задачи на Коши. Резултатите му са окончателни и лесно обозрими.

Целият дисертационен труд се изгражда на базата на две неklasически конволюции, предложени от консултанта съответно през 1974 г. и 1976 г. Първата е конволюция на най-общия десен обратен оператор на диференцирането, а втората е конволюция на общ десен обратен на квадрата на диференцирането, зависещ от един произволен функционал.

Дисертантът е разработил систематичен начин за получаване на многомерни конволюции чрез комбиниране на основните едномерни конволюции.

При разработените многомерни операционни смятания, дисертантът убедително е показал предимството от използване на пръстена на мултипликаторните частни, вместо пръстена от конволюционни частни. Характерна особеност на подхода е наличието на една всеобхващаща алгебрична структура (пръстенът на мултипликаторните частни) в която се влигат всички останали елементи – функции, числа, мултипликатори, конволюционни частни и други.

Голямо достойнство на разработката е възможността за непосредствено прилагане на общата теория към конкретни важни нелокални гранични задачи,

разглеждани досега само със специални методи. По предлаганата методика, решенията се получават в затворен, експлицитен вид. При другите автори, решения са получени във вид на редове по собствени и присъединени функции, които са бавно сходящи и неудобни за числено пресмятане.

Разработени са две едномерни операционни смятания и три многомерни операционни смятания, всичките предназначени за ефективно решаване на линейни нелокални гранични задачи, включващи класическите задачи на Бицадзе – Самарски и на Самарски – Йонкин.

Научните приноси на дисертационния труд са следните:

1. Изучен е детайлно резонансния случай на нелокални гранични задачи на Коши за линейни обикновени диференциални уравнения с постоянни коефициенти.
2. Изградено е операционно смятане за квадрата на диференцирането и е изучен частично резонансния случай.
3. Разработено е двумерно операционно смятане за широк клас еволюционни уравнения с нелокални условия по времето и по пространствените променливи. Като частен случай е получено точно решение на задачата на Самарски – Йонкин.
4. Разработено е двумерно операционно смятане за квадратите на операторите за частно диференциране по отделните променливи и са получени точни решения на гранични задачи за уравнението на Лаплас и по-специално на различни варианти на задачата на Бицадзе – Самарски.
5. Преодолени са успешно значителни технически трудности при изграждането на n -мерни операционни смятания за оператора на диференцирането и за квадратите на операторите на диференцирането по отделните пространствени променливи. Предложена е индуктивна дефиниция на многомерни конволюции.
6. Многомерното операционно смятане е използвано за експлицитно решаване на нелокални гранични задачи на топлопроводността.
7. Обобщен е принципа на Дюамел за всяко от разработените операционни смятания.

Авторефератът представя точно съдържанието на дисертацията и правилно отразява приносите на кандидата.

Представени са 6 публикации по дисертацията: 3 от тях са със съавтор и 3 - самостоятелни. Една от тях е в списание с импакт фактор.

Личните ми впечатления от кандидата са отлични. Той прояви завидна упоритост при навлизането в нова за него тематика и стигна до самостоятелно поставяне и решаване на нови задачи. Отлични са впечатленията ми от съвместното ни сътрудничество.

Заклучение. От направения преглед на дисертационния труд се вижда недвусмислено, че кандидатът е овладял творчески научната дисциплина операционно смятане като е показал способност за самостоятелно научно изследване. Получените от него резултати имат научна значимост и приносен характер. С пълна убеденост препоръчвам на уважаемото жури да присъди на Юлиан Цанков Цанков образователната и научна степен „Доктор”.

10.06.2014 г.
София

Подпис:
(член-кор. Иван Димовски)