Date: February 05, 2025

Report on the PhD thesis by Nurlan Yerkinbayev « Boundary conjugation problem for piecewise analytic function and their applications in Besov spaces» in fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy (PhD)

The PhD thesis of N. Yerkinbayev under review presents a significant contribution to the study of boundary value problems for fractional analytic functions within Besov spaces. In this dissertation, the classical Riemann boundary value problem is successfully extended by formulating and solving it in the framework of Besov spaces, thereby relaxing the traditional Hölder continuity conditions. In the works of N.K. Bliev, the properties of Cauchy-type integrals in Besov spaces have been studied, and the Noether solvability of singular integral equations with the Cauchy kernel has been examined without the application of boundary value problem theory. Boundary value problems for analytic functions in Besov spaces are being considered for the first time in this dissertation. Until now, such and similar boundary value problems have been studied within the framework of Hölder continuous function spaces.

The thesis offers a method for addressing boundary value problems in the setting of Besov spaces, which includes continuous functions that do not satisfy the Hölder condition. This is a novel approach, as previous studies typically assumed Hölder continuity. The study introduces a new class of Cauchy-type integrals with continuous density in closed domains, proving Sochocki's formula for these integrals. The results obtained have substantial theoretical importance, as they provide novel insights into the solvability conditions of boundary value problems in functional spaces with fractional smoothness. Moreover, the study offers practical implications in mathematical physics, differential equations, and singular integral operators.

Overall, the dissertation demonstrates a high level of mathematical rigor, originality, and applicability. The findings are expected to be valuable for future research in complex analysis, functional analysis, and differential equations, and they contribute to advancing the theoretical foundations of boundary value problem studies.

I consider that the dissertation of N. Yerkinbayev, titled « Boundary conjugation problem for piecewise analytic function and their applications in Besov spaces,» satisfies all the requirements for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the specialty «8D05404-Fundamental and Applied Mathematics» and my decision is to "Award" the degree.

Mitiuszew

Professor Vladimir Mityushev
Cracow University of Technology, Kraków, Poland
wladimir.mitiuszew@pk.edu.pl

Күні: 5 ақпан 2025ж.

Нұрлан Еркінбаевтың

Философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін "Бесов кеңістіктеріндегі бөлікті-аналитикалық функциялар үшін шекаралық түйіндес есептер және олардың қолданбалары" кандидаттық диссертациясына пікір

Н. Еркінбаевтың рецензияланған кандидаттық диссертациясы Бесов кеңістігіндегі бөлшек-аналитикалық функциялар үшін шекаралық есептерін зерттеуге елеулі үлес болып табылады. Осы диссертацияда Риманның классикалық шекаралық есебі оны тұжырымдау және Бесов кеңістігі шеңберінде шешу арқылы сәтті жалпыланған, бұл Гёльдер бойынша дәстүрлі үздіксіздік жағдайларын әлсіретуге мүмкіндік береді. Н.К. Блиевтің еңбектерінде Бесов кеңістігіндегі Коши типті интегралдардың қасиеттерін зерттелді, сонымен қатар шекаралық есептер теориясын қолданбай Коши ядросымен сингулярлық интегралдық теңдеулердің Нётер бойынша шешімділігі зерттелді. Осы диссертацияда Бесов кеңістігіндегі аналитикалық функциялардың шекаралық есептері алғаш рет қарастырылады. Осы уақытқа дейін мұндай және ұқсас шекаралық есептер Гёльдердің үздіксіз функциялары кеңістігі шегінде зерттелді.

Осы диссертация Гёльдер шартын қанағаттандырмайтын үздіксіз функцияларды қамтитын Бесов кеңістігі жағдайында шекаралық есептерді шешу әдісін ұсынады. Бұл жаңа тәсіл, өйткені алдыңғы зерттеулер Гёльдердің үздіксіздігін ұсынды. Зерттеу жабық аймақтарда үздіксіз тығыздықпен Коши типті интегралдардың жаңа классын енгізеді, бұл интегралдар үшін Сохоцкий формуласын дәлелдейді. Алынған нәтижелер айтарлықтай теориялық мәнге ие, өйткені олар бөлшек тегістіктің функционалды кеңістіктеріндегі шекаралық есептердің шешілу шарттары туралы жаңа түсінік береді. Сонымен қатар, зерттеу математикалық физикада, дифференциалдық теңдеулерде және сингулярлық интегралдық операторларда практикалық қолдануды ұсынады.

Жалпы, диссертация математикалық қатаңдықтың, өзіндік ерекшеліктің және өзектіліктің жоғары деңгейін көрсетеді. Нәтижелер кешенді талдау, функционалдық талдау және дифференциалдық теңдеулер саласындағы болашақ зерттеулер үшін құнды болып табылады және шекаралық есептерді зерттеудің теориялық негіздерін дамытуға ықпал етеді деп күтілуде.

Мен Н. Еркінбаевтың "Бесов кеңістіктеріндегі бөлікті-аналитикалық функциялар үшін шекаралық түйіндес есептер және олардың қолданбалары" атты диссертациясы "8D05404-Іргелі және қолданбалы математика" мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін барлық талаптарды қанағаттандырады деп санаймын және ғылыми дәрежені "Тағайындау" туралы шешім қабылдаймын.

/ Қол қойылған/

Профессор Владимир Митюшев
Краков технологиялық университеті, Краков, Польша
wladimir.mitiuszew@pk.edu.pl