

**Відгук**  
**офіційного опонента на дисертаційну роботу**  
**Шкапи Вікторії Вікторівни**  
**"Найкращі наближення та ґріді-алгоритми на класах**  
 **$(\psi, \beta)$ -диференційовних функцій",**  
**поданої на здобуття наукового ступеня кандидата**  
**фізико-математичних наук за спеціальністю 01.01.01 —**  
**математичний аналіз**

Теорія наближення функцій — один із важливих сучасних розділів математичного аналізу, започаткований роботами П. Л. Чебишова, К. Вейерштрасса, А. Лебега, Ш. Валле-Пуссена, Д. Джексона, С. Н. Бернштейна, Н. І. Ахієзера, А. Зігмунда, Ж. Фавара. Подальшому розвитку теорії апроксимації у значній мірі сприяли роботи А. М. Колмогорова, С. М. Нікольського, Н. К. Барі, С. Б. Стечкина, А. П. Тімана, П. Л. Ульянова, В. К. Дзядика, М. П. Корнейчука, М. П. Тімана, С. А. Теляковського, А. І. Степанця та багатьох-багатьох інших.

У 1983 р. О. І. Степанцем була запроваджена нова класифікація періодичних функцій однієї змінної. Внаслідок цього були введені класи  $L_{\beta,p}^{\psi}$ , які при фіксованих значеннях параметрів, що їх визначають, співпадають з класами Вейля-Надя  $W_{\beta,p}^r$ . Для зазначених класів  $L_{\beta,p}^{\psi}$  на даний час отримано розв'язки цілої низки задач теорії наближення функцій, які раніше розглядалися на класах Вейля-Надя.

Робота присвячена дослідженню апроксимативних характеристик класів  $2\pi$ -періодичних функцій. Зокрема, вивчаються найкращі наближення, наближення сумами Фур'є, найкращі  $m$ -членні тригонометричні наближення, найкращі ортогональні тригонометричні наближення, ґріді-алгоритми, білінійні наближення та тригонометричні поперечники класів  $L_{\beta,p}^{\psi}$  у просторах Лебега. Увага науковців до цього важливого напрямку протягом останнього часу сут-

тево зросла і вимагає подальшого ретельного дослідження як з теоретичної точки зору, так і з точки зору практичних застосувань. Тому дисертаційне дослідження В. В. Шкапи є актуальним.

Дисертація складається з переліку основних умовних позначень, вступу, трьох розділів, два з яких супроводжуються короткими висновками, загальних висновків, списку використаних джерел зі 119 найменувань та займає 121 сторінку машинописного тексту.

У **вступі** висвітлено актуальність теми дисертації, вказано мету, завдання та методи дослідження, представлено наукову новизну одержаних результатів, апробацію результатів та особистий внесок здобувача.

**Перший розділ** дисертації присвячений огляду літератури, пов'язаної з темою дослідження. Зокрема, у ньому наводяться означення найкращих наближень, наближень сумами Фур'є, найкращих  $m$ -членних тригонометричних наближень, найкращих ортогональних тригонометричних наближень, наближень за допомогою ґріді-алгоритмів, найкращих білінійних наближень, тригонометричних поперечників і співвідношення, які пов'язують ці величини. Також наведено детальний огляд літератури щодо історії дослідження вищезгаданих апроксимативних характеристик на різноманітних функціональних класах.

**Другий розділ** дисертаційної роботи присвячений встановленню точних за порядком оцінок найкращих наближень, наближень сумами Фур'є, найкращих  $m$ -членних тригонометричних наближень, найкращих ортогональних тригонометричних наближень та тригонометричних поперечників класів  $L_{\beta,p}^{\psi}$  періодичних функцій у просторі  $L_q$ , коли параметри  $p$  і  $q$  приймають граничні значення 1 та  $\infty$ . Головним результатом цього розділу, на мій погляд, є теорема 2.6 у якій отримано точні за порядком оцінки найкращих  $m$ -членних та ортогональних тригонометричних наближень класів  $L_{\beta,p}^{\psi}$ ,  $1 < p < \infty$ , у просторі  $L_1$ . Більше того, ці результати є новими навіть для класів Вейля-Надя

$W_{\beta,p}^r$ .

У третьому розділі дисертаційної роботи отримано порядкові оцінки ґріді-алгоритмів на класах  $L_{\beta,p}^\psi$  періодичних функцій у просторі  $L_q$  для певних співвідношень між параметрами  $p$  та  $q$ . Виявлено, що існують співвідношення між параметрами  $p$  та  $q$  для яких величини найкращих ортогональних тригонометричних наближень та ґріді-алгоритмів мають однакові порядки, а також і такі, для яких вони відрізняються за порядком.

У цьому ж розділі одержано точні за порядком оцінки найкращих білінійних наближень класів функцій двох змінних, які породжені функціями однієї змінної з класів  $L_{\beta,p}^\psi$  зсувами аргументу, у просторі  $L_{q_1,q_2}$  для деяких співвідношень між параметрами  $p$ ,  $q_1$  та  $q_2$ . Також встановлено, що порядки найкращих білінійних наближень, колмогоровських поперечників та найкращих  $m$ -членних тригонометричних наближень класів  $L_{\beta,p}^\psi$  у розглянутих ситуаціях співпадають.

Результати, одержані у цьому розділі, є поширенням класичних результатів В. М. Темлякова на класи  $(\psi, \beta)$ -диференційовних функцій.

Однак є кілька несуттєвих зауважень, які стосуються даної дисертаційної роботи:

1. Для ілюстрацій в дисертації та в авторефераті не використано квадрат Тихомирова.

2. У тексті дисертації зустрічаються константи  $C_{18}$  та  $C_{20}$ , а константа  $C_{19}$  відсутня.

3. У теоремах 2.6 та 3.2 автор повторно записує порядкові нерівності (2.36) та (3.8), а потрібно було б послатись на пронумеровані раніше співвідношення.

4. На сторінці 103 (4-й рядок знизу) та на сторінці 104 (2-й рядок знизу) замість "наближень" має бути "наближень".

Одержані в дисертації результати та зроблені в ній висновки є правильними

і обґрунтованими. Результати дисертації є новими та отримані здобувачем самостійно, тобто відповідні публікації одноосібні. Автореферат правильно та повно відображає зміст дисертації. Основні результати дисертації та застосовані в ній методи можуть бути використані при подальшому дослідженні апроксимативних характеристик класів  $L_{\beta,p}^{\psi}$ . Виходячи зі сказаного вище, вважаю, що дисертаційна робота Шкапи Вікторії Вікторівни "Найкращі наближення та гріди-алгоритми на класах  $(\psi, \beta)$ -диференційовних функцій" є завершеним науковим дослідженням і задовольняє вимогам пп. 9, 11-13 "Порядку присудження наукових ступенів" (Постанова Кабінету міністрів України №567 від 24.07.2013), щодо кандидатських дисертацій, а її автор заслуговує присудження наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.01.01 — математичний аналіз.

Офіційний опонент

кандидат фізико-математичних наук,  
старший науковий співробітник,  
доцент кафедри математичного аналізу  
Київського національного університету  
імені Тараса Шевченка

*Юзу*

М. О. Назаренко

ПІДПИС ЗАСВІДЧУЮ  
ВЧЕНИЙ СЕКРЕТАР НАУЧ.  
КАРАУЛЬНА Н. В.  
04.09.2016



*Шкап*

*надійшов до спеціалізованої  
вченої ради Д 26.006.01 08.09.2016р.  
секретар ради Шкап Вікторії Вікторівни*

