

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

о диссертации Льва Назаровича Ихсанова
«Равномерные оценки приближений через второй модуль непрерывности»,

представленной на соискание учёной степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.01.01 – вещественный, комплексный и функциональный анализ

Диссертация Л. Н. Ихсанова посвящена классической тематике теории приближений, а конкретно оценкам функционалов, имеющих аппроксимационную природу, через модули непрерывности приближаемой функции. Фундаментальные результаты в этом направлении, связывающие модуль непрерывности со скоростью приближения функции, были в первую очередь получены Д. Джексоном, С. Н. Бернштейном, Ш. Валле-Пуссенем, А. Лебегом, С. Б. Стечкиным. Актуальной тематикой, продолжающей активно развиваться, является поиск и оценка точных констант в различных неравенствах. Для модулей непрерывности порядка выше первого такие задачи обычно трудны. В диссертации Л. Н. Ихсанова устанавливается ряд точных неравенств со вторым модулем непрерывности. Тем самым диссертация вносит вклад в дальнейшее развитие экстремальных задач теории аппроксимации.

Диссертация объёмом 73 страницы состоит из введения, двух глав, заключения и списка литературы (включающего публикации автора по теме диссертации и состоящего из 20 наименований). В автореферате также указаны тезисы двух конференций, не вошедшие в список литературы, на которых апробировались результаты диссертационной работы.

Во введении описана структура диссертации с кратким её содержанием по главам. Обзор каждой главы состоит из трех разделов: списка определений и обозначений, исторической справки и формулировок остальных результатов. Здесь же даются ссылки на работы автора, в которых опубликованы результаты диссертации. Кроме того, для возможности независимого чтения глав в

каждой из них имеется своё введение с используемыми обозначениями и формулировками основных утверждений главы.

Глава 1, состоящая из трёх параграфов, посвящена точным оценкам норм отклонений положительных операторов через второй модуль непрерывности. Известна серия точных оценок через первый модуль непрерывности функции и ее производной, однако точная оценка через второй модуль гораздо труднее. Единственным непосредственным предшественником здесь послужило знаменитое точное неравенство Р. Палтани, в котором отклонение многочленов Бернштейна оценивается через второй модуль непрерывности с константой 1. Л. Н. Ихсанов получил точные неравенства с той же константой для отклонений обобщений многочленов Бернштейна, в которых значения функции в узлах заменены на значения положительных функционалов с некоторыми характеристиками. Запас таких функционалов довольно широк. Вспомогательные утверждения составляют второй параграф, а доказательство основной теоремы – третий. Доказательство потребовало разработки очень нетривиальной техники, связанной с представлением оцениваемых отклонений через вторые разности функции. Из-за специфики многочленов Бернштейна воспользоваться известными идеями оказалось возможным лишь в небольшой степени.

Глава 2, состоящая из шести параграфов, посвящена оценке нормы функции, заданной на вещественной оси и ортогональной кусочно-постоянным. Эта тематика связана, с одной стороны, с неравенствами Джексона, с другой - с неравенствами Уитни. В связи с точными константами в неравенствах Джексона для первого модуля непрерывности можно назвать ранние работы Н. П. Корнейчука, В. В. Жука, А. А. Лигуна. В более поздних совместных работах С. Фукара, Ю. В. Крякина и А. Ю. Шадрина, А. Г. Бабенко и Ю. В. Крякина, О. Л. Виноградова и В. В. Жука исследовались константы для старших модулей непрерывности. Константы в неравенствах Уитни систематически исследовались в работах Ю. В. Крякина, в одной из которых и появилась рассматриваемая задача. Автор диссертации дает простой ответ в случае первого модуля, а далее исследует задачу для второго модуля. Первая его теорема, доказательство которой содержит второй параграф, утверждает о совпадении точных констант в двух близких задачах. На мой взгляд, основной и самой трудной здесь является вторая теорема, которая дает тесную двустороннюю оценку искомой константы. Доказательству этой теоремы посвящены последние четыре параграфа. Как и в первой главе, Л. Н. Ихсанов придумал весьма оригинальный способ оценки сверху. Вкратце он состоит в следующем: выводится система линейных неравенств, которой должны удовлетворять исследуемые величины, а затем применяются методы линейной

оптимизации. В результате искомая величина оказалась найдена с двумя верными знаками.

В заключении кратко приведены основные новые результаты, полученные автором в каждой из глав диссертации.

Список литературы, включающий публикации автора по теме диссертации, оформлен аккуратно, в соответствии с принятыми стандартами.

Все полученные результаты в диссертации являются новыми, их достоверность подтверждается тщательно проведенными авторскими доказательствами, докладами на двух международных конференциях и городском семинаре по конструктивной теории функций под руководством проф. М. А. Скопиной.

Автореферат полностью и адекватно отражает содержание диссертации. Все основные её результаты своевременно опубликованы в трех статьях в журналах, переводные версии которых входят в международную реферативную базу данных Scopus.

Диссертация написана грамотно, удобно структурирована и прилежно оформлена. Читать доказательства местами нелегко, поскольку текст изобилует конкретными громоздкими вычислениями и оценками, вдобавок проводимыми по-разному в различных частных случаях. Это обстоятельство во многом вызвано характером задач, и потому его можно лишь отчасти поставить в упрек автору, который уверенно преодолевает все технические трудности. Напротив, обзорные разделы написаны совершенно прозрачно. Особо хочу отметить высокую оригинальность идей, применяемых Л. Н. Ихсановым. При решении поставленных задач диссертант продемонстрировал высокую технику владения используемым математическим аппаратом и широкое знакомство с научной литературой по теме диссертации.

У меня нет серьезных замечаний к тексту диссертации. Укажу лишь, что на стр. 32 в третьей строке некорректно поставлен номер формулы.

Подводя итог, на мой взгляд, диссертация Л. Н. Ихсанова является цельным законченным научно-квалификационным исследованием, выполненным под руководством д. ф.-м. н. О. Л. Виноградова, содержащим решения новых актуальных задач теории приближений. Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне и по критериям актуальности, научной новизны, обоснованности и достоверности полученных результатов удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Считаю, что автор диссертации «Равномерные оценки приближений через второй модуль непрерывности» Лев Назарович Ихсанов заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.01 – вещественный, комплексный и функциональный анализ.

Я, Петров Андрей Николаевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент:

кандидат физико-математических наук,
доцент 12 кафедры (общенаучных и общетехнических дисциплин) Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А. В. Хрулёва

Адрес: 199034, г. Санкт-Петербург, наб. Макарова, 8

Тел.: 8(812)328-54-92; e-mail: petrovap6139@mail.ru

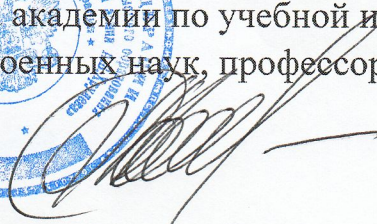


А. Петров

« 29 » ноября 2021 года

Подпись официального оппонента Петрова Андрея Николаевича ЗАВЕРЯЮ.

Заместитель начальника академии по учебной и научной работе
доктор военных наук, профессор



А. Цельковских