

ОТЗЫВ

официального оппонента

о диссертации **Сторожука Константина Валерьевича**

«Асимптотические свойства операторных полугрупп
и подпространств банахова пространства»,

представленной на соискание ученой степени доктора
физико-математических наук по специальности

01.01.01 — вещественный, комплексный и функциональный анализ

Содержание диссертации К.В.Сторожука, носящей теоретический характер, в полной мере относится к такому разделу математики, как функциональный анализ, поскольку в ней изучаются, как видно уже из её заглавия, свойства полугрупп ограниченных операторов в банаховых пространствах, — это указывает на соответствие представленной диссертации указанной специальности 01.01.01. Можно даже сказать, что это содержание относится к тому, что называют *классическим* функциональным анализом с точки зрения современной дисциплины, введение в которую преподается на математических отделениях ведущих университетов мира и описывается как теория линейных и полилинейных операторов и функционалов на бесконечномерных пространствах; однако стоит отметить, что даже на заре формирования понятия «функциональный анализ» его содержание не ограничивалось полиномиальными отображениями функциональных пространств: например, в книге «Конкретные проблемы функционального анализа» Поля Леви 1922 года рассматриваются усреднения, то есть интегрирование, и дифференцирование таких функций, определенных на бесконечномерных пространствах, которые не предполагаются и не являются полиномиальными. То есть, изначально в понятие функциональный анализ входило то, что сейчас принято называть бесконечномерным анализом: теория интегрирования и дифференцирования по бесконечномерным пространствам. В связи с этим естественно, что результаты диссертации неоднократно докладывались её автором и на семинаре, в название которого входит словосочетание «бесконечномерный анализ», старшим руководителем которого является признанный классик этого научного направления О.Г.Смолянов. С другой стороны, развитие квантовой механики в тех же 20-х годах и последовавшая формализация используемых в этой

теории математических структур Дж. фон Нейманом выявили глубочайшую математическую нетривиальность и одновременно прикладную актуальность уже той части бесконечномерного анализа, которая посвящена изучению линейных отображений, определенных на бесконечномерных вещественных пространствах, то есть именно функционального анализа в современном смысле. И поскольку квантовая теория, особенно её полевая часть, до сих пор явно недостаточно математизирована, а язык линейных операторов и операторных полугрупп лишь укрепил своё значение терминологического ядра этой теории (орбиты однопараметрических операторных полугрупп описывают эволюцию изолированных квантовых систем), — тематику работы несомненно следует считать весьма *актуальной*; и даже пока нет никаких признаков того, что в обозримом будущем актуальность этой тематики потускнеет.

Диссертация посвящена изучению топологических и метрических свойств как самих рассматриваемых в ней операторных полугрупп, так и их орбит, а также подпространств, связанных с этими полугруппами; при этом параметр полугруппы, который в приложениях часто ассоциируется с временем, может быть как непрерывным, так и дискретным. Сосредоточенность изложения вокруг указанных вопросов обуславливает внутреннее единство диссертации. В частности, формально выделяющаяся по общей постановке задачи глава 5 о вещественном инвариантном замкнутом подпространстве ограниченного оператора, в предложенной формализации и решении использует ограничение на рост полугруппы итераций рассматриваемого оператора. Ещё более выделяющаяся названием глава 6 о геометрии подпространств также тесно идейно связана с теорией полугрупп тем, что изучаются свойства подмножеств, входящие в условия довольно общих теорем о поведении операторных полугрупп в упорядоченных пространствах.

В списке литературных источников диссертации содержится 103 пункта, включая 11 статей автора. Интересно отметить среди статей автора опубликованную в трудах Американского математического общества: в ней предложена новая техника, значительно укорачивающая доказательство и одновременно усиливающая формулировку довольно общей теоремы Ролевича о поведении орбит полугрупп.

Текст диссертации написан ясно и хорошим русским языком, его приятно и интересно читать.

К положительным сторонам диссертации относится также стремление автора выделить идеи, лежащие в основе приводимых доказательств. Кроме того, даже если в доказательстве применяются сильные и глубокие результаты других авторов, то зачастую эта глубина отражается и в способе применения, предложенном уже самим автором диссертации.

Критические замечания относительно текста диссертации можно высказать следующие. Во-первых, количество глав (6, помимо введения) представляется избыточным, учитывая наличие главы протяженностью в несколько (6) страниц. Во-вторых, некоторые места доказательств вполне можно было бы изложить в менее конспективном стиле, который более уместен в статьях, и не стремиться чрезмерно уменьшить число страниц работы (156), улучшив этим скорость её восприятия; тогда и упомянутая выше глава 5, возможно, не выглядела бы как слишком экзотичная по размеру. Имеющиеся немногочисленные формальные недочёты вроде опечаток и несогласований не приводят к чрезмерным затруднениям чтения в силу ясности контекста, и не заслуживают их подробного перечисления здесь.

Указанные замечания не меняют общей положительной оценки диссертации.

В работе отражены поставленные и решенные автором новые актуальные в теории операторных полугрупп и нетривиальные задачи, объединенные общим направлением, приведены разработанные автором новые методы решения таких задач, указаны направления дальнейшего развития затронутых вопросов (причем некоторые из указанных направлений уже разработаны автором в статьях, опубликованных после написания диссертации, и таким образом, не вошедших в неё).

Основные результаты работы являются новыми и обоснованными, их доказательства — строгими, достоверность их не вызывает сомнений. Автореферат написан ясно, он правильно и полно отражает основные результаты диссертации, дает представление об общем состоянии соответствующей области исследований и о продвижениях в этой области, полученных благодаря этим результатам.

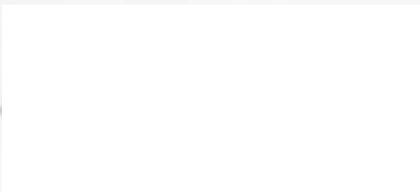
Ссылки на литературу точны. Результаты диссертации получены соискателем лично и своевременно опубликованы в одиннадцати научных статьях, опубликованных в рецензируемых изданиях. Среди этих статей 8 опубликованы в отечественных журналах, включенных в перечень ВАК российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования

основных результатов докторских диссертаций, ещё 3 — в международных научных журналах, индексируемых в международной базе данных «Web of Science».

По теме диссертации её автор неоднократно выступал на международных научных конференциях.

В диссертации К.В.Сторожука на основании выполненных исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение. Докторская диссертация К.В.Сторожука полностью соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациями на соискание ученой степени доктора наук, а её автор безусловно заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.01 — вещественный, комплексный и функциональный анализ.

Доктор физико-математических наук
(01.01.01 — вещественный, комплексный
и функциональный анализ), доцент
кафедры математического анализа
механико-математического факультета
ФБГОУ ВО «Московский государственный
университет имени М.В.Ломоносова»



Николай Николаевич Шамаров

119991, ГСП-1, Москва, Ленинские горы, МГУ, д.1,
Главное здание, механико-математический факультет

Адрес электронной почты: nshamarov@yandex.ru

Телефон +7(495)7213976

17.09.2021

