

ПОРТРЕТЫ

Вестник Костромского государственного университета. 2022. Т. 28, № 3. С. 252–262. ISSN 1998-0817

Vestnik of Kostroma State University, 2022, vol. 28, № 3, pp. 252–262. ISSN 1998-0817

Сообщение

УДК 51(091)

EDN WBLXRX

<https://doi.org/10.34216/1998-0817-2022-28-3-252-262>

ОЛЕГ ГЕОРГИЕВИЧ СМОЛЯНОВ

Секованов Валерий Сергеевич, доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор, Костромской государственной университет, Кострома, Россия, sekovanovvs@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8604-8931>

Аннотация. Статья посвящена выдающемуся математику и педагогу, профессору МГУ им. М.В. Ломоносова Олегу Георгиевичу Смолянову (08.02.1938–16.12.2021), весь жизненный путь которого и его многогранная деятельность были нацелены на развитие науки и образования в СССР и России. Олег Георгиевич, будучи талантливым педагогом и организатором, подвижником научной школы в области теории топологических векторных пространств, бесконечномерного анализа, благотворно повлиял на становление огромного числа ученых и преподавателей вузов.

Ключевые слова: Олег Георгиевич Смолянов; кафедра теории функций и функционального анализа механико-математического факультета МГУ; теории топологических векторных пространств; теория дифференцирования в бесконечномерных пространствах; бесконечномерный анализ.

Для цитирования: Секованов В.С. Олег Георгиевич Смолянов // Вестник Костромского государственного университета. 2022. Т. 28, № 3. С. 252–262. <https://doi.org/10.34216/1998-0817-2022-28-3-252-262>

Research Article

OLEG GEORGIYEVICH SMOLYANOV

Valeriy S. Sekovanov, Doctor of Pedagogic Sciences, Candidate of Physical-Mathematical Sciences, Professor, Kostroma State University, Kostroma, Russia, sekovanovvs@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8604-8931>

Abstract. The article is dedicated to the outstanding mathematician and pedagogue, Professor of Lomonosov Moscow State University, Oleg Georgiyevich Smolyanov (9 Feb. 1938 – 16 Dec. 2021), whose full life path and multifaceted activities were aimed at science and education development in the USSR and Russia. Oleg Georgiyevich, being a talented pedagogue and organiser, was a devotee of the scientific school in the field of the theory of topological vector spaces, infinite-dimensional analysis, beneficial for the formation of a huge number of scientists and teachers of higher educational institutions.

Keywords: Oleg Georgiyevich Smolyanov; department of function theory & functional analysis of Moscow State University's Faculty of Mechanics & Mathematics; topological vector spaces theories; theory of differentiation in infinite-dimensional space; infinite-dimensional analysis.

For citation: Valeriy S. Sekovanov. Oleg Georgiyevich Smolyanov. Vestnik of Kostroma State University, 2022, vol. 28, № 3, pp. 252–262 (In Russ.). <https://doi.org/10.34216/1998-0817-2022-28-3-252-262>

16 декабря 2021 года ушел из жизни профессор МГУ им. М.В. Ломоносова Олег Георгиевич Смолянов. Будучи выдающимся математиком, прекрасным педагогом, талантливым организатором и новатором, О.Г. Смолянов оставил после себя неизгладимый след. Это, прежде всего, выдающиеся результаты в области математики, уникальные монографии, учебные пособия и научная школа в области теории топологических векторных пространств, бесконечномерного анализа и других направлениях науки. О.Г. Смолянов выполнял многогранную деятельность, нацеленную на развитие науки и образования в СССР и России. Тесный контакт поддерживал Смолянов и с математиками, живущими за пределами нашей страны.

Олег Георгиевич благотворно повлиял на становление огромного числа ученых и преподавателей вузов. Грядущие поколения математиков будут обращаться к богатейшему его наследию и с благодарностью вспоминать большого ученого и педагога.

В данном очерке я хочу не только осветить заслуги О.Г. Смолянова как ученого-математика, но и обратить внимание читателя на его готовность протянуть руку помощи человеку, попавшему в сложную ситуацию.

После смерти в 1980 году моего научного руководителя Дмитрия Абрамовича Райкова Олег Георгиевич Смолянов, по сути дела, стал моим вторым научным руководителем. Никакие официальные документы не фиксируют данное обстоятельство, но память моя свято хранит бескорыстную поддержку Олега Георгиевича, которую я ощущал и стремился оправдать его доверие. Некоторые суждения, пропущенные через «призму моего сознания», субъективны. Однако я стремился к истине, используя открытые источники, размещенные в Интернете, литературу, выступления О.Г. Смолянова, воспоминания профессоров МГУ им. М.В. Ломоносова В.М. Тихомирова, Е.Т. Шавгулидзе, профессора Ярославского государственного педагогического университета им. К.Д. Ушинского Е.И. Смирнова. В очерке я использую также рассказы людей, хорошо знавших ученого. Не могу не отметить, что затрагиваю вопросы, связанные с учителями О.Г. Смолянова, с научной школой, которой он принадлежал, отмечаю его общение и сотрудничество с рядом выдающихся математиков. В очерке отмечается и замечательная школа, которую создал Смолянов.

Начну с описания зарождения важного раздела науки – функционального анализа, в недрах которого решал сложнейшие научные проблемы О.Г. Смолянов, и становления кафедры теории функций и функционального анализа на мехмате МГУ им. М.В. Ломоносова.

Ученик Андрея Николаевича Колмогорова Владимир Михайлович Тихомиров отмечает, что основ-

ной научной специальностью Олега Георгиевича Смолянова был функциональный анализ, а постоянным местом его работы – кафедра теории функций и функционального анализа механико-математического факультета МГУ. В сравнении с классическими направлениями в математике, такими как теория чисел, математический анализ, алгебра, геометрия, функциональный анализ имеет сравнительно недолгую историю.

Собственно говоря, он выделился как отдельная ветвь математики после появления в начале 30-х годов XX века работы выдающегося польского математика Стефана Банаха под названием «Линейные операторы», и почти сразу же в Советском Союзе этот раздел математики занял одно из ведущих мест. Среди первых фундаментальных работ, которые следует отнести к функциональному анализу, назовем статьи, выполненные Андреем Николаевичем Колмогоровым и Лазарем Ароновичем Люстерником. В 30-е годы прошлого века в МГУ была образована кафедра функционального анализа, которую возглавил Л.А. Люстерник. В 1935 году состоялась защита кандидатской диссертации Израиля Моисеевича Гельфанда, выполненная под руководством А.Н. Колмогорова, посвященная проблемам функционального анализа, и почти сразу же И.М. Гельфанд занял место лидера этого нового раздела науки.

Во время войны кафедра функционального анализа слилась с кафедрой теории функций, и объединенная кафедра стала называться кафедрой теории функций и функционального анализа. В 1950–60-е годы функциональный анализ на кафедре теории функций и функционального анализа представляли ученики И.М. Гельфанда: Г.Е. Шилов, С.В. Фомин, Ф.А. Березин, Р.А. Минлос, ученик Колмогорова В.М. Тихомиров, ученики Г.Е. Шилова А.Г. Костюченко, Е.А. Горин, Б.С. Митягин, В.П. Паламодов, ученик М.А. Наймарка и Г.Е. Шилова А.Я. Хелемский и ученик Г.Е. Шилова и С.В. Фомина О.Г. Смолянов.

Следует отметить, что С.В. Фомин и И.М. Гельфанд были учениками А.Н. Колмогорова. Например, А.Н. Колмогоров в своих дневниках писал: «Гельфанд провожал меня из института до метро, объявлял себя моим учеником и горевал, что его с Райковым не выдвинули на Сталинскую премию» [Колмогоров: 145].

Познакомился я с Олегом Георгиевичем Смоляновым в 70-х годах прошлого века на семинаре по топологическим векторным пространствам, проводимом на механико-математическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова. Когда впервые зашел в аудиторию, увидел молодого сухощавого темноволосого человека среднего роста с живыми глазами. Я поздоровался, тихо примостился в уголке аудитории. «Аспирант, наверно», – мелькнула мысль. Будучи

человеком наблюдательным (не подглядывающим, а наблюдательным!), я заметил, что он, как дирижер, размахивает руками, обсуждая различные вопросы. Его движения были легки, мимолетны. Однако в них чувствовалась сила и убежденность. Впервые я заметил эту манеру общения О.Г. Смолянова в его беседе с Д.А. Райковым, который излагал свои мысли без жестов.

О.Г. Смолянов и Д.А. Райков руководили в МГУ им. М.В. Ломоносова работой научного семинара «Топологические векторные пространства», непосредственным участником которого я являлся. Отметим, что для участия в работе семинара часто приезжали с докладами математики из разных городов СССР.

Профессор ЯГПУ им. К.Д. Ушинского Евгений Иванович Смирнов вспоминает: «О.Г. Смолянов совместно с Д.А. Райковым руководили при МГУ всесоюзным семинаром по ТВП (топологические векторные пространства), на котором мне предстояло выступить и представить на суд этого престижного семинара свои научные результаты. Олег Георгиевич присутствовал на всех моих сообщениях на семинаре Смолянова – Райкова, и научное сообщество было немного обескуражено полученными мною результатами: меня «щипали» со всех сторон и достаточно шепетильно проясняли детали... Тем не менее О.Г. Смолянов написал обширный положительный отзыв на кандидатскую диссертацию» (Из личной переписки Е.И. Смирнова и В.С. Секованова).

Отметим, что после бурных обсуждений нескольких выступлений Е.И. Смирнова, связанных с теоремами о замкнутом графике и об открытом отображении, его результаты были одобрены. На защите Е.И. Смирновым кандидатской диссертации его оппонентом был Д.А. Райков, а внешний отзыв, подготовленный О.Г. Смоляновым, был представлен МГУ им. М.В. Ломоносова.

С особой теплотой вспоминаю работу данного научного семинара. В сознании предстает эпизод: Д.А. Райков и О.Г. Смолянов сидят рядышком в аудитории на первом ряду, внимательно слушают научные сообщения. Иногда обмениваются короткими суждениями и часто улыбаются. После окончания доклада в доброжелательном тоне проходит оживленное, глубокое обсуждение полученных докладчиком результатов.

Учитывая опыт выступления на данном семинаре, не могу не отметить, что задаваемые вопросы указывали зачастую на перспективу дальнейших исследований, воодушевляли докладчика, способствовали его научному росту, придавали сил в дальнейшей работе.

Прежде чем рассказать об Олеге Георгиевиче, вернусь к вопросу, связанному с его «научными корнями».

О.Г. Смолянов связан с научной школой великого ученого – академика А.Н. Колмогорова, поскольку, как говорилось выше, является учеником Е.Г. Шилова и С.В. Фомина (Е.Г. Шиллов является учеником И.М. Гельфанда – ученика А.Н. Колмогорова, а С.В. Фомин – учеником А.Н. Колмогорова и И.М. Гельфанда).

О.Г. Смолянов ценил А.Н. Колмогорова чрезвычайно высоко. Он говорил, что если среди математиков есть великие люди, то, несомненно, к ним относится А.Н. Колмогоров.

С юмором О.Г. Смолянов рассказывал, как несколько раз А.Н. Колмогоров неудачно пытался на лекциях доказать одну из многочисленных своих теорем. Однако Олег Георгиевич считал мелочью тот факт, что академик не нашел какую-то деталь в доказательстве и отмечал, что с огромным интересом студенты наблюдали над самоотверженным сражением великого математика с каскадом формул. Ход мыслей и комментарии Колмогорова целиком захватывали аудиторию, демонстрировали яркий пример творчества.

Юмор ученого прослеживается и в рассказе, как отстал он однажды от поезда, в котором ехал с научной конференции вместе с А.Н. Колмогоровым, и добирался до пункта назначения «на перекладных».

Многогранность научных интересов О.Г. Смолянова завораживает. Отметим, что сначала С.В. Фомин и О.Г. Смолянов руководили семинаром по бесконечномерному анализу. Позднее данный семинар сблизился с семинаром по топологическим векторным пространствам, возглавляемым Д.А. Райковым.

Научный контакт О.Г. Смолянова с Д.А. Райковым был тесным и продуктивным. Отмечу, что Д.А. Райков плодотворно сотрудничал и с А.Н. Колмогоровым, и с И.М. Гельфандом, и с Г.Е. Шилловым.

Чтобы не быть голословным, приведу сжатую характеристику деятельности знаменитых ученых, укажу некоторые их совместные публикации и отмечу их общение.

Об А.Н. Колмогорове написано много замечательных книг, где представлены его великие заслуги перед государством и грядущими поколениями, с которыми читатель без труда может познакомиться. Отмечу только краткую характеристику А.Н. Колмогорова, данную его учеником – Александром Михайловичем Абрамовым: «А.Н. Колмогоров – великий математик, педагог и просветитель».

Нельзя обойти стороной заслуги выдающегося математика Израиля Моисеевича Гельфанда. Лучшей характеристикой его деятельности являются отзывы А.Н. Колмогорова, свидетельствующие о силе и мощи ученого.

Ученик А.Н. Колмогорова Альберт Николаевич Ширяев отмечает, что нашлась папочка, на которой рукой Андрея Николаевича было кратко написано

«И.М. Гельфанд». Внутри ее оказалось несколько отзывов, написанных Колмогоровым в разное время о своем выдающемся ученике и о его работах. Отметим, что в наследии А.Н. Колмогорова мы находим отзывы и о других выдающихся математиках.

А.Н. Колмогоров писал, что основой всей будущей теории унитарных групп и унитарных представлений должна явиться теорема Гельфанда и Райкова о существовании достаточной системы непрерывных унитарных представлений.

Также Колмогоров отмечал, что возникает задача найти для основных классических групп Ли все их бесконечномерные неприводимые унитарные представления (конечномерные уже были известны) и исследовать возможность разложения любых унитарных представлений на неприводимые. Эта задача и была разрешена после преодоления больших трудностей И.М. Гельфандом и М.А. Наймарком. Их работы имеют вполне классический характер по методам, конкретности результатов, данных в виде явных формул, и широте полученных и ожидаемых применений.

По мнению А.Н. Колмогорова, ввиду тесного переплетения классических методов с функциональными почти все представители анализа вообще в течение последних десятилетий являлись и специалистами в функциональном анализе, внося в его развитие новые идеи, часто первостепенной важности. Естественно, однако, что в этот период функциональный анализ нуждался в крупных математиках, для которых общие идеи функционального анализа являлись бы исходным пунктом их интересов и которые способны были бы предвидеть и направлять развитие функционального анализа в целом, владея всеми его основными разделами. Среди математиков этого типа вслед за недавно умершим фон Нейманом в первую очередь следует назвать Израиля Моисеевича Гельфанда.

И.М. Гельфанд был чрезвычайно разносторонним математиком, на что указывает в своих отзывах А.Н. Колмогоров: «...В виде одного из неожиданных совсем недавних применений методов теории И.М. Гельфанда мне хотелось бы еще указать на нахождение в еще не опубликованной работе И.М. Гельфанда и С.В. Фомина спектров для динамических систем, получающихся из рассмотрения геодезических линий на поверхности постоянной отрицательной кривизны. Это первый случай полного определения непрерывного спектра классической динамической системы, явно заданной при помощи векторного поля на многообразии (в данном случае на трехмерном многообразии линейных элементов)».

Колмогоров отмечал, что в присутствии двух математиков ощущал присутствие высшего разума. Одним из этих двух он считал Гельфанда.

Таким образом, О.Г. Смолянов соприкасался со светилами математической науки – А.Н. Колмогоровым и И.М. Гельфандом, – будучи учеником их учеников.

Отметим, что общение О.Г. Смолянова с Д.А. Райковым происходило каждую неделю на семинаре. Как уже отмечалось, они живо обсуждали научные проблемы, интересовывали докладчиков постановкой задач, советовали, какие исследования стоило бы еще провести. Не припомню случая, когда кто-то из руководителей отсутствовал на семинаре.

Д.А. Райков был выдающимся математиком и педагогом, о чем свидетельствуют результаты по теории топологических векторных пространств, теории вероятностей, теории колец, теории групп и теории категорий. Например, теорема «Если сумма двух независимых случайных величин имеет распределение Пуассона, то и каждое слагаемое распределено по закону Пуассона» получила имя Райкова и стала классической. В 1966 г. Д.А. Райковым была решена проблема Гротендика, состоящая в обобщении теоремы о замкнутом графике на широкий класс локально выпуклых пространств. По таким учебникам, как «Коммутативные нормированные кольца» (И.М. Гельфанд, Д.А. Райков, Г.Е. Шилов); «Аналитическая геометрия» (в 2 т., Б.Н. Делоне, Д.А. Райков), «Векторные пространства» (Д.А. Райков), учились (и учатся!) поколения математиков.

Д.А. Райков был новатором. В МГПИ им. В.И. Ленина он основал научный семинар по новому направлению науки – теории категорий.

Также Райков внес огромный вклад и в развитие математической культуры в СССР. Он переводчик и редактор многих классических произведений математической литературы и журнальных статей.

У Д.А. Райкова было много учеников. Однако оказывал он помощь не только прямым ученикам. В статье о Райкове, помещенной в журнале «Успехи математических наук», ученик Евгения Георгиевича Шилова Евгений Александрович Горин отмечает: «...Среди многочисленных прямых учеников Д. А. (Дмитрий Абрамович. – В. С.) по общему мнению прежде всего надо назвать следующих: Л.В. Апарин, И.А. Березанский, Д.В. Ботнару, Б.С. Брудовский, М.М. Буняев, Ю.Н. Владимирский, В.Б. Гисин, А.С. Дынин, П.С. Кендеров, В.Л. Левин, А.Е. Мерзон, А.Х. Назиев, И.И. Подгорная, В.С. Ретах, В.С. Секованов, В.П. Федорова... В середине 50-х годов Д. А. читал спецкурсы по топологическим векторным пространствам в МГУ. Мы с Б.С. Митягиным, хотя и слушали лекции Д. А., к тому моменту уже были тесно связаны с Г.Е. Шиловым и решили одну задачку по векторным пространствам, которую Г.Е. предложил на своем спецкурсе. Из редакции УМН («Успехи математических наук». – В. С.) наша заметка попала к Д. А., он добавил к ней текст, по объему сравнимый

с исходным, и привел ее к «нормальному виду» (мы по неопытности не сообразили пригласить его в соавторы, хотя и по содержанию добавления Райкова, пожалуй, не уступали исходному тексту). Так появилась наша первая публикация» [Горин: 158–159].

Во время войны А.Н. Колмогоров и его коллеги самоотверженно трудились в столице (в 1942 г. Колмогоров прилетел из эвакуации в Москву и находился в столице до окончания войны. Был в Москве в это время и Д.А. Райков). Помимо университетских и академических дел они выполняли оборонные задания. Колмогоров проникновенно и с уважением относился к коллегам. Особое уважение он испытывал к Д.А. Райкову, что следует из его записи: «В субботу (11-го) из Комитета Кафтанова (оборонный комитет. – В. С.) мне передали весьма срочное расчетное задание. Работал в Комаровке (дача Колмогорова. – В. С.) воскресенье и понедельник с утра до ночи и достаточно овладел вопросом, чтобы завтра засадить за осуществление выработанной программы шестерых студентов с Дмитрием Абрамовичем Райковым... В первый раз имею ощущение настоящего дела: расчеты довольно элементарны, но уже через месяц все итоги должны быть разосланы по воинским частям, т. е. существенно было наладить эту работу быстро. На Дмитрия Абрамовича очень рассчитываю как на образцового, хотя и временного, заведующего кабинетом прикладного анализа в Университете. Думаю, что на него можно положиться в организации и контроле безукоризненности работы, как мало на кого еще из математиков» (из письма Колмогорова от 14 июля 1942 года).

Колмогоров интересовался исследованиями Д.А. Райкова и И.М. Гельфанда. В своих дневниках он писал: «... Читал Гельфанда и Райкова о непрерывных унитарных представлениях локально-бикомпактных групп в Гильбертовом пространстве» [Колмогоров: 76].

Евгений Тенгизович Шавгулидзе отмечает, что О.Г. Смолянов вместе Д.А. Райковым вели глубокие исследования в теории топологических векторных пространств. Отметим, что они получили ряд выдающихся результатов.

Райков был одним из лучшим специалистов по данной дисциплине в СССР. Смолянов также получил в области теории топологических векторных пространств ряд выдающихся результатов.

В статье, посвященной 60-летию О.Г. Смолянова, опубликованной в «Вестнике Московского университета», указывается, что ученый опубликовал небольшую по объему, но емкую по содержанию статью, в которой показано, как с помощью предложенных им конструкций можно просто построить примеры, дающие решения известных задач, рассмотренных ранее в работах Гротендика и Райкова.

В статье, посвященной 70-летию О.Г. Смолянова, приведенной в журнале «УМН» указывается: «Уже в начале научного пути, в 60-х – начале 70-х годов, Олег Георгиевич решил ряд трудных проблем теории топологических векторных пространств, обсуждавшихся Дьёдонне, Шварцем, Гротендиком, Келли, Кете и другими крупнейшими специалистами. Некоторые из этих проблем связаны со свойствами пространств основных и обобщенных функций D и D' и имеют столь фундаментальный характер, что затрагивают даже содержание учебных курсов (например, существенны для способа введения обобщенных функций).

Колмогоров следил за стремительным развитием теории топологических векторных пространств и исследованиями в области функционального анализа. Он и сам внес значительную лепту в становление и развитие данных дисциплин. Ввиду своей скромности Андрей Николаевич говорил, что его вклад в развитие функционального анализа невелик. Однако ряд ученых думали по-другому.

В капитальном труде «Функциональный анализ» (объем 1071 страница. – В. С.) Р. Эдвардс излагает ряд современных исследований в области функционального анализа, где указывает на критерий нормируемости Колмогорова для топологического векторного пространства. Данный критерий известный американский математик У. Рудин считает одной из первых теорем о локально выпуклых пространствах.

У. Рудин, имея в виду важность теории топологических векторных пространств для развития функционального анализа, назвал ее аксиоматикой функционального анализа. Следует отметить, что теория топологических векторных пространств развивалась быстрыми темпами начиная с первой трети прошлого столетия. Д.А. Райков отмечал, что данной теме посвящено много фундаментальных монографий. Авторы книги «Топологические векторные пространства» А. Робертсон, В. Робертсон указывают, что на данную теорию опираются многие разделы функционального анализа: «Так, например, она лежит в основе теории обобщенных функций. Кроме того, она часто проясняет результаты теории нормированных пространств, особенно относящиеся к слабой топологии, рассматривая их как частные случаи более общих результатов о топологических векторных пространствах» [Робертсон: 9].

Продолжим констатировать результаты исследований О.Г. Смолянова.

В статье, опубликованной в «УМН» и посвященной 80-летию О.Г. Смолянова, говорится, что в 1960–70-х годах ученый решил ряд трудных проблем теории топологических векторных пространств, обсуждавшихся Ж. Дьёдонне, Л. Шварцем, А. Гротен-

диком, Дж. Келли, Г. Кете и другими крупнейшими специалистами. В те же годы он существенно развил общую теорию дифференцирования в бесконечномерных пространствах, основы которой восходят к Ж. Адамару, В. Вольтерре, Р. Гато и М. Фреше. К середине 1960-х годов стало ясно, что рамки банаховых пространств слишком тесны для развития бесконечномерного нелинейного анализа, и многие исследователи обратились к анализу в ненормируемых функциональных пространствах типа пространств бесконечно дифференцируемых функций. Однако никакой целостной картины при этом не возникло, так как появилось весьма значительное число различных определений дифференцируемости, не равносильных друг другу. Смолянову удалось заметно прояснить ситуацию и установить, что почти все типы дифференцируемости естественным образом объединяются в два основных класса, которые совпадают для пространств Фреше.

Будучи увлеченным наукой, О.Г. Смолянов обладал удивительным качеством заинтересовывать студентов занятиями математикой. При чтении лекций в его глазах горел огонь. Пылая сам, он зажигал других, ярко освещая красоту математики.

Ученик О.Г. Смолянова Е.Т. Шавгулидзе отмечает, что Смолянов со свойственной ему энергией взялся читать специальную курс по топологическим векторным пространствам. Интересно было наблюдать за манерой чтения курса. Ему удавалось донести до слушателей свою увлеченность этой наукой и показать красоту и гармонию математических структур. Эмоции передавались переполненной студентами аудитории. В результате многие из слушателей выбирали научное направление, которое возглавлял О.Г. Смолянов. Например, в 1970 году к нему на третьем курсе механико-математического факультета в ученики записалось свыше 20 студентов – практически целая учебная группа курса. Смолянов удивительным образом всегда находил время для каждого из своих учеников, внимательно подбирал подходящие научные задачи и умело помогал советами в научных поисках своих учеников. Обладая незаурядными способностями общения с коллегами, всегда был в курсе основных направлений развития математики и ее приложений. Он умело собирал интересные задачи и всегда делился ими со своими учениками. Многие семинары начинались с постановки этих задач.

О.Г. Смолянов щедро передавал новые знания ученикам, пробуждал их к творчеству.

Как уже отмечалось, параллельно занятиям по ТВП О.Г. Смолянов постоянно расширял круг своих научных интересов. Вместе с Сергеем Васильевичем Фоминым Смолянов сумел создать новое направление в математике, связанное с бесконечномерным анализом, и организовать научно-исследовательский

семинар по этому направлению. Ими было замечено, что бесконечномерный анализ по своей структуре и методам вычисления существенно отличается от конечномерного анализа, и бытовавшее до этого наивное представление, что методы конечномерного анализа легко переносятся на бесконечномерный случай, было опровергнуто серией контрпримеров, полученных на семинаре О.Г. Смолянова и С.В. Фомина. Новый семинар успешно вписался в группу ведущих научных семинаров Московского университета.

Е.Т. Шавгулидзе вспоминает: «Научные интересы О.Г. Смолянова проявлялись в области дифференциального исчисления в бесконечномерном анализе. Создание и становление научной школы и научного семинара Олега Георгиевича Смолянова пришлось на удивительно романтическое время развития науки на механико-математическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова, на шестидесятые и начало семидесятых годов. Основными ценностями в нашем обществе были созидание и получение новых научных знаний. Это было время споров физиков и лириков. Молодежь была увлечена получением новых знаний и образованием. От количества научных семинаров и курсов на механико-математическом факультете у студентов разбежались глаза. Одновременно на факультете работали высочайшего научного уровня семинары и курсы под руководством П.С. Александрова, В.А. Арнольда, В.А. Витушкина, М.И. Вишика, Ф.А. Березина, И.М. Гельфанда, А.А. Гончара, В.Н. Ефимова, А.Н. Колмогорова, А.Г. Костюченко, А.Г. Куроша, Б.М. Левитана, Ю.И. Манина, С.П. Новикова, Б.В. Шабата, Г.Е. Шиловой, Д.А. Райкова и О.Г. Смолянова и еще многих и многих выдающихся математиков. Семинары работали до позднего вечера и часто в аудиториях трудно было найти свободные места» (Из личной переписки Е.Т. Шавгулидзе и В.С. Секованова).

Владимир Михайлович Тихомиров отмечает: «Я познакомился с Олегом Георгиевичем в конце 60-х годов. Тогда с моим другом А.Д. Иоффе мы начали размышлять над общими проблемами оптимизации. Одним из фундаментальных базовых разделов этой теории является дифференциальное исчисление в бесконечномерном анализе. В 1968 г. была опубликована совместная статья О.Г. Смолянова и В.И. Авербуха, посвященная этому предмету. Приведем цитату из статьи, опубликованной в «УМН» к 70-летию О.Г. Смолянова: «К середине 1960-х годов появилось много публикаций по этой тематике в связи с бурным развитием нелинейного анализа в ненормируемых функциональных пространствах, таких, как пространства бесконечно дифференцируемых функций. При этом сложилась довольно запутанная ситуация: число различных определений

дифференцируемости оказалось сравнимым с количеством самих работ, им посвященных, и возникало впечатление, что нет никакой целостной картины, подобной имеющейся для банаховых пространств. Итоги исследований О.Г. Смолянова и его школы в этом направлении подведены им в вышедшей в 1979 г. монографии. Оказалось, что почти все типы дифференцируемости естественным образом объединяются в два основных класса, которые совпадают для пространств Фреше. Обзоры О.Г. Смолянова по теории дифференцирования в бесконечномерных пространствах, вышедшие 30–40 лет назад, до сих пор являются наиболее цитируемыми источниками в этой области».

В.М. Тихомиров отмечает, что О.Г. Смолянову принадлежат глубокие результаты в теории меры и функциональном интегрировании. Со временем он заинтересовался совершенно новой областью бесконечномерного анализа, основание которого заложил Феликс Александрович Березин. Этот фрагмент теории стал называться суперанализом. В этой области и вообще в области математической физики Олег Георгиевич получил многие интересные результаты.

Спектр научных интересов О.Г. Смолянова впечатляет. В 1980-х и 1990-х годах математические интересы ученого оказались связанными с функциональным интегрированием, в частности с различными обобщениями интеграла Фейнмана и применением этого аппарата в стохастическом анализе, математической физике и суперанализе. С середины 1990-х годов это дополнилось исследованием бесконечномерных многообразий, а также мер, диффузий и эволюционных уравнений на них. Ярким достижением в этой области стала красивая конструкция бесконечномерной поверхностной меры (часто называемой мерой Смолянова), которая позволяет эффективно вводить меры на пространствах путей римановых многообразий как поверхностные меры на нелинейных подмногообразиях бесконечной коразмерности в линейных функциональных пространствах.

Увлеченность математикой Смолянов сохранил на всю жизнь и сумел передать многочисленным ученикам. Многие математические проблемы, разработанные О.Г. Смоляновым, нашли широкое применение в науке. Особо следует отметить результаты, связанные с фейнмановскими интегралами.

Всегда находясь на передовых рубежах развития науки и активно включаясь в исследование новых направлений, связанных с применением идей бесконечномерного анализа, Смолянов работал еще в одном новом перспективном направлении – квантовой математике и квантовых компьютерах. Свои результаты О.Г. Смолянов излагал в лекциях и докладах во многих университетах мира. На мехмате более 40 лет он почти каждый год читал разнообраз-

ные спецкурсы по актуальным направлениям исследований, пользующиеся неизменной популярностью у студентов и аспирантов.

Вернусь к описанию моих научных изысканий под руководством Дмитрия Абрамовича Райкова. Работать с Д.А. Райковым было трудно, но интересно. Часто при беседе он высказывал новые идеи, пылливо всматриваясь в собеседника. Чувствовалось, что ум его постоянно решает математические проблемы. Заслужить похвалу ученого было непросто. Помню, когда Райков прочитал черновой вариант моей диссертации, попросил приехать к нему домой. Я с замиранием сердца поспешил в назначенное время на улицу академика Королева. Дмитрий Абрамович пригласил в кабинет, посадил меня на стул, сам сел напротив за массивный письменный стол, стал задавать вопросы по теме диссертации. Лицо его было сосредоточено, глаза прищурены, пальцы правой руки слегка постукивали по краю стола. Все вопросы были лаконичны, по существу дела. Я, тщательно обдумывая каждый вопрос, отвечал. Беседа продолжалась больше часа. Неожиданно Д.А. Райков улыбнулся, глянул мне в глаза, коротко сказал: «Пора закругляться». Нет слов, чтобы описать радость, которую я испытал после этой фразы научного руководителя.

Однако «закругляться» мне пришлось уже без научного руководителя... Вскоре Д.А. Райков заболел и умер. Помню, как однажды после семинара он попросил меня проводить его до дома на такси. Выглядел Дмитрий Абрамович, на мой взгляд, нормально. Как сейчас помню, когда подъехали к дому, он с улыбкой рассчитывался с таксистом медной мелочью, среди которой преобладали пятаки, видимо предназначенные для метро. Я не заметил недомогания в его движениях, голосе и поведении. Но, как оказалось, ученый был болен. Однако Д.А. Райков самоотверженно работал до последних дней жизни. Будучи уже тяжело больным, он приглашал аспирантов в больницу, где обсуждал с ними научные проблемы, как всегда, улыбался, шутил. Ум его был ясен, голос тверд. Я ни разу не слышал от Д.А. Райкова жалобы на здоровье, поражался его твердости духа. Казалось, что душевные силы ученый черпает из космоса. Помню, однажды после беседы в больнице, пораженный глубиной его мысли, уже вечером я вышел из больницы на улицу, глянул на звезды, крикнул: «Вот это Человек!»

После смерти научного руководителя, помня его фразу «пора закругляться», я попытался связаться с предполагаемыми оппонентами, которые при жизни Д.А. Райкова относились внимательно к его ученикам и их исследованиям. Однако после смерти научного руководителя я почувствовал с их стороны определенный холодок.

На мою просьбу познакомиться с рукописью я получал ответы, что в данный момент один предполагаемый оппонент занят неотложной работой, другой – спешит или собирается в командировку, третий указывает на необходимость обобщения результатов исследования, поскольку считает, что полученных результатов недостаточно.

«Куда уж больше обобщать!» – крикнул я на пути в метро после очередной беседы. Настроение стало падать, руки опускались. Но я держался, представил рукопись диссертации на кафедре математического анализа МГПИ им. В.И. Ленина (где обучался в аспирантуре) и, получив месячный отпуск, продолжал ходить в МГУ на семинар по топологическим векторным пространствам. В то время данным семинаром руководили О.Г. Смолянов и Е.Т. Шавгулидзе.

Понимая, что О.Г. Смолянов и Е.Т. Шавгулидзе заняты работой, меня сдерживала совесть и не хватало смелости обратиться к ним за помощью. Тяжелые наступили времена. Тревожные мысли одна за другой замелькали в голове. Мои переживания, видимо, уловил Олег Георгиевич. После очередного заседания семинара он жестом руки остановил меня, глянув пронизательным взглядом в глаза, предложил выступить на семинаре.

О.Г. Смолянов знал, что я ученик Д.А. Райкова и, видимо, пытался выяснить состояние моих научных дел. Он слушал мое выступление на одном из семинаров и решил, как я думаю, освежить его в памяти и узнать о новых результатах, полученных мной.

Я живо согласился и на следующем семинаре сделал доклад. После завершения выступления, сделав короткий жест рукой, О.Г. Смолянов спросил:

– Рассматриваемый Вами тип рефлексивных локально выпуклых пространств отличается от классического?

Наступила пауза. Мысленно продумав ответ, я сказал:

– Рассматриваемый мною тип рефлексивных пространств шире классического.

– Можете привести пример?

Вопрос был задан, как говорится, не в бровь, а в глаз. Однако я долго исследовал такие пространства и был готов к ответу. Фиксируя каждое слово, ответил:

– Наделенное топологией Макки не полурефлексивное в классическом смысле локально выпуклое пространство счетной размерности принадлежит к типу рассматриваемых мной пространств.

Вновь наступила пауза. Минут через пять Олег Георгиевич, словно дирижерской палочкой, махнул рукой, коротко сказал:

– Поясните!

Я взял мел, стал писать на доске формулы, одновременно поясняя проводимые выкладки.

Подняв руку, Олег Георгиевич сказал:

– Достаточно.

Наступила пронзительная тишина.

– Красиво! – произнес Смолянов.

После данной оценки я почувствовал прилив радости, наполняющей душу.

Подведя итог выступления на семинаре, О.Г. Смолянов похвалил меня и предложил продолжить изложение моих результатов. После нескольких выступлений на семинаре он подвел окончательный итог, отметив, что в основном диссертация готова. Я был воодушевлен поддержкой выдающегося математика и был готов танцевать прямо в аудитории. Однако танцевать было рановато.

О.Г. Смолянов крутнул правой рукой на уровне плеча, сделал несколько замечаний и предложений, нацеленных на усиление результатов. Я внимательно выслушал ученого и приступил к делу.

Работал интенсивно. Потом выступал на нескольких научных семинарах, где результаты были оценены положительно, и вскоре определились оппоненты. Не переставая работать и советуясь с Олегом Георгиевичем, я готовил диссертацию к защите. О.Г. Смолянов меня неукоснительно поддерживал, что придавало уверенность и силы. За оказанную поддержку я выражаю ему огромное спасибо! Жестикую руками, словно дирижер, Смолянов руководил моей научной работой. После трудов праведных я успешно защитил кандидатскую диссертацию. Олег Георгиевич поздравил с успешной защитой, пожелал успехов в дальнейших научных исследованиях.

После защиты диссертации мы общались с О.Г. Смоляновым достаточно интенсивно. И телефонные разговоры продолжались с ним часто.

Когда я написал книгу об А.Н. Колмогорове, то сообщил об этом О.Г. Смолянову. Моя работа его сильно заинтересовала. Я переправил ему книгу, стал ждать. Недели через две позвонил О.Г. Смолянову, думая, что в силу занятости прочесть книгу у него не нашлось времени. Однако, как только я поздоровался, ученый ответил приветствием и сразу же сообщил, что книгу прочитал. Я притих, поскольку отзывы на книгу были разношерстные. Я знал, что Смолянов не будет лукавить, а скажет прямо и честно. Мнение таких читателей, как О.Г. Смолянов, были для меня особенно дороги. Выдержав небольшую паузу, он сказал, что с интересом прочитал книгу.

Помолчав с минуту, Смолянов добавил:

– Мое отношение к Андрею Николаевичу Колмогорову всегда было самым теплым. Хорошо, что Вы написали книгу, посвященную великому ученому, которую с интересом прочтут многие читатели. И не беда, что в книге присутствуют формулы. Они могут быть попросту пропущены читателем,

что не повлияет на целостное восприятие личности великого Колмогорова.

Сделав паузу, Смолянов продолжил:

– Я долгие годы общался с Колмогоровым. Участвовал с ним в научных конференциях, обсуждал статьи и всегда дорожил его исследованиями в бесконечном анализе. Он неоднократно представлял мои статьи и статьи моих учеников в «Доклады Академии наук». Больше всего дорога его оценка моей докторской диссертации. Я горжусь тем, что Колмогоров оценил ее как прекрасную работу, что воодушевило меня и придало сил.

Наступила пауза. Чувствуя волнение, я воскликнул:

– Олег Георгиевич, я тоже горжусь тем, что Вы высоко оценили мою кандидатскую!

Олег Георгиевич сказал:

– Я помню Вашу диссертацию и считаю ее хорошей работой.

Помолчав с минуту, Смолянов продолжил:

– Ваша книга нацелена на увековечивание памяти Андрея Николаевича Колмогорова. О фрагментах жизни его написано много книг. Ваша книга хороша тем, что в ней описаны все периоды жизни великого Колмогорова, за что Вам спасибо.

Я поблагодарил Олега Георгиевича за добрые слова, и мы закончили беседу. Как и тридцать пять лет назад, я почувствовал, как согревается моя душа.

Когда я стал серьезно заниматься фрактальной геометрией и теорией хаоса, сообщил об этом О.Г. Смолянову, отметив, что решаю задачи из данных областей науки и строю методику преподавания фрактальной геометрии и теории хаоса. Он одобрил мои изыскания и предложил выступить у него на семинаре. Я с благодарностью согласился. Однако выступить не довелось...

В 2011 году по телефону я пригласил О.Г. Смолянова приехать к нам в Кострому на 1-ю Международную конференцию «Обучение фрактальной геометрии в вузе и школе в свете идей академика А.Н. Колмогорова». О.Г. Смолянов дал согласие, но, к сожалению, по уважительной причине приехать не смог. Однако на конференцию к нам прибыли видные ученые из Москвы: Владимир Михайлович Тихомиров, Евгений Тенгизович Шавгулидзе, Валерий Александрович Гусев, Валерий Васильевич Вавилов, Александр Михайлович Абрамов и другие ученые.

О.Г. Смолянов не только занимался научными исследованиями. Любил он и дискутировать по методическим вопросам. В.М. Тихомиров вспоминает: «Я много разговаривал с Олегом Георгиевичем. В одном методическом вопросе мы расходились: Олег Георгиевич считал, что основным понятием дифференциального исчисления является понятие производной. Я же считал, что таковым является понятие дифференциала. Не исключено, что оба мы правы.

Начиная с 70-х годов наши интересы разошлись, но мы часто встречались друг с другом и обсуждали математические проблемы».

Следует отметить, что ученый трудился неимоверно много, каждая минута была у него на счету. Самоотверженно работая сам, он требовал самоотдачи и от учеников. От Смолянова нельзя было скрыть лень мысли и равнодушие. Все он видел, чувствовал, понимал. Как уже отмечалось, отзывчив был Олег Георгиевич необыкновенно, к нему можно было всегда обратиться за советом. Он подбадривал, настраивал на работу. Олег Георгиевич уважал юмор, видимо, считал, что шутка помогает преодолевать трудности. Он терпеть не мог ложь, пустозвонство, бесполезную суету. Если замечал, что аспирант занимается наукой не в меру своих сил, то говорил об этом открыто, прямо глядя собеседнику в глаза. Выдержать этот взгляд было непросто. В этот момент жесты его были особенно убедительны. Отстаивал О.Г. Смолянов свои взгляды, будь то жизненная позиция или научная точка зрения, жестко и бескомпромиссно, проявляя удивительные бойцовские качества.

Общение с учениками не ограничивалось факультетскими рамками. О.Г. Смолянов часто любил устраивать со своими учениками прогулки по паркам Москвы, а в выходные дни – походы по подмосковным лесам. Очень популярен был район деревни Абрамцево. Зимой устраивались лыжные походы. В непринужденной обстановке удавалось поговорить о математических задачах. Олег Георгиевич не ограничивался только наукой. Он был ценителем поэзии и классической русской литературы. Часто на прогулках целыми главами наизусть цитировал Твардовского. Очень ценил Пушкина и находил по памяти подходящие по настроению стихи.

Е.И. Смирнов вспоминает: «...Довелось мне и неформально пообщаться с О.Г. Смоляновым. Это было в 2010 году: О. Г. позвонил и попросил сопроводить его и организовать знакомство с Ярославлем. Оказывается, О.Г. Смолянов в военное время, будучи эвакуированным из Ленинграда в Ярославль, жил около Московского вокзала и, видимо, ему хотелось посетить места своей юности и посмотреть на изменения в нашем замечательном старинном волжском городе. Я помог поселиться О.Г. Смолянову в нашей гостинице при ЯГПУ им. К.Д. Ушинского и провел с ним незабываемые прогулки по заветным местам Ярославля...» (Из личной переписки Е.И. Смирнова и В.С. Секованова).

О.Г. Смолянов был очень любознательным человеком. Не раз у нас возникали беседы на разные темы. Я пафосно рассказывал, как собирал на малой Родине царские грибы грузди. Олег Георгиевич с юмором поведал, как его без экзаменов приняли на заочное отделение механико-математического факультета

МГУ им. М.В. Ломоносова ректор данного университета Иван Георгиевич Петровский. Он интересовался не только жизнью своих учеников, но и проявлял интерес к биографиям их близких. Однажды после обсуждения статьи в учебной аудитории университета О.Г. Смолянов, глянув мне в глаза, сказал:

– Ваша статья достойна публикации в «Математических заметках».

– Это прекрасный журнал! – воскликнул я.

Олег Георгиевич кивнул и вдруг неожиданно, сделав легкий взмах правой рукой, спросил:

– Хотите послушать рассказ о замечательных изобретателях?

Заметив на его лице улыбку, я утвердительно кивнул.

Смолянов прошелся по аудитории, спросил:

– Вы хорошо знакомы с моим учеником Евгением Тенгизовичем Шавгулидзе?

– Конечно!

– Я расскажу сначала о его дедушке Евгении Ананьевиче Шавгулидзе, а потом об его отце – Тенгизе Евгеньевиче Шавгулидзе.

– Хорошо.

Вновь махнув правой рукой, Смолянов сказал:

– Уроженец Грузии Евгений Ананьевич Шавгулидзе известен изобретениями, связанными с усовершенствованиями тормозных систем поездов.

– Почему он выбрал тормозные системы? – неожиданно сорвался вопрос с моих уст.

Махнув теперь уже левой рукой, Олег Георгиевич стал подробно отвечать на поставленный вопрос:

– Данную область Евгений Ананьевич выбрал неслучайно, поскольку ему часто приходилось водить поезд в горной местности с большим перепадом высот. Это требовало огромного внимания машиниста к безопасности движения поезда. Постоянно приходилось следить за тормозной системой поезда, дающей порой сбои, которые приходилось устранять.

Олег Георгиевич рассказывал самозабвенно, в глазах его мелькал огонек. Он отметил, что, проявив творческий подход, Евгений Ананьевич предложил способ усовершенствования тормозных систем поездов. Идеи Евгения Ананьевича были услышаны и оценены специалистами. В 1927 году он был приглашен в Москву, где вскоре стал руководителем отдела в ЦНИИ МПС. Вскоре Евгений Ананьевич стал одним из ведущих в СССР изобретателей тормозных систем.

Олег Георгиевич настолько увлекся рассказом, что, на мой взгляд, остановить его было невозможно.

Вновь глянув мне в глаза, видимо, пытая уровень моего интереса к рассказу и убедившись, что таковой имеется, Смолянов продолжил рассказ:

– Отец Тенгиза Евгеньевича Шавгулидзе пошел по стопам своего отца. Он окончил институт железнодорожного транспорта МИИТ в Москве и перед вой-

ной работал в Наркомате путей сообщения. Во время войны участвовал в партизанском движении в Белоруссии. Проявив незаурядный талант, он изобрел некоторые виды оружия.

– Какие?

Олег Георгиевич, улыбнувшись, сказал:

– Он изобрел партизанские гранаты и гранатометы.

Сделав паузу, Смолянов продолжил:

– Удивительным изобретением стало его изобретение, получившее название клин Шавгулидзе.

– Что это за оружие.

– Клин Шавгулидзе был эффективным средством пуска под откос вражеских эшелонов, не требовал применения взрывчатки и быстро устанавливался на рельсы.

Олег Георгиевич, сделав паузу, взмахнув обеими руками, сказал, что после войны отец Евгения Тенгизовича вернулся в группу дедушки Евгения Тенгизовича. После того как Евгений Ананьевич ушел на пенсию, возглавил его отдел. У него целая серия изобретений по безопасности движения на железнодорожном транспорте и Метрополитене. В частности, тормозные системы на поездах Метрополитена разработаны группой под его руководством.

Закончив рассказ, Олег Георгиевич вновь глянул на меня. Я был удивлен ярким сообщением и, придя в себя, поблагодарил его за интересный рассказ. Поговорив еще несколько минут, мы попрощались.

Как уже говорилось, О.Г. Смолянов был замечательным преподавателем, он любил читать лекции, вести студенческие и научные семинары, дискутировать. Смолянов – автор более 250 научных работ, в том числе 6 монографий; основатель научной школы, в которой подготовлено множество кандидатов наук и докторов наук. Многие его ученики преподают математику в университетах России, включая механико-математический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова.

Ввиду ограниченности рамок очерка описание здесь всех результатов исследований О.Г. Смолянова и его учеников невозможно. Для этого нужно отдельное описание, которое, несомненно, заслуживает внимания. Думаю, что это сделает кто-то из учеников Смолянова. Материал для такого очерка многогранен.

Не претендуя на полноту, отмечу двух учеников О.Г. Смолянова – докторов физико-математических наук, с которыми он написал совместные замечательные книги: «Континуальные интегралы» (О.Г. Смолянов, Е.Т. Шавгулидзе); «Действительный и функциональный анализ» (В.И. Богачёв, О.Г. Смолянов). Прекрасная книга написана В.И. Богачёвым, О.Г. Смоляновым и В.И. Соболевым: «Топологические векторные пространства и их приложения».

Е.И. Смирнов пишет: «По прошествии многих лет начинаешь понимать высокий профессионализм наших учителей, адекватно оценивающих научные до-

стижения учеников и коллег в контексте учета воспитательных и морально-волевых аспектов становления молодых кадров. Олег Георгиевич Смолянов всегда останется в моей памяти как замечательный математик, внимательный воспитатель и педагог, человек, который внес существенный вклад в становление моих научных интересов и их оценку в научном сообществе» (Из личной переписки Е.И. Смирнова и В.С. Секованова).

Не забывал О.Г. Смолянов и о своих учителях. В.М. Тихомиров отмечает: «О.Г. Смолянов привлек меня к участию в организованной им конференции, посвящённой своему учителю Сергею Васильевичу Фомину. Последний раз мы встретились на заседании ученого совета за несколько недель до его кончины. Там мы обменялись только приветствием, но вечером раздался его звонок и он сказал, что очень хотел бы как-нибудь встретиться со мной, ведь мы давно не общались. Но этому не суждено было сбыться. Люди, знавшие Олега Георгиевича, никогда его не забудут» (Из личной переписки В.М. Тихомирова и В.С. Секованова).

Заканчивая повествование о выдающемся математике и прекрасном человеке, отмечу, что мне посчастливилось общаться с О.Г. Смоляновым, и добрая память об Олеге Георгиевиче хранится в моем сердце.

Список литературы

Горин Е.А. Фрагменты научной биографии Д.А. Райкова: гармонический анализ // Успехи математических наук. 2006. Т. 61. Вып. 5 (371). С. 157–172.

Колмогоров: Юбилейное издание: в 3 кн. Кн. 3: Звуков сердца тихое эхо : Из дневников / ред.-сост. А.Н. Ширяев. Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2003. 230 с.

Робертсон А.П., Робертсон В.Дж. Топологические векторные пространства / пер. с англ. Д.Ф. Борисовой; под ред. и с прил. Д.А. Райкова. Москва: Мир, 1967. 257 с.

References

Gorin E.A. *Fragmenty nauchnoj biografii D.A. Rajkova: garmonicheskij analiz* [Fragments of the scientific biography of D.A. Raikov: harmonic analysis]. *Uspekhi matematicheskikh nauk* [Advances in Mathematical Sciences], 2006, vol. 61, is. 5 (371), pp. 157–172.

Kolmogorov: Yubilejnoe izdanie: v 3 kn. Kn. 3: Zvukov serdca tihoe ekho : Iz dnevnikov [Kolmogorov: Anniversary edition: in 3 books. Book 3: Sounds of the heart quiet echo: From the diaries]. Ed. by A.N. Shiryaev. Moscow, FIZMATLIT Publ., 2003, 230 p.

Robertson A.P., Robertson V.J. *Topologicheskie vektornye prostranstva* [Topological vector spaces]. Translation from English D.F. Borisova; Ed. by D.A. Rajkov. Moscow, Mir Publ., 1967, 257 p.

Статья поступила в редакцию 13.05.2022; одобрена после рецензирования 01.09.2022; принята к публикации 02.10.2022.

The article was submitted 13.05.2022; approved after reviewing 01.09.2022; accepted for publication 02.10.2022.