

В Российскую академию наук
от академика Ю. Г. Решетняка

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ на Кутателадзе Семёна Самсоновича

Настоящим письмом в соответствии с Уставом Российской академии наук выдвигаю кандидатом в действительные члены РАН по Отделению математических наук на вакансию для Сибирского отделения по специальности «математика» главного научного сотрудника Института математики им. С. Л. Соболева доктора физико-математических наук, профессора С. С. Кутателадзе.

С. С. Кутателадзе — специалист в области математического анализа и его приложений, автор более 250 научных работ, из них 14 монографий и 20 учебных пособий.

С. С. Кутателадзе представляет в Сибирском отделении функциональный анализ, завезенный в Новосибирск С. Л. Соболевым и Л. В. Канторовичем. Классики отечественной науки считали математику единой. Л. В. Канторович создал кафедру вычислительной математики в ЛГУ и НГУ, а С. Л. Соболев — в МГУ. Стоит отметить, что С. С. Кутателадзе закончил НГУ с отличием по кафедре вычислительной математики и состоял в аспирантуре при руководимом Л. В. Канторовичем математико-экономическом отделении Института математики СО АН СССР. В 1978 г. Л. В. Канторович выступил официальным оппонентом на докторской защите С. С. Кутателадзе в ЛГУ. На защиту для поддержки нового направления приехал С. Л. Соболев.

С. Л. Соболев подчеркивал, что вычислительная математика немыслима не только без электронных вычислительных машин, но и без банаховых пространств. В сибирский период С. Л. Соболев соединил свою гениальную теорию обобщенных функций, относящуюся к функциональному анализу, и задачи численного интегрирования и интерполяции в рамках новой теории кубатурных формул.

Л. В. Канторович, математик-вундеркинд, стал профессором в 20 лет. Он — вдохновитель и соавтор (со своим учеником Г. П. Акиловым) классического учебника функционального анализа, по которому учились в 1950–1960 гг. все прикладники нашей стра-

ны и многие теоретики. Л. В. Канторович занимался линейными неравенствами как абстрактно, создавая теорию своих знаменитых К-пространств, так и приложениями, предложив метод линейного программирования для задач экономического планирования и организации промышленного производства.

Надо сказать, что исследования С. С. Кутателадзе всегда пользовались безусловной поддержкой С. Л. Соболева и Л. В. Канторовича. С. С. Кутателадзе двадцать лет заведовал лабораторией функционального анализа после С. Л. Соболева (фактически дольше — С. Л. Соболев решил прикрыть С. С. Кутателадзе и его коллег от несправедливых нападков). Достигнув 60-летия, С. С. Кутателадзе передал лабораторию одному из своих молодых научных воспитанников.

С. С. Кутателадзе отдает много сил сохранению научного наследия своих учителей, развитию и пропаганде их идей. Он сам перевел и издал книгу Соболева по кубатурным формулам. Незадолго перед своей кончиной Л. В. Канторович попросил С. С. Кутателадзе стать редактором двухтомника его математических трудов (и это было сделано). В прошлом году по инициативе А. Г. Аганбегяна было принято решение собрать, наконец, том математико-экономических работ Л. В. Канторовича. Редактором был назначен С. С. Кутателадзе (и этот том в производстве).

С. С. Кутателадзе еще в 1983 году, когда были живы и С. Л. Соболев, и Л. В. Канторович, выпустил первый вариант своего учебника «Основы функционального анализа», выдержавшего ряд переизданий. Здесь впервые в мировой учебной литературе дано очень компактное, прозрачное и в то же время полное изложение как пространств Л. В. Канторовича, так и обобщенных функций С. Л. Соболева. Учебник С. С. Кутателадзе, по которому учатся в НГУ, опередил время и остается современным уже четверть века.

С. С. Кутателадзе много лет бессменный заместитель главного редактора «Сибирского математического журнала» и заместитель главного редактора «Сибирского журнала индустриальной математики». Он был одним из организаторов этого уникального журнала в России. По новому российскому рейтингу Сибжим занимает 46-ю позицию из первой тысячи научных журналов страны. С. С. Кутателадзе входит в ряд редколлегий отечественных и международных журналов, и его считают своим представители многих теоретических

и прикладных направлений математики — геометры, аналитики, специалисты по методам оптимизации и математической экономики.

С. С. Кутателадзе способствовал тому, что в Сибирском отделении и в России получили развитие принципиально новые методы математического моделирования, основанные на использовании современной логики в прикладном функциональном анализе. Новосибирск стал мировым центром уникальных математических технологий — булевозначного анализа и других нестандартных методов. Эти методы позволили по-новому взглянуть на все математические объекты и, в частности, обосновать эвристический принцип Л. В. Канторовича, выдвинутый им еще в 1935 г. Канторович обнаружил, что аксиоматика его пространств позволяет смотреть на функции как на числа, а на интегральные и другие операторы, как на обычные вещественные функции. С помощью современных методов было показано, что при правильном выборе модели исследования и способов верификации математических утверждений эвристический принцип Л. В. Канторовича превращается в формально доказанные теоремы.

С. С. Кутателадзе и его ученики много работают и усердно пропагандируют новые методы, но, конечно, немало еще времени пройдет, когда передовые технологии станут общедоступными.

С. С. Кутателадзе считает своим долгом противодействовать центробежным тенденциям и укреплять единство математики. Используя современные методы теоретической математики для выпуклого программирования, он, в то же время, пропагандирует идеи, постановки и методы, пришедшие из математической экономики, в других разделах математики. В частности, с помощью линейного программирования, предложенного Л. В. Канторовичем, он решил новые классы экстремальных задач геометрии, которые никаким классическим методам не поддавались в принципе. Например, нашел решение задачи Урысона о максимизации объема при данном интеграле ширины поверхности при невероятно сложном дополнительном требовании, что решение надо найти не среди всех мыслимых фигур, как было у Урысона, а внутри наперед заданной выпуклой области. Впервые в геометрической практике С. С. Кутателадзе предложил решать подобные задачи так, как это принято в выпуклом программировании, сводя дело к двойственной задаче. Последняя оказалась разрешимой с помощью техники А. Д. Александрова,

которой тот прославился при решении знаменитой проблемы Г. Минковского.

В связи со своими геометрическими исследованиями С. С. Кутателадзе предложил для нужд оптимизации и контроля аналог концепции двойственности, восходящей к Г. Минковскому. Книга С. С. Кутателадзе и А. М. Рубинова 1976 г. «Двойственность Минковского и ее приложения» стала обязательной ссылкой на первое сочинение, предвосхитившее многие подходы к обобщенной выпуклости, развиваемые в современной теории глобальной оптимизации по всему миру.

Развивая оптимизационные идеи внутри функционального анализа, С. С. Кутателадзе в большом цикле работ предложил методы исследования экстремальных операторов на основе теории упорядоченных векторных пространств. Им дана концепция абстрактной границы Шоке в пространствах Канторовича, доказаны теоремы анормальности максимальных операторов, развит оригинальный и мощный подход к сходимости положительных операторов на основе предложенной им концепции супремального генератора. Идеи супремального генерирования, связанные с вычислительной простотой операции взятия максимума двух чисел, оказались близкими к возникшему примерно в те же годы идемпотентному анализу, предложенному В. П. Масловым.

С. С. Кутателадзе принадлежат сильные результаты о локальном и глобальном строении выпуклых операторов. Им впервые найдены явные формулы для пересчета преобразований Юнга — Фенхеля, нормальных конусов, субдифференциалов и других аналогичных характеристик при самых общих заменах переменных, сохраняющих выпуклость отображений. Формулы С. С. Кутателадзе высоко оценены специалистами по негладкому анализу и теории экстремальных задач, вошли в ряд монографий и учебников по оптимизации и математическому аппарату экономики, стали основой многих исследований как в нашей стране, так и за рубежом.

С. С. Кутателадзе дал полное описание алгебраических систем, в которых имеет смысл использовать идеи линейного и выпуклого программирования. Такими оказались пространства Канторовича, рассматриваемые как модули над обширными кольцами своих ортоморфизмов. Исследования в этом направлении позволили доказать эвристический принцип Л. В. Канторовича о числовой природе

многих бесконечномерных пространств. Например, пространства L_p Лебега действительно превращаются в плотные подмножества числовой прямой при подходящем выборе булевозначной модели.

Очень необычная и трудная техника спусков и подъемов, адаптированная С. С. Кутателадзе для прикладного функционального анализа, позволила предложить принципиально новые приемы скаляризации для ряда задач субдифференциального исчисления и, в частности, описать аннуляторы пространств Гротендика.

С. С. Кутателадзе предложил оригинальные приемы комбинации методов булевозначного и инфинитезимального анализа на основе теории циклических монад. В области прикладного нелинейного анализа это дало возможность классифицировать выпуклые аппроксимации невыпуклых соответствий с помощью детализации контингенций разного типа.

В 2010 г., используя булевозначный анализ и субдифференциальное исчисление, С. С. Кутателадзе установил операторный аналог леммы Фаркаша, играющей ключевую роль в линейном программировании и родственных разделах оптимизации. Этот выдающийся результат перекрывает и значительно усиливает ряд теорем о системах операторных неравенств, доказываемых зарубежными авторами в многочисленных частных случаях.

В письме в АН СССР от 28 октября 1987 г. С. Л. Соболев писал: «Такие личные качества С. С. Кутателадзе, как его общественная активность, внимательное отношение к своим коллегам, преданность науке будут в случае его избрания способствовать укреплению и развитию актуальных направлений современной математики в Сибирском отделении АН СССР».

Направление, которое С. С. Кутателадзе представляет в науке, продолжает и обогащает на современном уровне линию на единство прикладной математики и функционального анализа, которую последовательно проводили Л. В. Канторович и С. Л. Соболев. Это уникальное направление достойно быть представленным в Российской академии наук.



Решетняк Ю. Г.
академик

24 сентября 2011 г.