

## **Краткий очерк научной, педагогической и общественной деятельности<sup>\*)</sup>**

Леонид Витальевич Канторович — выдающийся ученый, внесший существенный вклад и в математику, и в экономику. Исследования Канторовича в области функционального анализа, вычислительной математики, теории экстремальных задач, дескриптивной теории функций и теории множеств оказали влияние на становление и развитие указанных математических дисциплин, послужили основой для формирования новых научных направлений.

Канторович по праву считается одним из основоположников экономико-математического направления, ядро которого составляет созданное им линейное программирование. Идеи и методы этой дисциплины широко используются для постановки и решения разнообразных экстремальных и вариационных задач не только в экономике, но и в физике, химии, энергетике, геологии, биологии, механике и теории управления. Линейное программирование оказывает существенное влияние также на развитие вычислительной математики и вычислительной техники.

Леонид Витальевич родился 19 января 1912 г. в Петербурге в семье врача. Его творческие способности проявились необычайно рано. Уже в возрасте 15 лет он начал активную научную деятельность в семинарах В. И. Смирнова, Г. М. Фихтенгольца и Б. Н. Делоне. Первые работы Леонида Витальевича относились к дескриптивной теории функций и множеств. В основном они были выполнены в 1927–1929 гг. Теория функций вещественного переменного и теория множеств занимали тогда одно из центральных мест в математике и оказывали существенное влияние на развитие других ее разделов. Леониду Витальевичу удалось решить ряд трудных и принципиальных проблем в этой области.

После окончания ЛГУ в 1930 г. он преподавал в высших учебных заведениях Ленинграда, продолжая при этом активную научную деятельность. Из этих учебных заведений кроме университета особо упомянем институт инженеров промышленного строительства (ЛИИПС), в котором он работал с весны 1930 по 1948 г. В 1939 г. ЛИИПС был преобразован в Высшее военное инженерно-техническое училище. В годы Великой Отечественной войны Леонид Витальевич состоял в вооруженных силах (в конце войны — в звании подполковника), и преподавание и заведование кафедрой математики в ВВИТУ было его основной работой. В это время он составил оригинальный курс «Теории вероятностей» [1946, 1]<sup>1)</sup>, предназначенный для военных учебных заведений и отражающий специфические военные

---

<sup>\*)</sup>Эта и следующая статьи представляют собой обновленную версию вводных статей, помещенных в библиографии Л. В. Канторовича (см. 1989 и 2002 в статье «Литература о жизни и трудах Л. В. Канторовича»). Вариант, вышедший в 1989 г., был подготовлен еще по консультации с Л. В. Канторовичем, поэтому внесенные изменения и пояснения носят в основном технический характер.

<sup>1)</sup>Ссылки даны по библиографическим спискам «Литература о жизни и трудах Л. В. Канторовича» и «Хронологический указатель трудов».

приложения этой науки. Это училище, называемое теперь Военным инженерно-техническим университетом, и сейчас гордится тем, что там работал Канторович<sup>2)</sup>, и в память о нем на здании ВВИТУ в Петербурге установлена мемориальная доска.

Уже с 1932 г. Леонид Витальевич работал в ЛИИПС в должности профессора, а в январе 1934 г. был утвержден в этом звании и с тех пор был профессором университета вплоть до своего отъезда в Новосибирск. В 1935 г. ему была присуждена ученая степень доктора физико-математических наук без защиты диссертации.

Вскоре после выхода в свет основополагающей монографии Стефана Банаха "Théorie des opérations linéaires" в Ленинградском университете начинает формироваться одна из первых отечественных школ по функциональному анализу. Уже в 1934 г. были получены важные результаты по теории функционалов и операторов в банаховых пространствах, существенно дополняющие классические исследования И. Радона.

Тогда же Леонид Витальевич выдвинул фундаментальную идею изучения общих функциональных пространств, наделенных структурой условно полной векторной решетки. Необходимость привлечения структуры порядка в функциональном анализе была осознана почти одновременно рядом математиков (Ф. Рисс и несколько позже М. Г. Крейн, Г. Биркгофф, Г. Фрейденталь). Выделенный Канторовичем класс упорядоченных векторных пространств, обладающих порядковой полнотой, имеет ряд принципиально важных специфических свойств, позволивших предложить новые методы исследования функциональных объектов, в том числе и классических.

Теория таких пространств — их называют пространствами Канторовича или  $K$ -пространствами — является теперь одним из основных разделов функционального анализа. Завершающим этапом исследований Леонида Витальевича в этой области стала написанная им совместно со своими учениками Б. З. Вулихом и А. Г. Пинскером монография «Функциональный анализ в полупорядоченных пространствах», вышедшая в 1950 г.

Исследования последней четверти прошлого века наглядно показали, что так называемые расширенные или универсально полные пространства Канторовича суть не что иное, как изображения поля вещественных чисел в булевозначных моделях классической теории множеств Цермело — Френкеля. Таким образом, пространства Канторовича столь же неизбежны в математике, как и множество вещественных чисел. В качестве любопытной иллюстрации отметим, что в восьмидесятые годы в связи с потребностями булевозначного анализа пространства Канторовича были заново переоткрыты в США под названием «булевы линейные пространства», т. е. спустя почти полвека после своего появления в работах Леонида Витальевича.

---

<sup>2)</sup>Интересно, что, рекомендуя в апреле 1930 г. своего 18-летнего студента Канторовича, Григорий Михайлович Фихтенгольц писал: «Мне представляется, что молодость Леонида Витальевича — при его дарованиях, сметке, быстрой сообразительности, находчивости — едва ли может служить препятствием к его деятельности в качестве ассистента В.У.З. Одно несомненно для меня: то учебное заведение, которое откроет свои двери для Леонида Витальевича Канторовича, впоследствии будет иметь основание гордиться тем, что оно помогло молодому таланту стать на ноги» (см. Фихтенгольц, 2004, с. 260).

Канторович стоял у истоков формирования современной вычислительной математики. Первые работы по приближенным методам конформных отображений, вариационным методам, квадратурным формулам, численным методам решения интегральных уравнений и уравнений в частных производных были им выполнены в начале 30-х годов, в ту пору, когда вычислительная математика еще не оформилась в самостоятельную научную дисциплину. Важную роль в ее становлении сыграла совместная с В. И. Крыловым монография «Методы приближенного решения уравнений в частных производных» (1936). Эта книга, в дальнейшем называвшаяся «Приближенные методы высшего анализа», неоднократно переиздавалась, переведена на английский, немецкий, венгерский, румынский языки и до сих пор продолжает использоваться специалистами во всем мире.

Необходимость разработки новых эффективных численных методов анализа прикладных задач особенно остро стала ощущаться в последние предвоенные и в военные годы. В 1948 г. в связи с необходимостью решения важных прикладных задач, требовавших сложных расчетов<sup>3)</sup>, в Математическом институте им. В. А. Стеклова был создан разместившийся в Ленинграде Отдел приближенных вычислений, который возглавил Канторович. Понимая, что дальнейшее развитие численных методов должно базироваться на фундаментальных результатах теоретических разделов математики, Леонид Витальевич приступил к исследованиям в этом направлении. Основные результаты этих исследований были опубликованы в 1947–1948 гг. в работах: «К общей теории приближенных методов анализа», «О методе Ньютона для функциональных уравнений», «Функциональный анализ и прикладная математика», удостоенных в 1949 г. Сталинской премии.

В эти же годы по инициативе Канторовича на математико-механическом факультете Ленинградского университета была организована первая в нашей стране специализация по вычислительной математике, а в дальнейшем и кафедра, которой первоначально заведовал В. И. Крылов, а с 1958 г. — сам Леонид Витальевич. Он всегда подчеркивал значение функционального анализа как теоретической базы вычислительной математики. Поэтому среди сотрудников созданных им кафедр вычислительной математики в ЛГУ и в НГУ всегда были первоклассные специалисты аналитического профиля.

С работами по вычислительной математике связано непосредственное участие Канторовича в развитии вычислительной техники. Он руководил конструированием новых вычислительных устройств, ему принадлежит ряд изобретений в этой области. С начала 50-х он совместно с учениками разрабатывал оригинальные принципы автоматизации машинного программирования для численных расчетов и, что было в те годы совершенно необычайно, для проведения сложных аналитических выкладок.

В 1939 г. в издательстве Ленинградского университета вышла небольшая книжка «Математические методы организации и планирования производства», в которой собственно и зафиксировано открытие линейного программирования — направления, оказавшего большое влияние на развитие экономической науки. В этой бро-

---

<sup>3)</sup>В частности, это расчеты по программе «Плутоний» для атомного проекта СССР. За эту работу Л. В. Канторовичу в 1949 г. была присуждена специальная Правительственная премия. См. В. С. Владимиров, В. Н. Кублановская, 2004.

шюре впервые давалась математическая постановка производственных задач оптимального планирования и предлагались эффективные методы их решения. Тем самым идея оптимальности в экономике была поставлена на прочный научный фундамент.

Леонид Витальевич уже тогда считал необходимым продолжать исследования в следующих направлениях: 1) дальнейшее развитие алгоритмов линейного программирования и их конкретизация для отдельных классов задач; 2) обобщение предложенных методов с целью изучения более широких классов экстремальных задач с ограничениями, включая нелинейные задачи и задачи в функциональных пространствах; приложение таких методов к экстремальным задачам математики, механики и техники; 3) распространение новых методов экономического анализа отдельных производственных задач на общие экономические системы; приложение этих методов к задачам планирования и анализа структуры экономических показателей на уровне отрасли, региона и народного хозяйства в целом.

Некоторые исследования по первым двум направлениям были выполнены Канторовичем еще в предвоенные годы. Однако основные усилия он сосредоточил на развитии третьего направления. Уже в 1942 г. была написана его капитальная монография «Экономический расчет наиболее целесообразного использования ресурсов». Идеи этой работы настолько опережали время и настолько не соответствовали принятым тогда догматам, что она была опубликована лишь спустя 17 лет после своего написания, когда некоторые из догматов стало возможным хотя бы обсуждать. Тогда эти пионерские идеи были легализованы и получили некоторое признание.

Опубликованная в 1951 г. книга «Расчет рационального раскроя промышленных материалов» (написанная совместно с В. А. Залгаллером) отражает замечательный опыт авторов по практическому решению реальных оптимизационных задач в докомпьютерную эпоху.

Монография «Экономический расчет наилучшего использования ресурсов» увидела свет в 1959 г. Эта книга была переведена на английский, французский, японский, румынский, словацкий, польский, сербский и испанский языки. (В то время Леонид Витальевич еще продолжал свои математические исследования, и в том же году вышла совместная с Г. П. Акиловым книга «Функциональный анализ в нормированных пространствах», также получившая широкую международную известность.)

В 1965 г. за работы в области экономико-математических методов (вместе с пришедшими к некоторым похожим идеям от экономики В. В. Новожиловым и В. С. Немчиновым) Л. В. Канторович был удостоен Ленинской премии, а в 1975 г. его (а также американского экономиста Т. Купманса) «вклад в теорию оптимального использования ресурсов» был отмечен Нобелевской премией.

В 1957 г. было принято государственное решение о создании нового крупного научного центра на востоке страны — Сибирского отделения Академии наук. Канторович был в числе первых ученых, приглашенных для работы в Сибири. В 1958 г. он был избран членом-корреспондентом по специальности экономика, а в 1964 г. — действительным членом Академии наук по Отделению математики.

В 1958–1960 гг. он вместе В. С. Немчиновым возглавлял Лабораторию по применению математических и статистических методов в экономических исследованиях и планировании Сибирского отделения. В 1960 г. ленинградская группа лаборатории переехала в Новосибирск и волилась в Институт математики в качестве математико-экономического отдела. Московская группа этой лаборатории стала ядром при создании Центрального экономико-математического института АН в 1964 г.

Еще до переезда в Новосибирск под руководством Леонида Витальевича в Ленинграде были развернуты исследования по теории и численным методам математического программирования, а также в области теории и практического использования моделей оптимального планирования. В частности, разработанные тогда оптимальные тарифы на такси были реализованы в масштабе страны и дали значительный экономический эффект.

В эти же годы по инициативе Канторовича на экономическом факультете Ленинградского университета началась подготовка специалистов по экономической кибернетике. Большую роль сыграло и создание так называемого «шестого курса»<sup>4)</sup>: наиболее способные выпускники экономического факультета университета были оставлены для дополнительного одногодичного обучения математике и ее экономическим приложениям, к ним присоединились некоторые выпускники инженерно-экономического факультета Политехнического института, несколько молодых экономистов из Москвы и из Чехословакии. Двое москвичей — А. А. Анчишкин и С. С. Шаталин — стали впоследствии академиками.

С 1960 по 1971 г. Леонид Витальевич жил в Новосибирске и был заместителем директора Института математики Сибирского отделения Академии наук, а также заведующим организованной им кафедры вычислительной математики Новосибирского университета.

В эти годы Леонид Витальевич вел и большую научно-организационную работу. По его инициативе, в частности, на математическом и экономическом факультетах НГУ была организована подготовка специалистов в области экономической кибернетики, проводились всесоюзные и международные конференции и совещания по применению математических методов в экономике. Так, в международном симпозиуме по моделированию народного хозяйства, проходившем в Новосибирске в июне 1970 г., принял участие ряд известных западных экономистов: Ж. Абади, Д. Гейл, Я. Корнаи, Л. Клейн, Т. Купманс, Э. Маленво, Р. Стоун, Р. Фриш. Четверо из этого списка стали лауреатами Нобелевской премии.

Переехав в 1971 г. в Москву, Леонид Витальевич сначала руководил лабораторией в Институте управления народным хозяйством, а с 1976 г. «Отделом моделирования научно-технического прогресса ВНИИСИ»<sup>5)</sup>. В эти годы он являлся членом Государственного комитета по науке и технике, состоял в нескольких научных советах АН и в научно-технических и экспертных советах ряда министерств.

После присуждения Нобелевской премии Леонид Витальевич получил возможность выезжать за границу, в частности, неоднократно работал в ИАASA<sup>6)</sup> в Вене.

<sup>4)</sup>См. В. Г. Шалабин, 1986 и А. В. Бухвалов, А. Л. Дмитриев, 1999, они же, 2004.

<sup>5)</sup>Всесоюзный научно-исследовательский институт системных исследований.

<sup>6)</sup>Международный институт прикладного системного анализа.

Он был избран членом Венгерской, Югославской и Восточно-Германской академий наук, Американской академии наук и искусств, Мексиканской инженерной академии, почетным доктором многих университетов (Гренобль, Глазго, Ницца, Мюнхен, Йель, Хельсинки, Сорбонна, Кембридж, Халле-Виттенберг), а также Варшавской высшей школы экономики и планирования и Индийского статистического института. Был удостоен диплома Высшей экономической школы в Праге и серебряной медали Международного общества исследования операций, состоял в Международном эконометрическом обществе (был почетным членом) и в Международном институте управления, а также входил в редакции ряда международных журналов. Его заслуги были отмечены и государством — он награжден двумя орденами Ленина, тремя орденами Трудового Красного Знамени, орденами «Знак Почета» и Отечественной войны, а также многими медалями.

Леонид Витальевич до последних дней был полон творческих планов и активно работал над их претворением. Уже в последние месяцы своей жизни, находясь в больнице, он продиктовал свои автобиографические заметки «Мой путь в науке», опубликованные в «Успехах математических наук».

7 апреля 1986 г. Леонид Витальевич скончался и был похоронен на Новодевичьем кладбище в Москве.

Научная школа Канторовича, будь то в математике или в экономике, — это не только десятки непосредственных его учеников. Это и огромное число последователей, для которых его труды определили характер научного мышления и деятельности на всю жизнь.

Для своих учеников и последователей Леонид Витальевич всегда был образцом честности, бескомпромиссности и твердости в науке, объективности и трудолюбия. Подкупающими чертами его личности были исключительная доброта, простота и легкость общения, скромность и даже застенчивость. Он с удовольствием работал с молодежью, и молодежь тянулась к нему.

Леонид Витальевич Канторович указал нам один из путей в будущее. Мы не сомневаемся, что этот путь выберут многие.

*С. С. Кутателадзе, В. Л. Макаров, И. В. Романовский, Г. Ш. Рубинштейн*