



Леонид Витальевич Канторович

С. С. Кутателадзе

К СТОЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ Л. В. КАНТОРОВИЧА

19 января 2012 г. — столетие со дня рождения Леонида Витальевича Канторовича, всемирно известного математика и экономиста.

Л. В. Канторович родился 19 января 1912 г. (6 января по старому стилю) в Санкт-Петербурге в семье врача. В 1926 г. в возрасте 14 лет он поступил в Ленинградский университет. Вскоре он стал заниматься в кружке, организованном для студентов Г. М. Фихтенгольцем, а затем и в семинаре, посвященном дескриптивной теории функций. Закончив ЛГУ в 1930 г., Канторович начал педагогическую работу в ленинградских вузах, сочетая ее с интенсивными научными исследованиями. Уже в 1932 г. он стал профессором Ленинградского института инженеров гражданского строительства и доцентом ЛГУ. В 1934 г. Л. В. Канторович становится профессором своей *alma mater*.

Основные труды в области математики Канторович создал именно в «ленинградский» период. При этом в 1930-е гг. он опубликовал больше статей по чистой математике, а 1940-е гг. для него — время работ по вычислительной математике, и в этой области он стал признанным лидером.

В 1935 г. Л. В. Канторович совершил свое главное математическое открытие — он определил K -пространства, т. е. векторные решетки, в которых каждое непустое порядково ограниченное множество имеет точную верхнюю и точную нижнюю границы. Пространства Канторовича предоставили естественные рамки для построения теории линейных неравенств — области, до того времени практически никак не изученной. Очевидно, что концепция неравенств весьма приспособлена для задач, связанных с приближенными вычислениями, где существенную роль играют разнообразные оценки точности полученных результатов. Важным источником интереса к линейным неравенствам служила экономическая проблематика. Целесообразное и оптимальное поведение в условиях ограниченных ресурсов естественно связывать с языком отношений частичного сравнения. Наконец, концепция линейных неравенств неразрывна с ключевой идеей выпуклого множества. Функциональный анализ по самой своей сути предполагает наличие нетривиальных непрерывных линейных функционалов в рассматриваемом пространстве. Наличие же такого функционала эквивалентно существованию непустого собственного открытого выпуклого множества в объемлющем пространстве. В случае общего положения выпуклые множества суть в точности решения подходящей системы линейных неравенств.

В конце 1940 гг. Л. В. Канторович в серии работ сформулировал и развил тезис о взаимосвязи функционального анализа и прикладной математики: «Установилась тра-

дидия считать функциональный анализ дисциплиной чисто теоретической, далекой от непосредственных приложений, которая в практических вопросах не может быть использована. Цель этой статьи — в известной мере разрушить эту традицию, указать на связь функционального анализа с вопросами прикладной математики. . . ».

Канторович выделил три технологии: метод мажорант, восходящий к Коши, метод конечномерных приближений и метод Лагранжа для новых задач оптимизации, возникающих в экономике. Технологию мажорирования в общих упорядоченных векторных пространствах Канторович взял за основу исследования вариантов метода Ньютона в банаховых пространствах. Приближение бесконечномерных пространств и операторов их конечномерными аналогами следует воспринимать наряду с универсальным пониманием вычислительной математики как науки о конечных приближениях общих компактов. Новизна экстремальных задач, возникающих в социальных науках, связана с наличием многомерных противоречивых целей, ставящих на первое место проблему согласования интересов. Соответствующие приемы можно рассматривать как своего рода скаляризацию векторных целей.

С конца 1930 гг. творчество Л. В. Канторовича обрело новые черты — он совершил серьезный прорыв в экономической науке. В 1939 г. вышла в свет его знаменитая брошюра «Математические методы организации и планирования производства», ознаменовавшая рождение линейного программирования.

Основопологающим открытием Канторовича на стыке математики и экономики стало линейное программирование, которое теперь изучают десятки тысяч людей во всем мире. Под этим термином скрывается колоссальный раздел науки, посвященный линейным оптимизационным моделям.

Иначе говоря, линейное программирование — это наука о теоретическом и численном анализе и решении задач, в которых требуется найти оптимальное значение, т. е. максимум или минимум некоторой системы показателей в процессе, поведение и состояние которого описывается той или иной системой линейных неравенств. Основопологающие идеи новой дисциплины Канторович сформулировал в 1939 г. Линейное программирование — техника максимизации линейного функционала на множестве положительных решений системы линейных неравенств. Неудивительно, что Канторович открыл линейное программирование вскоре после создания основ теории упорядоченных векторных пространств.

Термин «линейное программирование» был предложен в 1951 г. американским экономистом Т. Купмансом. В 1975 г. Канторович и Купманс получили Нобелевскую премию по экономическим наукам с формулировкой «за вклад в теорию оптимального распределения ресурсов». Особой заслугой Купманса стала пропаганда методов линейного программирования и защита приоритета Канторовича в открытии этих методов. В США линейное программирование возникло в 1947 г. в работах Джорджа Данцига, который всегда подчеркивал приоритет Канторовича.

Следует подчеркнуть, что с оптимальным планом любой линейной программы автоматически связаны оптимальные цены или «объективно обусловленные оценки».

Последнее громоздкое словосочетание Канторович выбрал из тактических соображений для повышения «критикоустойчивости» термина. Взаимозависимость оптимальных решений и оптимальных цен — такова краткая суть экономического открытия Канторовича.

В 1940-х гг. экономические работы Канторовича практически не публиковались. Однако в его творчестве экономическая проблематика выступила на первый план.

Уже в военные годы он завершил работу над первым вариантом книги «Экономический расчет наилучшего использования ресурсов», принесшей ему в 1975 г. Нобелевскую премию. Эта работа опережала время, не соответствовала догматам господствующей политической экономии, и ее публикация оказалась возможной только в 1959 г. Пионерские идеи Канторовича были легализованы и начали использоваться в экономической практике.

В 1948 г. Совет Министров СССР особо секретным постановлением № 1990–774 сс/оп решил «в двухнедельный срок организовать в Ленинградском филиале Математического института АН СССР расчетную группу в количестве до 15 чел., возложив руководство этой группой на проф. Канторовича». Так Канторович вошел в число участников проекта по созданию отечественного ядерного оружия.

В 1957 г. Канторовича пригласили на работу во вновь создаваемое Сибирское отделение Академии наук. Вскоре он был избран членом-корреспондентом АН СССР по Отделению экономики. В Новосибирске Канторович создал кафедру вычислительной математики в НГУ и Математико-экономическое отделение Института математики Сибирского отделения. Основные публикации Канторовича сибирского периода относятся к экономике, за исключением, прежде всего, всемирно известного курса «Функциональный анализ в нормированных пространствах», написанного совместно с Г. П. Акиловым.

Нельзя не отметить одну блестящую придумку Канторовича и его учеников — научные тарифы на такси. Люди старшего поколения помнят, как в 1960-е гг. была введена плата за посадку и уменьшена такса за проезд, что немедленно привело к повышению рентабельности перевозок и выгоды коротких поездок для клиентов и водителей. Эта экономическая мера была разработана в результате математического моделирования, осуществленного Канторовичем и группой его молодых учеников-математиков, и опубликована в самом престижном математическом журнале страны — «Успехи математических наук».

В 1964 г. Канторович избран действительным членом АН СССР по Отделению математики и в 1965 г. удостоен Ленинской премии.

В начале 1970-х гг. Канторович переехал в Москву, где продолжил занятия экономическим анализом. Канторович всегда мечтал о внедрении новых математических методов в хозяйственную практику своей Родины и служил этой мечте до своей кончины 7 апреля 1986 г., невзирая на непонимание и откровенное противодействие ретроградов от науки и политики, управлявших страной. Он похоронен на Новодевичьем кладбище в Москве.

Научное наследие Л. В. Канторовича огромно. Его фундаментальные исследования в области функционального анализа, вычислительной математики, теории экстремальных задач, дескриптивной теории функций оказали огромное влияние на становление и развитие названных дисциплин. Он по праву входит в число основоположников современной математической экономики.

Л. В. Канторович — автор более трехсот научных работ, которые при подготовке аннотированной библиографии его сочинений он сам предложил распределить по следующим девяти разделам: дескриптивная теория функций и теория множеств, конструктивная теория функций, приближенные методы анализа, функциональный анализ, функциональный анализ и прикладная математика, линейное программирование, вычислительная техника и программирование, оптимальное планирование и оптимальные цены, экономические проблемы плановой экономики.

Целостность мышления проявлялась во всех исследованиях Канторовича. Идеи линейного программирования были тесно связаны с его методологическими установками в области математики. Важнейшим своим математическим достижением Канторович считал выделение K -пространств. В конце прошлого века была вскрыта удивительная связь пространств Канторовича с проблемой континуума и нестандартными моделями теории множеств. В 1965 г. метод форсинга П. Дж. Коэна был упрощен Д. Скоттом и Р. Соловеем с использованием аппарата булевых алгебр и новой технологии теории моделей. Прогресс возникшего на этой основе булевозначного анализа продемонстрировал фундаментальное значение расширенных K -пространств. Каждое из таких пространств, как совершенно неожиданно оказалось, служит равноправной моделью вещественной прямой и, значит, играет в математике ту же фундаментальную роль. Пространства Канторовича дали новые модели поля вещественных чисел и обрели бессмертие.

Методология Л. В. Канторовича постоянно получает блестящие подтверждения, доказывая целостность науки и неизбежность взаимопроникновения математики и экономики. Идеи Канторовича востребованы человечеством, что видно по учебным планам любого экономического или математического факультета в мире. Аппарат математики и идея оптимальности стали подручными орудиями любого практикующего экономиста. Новые поколения математиков будут смотреть на загадочные проблемы экономики как на бездонный источник вдохновения и привлекательную арену приложения и совершенствования своих безупречно строгих методов.

Материал поступил в редколлегию 08.11.2011

Адрес автора

КУТАТЕЛАДЗЕ Семён Самсонович

Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН

пр. Акад. Коптюга, 4, Новосибирск, 630090, Россия

e-mail: sskut@math.nsc.ru