

АВТОБИОГРАФИЯ ЛЕОНИДА ВИТАЛЬЕВИЧА КАНТОРОВИЧА

Родился в Ленинграде (Петербурге) 19 января 1912 года. Отец, Виталий Канторович, врач, умер в 1922 году. Мать, Паулина (урожденная Закс), уделила много внимания заботам обо мне и моему развитию. Одни из первых событий, сохранившиеся в памяти: февральская и октябрьская революции 1917 года, разруха и голод, поездка на год в провинцию (Белоруссия) во время гражданской войны. После возвращения в Ленинград, в 1920 году, возобновил занятия в школе. К этому времени относится первый период интереса к наукам (математика, астрономия, химия), первые проявления самостоятельной мысли. В последних классах школы увлекался шахматами, но после поступления на математическое отделение университета (в 1926 году) основным увлечением стала наука, впрочем, не только точные науки — с интересом слушал лекции по политэкономии, несколько лет посещал яркие лекции по новейшей истории академика Е.В.Тарле.

В университете слушал лекции и работал в семинарах В.И.Смирнова, Г.М.Фихтенгольца, Б.Н.Делоне; моими товарищами по университету были И.П.Натансон, С.Л.Соболев, С.Г.Михлин, В.Н. и Д.К. Фаддеевы.

Научная деятельность моя началась со второго курса университета с довольно абстрактных разделов математики: теории множеств и теории вещественных функций. Наиболее значительным из студенческих работ был цикл работ по аналитическим операциям над множествами и проективным множествам (1929–1931), где, в частности, были решены некоторые проблемы, поставленные Н.Н. Лузиным. Об этих работах я докладывал на I Всесоюзном матема-

Автобиография была представлена в Нобелевский комитет в связи с присуждением Л.В.Канторовичу премии по экономике в 1975 г.

тическом съезде в Харькове в 1930 г. Это был значительный эпизод в моей жизни, там я свел знакомства с выдающимися советскими математиками С.Н.Берштейном, П.С.Александровым, А.Н. Колмогоровым, А.О.Гелфондом и другими, встретился с присутствующими в качестве гостей Адамаром, Монтелем, Бляшке.

Для петербургской школы более характерно было сочетание теоретических исследований с прикладными. После окончания университета, в том же 1930 году, одновременно с началом преподавательской, а вскоре профессорской деятельности в высшей школе я продолжил свою научную работу уже в прикладном направлении. К этому побуждало и развертывание индустриализации страны, создавшей атмосферу подъема и интенсивного развития научно-технических исследований, контакт с учеными, техниками. В значительной степени в этой связи возникли такие работы как "новый метод приближенного конформного отображения", новый вариационный метод, позволяющий приближенно заменять уравнения в частных производных на систему обыкновенных дифференциальных. Эти работы до сих пор находят применение в механике и технике и получили завершение в монографии (1936) "Приближенные методы высшего анализа" (соавтор В.И.Крылов, переведена на иностранные языки). К этому времени я получил должность полного профессора и был утвержден в этом звании (1934), а также (в 1935 г.) получил степень доктора физико-математических наук; в тот момент ученые степени были вновь введены в Советском Союзе после многолетнего перерыва. Моя работа была связана с Ленинградским университетом и со Строительным институтом.

Параллельно или пересекаясь с прикладными, у меня шли теоретические исследования. 30-е годы - это время интенсивного развития функционального анализа, ставшего одной из фундаментальных дисциплин современной математики. Ленинградские математики, в том числе и я, также заинтересовались этой областью, начали по инициативе В.И.Смирнова с коллективного изучения новых работ в этой области. Однако вскоре появились собственные исследования.

В частности, мои усилия (1935) здесь в основном относились к новому направлению, одним из инициаторов которого я был, - систематическому изучению функциональных пространств, в которых определено для некоторых пар элементов (но не для

всех!) упорядочение: частично-упорядоченные пространства или К-пространства. Эта теория оказалась плодотворной и примерно в те же годы стала развиваться также в США, Японии, Голландии. Первая сводная монография по этой теории была издана (соавторы Б.З.Вулих, А.Г.Пинскер) в 1950 году, когда эта область уже не была в центре моих интересов. Однако многие мои ученики и коллеги в СССР до сих пор плодотворно развивают это направление.

По этой тематике я имел контакты с Дж. фон Нейманом, Г. Биркгофом, Таккером, М.Фреше и другими математиками, с которыми я встретился на Московской топологической конференции (1935). Один из мемуаров по этой теории, посвященный функциональным уравнениям, был опубликован по приглашению Карлемана в журнале "Acta mathematica", Стокгольм.

Мои работы по функциональному и прикладному анализу резко различались по своему характеру: теоретические первые и весьма конкретные и практические - вторые, в каждом случае я имел дело с различным кругом коллег и учеников, с разными интересами. Какой-то отрезок времени эти две области интересов у меня были в известной мере лишь механически объединены. Однако в дальнейшем, и в полной мере в послевоенный период, мне удалось установить разнообразные связи между ними, показать возможность широкого применения идей функционального анализа для развития вычислительной математики. Эти несколько циклов исследований объединены в работе, само название которой казалось тогда парадоксальным, - "Функциональный анализ и прикладная математика". Впоследствии они нашли место в монографии по функциональному анализу (1959) (соавтор Г.П.Акилов). Эти работы сыграли определенную роль в развитии вычислительной математики. Данный цикл работ был удостоен в 1949 году Государственной премии.

Однако вернусь к 30-м годам. Прежде всего к этому времени (1938) относится перемена в личной жизни - женитьба, жена Наталья, врач по профессии. К этому же времени относится начало моего увлечения другой наукой - экономикой. Некоторый интерес к экономике у меня был и раньше, но непосредственно я занялся экономическими проблемами в конце 30-х годов. Всем было ясно значение экономических факторов в условиях надвигающейся мировой войны. Однако непосредственно начало моей работы в области экономики было связано со сравнительно случайным пово-

дом. Ко мне, как профессору и заведующему отделом исследовательского института, университета обратился за консультацией сотрудник прикладного учреждения (лаборатории фанерного треста), которым требовалось решить экстремальную задачу о распределении нескольких номенклатур материала между станками с достижением наибольшей производительности при некоторых производственных ограничениях.

Эта задача не допускала решения с помощью известных общих рекомендаций анализа, так как она сводилась к нахождению максимума линейной функции на многограннике, описанном также линейными неравенствами. Рекомендуемое сравнение значений функции в вершинах его было неосуществимо, так как даже в указанной простой задаче могло быть до миллиарда вершин. Оказалось, что эта задача является не случайной, я обнаружил большое число разнообразных по содержанию задач, имеющих аналогичный математический характер: наилучшее использование посевных площадей, выбор загрузки оборудования, рациональный раскрой материала, использование сырья, распределение транспортных грузопотоков, использование ресурсов для строительной программы. Это настойчиво побудило меня к поиску эффективного метода их решения. Такой метод, навеянный идеями функционального анализа, названный мною методом разрешающих множителей, позволил дать характеристику оптимального решения и эффективный метод направленного последовательного перехода для получения решения. Отмечу, что одна из этих задач — о грузопотоках ставилась раньше А.С.Толстым (и позже Хичкоком) и даже частично реализовалась. Однако она решалась эвристически, здесь же давался метод, гарантирующий наилучшее решение.

Изложению постановки этого класса задач и метода их решения, а также первому обсуждению экономического смысла их была посвящена вышедшая в 1939 году в самый канун мировой войны в издательстве Ленинградского университета моя брошюра "Математические методы организации и планирования производства". Эта брошюра, содержащая, по существу, основные идеи линейного программирования и метод решения их, близкий по характеру к симплекс-процедуре Данцига, оставалась многие годы неизвестной на Западе. Там Т.Кушманс, Д.Данциг и другие пришли к этим идеям в более развернутой постановке несколько позже своим путем. Впрочем, их работы также оставались для меня неизвест-

ними до середины 50-х годов.

Мне сразу стали ясными широкие перспективы, которые открывала эта работа. Ее можно было продолжать в трех направлениях:

1. Дальнейшее развитие методов решения этих экстремальных задач и их обобщений, применение к отдельным классам задач с учетом специфики тех отраслей, к которым они относятся, и их практическое внедрение.

2. Математическое обобщение этого класса задач, например нелинейные задачи, а также применение этих методов к экстремальным проблемам самой математики, механики и техники.

3. Распространение методов описания и анализа технологических и технико-экономических задач на анализ общих экономических систем с применением к вопросам планирования на уровне отрасли, территории, народного хозяйства, а также для анализа экономических показателей.

Хотя некоторые шаги были предприняты в отношении первых двух направлений (выполненные в то время работы были частично опубликованы тогда же, частично после войны), однако наиболее увлекло меня третье направление — общеэкономические проблемы. Стало ясно, какие широкие перспективы и новые возможности открываются в совершенствовании планирования, а также в построении объективных экономических показателей. Именно, стало ясно, что разрешающие множители, которые я использовал для расчета решения, имеют глубокий экономический смысл и могут использоваться как средство научно-обоснованного исчисления ценностных и рентабельных показателей, увязанных с планом.

Однако эти исследования были прерваны войной. Во время войны я работал в составе Военно-морского флота в должности профессора учебного института, готовящего инженеров-офицеров флота, а также был занят некоторыми связанными с институтом прикладными исследованиями. Около полугода я с семьей находился в блокированном Ленинграде, был эвакуирован и вместе с учреждением вернулся в Ленинград в 1944 году. Впрочем, и в эти годы удалось выделить некоторое время для продолжения экономической работы и мною была написана рукопись, представлявшая первоначальный вариант будущей книги 1959 года, а также сделан ряд докладов по ней. По возвращении в Ленинград (1944) я работал в университете, а также в Математическом институте АН СССР, где заведовал отделом приближенных вычислений.

В этот период я руководил проведением различных конкретных прикладных и расчетных работ, связанных с проблемами физики, механики и техники. Наряду с развитием численных методов, в частности в упоминавшихся работах по применению функционального анализа, широко использовал машинную технику в научных вычислениях, сначала на перфорационных машинах Голлерит (на них, например, был проведен расчет большого комплекта таблиц бесселевых функций одновременно с расчетом в США на Эниаке), а с начала пятидесятых годов на электронных машинах советского производства. К этому времени относится начало моих работ в области машинного программирования, разработанная моими сотрудниками система крупноблочного программирования, одна из первых в мире разработок по автоматизации программирования, а также были сделаны некоторые изобретения по конструкции вычислительных машин, частично реализованные.

В то же время я продолжал продвигать свои экономические исследования. Заслуживает упоминания работа, проведенная в 1948-1950 гг. на Ленинградском вагоностроительном заводе, под моим руководством, геометром В.А.Залгаллером, где расчет рационального раскроя с применением методов линейного программирования был полностью реализован и дал большую экономию. В вышедшей в начале 1951 года нашей монографии, обобщающей этот опыт, дается не только более систематическое изложение алгоритмов линейного программирования, но также используется для этих задач (независимо от Беллмана) идея динамического программирования (задача о раскрое) и комбинирование его с линейным.

В середине 50-х годов возник повышенный интерес к вопросам совершенствования хозяйственного управления, использованию вычислительных машин, создались более благоприятные условия для продвижения и развития работ по применению математических методов, в том числе и к общим экономическим и плановым проблемам. К этому времени относятся ряд моих докладов и публикаций, а также подготовка к изданию книги "Экономический расчет наилучшего использования ресурсов", вышедшей в 1959 г. Эта книга содержит уже развернутое изложение оптимального подхода к таким основным проблемам как планирование, ценообразование, рентные оценки, эффективность капиталовложений, проблемы хозрасчета и децентрализации решений. К этому же

времени относится установление контактов с зарубежными учеными в этой области. В частности, в результате переписки по инициативе профессора Кушманса была переведена моя работа 1939 года, вскоре была переведена на иностранные языки и вторая моя книга. Опубликование этой книги имело большое значение, так как широкие круги экономистов получили возможность ознакомиться с этими взглядами.

Однако и после этого они далеко не сразу получили признание, многими экономистами они не были приняты. Вызывала сомнение сама возможность математического описания экономической структуры, кажушееся расхождение с принципом трудовой теории. Однако проведенная достаточно широкая и свободная дискуссия по вопросам применения математических методов исследования на специальном совещании, организованном Академией наук, где с основными докладами выступили, кроме меня, проф. В.В.Новожилов и В.С.Немчинов и где приняли участие ряд виднейших советских математиков, убедительно показала оправданность этих методов и дала полные права гражданства новому направлению в нашей экономике. Определенное значение имело и то, что к этому времени уже был накоплен некоторый положительный опыт применения методов линейного программирования в различных отраслях хозяйства. Эта область привлекла ряд молодых талантливых ученых, началась подготовка экономистов-математиков (или экономистов-кибернетиков) в Ленинграде, Москве и некоторых других центрах. Важным моментом было то, что при создании Сибирского отделения АН СССР, где были особенно благоприятные условия для развития новых направлений науки, было предусмотрено создание специальной Лаборатории по применению математики в экономике, которой руководили В.Немчинов и я. Ядро ее было подготовлено в Ленинграде и в Москве, при переезде в Новосибирск она вошла как самостоятельное отделение в Институт математики СО АН СССР, руководимый акад. Соболевым С.Л. В связи с этим я в 1960 году переехал в Новосибирск, будучи в 1958 году избран членом-корреспондентом АН. Работа в области оптимального планирования ширилась. В Новосибирске это направление заняло большое место в Институте экономики, куда переехал талантливый молодой ученый и блестящий организатор А.Г.Аганбегян. В моем коллективе вырос ряд талантливых экономистов и математиков, работающих по развитию математических методов оптимизации и их реализа-

ции на машинах, по оптимизационным экономическим моделям (Г.Ш. Рубинштейн, В.А.Булавский, В.Л.Макаров, М.И.Вирченко, В.А.Кардаш). В частности, в это время мною совместно с В.Л.Макаровым было проведено большое исследование по динамическим оптимизационным моделям, направленное на решение задач перспективного планирования. Был выполнен ряд масштабных конкретных работ по рациональной загрузке металлургических станков, структуре машинно-тракторного парка, использованию орошаемых земель.

В Москве был создан большой Центральный экономико-математический институт (директор Н.П.Федоренко), который в основном был направлен на развитие нового направления экономической науки.

Несмотря на продолжительные дискуссии и критику, указанное направление получало все большее признание в научных кругах и правительственных органах. Важным свидетельством этого было присуждение В.В.Новожилову, В.С.Немчинову и мне (1965) Ленинской премии по экономике.

Незадолго до этого (1964) я был избран действительным членом Академии наук по отделению математики.

Работы по общим экономическим проблемам (ценообразование, эффективность капиталовложений, планирование, управление экономикой) потребовали постоянного контакта с научными институтами Москвы и экономическими учреждениями. С этим был связан мой переезд в Москву в 1971 году.

В настоящее время (в 1975 г. - Прим. ред.) я руковожу проблемной лабораторией Института управления народным хозяйством, где проходят ознакомление с новыми методами управления руководящие работники министерств и ведомств. Я веду также консультативную работу в Государственном комитете по науке и технике и других ведомствах.

Наряду с прежними темами в настоящее время изучаю экономические проблемы научно-технического прогресса. Принимаю участие в конгрессах и симпозиумах, проводимых в СССР и за границей.