

## ВЫДАЮЩИЙСЯ СОВЕТСКИЙ МАТЕМАТИК И ЭКОНОМИСТ<sup>1</sup>

Исследования Л.В.Канторовича обогатили математическую и экономическую науку фундаментальными результатами первостепенной значимости. Его достижения в области функционального анализа, вычислительной математики, теории экстремальных задач, дескриптивной теории множеств и теории функций оказали существенное влияние на становление и развитие этих дисциплин, послужили плодотворной основой для формирования новых научных направлений. Открытое им математическое программирование широко используется для решения разнообразных экстремальных и вариационных задач в экономике, физике, энергетике, геологии, биологии, механике и теории управления. Л.В.Канторович — один из основоположников современного экономико-математического направления в экономической науке.

Значительны заслуги Л.В.Канторовича как педагога и организатора науки. Более сорока лет он вел активную преподавательскую деятельность в Ленинградском и Новосибирском университетах. Им созданы крупные научные школы в области функционального анализа, вычислительной математики, математической экономики и оптимального планирования народного хозяйства.

Творческие способности Леонида Витальевича проявились необычайно рано. Четырнадцатилетним подростком он поступает на физико-математический факультет Ленинградского университета и блестяще заканчивает его в 1930 году. Еще будучи студентом, он написал более 10 работ по дескриптивной и конструктивной теории функций, опубликованных в ведущих международных математи-

---

<sup>1</sup> Впервые опубликовано в газете "За науку в Сибири", № 18, 1986.

ческих журналах. Среди этих работ важное место занимают исследования, посвященные так называемым классам Янга. Юный математик предложил тонкое построение квалифицированных универсальных функций для этих классов. В целом работы Л.В.Канторовича по дескриптивной теории функций и множеств существенно дополнили классические результаты Брауэра, Лебега, Данжуа и ряда других выдающихся математиков.

В начале 30-х годов интересы Л.В.Канторовича обращаются к только что сформировавшейся тогда области математики - функциональному анализу. Первостепенное значение в осмысливании общих понятий новой дисциплины имело аналитическое представление линейных функционалов и операторов в конкретных нормированных пространствах. Работы Л.В.Канторовича и Г.М.Фихтенгольца по проблемам представления были первыми исследованиями советских математиков по теории нормированных пространств. К тому же периоду относятся работы по теории функциональных пространств Гильберта, посвященные одной из наиболее актуальных проблем тридцатых годов - развитию математического аппарата физики и квантовой механики.

Будучи одним из основателей советской школы функционального анализа, Л.В.Канторович известен как создатель совершенно нового направления - теории упорядоченных векторных пространств. К идейному потенциалу этой теории он возвращался всю свою жизнь, причем не только в математических, но и в экономических исследованиях.

Фундаментальная роль порядковых структур в математике глубоко и впечатляюще раскрыта в монографии 1950 года "Функциональный анализ в полуупорядоченных пространствах" (совместно с Б.З.Вулихом и А.Г.Пинскером), являющейся и до сих пор настольной книгой специалистов в этой области. Существенное влияние на развитие функционального анализа, а также на его преподавание в ведущих вузах страны оказала монография Л.В.Канторовича (совместно с Г.П.Акиловым) "Функциональный анализ в нормированных пространствах".

Выдающийся математик активно занимался и прикладными задачами. Его работы по общей теории приближенных методов решения

функциональных уравнений, методу скорейшего спуска и методу Ньютона внесли основополагающий вклад в становление функционального анализа как теоретического аппарата вычислительной математики. Аппроксимация исследуемого функционального уравнения уравнением в конечномерных пространствах стала теперь привычным этапом в построении алгоритмов решения широкого спектра задач прикладной математики. Особого внимания заслуживают его работы по функционально-аналитическому варианту метода Ньютона. Придерживаясь одного из основных своих принципов - общность рассмотрения позволяет прояснить существо дела и уточнить детали - он разработал общий метод мажорант, использованный как аппарат при анализе сходимости.

Многие работы Л.В.Канторовича посвящены приближенным методам математического анализа. Разработаны метод приближенного решения задачи о конформном отображении круга и новый вариационный метод решения двумерных эллиптических дифференциальных уравнений. К численному решению дифференциальных и интегральных уравнений Леонид Витальевич возвращался неоднократно. Сюда относятся работы по сходимости метода Рунге, а также разработка метода коллокации, получившего широкое распространение.

К исследованиям по вычислительной математике непосредственно примыкают работы начала пятидесятых годов по автоматизации программирования. Выдвинутая Л.В.Канторовичем идея использования схемной символики для записи вычислительных планов, которые могут расшифровываться и выполняться специальной программой, в последующие годы нашла новые применения в работах по аналитическим выкладкам на ЭВМ, схемам логического исчисления и в других разделах прикладного программирования. Эти работы подтвердили фундаментальную значимость исходной идеи Л.В.Канторовича. Помимо внимания к вопросам математического и алгоритмического обеспечения ЭВМ, он был инициатором и идейным руководителем ряда работ по усилению вычислительных возможностей универсальных ЭВМ за счет специальных приставок, предназначенных для массовых однотипных вычислений.

Л.В.Канторович принадлежал к плеяде ученых, проложивших новые магистральные направления в различных областях науки.

Нераду с классическими результатами в современной математике он создал основополагающие работы, открывшие новое направление в экономической науке. Первым и вместе с тем этапным научным результатом в этой области была разработка в 1938 году метода решения задачи оптимальной загрузки оборудования. Данная задача относится к широкому кругу планово-производственных задач, для которых в то время не существовало эффективных методов решения. Работа над проблемой привела к созданию принципиально нового оптимального подхода к производственному планированию, а также принципиально нового математического инструментария, получившего впоследствии наименование линейного программирования.

Изложению теории оптимального производственного планирования была посвящена серия докладов Л.В.Канторовича, послужившая основой известной работы 1939 г. "Математические методы организации и планирования производства". Для характеристики широты охвата материала в ней достаточно перечислить разделы: распределение обработки деталей по станкам; организация производства с обеспечением максимального выполнения плана при условии заданного ассортимента; наиболее полное использование механизмов; максимальное использование комплексного сырья; наиболее рациональное использование топлива; наилучшее выполнение плана строительства; наилучшее распределение посевной площади; наилучший план перевозок. Математическому обоснованию предложенных методов посвящены три приложения с изложением теории линейного программирования, включающим доказательство существования разрешающих множителей.

Создав линейное программирование, Л.В.Канторович явился первооткрывателем в мировой науке. Приоритет отечественной науки в данной области общепризнан. Исследования в области линейного программирования в США были начаты лишь в конце 40-х годов. Симплекс-метод Данцига, близкий по характеру методу решения задач линейного программирования Канторовича, был разработан на десятилетие позже.

Открытие линейного программирования, сделанное на стыке двух наук - математики и экономики, было первым шагом и толч-

ком к исследованию самим Л.В.Канторовичем, его учениками и последователями широкого круга оптимизационных экономических задач и методов их решения. А самое главное — работа 1939 года положила начало развитию теории и методологии оптимального подхода к управлению экономическими процессами.

Л.В.Канторович не только заложил фундамент современной теории оптимального планирования социалистической экономики, но и разработал ряд важнейших ее положений. Развернутому изложению основных идей этой теории посвящена его капитальная монография "Экономический расчет наилучшего использования ресурсов". Стержнем книги является формулировка основной задачи производственного планирования и ее динамического варианта, учитывающих важнейшие черты планирования в социалистической экономике, и обоснование объективно обусловленных, или оптимальных, оценок. Своей трактовкой разрешающих множителей как оптимальных оценок Л.В.Канторович создал основы оптимизационного экономико-математического анализа круга фундаментальных экономических проблем.

Без преувеличения можно сказать, что последовательное и строгое обоснование оптимального подхода к экономике, рассмотрение всех экономических процессов под углом зрения оптимизации наметило переворот в таких важнейших областях экономики, как реализация принципов целеполагания в планировании в соответствии с основным экономическим законом социализма, измерение эффективности общественного производства, ценообразование, методы реализации в управлении хозяйством принципе демократического централизма и др.

С основополагающими трудами Л.В.Канторовича, В.С.Немчинова и В.В.Новожилова в области теории и методологии оптимального подхода в плановом управлении экономикой связан качественно новый этап в развитии экономической науки. Закономерным было приуждение в 1966 году авторам этих трудов Ленинской премии.

Л.В.Канторовичу принадлежит большая заслуга в становлении нового экономического мышления, получившего в наши дни развитие в связи с выдвинутыми задачами перехода от преимущественно административных к преимущественно экономическим методам

планового управления народным хозяйством. Экономические методы предполагают перевод предприятий на полный хозрасчет и руководство их деятельностью всё в большей мере с помощью долгосрочных экономических нормативов. Возрастают требования к ценам и нормативам эффективности использования производственных ресурсов, на основе которых должны устанавливаться ставки оплаты за них. Открытие результатов двойственности при решении экономических задач оптимизации народнохозяйственного плана, т.е. возможности получения достаточно устойчивых двойственных переменных — оптимальных оценок продуктов и ресурсов, имеет принципиальное значение. Доказано, что формирование оценок адекватно отображает процесс образования в народном хозяйстве полных затрат на производство полезных продуктов, а сами оценки могут служить базовыми численными значениями при определении цен, нормативов эффективности ресурсов и хозрасчетных платных ставок за использование государственных ресурсов.

Раньше преобладали взгляды о немодифицированной стоимости при социализме, т.е. концепция образования стоимости прямыми средними затратами на получение продукта в непосредственной сфере его производства, причем независимо от степени насыщения им потребности. Труды Л.В.Канторовича способствуют отказу от нее и переходу к социально-экономической концепции общественно необходимых затрат труда (ОНЗТ) и стоимости, соответствующей марксистской теории трудовой стоимости для условий равных товарно-денежных отношений. Чтобы до конца это понять в настоящее время, необходимо осознать, что в условиях социализма широко используются товарно-денежные отношения в их новом, присущем социализму содержании, что товарно-денежные отношения дальше развиваются и стоимость имеет свою, свойственную плановому хозяйству, модификацию. На стыке математических и экономических теоретических исследований Л.В.Канторовичу по существу удалось открыть характер этой модификации и предложить численный метод определения базы цены как денежной формы стоимости. Это оказало значительное влияние на формирование ряда современных положений политической экономии социализма и является выдающимся вкладом в совершенствование практики планового

ценообразования.

С позиций теории двойственности Л.В.Канторович еще в пятидесятых годах предложил рассчитывать для планового периода оптимальную оценку капиталовложений. Он дал ее экономическую интерпретацию и показал значение в хозяйственном управлении. Это был намного опередивший потребности времени научно обоснованный подход к определению численного значения единого народнохозяйственного экономического норматива эффективности использования капитальных вложений. Полностью сложившаяся теоретическая интерпретация этого норматива дана Л.В.Канторовичем в 1967 г. в работе "Динамическая модель оптимального планирования", где сформулирован следующий вывод: "В процессе нахождения оптимального перспективного плана определяется норма эффективности свободных капиталовложений, служащая базой для приведения разновременных затрат и результатов и для расчета эффективности капиталовложений".

Будь этот подход в полной мере реализован на практике, он позволил бы углубить хозяйсчет, распространить его на расширенное воспроизводство, децентрализовав значительную часть решений по использованию капиталовложений на цели реконструкции и технического перевооружения предприятий. Такая возможность следует из того, что наличие норматива эффективности, установленного при разработке на микроуровне плана для всего народного хозяйства, позволяет, производя локальные расчеты эффективности на микроуровнях с применением этого норматива, выбирать варианты капиталовложений, приемлемые с позиций народнохозяйственной эффективности.

Аналогичную роль призваны играть нормативы эффективности природных ресурсов, методология разработки которых с позиций марксистской теории дифференциальной ренты тоже впервые предложена Л.В.Канторовичем. Он показал, что распространенная оценка природных ресурсов исходя только из первоначальных затрат труда на их вовлечение в эксплуатацию порочна в корне, так как часто приводит к тому, что наименее ценными выглядят ресурсы, наиболее эффективные для народного хозяйства. И это не стимулирует и, стало быть, препятствует переходу к ресурсо-

сохранением технологий. Предложения Л.В.Канторовича направлены на создание противостратного хозяйственного механизма, и в частности механизма рационального природопользования.

Для позиции Л.В.Канторовича как ученого характерным было то, что, создав строго научную методологию определения цен и нормативов эффективности ресурсов, он допускал временное использование практикой паллиативных подходов, если они находятся в русле правильного направления хозяйственного механизма. В частности, активно работая в коллегии Государственного комитета по ценам, Л.В.Канторович настойчиво предлагал отказаться от понимания ОНЗТ как средних фактических затрат и перейти пока к приближенно учитываемым принципам оптимального подхода в ценообразовании. В известной своей работе 1979 года "Ценообразование и технический прогресс" он определил эти принципы так: 1) взаимосогласованная разработка плана развития народного хозяйства и системы цен; 2) общественно необходимые затраты на продукт как основа цен должны включать полные народнохозяйственные затраты всех видов: как текущие - трудовые и материальные, так и фондовые, включая задалживание капиталовложений, ограниченные природные ресурсы, научный потенциал; 3) в цене должна учитываться общественная эффективность продукции, ее потребительские свойства.

Л.В.Канторович пользовался большим авторитетом в мировой науке как автор фундаментальных результатов современной математики и один из основоположников экономико-математического направления. Он был избран членом ряда зарубежных академий и почетным доктором многих университетов. В 1975 г. он был отмечен Нобелевской премией по экономике (совместно с Т.Купмансом). Л.В.Канторович неоднократно представлял советскую науку и докладывал результаты своих исследований на международных конгрессах и конференциях, постоянно подчеркивая в своих выступлениях огромные возможности социалистической системы планового хозяйства и рассматривая разработанные им методы прежде всего как орудие планового управления.

Л.В.Канторович уделял большое внимание внедрению разработанных им методов в экономическую практику. Первыми были рабо-



ты по распространению методов рационального раскрытия материалов. С 1964 года он руководил работой по внедрению методов расчета оптимальной загрузки прокатных станов страны. Разработанная в Госнабс СССР автоматизированная система управления "АСУ - Металл" включает в себя в качестве основного блока оптимизационный алгоритм загрузки. Ряд прикладных работ был связан с сельским хозяйством, в том числе с оптимизацией использования техники.

Являясь членом Государственного комитета СССР по науке и технике и председателем специального совета, созданного комитетом, Л.В.Канторович осуществлял большую организационную работу, направленную на совершенствование планирования и управления народным хозяйством на основе использования оптимизационных методов. Деятельность Л.В.Канторовича в Государственном комитете СССР по ценам несомненно оказала определенное влияние на практику ценообразования. Многие он сделал также как председатель Научного совета АН СССР по транспорту. Известна его работа и в Президиуме Научно-технического совета МПС СССР.

Научная школа Л.В.Канторовича, будь то в математике или в экономике, - это не только десятки непосредственных его учеников. Это и огромное число последователей, для которых работы Л.В.Канторовича и общение с ним 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 его чертами были исключительная доброта, простота и легкость общения, скромность и даже застенчивость. Он с удовольствием общался и работал с молодежью, и молодежь тянулась к нему.

До последних своих дней Леонид Витальевич был полон творческих планов и активно работал над их претворением в жизнь.

**А.Г.Аганбегян, Г.П.Акилов, А.Д.Александров,  
В.А.Булавский, М.И.Вирченко, А.Г.Гранберг,  
Д.М.Казакевич, С.С.Кутателадзе, В.Л.Макаров,  
Г.Ш.Рубинштейн**