

Л. В. КАНТОРОВИЧ КАК ТЕОРЕТИК МЕНЕДЖМЕНТА

*К 90-летию со дня рождения Нобелевского лауреата
по экономике Л. В. Канторовича*

А. В. БУХВАЛОВ

Факультет менеджмента СПбГУ

Публикация этой работы приурочена к 90-летию со дня рождения Нобелевского лауреата по экономике Леонида Витальевича Канторовича (1912–1986). Мы рассматриваем малоизученный вопрос о современной интерпретации его наследия в теоретическом и практическом менеджменте, включая принятие стратегических решений.

Л. В. Канторович родился в Санкт-Петербурге 19 (6) января 1912 г. Леонид Витальевич был выдающимся математиком и экономистом двадцатого столетия, автором многих фундаментальных научных концепций, инициатором многочисленных прикладных исследований. Он является единственным российским ученым, удостоенным Нобелевской премии по экономике. При том, что Леонид Витальевич был блестящим теоретиком, он одновременно проявлял удивительную интуицию в прикладных вопросах. Достаточно упомянуть о 13 авторских свидетельствах и патентах на изобретения, полученных им за период с 1954 по 1971 г. (включая патент на «устройство для умножения», зарегистрированный в США, ФРГ, Великобритании и Италии) [Кутателадзе, Макаров, Рубинштейн, 1982, с. 48–49].

Канторович был одновременно ученым-концептуалистом и ученым-универсалом,

чей вклад существенно изменил лицо ряда фундаментальных дисциплин. В этой публикации мы рассмотрим малоисследованный в отдельности вопрос о Канторовиче как теоретике менеджмента. Тема эта значительно более узкая, чем Канторович-экономист. Поэтому мы не будем касаться острых баталий начала 1960-х гг. (эпохальных для российской экономической теории!), когда традиционные представители политэкономии социализма громили Канторовича как интуитивного неоклассика (употребляю слово «интуитивного», так как Канторович в момент создания своей теории, по видимому, не имел доступа к работам неоклассиков, тогда как третий том «Капитала» Карла Маркса, посвященный экономической ренте, он основательно проштудировал). Такой подход позволяет непосредственно рассмотреть позитивный вклад Леонида Витальевича в конкретную экономику и управление.

Л. В. Канторович был вундеркиндом — в 14 лет он поступил на математико-механический факультет ЛГУ, а в 20 был уже полным профессором того же факультета. Из двух его первых выдающихся учеников-математиков один (Б. З. Вулих, 1913–1979) был лишь на год младше, а другой (А. Г. Пинскер, 1905–1985) — на семь лет старше. Подробно с автобиографическими и библиографическими материалами о Канторовиче можно познакомиться в [Канторович, Кутателадзе, Фет, 2002]. Влияние Канторовича на становление экономического образования в СССР рассмотрено в [Бухвалов, Дмитриев, 1999].

Обычно интерес Канторовича к экономическим (точнее, в данном случае, управленческим) вопросам связывают с «задачей для фанерного треста» — типичной задачей выбора оптимального (по критерию выручки) оперативного плана использования имеющегося оборудования с выполнением ассортиментного задания (каждый из видов продукции мог производиться на любом из станков, но с разной производительностью; под ассортиментным заданием Канторович понимал то, что различные виды продукции производятся в определенном соотношении). Это привело в 1939 г. к новаторской формулировке задачи линейного программирования (ЛП). Ответ давался в терминах интенсивности использования каждого ресурса. Именно за это открытие ему совместно с американским экономистом Тьяллингом Купмансом была присуждена в 1975 г. Нобелевская премия по экономике — «за вклад в теорию оптимального распределения ресурсов». Кстати, заметим, что когда теория Канторовича стала с большим опозданием известна на Западе, то перевод брошюры 1939 г. был опубликован именно в управленческом журнале — *Management Science*. Мы не будем здесь касаться собственно истории появления ЛП и приоритетных вопросов, хорошо представленных в [Канторович, Кутателадзе,

Фет, 2002] и [Леонид Витальевич Канторович..., 1999] (см. также: [Lenstra, Rinnooy Kan, Shrijver, 1991]).

Однако из воспоминаний Канторовича известно, что за год до этого он обращался в правительство с письмом о некорректности ценообразования в СССР [Канторович, Кутателадзе, Фет, 2002, с. 51]. Канторовичу в тот раз повезло — его просто пожурили и посоветовали заниматься математикой. Производственный план и ценообразование на факторы (ресурсы) стали центральной темой исследований Канторовича.

Неоклассическая экономика, в основе которой лежит предельный (маржиналистский) анализ (какой прирост дает малое изменение фактора?), содержит в своем традиционном представлении скрытую неоднозначность интерпретации. Равновесный анализ, создававшийся Вальрасом для капиталистической экономики с мобильностью факторов и интересов, отсутствием регулирования цен, был вскоре логически почти безупречно применен к анализу плановой экономики с регулированием цен и отсутствием мобильности большинства факторов (итальянец Бароне в 1908 г., затем Ланге, Лернер и Тейлор в США в 1930-е гг.; подр. см.: [Гальперин, Игнатьев, Моргунов, 1997, приложение 15Б]). Авторы второго подхода, в противоположность большинству неоклассиков, усматривали достоинства в плановой экономике, которая находит оптимальное распределение ресурсов в теории, а затем имеет возможность через плановый механизм реализовать оптимум на практике. И первые и вторые оперировали предельными величинами, выражаемыми модельно как частные производные. Невозможность довести до конкретного числа вычисление этих частных производных, а тогда и равновесного состояния экономики, мало беспокоила первых — их модели носили качественный характер. Они были удовлетворены, если знали знак производной, который

означал возрастание или убывание экономической величины при увеличении значения фактора. Вторым этого было мало. Они хотели вычислить и реализовать народнохозяйственный оптимум. Теперь мы знаем, что это в принципе невозможно в силу неопределенности действий и реакций, которая обязательно имеет место в любой социально активной системе. Однако в рамках линейной модели со всеми ее содержательными упрощениями можно вычислить конкретные значения частных производных. Именно такую возможность и предоставляет ЛП Канторовича.

Канторович, не будучи знаком с основной частью указанных работ, выбрал для себя другой путь. С одной стороны, он глубоко верил в важность внедрения ЛП в практику плановых расчетов всех уровней. После того как его в начале 1960-х гг. «пустили в экономику», Канторович активно сотрудничал с органами Госплана и Госкомцен, пытался влиять на идеологию создания входящих в 1970-е гг. в моду автоматизированных систем управления предприятием (АСУП). Реальный выход всех его практических усилий был, к сожалению, невелик.

Наряду с трактовкой ЛП как универсального метода планирования и ценообразования Канторович творчески изучал математическое моделирование как аппарат, заменяющий в плановой экономике реальные рыночные инструменты. В своей Нобелевской речи, подводящей в определенном смысле итоги его работ в области экономики, Леонид Витальевич охарактеризовал исходную точку своего подхода следующим образом [Канторович, Кутателадзе, Фет, 2002, с. 500]:

В экономике капиталистического хозяйства... наблюдаются в их статике и динамике такие важные экономические показатели, как цены, рента, арендные платежи, процент на капитал. <...> В условиях последовательного планирования хозяйства также выявилась необ-

ходимость использования показателей... Возникла проблема их расчета... Они не могли быть получены эмпирическим путем.

Канторович искренне верил в корректность подхода, когда не математическая модель отражает действительность, а действительности предлагается жить по правилам математической модели. На самом деле рыночный механизм невозможно имитировать (имеется в виду не математическое имитационное моделирование, а рыночная мотивированность экономических агентов, вызванная искусственными стимулами). По этому поводу см. учебник В. М. Гальперина с соавторами, где приведено его собственное мнение и мнение Ф. Хайека [Гальперин, Игнатъев, Моргунов, 1996, с. 97]. Канторовичу, однако, его заблуждение принесло великие результаты.

С каждым ресурсом (фактором), который считался ограниченным в контексте данной задачи, Канторович связал математическую величину, которую он стал называть «объективно обусловленной оценкой», или о.о.о. (филологический выверт, придуманный, чтобы избежать обвинений многочисленных противников в субъективности этих оценок). Основная часть ресурсов была представлена факторами производства, имевшими свои цены (рыночные или плановые). Для таких ресурсов о.о.о. являются неоклассическими «теневыми» ценами. Как известно, «теневые» цены совпадают с рыночными только в состоянии общего экономического равновесия — состоянии абсолютно нежизненного. Канторович, однако, верил, что в плановой экономике его можно математически «спроектировать». Канторович дал глубокий анализ применения о.о.о. на предприятии. По существу, он предлагал использовать их как внутренние хозрасчетные цены, позволяющие оценить эффективность работы отдельных подразделений. В применениях ЛП на Западе в аналогичной ситуации говорили

о трансфертных ценах. Такого рода цены до сих пор используются в крупных холдинговых структурах (особенно — вертикально интегрированных).

Канторович никогда не ограничивался формальными математическими и численными результатами. Для тех, кто не читал или забыл о Канторовиче, дающем не только теоретические, но и неформальные практические рекомендации, приведем несколько цитат из [Канторович, 1959, с. 150–151]:

Следует сказать, что иногда у нас рекомендуют любые мероприятия, дающие экономию дефицитного материала, без всякого расчета и ограничений даже тогда, когда экономятся крохи за счет значительных затрат труда и уменьшения выпуска продукции. Практическое решение подобных вопросов в значительной мере определяется не общей ситуацией, а капризами снабжения данного предприятия. <...> Прежде всего вследствие недостатков в оценке результатов рационализаторских предложений (недоучет ряда факторов при обычном расчете себестоимости — по калькуляции) значительную экономию дает большое число предложений, использование которых в данных условиях нецелесообразно. В результате среди них теряются... предложения, которые могут дать действительную... экономию (далеко не всегда совпадающую с экономией по калькуляции).

Задача ЛП, о.о.о. (называемые сегодня двойственными переменными), теоремы двойственности по-прежнему являются живым математическим аппаратом, включаемым в стандартные западные учебники *производственного и операционного менеджмента* (см., напр.: [Чейз, Эквилайн, Якобс, 2001, гл. 7] и [Render, Stair, 2000, ch. 7–11]). Надо отметить, что научный потенциал извлечения новых академических результатов в рамках ЛП, видимо, уже давно исчерпан, что не снижает важность соответствующего инструментария.

Однако Канторович рассматривал и такие факторы, как земля, что привело его к подходу, предлагающему исчислять экономическую ренту как о.о.о. (в соответствии с качеством земли). Этот подход естественно распространяется на другие природные ресурсы. Данная идея оказала и продолжает оказывать большое влияние на советских и российских экономистов. Но это уже экономика народнохозяйственного уровня (управление страной!), а не менеджмент предприятия.

Все интересующие его задачи управления предприятием Канторович [Канторович, 1959, с. 18] делит на два класса: ресурсную задачу — максимизировать выручку за счет определения производственной программы при ограничениях на ресурсы и известных нормативах использования ресурсов в расчете на единицу продукции, и задачу о распределении производственной программы — максимизировать количество ассортиментных наборов продукции (ассортиментные наборы заданы) за счет распределения производственных заданий между различными производственными единицами с заданной производительностью.

Смысл указанной задачи в экономике централизованного планирования ясен. Цены на продукцию известны, поэтому они позволяют определить выручку (впрочем, так же будет и для предприятия, являющегося совершенным конкурентом). В ресурсной задаче разрешается варьировать количества выпускаемой продукции, что не совсем соответствует духу плановой экономики, но если ввести ограничения на выпуск продукции, то задача становится вполне обычной. Объемы ресурсов предполагаются фиксированными, что естественно для плановой экономики, но странно для рыночной. В задаче о распределении производственной программы ассортимент уже задан (что типично для плановой экономики). Производственный план

определяет и потребные ресурсы, что не всегда возможно реализовать в плановой экономике. Если бы все, что придумал Канторович, сводилось только к численным методам решения указанных задач, то и это было бы немало. Такого рода задачи могут быть интерпретированы в рамках рыночной экономики и использоваться в производственном и операционном менеджменте.

Для того чтобы разобраться в этом, вспомним основы неоклассической теории фирмы. Фирма может рассматриваться либо в мгновенном (ничего не изменить), либо в коротком (можно изменить все, кроме размера завода), либо в длительном (можно изменить все, в частности, увеличить мощности) периоде. В ресурсной задаче Канторович рассматривает типично менеджерскую ситуацию между мгновенным и коротким периодами: ресурсы уже закуплены (если их не используем, то — безвозвратные потери), но объемы производства и ассортимент еще не определены (причем в возможных ассортиментах используется производственная гибкость). Именно последние и определяют решение задачи ЛП. Ресурсы, которые мы используем не полностью при оптимальном плане производства, называются недефицитными. Им Канторович присваивает о.о.о., равную нулю. Остальные ресурсы являются дефицитными — их о.о.о., как правило, больше нуля. Величина о.о.о. также вычисляется в ходе математического решения задачи ЛП. На самом деле, о.о.о. являются предельными оценками ресурсов, которые в рамках теории ЛП часто называют теневыми ценами. Каждое предприятие имеет индивидуальные теневые цены на ресурсы, но Канторович верил в существование общего равновесия, а значит, и в выравнивание теневых цен за счет приближения их к равновесным (рыночным). Это, однако, уже общая экономическая теория. Интерес модели ЛП, в частности, заключается в том, что предельные ве-

личины можно рассчитать точно и указать, в каких пределах вариации параметров задачи (например, цен на продукцию или спроса) они не подвержены изменению. Расчет о.о.о. дал новое измерение теории ЛП, связав производственную программу с «теневыми» ценами на ресурсы. Другим приложением той же идеи была концепция замыкающих затрат, которую предлагалось использовать в разработке эффективных решений в добывающих отраслях и сельском хозяйстве.

Величина о.о.о. рассчитывается в ходе решения так называемой двойственной задачи ЛП, которая строится по исходной на основе формального математического правила. Первая теорема двойственности гласит, что выручка от продажи продукции согласно оптимальному плану равна затратам на использование ресурсов при условии, что ресурсы оцениваются в соответствии с теневыми (а не рыночными) ценами. Указанное соотношение позволяет оценивать такие ресурсы, как труд (его дефицитность определяется в натуральных единицах), рента (дифференциальная рента по плодородности земли) и т. п. Вторая теорема двойственности указывает, что некоторые неизвестные задачи при оптимуме, как правило, должны равняться нулю. Если задуматься о содержании, то равенство нулю выпуска некоторого продукта из возможного ассортимента не есть чисто математический феномен. Это означает (временный) уход с рынка продукта и необходимость переналадки оборудования, оживления каналов сбыта, рекламы — в случае возобновления выпуска данного продукта. Иногда такое решение может означать закрытие производства в целом городе (например, закрытие шахты). Соответствующий математический анализ на устойчивость такого решения по отношению к параметрам задачи (такая устойчивость может трактоваться как долгосрочность решения) является

важным компонентом принятия решений в соответствующих случаях.

Приложения указанных задач к управленческой практике многообразны. В [Канторович, 1959] подробно разбираются следующие примеры, многие из которых не утратили своей важности и поныне:

- нахождение оптимальной производственной программы;
- оценка морального старения оборудования;
- оценка труда вообще и квалифицированного труда в частности;
- методы экономии дефицитных материалов, в частности, оптимальный раскрой стандартных заготовок материалов на стадии подготовительного производства (лес, прокат металлов, кожа и ткани в легкой промышленности и т. д.);
- дифференциальная рента при использовании природных источников;
- эффективность капиталовложений (в задачах с несколькими независимыми проектами инвестиций с произвольно меняемым масштабом);
- задача об управлении перевозками — транспортная задача.

Отметим, что оптимальный раскрой [Канторович, Залгаллер, 1971] и транспортная задача относятся к числу любимых задач Канторовича, которыми он занимался вместе со своими учениками на протяжении почти всей жизни. Вопрос об этих приложениях требует отдельного разговора, но очевидно, что для больших фирм логистика не может быть эффективной без решения транспортной задачи в той или иной форме.

На конференциях по внедрению АСУП, проходивших в 1970-е гг., Канторович часто сокрушался, что на практике в АСУП реализуется только учетно-информационная часть, тогда как вариантно-аналитическая часть не воспринимается управленцами и не внедряется (а часто и не проектируется).

Сейчас АСУП плавно перетекли в КИС (корпоративные информационные системы), но в российских условиях мало что изменилось. Внедрение каких-либо моделей принятия решений, включая ЛП, в производственное и инвестиционное планирование до сих пор является редкостью.

Надо, однако, отметить, что одна из трудностей внедрения заключалась в неосознании апологетами ЛП факта различия применения ЛП для целей текущего и стратегического планирования. Если о текущем планировании неоднократно писалось и вопрос представляется ясным, то не так обстоит дело со стратегическим менеджментом. Решение задачи ЛП приводит, как правило, к тому, что ряд продуктов из числа возможных не производится или часть возможных способов производства (технологических и организационных) не используется. Здесь уместно остановиться на понимании термина «ресурсы». В текущем планировании ресурсы отождествляются с факторами в неоклассическом смысле слова. Факторы уже есть — их не надо создавать. Современный стратегический менеджмент ориентируется на рассмотрение тех ресурсов, которые надо создавать в динамическом процессе управления фирмой [Катькало, 2003]. Сам Канторович не уделял особого внимания тому факту, что в оптимальном решении бывает много нулей (это скорее раздражало его при интерпретации нулевых теневых цен, которые он предлагал брать очень маленькими [Канторович, 1959]). Сам этот факт является следствием второй теоремы двойственности, которую знал и использовал Канторович, но явно математически сформулировал американский математик Дж. Данциг (George Dantzig). Равенство нулю переменной, отвечающей за объем производства основного продукта или интенсивность применения некоторой технологии, озна-

чает принятие стратегического решения. В условном примере [Канторович, Горстко, 1972, с. 30–32] одна из трех шахт угольного предприятия должна быть закрыта. Авторы не обсуждают социально-экономические последствия этого решения, относясь к оптимуму чисто формально — ему надо следовать. Это же должно быть началом размышления о стратегическом решении: необходимо проанализировать затраты на экологию, увольнение или перевод в другое место рабочей силы и т. п. В частности, такой анализ должен учесть, что существенное изменение процесса производства влечет изменение соотношения между постоянными и переменными затратами, что выводит проблему за рамки предположения о линейности.

Необходимость качественного анализа, далеко выходящего за рамки ЛП, делает, тем не менее, анализ линейной модели важной составной частью интегрального исследования. Например, подсчитав затраты и решив не принимать стратегического решения, целесообразно с новыми данными о возможных затратах вернуться к задаче об оптимуме. Может быть, неформальная интуиция подвела! Это направление приложений было совсем упущено. Упомянутый выше пример кратко рассмотрен на прилагаемой врезке «Один пример Канторовича как задача стратегического менеджмента» (в мемориальной статье автор, естественно, не может останавливаться на всех содержательных и технических деталях; в частности, невозможно в кратком иллюстративном тексте корректно учесть постоянные и переменные затраты, что необходимо и возможно сделать в данном случае).

Отметим, что если в 1950-е гг. изложение ЛП зачастую включалось в монографии и учебники по микроэкономике как часть неоклассической теории фирмы (упомянем лишь монографию классиков экономической теории [Dorf-

man, Samuelson, Solow, 1958]), то уже к 1970-м гг. эта традиция почти сошла на нет. Для микроэкономики ЛП и слишком упрощенно, и слишком конкретно. С другой стороны, не скроем, что и слишком трудно. Излагаемая в учебнике по микроэкономике фирма — однопродуктовая. Задача ЛП о выборе производственной программы не существует (тривиальна) для однопродуктовой фирмы. ЛП — это теория многопродуктовой фирмы или фирмы, обладающей многими взаимозаменяемыми технологиями!

Использованный в названии монографии [Канторович, 1959] термин «ресурсы» соответствует неоклассическому понятию «факторы производства» и означает наличные ресурсы (сырье, материалы, полуфабрикаты, комплектующие, энергия, труд и т. п.). Ресурсная концепция современного стратегического менеджмента предполагает абсолютно иную трактовку: ресурсы связаны с внутрифирменной организацией процессов, они создаются и совершенствуются внутри фирмы для достижения конкурентных преимуществ, ресурсы уникальны и не торгуются на рынке.

Канторович был, конечно, далек от столь общего понимания проблемы (как и его современники на Западе). Однако он смело вводил в свои рассуждения неквантифицируемые факторы, которые являются ресурсами в их современном понимании. Примером такого исследования является серия поздних публикаций (см., напр.: [Канторович, 1974]); многие работы были опубликованы совместно с В. Л. Макаровым, который продолжал работать в этом направлении) о знаниях как ценном активе (обычно употреблялись термины «нововведения», «НТП» и пр.). Эти работы параллельны первым западным публикациям по теории знаний и показывают, что, несмотря на некоторую вынужденную оторванность от западных исследований,

Один пример Канторовича как задача стратегического менеджмента

Рассмотрим задачу о комплексном выпуске продукции, приведенную в [Канторович, Горстко, 1972, с. 30-32]. Предположим, что на трех участках шахты совместно добывается коксующийся и энергетический уголь. Распределение добычи (зависящее только от природы) и средние затраты на одну тонну угля таковы:

Номер участка	Энергетический уголь, %	Коксующийся уголь, %	Затраты на 1 т, руб.
1	100	—	9
2	50	50	11
3	20	80	13

При таких условиях требуется получать в день 6000 т энергетического и 2000 т коксующегося угля с наименьшими затратами. В качестве управляющих переменных выбираем объем добычи угля на каждом участке в тоннах: x_1 — количество тонн угля, добытого на 1-м участке; аналогично x_2 , x_3 . Имеем стандартную задачу ЛП:

$$\text{Издержки} = 9x_1 + 11x_2 + 13x_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 + 0,5x_2 + 0,2x_3 \geq 6000 \\ 0,5x_2 + 0,8x_3 \geq 2000 \end{cases}$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0.$$

Легко получаем оптимальное решение $x_1^* = 4000$, $x_2^* = 4000$, $x_3^* = 0$. Заметим, что отсюда вытекает, что на 1-м и 2-м участках надо добывать одинаковое количество угля, хотя затраты на 1-м участке меньше; это результат требования обеспечить плановое задание по коксующемуся углю. Добыча на 3-м участке — нецелесообразна. Первое наблюдение относится к текущему планированию (это и обсуждают авторы), тогда как второе — к стратегическому (это уже не обсуждается). Двойственная задача ЛП дает о.о.о. ресурсов (только для данного добывающего предприятия): теневая цена энергетического угля равна 9 руб. (за тонну), а коксующегося — 11 руб. Это означает, что при использовании теневых цен производство на третьем участке невыгодно. Мы будем считать, что в указанных выше затратах отражены заработная плата работников и менеджеров, а также требуемая норма доходности собственников, и рыночные цены на уголь совпадают с соответствующими теневыми ценами. Двойственная задача дает нам возможность провести анализ задачи на чувствительность. Он не благосклонен к сохранению третьего участка — например, только увеличение спроса на коксующийся уголь на 22 000 (вместо нынешних 2000) до 24 000 т приведет к экономической целесообразности добычи на 3-м участке. Более реалистичным выходом является снижение прямых затрат на третьем участке (до 12 руб. 20 коп.). Заметим, что формально-математически в данной задаче с двумя ограничениями мы автоматически имеем ситуацию, когда один участок придется закрыть, что есть нонсенс в содержательном смысле. Необходимо, по крайней мере, ввести еще ограничения на дневную добычу на каждом из участков, связанные с мощностью шахт. Теперь при пересчетах вариантов надо учитывать затраты, связанные с консервацией/прекращением производства.

Источник: впервые опубликовано в [Бухвалов, 1987]. Там же (с. 37–42) см. математические детали.

работы Канторовича всегда находились на переднем крае теории менеджмента. Можно отметить, что эти работы строились на базе динамических моделей и тем самым являлись предтечей концепции динамических способностей Д. Дж. Тиса [Teese, Pisano, Shuen, 1997], хотя подход Канторовича и Макарова был более определенным, а следовательно, и менее гибким (однако отметим, что использовались и вероятностные соображения, что было редкостью для Канторовича). Ограниченность подхода Канторовича заключалась в том, что он явно сводил проблему к инвестициям в крупные новые исследовательские проекты,

поэтому он говорил о дискретности новшеств. Более того, в качестве источника таковых инвестиций он указывал только государство, а не силы рынка.

Как мы отметили выше, методы ЛП работают как в «мгновенно-коротком» периоде, т. е. в случае производственного менеджмента, так и в случае стратегического менеджмента (отказ или введение нового продукта в производственную программу, использование или исключение ресурса при производстве продукции и т. п.). В этом отношении ЛП и результаты Канторовича по-прежнему являются мощным аппаратом принятия управленческих решений и бизнес-анализа.

ЛИТЕРАТУРА

- Бухвалов А. В. 1987. *Экономико-математические методы управления в условиях ускорения научно-технического прогресса*. Учебное пособие. Л.: ЛФЭИ.
- Бухвалов А. В., Дмитриев А. Л. 1999. Л. В. Канторович и шестой курс экономического факультета ЛГУ в 1959 г. в русле становления экономической науки в России. В: *Петербургская академия наук в истории академий мира. К 275-летию Академии наук. Материалы международной конференции 28 июня — 4 июля 1999 г.* Том IV. СПб.: С.-Петербург. научный центр РАН; 208–224.
- Гальперин В. М., Игнатъев С. М., Моргунов В. И. 1996. *Микроэкономика*. 2-е изд. Т. 1. СПб: Экономическая школа.
- Гальперин В. М., Игнатъев С. М., Моргунов В. И. 1997. *Микроэкономика*. Т. 2. СПб: Экономическая школа.
- Канторович В. Л., Кутателадзе С. С., Фет Я. И. (ред.). *Леонид Витальевич Канторович: человек и ученый*. 2002. В 2 т. Новосибирск: Изд-во СО РАН, Филиал «Тео». Т. 1.
- Канторович Л. В. 1959. *Экономический расчет наилучшего использования ресурсов*. М.: Изд-во АН СССР.
- Канторович Л. В. 1974. Экономические проблемы научно-технического прогресса. *Экономика и математические методы* 10 (3): 432–448.
- Канторович Л. В., Горстко А. Б. 1972. *Оптимальные решения в экономике*. М.: Наука.
- Канторович Л. В., Залгаллер В. А. 1971. *Рациональный раскрой промышленных материалов*. 2-е изд. (1-е изд. — 1951). Новосибирск: Наука.
- Катькало В. С. 2003. Методологические особенности и приоритеты развития ресурсной концепции стратегического управления. *Экономическая наука современной России* (2): 71–80.
- Кутателадзе С. С., Макаров В. Л., Рубинштейн Г. Ш. 1982. Академик Леонид Витальевич Канторович (к 70-летию со дня рождения). *Оптимизация* 28 (45): 48–49.
- Леонид Витальевич Канторович. 1989. Сост. Н. С. Дворцина, И. А. Махрова. Авт. вступ. ст. В. Л. Макаров, С. С. Кутателадзе и Г. Ш. Рубинштейн. В серии: «Материалы к биобиблиографии ученых СССР. Сер. мат. наук». Вып. 18. М.: Наука.
- Леонид Витальевич Канторович. 1999. Материал подготовил к публикации В. Л. Кан-

- торович. *Экономика и математические методы* **35** (3): 25–42.
- Чейз Р. Б., Эквилайн Н. Дж., Якобс Р. Ф. 2001. *Производственный и операционный менеджмент*. 8-е изд. М.: Издат. дом «Вильямс».
- Dorfman R., Samuelson P. A., Solow R. M. 1958. *Linear Programming and Economic Analysis*. McGraw-Hill: N. Y.
- Lenstra J. K., Rinnooy Kan A. H. G., Shrijver A. (eds). 1991. *History of Mathematical Programming*. North-Holland: Amsterdam.
- Render B., Stair R. M., Jr. 2000. *Quantitative Analysis for Management*. 7th ed. Prentice-Hall: N. Y.
- Teece D. J., Pisano G., Shuen A. 1997. Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal* **18** (7): 509–534.

*Статья поступила в редакцию
25 июля 2003 г.*