

ОТРАСЛЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ

О ПРИНЦИПАХ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ТОРГОВЛЕЙ

А. В. ОРЛОВ, А. Б. МИТЕЛЬМАН, В. П. МУСАТОВА

(Москва)

Одним из основных направлений решения задачи совершенствования структуры управления и экономического механизма является создание и внедрение отраслевых автоматизированных систем управления (ОАСУ).

Серьезные проблемы встают перед разработчиками отраслевой автоматизированной системы управления торговлей (ОАСУТ).

Остановимся на некоторых вопросах, относящихся к экономико-математическому обеспечению ОАСУТ, — созданию многоуровневой системы задач управления торговлей и обоснования соответствующего ей критерия оптимальности. Их разработка опирается на ряд предпосылок, вытекающих из общих концепций оптимального функционирования экономики [1—3].

Проблема критерия оптимальности в торговле тесно связана с основными функциями и определяющими плановыми показателями развития отрасли и отдельных торговых организаций и предприятий.

Уяснение основных экономических и социальных функций торговли способствует более последовательному анализу результатов и эффективности торговой деятельности, более правильному рассмотрению эффекта затрат труда в торговле и выбору отраслевого критерия оптимальности. Требуется пересмотреть методы обоснования объемов и направлений капиталовложений, выделяемых на развитие торговли, регулирования розничных цен и торговых наценок. Необходима модификация результирующих показателей торговой деятельности с тем, чтобы они могли более полно учитывать многообразие функций торговли, оказывать воздействие на экономический и социальный механизмы управления, иметь всеобъемлющий характер.

Длительное время в качестве основного показателя, характеризующего масштабы, а в динамике и при относительном измерении — тенденции и эффективность развития торговли, использовался объем розничного товарооборота. По существу он выступал измерителем объема валовых (сопкупных) продаж и сочетался с показателями объема валовой продукции в промышленности и сельском хозяйстве. Однако в принятых объемных измерителях он скорее определяет ту сумму денежных средств, которые притягиваются торговлей, чем ее масштабы, эффективность и достигнутый уровень удовлетворения спроса. В нем не находит отражения и качество выполнения торговлей ее социальной функции.

В ходе хозяйственной реформы прибыль наряду с товарооборотом стала одним из результирующих и фондообразующих показателей. Ряд экономистов* считает прибыль основным отраслевым критерием оптимально-

* Некоторые авторы предлагают взвешивание целевых функций торговой прибыли и товарооборота, но эта интересная идея еще далека от практической реализации.

Выразим торговую прибыль в виде

$$Z = p\lambda x - c(x), \quad (2)$$

где p — средняя реализационная цена единицы товара; λ — средняя торговая скидка (в % к цене); x — товарооборот в натуральном измерении; $c(x)$ — издержки обращения, необходимые для реализации x единиц товара.

Предположим, что p и λ — ступенчатые функции x . Такое допущение соответствует предпосылкам, принимаемым при построении системы моделей управления торговлей, и применению цен, построенных либо на основе оценок оптимального плана, либо на основе равновесных цен. Тогда для тенденции изменения прибыли имеем

$$dZ/dt = (dx/dt)p\lambda - (dc/dx)(dx/dt). \quad (3)$$

Одно из линейных соотношений тенденции товарооборота, полученное на основе анализа статистического материала, выражается: $x(t) = 0,168 \cdot (61,9 + 23,1t)$. Если принять для тенденции издержек обращения формулу вида: $c(x) = a_0 x^{a_1}$, где a_0, a_1 — постоянные, то для (3) получим

$$dZ/dt = 0,168 \cdot 23,1p[\lambda - 1,322t^{0,092} - 0,328t^{-0,908}]. \quad (4)$$

Если задать закон изменения тенденции прибыли, т. е. функцию $f(t)$ такую, что $dZ/dt = f(t)$, то, используя это выражение, можно определять моменты времени, в которые нужно принимать решение о пересмотре величины λ . Выясним условия, необходимые для того, чтобы прибыль не имела тенденции к убыванию, т. е. чтобы величина dZ/dt была неотрицательной. Из (4) следует, что для этого должно выполняться условие

$$\lambda \geq 1,322t^{0,092} + 0,328t^{-0,908}, \quad (5)$$

т. е. величина λ должна лежать над кривой на рис. 1.

По допущению, λ — ступенчатая функция, поэтому необходимо периодически пересматривать величину торговой скидки, т. е. регулировать валовой доход торговли. Если предположить, что каждый раз принимается

решение увеличивать размеры торговой скидки на постоянную величину $\Delta\lambda$, то для моментов времени $t > 2,32$ интервалы между последовательными моментами принятия решений о пересмотре величины λ увеличиваются, так как на этом участке функция выпукла вверх. Этот факт можно интерпретировать как устойчивость процесса образования прибыли.

Повышение в будущем роли социальных факторов требует построения критерия, который позволял бы измерять качество выполнения торговлей ее социальной функции по рационализации использования внеурочного времени трудящихся и свободного времени других групп населения.

В качестве такого критерия предлагается максимум обобщенной прибыли Z от реализации товаров с учетом качества торгового обслуживания [6, 7].

Для задачи с непрерывным временем этот критерий имеет вид

$$Z = H - C_1 - C_2 \rightarrow \max. \quad (6)$$

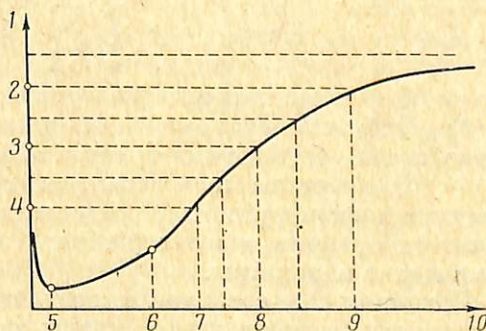


Рис. 1. 1 — λ ; 2 — $\lambda_0 + 4\Delta\lambda$; 3 — $\lambda_0 + 2\Delta\lambda$; 4 — λ_0 ; 5 — 0,11; 6 — 2,32; 7 — t_0 ; 8 — t_2 ; 9 — t_1 ; 10 — t

Первая компонента этого выражения, имеющая вид

$$H = \int_0^{T^*+T} \sum_{j=1}^n p_j(t) \lambda_j(t) Q_j(t) dt, \quad (7)$$

представляет собой валовой доход (сумму торговых скидок) торговли от реализации товаров. Здесь $p_j(t)$ — розничная цена j -й товарной группы, получаемая из отрегулированных соотношений спроса и предложения или путем приближения к разагрегированным оценкам оптимального плана для верхнего уровня управления народным хозяйством. Это могут быть так называемые ступенчатые цены, отражающие поведение оценок оптимального плана в зависимости от изменения размеров ресурсов. И в том и в другом случае цены должны быть заданы интервально; $\lambda_j(t)$ — торговая наценка для j -й товарной группы. Она может быть получена из решения задачи межотраслевого характера на оптимизацию совокупной величины валового дохода торговли, т. е. суммы средств, выделяемых ей на покрытие текущих затрат и создание необходимых условий для расширенного воспроизводства торговой деятельности. Эта величина валового дохода торговли, так же как и выделенные ей капиталовложения, должна быть распределена путем решения самостоятельной задачи по подотраслям и звеньям торговли (опт, розница, общественное питание), торговым системам, товарным группам, по союзным республикам и т. д. Розничные цены, а также торговые скидки должны выводиться обязательно с учетом взаимозаменяемости и дополняемости товарных групп и товаров, с учетом их «сцепления» при удовлетворении пучка потребностей; $Q_j(t)$ — объем товарооборота j -й товарной группы, определяемый из решения задачи межотраслевого характера на верхнем уровне управления торговлей.

Величина C_1 — общая сумма приведенных затрат, т. е. текущих издержек обращения и капиталовложений, сводимых к текущим затратам, может быть записана в виде

$$C_1 = \int_0^{T^*+T} \sum_{j=1}^n [c_j(t) + K_j(t)] Q_j(t) dt, \quad (8)$$

где $c_j(t)$ — относительные издержки обращения j -й товарной группы; $K_j(t)$ — удельные капиталовложения или капиталоемкость на единицу товарооборота j -й товарной группы. Предполагается, что все входящие в (7) — (8) величины приведены к единому уровню соизмерения, т. е. коэффициент дисконтирования, представляющий собой монотонно убывающую функцию времени, например типа $(1+E)^{-t}$, $E = \text{const}$, включен в эти динамические параметры.

Величину C_2 — совокупную денежную оценку полезности времени, расходуемого населением сверх нормы на приобретение товаров в сфере торгового обслуживания, можно оценить так

$$C_2 = \int_0^{T^*+T} \sum_{j=1}^n \sum_{l=1}^L u_l(t) v_l(t, Q_j, N_j, D_j) dt, \quad (9)$$

где $v_l(t, Q_j, N_j, D_j)$ — суммарные временные потери l -й социально-экономической группы на приобретение товара Q_j . Оценка этой величины носит вероятностный характер и в общем случае является убывающей функцией от $p(\tau, N_j, D_j)$ — вероятности покупки данного товара за интервал времени длительности τ . Значение $p(\tau, N_j, D_j)$ определяется схемой размещения торговых предприятий, организацией торгового обслуживания, ассортиментом N_j и товарным предложением D_j j -й товарной группы. Все

эти параметры зависят как от функционирования отдельных организаций и предприятий торговли, так и от объема и структуры капиталовложений, уровня текущих издержек обращения и т. д. — от параметров, определяемых централизованно. Стоимостная оценка полезности единицы свободного времени $u_l(t)$ социально-экономической группы l должна отражать то среднее количество дополнительных материальных или духовных благ, которые могли бы быть созданы (или потреблены с пользой для развития личности) за это время при разумном его использовании. Подобные оценки следует дифференцировать по различным социально-экономическим группам и менять во времени. Выбирать коэффициент дисконтирования надо так, чтобы он соответствовал увеличивающейся (во времени) полезности свободного времени, т. е. являлся суперпозицией убывающей функции переоценки денежной единицы и возрастающей функцией переоценки единицы свободного времени. Величина T определяется горизонтом планирования. При этом необходимо учесть, что после некоторого момента $T^* < T$ величины, входящие в выражения (7) — (9), принимают стохастический характер, поэтому при их оценке нужно находить математические ожидания соответствующих параметров. Наибольшую сложность вызывает формирование оценок $v_l(t, Q_j, N_j, D_j)$. Они базируются на некоторых рациональных нормах использования вналичного и свободного времени населения и являются в некотором смысле характеристикой уровня благосостояния соответствующей социально-экономической группы.

Особенностью предлагаемого критерия является то, что торговля в лице своих организаций и предприятий становится объективно заинтересованной в уменьшении нерациональных потерь времени на приобретение товаров, т. е. рост Z за счет снижения издержек обращения происходит не в ущерб качественному обслуживанию населения. Еще одной характерной чертой этого критерия является следующая.

Разность первых двух членов в (6) представляет собой традиционный показатель прибыли, которая, как это показано в [3], стремится к нулю в соответствии с эволюцией социалистической экономики к оптимальному режиму функционирования. Поэтому по мере достижения этого состояния третий член, отражающий качество выполнения торговлей ее социальной функции, в (6) начинает играть доминирующую роль. Таким образом, показатель обобщенной прибыли торговой деятельности позволяет наиболее естественно перейти к единому показателю функционирования торговли на этапе ее оптимального функционирования.

Принципиальная возможность построения такого критерия и его практическое использование связаны с созданием многоуровневой системы задач, описывающей процесс управления торговлей. На данной стадии намечаются лишь контуры этой системы и основные черты механизма ее функционирования. Предлагаемый критерий оптимальности реализуется в рамках задачи оптимального развития отрасли. Она разрабатывается для пятилетнего периода планирования (с разбивкой его по годам) примерно для 80 товарных групп как по стране в целом, так и в разрезе союзных республик. Решение задачи оптимального отраслевого развития по данному критерию позволяет найти оптимальные значения величин, входящих в его выражение (валового дохода, издержек обращения, капиталовложений и т. д.). Задача предназначена для обоснования оптимальных решений на верхнем уровне управления торговлей, в процессе согласования параметров среднесрочного (пятилетнего) плана развития отрасли между Госпланом СССР и Министерством торговли СССР. К параметрам, требующим особенно тщательного согласования, можно отнести темп роста объема розничного товарооборота, объем и основные направления распре-

деления капиталовложений в торговлю и некоторые другие плановые показатели. Эти показатели должны быть обоснованы как для всего планового периода и страны в целом, так и по отдельным годам и союзным республикам. Такая задача свяжет три основные подсистемы верхнего уровня ОАСУТ — подсистему планирования развития материально-техниче-

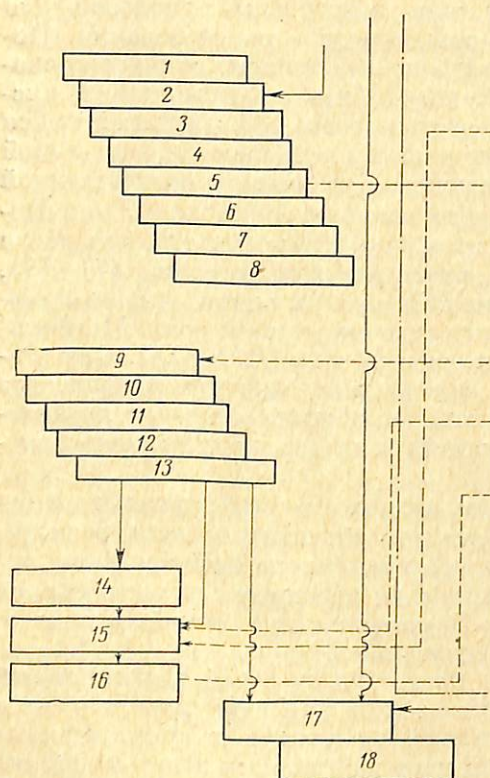


Рис. 2. 1 — модель расчета структуры фонда уценки (фонда на снижение цен); 2 — модель расчета структуры потребности в товарах по стране и республикам; 3 — модель плана реализации товаров на иностранную валюту; 4 — модель формирования поставок на экспорт; 5 — модель формирования заявок на производство товаров народного потребления; 6 — модель формирования заявок на импорт товаров; 7 — модель определения объема и структуры товарооборота по кварталам; 8 — модель определения объема товарооборота по торговым системам; 9 — модель распределения рыночного фонда основных продовольственных и непродовольственных товаров по союзным республикам; 10 — модель распределения импортных товаров по союзным республикам; 11 — плановая модель расчета позиций ПЭУ; 12 — модель формирования плана завоза и вывоза товаров по союзным республикам; 13 — плановая модель расчета собственного товарного обеспечения; 14 — баланс товарооборота; 15 — модель баланса спроса и предложения; 16 — информационная модель для определения уровня и соотношения цен в плановом периоде; 17 — модель для оптимизации плана товарооборота; 18 — модель оптимизации плана отраслевого развития (определение общего объема и распределения материальных, трудовых и финансовых ресурсов) по союзным республикам

ской базы торговли, подсистему прогнозирования спроса и подсистему планирования товарооборота (рис. 2) и скоординирует их развитие. В самом общем виде модель оптимального плана развития торговли можно представить так: при

$$\int_0^T \sum_{i,j,l} a_{ij}^{(r)}(t) x_{ijl}(t) dt \leq \Delta R_T, \quad (10)$$

$$\int_0^T \sum_{i,j,l} a_{ij}^{(h)}(t) x_{ijl}(t) dt \leq K_T, \quad (11)$$

$$\int_0^T \sum_{i,j,l} a_{ij}^{(h)}(t) x_{ijl}(t) dt \leq \Delta H_T, \quad (12)$$

$$\int_0^T \sum_{i,j,l} a_{ij}^{(c)}(t) x_{ijl}(t) dt \leq \Delta C_T, \quad (13)$$

$$\int_0^T \sum_{i,j,l} a_{ij}^{(v)}(t) x_{ijl}(t) dt \leq \Delta V_T, \quad (14)$$

$$\int_0^T \sum_{i,l} x_{ijl}(t) dt \leq \Delta Q_{jT}, \quad (15)$$

$$\int_0^T \sum_{i,j,l} x_{ijl}(t) dt \geq \Delta Q_T, \quad (16)$$

$i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n; l = 1, \dots, L$, определить такие $x_{ijl}(t) \geq 0$, чтобы $Z \rightarrow \max$.

Модель включает ограничения по приросту ресурсов труда ΔR_T ; капиталовложениям K_T ; приростам общей величины издержек обращения ΔC_T ; фонда внеоборотного времени, выделяемого для сферы торгового обслуживания ΔV_T ; валового дохода торговли ΔH_T . Условия (15) — (16) — ограничения на приросты объемов товарооборота j -х товарных групп и общий объем розничного товарооборота. Самые общие ориентиры этих параметров определяются народнохозяйственным планом и задаются торговле из решения некоторых внешних задач либо в виде констант, либо интервально.

В процессе решения внутренней оптимизационной задачи развития определяются приросты объема розничного товарооборота — величины $x_{ijl}(t)$, дифференцированные по i -м союзным республикам, j -м товарным группам, l -м социально-экономическим группам потребителей на все время планового периода $0 \leq t \leq T$. Коэффициенты соизмерения, в том числе дисконтирования, входят в динамические параметры — коэффициенты приростной трудоемкости $a_{ij}^{(r)}$, капиталоемкости $a_{ij}^{(k)}(t)$ и т. д. Торговля должна определить достаточность планируемых ей величин ΔR_T , K_T , ΔH_T , ΔC_T для обеспечения реализации намеченного количества товаров народного потребления при соблюдении (14), а при невозможности уложиться в заданные ограничения — выступить перед центральными плановыми органами с требованием пересмотра соответствующих показателей.

Отметим, что (10) — (14) даны в агрегированной форме. Разработка параметров, входящих в эти ограничения, представляет собой самостоятельную задачу, требующую обработки большого статистического материала, создания соответствующей нормативной базы и т. д. Особый интерес представляет выяснение корреляционной зависимости между параметрами системы ограничений, их зависимость от переменных $x_{ijl}(t)$ и т. д.

Рассмотренная задача может дополняться отдельными, более детализированными задачами планирования для краткосрочного периода, из которых находится, например, распределение капиталовложений по отдельным группам товаров.

Модификация действующих критериальных показателей требует иного подхода к оценке эффективности капиталовложений, направляемых в торговлю, и порядку их распределения, поскольку воздействие с помощью капиталовложений является одним из наиболее сильных рычагов централизованного планирования.

От задач, реализующих предложенный критерий на высшем уровне, перейдем к системе задач, решение которых способствует оптимальному функционированию низших уровней торговой деятельности. Такие задачи

решаются и проходят экспериментальную проверку как в ГДР в объединении универмагов «Центрум», так и в нашей стране — в ГУМе и на некоторых других предприятиях. Здесь разработана, например, задача на оптимизацию месячного и квартального планов товарооборота отдела «Готовое платье» в разрезе 25 секций с детализацией по 110 товарным позициям. Поставлен ряд задач на оптимизацию количества работников в торговых залах магазинов (отделов, секций) самообслуживания*.

Социальная компонента критерия оптимальности позволяет оценить потери времени покупателей в сфере торгового обслуживания и подойти к измерению качества торговой деятельности. Непосредственно в торговле проявляются такие составляющие вне рабочего времени, как его затраты на поиск и приобретение товаров. Эти величины должны быть сведены к минимуму, так как эффект от использования времени населением в этих направлениях не способствует гармоническому развитию личности. Однако уменьшение этих потерь связано с ростом материальных затрат, поэтому нельзя практически свести потери времени до нуля, а надо стремиться к некоторому рациональному уровню на данном этапе развития.

Решение задач на оптимизацию торгового обслуживания (а ряд социологических обследований показывает, что оно организовано далеко не лучшим образом) даже при достаточно широких упрощающих предположениях получить весьма трудно. Это связано с тем, что «торговое предприятие — покупатели» — сложная стохастическая система, функционирование которой зависит от большого числа параметров. Некоторые из них, относящиеся в основном к поведению покупателей, учесть практически невозможно, что не позволяет с достаточной точностью описать работу системы [8, 9]. Однако ее анализ методами теории массового обслуживания дает полезный материал для решения ряда задач оперативного управления торговым предприятием.

Для описания работы системы массового обслуживания необходимо установить характеристики входящего потока покупателей — его интенсивность и статистический характер, порядок формирования очереди, количество обслуживающих каналов, их распределение по фазам обслуживания, среднее значение и распределение времени обслуживания в каждом из каналов. Исследования показали, что все время работы торгового предприятия может быть разбито на два периода (до и после обеденного перерыва), в каждом из которых входящий поток покупателей удовлетворительно описывается пуассоновским законом распределения с постоянной интенсивностью. Интенсивность обслуживания мало меняется в течение дня и зависит главным образом от квалификации работника и степени оснащения его рабочего места различным оборудованием. Распределение длительности времени обслуживания описывается либо показательным законом, либо распределением Эрланга, в зависимости от фазы обслуживания (продавец, кассир, контролер-кассир, упаковщик). Зная интенсивность и распределение времени обслуживания в каждом из каналов, администрация торгового предприятия может управлять его пропускной способностью (и тем самым регулировать длительность процесса обслуживания) за счет распределения работников по фазам обслуживания. Общую численность обслуживающего персонала можно определить, сравнивая текущие издержки обращения с денежными оценками затрат времени покупателей на совершение покупки. При сравнении этих величин, по крайней мере на первых порах, может возникнуть затруднение, связанное с измерением стоимостной оценки единицы нерабочего вре-

* Эти задачи разработаны в отделе «АСУ в торговле» МИНХа им. Г. В. Плеханова при участии В. Левиной и Г. Крапивенко.

мени покупателей. Поэтому как некоторое паллиативное решение на данной стадии можно предложить ограничение, требующее, например, чтобы вероятность определенной длины очереди не превышала заранее заданной величины. Возможна и постановка задачи, применяющаяся в универсаме «Центрум», при которой задается ограничение на величину вероятности того, что все обслуживающие каналы заняты. Однако эта постановка не учитывает в должной мере потери времени покупателей.

Задача выбора оптимального количества контролеров-кассиров для магазина самообслуживания, рассматриваемого как однофазная многоканальная система массового обслуживания с ожиданием, решалась на основе сравнения текущих издержек обращения с денежными оценками времени, проведенного покупателями в магазине. В результате решения были составлены таблицы принятия решений, по которым без проведения дополнительных расчетов можно выбирать оптимальное количество контролеров-кассиров в зависимости от интенсивности потока покупателей [10]. Подобная задача решается и для двухфазной (контролер-кассир и упаковщик) системы обслуживания на основании статистического материала о работе одной из секций ГУМа.

Отметим одну особенность моделирования процесса торгового обслуживания. Известно, что покупатель, зайдя в магазин, далеко не всегда решает что-либо купить. Можно считать, что существует некоторая вероятность $P_{обсл}$, с которой покупатель приобретает товар. В формировании этой величины участвуют такие факторы, как наличие в магазине необходимого покупателю товара, его цена, полезность, оказание услуг, культура обслуживания, длина очереди и т. д. Этот параметр является некоторой объективной характеристикой качества обслуживания в торговом предприятии и может планироваться ему в зависимости от задаваемых ресурсов, в том числе товарных фондов. К сожалению, ограниченность информации не позволяет пока достаточно объективно и всесторонне моделировать эту величину.

С учетом $P_{обсл}$ одним из возможных вариантов вида отраслевого критерия обобщенной прибыли на уровне торгового предприятия является: $Z_{\text{маг}} = P_{обсл}NH - C_1 - C_2 \rightarrow \max$, где N — контингент покупателей, посещающих данный магазин; H — средний валовой доход в расчете на одного покупателя; C_1 — текущие издержки обращения; C_2 — денежная оценка потерь времени покупателей в процессе торгового обслуживания.

Для типовых торговых предприятий целесообразно разрабатывать стандартные таблицы принятия решений относительно формирования ассортимента, определения численности работников, распределения их по фазам обслуживания и т. д. По этим таблицам руководство могло бы выбирать стратегии поведения для максимизации $Z_{\text{маг}}$ с учетом имеющихся у него возможностей. Способы построения таких стратегий с использованием элементов теории игр рассмотрены в [6].

Описанные принципы построения многоуровневой системы моделей и обобщенного критерия оптимальности показывают, что включение социальной компоненты в показатели эффективности функционирования торговли крайне необходимо, поскольку оно позволяет более полно учитывать социально-экономический эффект торгового обслуживания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. П. Федоренко. О разработке системы оптимального функционирования экономики. М., «Наука», 1968.
2. А. И. Каценелинбойген, И. Л. Лахман, Ю. В. Овсиенко. Оптимальность и товарно-денежные отношения. М., «Наука», 1969.
3. В. Ф. Пугачев. Оптимизация планирования. М., «Экономика», 1968.

4. И. Л. Лахман, А. И. Левин, А. П. Яркин. Некоторые вопросы оптимального функционирования торговли. Экономика и матем. методы, 1968, т. IV, вып. 3.
5. М. И. Баканов, Г. А. Гофман, С. М. Капелюш. Проблемы рентабельности торговли. М., «Экономика», 1968.
6. А. В. Орлов. Экономико-математические модели в розничной торговле. М., «Экономика», 1972.
7. А. В. Орлов, А. Б. Мительман. Обобщенный критерий оптимальности многоуровневой системы задач управления торговлей. В сб. Тезисы докл. на Первой Всес. конфер. по оптимальному планированию и управлению народным хоз-вом. М., 1971.
8. R. D. Irwin. Mathematical Models and Methods in Marketing. Illinois, 1961.
9. Ph. Kotler. Mathematical Models of Individual Buyer Behavior. Behav. Sci., 1963, No. 4.
10. А. В. Орлов, Г. В. Крапивенко. Математико-статистические методы оценки эффективности самообслуживания. Советская торговля, 1971, № 5.

Поступила в редакцию
31 III 1972
