

МОДЕЛИ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕКУЩИХ ПЛАНОВ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ

Б. С. ФОМИН

На протяжении последних нескольких лет в ряде стран наблюдается возрастающий интерес к исследованию возможностей решения при помощи математического программирования некоторых внешнеторговых задач. Эксперименты в этой области представляют интерес и для советских экономистов. Применяемый у нас традиционный балансовый метод определения объема и структуры внешней торговли в свое время сыграл важную и прогрессивную роль в макроэкономических плановых расчетах. Однако с каждым годом требуются все большие усилия для выбора при помощи этого метода наиболее выгодных плановых решений. Стремительное развитие социалистического хозяйства, возникновение новых производственных отраслей, усложнение отраслевой хозяйственной структуры, с одной стороны, и расширение внешнеэкономических связей — с другой заставляют искать новые пути в планировании внешнеторгового товарооборота.

Оптимизационные расчеты методами математического программирования могут быть применены для решения различных задач планирования внешней торговли. Однако в настоящее время в этой области наибольшее внимание привлекают к себе вопросы оптимизации территориальной и товарной структуры внешней торговли. Настоящая статья ставит своей целью познакомить читателя с этим кругом задач и дать некоторое представление о наиболее интересных предложениях в отношении их решения.

Решение задач отыскания оптимальной товарной и территориальной структуры внешней торговли в различных условиях требует и различных подходов. В зависимости от поставленных целей и способов решения эти задачи можно условно разделить на две группы.

1. Оптимизация территориальной структуры внешней торговли без учета условий производства товаров внутри страны как для рынков со свободно конвертируемой валютой, так и для рынков с ограниченно конвертируемой или полностью необратимой валютой.

2. Оптимизация товарной и территориальной структуры внешней торговли по группам однородных технологически связанных товаров с учетом основных условий производства этих товаров внутри страны.

Основная функция внешней торговли как отрасли народного хозяйства при социализме заключается в том, чтобы наилучшим образом использовать возможности международного разделения труда для повышения уровня удовлетворения потребности общества. Плановые органы, исходя из отраслевой структуры всего народного хозяйства и сопоставляя себестоимость или издержки производства внутри страны с ценами мирового рынка на недостающие и могущие быть экспортируемыми товары, должны получить возможность при разработке текущих планов выбрать такую структуру внешней торговли, которая принесла бы максимальный экономический эффект. Для экспорта этот эффект выражается отношением чистой валютной выручки к себестоимости производства вывозимых товаров,

для импорта же — отношением валютных затрат к сумме требующихся затрат на производство внутри страны импортируемых товаров.

Решение этой задачи при наличии сотен внешнеторговых контрагентов и нескольких тысяч наименований товаров в номенклатуре оборота становится возможным лишь при помощи математического программирования, так как число вариантов потоварной и пострановой структур достигает огромных величин. Только математическое (в частности, линейное) программирование позволяет при составлении текущих краткосрочных планов прийти к однозначному решению, отвечающему установленным ограничениям и подчиненному критерию оптимальности.

Каковы же исходные принципы построения модели для оптимизации структуры внешней торговли?

Повышения эффективности внешней торговли при неизменных ценах внешнего рынка можно достичь в условиях текущего планирования нахождением оптимальной территориальной и товарной структуры по экспорту и по импорту.

Предположим, что по набору экспортных товаров k , насчитывающему n наименований, нам известна себестоимость, которая в отдельных случаях может быть выражена через экспортные оптовые цены c и цены d возможной реализации этих товаров на m различных внешних рынках r , на которых они могут быть проданы, а также количество y_{kr}^E , в котором каждый из них может быть экспортирован.

При этих условиях разность $(d_{kr} - c_k)$ становится количественной характеристикой выгодности продажи данного товара k на рынке r , а будучи взвешенной по массе y_{kr}^E , она превращается в критерий оптимизации структуры экспорта.

Перечисленные данные позволяют нам составить матрицу, в которой по строкам будут перечислены рынки (от 1 до m), а по столбцам — товары (от 1 до n). Обозначив разность $(d_{kr} - c_k) = d_{kr}'$, мы можем сформулировать модель задачи в следующем виде: требуется привести к максимуму целевую функцию

$$\sum_{r=1}^m \sum_{k=1}^n d_{kr}' y_{kr}^E \rightarrow \max \quad (1)$$

при условии неотрицательности значений всех переменных y_{kr}^E , т. е. при $y_{kr}^E \geq 0$ и соблюдении следующих дополнительных условий или ограничений.

1. Определение планирующими органами заранее по каждому из рынков суммы товарооборота в денежном выражении. Это предусматривает прежде всего установление плановых сумм товарооборота по экспорту (v_r^E), а именно:

$$\sum_{k=1}^n d_{kr} y_{kr}^E \geq v_r^E, \quad (2)$$

где v_r^E — экспортный товарооборот в денежном выражении со страной r .

Невыполнение этого условия влечет за собой опасность нехватки платежных средств по данному рынку для оплаты импортных поступлений.

2. Физический объем продаж по каждому товару не должен превышать того количества товаров, которое может быть экспортировано. Это выражается следующим образом:

$$\sum_{r=1}^m y_{kr}^E \leq W_k, \quad (3)$$

где W_k — объем товара, имеющийся в распоряжении экспортирующей организации.

3. Наряду с учетом внутренних возможностей экспорта необходимо принимать во внимание и условия внешнего рынка, а именно его емкость по каждому из экспортируемых товаров или сбытовую возможность. Обозначим ее π^E . Очевидно, что объем экспортируемого товара k на рынок r не должен превышать величину π_{kr}^E , т. е.

$$y_{kr}^E \leq \pi_{kr}^E. \quad (4)$$

Таким образом, при заданных ограничениях по экспорту с каждым из рынков (от 1 до m) в денежном выражении и по каждому экспортируемому товару (от 1 до n) в натуральном выражении модель задачи, сформулированная в виде целевой функции (1) и неравенств (2), (3) и (4), позволяет в принципе рассчитать симплексным методом оптимальную товарную структуру экспорта.

Расчет оптимальной товарной структуры импорта должен базироваться на тех же принципах, что и расчет по экспорту.

Допустим, что по набору импортных товаров k , насчитывающему l наименований, нам известна себестоимость производства внутри страны c , цены p внешнего рынка r , по которым они могут быть на нем куплены, и количество y^I , в котором каждый из этих товаров может быть импортирован.

В данном случае количественной характеристикой выгодности приобретения импортного товара k будет разность между себестоимостью производства товара внутри страны и импортной ценой ($c_{kr} - p_{kr}$). Предполагается, что первая величина больше второй и что именно это обстоятельство и заставляет импортирующую страну обращаться к внешнему рынку.

Тогда, так же как разность ($d_{kr} - c_k$) мы приняли за количественную характеристику выгодности экспорта, разность ($c_k - p_{kr}$) = p_{kr}' примем за количественную характеристику выгодности импорта. Введя новые обозначения, мы можем строить исходную модель для оптимизации товарной структуры импорта по тому же принципу, что и для экспорта, а именно — целевая функция будет предусматривать максимальный экономический эффект от нахождения оптимальной товарной структуры импорта:

$$\sum_{r=1}^m \sum_{k=1}^l p_{kr}' y_{kr}^I \rightarrow \max. \quad (5)$$

Ограничения примут следующий вид.

1. Товарооборот по импорту с каждым рынком заранее определяется планом в денежном выражении в валюте этого рынка. Обозначим эту величину V_r^I . Тогда объем закупок на рынке r должен быть не более этой величины V_r^I :

$$\sum_{k=1}^l p_{kr} y_{kr}^I \leq V_r^I. \quad (6)$$

Нарушение этого условия повлечет за собой перерасход валютных средств и отразится отрицательным образом на платежном балансе с данной страной.

2. Физический объем закупок по каждому товару не должен превышать потребного для страны количества b :

$$\sum_{k=1}^l y_{kr}^I = b_k. \quad (7)$$

3. Объем планируемых закупок товара k на рынке r не должен превышать размера предложения этого товара на данном рынке:

$$y_{kr}^I \leq \pi_{kr}^I.$$

Определение размера разностей между экспортными и импортными ценами, с одной стороны, и себестоимостью производства данного товара внутри страны — с другой, сопряжено с определенными трудностями из-за отсутствия единой методики исчисления себестоимости. В связи с этим в качестве критерия при нахождении оптимальной территориальной структуры может быть принята просто цена внешнего рынка. В этих условиях формулировка целевой функции будет носить уже другой характер. При отсутствии данных по отдельным странам она должна базироваться на ценах мирового рынка, с ориентацией на более высокие из них по экспорту и на более низкие по импорту. При этом целевая функция будет ориентировать нас по экспорту на достижение максимальной выручки от продажи во всех странах имеющегося объема экспортных товаров W_k , а по импорту — на минимальные расходы в сумме по всем странам при приобретении требующегося количества импортных товаров b_k .

Таковы исходные принципиальные основы расчетов по нахождению оптимальных вариантов плана внешней торговли. Рассмотрев исходную модель для этих расчетов, мы можем сделать вывод о том, что ее применение теоретически возможно при наличии следующих данных:

- 1) размеры фондов экспортных товаров;
- 2) размеры фондов импортных товаров;
- 3) емкость каждого из внешних рынков по каждому из экспортируемых товаров;
- 4) размеры предложения каждого из рынков по каждому из импортируемых товаров;
- 5) заграничные экспортные и импортные цены по каждому рынку;
- 6) плановые задания по сумме товарооборота (экспорта, импорта и сальдо) с каждым из рынков.

Модель такого рода была описана немецким ученым Г. Отто [1], а шведским эконометристом Т. Кронше по ней были проведены пробные расчеты и разработан алгоритм для решения этой задачи [2].

Рассмотренная модель оптимизации внешней торговли во всех своих вариантах касается лишь сферы распределения, не затрагивая условий производства экспортных и импортных товаров внутри страны. В ней решается вопрос об оптимизации территориальной структуры внешней торговли при заданном плановом ассортименте и объемах товарных фондов по экспорту и импорту. Однако возможности оптимизации внешнеторгового текущего плана не ограничиваются нахождением наилучшего варианта территориального размещения экспорта и импорта. Полный эффект от применения оптимизационных расчетов во внешней торговле может быть достигнут лишь тогда, когда в расчетах учитываются возможности изменения структуры внутреннего производства экспортируемых и импортируемых товаров. Именно такая модель была предложена в 1962 г. В. Тицетяковским, который назвал ее синтетической моделью текущей оптимизации внешней торговли [3].

Модель ставит своей задачей определение целесообразного объема производства отдельных экспортных товаров и размеров их вывоза на внешний рынок для обеспечения наивысшего экономического эффекта при условии полного удовлетворения потребности в этих товарах внутри страны.

При построении плановой модели территориальной и товарной структуры внешнеторгового оборота нужно исходить из того, что внутреннее

потребление (включая резервы) может быть удовлетворено или внутренним производством или импортом. С учетом этого объем внутреннего производства какого-либо товара и объем его импорта должен быть определен на таком уровне, при котором внутреннее потребление обеспечивалось бы с минимальными затратами общественного труда. В модели используются два способа определения этих затрат: через размер заработной платы, выплаченной на последней стадии переработки товара, и так называемую очищенную себестоимость единицы продукции — сумму всех расходов на заработную плату на всем пути производства товара, начиная от добычи и переработки сырья, кончая выпуском готовой продукции. Расходы на амортизацию в модели не учитываются, поскольку расчеты ведутся на короткий отрезок времени и допускается, что размер амортизационных отчислений уравнивается поступлениями из ранее образованного амортизационного фонда.

Построение модели начинается с формализации основных исходных предпосылок. Прежде всего определяется в натуральных единицах конечный продукт, который получает следующее выражение:

$$\sum_{j=1}^n a_{kj} x_j, \quad (9)$$

где x_j — объем j -го производства; a_{kj} — технологический коэффициент, который, будучи отрицательным, означает потребление, а будучи положительным, — производство товара k на единицу продукции j .

Далее идет выражение определяемой планом потребности народного хозяйства P в товаре k :

$$\sum_{j=1}^n a_{kj} x_j + \sum_{r=1}^m y_{kr}^I - \sum_{r=1}^m y_{kr}^E = P_k. \quad (10)$$

Следующее условие заключается в том, чтобы валютные издержки по импорту по каждому рынку r не превышали экспортной выручки с данного рынка и обеспечили получение заданного планом размера сальдо платежного баланса с этого рынка λ_r . Оно записывается как следующее уравнение:

$$\sum_{k=1}^m d_{kr} y_{kr}^E - \sum_{k=1}^m p_{kr} y_{kr}^I = \lambda_r. \quad (11)$$

Здесь d_{kr} — экспортная цена фоб единицы товара k на рынке r в валюте рынка r ; p_{kr} — валютные издержки при импорте единицы товара k с рынка r ; λ_r — плановое сальдо торговли с рынком r в валюте рынка r .

Соотношения между запланированным объемом производства и наличными производственными мощностями, а также между экспортом — импортом и предложением — спросом определяются следующими неравенствами:

$$0 \leq x_j \leq a_j, \quad (12)$$

где a_j — производственные возможности (предельный размер производственных мощностей, сырьевых ресурсов и квалифицированной рабочей силы), и

$$0 \leq y_{kr}^E \leq \pi_{kr}^E, \quad (13)$$

$$0 \leq y_{kr}^I \leq \pi_{kr}^I, \quad (14)$$

где π_{kr}^E — спрос на товар k на рынке r ; π_{kr}^I — предложение товара k на рынке r .

Система из x_j , y_{kr}^E и y_{kr}^I , отвечающая условиям (10) — (14), представляет собой допустимый план. Критерием оптимизации этого плана является сокращение общественных издержек, связанных с его реализацией, до минимума

$$\sum_{j=1} c_j x_j = \min, \quad (15)$$

где c_j — общественные издержки на единицу продукции в отрасли j .

Таким образом, приведенная система представляет собой исходную модель для решения задачи по оптимизации товарной структуры и структуры внешнеторгового оборота.

Существенной особенностью задачи линейного программирования на размещение внешней торговли является ее большая размерность. Огромная номенклатура товаров, участвующих во внешнеторговом обороте, чрезвычайная сложность технологических и экономических связей между ними делают невозможными расчеты по каждому из товаров в отдельности. Если пытаться найти оптимальный вариант структуры по всем позициям товаров (а их в единой номенклатуре внешней торговли свыше 8000) и по всем возможным направлениям торговли одновременно, то это приведет к задаче линейного программирования с сотнями тысяч неизвестных, которая будет практически неразрешима. Использование же метода агрегирования лишает нас возможности нахождения обоснованного решения по какому-либо определенному товару. Количественные характеристики таких категорий, как потребительский спрос и производственные возможности, внутренняя оптовая цена и цена на внешнем рынке и другие, могут относиться лишь к конкретным товарам и теряют всякий экономический смысл применительно к какой-либо группе в целом. Как выход из этого положения предлагается производить расчеты для каждой группы товаров в отдельности. Группы же эти составляются по принципу общности технологических и потребительских свойств.

Для облегчения расчетов по каждому экспортируемому товару k вводится понятие курса территориальной эффективности K_r . Этот показатель призван выразить отношение оптовой внутренней цены на какой-либо товар c_k к цене этого товара на внешнем рынке r

$$K_r = \frac{c_k}{d_{kr}}.$$

Курс территориальной эффективности дает нам возможность выбора наиболее выгодного рынка по данному товару. В случае, когда $(d_{kr} - c_k) \leq 0$, производство этого товара на экспорт экономически нецелесообразно, а при $(c_k - p_{kr}) \leq 0$ экономически нецелесообразны закупки этого товара на внешнем рынке. Кроме того, этот показатель дает возможность рассчитать экономическую эффективность всех возможных вариантов товарной структуры по данному направлению и выбрать из них наиболее предпочтительный. При этом мы получаем возможность определить, на какой ступени технологической готовности нам выгодней покупать или продавать товар: в виде сырья, полуфабрикатов или готовой продукции.

По описанной модели при Министерстве внешней торговли Польской Народной Республики были проведены расчеты оптимального плана производства и внешнеторгового оборота для нескольких групп взаимозаменяемых товаров и, в частности, по товарам следующих групп: а) цинк и

цинковые изделия, б) льняное семя, льняное масло и льняная крупа и в) семена масличных культур, растительные масла, мука и пищевые жиры. Товары, входящие в каждую из этих групп, связаны между собой довольно сложной сетью прямых и косвенных технологических связей. В группу цинковых товаров, например, входит несколько десятков наименований. Цинковые концентраты могут здесь самостоятельно выступать как товар и в то же время служат исходным продуктом для получения металлургического и электролитического цинка. В свою очередь металлургический цинк также может быть либо продан, либо использован для получения рафинированного цинка, цинкового листа, цинковых белил, оцинкованных изделий и т. д.

Задача, решавшаяся по товарам цинковой группы, заключалась в том, чтобы найти такой план производства и внешней торговли, при котором:

а) с наибольшей экономической эффективностью были бы использованы наличные сырьевые ресурсы;

б) была бы предусмотрена полная загрузка имеющихся производственных мощностей и определена наиболее выгодная ассортиментная структура производства с точки зрения минимизации общественных издержек;

в) могли бы быть определены контингенты товаров по внешнеторговым операциям и выбраны наиболее выгодные рынки для их закупок и продаж.

Решение этой задачи потребовало составления 51 уравнения с 37 неизвестными. Найденное оптимальное решение дало возможность повысить прибыльность операций с товарами этой группы на 12,5% по сравнению с первоначальным вариантом плана, составленным без применения оптимизирующих расчетов, и увеличить активное валютное сальдо на 2017 тыс. долл.

Во второй задаче, решавшейся по товарам «льняное семя, льняное масло и льняная крупа», в качестве критерия оптимизации была принята максимизация эффективности импорта. Решение этой задачи должно было дать ответ на следующие вопросы:

а) что более выгодно по этим трем основным видам льняных товаров — производство или импорт;

б) что выгоднее импортировать — льняное семя с целью переработки в масло (при которой как побочный продукт образуется льняная крупа) или льняное масло и крупу в готовом виде.

При решении этой задачи были произведены расчеты по трем курсам территориальной эффективности: $K_1 = 40$ злотых: 1 долл.; $K_2 = 100$ зл.: 1 долл.; $K_3 = 140$ зл.: 1 долл. При расчете по K_3 достигнута экономия валюты в размере 8% запланированных ранее расходов.

И, наконец, третья задача была посвящена нахождению оптимального плана производства, экспорта и импорта пищевых жиров. Из 16 товаров, входящих в эту группу, три могут быть произведены с применением четырех возможных технологий. Каждая из этих технологий меняет размеры промышленного потребления, производства и внешнеторговые обороты по этой группе товаров.

В программу, составленную по этой задаче, вошло 36 уравнений с 35 неизвестными. Рассчитанный оптимальный план существенным образом отличался от первоначального варианта плана. Эти отличия состояли в следующем:

а) значительно изменилась структура производства и импорта;

б) была предложена новая статья экспорта — экспорт репейного масла и семян;

в) издержки производства возросли на 5,7%;

г) валютные издержки сократились на 17%.

Подобная же задача была решена и в Венгерской Народной Республике: определялась оптимальная товарная и территориальная структура экспорта хлопчатобумажных товаров в годовом плане, с учетом имеющихся производственных возможностей.

Рассмотренные выше модели оптимизации внешней торговли, как уже было сказано, применимы лишь для текущего планирования. Расходы на финансирование капиталовложений, связанных с расширением экспортных отраслей промышленности, в них во внимание не принимаются. В то же время эта проблема непосредственно связана с вопросом о рентабельности экспорта того или иного товара в расчете на перспективу, так как капиталовложения представляют собой один из важнейших калькуляционных элементов себестоимости экспортной продукции. Капиталоемкость экспортного производства может быть решающим фактором в вопросе об определении целесообразности и предпочтительности организации производства того или иного товара на экспорт. Не менее важную роль играют вопросы, связанные с капиталовложениями в отрасли антиимпортного производства, т. е. в те отрасли, продукция которых не удовлетворяет полностью потребности страны и в связи с этим импортируется. При составлении перспективного плана внешней торговли и связанного с ним плана капиталовложений эффективность последних становится экономическим критерием, определяющим структуру внешнеторгового оборота.

В этой связи проблема перспективного оптимального планирования внешней торговли тесно смыкается с проблемой исчисления экономической эффективности капиталовложений. Применительно к экспортным отраслям она требует тем более глубокого изучения, что в этом случае эффект от дополнительных капиталовложений выражается в приросте валютной выручки, которая в силу отсутствия единого измерителя пока что не всегда может быть точно сопоставлена с размером капиталовложений.

Рамки настоящей статьи позволяют остановиться лишь на наиболее принципиальных проблемах оптимального планирования внешней торговли в их наиболее простом проявлении — применительно к текущему планированию. Перспективное же планирование и составление динамических моделей товарной и территориальной структуры внешнеторгового оборота представляет собой следующий шаг к более сложным формам оптимального планирования и связано с необходимостью решения целого комплекса дополнительно возникающих проблем.

Составление полностью сбалансированного оптимального текущего плана внешней торговли возможно лишь при его увязке с комплексной системой плановых межотраслевых балансов. Известно, что оптимальные размеры и структура импорта, например, могут быть рассчитаны лишь исходя из заданного объема народнохозяйственного потребления как производственного, так и непроизводственного.

В сфере производственного потребления объем ввозимых товаров, т. е. сырья, материалов и оборудования, связан с планом производства, потребности которого должны быть сбалансированы с размером внутренних ресурсов и импорта, рассчитанным при помощи коэффициентов потребления. В результате этого размеры и структура импорта должны быть непосредственно увязаны с матрицей потребления межотраслевого баланса.

Нахождение оптимального плана экспорта связано приблизительно с тем же комплексом проблем.

В настоящей статье рассмотрены лишь общие принципы нахождения оптимальной товарной и территориальной структуры товарооборота в целях составления текущего плана внешней торговли. Практическое же построение моделей оптимизации сталкивается с рядом трудностей. Описанные выше модели практически абстрагируются от всех внеэкономиче-

ских факторов, которые нередко играют довольно существенную роль при составлении плана. Рассмотренные математические модели предполагают полную свободу маневрирования со стороны плановых органов значительными контингентами экспортных товаров, беспрепятственный выбор рынков. В реальной же действительности дело обстоит иначе. Действующие на протяжении ряда лет обязательства по долгосрочным соглашениям, широкая практика осуществления внешнеторговых операций в кредит, экспорт определенных товаров в целях содействия быстрейшему развитию экономически слаборазвитых стран без преследования коммерческих выгод и прочие факторы значительно усложняют решение задачи оптимизации.

Как известно, во внешней торговле находит отражение и характер политических взаимоотношений между странами. Если внешнеторговые отношения между социалистическими странами подчинены лишь соображениям взаимной выгоды и строятся на согласованных принципах международного социалистического разделения труда, то заведомо взаимовыгодные внешнеторговые операции с капиталистическими странами нередко затрудняются политическими условиями, которые они пытаются нам навязать. Проведение этими государствами дискриминационной политики, выражающееся в установлении законодательного и морального эмбарго на определенные группы товаров, возведение таможенных барьеров, жесткое контингентирование и т. д. безусловно сужают возможности оптимального планирования внешнеторгового оборота.

Кроме того, при составлении текущего плана внешнеторгового товарооборота должны приниматься во внимание и соображения, связанные с внутренней экономической политикой. Необходимость развития ключевых отраслей народного хозяйства, таких, как химия, металлургия, машиностроение и другие, обеспечивающих экономическую независимость и обороноспособность страны, требует при текущем планировании учета перспективных соображений. Это обстоятельство также должно быть учтено при разработке оптимального текущего плана внешней торговли.

Перечисленные дополнительные условия усложняют, но не исключают возможности оптимизации товарной и региональной структуры при составлении текущих планов внешнеторгового товарооборота. Большинство из этих факторов может быть формализовано и введено в модель в виде дополнительных ограничений.

Сама попытка составления оптимального плана для внешней торговли потребует от планирующих организаций внести ясность в некоторые вопросы, не подвергавшиеся у нас ранее исследованию. К таким вопросам можно было бы отнести определение системы критериев экономической эффективности в целях построения территориальной и товарной структуры для отдельных рынков и групп товаров; более точное балансирование связей между производством, потреблением и внешней торговлей и т. д.

Реальный экономический эффект, получаемый от оптимизации текущих планов внешней торговли, подтверждает тот факт, что расширение экспериментов в области использования предложенных методов и поиски новых путей в применении математического программирования стали одной из назревающих задач планирования советской внешней торговли.

ЛИТЕРАТУРА

1. G. Otto. Optimierung der territorialen Struktur des Außenhandels. Außenhandel, Berlin, 1963, № 3.
2. T. Kronsjo. Iterative pricing for planning foreign trade. Econ. Planning, 1963, No. 1, p. 1—22.
3. В. Тщетаковский. Модель текущей оптимизации и ее применение. Центр научного исследования внеш. торг. Варшава, 1962.

Поступила в редакцию
9 XII 1964