

Такая постановка вопроса логична для капиталистического общества. В условиях социализма система народного образования должна рассматриваться целенаправленно и в неразрывной связи с перспективным планированием народного хозяйства. Конкретно, в капиталистических странах вероятности переходов (относительные частоты) из одной категории в другую зависят от социального положения учащихся (их семей); в социалистических странах все виды народного образования общедоступны и переходы из одной категории в другую предусматриваются государственными планами. В связи с этим, принципиальное значение приобретает вопрос о том, в чем отличие матричного баланса людских ресурсов от товарного баланса межотраслевых связей. В статье Р. Стоуна показана возможность использования схемы межотраслевого баланса для анализа демографических проблем и в этом ее ценность. Автор видит существенное различие демографической матрицы от матрицы материальных потоков в том, что в последней стабильной считается структура производственных затрат предметов труда, тогда как в первой стабильными следует рассматривать коэффициенты распределения людских контингентов (т. е. элементы строк, а не столбцов матриц).

Другой особенностью является введение временных лагов. Разумеется, стабильность вероятностей переходов не является абсолютной; она должна быть проверена эмпирически. В плановом социалистическом хозяйстве переходы из одной категории в другую должны рассматриваться не как изолированный стихийный процесс, а в аспекте оптимизации общественного разделения труда. С этой точки зрения, модель Р. Стоуна может найти применение в практике планирования в качестве технического приема расчета.

Другая общая проблема, соприкасающаяся с кибернетикой, поставлена проф. Тинбергеном, а именно, проблема оптимизации хозяйственной иерархии и включение организационного («институционального») фактора в модели плана.

Разумеется, здесь речь идет не столько о минимизации издержек на содержание аппарата планирования и управления, сколько о максимизации его эффективности. Эта проблема заслуживает дальнейшего исследования.

В целом, публикуемые работы свидетельствуют о сдвигах, назревших в умах некоторых экономистов Запада, и представляют определенный интерес для советских читателей.

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОГО БЛАГОСОСТОЯНИЯ

Я. ТИНБЕРГЕН

(Нидерланды)

В течение последних десятилетий и особенно в последние десять лет происходило бурное развитие теории управления экономикой в социалистических странах. Мы не будем пытаться дать здесь очерк истории развития этой теории, но отметим, что в процессе развития этой теории выдающееся значение имела известная работа академика Канторовича, опубликованная в 1939 г. [1]. С того времени было написано много работ. Все они могут быть охарактеризованы тем, что их

авторы подходили к анализу экономических явлений с точки зрения оптимизации. С одной стороны, предметом этих исследований были вопросы организации производства, промышленных комплексов и отраслей, причем эти вопросы тесно связаны с проблемами нахождения оптимальной степени децентрализации, оптимальной системы цен и т. д. Часть этих исследований была посвящена также вопросам внешней торговли. С другой стороны, много внимания уделялось исследованию вопросов оптимизации во времени. Здесь главная проблема сводится к отысканию величин потребления и накопления. Мы надеемся, что эти отдельные направления исследований будут объединены друг с другом; при этом нужно иметь в виду, что сами эти частные исследования находятся еще в процессе разработки и потребуют для своего завершения дальнейших усилий. В настоящее время все понимают, что для развития хозяйства необходимы затраты не только материальных элементов производства, но также и духовных факторов, проявляющихся в форме расходов на образование. Таким образом, и здесь возникает проблема оптимизации, решение которой должно подсказать, какая часть имеющихся ресурсов должна быть направлена на образование. Этот вопрос особенно важен еще и по той причине, что затраты на образование характеризуются большим лагом времени. Кроме того, указанный вопрос тесно связан с другой проблемой, всегда занимавшей умы социалистов, а именно с проблемой распределения дохода.

В статье, опубликованной в сборнике, выпущенном к 60-летию Оскара Ланге [2], была сделана попытка показать, что нельзя забывать о существовании в экономической теории направления, которое занимается именно проблемами оптимизации экономической системы. Долгое время теория благосостояния использовалась для защиты свободного предпринимательства, ее развитие характеризовалось большой степенью абстракции [3]. Однако в настоящее время в более современной трактовке концепция экономики благосостояния может, по нашему мнению, служить полезным инструментом анализа [4].

Неизвестными задачи оптимального режима и развития экономики являются не только количественные величины, как например, объемы производства, капиталовложения (накопление) и т. п. К неизвестным задачи относится также ряд качественных характеристик: система общественных институтов, которая соответствует условиям оптимальности. Таких систем может больше чем одна, ее вообще может не быть, и в этом случае мы должны довольствоваться не самыми лучшими решениями [5].

Для того чтобы обсудить некоторые результаты, которые должны быть получены при помощи современных версий экономики благосостояния, необходимо прежде всего договориться о том, что же, в принципе, должно оптимизироваться. Во многих частных задачах в качестве целевой функции берется объем производства. Но это лишь «фиктивная» переменная, важная сама по себе. То, что мы должны максимизировать с учетом времени, относится не к производству, даже не к потреблению (впрочем, выбор потребления представляет собою лучшую аппроксимацию, уже применяемую в моделях перспективного развития), а к более существенному явлению — удовлетворению потребностей. Эта концепция учитывает такой существенный момент, как усилия, необходимые для достижения поставленной цели; в экономической литературе указанная концепция называлась по-разному: это и полезность, благосостояние или благополучие, удовлетворение, а в некоторых недавно вышедших работах — уровень жизни. Последнее название использовал Я. Древновский в своей известной работе [6], выполненной в Институте социального развития ООН. Концепция была весьма дискуссионной и полемической, осо-

бенно по вопросу о том, может ли быть измерено удовлетворение или благосостояние, а также о том, может ли быть благосостояние коллектива выражено через благосостояние его членов. По данным вопросам мы можем сказать весьма мало, причем в данной статье мы вовсе не будем их касаться. Лучше всего предположить, что то, что мы хотим максимизировать, представляет собою выражение  $\sum_i \omega^i$ , где  $\omega^i$  — благо-

состояние индивидуума  $i$ , зависящее от ряда переменных, о которых мы будем говорить ниже. Прежде всего целесообразно напомнить читателю о необходимости учета ряда ограничений. Природа этих ограничений определяется уровнем технических знаний, степенью познания законов естественных наук. Например, необходимо помнить, что мы не можем использовать какой-то продукт в количестве, превышающем его возможное наличие. Существенно при этом, что мы не вводим в задачу никаких институционных ограничений: это означало бы, что общественные институты определяются экзогенно, тогда как они являются не данными нашей задачи, а лишь неизвестными, отыскиваемыми в результате ее решения.

Для того чтобы дать читателю представление о проблемах, решаемых теорией экономики благосостояния, разберем простую статическую задачу. В дальнейшем мы обсудим ряд обобщений: они или уже сделаны в ряде исследований, или работа над ними в настоящее время еще продолжается.

Предположим далее, что существует только один вид товара и один вид труда, но произвольное число производственных единиц. Индивидуумы обозначаются номером  $i$ , производственные единицы номером  $j$ . Количество товара, потребляемое  $i$ , будет обозначаться через  $x^i$ , а количество товара, производимое  $j$ -м предприятием —  ${}^jx$ . Аналогично количество труда, которым располагает индивидуум  $i$ , будет обозначаться через  $a^i$ , а количество труда, используемое  $j$ -м предприятием —  ${}^ja$ . Производство  ${}^jx$  требует  ${}^ja$  единиц труда, что определяется из следующего выражения:

$${}^ja = {}^j\varphi({}^jx), \quad (1)$$

где  ${}^j\varphi$  — функция затрат труда на  $j$ -м предприятии. Ограничения, которые будут использоваться в задаче, имеют форму равенств; это говорит о том, что мы пренебрегаем возможным наличием остатка. К ограничениям, кроме уже указанных  $j$  производственных функций, относятся два балансовых уравнения:

$$\sum_i x^i - \sum_j {}^jx = 0 \quad (2)$$

и

$$\sum_i a^i - \sum_j {}^ja = 0. \quad (3)$$

В этой простой задаче мы будем использовать метод множителей Лагранжа, не прибегая к условиям Куна — Таккера или к методам линейного программирования; отметим, однако, что содержание выводов не зависит от этого упрощения. Таким образом, необходимо максимизировать:

$$\sum_i \omega^i(x^i, a^i) + \sum_j \lambda_j \{ {}^ja - {}^j\varphi({}^jx) \} + \mu \left( \sum_i x^i - \sum_j {}^jx \right) + \nu \left( \sum_i a^i - \sum_j {}^ja \right) \rightarrow \max;$$

при этом соответствующие условия оптимальности имеют следующий вид:

$$\frac{\partial \omega^i}{\partial x^i} + \mu = 0, \quad (4)$$

$$\frac{\partial \omega^i}{\partial a^i} + \nu = 0, \quad (5)$$

$$\lambda_j - \nu = 0, \quad (6)$$

$$-\lambda_j \phi'(jx) - \mu = 0. \quad (7)$$

Известно, что в число неизвестных входят не только  $x$  и  $a$ , но также множители Лагранжа. Ланге [7] указывал, что последние могут интерпретироваться как цены, а это подводит нас вплотную к тому, что выступает в качестве переменных двойственной задачи линейного программирования.

Некоторые выводы из приведенных выше условий оптимальности были сформулированы Парето и его последователями, но интерпретированы как защита системы свободного предпринимательства. Хорошо известным примером может служить условие, которое можно вывести из (4) и (5), с одной стороны, и из (6) и (7) — с другой стороны:

$$j\phi'(jx) = -\frac{\mu}{\nu} = -\frac{\partial \omega^i / \partial x^i}{\partial \omega^i / \partial a^i}. \quad (8)$$

Это означает, что все предприятия должны производить такое количество продукта, при котором предельные затраты труда равны  $-\mu/\nu$ , и что все потребители имеют возможность предлагать труд и потреблять товары в таком количестве, при котором отношение предельной полезности товаров к предельной величине потерь полезности от затрат труда равно одной и той же величине. Это отношение может интерпретироваться как отношение цен товаров и труда или как цены товаров, выраженных в часах труда.

Но, как уже указывалось, вся совокупность условий оптимальности (4) — (7) должна удовлетворяться множеством общественных институтов, которые все вместе образуют оптимальную систему. Уравнения (8) не являются единственным следствием условий (4) — (7). Так, важно отметить, что уравнение (4) показывает, что предельная полезность товаров (т. е. потребления) должна быть равна для всех индивидуумов. Это не достигается автоматически системой свободного рынка, а связано перераспределением дохода, или путем налогов и субсидий, или путем перераспределения собственности, или при помощи обоих этих инструментов. Уравнения (8), кроме того, не могут ни при каких условиях удовлетворяться системой свободного предпринимательства; то же будет приниматься отдельными предприятиями. В условиях действия закона убывающей доходности или существования экономики, обусловленной внешними факторами, дело обстоит иначе и появляется необходимость в государственном управлении и планировании.

Простой пример, который мы до сих пор обсуждали, имеет небольшую практическую ценность. Он был нужен только для того, чтобы подвести читателя к тем концепциям, которые необходимы для рассмотрения проблемы оптимизации для общества в целом. Указанный пример может быть легко обобщен для случая большого количества товаров, более сложных производственных функций, включающих межотраслевые связи (как это имеет место в системе затраты-выпуск или в анализе производ-

ственных отраслей), и тогда мы получим оптимальную систему цен и сможем выбирать оптимальные программы\*. Много интересных работ в этом отношении можно найти у Купманса, Дебре [8] и других американских ученых, так же как и у ряда советских авторов. Для этих работ характерно, однако, то, что их авторы исходят из данной структуры или объема конечного спроса и эта структура является частью задачи. Кроме того, в этих работах рассматриваются, как правило, линейные производственные функции, не учитывающие экономии, обусловленной внешними факторами, и, следовательно, опускаются из виду некоторые важные производственные процессы.

Ряд авторов, таких как Купманс, Фелпс [9] и Инагаки [10], рассматривали динамический аспект задачи, а именно оптимальный рост во времени основного капитала. В их работах исследовался чрезвычайно важный вопрос оптимальной нормы накопления в национальном продукте. Например, действительно ли норма в 15%, сложившаяся в ряде стран, лучше, чем та, которая существовала в XIX веке (около 12%), или чем та, которая характерна в настоящее время для многих западных стран (до 20%).

Представляется, что для решения этого вопроса необходимо ввести в задачу ряд новых характеристик. В оставшейся части этой статьи мы вкратце обсудим эту проблему в основном для того, чтобы информировать читателя о некоторых ведущихся в настоящее время исследованиях.

Во-первых, необходимо пересмотреть наш подход к такому фактору производства, как труд. Количество труда намного менее существенно,

\* Например, можно ввести в задачу ряд товаров, обозначаемых индексом  $h$ , а также несколько видов материальных затрат в данном процессе производства, как это имеет место в системе затраты-выпуск:

$$\sum_j x_h = \sum_j \sum_{h'} h \xi_{h'}^j x_{h'} + \sum_i x_{h^i},$$

где для упрощения мы пренебрегаем различиями между предприятиями и поэтому суммируем по  $j$ . Кроме того, принимается, что потребные затраты труда  $^j a_h$  являются функцией выпуска  $^j x_h$  (здесь также могут существовать различия между предприятиями):

$$^j a_h = ^j a_h(^j x_h).$$

Легко видеть, что в данном случае задача оптимизации формулируется следующим образом:

$$\sum_i \omega^i(x_{h^i}, a^i) + \sum_j \sum_h ^j \lambda_h \{^j a_h - ^j a_h(^j x_h)\} + \\ + \sum_h \mu_h \left( \sum_j ^j x_h - \sum_i x_{h^i} - \sum_j \sum_{h'} h \xi_{h'}^j x_{h'} \right) + v \left( \sum_i a^i - \sum_j \sum_h ^j a_h \right) \rightarrow \max.$$

При этом должны выполняться следующие условия:

$$(\partial \omega^i / \partial x_{h^i}) - \mu_h = 0, \quad (4')$$

$$(\partial \omega^i / \partial a^i) + v = 0, \quad (5')$$

$$- ^j \lambda_h ^j a_h'(^j x_h) + \mu_h - \sum_{h'} \mu_{h'} h' \xi_{h'} = 0, \quad (6')$$

$$^h \lambda_j = v = 0. \quad (7')$$

На основе (4')—(7') могут быть выведены хорошо известные теоремы, из которых вытекает интерпретация  $\mu_h$  как цены товара  $h$ ,  $v$  как цены труда. Кроме того, условие (6) является уравнением цены на товар  $h$ .

чем его качество. При фиксированной продолжительности часов работы, количество труда является заданной величиной, хотя, конечно, существует возможность работать больше фиксированной нормы. Рассеивание в качестве труда весьма значительно, однако, мы научились измерять качество труда при помощи классификации работ и их оценки. Вместо того, чтобы использовать производственные функции, в которых количество труда выступает в виде затрат, мы будем использовать производственные функции, в которых показывается распределение частот различных качеств труда.

Во-вторых, необходимо ввести в модель образование. Это немедленно вытекает из приведенных выше соображений. Причем образование может рассматриваться как производственный процесс, в котором труд низкого качества преобразуется в труд более высокого качества. Количественное влияние образования на уровень производства было показано такими авторами, как Шульд [11], Денисон и др. Теперь уже общепризнана необходимость совершенствования планирования в области образования; ЮНЕСКО и ОЭСР [12] проявляют большую активность в этом направлении. Одной из причин, вызывающих настоятельную необходимость планирования образования, является, как уже указывалось, большая длительность процесса подготовки кадров.

В-третьих, существует такая проблема, как затраты на содержание общественных институтов. Некоторые из них требуют значительных затрат труда, как например, социальное обеспечение, налоговая система и организация информации. Кроме того, деятельность государственных предприятий может иногда быть связана с затратами, отличными от тех, которые необходимы для функционирования частных предприятий. Так, государственные предприятия могут быть менее эффективны, чем частные, в области распределения (розничная торговля); или частные предприятия могут быть менее эффективны в условиях существования небольших производственных единиц (в угольной промышленности). Определенный интерес в этой связи представляет налоговая система. Взимание косвенных налогов — дело относительно несложное, тогда как налогообложение, берущее за основу доходы и прибыли, связано с большими затратами, причем взимание оптимальных величин по некоторым видам налогов, например, выплачиваемых одновременно (налоги на собственность), требует больших затрат. Трудность учета в модели оптимизации затрат по содержанию общественных институтов заключается в том, что система этих учреждений, соответствующая оптимуму, является неизвестной. Следовательно, затраты по их содержанию не могут быть определены экзогенно. На наш взгляд, задача может быть решена путем введения дополнительных систем количественных неизвестных, в частности, частот соответствующих общественных институтов. Условия оптимальности, примером которых служили уравнения (4) — (7), становятся более сложными с введением этих новых переменных.

Наряду с построением и решением задачи, включающей более сложные условия оптимальности, потребуются, кроме того, провести ряд эмпирических исследований. Если учет качества труда может опираться на значительный объем информации, то в отношении высококвалифицированного труда такая информация вообще отсутствует. Кроме того, необходимо отметить недостаточную полноту накопленного к настоящему времени в области образования большого эмпирического материала. Весьма слабо разработана основная количественная концепция экономики: функции полезности. Частично это объясняется тем, что многие экономисты считают полезность неизмеримой. Более правильно было бы говорить о том, что до сих пор полезность измерялась неточно. Мы не согласны

с теми, кто считает, что она, в принципе, не измерима. Мы полагаем, что нужно сформулировать гипотезы и подвергнуть их эмпирической проверке. Фриш уже сделал такую попытку 35 лет тому назад [13], после чего появились более зрелые работы Йохансена [14], Тейла и Бартена [15] и др. Но эти авторы ограничивались тем, что вводили в функции полезности переменные потребления, поэтому в настоящее время необходимо включить в функции полезности переменные, характеризующие производственные усилия. Необходимо, кроме того, отказаться от предположения, что функция полезности для всех одина. Вместо этого лучше предполагать, что для всех людей характерна одна и та же функция полезности, параметры которой могут быть различными. Таким образом, можно перечислить потребности, которые характеризуют различие поведения различных людей, и попытаться их качественно определить. Потребности большой семьи в сравнении с малой уже были предметом количественных оценок. Кроме того, предметом количественных оценок были некоторые потребности, связанные, в частности, с выбором профессий и рода занятий. Например, многие законы о налогах учитывают необходимость в больших пищевых рационах для людей, занятых на тяжелых работах, а также затраты на обучение и книги для людей умственного труда. Многие экономисты полагают, что оценки таких потребностей произвольны. Мы считаем, что эти оценки можно представлять на рассмотрение специалистов, обладающих особой способностью сравнивать уровень удовлетворения различных людей. Мы не видим препятствий для того, чтобы их оценки были учтены в нашей концепции функции полезности. Что касается того, как учесть в этой функции компоненту, относящуюся к производственным усилиям, то об этом мы говорили в предыдущих работах. Как возможную гипотезу можно предложить следующую функцию полезности:

$$\omega = \log \frac{x - x_u}{n} - \frac{1}{2} \sum_h \omega_h (s_h - t_h)^2, \quad (9)$$

где  $\omega$  — полезность,  $x$  — потребление,  $x_u$  — минимальный уровень потребления, учитывающий состояние здоровья человека и его профессиональные потребности,  $n$  — количество потребительских единиц в семье,  $s_h$  — баллы, требуемые по №  $h$  в статье оценки работ,  $t_h$  — оценка, фактически полученная человеком в психотехническом испытании,  $\omega_h$  — вес оценки №  $h$ .

Логарифмическая форма первого члена формулы базируется на законе Фехнера\*; квадратическая форма других членов формулы является, на наш взгляд, первым приближением к соотношению, достигающему максимума при  $s_h = t_h$ . Первое приближение представляется удовлетворительным, ибо, как правило, разница между  $s_h$  и  $t_h$  не слишком большая [16].

В принципе, величины  $\omega_h$  могут быть получены на основе изучения реакции человека на изменения заработной платы, проявляющейся в смене места работы.

Другим предметом эмпирических исследований является отыскание таких производственных функций, в которых распределение частот различных качеств труда учитывается в форме независимой переменной. В качестве одного из практических подходов можно использовать параметры некоторого простого распределения частот нормального или логарифмического.

\* Логарифмическая форма насыщения потребностей в связи с психофизиологическим законом Вебера — Фехнера была рассмотрена С. Г. Струмилиным в его статье «К проблеме оптимальных пропорций» (см. сборник «Планирование и экономико-математические методы». М., «Наука», 1964) (Ред.).

рифмически нормального, при помощи которого можно было бы учитывать распределение частот так называемой оценки работ, которая в форме независимой переменной служит для расчета объема производства наряду с такими переменными известными в настоящее время производственных функций, какими являются количества используемого труда и капитала.

Последним объектом эмпирических исследований должна явиться «функция образования», показывающая, какой уровень образования необходим для повышения квалификации труда при данных природных способностях до определенного уровня.

Многие из этих исследований требуют больших усилий, но их результаты позволят достичь более высокого понимания оптимальной организации общества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Л. В. Канторович. Математические методы организации и планирования производства. В сб. Применение математики в экономических исследованиях. М., Соцэкгиз, 1959.
2. J. Tinbergen. The Significance of Welfare Economics for Socialism. In: On Political Economy and Econometrics, Essays in Honour of Oskar Lange. Warszawa, 1964.
3. J. de V. Graaff. Theoretical Welfare Economics. Cambridge, 1957.
4. J. Tinbergen. The Theory of the Optimum Regime. In: Selected Papers, Amsterdam, 1959.
5. J. Tinbergen. Should the Income Tax be among the Means of Economic Policy? In: Til Frederik Zeuthen, Copenhagen, 1958.
6. Jan Drewnowski. Social and Economic Factors in Development, United Nations Research Institute for Social Development, Report, 1966, N 3 (Geneva).
7. O. Lange. On the Economic Theory of Socialism. Minnesota, 1938.
8. T. C. Koopmans. Three Essays on the State of Economic Science. New York, 1957.
9. E. S. Phelps. Second Essay on the Golden Rule of Accumulation. American Economic Review L. V., 1965, p. 793.
10. M. Inagaki. Optimal Growth under Technological Progress. Netherlands Economic Institute Division of Balanced International Growth, 1966, N 38 (Rotterdam).
11. Th. Schultz. The Economic Value of Education. New York, 1963.
12. O.E.C.D. Econometric Models of Education. Paris, 1965.
13. R. Frisch. New Methods of Measuring Marginal Utility, Tübingen, 1932.
14. L. Johansen. A Multi-Sectoral Study of Economic Growth. Amsterdam, 1960.
15. A. P. Barten, H. Theil. Simultaneous Estimation of a Complete System of Demand Equations. Report 6405 of the Econometric Institute. Netherlands School of Economics. Rotterdam, 1964.

Поступила в редакцию  
3 XI 1966

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА БАЛАНСА К СТАТИСТИКЕ НАСЕЛЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ПЛАНИРОВАНИЯ НАРОДНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Р. СТОУН

(Англия)

Все мы хорошо знакомы с идеей бухгалтерского учета: она состоит в том, что разного рода деловые операции выражаются в денежных таблицах и фиксируются в виде системы согласованных записей, построенных так, что сумма их входов равна сумме их выходов. Известно, что в замкнутой системе, состоящей из  $n$  учетных записей, эти записи не независимы, а увязаны между собой с помощью  $n - 1$  взаимно независимых балансовых равенств; если присвоить особые символы итоговым графам записей, то, соответственно, появятся и новые равенства. Таким образом, мышление в