

ЗАМЕТКИ И ПИСЬМА

КРИТЕРИЙ ОПТИМАЛЬНОСТИ И КРИТЕРИЙ ОПТИМИЗАЦИИ ПЛАНА КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ

В. А. ДРОЗДОВСКИЙ

(Ленинград)

Типовой методикой [1] предусматривается расчет общей и сравнительной экономической эффективности капитальных вложений. Общая эффективность используется для оценки размеров получаемого от капиталовложений экономического эффекта, сравнительная — для выбора того или иного варианта хозяйственного или технического решения и прежде всего для выбора проекта строительства производственного объекта. Между тем общая и сравнительная эффективность могут противоречить друг другу [2, стр. 50, 51]. Для примера приведена табл. 1 из [2] (третья группа вариантов добавлена нами).

Таблица 1

№№ пп	Показатели	По отрасли	I группа вариан- тов		II группа ва- риантов		III группа ва- риантов	
			вари- ант 1	вариант 2	вари- ант 1	вариант 2	вари- ант 1	вариант 2
1	Удельная капиталоем- кость	100	50	60	160	170	90	100
2	Себестоимость	40	30	25	75	72	77	76
3	Цена	80	80	80	80	80	80	80
4	Прибыль (3—2)	40	50	55	5	8	3	4
5	Норма прибыли, % (4 : 1) × 100	40	100	91,7	3,1	4,7	3,3	4

Если производить выбор варианта по уровню рентабельности, то при наличии в отрасли только двух вариантов I группы выбору подлежит вариант 1, обеспечивающий большую абсолютную эффективность капиталовложений. Дополнительные же капиталовложения в вариант 2 имеют фактический коэффициент эффективности $(c_1 - c_2) : (k_2 - k_1) = 0,5$, что много больше нормативного. По критерию сравнительной экономической эффективности выбору подлежит вариант 2. При наличии в отрасли только двух вариантов II группы (например, в горнорудной промышленности при истощении благоприятно расположенных месторождений, в сельском хозяйстве при переходе к обработке менее плодородных земель) по критерию уровня рентабельности надлежит избрать вариант 2. В этом случае фактический коэффициент эффективности дополнительных капиталовложений E_f равен 0,3. Если E_n меньше, выбор по критерию сравнительной эффективности подтверждает выбор по критерию общей эффективности. При наличии в отрасли только третьей группы вариантов $E_f < E_n = 0,12$ и большая общая эффективность варианта 2 опять вступает в противоречие с критерием сравнительной экономической эффективности. Предлагается следующее объяснение этих противоречий.

Критерием эффективности всех капиталовложений является, по мнению большинства экономистов, максимум прироста национального дохода. В [2, 3] показано, что при использовании для комплектования оптимальной строительной программы E_n обеспечивается наибольший прирост производственных мощностей, и, следовательно, объема производства в заданной номенклатуре. Пусть в трех отраслях А, В, В задано построить производственные объекты по выпуску соответственно M_A ,

Т а б л и ц а 2

№ ва- рианта	Отрасль А			Отрасль Б			Отрасль В		
	$k_{\text{пр}}$	$c_{\text{пр}}$	$E_{\text{ф}}$	$k_{\text{пр}}$	$c_{\text{пр}}$	$E_{\text{ф}}$	$k_{\text{пр}}$	$c_{\text{пр}}$	$E_{\text{ф}}$
1	100	100	0,5	110	90	0,5	120	80	0,5
2	110	95	0,4	120	85	0,4	130	75	0,4
3	120	91	0,3	130	81	0,3	140	71	0,3
4	130	88	0,2	140	78	0,2	150	68	0,2
5	140	86	0,1	150	76	0,1	160	66	0,1
6	150	85		160	75		170	65	

M_B , M_V единиц продукции в год. Каждый объект может быть построен по одному из шести вариантов, параметры которых приведены в табл. 2.

В графе $k_{\text{пр}}$ указана величина капиталовложений по каждому варианту проекта, в графе $c_{\text{пр}}$ — сумма себестоимости продукции, выпускаемой в течение года на объекте, построенном по данному варианту проекта. В графе $E_{\text{ф}}$ приведен фактический коэффициент эффективности дополнительных капиталовложений в данный проект по сравнению с предшествующим по капиталоемкости. Как показано в [2—4], в общем случае при переходе к более капиталоемким вариантам строительства $E_{\text{ф}}$ уменьшается. Предположим, что фонд производственного накопления по народному хозяйству равен 450 млн. руб. Тогда минимум затрат на производство [3] будет обеспечен при выборе для строительства пятых вариантов во всех отраслях. C_{Σ} равно в этом случае $86 + 76 + 66 = 228$ млн. руб. в год. Однако, если ресурсы текущих затрат C больше 228 млн. руб., например, 318,75 млн. руб. в год, и планируется полное их использование, план еще не может считаться оптимизированным. В [2] указано, что в этом случае целесообразно перейти к использованию проектного варианта, в котором отношение текущих затрат к единовременным ($c_{\text{пр}}/k_{\text{пр}}$) равно отношению величин ресурсов этих затрат

$$\frac{c_{\text{пр}}}{k_{\text{пр}}} = \frac{C}{K}. \quad (1)$$

Такое решение обеспечивает в однопродуктовой модели максимум производственной мощности построенных объектов. Но (1) справедлива и для многопродуктовой модели, только вместо отношения $c_{\text{пр}}/k_{\text{пр}}$ следует подставить суммарные значения капиталовложений и себестоимости продукции по тем проектам в каждой отрасли, у которых значения $f'(k_i)$ равны. Иными словами, если $K_{\Sigma} = \sum_j k_{ij}$ и $C_{\Sigma} = \sum_j c_{ij}$, где j — номер отрасли, $j = 1, \dots, m$, и i — номер варианта строительства проектируемого объекта, $i = 1, \dots, n$, причем $f'_1(k_i) = f'_2(k_i) = \dots = f'_m(k_i)$, то максимум объема производства продукции в заданных пропорциях $[M_j/M_{j+1} = \varphi_j(x_1 \dots x_n)]$ достигается в случае, когда

$$\frac{C_{\Sigma}}{K_{\Sigma}} = \frac{C}{K}. \quad (2)$$

Предположим, что это не так и что в какой-то отрасли g в набор вариантов строительной программы включен такой, при параметрах которого $f'_g(k_i) \neq f'_1(k_i) \dots f'_{g-1}(k_i)$, $f'_{g+1}(k_i) \dots f'_m(k_i)$. Но это означает, что $f'_g(k_i) > f'_j(k_i)$ или $f'_g(k_i) < f'_j(k_i)$. В первом случае увеличение капиталоемкости объекта в отрасли g обеспечит большее снижение себестоимости, чем потеря на себестоимости продукции вследствие уменьшения капиталоемкости объектов во всех других отраслях. Во втором случае, наоборот, уменьшение капиталоемкости объекта в отрасли g даст меньшую потерю на себестоимости продукции в отрасли g , чем выигрыш за счет снижения себестоимости продукции из-за увеличения на ту же сумму капиталоемкости объектов во всех других отраслях. Так как в примере отношение $C/K = 318,75 : 450 = 0,7083 \dots$, то оптимальным является набор вторых вариантов строительства во всех отраслях: $C_{\Sigma} = 95 + 85 + 75 = 255$, $i = 2$, $K_{\Sigma} = 110 + 120 + 130 = 360$, $i = 2$, $255 : 360 = 0,7083 \dots$. Принимая, что $M_j/M_{j+1} = \text{const}$, получаем

$$M_{A'} / M_A = M_{B'} / M_B = M_{V'} / M_V = K / K_{\Sigma} = C / C_{\Sigma} = 1,25,$$

где $M_{A'}$, $M_{B'}$, $M_{V'}$ — мощности предприятий, которые могут быть построены в соответствующих отраслях. При этом и фонд производственного накопления K , и фонд текущих затрат C используются полностью: $255 \times 1,25 = 318,75$; $360 \times 1,25 = 450$.

При $C = 280,4$ млн. руб. оптимальными оказываются третьи варианты, при $C = 250,7$ млн. руб. — четвертые. Соответственно увеличение мощности проектируемых объектов составит 15 и 7%.

Как показано в [3] и установлено [1], отбор проектных вариантов должен производиться согласно нормативному коэффициенту эффективности дополнительных капиталовложений (или по минимуму суммы приведенных затрат, что одно и то же). Величина самого нормативного коэффициента должна быть пропорциональна величине фонда текущих затрат C . Чем он больше, тем, как ясно из изложенного, больше должна быть и величина E_n . Если же изменяется величина фонда производственных капиталовложений (при стабильном фонде C), то, чем больше K , тем меньше должен быть E_n (см. [5]). Уменьшение фонда капиталовложений производит действие, обратное уменьшению фонда текущих затрат. Экономический смысл последствий изменений фондов капиталовложений и текущих затрат становится ясен, если цифры табл. 2 считать измеряющими трудовые единицы стоимости — трудочасы, а не рубли. Тогда выявляется причина нехватки рабочих при данной норме производственного накопления: выбор вариантов строительства объектов производится по слишком высокому E_n . Поскольку в ближайшее десятилетие темп прироста количества трудоспособного населения снизится, очевидно, при сохранении принятой нормы производственного накопления E_n должен быть резко уменьшен.

Таким образом, E_n играет роль критерия оптимизации. С помощью этого инструмента производится отбор проектных вариантов, обеспечивающих оптимальное использование выделенных производственной сфере капиталовложений при установленных пропорциях развития отраслей (оптимизация этих пропорций является самостоятельной проблемой). Однако нормативный коэффициент эффективности дополнительных капиталовложений не является критерием оптимальности плана капиталовложений: результат осуществления капитального строительства — производственные мощности, и оптимизация строительной программы имеет своей целью обеспечить максимальный прирост реальных мощностей (обеспеченных рабочей силой) в народном хозяйстве. Поэтому завышение величины E_n , приводя к большему количеству построенных производственных мощностей, связано в то же время с их недоиспользованием ввиду нехватки рабочих. Показателем же, характеризующим оптимальность строительной программы, является уровень рентабельности построенных предприятий.

Отбор проектных вариантов в строительную программу, согласно (2), обеспечивает при данных ресурсах K и C максимум прироста производства в натуральном выражении в заданных пропорциях. Но если так, при любых ценах, как бы они ни были установлены, обеспечивается и максимум объема производства в денежном выражении. Если $M_{\Sigma} = \max$, $M_j / M_{j+1} = \text{const}$, $K = \text{const}$ и $C = \text{const}$, то

$$\sum_j M_j p_j - C = T_{\max} - C_{\text{const}} = \Pi_{\max},$$

$$\Pi_{\max} / K_{\text{const}} = P_{\max},$$

где p_j — цена единицы продукции в j -й отрасли, а T — объем производства в денежном выражении. Максимальный прирост производственных мощностей выражается в максимальном уровне рентабельности всех вновь построенных предприятий вне зависимости от уровня и качества цен. Следовательно, требование [1] об оценке качества проектов по их общей экономической эффективности (что означает уровень рентабельности проектируемых предприятий) является неверным, так как может противоречить критерию оптимальности плана капиталовложений — уровню рентабельности всех построенных предприятий: уровень рентабельности, используемый как локальный критерий, противоречит самому себе как критерию глобального масштаба. Дело в том, что сравнивать между собой группы вариантов, параметры которых приведены в табл. 1, нельзя. Если все они разработаны для одной отрасли, то подлежат сравнению только варианты I группы, так как варианты II и III группы неконкурентоспособны. Если же эти группы вариантов рассматриваются как проекты строительства мощностей по производству трех различных и взаимозаменяемых продуктов, то, следовательно, в отрасли, в которой существует только II группа вариантов, резко ухудшились условия производственной деятельности: возрастает и капиталоемкость и себестоимость продукции. В отрасли, где существует только III группа вариантов, увеличивается лишь себестоимость продукции, капиталоемкость же остается на прежнем уровне (предполагается, что действующие предприятия всех трех отраслей выпускают продукцию с одинаковой капиталоемкостью и себестоимостью единицы). Но выбор вариантов в каждой из трех отраслей должен быть произведен на основе применения E_n . Понижающаяся во II и III отраслях рентабельность новых предприятий по сравнению с существующими вызвана ухудшением условий производства и должна иметь следствием либо сокращение потребления продукции этих отраслей, либо повышение цен, либо и то и другое сразу.

Таким образом, *оптимизация* плана капиталовложений должна проводиться путем отбора вариантов строительной программы по E_n [2, 3]. Показателем же, характеризующим оптимальность строительной программы, является уровень рентабельности всех вновь построенных предприятий. В отдельных отраслях новые предприятия могут оказаться малорентабельными или даже убыточными, но это проблема ценообразования, а не оптимизации плана капиталовложений. Максимум же уровня рентабельности вновь построенных предприятий, как показано в [4], при стабильном в расчетах уровне зарплаты работников производственной сферы соответствует максимальному приросту национального дохода за счет капитального строительства. Разногласия [4] с [2, 3] объясняются тем, что критерий оптимальности и критерий оптимизации плана капиталовложений — показатели, имеющие по необходимости разные численные значения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений. В сб. Хозяйственная реформа в СССР. М., «Правда», 1969.
2. В. Н. Богачев. Срок окупаемости. (Теория сравнения плановых вариантов). М., «Экономика», 1966.
3. В. В. Новожиллов. Проблемы измерения затрат и результатов при оптимальном планировании. М., «Экономика», 1967.
4. Л. А. Вааг и С. Н. Захаров. Методы экономической оценки в энергетике. М.—Л., Госэнергоиздат, 1962.
5. А. Л. Лурье. Об экономическом смысле нормы эффективности и процентирования капиталовложений. Экономика и матем. методы, 1965, т. I, вып. 1.

Поступила в редакцию
25 II 1971

ПРОГНОЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО СПРОСА ПО СИСТЕМЕ ФУНКЦИЙ ТИПА СТОУНА

С. Г. МЕКЛЕР

(Москва)

Цель статьи — описание прогноза потребительского спроса по модели Стоуна [1—7] и соответствующей вычислительной программы.

Модель основана на следующих предпосылках: 1) общие валовые расходы равны сумме различных типов расходов и равны сумме дохода; 2) величина покупаемого товара или потребляемой услуги зависит от дохода потребителя и структуры цен, причем уравнения системы — линейные однородные функции нулевой степени по доходу и ценам; 3) матрица эластичности замены симметрична, т. е. выполняется условие Слуцкого, что позволяет уменьшить ряд параметров системы; 4) модель статична, т. е. считается, что приспособление потребителя к новым условиям мгновенное, и потому применение модели к товарам длительного пользования можно рассматривать только как первое приближение; 5) модель имеет иерархическую структуру, т. е. оценки укрупненных групп могут затем использоваться как база для расчетов по более дробным группам.

Основной недостаток процесса Стоуна состоит в том, что он не дает стандартных ошибок для оценок. Конечные оценки метода Стоуна при его сходимости эквивалентны оценкам максимального правдоподобия [3, 7]. Эта модель в прямой форме неудобна для мелких групп товаров и для анализа такой информации, как например, бюджеты семьи, которая охватывает широкий диапазон расходов. Но она удобна для анализа и прогноза на основе временных рядов. Система может быть использована только для описания таких товаров, которые могут замещать друг друга, и не может быть использована для прогнозов по дополняющим друг друга товарам и товарам низкого качества. Применение модели к короткому периоду времени дает только первую аппроксимацию поведения потребителей.

В матричной форме система линейных расходов записывается

$$\hat{p}e = b\mu + (I - b')\hat{c}p = \hat{p}c + b(\mu - p'c),$$

где p — вектор цен товаров или групп изучаемых товаров; $\hat{p}$ — диагональная матрица, образованная из элементов вектора p ; e — вектор количества приобретенных то-