

НАУЧНЫЕ ОБСУЖДЕНИЯ

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ХАРАКТЕРИСТИК ИНВЕСТИЦИОННОГО ЦИКЛА В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВОМ

М. Р. МАЗИН

(Москва)

Теория инвестиционного цикла в последние годы интенсивно развивается отечественной экономической наукой. Это объясняется рядом причин: во-первых, народнохозяйственным значением многих проблем в строительстве: длительные сроки, рост объемов незавершенного строительства (более быстрый, чем рост капитальных вложений или ввода основных фондов) приводят к ежегодному «замораживанию» миллиардов рублей. Во-вторых, ростом стоимости осуществляемых инвестиционных программ. В-третьих, необходимостью повышения эффективности народного хозяйства, обусловленной умением оценивать инвестиции в долгосрочной перспективе.

Инвестиционный цикл изучается главным образом в двух его проявлениях — в связи с влиянием на эффективность капитальных вложений и сроками строительства (см. [1–10]). До сих пор в научных исследованиях и хозяйственной практике сделаны далеко не все выводы, которых требует современное понимание инвестиционных процессов. В данной статье предлагается методика экономической оценки характеристик инвестиционного цикла, эффекта от сокращения сроков сооружения объектов производственного назначения, а также рассматриваются вопросы совершенствования практики расчетов экономической эффективности в увязке с улучшением системы управления строительством.

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ И ИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПО ГОДАМ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТОВ

Инвестиционным циклом в данной работе называется период от начала затрат на научно-исследовательские разработки (НИР) и (или) проектно-изыскательские работы (ПИР) с целью выпуска какой-либо продукции до момента, когда она перестает приносить доход (в литературе встречается понятие «жизненного цикла» новшеств, близкое по содержанию). Инвестиционный цикл можно изучать для отдельных продуктов (рис. 1) или капитальных объектов (рис. 2)*. Возможно также его изучение для отдельных отраслей, особо крупных инвестиционных программ. Имеющаяся статистика позволяет исследовать только инвестиционный цикл капитальных объектов в целом.

Первый элемент инвестиционного цикла объекта — длительность осуществления инвестиций $T_{ио}$ (см. рис. 2) — рассматривается ниже (ввиду отсутствия пообъектной статистики затрат на НИР и ПИР) как стро-

* На рис. 1 и 2 научно-исследовательские, проектно-изыскательские и капитальные затраты, связанные с получением отдельного продукта или строительством отдельного объекта, указаны со знаком минус, прибыль — со знаком плюс.

тельный период от начала реализации капитальных вложений до ввода объекта. Обозначим через T_{il} ($T_{il} = T_{no}$) строительный период объекта λ , $\lambda = 1, \dots, q$, введенного в году i , $i = 0, \dots, t, \dots, i+1, \dots$. В соответствии с практикой дискретного планирования инвестиций изобразим рас-

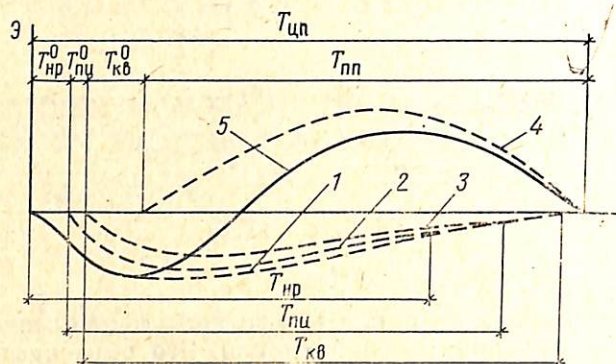


Рис. 1. Элементы, характеризующие инвестиционный цикл отдельного продукта: T_{np} — длительность затрат на научно-исследовательские работы (1 — затраты на НИР); T_{pi} — длительность затрат на проектно-изыскательские работы (2 — затраты на ПИР); T_{kb} — длительность осуществления капитальных вложений (3 — капитальные вложения); $T_{пп}$ — длительность получения дохода от производства продукта (4 — доход); $T_{цп}$ — длительность инвестиционного цикла (5 — интегральная кривая «затраты — прибыль»); нулевым индексом обозначен период затрат, необходимых для начала промышленного производства продукта

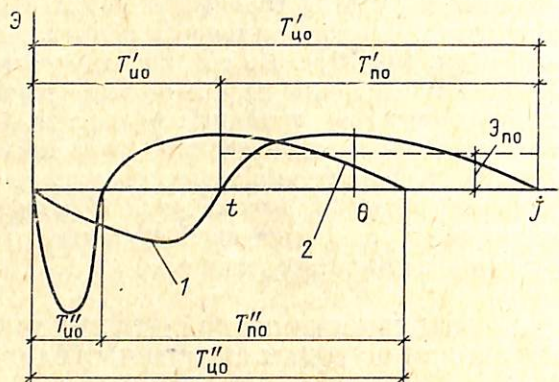


Рис. 2. Элементы, характеризующие инвестиционный цикл отдельного капитального объекта: T_{uo} — длительность осуществления инвестиций; T_{no} — длительность получения прибыли от функционирования объекта; $T_{цп}$ — длительность инвестиционного цикла; кривая 1 — при $T_{no}' = 11$, кривая 2 — при $T_{no}'' = 2$

пределение затрат по годам строительства объектов, вводимых в году i , в отличие от рис. 1 и 2, в виде полигонов и положительными, так как они рассматриваются в данном разделе независимо от цикла в целом (рис. 3, 4). Для всех объектов, введенных в году i , и капитальных вложений года j

$$T_i = \max_{\lambda} T_{i\lambda}, \quad \sum_{\lambda} K_{i\lambda} = K_{ij}, \quad \sum_j K_{ij} = B_i, \quad \sum_i K_{ij} = K_j. \quad (1)$$

Длительностью строительства обычно считается период непрерывного ведения работ (в соответствии с таким определением состав-

лены нормы продолжительности строительства [11]). Следовательно, строительный период превышает длительность строительства на величину перерывов в работе на объектах (последняя была достаточно существенной в 1958—1968 гг.— интервале, для которого анализируется ниже статистика строительства,— 10—12% общего числа возводимых объектов [6]).

Инвестиции в отдельный объект или их совокупность, вводимую в году i , распределены во времени неравномерно, поэтому обобщенно характеризовать период «замораживания» инвестиций в строительстве может средневзвешенная длительность реализации капитальных вложений для отдельных объектов $T_{i\lambda}$ и их совокупности $\bar{T}_i$:

$$\bar{T}_{i\lambda} = \frac{\sum_j K_{ij\lambda} (T_{i\lambda} - j + 0,5)}{\sum_j K_{ij\lambda}}, \quad (2)$$

$$\bar{T}_i = \frac{\sum_j K_{ij} (T_i - j + 0,5)}{\sum_j K_{ij}}, \quad (3)$$

где (см. рис. 3) $K_{ij\lambda}$ и K_{ij} — инвестиции года j , $j=0, \dots, T_i$, в отдельные объекты λ или их совокупность, вводимые в году i .

Статистического учета величин $T_{i\lambda}$, T_i и их средневзвешенных значений в настоящее время нет. При некоторых допущениях значения T_i и $\bar{T}_i$

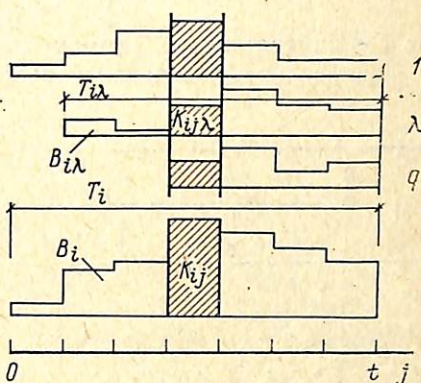


Рис. 3. Схема формирования «возрастной» структуры общего ввода объектов в году i на основе структур отдельных введенных объектов λ : B_i — общая стоимость объектов, введенных в году i ; K_{ij} — капитальные вложения года j в объекты, введенные в году i

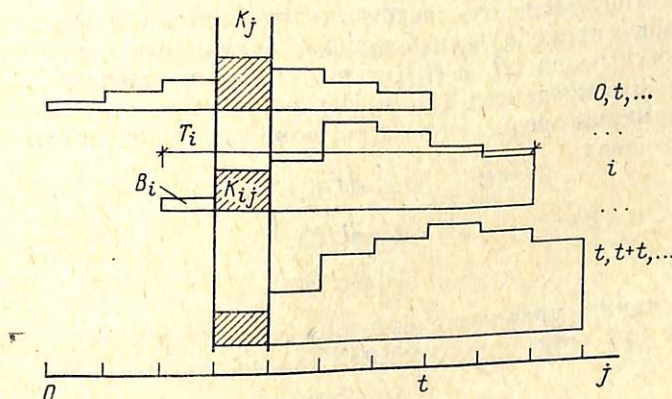


Рис. 4. Схема использования капитальных вложений года j для вводов объектов в годы i : K_j — капитальные вложения года j , B_i , K_{ij} — те же, что на рис. 3

можно рассчитать на основе имеющихся для отрасли промышленности данных о величине капитальных вложений, стоимости ввода и незавершенного строительства [12].

Первое допущение — о стационарности величины T_i и «возрастной» структуры ввода B_i за период 1958—1968 гг., для которого известна статистика [12], т. е.

$$T_0 = \dots = T_i = t, \quad (4)$$

$$A_0 = \dots = A_j = \dots = A_t = A,$$

где t — длительность (номер последнего года) строительного периода; A — вектор коэффициентов «возрастной» структуры ввода, элементы век-

Таблица 1

i	j							B_i
	0	1	...	t	$t+1$	...	$t+t$	
0	$a_t B_0$							B_0
1	$a_{t-1} B_1$	$a_t B_1$						B_1
...	...	...						...
t	$a_0 B_t$	$a_1 B_t$	...	$a_t B_t$				B_t
$t+1$		$a_0 B_{t+1}$		$a_{t-1} B_{t+1}$	$a_t B_{t+1}$			B_{t+1}
...				...	...			...
$t+t$				$a_0 B_{t+t}$	$a_1 B_{t+t}$	...	$a_t B_{t+t}$	B_{t+t}
K_j	K_0	K_1	...	K_t	K_{t+1}	...	K_{t+t}	

тора a_{ji} равны доле ввода B_i , обеспеченной за счет капитальных вложений в году j , причем $\sum_j a_{ji} = 1$ для любого i .

Это допущение не является принципиальным и сделано для упрощения формальной стороны изложения.

Для года t (которым в соответствии с условием (4) может быть любой год исследуемого периода) связь между начальными и конечными значениями стоимости ввода (B_0 и B_t), капитальных вложений (K_0 и K_t) и незавершенного строительства (H_0 и H_t) можно представить в виде показательных функций среднегодовых темпов роста (соответственно b , k , n) каждого показателя

$$B_t = b^t B_0, \quad (5)$$

$$K_t = k^t K_0, \quad (6)$$

$$H_t = n^t H_0. \quad (7)$$

Запишем также уравнение будущих инвестиций B в объекты, начатые в году t (их остаточной сметной стоимости)

$$B_t = b^t B_0. \quad (8)$$

Условие (4) позволяет представить схему использования капитальных вложений и формирования ввода в виде матрицы $a_{ji} B_i$ (см. табл. 1)*, со-

* В табл. 1 индексы i вдоль a_{ji} опущены, а индексы j указаны постоянными для всех j (по году t) — в соответствии с условием (4).

стоящей из вводимых в году i частей капитальных вложений K_j , равных * доле a_{ji} ввода B_i .

Значения B_t , K_t , H_t и B_t могут быть выражены через элементы матрицы как функции ввода, темпов его роста и вектора A

$$B_t = (a_{0,t} + a_{1,t} + \dots + a_{t,t}) B_t, \quad (9)$$

$$K_t = a_{t,t} B_t + a_{t-1,t} B_{t+1} + \dots + a_{0,t} B_{t+t}, \quad (10)$$

$$H_t = B_{t+1} [(a_{0,t} + a_{1,t} + \dots + a_{t-1,t}) + (a_{0,t} + a_{1,t} + \dots + a_{t-2,t}) b + \dots + a_{0,t} b^{t-1}], \quad (11)$$

$$B_t = B_{t+1} [(a_{t,t} + (a_{t-1,t} + a_{t,t}) b + \dots + (a_{1,t} + a_{2,t} + \dots + a_{t,t}) b^{t-1})], \quad (12)$$

где (9) представляет строку t матрицы; (10) — столбец t ; (11) — подматрицу $(t+1, t)$, (12) — подматрицу $(t+1, t+1)$, в табл. 1 выделенные рамкой.

Исследование строительного периода, таким образом, сводится к определению величины t и коэффициентов a_{ji} . Запишем на основе (9) — (12) систему конечно-разностных уравнений годовых приращений показателей для смежных лет t и $t+1$

$$B_{t+1} - B_t = a_{0,t} (B_{t+1} - B_t) + a_{1,t} (B_{t+1} - B_t) + \dots + a_{t,t} (B_{t+1} - B_t), \quad (13)$$

$$K_{t+1} - K_t = a_{t,t} (B_{t+1} - B_t) + a_{t-1,t} (B_{t+2} - B_{t+1}) + \dots + a_{0,t} (B_{t+t+1} - B_{t+t}), \quad (14)$$

$$H_{t+1} - H_t = a_{t-1,t} (B_{t+2} - B_{t+1}) + a_{t-2,t} (B_{t+3} - B_{t+1}) + \dots + a_{0,t} (B_{t+t+1} - B_{t+t}), \quad (15)$$

$$B_{t+1} - B_t = a_{1,t} (B_{t+t+1} - B_{t+t}) + a_{2,t} (B_{t+t+1} - B_{t+t-1}) + \dots + a_{t,t} (B_{t+t+1} - B_{t+1}). \quad (16)$$

Уравнения (13) и (14) являются разностью смежных строк и столбцов t и $t+1$ матрицы, а (15) — разностью строки $t+1$ и столбца $t+1$, (16) — разностью столбца $t+1$ и строки $t+t+1$ указанных выше подматриц.

Учитывая (5) — (8) и произведя элементарные преобразования (13) — (16), получим сначала

$$a_{0,t} + a_{1,t} + \dots + a_{t,t} = 1, \quad (17)$$

$$a_{0,t} b^t + a_{1,t} b^{t-1} + \dots + a_{t,t} = \frac{K_t (k-1)}{B_t (b-1)}, \quad (18)$$

$$(a_{0,t} b + a_{1,t} b^{t-1} + \dots + a_{t-1,t}) - (a_{0,t} + a_{1,t} + \dots + a_{t-1,t}) = \frac{H_t (h-1)}{B_t b}, \quad (19)$$

$$(a_{1,t} + a_{2,t} + \dots + a_{t,t}) b^t - (a_{1,t} b^{t-1} + a_{2,t} b^{t-2} + \dots + a_{t,t}) = \frac{B_t (b-1)}{B_t b} \quad (20)$$

* Строго говоря, следовало бы учесть, что на стоимость основных производственных фондов (ввода) переносится 90—98% капитальных вложений. Такой учет не сделан как из-за отсутствия статистики, так и из-за незначительного влияния на выводы данной статьи.

а подставив (17) и (18) в (19) и (20) и сделав преобразования,

$$B_t = K_t \frac{k-1}{b-1} - H_t \frac{n-1}{b}, \quad (21)$$

$$B_t = B_t \frac{b^{t+1}}{b-1} - K_t \frac{k-1}{b-1} \frac{b}{b-1}. \quad (22)$$

Эти соотношения — назовем их уравнениями ввода (21) и будущих инвестиций в начатые объекты (22) — представляют интерес как макроэкономические модели, позволяющие анализировать и,

Таблица 2

i, j	a_j	d_i		i, j	a_j	d_i
0	0,01	0,13		7	0,10	0,08
1	0,02	0,12		8	0,12	0,06
2	0,03	0,12		9	0,13	0,05
3	0,05	0,11		10	0,15	0,04
4	0,06	0,10		11	0,17	0,02
5	0,07	0,09				
6	0,09	0,08				

что особенно важно, планировать инвестиционные процессы*. Для эмпирической оценки величины t выразим (21) через (5) — (7)

$$B_0 b^t = K_0 k^t \frac{k-1}{b-1} - H_0 n^t \frac{n-1}{b}. \quad (23)$$

Статистика за 1958—68 гг. [12] дает следующие значения для переменных уравнения (23): $B_0 = 7,8$ млрд. руб., $b = 1,075$; $K_0 = 8,6$ млрд. руб., $k = 1,084$, $H_0 = 7,4$ млрд. руб., $n = 1,105$.

После решения уравнения (23) получаем $t = 11,3$ года, и составляющие среднюю длительность строительного периода в 1958—1968 гг. (в дальнейшем примем $t = 11$).

Для расчета величины элементов вектора A потребовалось ввести второе допущение — о форме распределения A . Оно было принято для всего периода таким же, как и в исследованной автором выборке из 51 объекта, введенного в 1966—1967 гг. Корреляционный анализ данных выборки показал, что наилучшие статистические показатели имеет параболическая форма связи вида

$$a_{ji} = p \left[1 - \left(\frac{z-q}{t} \right)^2 \right], \quad (24)$$

где $z = t - j$; p и q — эмпирические коэффициенты; t — см. (4). Подставив (24), $t = 11$ и приведенные выше данные статистики за 1958—1968 гг. в (17) и (18), после решения уравнений получим $p = -0,045$, $q = 0,338$.

Знание величин p и q дает возможность определить для рассчитанного значения t коэффициенты «возрастной» структуры ввода a_{ji} , а также доли капитальных вложений года j во вводе года i , d_{ji} — «возрастную» струк-

* В ряде работ предложено оценивать величину t на основе таких зависимостей как $t(j) = B_j/K_j$, $t(i) = H_i/B_i$, $t(i) = (H_i + B_i)/B_i$ [9] (в обозначениях данной статьи). Из (21) и (22) следует, что зависимости такого типа дают смещенные оценки величины t . Отметим также, что для более подробного изучения соотношений ввода и капитальных вложений могут быть применены модели теории восстановления (см., например, [13]).

туру капитальных вложений, $\sum_i d_{ji}=1$ для любого j , по формуле (см. столбец t матрицы и (5))

$$d_{ji}=a_{ji}B_i/K_j. \quad (25)$$

Значения a_{ji} для любого i , $a_{ji}=a_j$, рассчитаны по (24), d_{ji} — для любого j , $d_{ji}=d_i$, по (25) (см. табл. 2), длительность строительного периода по модификации (3)

$$\bar{T}_i = \frac{\sum_j a_{ji}B_i(t-j+0,5)}{\sum_j a_{ji}B_i} = \sum_j a_{ji}(t-j+0,5), \quad 0 \leq j \leq t. \quad (26)$$

Рассчитанное значение * $\bar{T}_i=4,0$. Следовательно, во вводимых фондах более половины приходится на инвестиции, сделанные за 4 года до ввода (а больше половины инвестиций осуществляется в фонды, вводимые не раньше, чем через 5 лет). Сопоставление полученного показателя со сроками возведения таких объектов, как КАМАЗ, ВАЗ, Невинномысский химический комбинат и ряд других, а также со средними сроками промышленного строительства в США (1,2–1,3 года [14, 15]), Японии (1,9 года [3]), говорит о возможности значительного сокращения сроков строительства.

Для дальнейшего анализа инвестиционного цикла полезно дать оценку возможного эффекта от сокращения длительности строительного периода с 11 до, например, двух лет (величины, как видно из приведенных выше данных, достижимой). Эффект удастся рассчитать, если получить представление о длительности и распределении графика инвестиционного цикла при $j>t$ (на рис. 2 этому периоду соответствует величина $T_{по}$).

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ПРИБЫЛИ И ЕЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПО ГОДАМ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ

При оценке эффекта от ввода основных производственных фондов возникает много проблем: выбор показателя, наиболее точно отражающего динамику эффекта и пригодного для использования на уровнях от объекта до народного хозяйства; период, в течение которого может быть и будет получен эффект от ввода конкретного года; распределение эффекта во времени; учет затрат на поддержание эксплуатационных качеств фондов (приводящих обычно к изменению их первоначальной стоимости); учет амортизации при определении динамики остаточной стоимости фондов; сопоставимость стоимости фондов и величины эффекта в связи с изменением уровня цен и прогнозирование изменения цен и др. Эти проблемы, связанные с влиянием инвестиционной политики на эффективность народного хозяйства, исследуются чаще всего с помощью макромоделей (см., например, [16–20]). Для целей данной работы важны период учета эффекта и его распределение во времени. Для расчета первого из них введем третье допущение, не носящее, как и два предыдущих, принципиального характера, но упрощающее вывод, — о постоянстве годового эффекта $\bar{E}_{по}$ (в качестве которого принимается прибыль) в течение всего периода функ-

* Полученная характеристика средних сроков строительства отличается от оценок других авторов примерно для того же периода (1,5–8 [3, 6, 7, 9]), что объясняется расхождением в ее определении и методике расчета.

ционирования фондов (см. рис. 2) и об общей длительности инвестиционного цикла $T=\infty$.

Оценить дисконтированный эффект Θ_T от капитальных вложений в основные производственные фонды в течение всего инвестиционного цикла в соответствии с данным выше его определением можно по известной формуле [19, 21], содержание которой рассмотрено в разд. 3

$$\Theta_T = \sum_j \Theta_j (1+E)^{t-j}, \quad (27)$$

где Θ_j — годовые затраты и прибыль для капитальных вложений в объект или совокупность объектов года j , $j=0, \dots, t, \dots$, причем $\Theta_j = -K_j$ для

Таблица 3

E	ε	$\theta - t$	E	ε	$\theta - t$
0,08	0,1	30	0,12	0,1	20
	0,15	25		0,15	17
	0,2	22		0,2	14

$0 < j \leq t$, $\Theta_j = \Theta_{п0}$ для $j > t$; E — коэффициент дисконтирования (дисконтирование производится к моменту ввода фондов t).

Рассмотрим величину Θ_T при $j > t$. При постоянстве Θ_j и $T=\infty$ величина Θ_T может быть рассчитана по формуле суммы геометрической прогрессии со знаменателем $(1+E)^{-1}$

$$\Theta_T = \Theta_{п0} \frac{(1+E)^{-1}}{1 - (1+E)^{-1}} = \frac{\Theta_{п0}}{E}. \quad (28)$$

Пусть достаточно определить величину Θ_T с точностью $\varepsilon \Theta_T$, позволяющей пренебречь частью эффекта после момента θ (см. рис. 2). Кумулятивная величина эффекта от момента t до θ (по формуле суммы геометрической прогрессии)

$$\Theta_\theta = \Theta_{п0} \frac{(1+E)^{-1} - (1+E)^{t-\theta} (1+E)^{-1}}{1 - (1+E)^{-1}} = \Theta_{п0} \left[\frac{1}{E} - \frac{(1+E)^{t-\theta}}{E} \right]. \quad (29)$$

Разница между точной и приближенной суммами эффекта составит

$$\varepsilon \Theta_T = \Theta_T - \Theta_\theta. \quad (30)$$

После подстановки (28) и (29) в (30) имеем $\varepsilon = (1+E)^{t-\theta}$. Из расчета величины $\theta - t$ при разных значениях ε и E (табл. 3) следует, что период учета дохода от введенных фондов с достаточной точностью может быть принят в размере 14–30 лет.

При $\theta - t = 14$ и ранее рассчитанном значении $t = 11$ получим $\theta = 25$. Величина θ представляет учитываемую часть инвестиционного цикла T капитальных объектов, на основе которой было бы правильно устанавливать охватываемый при проектно-плановых решениях период, называемый часто горизонтом планирования.

Поскольку значения $\theta - t$ близки к рассчитанным автором и при других распределениях Θ_T (для $j > t$), введем с целью более адекватного представления распределения прибыли четвертое допущение: основные производственные фонды окупаются в соответствии с [22–25] за 8 лет, прибыль от них пропорциональна коэффициенту использования мощностей c_j , который примем усредненным по нормам освоения мощностей [26],

равным в первый год 0,4, во второй — 0,8, в третий — 1,0, затем возрастающим на 2% в год (в соответствии с практикой планирования во многих отраслях) — до 14-го года эксплуатации, после чего снижающимся на 2% в год (последние две цифры получены на основе исследованной автором эффективности предприятий Минмонтажспецстроя СССР, которая без реконструкции предприятия в течение 2–3 пятилеток обычно начинает

Таблица 4

$j-t$	c_j	a_j	$j-t$	c_j	a_j	$j-t$	c_j	a_j
1	0,40	0,05	9	1,12	0,15	17	1,16	0,15
2	0,80	0,11	10	1,14	0,15	18	1,14	0,15
3	1,00	0,13	11	1,16	0,15	19	1,12	0,15
4	1,02	0,14	12	1,18	0,16	20	1,10	0,15
5	1,04	0,14	13	1,20	0,16	21	1,08	0,14
6	1,06	0,14	14	1,22	0,16	22	1,06	0,14
7	1,08	0,14	15	1,20	0,16	23	1,04	0,14
8	1,10	0,15	16	1,18	0,16			

снижаться). Такая динамика прибыли может быть объяснена тем, что при среднем сроке амортизации промышленных объектов в СССР около 20 лет в первый период их эксплуатации эффект растет вследствие продолжающегося освоения фондов, а во второй — снижается из-за роста затрат на ремонты и обслуживание. Коэффициент использования мощностей c_j и прибыль $\mathcal{E}_j$, выраженную в долях a_j стоимости ввода B , $\mathcal{E}_j(B) = a_j$, расчи-

Таблица 5

E	t', t''	$\mathcal{E}'_T, \mathcal{E}''_T$	$\mathcal{E}''_T - \mathcal{E}'_T$	$\mathcal{E}_+/ \mathcal{E}_-$
0	$t'=11$ $t''=2$	+0,93 +2,51	+1,58	1,93 3,51
0,08	$t'=11$ $t''=2$	-0,26 +0,37	+0,63	0,80 1,36
0,12	$t'=11$ $t''=2$	-0,72 -0,04	+0,68	0,54 0,96

таем для периода $t < j \leq \theta$, равного принятому выше горизонту планирования за вычетом двух лет (см. табл. 4; напомним, что целью разд. 2 является сопоставление эффективности инвестиционного цикла при 2- и 11-летнем строительных периодах).

Теперь можно оценить экономический эффект от сокращения строительного периода с 11 до двух лет (кривые 1 и 2 на рис. 2), при горизонте планирования 25 лет. Для этого в (27) подставим из табл. 1 и 3 значения затрат и прибыли, выраженные в долях ввода, $\mathcal{E}_j(B) = a_j$, и выполним дисконтирование величины a_j к моменту ввода по каждому варианту (т. е. в первом случае к $t'=11$, во втором — к $t''=2$ — объяснение выбора момента приведения см. в разд. 3). Величины $\mathcal{E}'_T$ и $\mathcal{E}''_T$, их разница и отношение прибыли $\mathcal{E}_+$ к капитальным вложениям $\mathcal{E}_-$ по каждому варианту рассчитаны при трех значениях E (табл. 5).

Разумеется, полученные оценки эффекта от сокращения строительного периода условны, так как обоснование его возможности требует анализа целого комплекса социально-экономических факторов. По этой причи-

не, например, не учтен дополнительный эффект от удешевления строительства при сокращении его длительности, который в данном случае мог бы по оценке автора составить 13% от стоимости ввода. Тем не менее, результаты выполненных расчетов позволяют проиллюстрировать довольно важный вывод: сокращение длительности строительного периода инвестиций в промышленность может дать эффект, по величине сопоставимый со стоимостью вводимых основных фондов. Его получение привело бы к коренному изменению показателей эффективности народного хозяйства. Однако обеспечение оптимальной длительности инвестиционного цикла связано с решением ряда сложных проблем.

3. УЧЕТ ХАРАКТЕРИСТИК ИНВЕСТИЦИОННОГО ЦИКЛА В ПРАКТИКЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ

Рекомендации по сокращению сроков строительства чаще всего сводятся к уменьшению числа одновременно возводимых объектов и к оплате строительства за законченные объекты либо их крупные части. Выполненные автором исследования показали, что эти далеко не единственные условия скорее должны явиться следствием оптимального управления инвестиционными процессами, чем его целью. Изменение сроков строительства в первую очередь требует учета его реальной сложности как системы и возможно только при одновременном скоординированном совершенствовании управления, организационной структуры, технологии, порядка финансирования самого строительства и его взаимоотношений с другими отраслями. Одним из аспектов этой сложности является вызванная НТР объективная потребность в сокращении общей длительности инвестиционного цикла — как в его строительной, так и в эксплуатационной части — в связи с ускорением морального старения технологического оборудования и процессов. Можно поэтому сказать, что от умения управлять инвестиционным циклом зависит степень использования возможностей НТР, а стало быть, и роста эффективности народного хозяйства.

Остановимся только на одном вопросе оптимального управления длительностью инвестиционного цикла — применении в практике экономических расчетов выводов, вытекающих из анализа цикла (часть других вопросов рассмотрена в [10, 27–29]).

1. Учет точности оценок экономического эффекта инвестиций. Во всех действующих документах по оценке экономической эффективности принимаемых решений (см. [22–25]) основанием для выбора одного из сравниваемых вариантов решений является большее (меньшее) значение критерия эффективности. Анализ динамики инвестиционного цикла приводит к пониманию того, что, поскольку оценить точно последствия экономических решений невозможно, сравнивать варианты решений можно лишь с учетом точности их технико-экономических показателей.

Предложения определять точность расчетов для экономических систем так же, как это делается для технических, выдвигались уже не раз*.

Очевидно, в документы [22–25] целесообразно включить указание о равнозначности вариантов в экономическом отношении, если разница их эффективности меньше установленной (или рассчитанной) точности оценок эффективности.

2. Выбор момента приведения разновременных затрат и эффектов. Существуют разные точки зрения на выбор момента приведения. В [24] сказано о необходимости приведения к «одному моменту времени (нача-

* См., например, [30]. В [31] условием выбора одного варианта из нескольких введено различие затрат не менее 5% и длительности монтажа конструкций — не менее 7%.

лу расчетного года)... затрат на создание и внедрение новой и базовой техники и результатов их применения». В [32] показано, что выбор наиболее эффективного варианта не зависит от момента приведения. Таких рекомендаций достаточно для сравнения вариантов независимо от конкретной планово-финансовой ситуации. Однако если в экономических расчетах оперировать не теми же рублями, которые в реальной экономике могут быть зафиксированы в балансовых отчетах или на банковских счетах предприятий и организаций, такая «двойная бухгалтерия» может привести не только к отсутствию проверки экономической теории хозяйственной практикой, но и к потере реальных рублей, полученных на бумаге и не полученных в действительности.

Если же задаться вопросом, каким реальным экономическим показателем соответствуют дисконтированные затраты и прибыль, то поиск ответа может уточнить требования к моменту приведения. Смысл процедуры дисконтирования, как известно, состоит в том, чтобы учесть начисления на капитальные вложения и отчисления от прибыли. Начисления на капитальные вложения (например, в виде платы за кредит при финансировании строительства за счет банковских источников) должны компенсировать отвлечение средств из оборота. Может быть, даже целесообразно зафиксировать терминологически различие между чистыми и полными затратами на строительство, считая капитальными вложениями только первые, а вложения плюс дисконт (или плату за кредит) — инвестициями.

Отчисления от прибыли (скажем, в виде платы за фонды) должны служить целям рентного перераспределения эффекта между новыми и старыми предприятиями (дисконтированная прибыль в этом случае — аналог чистой прибыли в отличие от балансовой — аналога недисконтированной прибыли).

При такой трактовке дисконтирование является условием обеспечения расширенного воспроизводства, т. е. окупаемости дисконтированных затрат за счет дисконтированной прибыли за соответствующий цикл воспроизводства срок, а естественным моментом приведения — начало функционирования введенного предприятия (при планируемых убытках в период освоения мощности — начало прибыльной работы). Тогда сами дисконтированные затраты и прибыль становятся не просто условными показателями эффективности сравниваемых вариантов, а рассчитываемыми при проектировании объектов и включаемыми в пятилетние и годовые планы (прежде всего финансовые) показателями. Для каждого варианта строительства или для каждого намечаемого к строительству предприятия моменты приведения на данном плановом горизонте будут в общем случае разными.

Таким образом, применение дисконтированных показателей затрат и прибыли в проектно-плановой практике позволило бы решить вопрос о назначении величины дисконта как регулирующего поток инвестиций показателя, банковском контроле реализации инвестиций и сроков строительства, использовании дисконтных отчислений.

Отсутствие реального механизма получения дисконта равнозначно отсутствию действенного механизма обеспечения расширенного воспроизводства, в предположении которого и строятся показатели экономической эффективности инвестиций. Осуществляемый в настоящее время переход строительства на кредитование (с повышенным размером платы за кредит при нарушении нормативных сроков строительства) наряду с уже введенной платой за основные производственные фонды явится важным этапом в создании такого механизма.

3. Учет горизонта планирования. Введение в проектно-плановые расчеты горизонта планирования при оценке эффективности конкретных

объектов, на первый взгляд, приведет к недоучету некоторой части эффекта в случаях, когда срок службы больше горизонта планирования. Однако этот недостаток кажущийся, если принять во внимание, что в проектно-плановой практике обычно не учитываются те изменения, которые приводят к существенному отличию фактических показателей от проектных уже в первые годы работы предприятия. Такие изменения связаны с реконструкцией предприятий (имеющей в разных отраслях периодичность от двух до десяти лет и характеризующейся тенденцией к учащению), их техническим перевооружением, возрастающими темпами обновления продукции, приводящими все чаще к изменению профиля предприятия и выпускаемой номенклатуры продукции.

Введение в практику экономических расчетов требования определять не период окупаемости затрат (который не соответствует действительной окупаемости, практически не планируется и не контролируется), а эффект на конкретном горизонте планирования будет способствовать привлечению внимания проектировщиков и плановиков не только к проектным показателям объекта в условный момент освоения мощности, но и ко всей динамике его развития, затрат и эффектов за планируемый период, позволит закладывать в проекты решения, облегчающие проведение реконструкций и технического перевооружения.

Горизонт планирования может быть принят в 20 лет (планируемая пятилетка плюс 15 лет после ее окончания). Целесообразно установить порядок, при котором в проектах при неравномерной по годам эксплуатации эффективности инвестиционных объектов их показатели указываются по всем годам горизонта планирования или срока службы (если он меньше горизонта планирования), а в пообъектных планах — в зависимости от методов планирования — либо по всем годам горизонта планирования, либо по всем годам первой пятилетки и по последним для трех следующих пятилеток — с целью учета годовых ограничений на осуществление инвестиций и вклада объекта в прибыль отрасли по конкретным годам.

Поскольку в настоящее время капитальные вложения и другие технико-экономические показатели отраслей, их организаций и предприятий планируются изолированно, а горизонт планов не превышает планируемого периода, очевидно, что учет этого горизонта непосредственно связан с введением на всех уровнях управления недостающей формы планирования — программно-целевой.

4. Фактор времени и связи инвестиционного объекта. Учет фактора времени — это обеспечение не только сопоставимости разновременных затрат, но и (что не менее важно и значительно труднее в условиях постоянного усложнения организационной структуры народного хозяйства и его отраслей) комплексный охват связей (а следовательно, затрат и эффектов) конкретного инвестиционного объекта в системе народного хозяйства, отрасли, региона. Очень часто делаются попытки отразить такие связи в критериях оценки эффективности инвестиционных объектов, что имеет место и в некоторых формулах документов [22—25]. Представляется важным разграничить способы, а также сферы учета эффективности инвестиционных объектов.

К р и т е р и и эффективности инвестиционного объекта должны устанавливать вид сводной оценки затрат и эффекта, на основе которой принимаются проектно-плановые и производственные решения. Вводить в состав критерия фиксированный набор стадий производства (например, изготовление и эксплуатация машины) не совсем правильно по двум причинам. Во-первых, такие наборы, как правило, неполны. Во-вторых, охват показателей разных стадий производства и эксплуатации инвестиционного объекта имеет смысл лишь в том случае, если они согласованы

до принятия решений соответствующими организациями, тогда как в настоящее время такой учет не только никак не регламентирован, но нередко даже не доходит до сведения организаций, которые, как предполагается, получают эффект от инвестиций, например, в новую технику.

Что же касается связей инвестиционного объекта, то они должны отражаться в плановых моделях и документах. Так, в «Методические указания» Минмонтажспецстроя СССР [33] включены стандартные наборы стадий производства (изготовление продукции, производство средств для ее изготовления, транспортировка, снабжение, монтаж, эксплуатация) и этапов осуществления любых программ, в том числе инвестиционных (выполнение НИОКР, проведение строительно-монтажных и пуско-наладочных работ, разработка нормативной документации, подготовка производства и кадров, промышленное производство, приобретение и освоение инвестиционного объекта). При таком подходе все связи инвестиционного объекта находят отражение в плановом документе-программе, а все показатели, характеризующие затраты и эффект, согласовываются обеспечивающими их получение организациями.

Отметим также, что необходимость учета динамики эффективности инвестиций в значительной мере обусловлена структурой народного хозяйства. Ее постоянное усложнение, вызванное углублением специализации, организационным выделением все новых и новых видов деятельности, приводит к тому, что решения, относящиеся к одному инвестиционному объекту, оказываются в большинстве случаев разделенными между несколькими самостоятельными, не подчиненными друг другу организациями. Компенсировать разорванные из-за выделения новых организационных структур связи можно с помощью либо системы централизованного принятия инвестиционных решений, адекватной сложности народного хозяйства, либо локальных механизмов их экономического регулирования, либо сочетания того и другого.

5. Условия выбора и использования критериев эффективности. Из всех условий основными являются три.

Первое — *взаимосвязь с методами планирования*. Предполагаемое документами [22—25] сравнение отдельных вариантов и выбор наилучшего из них построены на неявном предположении, что основанием для решения являются только экономические преимущества варианта и что все необходимые для реализации любого варианта ресурсы достаточны (т. е. не ограничены). Однако эти условия — особенно второе — выполняются крайне редко. В действительности же при планировании между собой сравниваются варианты не только конкретного инвестиционного объекта, но в качестве вариантов выступают многие объекты, связанные общей целью и требующие для реализации одних и тех же ресурсов. Как показано в [27], при оптимизации отраслевых решений для отдельного варианта определяющим является не столько его эффективность по отношению к сотням других, сколько вхождение в оптимальный план. Анализ же эффективности (сравнительной и абсолютной) в этом случае имеет смысл для плана в целом с тем, чтобы установить оптимальный уровень ограничений [27].

Использование методов оптимального планирования меняет требования к показателям эффективности, так как в этом случае прибыль, чистая продукция, национальный доход плюс стоимость услуг или другие показатели выступают в качестве целевых функций, капитальные вложения — как ограничения (наряду с другими их видами). Во многих случаях цель инвестиций по конкретному объекту — получение эффекта не по этому объекту (или не только по нему), но прежде всего в системе (регионе, отрасли, народном хозяйстве) в целом.

При выборе критериев эффективности важно наличие системы взаимосвязанного долгосрочного, программно-целевого, пятилетнего и годового планирования. Особое значение имеют программно-целевое и годовое планирование. Первое позволяет (см. п. 4) четко определить круг затрат и эффектов для конкретного инвестиционного объекта — от проектирования до производства. Наличие современной системы годового планирования, как показал опыт разработки такой системы для управления производством и поставками строительных металлоконструкций с охватом всех стадий (проектирование, планирование, производство) и уровней управления (от заводов и трестов до Госплана СССР) [28, 29], является обязательным условием реализации годовых заданий программ по отдельным инвестиционным объектам.

Второе условие — наличие финансового механизма управления эффективностью инвестиционных процессов. Оно рассмотрено в п. 2. Использование дисконтированных затрат и эффектов целесообразно только при наличии соответствующего дисконтированию финансового механизма.

Третье условие — простота, наглядность. Широкому применению приведенных затрат и срока окупаемости способствует простота их расчетов. Чем проще и понятней проектировщикам и плановикам будут рекомендуемые критерии, чем непосредственнее они будут связаны с теми фактическими показателями, по которым оценивается и стимулируется работа предприятий и организаций, тем вероятнее выбор при проектировании и планировании наиболее эффективных решений.

6. Критерии эффективности и их использование. Документами [22—25] предусмотрено несколько критериев для оценки эффективности в зависимости от организационных уровней ее определения (приведенные затраты в нескольких модификациях, отношения прибыли, чистой продукции или национального дохода к капитальным вложениям), целей расчета (абсолютная и сравнительная эффективность). Представляется целесообразным применять в практических расчетах (в соответствии с изложенными выше соображениями для обеспечения реальной окупаемости инвестиций) принципиальные положения документов [22—25] следующим образом:

а) единовременные затраты (инвестиции) оценивать дисконтированной величиной капитальных вложений, вводя их в программы, проекты и планы (наряду с недисконтированной их величиной); установление величины коэффициента дисконтирования, его связь с платой за кредит, платой за фонды и другими показателями динамики инвестиций, рентных платежей следует согласовать с реальным финансово-банковским и плановым механизмом обеспечения требований расширенного воспроизводства;

б) эффект оценивать на уровнях до отрасли включительно на горизонте планирования в 20—25 лет, установив соответствующий показатель для проектов и программ, связанных с инвестициями;

в) дисконтирование затрат и прибыли производить к моменту ввода инвестиционных объектов или планируемому началу их безубыточной работы;

г) сравнивать и выбирать варианты инвестиционных решений при долгосрочном, программно-целевом и пятилетнем планировании, а также проектировании объектов на горизонте планирования в 20—25 лет, при использовании методов оптимального планирования по критерию

$$\mathcal{E}_+ \rightarrow \max \quad (31)$$

при $\mathcal{E}_- \leq \mathcal{E}_-^n$, $K \leq K^n$, где $\mathcal{E}_+$ — дисконтированная прибыль; $\mathcal{E}_-$ — дисконтированные капитальные вложения, $\mathcal{E}_-^n$ — планируемый размер финанси-

вания инвестиций, K — недисконтированные капитальные вложения, K^n — планируемый размер капитальных вложений (Θ_+ , Θ_- , K , K^n относятся к одним и тем же плановым периодам и объектам или программам); при невозможности учесть ограничения на осуществление инвестиций — по максимуму критерия Θ_+/Θ_- ;

д) ввести в [22–25] требование учета (расчета) точности оценок эффективности сравниваемых вариантов решений при их выборе;

е) добавить в [26] и строительные нормы требование об учете в программах и проектах при оценке вариантов инвестиционных решений затрат и прибыли по совокупности всех унифицированных стадий производства и этапов разработок (см. п. 4);

ж) включить в [26] требование проверки для вышестоящих уровней (например, отраслей, министерств и ведомств) проектно-плановых решений, принимаемых для нижестоящих уровней (например, отдельных предприятий и организаций) по критерию

$$\frac{\Theta_+}{\Theta_-} \geq 1 \quad (32)$$

(обозначения те же, что и для (31)).

Эти предложения соответствуют требованиям полной окупаемости всех звеньев, участвующих в инвестиционных процессах, и их ориентированию на конечные результаты строительства, введению в обязательном порядке платы за инвестиционный кредит и фонды, предусмотренным постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 12 июля 1979 г. «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы».

Автор благодарит В. Н. Лившица за замечания, учтенные при подготовке окончательного варианта статьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Т. С. Хачатуров. Экономическая эффективность капитальных вложений. М., «Экономика», 1964.
2. А. Л. Лурье. Об экономическом смысле нормы эффективности и процентирования капиталовложений. Экономика и матем. методы, 1965, т. I, вып. 1.
3. К. И. Клименко. Экономическая эффективность капитальных вложений, новой техники и основных фондов. М., «Экономика», 1966.
4. В. П. Красовский. Проблемы экономики капитальных вложений. М., «Экономика», 1967.
5. А. И. Шустер. Фактор времени в оценке экономической эффективности капитальных вложений. М., «Наука», 1969.
6. Г. И. Смирнов. Финансовые стимулы повышения эффективности строительства. М., «Финансы», 1969.
7. А. И. Анчишкин. Прогнозирование роста социалистической экономики. М., «Экономика», 1973.
8. В. Я. Исаев. О совершенствовании планирования капитального строительства и усилении экономического стимулирования строительного производства. В сб. Методы и практика определения эффективности капитальных вложений и новой техники. Вып. 17. М., «Наука», 1970.
9. В. А. Нечаев. Вопросы концентрации капитальных вложений. В сб. [8].
10. М. Р. Мазин. Строить можно быстрее. «Правда», 7 октября 1971 г.
11. Нормы продолжительности строительства предприятий, зданий и сооружений (СН 440–76). М., Стройиздат, 1976.
12. Народное хозяйство СССР в 1958, ..., 1968 гг., статистические ежегодники ЦСУ. М., Статиздат, «Статистика», 1959–1969.
13. И. Кожневская. Теория обновления основных фондов и рекуррентные уравнения. М., «Статистика», 1971.
14. В. Казоревский. Промышленное строительство в США. Экономика строительства, 1966, № 8.
15. M. P. Robinson. Design Time Drops, Bulding Time Climbs. Bulding Design and Construction, 1971, v. 12, № 8.

16. О. Ланге. Введение в экономическую кибернетику. М., «Прогресс», 1968.
17. М. Калецкий. Кривая производства и расчет эффективности капитальных вложений. Экономика и матем. методы, 1966, т. II, вып. 4.
18. Р. Аллен. Математическая экономия. М., Изд-во иностр. лит., 1963.
19. П. Массэ. Критерии и методы оптимального определения капитальных вложений. М., «Прогресс», 1971.
20. А. Д. Смирнов. Моделирование и прогнозирование социалистического воспроизводства. М., «Экономика», 1970.
21. В. Н. Лившиц. Выбор оптимальных решений в технико-экономических расчетах. М., «Экономика», 1971.
22. Типовая методика определения эффективности капитальных вложений. М., «Экономика», 1969.
23. Инструкция по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительство (СН 423-71). М., Стройиздат, 1972.
24. Методика определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. Экономич. газета, 1977, № 10.
25. Инструкция по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений (СН 509-78). М., Стройиздат, 1979.
26. Методические указания по разработке государственных планов развития народного хозяйства СССР. М., 1974 (Госплан СССР).
27. М. Г. Завельский, М. Р. Мазин, Л. Е. Починищев. Опыт решения оптимизационных задач большой размерности. Экономика и матем. методы, 1974, т. X, вып. 2.
28. М. Р. Мазин, А. И. Неймарк, Ю. В. Титаренко. Новая система проектно-плановой документации и вопросы ее использования для совершенствования годового планирования производства и поставок строительных металлоконструкций с применением ЭВМ. В сб. Тр. 2-й Украинской конф. «Современное проектирование и прогрессивная технология изготовления строительных металлоконструкций». Жданов, 1978.
29. М. Р. Мазин. Автоматизация проектирования – важнейшее условие применения ЭВМ в управлении производством и поставками строительных металлоконструкций. В кн. Системы автоматизированного проектирования в строительстве. Сб. тр. Всес. научно-технич. конф. М., 1979 (ЦНИПИИАСС).
30. Г. Е. Эдельгауз. Точность, надежность и устойчивость экономических показателей. Л., Изд-во ЛГУ, 1971.
31. М. Р. Мазин. Методика определения технико-экономических показателей сборных железобетонных конструкций промышленных зданий. М., 1967 (ЦБНТИ).
32. Э. Л. Ицкович, В. Н. Лившиц. Учет разновременных затрат и доходов при оценке экономической эффективности АСУ. Приборы и системы управления, 1977, № 3.
33. Временные методические указания о составе, порядке разработки, согласования и утверждения программ решения отраслевых научно-технических проблем. М., 1979 (ВНИИмонтажспецстрой).

Поступила в редакцию
19 II 1979