

КРИВАЯ ПРОИЗВОДСТВА И РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЙ

МИХАЛ КАЛЕЦКИЙ

(Польша)

1. Определенный относительно величины и структуры конечных продуктов прирост национального дохода, обусловливаемый новыми капиталовложениями, может быть достигнут многочисленными способами. Каждый из вариантов будет характеризоваться собственными величинами капиталовложений I на создание новых производственных мощностей и рабочей силы R , необходимой для функционирования объекта. Так как прирост национального дохода охватывает множество видов конечных продуктов, из которых каждый может быть произведен, как правило, несколькими способами, то расчет должен учесть огромное количество вариантов. Если число групп, составленных из родственных продуктов (эти группы в дальнейшем будут называться товарными группами), обозначить через n и принять, что применительно к каждой из этих групп рассматриваются только два производственных способа, то уже в этом случае количество вариантов достижения прироста национального дохода составит 2^n .

Если в одном из вариантов капиталовложения выше, чем в другом, а количество рабочей силы в этом варианте не меньше, чем в другом, то такой вариант абсолютно неэффективен. То же самое можно сказать о варианте, по которому количество необходимой рабочей силы более высокое, а величина капиталовложений должна быть не меньше, чем в каком-либо другом варианте. Отбросив абсолютно неэффективные варианты, будем рассматривать лишь те, у которых большим капиталовложениям соответствует меньшее количество рабочей силы, или наоборот.

Совокупность таких вариантов изобразим на графике. Капиталовложения I будем откладывать на оси абсцисс, а затраты рабочей силы — на оси ординат (рис. 1). Каждому варианту будет соответствовать определенная точка плоскости I, R . Из вышесказанного следует, что совокупности допустимых вариантов соответствует убывающая кривая MN . Действительно, каждой величине I соответствует только одна величина R , а именно — наименьшая по вариантам при данной величине I . Далее кривая должна быть убывающей, когда большим капиталовложениям соответствует меньшая величина рабочей силы. Итак, линию MN назовем кривой производства.

2. Эта концепция, как легко видеть, правильна только при предположении однородности рабочей силы и одинакового периода эксплуатации различных объектов, ибо только в этом случае вариант можно полностью охарактеризовать капиталовложениями и рабочей силой (вопросы, связанные с отказом от этих упрощений, будут затронуты в заключительной части статьи). Но даже независимо от этого приведенная выше концепция кривой производства (ранее уже высказанная в моей книге «Очерки теории роста социалистического хозяйства») вызывает определенные сомнения. Так как центральный плановый орган не в состоянии рассматривать огромное количество вариантов для исключения абсолютно неэф-

Фактивных, то можно высказать упрек, что кривая производства является чисто теоретическим понятием, а варианты, соответствующие точкам этой кривой, вообще говоря, не могут быть реализованы на практике (т. е. не исключен выбор абсолютно неэффективного варианта прироста национального дохода). Отметим, однако, что если при выборе способа производства для данной товарной группы применять расчет эффективности капиталовложений, исходящий из минимизации выражения $i/T + k$, где i — «полные» капиталовложения; k — «полные» эксплуатационные затраты (без амортизации), а T — предельный срок окупаемости, то данному T будет соответствовать определенная точка кривой производства. При указанных выше предположениях однородности рабочей силы и одинакового периода эксплуатации условие

$$\frac{i}{T} + k = \min \quad (1)$$

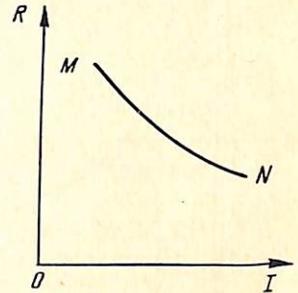


Рис. 1

является правильным критерием отбора вариантов. Условимся, что эту формулу будем применять тогда, когда в случае равенства «приведенных затрат» необходимо выбрать наименее капиталоемкий вариант, т. е. тот, у которого i наименьшее.

Обозначая через i_w и k_w капиталовложения и текущие затраты по выбранному варианту производства продукции данной товарной группы, а через i и k — капиталовложения и текущие затраты по какому-либо варианту производства продукции данной товарной группы, можем написать

$$\frac{i_w}{T} + k_w \leq \frac{i}{T} + k. \quad (2)$$

Для всего народного хозяйства это условие будет иметь вид

$$\sum \left(\frac{i_w}{T} + k_w \right) \leq \sum \left(\frac{i}{T} + k \right)$$

или

$$\frac{1}{T} \sum i_w + \sum k_w \leq \frac{1}{T} \sum i + \sum k.$$

Но $\sum i_w$ и $\sum k_w$ представляют собой общие капиталовложения I_w и общую величину текущих затрат K_w , необходимых для достижения прироста национального дохода по отобранному вариантам, а $\sum i$ и $\sum k$ представляют собой величины I и K для любых каких-либо вариантов.

Следовательно, имеем

$$\frac{I_w}{T} + K_w \leq \frac{I}{T} + K. \quad (3)$$

Отсюда непосредственно следует, что точка I_w, K_w не может соответствовать абсолютно неэффективному варианту, ибо, если бы I_w было выше, чем I' по какому-нибудь другому варианту, а K_w не было бы меньше, чем K' , то выполнялось бы условие

$$\frac{I'}{T} + K' < \frac{I_w}{T} + K_w,$$

что противоречит (3).

Обозначим далее оплату за час труда через g . Общей величине текущих затрат K_w соответствуют затраты на рабочую силу $R_w = K_w / g$. Из сказанного выше следует, что точка I_w, R_w лежит на кривой производства, когда она выражает совокупность вариантов достижения прироста национального дохода, остающуюся после исключения абсолютно неэффективных вариантов.

I_w, R_w является точкой кривой производства, соответствующей данному сроку окупаемости T . Легко видеть, что чем выше T , тем дальше направо стремится соответствующая ему точка I_w, R_w , ибо больший срок окупаемости «допускает» более капиталоемкие и менее трудоемкие варианты производства продукции, входящей в ту или иную товарную группу. Не довольствуясь таким довольно-таки интуитивным рассуждением, приведем строгое доказательство этого утверждения, причем покажем одно-

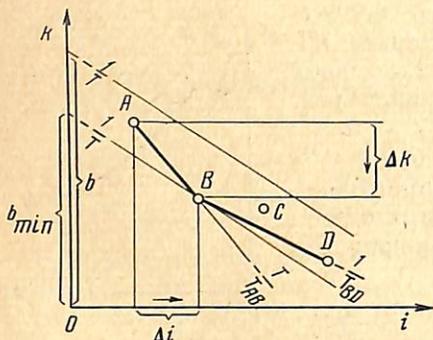


Рис. 2

временно, что кривая производства при приведенных выше предположениях будет вогнутой (как на рис. 1).

3. Начнем с графического изображения вариантов производства продукции данной товарной группы, откладывая капиталовложения i на оси абсцисс, а текущие затраты k — на оси ординат (рис. 2).

Если срок окупаемости равен T , то легко видеть, что наилучшему варианту соответствует точка, через которую проходит наиболее близко расположенная к оси абсцисс прямая с наклоном $-1/T$. Действительно, прямой с таким наклоном соответствует уравнение

$$k = -\frac{i}{T} + b,$$

где b — расстояние от точки пересечения этой прямой с осью ординат до начала координат. Отсюда имеем

$$\frac{i}{T} + k = b,$$

следовательно, наилучший вариант должен удовлетворять условию

$$\frac{i}{T} + k = b_{\min};$$

это означает, что мы выбираем такую точку i, k , через которую проходит прямая с наименьшим b , т. е. наиболее близко расположенную к оси абсцисс. Отсюда следует дальнейший вывод, что при любом T в расчет входят только точки A, B, D , лежащие на нижнем вогнутом (относительно оси абсцисс) контуре множества точек, соответствующих различным вариантам, а точка C вообще исключается из рассмотрения. Обозначим сроки окупаемости, соответствующие наклонам AB и BD через T_{AB} и T_{BD} . Если $T = T_{AB}$, то выбирается вариант A . Действительно, тогда варианты A и B «одинаково хороши», и, имея в виду наши предположения, выбираем вариант менее капиталоемкий. Если $T_{AB} < T \leq T_{BD}$, то выбираем вариант B (этот случай и показан на рис. 2). Наконец, когда $T > T_{BD}$, то наилучшим будет вариант D . Другими словами, увеличение срока окупаемости T до

величины, превышающей T_{AB} , связано с переходом от варианта A к более капиталоемкому и менее трудоемкому варианту B . (Если величина срока окупаемости превышает T_{BD} , то переходят соответственно от варианта B к варианту D .)

Рассмотрим теперь совокупность товарных групп, для которых можно построить графики, аналогичные рис. 2. Отметим на каждом графике сроки окупаемости T , соответствующие отрезкам нижнего вогнутого контура, такие как T_{AB} и T_{BD} . Ранжируем все эти сроки окупаемости соответственно их величинам, получая возрастающую последовательность $T_1, T_2, \dots, T_j, T_{j+1}, \dots, T_m$.

Необходимо отметить, что T_j может соответствовать нескольким товарным группам, а также, что T_j и T_{j+1} могут, очевидно, соответствовать различным товарным группам.

Предположим, что для начала в качестве срока окупаемости выбран T_j . Ему соответствует определенная точка I_j, R_j на кривой производства. Если взять в качестве срока окупаемости T_{j+1} , то применительно к товарным группам, которым соответствует T_j , срок окупаемости превысит эту величину (например, T_{AB} на рис. 2) и произойдет переход к вариантам более капиталоемким и менее трудоемким (например, от варианта A к варианту B). В результате величина капиталовложений во всем народном хозяйстве также возрастает с I_j до I_{j+1} , а затраты на рабочую силу упадут с R_j до R_{j+1} . Поэтому точка I_{j+1}, R_{j+1} на кривой производства, соответствующая сроку окупаемости T_{j+1} , будет расположена правее и ниже точки I_j, R_j , соответствующей сроку окупаемости T_j .

Но это не все. Ведь T_j соответствует крайней части нижнего контура на одном или нескольких графиках, отображающих варианты производства продукции соответствующих товарных групп (например, AB на рис. 2). При повышении величины T_j происходит переход от начальной к конечной точке этой крайней части (например, от A к B). Происходящие в связи с этим приросты текущих затрат Δk и капиталовложений Δi находятся в отношении $-1/T_j$ (например, в отношении $-1/T_{AB}$), т. е.

$$\Delta k = -\frac{1}{T_j} \Delta i. \quad (4)$$

Так как эти приросты обусловлены разницей между величинами капиталовложений и текущих затрат по вариантам, то можно написать

$$K_{j+1} - K_j = -\frac{1}{T_j} (I_{j+1} - I_j), \quad (5)$$

а, стало быть, и

$$R_{j+1} - R_j = -\frac{1}{gT_j} (I_{j+1} - I_j).$$

Отсюда следует, что прямая, соединяющая последовательные точки кривой производства I_j, R_j и I_{j+1}, R_{j+1} , имеет наклон $-1/gT_j$. Другими словами, отрезок ломаной линии производства, начальной точкой которой является I_j, R_j , имеет наклон $-1/gT_j$ (рис. 3). Поэтому, чем выше срок окупаемости T_j , тем дальше вправо уходит, как было уже показано, соответствующая ему точка ломаной линии производства и тем меньший наклон имеет то ее звено, которое начинается в этой точке.

Если точки I_j, R_j достаточно близки, то ломаная линия вплотную подходит к кривой, а направления звеньев ломаной линии близко подходят к касательным в этих точках. Касательная к кривой производства J, R имеет вид $-1/gT$, в связи с чем с помощью графика легко определить

срок окупаемости, соответствующий данной точке. Так как I растет вместе с T , кривая производства будет вогнутой (рис. 4).

Кривая производства позволяет определить срок окупаемости, соответствующий заданному приросту национального дохода и предназначенной для этого прироста рабочей силе R_1 . В самом деле, определим для данного прироста национального дохода кривую производства и найдем на ней точку с ординатой R_1 . Тогда абсцисса I_1 даст нам величину капиталовложе-

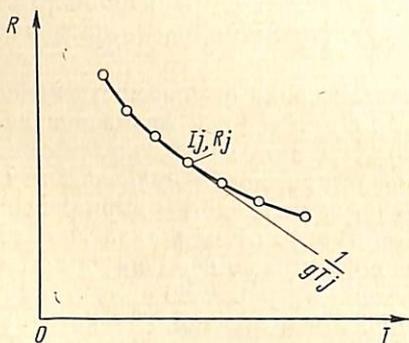


Рис. 3

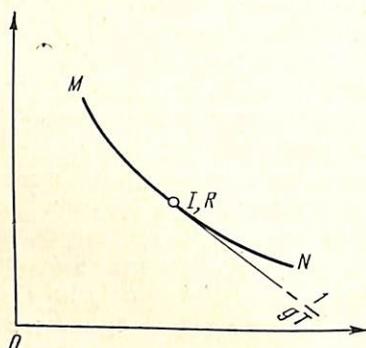


Рис. 4

ний, а наклон касательной в точке I_1, R_1 — срок окупаемости T_1 , который необходимо учитывать при расчете эффективности капиталовложений варианта, соответствующего точке I_1, R_1 , а следовательно, и для обеспечения равновесия баланса рабочей силы.

4. Приведенные выше рассуждения имеют особое значение по той причине, что кривая производства является важным моментом в анализе технического прогресса. Кривая производства охватывает совокупность допустимых вариантов прироста национального дохода, основывающихся на существующем в настоящее время уровне технических знаний. Изменения этого уровня, т. е. технический прогресс, проявляются в переходе к вариантам, которым соответствуют все более близко расположенные относительно оси абсцисс точки кривой. В связи с этим происходят уменьшение рабочей силы, необходимой для производства данной продукции, а следовательно, и рост производительности труда без увеличения капиталоемкости. Процесс этот показан на рис. 5, где кривая производства в момент t находится в положении MB , а в момент $t+1$ — в положении $M'B'$. При неизменных капиталовложениях OA (взятых в постоянных ценах) рабочая сила, необходимая для достижения данного прироста национального дохода, уменьшится с AB до AB' , а производительность труда возрастет, очевидно, с AB' до AB .

Наклон касательной в точке B' будет, вообще говоря, иным, чем в точке B . Действительно, при неизменной ставке оплаты g данному I будут соответствовать различные сроки окупаемости в момент $t+1$ и t : в результате технического прогресса происходит сдвиг вариантов в соответствующих товарных группах в направлении уменьшения текущих затрат при данных капиталовложениях, взятых в постоянных ценах, причем его масштабы могут быть весьма различны для разных объектов. В случае, представленном на рис. 5, когда ординаты кривой производства уменьшаются пропорционально, т. е. когда общая производительность труда растет одинаково для всех величин I , наклон касательной в точке B' будет мень-

шим, чем в точке B в отношении AB'/AB . Отсюда следует, что срок окупаемости растет в том же отношении, что и производительность труда.

Для того чтобы график давал реальную картину технического прогресса, необходимо быть уверенным в том, что точки кривой производства отражают действительное положение вещей. Как уже отмечалось, нельзя предполагать, что вариант, соответствующий той или иной точке, может быть реализован отбрасыванием неэффективных вариантов центральным плановым органом. Наоборот, мы отмечали, что этот вариант может быть, действительно, осуществлен в результате проведения расчета эффективности капиталовложений на более низком уровне планирования.

Согласно нашим предположениям, этот расчет мы осуществляли в упрощенной форме. Посмотрим, какова будет картина, когда мы откажемся от этих упрощений и подойдем к таким методам расчета эффективности капиталовложений, которые обычно применяются в социалистических странах.

5. Прежде всего необходимо отказаться от предположения пропорциональности между занятостью и фондом заработной платы. При переходе от одного варианта производства к другому может измениться структура рабочей силы в направлении большей или меньшей доли лучше оплачиваемых работников. В результате изменится, очевидно, и средняя заработная плата. Поэтому приведенные выше расчеты могли применяться только тогда, когда в качестве меры живого труда приняты не человеко-часы, а величина $\Sigma k/g$, где g означает оплату за час простого труда. Поэтому вместо собственно рабочей силы мы должны были бы брать ее эквивалент, выраженный в простом труде, причем сложный труд пересчитывается в простой, исходя из оплаты за час труда. Если при движении вдоль кривой, построенной таким образом, величина средней заработной платы не будет сколько-нибудь значительно изменяться (что в общем-то весьма вероятно, если взять не слишком большой отрезок этой кривой), то приведенные выше рассуждения могут быть с большой степенью точности применены и в отношении кривой производства, которая строится, исходя из количества человеко-часов.

Здесь может возникнуть вопрос о том, какую меру количества рабочей силы лучше всего использовать в теории роста: фактическое количество человеко-часов или также эквивалент в человеко-часах простого труда? Ответ на этот вопрос, который является отнюдь не однозначным, выходит за рамки этой статьи.

6. Каковы последствия применения разных сроков окупаемости для соответствующих товарных групп, как это имеет место, например, в советской практике исследований эффективности капиталовложений? Представим себе, что сроки окупаемости остаются в одинаковых отношениях друг к другу, так что срок окупаемости у товарной группы s можно представить себе как T/a_s , где a_s — постоянный коэффициент. В связи с этим все сроки окупаемости изменяются пропорционально T . Формула эффективности капиталовложений для товарной группы s будет иметь следующий вид:

$$\frac{1}{T} a_s I + k = \min. \quad (6)$$

Из наших рассуждений сразу же вытекает, что они применимы к такой кривой производства, которую строят, откладывая на оси абсцисс величину

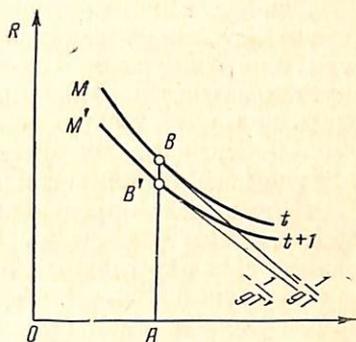


Рис. 5

ну $\sum a_s i$ вместо $\sum i = I$. Эта величина будет суммой капиталовложений, взвешенных коэффициентом a_s . Полученная таким способом кривая производства в общем не будет равнозначной кривой, у которой на оси абсцисс откладывается $\sum i = I$ и которая строится при предположении одного T для всех товарных групп. Вариант создания прироста национального дохода, отброшенный как абсолютно неэффективный в одном случае, может оказаться принятым в другом.

Здесь нет ничего удивительного. Ведь система различных сроков окупаемости имеет целью повышение капиталоемкости в одних отраслях по сравнению с другими. Поэтому, в то время как данной общей величине текущих затрат $K = \sum k$ при едином сроке окупаемости будут соответствовать наиболее низкие капиталовложения $I = \sum i$, то при разных сроках окупаемости наиболее низкая взвешенная сумма этих затрат составит $\sum a_s i$, где веса «привилегированных» отраслей более высокие.

Это вызывает определенные трудности, так как с точки зрения теории роста величина $\sum a_s i$ не может быть использована в анализе, ибо все исследование связано главным образом с учетом фактических затрат капитальных вложений $I = \sum i$. Трудности эти, однако, можно преодолеть с помощью модификации кривой производства, построенной, как и раньше, с учетом капиталовложений I и рабочей силы R . Точку I_j, R_j этой кривой определим просто как соответствующую тому варианту прироста национального дохода, который реализуется при наличии разных сроков окупаемости T/a_s для соответствующих товарных групп, когда $T = T_j$. То, что капиталовложения I_j не обязательно будут теперь наиболее низкими из тех, которые соответствуют R_j , не значит, что такая кривая не может быть инструментом исследования в теории роста. Важно только установить, будет ли такая кривая убывающей, ибо этот момент имеет существенное значение в теории роста. Покажем, что это условие выполнено.

При увеличении T с T_j до T_{j+1} применительно к некоторым товарным группам произойдет переход к более капиталоемкому и менее трудоемкому варианту. В результате общие капиталовложения вырастут с I_j до I_{j+1} , а затраты на рабочую силу упадут с R_j до R_{j+1} . Поэтому кривая продукции будет и в этом случае убывающей. Но здесь, однако, нельзя говорить, что кривая будет вогнутой. В самом деле формула (4) будет теперь иметь следующий вид:

$$\Delta k = - \frac{a_s}{T_j} \Delta i. \quad (7)$$

Поэтому наклон кривой производства $\frac{R_{j+1} - R_j}{I_{j+1} - I_j}$ влияет теперь не только величина T_j , но и коэффициенты a_s тех товарных групп, в которых произошел переход к более капиталоемкому варианту, когда T увеличился с T_j до T_{j+1} . Так как дальнейшее повышение величины T будет затрагивать в общем другие товарные группы с другими коэффициентами a_s , то нельзя уже утверждать, что наклон звена ломаной линии производства уменьшается вместе с T .

Нельзя, следовательно, в этом случае утверждать, что кривая производства вогнута. Однако это не является сколько-нибудь необходимым моментом для развития теории роста.

7. Перейдем далее к анализу различных сроков эксплуатации. Рассмотрим прежде всего случай, когда различные сроки эксплуатации учитываются в расчете эффективности через дифференциацию срока окупаемости T в степени, соответствующей различным нормам амортизации (например,

если срок эксплуатации одного объекта составляет 20 лет, а другого 40 лет и для первого $T = 6$ лет, т. е. $1/T = 0,167$, то для второго имеем $1/T = 0,167 - 0,050 + 0,025 = 0,142$, откуда $T' = 7$ лет; напомним, что все наши рассуждения основаны на предположении, что амортизация не входит в величину текущих затрат.

Случай этот, следовательно, аналогичен рассмотренному выше дифференцированию срока окупаемости по отраслям. Как и в том случае, кривую производства необходимо строить на основе вариантов, выбираемых в результате проведения расчета эффективности капиталовложений. Здесь опять-таки данной рабочей силе R не будут на этой кривой соответствовать наиболее низкие из возможных капиталовложений по той причине, что здесь, кроме капиталоемкости и трудоемкости, учитываются еще и сроки эксплуатации.

При ответе на вопрос, будет ли кривая производства убывающей, мы сталкиваемся с несколько более трудной ситуацией, чем в случае дифференциации срока окупаемости по отраслям. Теоретически здесь может иметь место случай, когда применительно к соответствующей товарной группе более капиталоемкий и более трудоемкий вариант при достаточно большом сроке окупаемости может оказаться «лучшим»: именно так было бы в случае, когда этот вариант характеризовался бы настолько низкой нормой амортизации, что это перевесило бы его высокую капитал- и трудоемкость.

Однако этот случай довольно-таки маловероятен. На практике объекты, характеризующиеся большей капиталоемкостью и большим сроком службы, требуют, как правило, меньшей рабочей силы. Поэтому можно предположить, что, когда в результате повышения срока окупаемости применительно к отдельным товарным группам могут быть приняты более капиталоемкие варианты, это, как правило, означает, что эти варианты одновременно менее трудоемки. В результате общие капиталовложения I растут, а общее количество рабочей силы R уменьшается, т. е. кривая производства убывающая.

Здесь, так же как и в случае дифференцированного срока окупаемости по отраслям, нельзя утверждать, что кривая производства будет вогнутой. Дело в том, что на уменьшение рабочей силы R по отношению к приросту капиталовложений I при повышении срока окупаемости влияют нормы амортизации тех вариантов производства продукции соответствующих товарных групп, применительно к которым происходят сдвиги в направлении к большей капиталоемкости и меньшей трудоемкости.

В применяемых в СССР методах оба рассмотренных случая накладываются друг на друга, ибо дифференцирование срока окупаемости производится как по отраслям, так и с учетом сроков службы (включение амортизации в сумму текущих затрат эквивалентно дифференциации срока окупаемости с целью ее учета, ибо амортизация при данной норме пропорциональна величине капиталовложений).

8. В методике определения эффективности капиталовложений, действовавшей в Польше до 1960 г., срок окупаемости учитывались указанным всех отраслей, а различия в норме амортизации учитывались указанным выше способом. В новой методике подход к анализу разных сроков службы более сложен. Опишем его в общих чертах, обращая главное внимание на те моменты, которые необходимы для анализа кривой производства.

Методика рекомендует (на основе теоретических исследований) учитывать срок службы n , умножая капиталовложения и текущие затраты k на коэффициенты, являющиеся определенными функциями n . Следовательно, формула приведенных затрат при сроке службы n будет иметь следующий

вид:

$$\frac{i \cdot f(n)}{T} + k \cdot \varphi(n).$$

Необходимо отметить, что f — убывающая функция, а φ — возрастающая и что это выражение при определенном значении n достигает своего минимума. Это значение, зависящее от i и k , будет, следовательно, оптимальным сроком службы $n_{\text{опт}}$. Согласно методике, в качестве срока службы принимается именно эта величина, а не величина, нормативно установленная для данного типа основных фондов. Отсюда в окончательном виде формула приведенных затрат, учитываемых в расчете эффективности данного объекта, будет иметь вид

$$\frac{i \cdot f(n)}{T} + k \cdot \varphi(n).$$

Применительно к этой формуле по определению выполняется неравенство

$$\frac{i \cdot f(n_{\text{опт}})}{T} + k \cdot \varphi(n_{\text{опт}}) \leq \frac{i \cdot f(n)}{T} + k \cdot \varphi(n), \quad (8)$$

где n — какой-либо другой срок службы.

Вернемся к кривой производства. Построим ее, как и в предыдущих случаях, на основе вариантов i, k , отобранных по отдельным товарным группам путем минимизации приведенных затрат:

$$\frac{i \cdot f(n_{\text{опт}})}{T} + k \cdot \varphi(n_{\text{опт}}).$$

Остается показать, что кривая производства будет убывающей. Оказывается, что в этом случае это не требует никаких дополнительных предположений, которые мы принимаем при исследовании влияния разных норм амортизации. Действительно, можно доказать, что вариант, более капиталоемкий и не менее трудоемкий по сравнению с другими вариантами, будет при любом сроке окупаемости «худшим». Обозначим капиталовложения и текущие затраты по какому-нибудь варианту производства продукции определенной товарной группы через i и k , а по варианту, более капиталоемкому, через i' и k' . Обозначим далее оптимальный срок службы по первому варианту через $n_{\text{опт}}$, а по второму — $n'_{\text{опт}}$. Допустим, что $i' > i$ и одновременно $k' \geq k$. Тогда получим

$$\frac{i \cdot f(n'_{\text{опт}})}{T} + k \cdot \varphi(n'_{\text{опт}}) < \frac{i' \cdot f(n'_{\text{опт}})}{T} + k' \cdot \varphi(n'_{\text{опт}})$$

(это означает, что первый вариант «лучший» и тогда, когда приведенные затраты по обоим вариантам рассчитаны с учетом оптимального срока службы по второму варианту). Из (8) далее вытекает

$$\frac{i \cdot f(n_{\text{опт}})}{T} + k \cdot \varphi(n_{\text{опт}}) \leq \frac{i' \cdot f(n'_{\text{опт}})}{T} + k' \cdot \varphi(n'_{\text{опт}})$$

(что опять-таки означает, что более выгодно эксплуатировать объект пер-

вого варианта $n_{\text{опт}}$, а не $n'_{\text{опт}}$ лет). Из обоих этих неравенств следует

$$\frac{i \cdot f(n_{\text{опт}})}{T} + k \cdot \varphi(n_{\text{опт}}) < \frac{i' \cdot f(n'_{\text{опт}})}{T} + k' \cdot \varphi(n'_{\text{опт}}),$$

т. е. первый вариант «лучше» второго независимо от величины T .

Поэтому более капиталоемкие варианты, которые принимаются в результате повышения T , будут одновременно менее трудоемкими, а следовательно, увеличение общих капиталовложений будет сопровождаться сокращением затрат на рабочую силу; это означает, что кривая производства будет убывающей. Однако в этом случае, так же как и в предыдущем, нельзя доказать, что кривая будет вогнутой.

9. Отсюда ясно, что в методиках определения эффективности, применяемых в социалистических странах, данной величине срока окупаемости (или данным величинам сроков окупаемости) соответствуют определенные затраты капиталовложений I и рабочей силы R , необходимые для достижения прироста национального дохода в определенном размере и структуре. При повышении срока окупаемости капиталовложения растут, а затраты рабочей силы падают, поэтому геометрическим местом точки I, R будет убывающая кривая, называемая нами кривой производства. Если принять одинаковый срок окупаемости T для всех отраслей, абстрагироваться от различий в сроках службы и измерять затраты рабочей силы через отношение текущих затрат к оплате за час простого труда, то кривая производства будет иметь еще и такие особенности: а) данной рабочей силе R соответствует наименьшая из возможных величин капиталовложений, б) кривая будет вогнутой, в) наклон касательной в точке I, R , соответствующей сроку окупаемости T , составит $-i/gT$. Дифференцирование срока окупаемости по отраслям, как и учет различий в сроках службы, лишает кривую производства этих особенностей, ибо в задачу минимизации затрат включаются дополнительные переменные, помимо капиталовложений и рабочей силы. Вероятно возможно, однако, получающиеся кривые производства достаточно близко аппроксимировать кривыми, для которых выполняются условия а) и б).

Перевод Г. З. Давидовича