

Об амортизации и двух инвестиционных функциях

А. И. Ильин

Введение

Валовые инвестиции в основной капитал состоят из двух компонент: чистых и восстановительных. Обычно полагают, что чистые инвестиции равны изменению балансовой величины (или остаточной, т. е. первоначальной стоимости за вычетом накопленной амортизации) основного капитала, восстановительные — средней амортизации основного капитала. Назовем ее первой инвестиционной функцией.

На практике предприятия задумываются о восстановлении основного капитала, когда время его использования приближается к предельному сроку полезного использования. В случае отсутствия инфляции и прочих факторов основной капитал восстанавливается по первоначальной стоимости предшествующего экземпляра. Таким образом, восстановительные инвестиции можно определить как инвестиции, сделанные n лет назад, где n — срок полезного использования. В этом случае чистые инвестиции равны изменению основного капитала по первоначальной стоимости, а не остаточной, как в первом случае. Назовем ее второй инвестиционной функцией.

Обе функции корректно объясняют динамику инвестиций на основе динамики соответствующей величины основного капитала. Но в неоклассической экономической теории на основе первой инвестиционной функции получен важный результат об оптимальном уровне основного капитала компании [1, 2]. Заметим, об оптимальном уровне остаточной величины основного капитала! На практике трудно представить, что предприятия управляют остаточной величиной основного капитала, тем более поддерживают его на оптимальном уровне, например остаточной стоимостью оборудования или зданий. Трудно себе представить, что каждый период совершаются инвестиции в здание, равные его амортизации за период. Скорее, управлению подвергаются доступные мощности предприятия, например количество станков, зданий и т. д., которые пропорциональны первоначальной стоимости, а не остаточной. В случае уменьшения мощностей, например сокращения станков в связи с полным износом некоторых, делаются инвестиции в новые станки. Таким образом, выводы неокласси-

ческой теории на основе первой инвестиционной функции не выдерживают критики. В данной статье рассматривается неоклассическая теория на основе второй инвестиционной функции и делаются выводы об оптимальном уровне мощностей компании и альтернативным издержкам использования капитала.

Оптимальный уровень основного капитала

Пусть инвестиционная функция имеет вид

$$I_t = \dot{X}_t + I_{t-n}, \quad (1)$$

где I_t — инвестиции в момент времени t ; X — основной капитал по первоначальной стоимости; \dot{X}_t — изменение основного капитала в момент t ; I_{t-n} — инвестиции, сделанные в момент $t-n$, n — срок полезного использования. Пусть производственная функция

$$Y_t = F(X_t), \quad (2)$$

тогда задача максимизации стоимости компании имеет вид

$$\int_0^{\infty} e^{-rt} (F(X_t) - I_t) dt \rightarrow \max \quad (3)$$

при условии (1). Функция Понтрягина для этой задачи:

$$H = e^{-rt} [F(X_t) - I_t + q_t(I_t - I_{t-n} - \dot{X}_t)].$$

Условие принципа максимума дает:

$$-1 + q_t - e^{-rn} q_{t+n} = 0. \quad (4)$$

Сопряженное уравнение:

$$F'(X_t) = -\dot{q}_t + r q_t.$$

Решая уравнение, получаем:

$$q_t = e^{rt} \left(q_0 - \int_0^t e^{-r\tau} F'(X_\tau) d\tau \right) = q_0 + \int_0^t e^{-r\tau} [r q_0 - F'(X_\tau)] d\tau \quad (5)$$

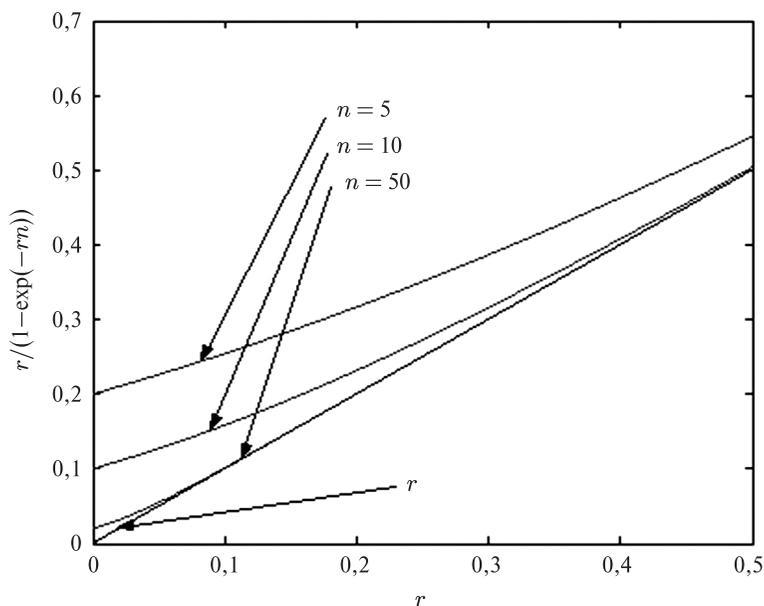


Рис. 1. Зависимость от ставки процента

Подставляя выражение для q (5) в уравнение (4), получаем следующее выражение:

$$\int_t^{t+n} e^{-r(\tau-t)} F'(X_\tau) d\tau = 1,$$

откуда выражение для оптимального уровня основного капитала

$$F'(X_t^*) = \frac{r}{1 - e^{-rn}}. \quad (6)$$

Таким образом, оптимальный уровень капитала, или мощности компании, определяется выражением (4). Для сравнения приведем выражение Джоргенсона [2] для оптимального уровня капитала:

$$F'(K_t) = r + \frac{1}{n}. \quad (7)$$

Рассмотрим график зависимости (4) от ставки процента r (рис. 1).

Для основного капитала с высоким сроком полезного использования альтернативные издержки незначительно превосходят ставку процента r . Для основного капитала с небольшим сроком альтернативные издержки немного ниже уровня, согласно выражению (7).

Циклический характер инвестиционной функции

Если мощность предприятия находится на оптимальном уровне, т. е. $\dot{X}_t = 0$, тогда инвестиционная функция (1) представляет собой циклическую функцию (волну) с периодом n . Например, в случае $n = 4$ она может иметь следующий вид, представленный на рис. 2.

Если предприятие имеет основной капитал с разными сроками полезного использования, например, $n \in \{1, 2, \dots, N\}$, тогда вторая инвестиционная функция имеет вид

$$I_t = \sum_n \dot{X}_t^n + \sum_n I_{t-n}, \quad (8)$$

где \dot{X}_t^n — изменение капитала со сроком полезного использования равно n в момент времени t . Таким образом, итоговая инвестиционная функция представляет собой сумму циклических функций (волн), которые, накладываясь, могут давать резонансные эффекты в некоторых периодах. Например, на рис. 3 представлена инвестиционная функция, состоящая из двух волн с периодами $n_1 = 4$ и $n_2 = 12$.

Циклический характер инвестиционной функции и резонансные эффекты в макроэкономическом масштабе могут объяснить макроэкономические циклы, так как инвестиции являются одной из компонент внутреннего валового продукта. К сожалению, чтобы доказать это, необходима статистика основного капитала для каждого срока полезного использования.

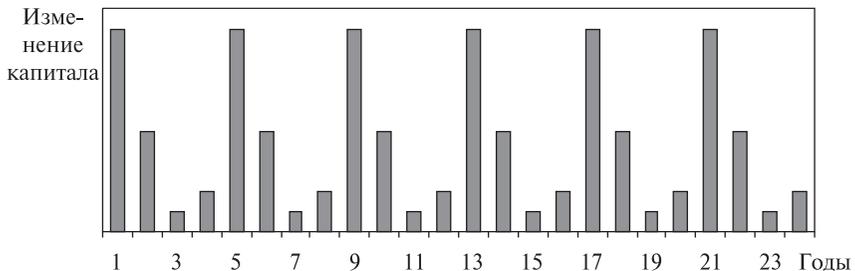


Рис. 2. Вид инвестиционной функции при $n = 4$

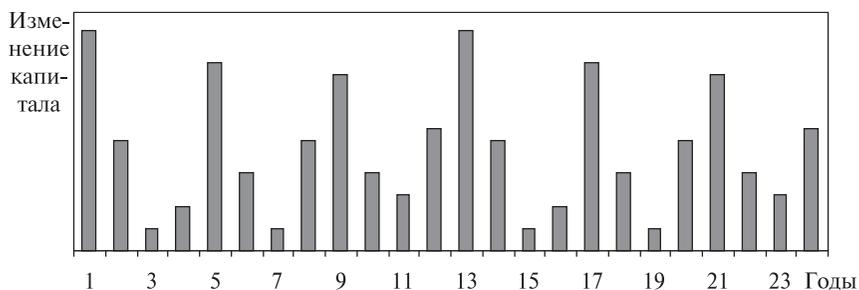


Рис. 3. Инвестиционная функция с периодами $n_1 = 4$ и $n_2 = 12$

Выводы

Таким образом, мы показали, что и в случае второй инвестиционной функции компании стремятся поддерживать оптимальный уровень наличия мощностей, характеризующийся уровнем основных средств по первоначальной стоимости. Оптимальный уровень имеет нелинейную зависимость от ставки процента и нормы амортизации, обратно пропорциональной сроку полезного использования. Также мы показали, что в стабильной экономике инвестиции в основной капитал имеют циклическую структуру [3], т. е. инвестиции в каждый вид основных средств с определенным сроком полезного использования повторяются после истечения этого срока. В нестабильной экономике возможны чистые отрицательные или положительные инвестиции, которые нарушают циклическую картину.

Литература

1. *Jorgenson D. W.* Capital Theory and Investment Behavior // *Am. Econ. Rev.* May, 1963. № 53/2. С. 247–259.
2. *Hall E. H., Jorgenson D. W.* Tax Policy and Investment Behavior // *The American Economic Review.* 1967. Вып. 57. № 3.
3. *Григорьев Л. М.* Циклическое накопление капитала. М.: Наука, 1988.