

Крюков А.Ф.,  
д-р экон. наук, проф.,  
зав. кафедрой  
Сибирский федеральный  
университет,  
Россия

Участник конференции,  
Национального первенства  
по научной аналитике,  
Открытого  
Европейско-Азиатского  
первенства по научной  
аналитике

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ВРЕМЕННЫМ ПРОЦЕССАМ В ПРОИЗВОДСТВЕ

*Статья посвящена анализу стоимостных характеристик временных процессов развития в производстве. Это определяется через начальные точки экономических циклов в результатах изменений производительных сил, используя варианты цикла Кондратьева, теорию преобразования Лапласа и теорию комплексного переменного.*

**Ключевые слова:** Анализ. Общественное развитие. Начальные точки. Производительные силы. Цикл Кондратьева. Теория. Комплексное переменное.

*This article dedicate of analyze of periodical social progress into Russia and other market countries. It is determined across initial points of economy cycles, when it is result of exchange of produce forces, using versions of Kondratjev's cycle, theory of Laplace and theory of complex alteration.*

**Keywords:** Analyze. Social progress. Initial points. Produce forces. Kondratjev's cycle. Laplace's theory. Complex alteration.

### 1. Возвратное время оборотных активов.

Необратимый расход временного ресурса в организации задается величиной длительности операционного цикла, складывающегося из трудоемкостей операций по изготовлению и реализации продукции. При продаже продукции на рынке товаропроизводители с выручкой получают возможность для воспроизводства последующих операционных циклов. От накопления выручки зависит сама возможность начала операционных циклов. Требуется сначала произвести расходы на приобретение сырья, материалов, комплектующих, инструментов. Пополняются оборотные активы по их стоимости, а потом уже выполняются технологические операции. Эти расходы обладают несколькими особенностями. Первая из них заключается в том, что они потребляют либо выручку предыдущих операционных циклов, либо чужие деньги (займы и кредиты), либо вклады учредителей (уставный капитал). Вторая особенность определяется тем, что эти расходы могут снова превратиться в деньги, если ранее купленные оборотные активы продать на рынке, как излишние. Третья особенность включает в себя фактор качества оборотных активов. Если менеджеры организаций свою работу выполняют качественно и эффективно, то они обеспечивают приобретение такого сырья, материалов и комплектующих,

которое могут быть проданы так скоро и по такой цене, чтобы новая выручка от этой реализации покрыла ранее сделанные расходы на них и принесла прибавочную стоимость. Следовательно, подобные оборотные активы должны быть стратегическими, чтобы за ними всегда была очередь за оградой складов организации и за них предоплатно оплачивали бы еще до того, как их вывезут с территории складов и столько, сколько запросит продавец. Значит, эти оборотные активы с такими особенностями несут в себе особую стоимостную характеристику обратимости времени на такие оборотные активы. Необходимо оценить стоимостную характеристику обратимости времени через оборотные активы и для этой цели требуется использовать более сложный математический аппарат. Определим временную зависимость стоимости расходов –  $p$  на приобретение оборотных активов –  $OA$  в зависимости от временных изменений выручки  $B(t)$

$$r = B(t) \cdot T_{cm} + \frac{1}{K} \int_0^{T_{oc}} B(t) dt, \quad (1)$$

где  $T_{cm}$  – трудоемкость службы маркетинга,

$K$  – доля стратегичности в оборотных активах,

$\int B(t) dt$  – накопление выручки за операционный цикл  $T_{oc}$ .

Применим к уравнению (1) интегральное преобразование Лапласа [1]

$$\begin{aligned} \dot{p} &= \dot{B} \times T_{cm} - j \frac{1}{K_w} \dot{B} = \\ &= \left( T_{cm} - j \frac{1}{K_w} \right) \dot{B} = W \dot{B}, \end{aligned} \quad (2)$$

где  $\dot{p}$  – комплекс расходов на приобретение  $OA$ ,

$\dot{B}$  – комплекс выручки,

$1/K = OA_c/OA$  – доля стратегичности в оборотных активах,

$OA$  – стр. 290 балансового отчета ( $\Phi_1$ ) организации, тыс. руб.

$OA_c$  – сумма оборотных активов, имеющих особенности стратегичности, тыс. руб.

$\omega = 2\pi f$  – круговая частота продаж товара на рынке,

$1/T_{oc} = f$  – частота реализации товара,  $c^{-1}$ ,

$W$  – длительность эквивалентного цикла (уравнение 3)

$T_{oc}$  – длительность операционного цикла,  $c$

$$W_{cm} = T_{cm} - j \frac{OA_c T_{oc}}{OA 2p}$$

Чем меньше трудоемкость службы маркетинга –  $T_{cm}$ , тем ближе модуль длительности эквивалентного цикла к длительности операционного цикла. Чем ближе стратегичность оборотных активов ко всей сумме оборотных активов, тем ближе модуль длительности эквивалентного цикла к длительности операционного цикла. Из выражения (3) имеем значения фазы длительности

$$\Phi_{cm} = \text{arctg} \frac{(-1)OA_c T_{oc}}{OA \times 2\pi T_{cm}} \quad (4)$$

Если назначения  $T_{cm} \rightarrow 0$ , то  $\varphi_{cm} \rightarrow (-\pi/2)$ . Поэтому, чем стратегичнее оборотные активы, тем меньше трудоемкость службы маркетинга и тем эквивалентное время ближе к обратимому.

## 2. Возвратное время от внеоборотных активов.

От наличия скорости накопления выручки зависят возможности организации по приобретению новой техники и технологий, по модернизации имеющегося оборудования. Эти затраты всегда значительны и концентрированы во времени. Чем выше скорость получения выручки, тем более вероятна способность организации на приобретение основных производственных фондов – ОПФ и осуществления затрат на смену технологии.

Использование ОПФ дает главное для организации – выпуск продукции под изменяющиеся потребности покупателей. В таком случае большая часть необратимо расходуемого ресурса времени организации тратится на производство продукции и эксплуатацию ОПФ и в длительности операционного цикла основная часть приходится на трудоемкость производственных процессов. Однако затраты на ОПФ могут быть обратимыми. Все задается прогрессивностью, ресурсосберегаемостью используемой технологии и революционностью применяемого оборудования для эффективного воплощения технологий. В таком случае менеджеры организации обязаны тратиться на технологии VI и VII технологических переделов, опережающие время, и на оборудование с возможностями двойного и тройного их назначения.

Это дает возможность менеджерам при устойчивом тренде спада в реализации товаров, быстро организовать продажу имеющихся технологий и оборудования по ценам затрат на их покупку, либо с прибавочной стоимостью, зависящей от их новизны на день продажи «излишков».

Тогда стоимость приобретения ОПФ –  $C_{опф}$  во времени будет зависеть от трудоемкости производственных операций –  $T_3$ , выручки, меняющейся во времени –  $B(t)$ , а так же от ско-

рости получения выручки –  $dB(t)/dt$ , которая может быть направлена на приобретение оборудования многократного

$$C_{опф} = B(t) \times T_3 + K_{нд} B(t)/dt, \quad (5)$$

где  $K_{н} = C_{но}/C_o$  – кратность стоимости прогрессивного оборудования –  $C_{но}$  к стоимости имеющихся ОПФ –  $C_o$

Применим к уравнению (5) преобразование Лапласа и получим комплекс стоимости приобретения ОПФ

$$\begin{aligned} \dot{C}_{опф} &= T_3 \times \dot{B} + j\omega K_{н} \times \dot{B} = \\ &= \dot{B}(T_3 + j\omega K_{н}) = \omega \dot{B}, \end{aligned} \quad (6)$$

где  $W_{опф}$  – длительность эквивалентного производственного цикла (уравнение 7)

$$W_{опф} = T_3 + j\omega K_{н}, \quad (7)$$

Следовательно, модуль длительности эквивалентного производственного цикла –

$$\varphi_{опф} = \arctg\left(+\frac{\omega K_{н}}{T_3}\right). \quad (8)$$

$|W_{опф}|$  зависит как от эквивалентной трудоемкости производственного цикла –  $T_3$ , так и от круговой частоты продаж –  $\omega$  и доли прогрессивной техники в ОПФ –  $K_{н}$ .

Фаза длительности эквивалентного производственного цикла – из уравнения (7) имеет следующий вид:

## 3. Эквивалентная длительность процесса подготовки, производства и реализации продукции.

$$\begin{aligned} W_3 &= W_{cm} + W_{опф} = \\ &= \left(T_{cm} - j\frac{1}{\omega K}\right) + (T_3 + j\omega K_{н}), \\ W_3 &= (T_{cm} + T_3) + j\left(\frac{-1}{\omega K} + \omega K_{н}\right), \\ W_3 &= T_{оц} + j\left(\frac{-1}{\omega K} + \omega K_{н}\right). \end{aligned} \quad (9)$$

Весь процесс производства от подготовки до реализации товаров на рынке последователен с точки зрения организации. Поэтому эквивалентная theory of complex alteration.

Таким образом, трудоемкость операционного цикла –  $T_{оц}$  равна сумме

трудоемкостей службы маркетинга –  $T_{cm}$  и производственного цикла –  $T_3$ . А в обратимой части эквивалентной длительности возможен резонанс, когда:

$$-\frac{1}{\omega K} + \omega K_{н} = 0. \quad (10)$$

При круговой частоте продаж, определенной из уравнения (10),

$$\omega p = \sqrt{\frac{1}{K \times K_{н}}} \quad (11)$$

длительность накопления и использования стратегичных оборотных активов становится равной длительности работы прогрессивного оборудования.

В этом случае эквивалентная длительность всего процесса равна только суммарной трудоемкости и нет перерасхода выручки на приобретение оборотных активов. Не требуется излишних накоплений на покупку ОПФ.

Если частота продаж выше резонансной частоты, то менеджерам необходимо уменьшить долю прогрессивности оборудования. За счет сдачи в аренду, либо продажи такого оборудования начинается приобретение дополнительных стратегических оборотных активов для повышения загрузки прогрессивного оборудования, чтобы обеспечить выпуск пользующейся растущим спросом продукции для удовлетворения потребностей рынка.

Если частота продаж ниже резонансной, то менеджеры должны начать продажу стратегических оборотных активов и полученные средства диверсифицировать. Либо срочно улучшать прогрессивность оборудования для полного использования стратегичности оборотных активов и замены продукции, спрос на которую падает, на новую, диверсифицированную.

## Литература:

1. Гитис Э.И. Техническая кибернетика: учебник / Э.И. Гитис, Г.А. Данилович, В.И. Самойленко. – М.: Советское радио, 1969. – 488 с.